

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ



เรืออากาศโทหญิงอังคณา จรรยา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

R)

The abstract and t

tory (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHER CHARACTERISTICS OF CADETS:
TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY MILITARY JURISDICTION



Flying Officer Angkana Janya



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

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

Methodology

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

โดย

เรืออากาศโทหญิงอังคณา จรรยา

สาขาวิชา

วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วราณี แกมเกต)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(พันตำรวจเอกหญิง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์ฉัมพร เกษโกมล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อังคณา จรรยา : การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ. (INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHER CHARACTERISTICS OF CADETS: TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY MILITARY JURISDICTION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา, 250 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ระยะแรก เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ในเบื้องต้นโดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 18 ท่าน โดยใช้เทคนิคเดลฟายเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 3 รอบ เครื่องมือที่ใช้ในรอบที่ 1 คือ แบบสัมภาษณ์ และ รอบที่ 2 และ 3 ใช้แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่ามัธยฐาน และการหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และระยะที่สอง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากนักเรียนทหารจำนวน 810 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่สอง คือ แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงบรรยาย และสถิติเชิงอ้างอิง ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ความโด่ง การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุโดยใช้โปรแกรม LISREL

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทางทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม 2) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์ และ 3) องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในการสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย และพบว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 16 ตัวบ่งชี้ ได้รับฉันทามติจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ถึง 5.00 ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างควอไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00
2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค-สแควร์ = 18.753, df = 39, p = .997, AGFI = .997 และ RMR = .004
3. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้ และค่าน้ำหนักขององค์ประกอบหลักทุกองค์ประกอบ

ภาควิชา วิชา และจิตวิทยาการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

5583839827 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS: INDICATORS / RESEARCHER CHARACTERISTICS / CADET / MEASUREMENT INVARIANCE

ANGKANA JANYA: INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHER CHARACTERISTICS OF CADETS: TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY MILITARY JURISDICTION. ADVISOR: ASSOC. PROF.SIRIPAARN SUWANMONKHA, 250 pp.

This research aims to 1) develop researcher characteristic indicators of cadets 2) validate model researcher characteristic indicators of cadets 3) test the invariance of the model across three military jurisdictions - Army, Air force and Navy. The method of research was divided into two phases. The first phase focused on factors and indicators of researcher characteristics of cadets. There were 18 expert participants in the field of study. The first phase used Delphi technique to generate group consensus, divided into three rounds. The first round used structured interviews, the second and third round used Likert scale questionnaires. Data analysis was done through content analysis, median and interquartile range. The second phase focused on the validation and invariance test of the researcher characteristic indicators model. The participants of this research were 810 cadets. The tool of second phase was questionnaires. Data were analyzed by using descriptive statistics (means, S.D., C.V., skewness and kurtosis) and Pearson’s correlation. Second order confirmatory factor analysis and multiple group structural equation model analysis by LISREL.

The result showed as follows

1. The indicators of researcher characteristics of cadets consisted of three factors; 1) military characteristics attributed to research, 2) general characteristics of researcher, and 3) competency in research. The first factor consisted of 6 indicators; self-awareness, diligence and tolerance, result-based mindset, discipline, courage, and teamwork. The second factor consisted of 5 indicators; curiosity, integrity, an open mind, creativity, and critical thinking. The third factor consisted of 5 indicators; communication ability, administrative and systematized ability, information and technology ability, self-efficacy on relevant knowledge, and research methodology knowledge. All indicators were consensus among the experts with the median value from 4.50 to 5.00, and the interquartile range values from 0.00 to 1.00.

2. The researcher characteristic indicators model of cadets founded that the model fit the empirical data (chi-square = 18.753, df = 39, p = .997, AGFI = .997 and RMR = .004)

3. The researcher characteristic indicators model of cadets indicated invariance of model form across three military jurisdictions, but the model indicated variance of the factor loading of each indicators and factor loading of military characteristics attributed to research, general characteristics of researcher, and competency in research.

Department: Educational Research and Psychology

Student's Signature

Advisor's Signature

Field of Study: Educational Research Methodology

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความเมตตากรุณาและความดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ท่านอาจารย์ได้กรุณาสั่งสอน ให้ความรู้ ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้กำลังใจที่สำคัญ ซึ่งมีคุณค่ายิ่งในการสร้างพลังเพื่อทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แก่ผู้วิจัยด้วยความเมตตา ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณิ แกมเกตุ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ พันตำรวจเอกหญิง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์ฉิมพร เกษโกมล กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ในความเมตตาที่ได้ให้ข้อแนะนำกับผู้วิจัยอันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์จากภาควิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าแผนกและ ข้าราชการแผนกสถิติและวิเคราะห์ กองวิจัยและพัฒนา สำนักบริหารการศึกษากองบัญชาการ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ ข้าราชการ ศูนย์ภาษา กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ และเพื่อนนักเรียนทหารหลักสูตรครูทหารชั้นสัญญาบัตร รุ่นที่ ๔๓ และเพื่อนข้าราชการท่านอื่นๆ ที่ได้ให้ความกรุณาอำนวยความสะดวก ตลอดจนให้กำลังใจในการศึกษาระดับปริญญาโทนี้ และขอขอบพระคุณผู้ทำงานผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้ความร่วมมือในการวิจัย และขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่อำนวยความสะดวกตลอดการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกความปรารถนาดีของเพื่อนๆ ทุกคน ในสาขาวิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา โดยเฉพาะ คุณชนิกามาศ จันทร์เจริญสุข คุณสุภาพร พวงสุวรรณ คุณณัฐวัฒน์ มะลิวรรณ และ คุณสุทธิแดน พลวัตจิรสวัสดิ์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอดการศึกษาในระดับปริญญาโทนี้ รวมถึงเพื่อนๆ คนอื่นๆ ที่ไม่สามารถเอ่ยนามได้หมด

และเหนือสิ่งอื่นใด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงสุดต่อ นาวาอากาศโทหญิง อรพิน - นาวาอากาศตรี สำคัญ จรรยา คุณอำภา เอี่ยมจ้อย คุณแม่ คุณพ่อ และคุณยาย ตลอดจนญาติพี่น้องของผู้วิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้การอบรมเลี้ยงดู คอยสนับสนุนให้กำลังใจ กำลังใจ และกำลังทรัพย์ กับการศึกษาของผู้วิจัย ตั้งแต่เด็กจนโต ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ร้อยตำรวจเอก ศราวุธ และ เรืออากาศเอก ชัยพร จรรยา พี่ชายทั้งสองคน รวมทั้ง นายมารวย ยงกัลยาณกุล ที่เป็นแรงใจสำคัญในการก้าวสู่ทุกความสำเร็จในชีวิต

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัย.....	7
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะของทหาร.....	15
ตอนที่ 3 แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวบ่งชี้ และการพัฒนาตัวบ่งชี้.....	27
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล	37
ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคเดลฟาย	39
ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	47
ระยะที่ 1 การสร้างโมเดลโดยการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัย ของนักเรียนทหาร.....	47
ระยะที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ ตามเหล่าทัพ	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้เทคนิคเดลฟาย.....	68
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง.....	74
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร.....	80
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพ.....	88
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	105
สรุปผลการวิจัย.....	107
อภิปรายผลการวิจัย.....	110
ข้อเสนอแนะ.....	114
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	114
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	115
รายการอ้างอิง.....	116
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารตามเทคนิคเดลฟาย.....	122
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	125
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟาย.....	127
ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร.....	147
ภาคผนวก จ แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย: แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร.....	161
ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองด้วยโปรแกรมลิสเรล.....	171
ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลจำแนกตามเหล่าทัพ.....	190
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	250

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	การสังเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัย..... 14
ตารางที่ 2	การสังเคราะห์คุณลักษณะทหาร 22
ตารางที่ 3	การสังเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร..... 23
ตารางที่ 4	การสังเคราะห์ข้อองค์ประกอบคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 26
ตารางที่ 5	การลดลงของความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ..... 40
ตารางที่ 6	จำนวนประชากร และ จำนวนและร้อยละของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามเหล่าทัพ และสถาบันการศึกษา..... 53
ตารางที่ 7	โครงสร้างและจำนวนข้อของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 57
ตารางที่ 8	เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามตอนที่ 2 - 4 57
ตารางที่ 9	โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย 58
ตารางที่ 10	ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 59
ตารางที่ 11	ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย.. 60
ตารางที่ 12	ค่าน้ำหนักมาตรฐาน ค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ และค่าความเที่ยงเชิงโครงสร้างที่ ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน..... 62
ตารางที่ 13	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ 63
ตารางที่ 14	เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 64
ตารางที่ 15	เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย..... 64
ตารางที่ 16	องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่ได้จากการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1..... 70
ตารางที่ 17	ผลการพิจารณาค้นหาความหมายของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของ นักเรียนทหาร จากการตอบแบบสอบถามรอบที่ 3 72
ตารางที่ 18	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยตามเหล่าทัพ..... 74
ตารางที่ 19	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเ้ ความโต่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของ ตัวแปร ของนักเรียนทหารกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด..... 76
ตารางที่ 20	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเ้ ความโต่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของ ตัวแปร ของนักเรียนทหารกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด 79

ตารางที่ 21	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (n=810)	80
ตารางที่ 22	ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร..	82
ตารางที่ 23	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามองค์ประกอบ	86
ตารางที่ 24	ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลเส้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามองค์ประกอบ	87
ตารางที่ 25	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารเหล่าทัพบก (n=270).....	89
ตารางที่ 26	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เหล่าทัพอากาศ (n=270)	90
ตารางที่ 27	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารเหล่าทัพเรือ (n=270)	91
ตารางที่ 28	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียน ทหารระหว่างเหล่าทัพ.....	92
ตารางที่ 29	ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามเหล่าทัพ	96
ตารางที่ 30	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตาม องค์ประกอบและเหล่าทัพ	102
ตารางที่ 31	ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลเส้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตาม องค์ประกอบและเหล่าทัพ	104
ตารางที่ 33	ลำดับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพ	105

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น.....	45
ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	73
ภาพที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	85
ภาพที่ 4 ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	87
ภาพที่ 5 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก	94
ภาพที่ 6 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพอากาศ	94
ภาพที่ 7 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพเรือ.....	95
ภาพที่ 8 ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามองค์ประกอบ.....	104
ภาพที่ 9 ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแต่ละด้าน จำแนกตามเหล่าทัพ	105

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัย เป็นหนึ่งในวิธีการแสวงหาความรู้ ความจริงที่สามารถตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องได้ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ นับเป็นหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสำคัญและเชื่อถือได้ (บุญมี พันธุ์ไทย, 2551) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวิจัยในมาตรา 24 (5) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในการจัดการศึกษาในทุกระดับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) โดยในระดับอุดมศึกษาได้มีการกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านของการศึกษาระดับปริญญาตรี ที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ซึ่งข้อกำหนดเฉพาะมุ่งหวังผลให้ผู้เรียนพัฒนาจากการเรียนรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านองค์ความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านองค์ความรู้ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้ในหลักวิชาอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง สำหรับหลักสูตรวิชาชีพ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา และตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ตามมาตรฐานการอุดมศึกษาของชาติ (คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552) ดังนั้น จะเห็นได้ว่ากระบวนการวิจัยไม่ได้เกี่ยวข้องเฉพาะกับอาจารย์ผู้สอนเท่านั้นแต่ยังส่งผลไปถึงผู้เรียนด้วยเช่นกัน ผู้เรียนในยุคปฏิรูปการศึกษาควรมีทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบและยั่งยืน และสามารถนำเอากระบวนการวิจัยไปพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง เช่น นำไปสร้างโครงการ ตรวจสอบความรู้ของตนเอง แสวงหาความรู้ใหม่ๆ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2552)

จากความสำคัญของการวิจัยที่มีต่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาดังกล่าว การจัดการเรียนรู้โดยมีกระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน จึงเป็นส่วนสำคัญที่สามารถพัฒนาองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนสอดคล้องกับคำกล่าวของ จอร์จ สุวรรณเวลา (2545) ได้กล่าวไว้ว่าการวิจัยนั้นเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถสร้างคุณลักษณะหลายอย่างที่ต้องการได้ การวิจัยสามารถปรับเปลี่ยนบุคคลให้ตั้งอยู่บนฐานข้อมูลและเหตุผล มีวิจารณญาณ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และเกิดนวัตกรรมได้ ขั้นตอนของการวิจัยไม่ว่าจะเป็นการเข้าถึงความรู้ การประเมินความเชื่อถือได้ของความรู้ การตีค่า ความอิสระทางความคิดและเป็นตัวของตัวเองย่อมนำมาใช้เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น การพัฒนานิสิตให้ได้เรียนรู้ด้านการวิจัยและมีคุณลักษณะนักวิจัยที่ดีนั้น ถือว่าเป็นภารกิจหลักอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือมุ่งพัฒนานิสิตให้มีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยควบคู่ไปกับการมีความรู้ความสามารถด้านคุณธรรมและจริยธรรมรวมทั้งการหาแนวทางเพื่อส่งเสริมให้นิสิตระดับอุดมศึกษามีคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายดังกล่าวด้วย (วสันต์ ทองไทย, 2551) นอกจากนี้ การวิจัยยังมีความสำคัญในการพัฒนาองค์กรต่างๆ รวมถึง กองทัพอากาศ อันประกอบด้วย

กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ที่ต่างให้ความสำคัญกับการเรียนรู้อย่างเข้าถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย การพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากร ทั้งสมรรถนะที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมถึงความสำคัญของการวิจัย โดยกองทัพไทยใช้การวิจัยเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนากิจการด้านต่างๆ ดังปรากฏในคำสั่งกองทัพไทย (เฉพาะ) ที่ 55/51 เรื่อง นโยบายด้านการศึกษาของกองทัพไทย ในส่วนของนโยบายทั่วไป ที่มุ่งพัฒนากองทัพไทยให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่ได้มาตรฐาน ส่งเสริมการเรียนรู้ของกำลังพลทุกระดับ มีวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในการเรียนรู้ การบริหารจัดการความรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม (ผู้บัญชาการทหารสูงสุด, 2551) เป็นแนวทางเดียวกันกับ นโยบายด้านการศึกษาของกองทัพบก ปี 2555 - 2559 สอดคล้องกับ นโยบายของผู้บัญชาการทหารอากาศและนโยบายของผู้บัญชาการทหารเรือ ประจำปีงบประมาณ 56 ได้กำหนดให้นโยบายด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นหนึ่งในนโยบายเฉพาะสนับสนุนงานด้านการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้อุบัติการณ์ของกองทัพอากาศเกิดการเรียนรู้เข้าถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยนำมาใช้ในการพัฒนาระบบอาวุธยุทโธปกรณ์ เสริมสร้างศักยภาพของกองทัพและระบบการป้องกันประเทศให้มีขีดความสามารถทัดเทียมกับประเทศต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำมาพัฒนาศักยภาพของกองทัพอากาศ โดยในมิติของการเรียนรู้นั้น กองทัพอากาศได้ให้ความสำคัญในการจัดการความรู้ให้เกิดขึ้นกับองค์กร ซึ่งจะเป็กระบวนการหนึ่งในการดำเนินการส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดประสิทธิภาพต่อการดำเนินงานให้มากที่สุด อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดการพัฒนากำลังพลทั้งในด้านความรู้ (knowledge) ด้านความเข้าใจ (understanding) และด้านทักษะ (skill) (ผู้บัญชาการทหารบก, 2554; ผู้บัญชาการทหารอากาศ, 2556 และผู้บัญชาการทหารเรือ, 2556)

จากนโยบายดังกล่าวจะเห็นได้ว่ากองทัพไทยได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการวิจัย โดยผลมุ่งเน้นผลของการวิจัยเพื่อให้อุบัติการณ์มีความรู้ความสามารถที่ทันสมัย ก้าวทันเทคโนโลยี และสถานการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งนอกจากการกำหนดนโยบายดังกล่าวแล้ว สถาบันการศึกษาของกองทัพไทยในระดับอุดมศึกษาต่างจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทหารที่เข้าศึกษาในสถาบันหลักที่มีวุฒิทางการศึกษาเทียบเท่าระดับปริญญาตรี ต้องสอบผ่านวิชาโครงการงาน หรือวิชาโครงการวิจัย และเมื่อสำเร็จการศึกษาจะเป็นนายทหารสัญญาบัตรของกองทัพ ได้แก่ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายเรือ

จากที่กล่าวมาพบว่า การวิจัยเป็นกระบวนการที่สำคัญจำเป็นในการพัฒนาในระดับชาติ ระดับองค์กร ลงมาถึง การวิจัยประกอบการสำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นในการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาต่อยอดได้นั้น นักวิจัยจึงต้องเข้าใจถึงข้อตกลงเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ และนักวิจัยจะต้องทำงานอย่างเอาจริงเอาจัง มีคุณลักษณะนักวิจัยที่ดี เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบจากการวิจัยที่มีคุณค่าและน่าเชื่อถือ จากการศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะนักวิจัย พบว่า มีการศึกษาและกำหนดองค์ประกอบ รวมทั้งคุณลักษณะนักวิจัย และสมรรถนะนักวิจัย ไว้อย่างหลากหลาย แตกต่างกันในแต่ละบริบท ดังเช่น การวิเคราะห์ตัวประกอบสมรรถภาพของนักวิจัยการศึกษา ของ จารึก อัจฉารินทร์ (2528) พบตัวประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพนักวิจัยการศึกษา 8 องค์ประกอบได้แก่ความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัยทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ความสามารถในการเลือกและพัฒนาเครื่องมือในการ

เก็บรวบรวมข้อมูล ความสามารถในการดำเนินการวิจัย ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ความสามารถในการรายงานผลการวิจัย ความสามารถในการเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ และความสามารถในการเลือกแบบวิจัย มีบางองค์ประกอบที่สอดคล้องกับ สุนันท์ ปันขุพา (2540) ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมการฝึกอบรมการวิจัย ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย และคุณลักษณะของนักวิจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของมหาบัณฑิต ซึ่งสรุปปัจจัยด้านคุณลักษณะที่ส่งผลไว้สองด้านได้แก่ คุณลักษณะด้านชีวสังคม และ คุณลักษณะด้านจิตวิทยา ในด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย นอกจากนี้บริบทของนักเรียนมัธยมศึกษา เมทินี ยอดเสาวดี (2554) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ และ องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย แตกต่างจากงานวิจัยของ กรวรรณ แสงไชย (2551) ศึกษาผลของวิธีสอนแบบกำกับตนเองและคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยของนักเรียน ที่สังเคราะห์คุณลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความสามารถ ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ด้านการตัดสินใจ และ ด้านการบังคับตน และแตกต่างจากงานวิจัยของ วสันต์ ทองไทย (2551) ที่ศึกษาถึงคุณลักษณะของนักวิจัยอันพึงประสงค์ที่ควรเสริมสร้างให้แก่บัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา ประกอบด้วยคุณลักษณะ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะทำวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย ด้านความสามารถทางภาษาและการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ด้านความสามารถทางการคิด ด้านความสามารถในการบริหารจัดการ ด้านลักษณะนิสัยและจรรยาบรรณของนักวิจัย และด้านบุคลิกภาพ

จากการศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะนักวิจัยดังกล่าว พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะศึกษาถึงองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัย ปัจจัยที่เอื้อต่อคุณลักษณะนักวิจัยกระบวนการพัฒนานักวิจัย และการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัย และในการวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะนักวิจัยบางคุณลักษณะมีความสอดคล้องกัน บางคุณลักษณะไม่สอดคล้อง นั้นเกิดจากการศึกษาถึงคุณลักษณะวิจัยในบริบทที่แตกต่างกัน โดยในการศึกษาที่ผ่านมาไม่มีการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัยในบริบทของนักเรียนทหารมาก่อน ซึ่งการตระหนักถึงความสำคัญของคุณลักษณะนักวิจัยที่อาจมีคุณลักษณะของทหารเป็นคุณลักษณะร่วมและคุณลักษณะดังกล่าวจะส่งผลไปถึงคุณภาพของงานวิจัย และคุณภาพของนักเรียนทหารที่เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วนักเรียนทหารเหล่านี้จะเป็นนายทหารสัญญาบัตรที่มีความรู้ความสามารถที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนากองทัพ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงองค์ประกอบและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ภายใต้การบูรณาการแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะนักวิจัย รวมทั้งคุณลักษณะของทหารที่อาจเป็นคุณลักษณะร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัย พร้อมทั้งการบูรณาการความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย และให้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยที่พัฒนาขึ้นวัดได้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสนใจใช้การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรเหล่านี้ด้วยวิธีการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่มาจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มด้วยโปรแกรมลิสมเรล โดยโมเดลในแต่ละกลุ่มประชากรอาจมีความไม่แปรเปลี่ยนได้ทั้งรูปแบบของโมเดล และสถานะของค่าพารามิเตอร์ ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารที่ศึกษาในสถานศึกษาในแต่ละเหล่าทัพที่แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยใช้เหล่าทัพในการจำแนกกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 3 เหล่าทัพ ได้แก่

กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ ซึ่งแต่ละเหล่าทัพอาจมีนโยบายการจัดการศึกษา และมุ่งพัฒนาคุณลักษณะของทหารที่เหมือน หรือแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่าคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพนั้นจะมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ซึ่งข้อค้นพบที่ได้จะทำให้กองทัพไทย อันประกอบด้วย กองทัพบก กองทัพอากาศ และ กองทัพเรือ และผู้เกี่ยวข้องเล็งเห็นถึงความสำคัญของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารอย่างชัดเจน โดยสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และคุณภาพของนักเรียนทหารให้มีความรู้ความสามารถที่จะพัฒนากองทัพไทยให้สมกับความมุ่งหมายของทางราชการและประเทศชาติต่อไป

คำถามการวิจัย

1. คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ประกอบด้วยองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ได้บ้าง
2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ อย่างไร
3. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร
2. เพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดระหว่างเหล่าทัพ เนื่องจากการพัฒนานิสิตให้ได้เรียนรู้ด้านการวิจัยและมีคุณลักษณะนักวิจัยที่ดีนั้น ถือเป็นภารกิจหลักอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา (วสันต์ ทองไทย, 2551) และการวิจัยเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนากิจการด้านต่างๆ (ผู้บัญชาการทหารสูงสุด, 2551) ซึ่งกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนทหารที่ศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สถาบันการศึกษาของกระทรวงกลาโหม ในส่วนราชการกองทัพไทย ประกอบด้วย กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ โดยมีสถานศึกษาดังนี้ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรืออากาศ และ โรงเรียนนายเรือ
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารครั้งนี้ มีตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้แก่ คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งเกิดจากการบูรณาการแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้สามารถวัดได้ครอบคลุมในทุกคุณลักษณะ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

คุณลักษณะนักวิจัย หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในตัวบุคคล ที่อาจได้รับการเรียนรู้หรือ การได้รับประสบการณ์ตามการรับรู้ของตน และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสนใจและความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ความจริง เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่ต้องการค้นหา

ตัวบ่งชี้ หมายถึง ข้อมูล ตัวแปรประกอบ หรือ ค่าที่สังเกตได้ ที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือ ปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ตัวบ่งชี้เดี่ยวแต่ละตัวจะ สะท้อนหรือบ่งบอกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร หมายถึง ค่าที่สังเกตได้ที่แสดงถึงคุณลักษณะ ของนักเรียนทหารที่สะท้อนใน 3 ด้าน ได้แก่ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะทั่วไป ของนักวิจัย และความรู้ความสามารถทางการวิจัย ดังนี้

1. คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง พฤติกรรมของทหารที่เหมาะสมและเอื้อ ต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมี ระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม

2. คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย หมายถึง พฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์

3. ความรู้ความสามารถทางการวิจัย หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในตัวบุคคล ที่อาจ ได้รับการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ตามการรับรู้ของตน ประกอบด้วยความสามารถในการ สื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในสารสนเทศ และเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

นักเรียนทหาร คือ นักเรียนที่ศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สถาบันการศึกษาของ กระทรวงกลาโหม ในส่วนราชการกองทัพไทย ประกอบด้วย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายเรือ

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรเหล่านี้ หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูล ที่มาจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสามเหล่านี้ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลเพื่อทดสอบความไม่ แปรเปลี่ยนของโมเดล ทั้งรูปแบบ (form) และสถานะ (mode) ของค่าพารามิเตอร์ และในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารที่ศึกษาในสถานศึกษาสังกัดเหล่านี้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลงานวิจัยนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพของนักวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่เรียนในหลักสูตรปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาทางทหาร ผู้เป็น นายทหารสัญญาบัตรหลักของกองทัพไทยในอนาคต ซึ่งนักเรียนทหารเหล่านี้จำเป็นต้องถึงพร้อมด้วย คุณลักษณะทหารและคุณลักษณะนักวิจัยที่ดี โดยมีประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย ดังนี้

ประโยชน์เชิงวิชาการ

ทำให้ได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ตามแนวคิดทฤษฎีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และได้ทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ เป็นตัวอย่างของการทดสอบความตรงของตัวบ่งชี้หรือเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ ทำให้ผู้สนใจสามารถศึกษา และนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพต่อไป

ประโยชน์เชิงปฏิบัติ

1. ทำให้ผู้บังคับบัญชา อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา และผู้เรียน ตลอดจนผู้ที่สนใจทราบถึงองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับจากการวิจัยไปวัดนักเรียนทหารว่ามีคุณลักษณะนักวิจัยอยู่ในระดับใด สามารถนำไปส่งเสริมและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เกิดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารต่อไป

2. ทำให้สถานศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทหารเห็นถึงความสำคัญของตัวบ่งชี้ในแต่ละด้าน สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทที่ต้องการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และได้สารสนเทศที่ใช้ในการพัฒนาการศึกษา พัฒนาการวิจัย และพัฒนากองทัพบกไทยต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและบูรณาการแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยมีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 6 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัย ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะของทหาร ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคเดลฟาย และตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัย

การศึกษาถึงคุณลักษณะของนักวิจัย มีผู้กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยไว้อย่างหลากหลาย โดยนักการศึกษาและนักวิจัยได้กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ภายใต้อองค์ประกอบที่เหมือนหรือแตกต่างกัน และในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 4 แนวคิด ได้แก่ 1) คุณลักษณะนักวิจัยที่ไม่ได้จำแนกออกเป็นองค์ประกอบ 2) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ 3) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ และ 4) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วยองค์ประกอบมากกว่า 3 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 คุณลักษณะนักวิจัยที่ไม่ได้จำแนกเป็นองค์ประกอบ

จากการศึกษาคุณลักษณะของนักวิจัย ภัทรา นิคมานนท์ (2544) จรัส สุวรรณเวลา (2545) นุชนาฏ เอกกา (2545) ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ (2551) และ Christodoulos (2006) กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัย โดยไม่ได้จัดออกเป็นองค์ประกอบ แต่กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยที่พึงประสงค์ว่าควรมีคุณลักษณะ ต่างๆ ดังนี้

1) มีความอยากรู้อยากเห็น ดังที่ ภัทรา นิคมานนท์ (2544) จรัส สุวรรณเวลา (2545) และ ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ (2551) ที่กล่าวถึงความอยากรู้อยากเห็นในด้านของความรู้สึกและอารมณ์ (emotion drive) ว่านักวิจัยที่ดีควรเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นแต่ไม่ใช่สอดรู้สอดเห็น และมีความสนใจในสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา โดยอาจแสดงพฤติกรรมโดยการระบุประเด็นปัญหาข้างซักถามการมีคำถามระหว่างครูสอนหรือทำกิจกรรมการพิจารณาด้วยเหตุผลไม่เชิงง่ายๆ (นุชนาฏ เอกกา, 2545)

2) มีทัศนคติต่อการแสวงหาความรู้หรือการทำวิจัย (ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์, 2551)

3) มีความสุขเพลิดเพลินต่องานวิจัยที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มีความสุขภายในอันเกิดจากผลงานมากกว่าที่จะมีความสุขอันเกิดจากวัตถุหรือสิ่งภายนอก และมีความสุขถ้างานที่ทำมีประโยชน์ต่อสังคมและคนอื่นๆ (ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์, 2551) นอกจากนี้ยังรวมถึงความสุขจากการค้นพบด้วย (จรัส สุวรรณเวลา, 2545) และเมื่อมีสิ่งใหม่เกิดขึ้นจะเข้าไปดูหรือการพอใจที่จะเผชิญสถานการณ์ใหม่และกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ หรือการอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ และรู้สึกดีใจเมื่อค้นพบความรู้ใหม่ มีความสุขเมื่อต้องทำงานต่อเนื่องกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จ ภูมิใจเมื่องานที่

ทำสำเร็จ ยิ้มแย้มแจ่มใสขณะทำงาน มีความกระตือรือร้น และพูดถึงงานอยู่เสมอ (นุชนาฏ เอกกา, 2545)

4) มีความกระตือรือร้นในการทำงานวิจัย (ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551)

5) รู้จักประมาณตน รู้จักกำลังความสามารถและขอบเขตความรู้ของตน ไม่ทำงานใหญ่ที่เกินกำลังความสามารถของตน ทั้งด้านกำลังทรัพย์ เวลา และความรู้ ซึ่งเป็นแนวทางแห่งความล้มเหลวในการวิจัย (จรัส สุวรรณเวลา, 2545 และ ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551)

6) มีความอดทนและตรงต่อเวลา งานวิจัยเป็นงานที่ซ้ำซากเสียเวลา เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้น นักวิจัยจะต้องแก้ไขครั้งแล้วครั้งเล่า นักวิจัยจะต้องมีการอดทนปฏิบัติงานซ้ำๆ เพื่อแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาด และจะต้องมีความอดทนในการติดตามเก็บข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลให้เสร็จสิ้นลุล่วงด้วยดีตามกำหนดเวลา (ภัทรา นิคมานนท์, 2544) และตั้งใจกระตือรือร้นอย่างมุ่งมั่นสม่ำเสมอและต่อเนื่องทำงานที่ได้รับมอบหมายทันเวลาช่วยงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายโดยไม่หลีกเลี่ยงหรือปฏิเสธ รวมทั้งขอศึกษาค้นคว้า และสอบถามเพื่อหาความรู้ความจริงอย่างสม่ำเสมอ (นุชนาฏ เอกกา, 2545)

7) มีความซื่อสัตย์ ไม่มีอคติ การทำวิจัยต้องไม่นำความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องกับงานที่ทำ จะต้องมีใจเป็นกลาง มิฉะนั้น จะทำให้งานวิจัยถูกบิดเบือนข้อเท็จจริง ซึ่งจะทำให้ผลงานขาดความน่าเชื่อถือได้ มีความสุจริตทั้งในการสังเกตการบันทึกการบอกเล่าสื่อสาร และการคิด เนื่องจากการนำเสนอข้อมูลที่ไม่ถูกต้องนั้นจะนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนของงานวิจัย ไม่ขโมยความคิดหรือเอาความคิดของผู้อื่นมาเป็นของตน มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล บันทึกข้อมูลที่ได้ด้วยความจริง ไม่เอาความคิดเห็นของตนเข้าไปเกี่ยวข้องตีความหมายข้อมูลตามความจริงโดยไม่ยอมให้การชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องเสนอข้อมูล และเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง และยกย่องบุคคลที่เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่นและมีความหนักแน่นมั่นคงต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ทดลองมาแล้ว (จรัส สุวรรณเวลา, 2545; นุชนาฏ เอกกา, 2545; ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551 และ Christodoulos, 2006)

8) มีใจกว้างและยอมรับฟังความคิดเห็น คำติชมของบุคคลอื่น เปิดโอกาสให้ผู้รู้และเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในสาขาหรือเรื่องที่จะทำ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่แล้วนำเสนอแนะเหล่านั้นมาใคร่ครวญ เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยของตนอย่างจริงจัง ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นของคนอื่นหรือหลักฐานอื่นยินดีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างความเข้าใจในงานวิจัยกับเพื่อนร่วมงานด้วยความเต็มใจแสดงความคิดเห็นด้วยความเป็นกลางปราศจากอคติมีความอิสระทางความคิดและพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยตามข้อเสนอแนะที่ดีเพื่อสร้างความถูกต้อง (ภัทรา นิคมานนท์, 2544; นุชนาฏ เอกกา, 2545 และ จรัส สุวรรณเวลา, 2545)

9) กล้าคิด กล้าตัดสินใจ การทำวิจัยอาจจะมีปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา นักวิจัยต้องกล้าตัดสินใจอย่างรวดเร็ว เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดี ไม่หยุดชะงัก (ภัทรา นิคมานนท์, 2544)

10) มีความรู้ความสามารถทั้งด้านที่เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย และขอบข่ายของข้อความรู้ที่เกี่ยวกับปัญหาที่จะทำวิจัย (ภัทรา นิคมานนท์, 2544) นอกจากนี้ จะต้องมีความรู้ทางด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวัด และเทคนิคในส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง (Christodoulos, 2006)

11) มีวิจารณญาณ คือ ใช้เหตุผลในการพิจารณาข้อมูลบอกถึงสิ่งถูกต้องหรือไม่ ถูกต้อง บอกได้ว่าแหล่งข้อมูลใดควรเชื่อและไม่ควรเชื่อ หรือเลือกทางเลือกและลงความคิดเห็นได้ มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล สามารถโต้แย้งในประเด็นที่ไม่ชัดเจนโดยใช้เหตุผล หรือมีความคิดเป็นของตนเองและมีการวิเคราะห์สรุปผลที่ได้ด้วยเหตุผล (นุชนาฏ เอกกา, 2545)

12) ด้านความคิดริเริ่ม คือ สามารถนำเอาข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ มาปะติดปะต่อ วิเคราะห์สามารถคิดหรือทำได้อย่างต่อเนื่องไม่จืดจาง (นุชนาฏ เอกกา, 2545)

13) มีความสามารถทางสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี เพื่อการรายงานผลที่ถูกต้อง (Christodoulos, 2006)

14) มีความสามารถในการบริหารจัดการ นั่นคือ ต้องรู้จักประหยัดทั้งเงินทุน กำลังคน เวลา และทรัพยากรอื่นๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาเรื่องงบประมาณ เวลา หรือกำลังคนไม่เพียงพอที่จะทำให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ได้ผลงานวิจัยที่ใช้งบประมาณต่ำแต่มีคุณภาพซึ่งเกิดจากความสามารถของผู้วิจัยที่มีการวางแผนและบริหารงานที่ดี (ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551)

15) มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อมูล และมีความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย (ภัทรา นิคมานนท์, 2544)

16) มีมนุษยสัมพันธ์ การทำวิจัยต้องมีการติดต่อกับบุคคลหลายกลุ่มหลายระดับเพื่อขอความอนุเคราะห์ ความร่วมมือ ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีจะช่วยให้นักวิจัยได้รับความร่วมมือ ช่วยเหลือให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามที่ต้องการได้ (จรัส สุวรรณเวลา, 2545 และ ณรงค์ โพธิ์พฤษานันท์, 2551)

นอกจากนี้ Christodoulos (2006) กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยที่ดีว่านักวิจัยสมัยใหม่ที่ดีนั้นจะต้องมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม และมีความสามารถในการใช้ภาษาจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยได้ผลลัพธ์ที่ดี

1.2 คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ

จากการศึกษาคุณลักษณะของนักวิจัย สุนันท์ ปันจุงพา (2540) กรวิภา ชูพลสัตว์ (2545) และ เมทินี ยอดเสาวดี (2554) ได้ทำวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะนักวิจัย และกล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ โดยประกอบด้วย 2 แนวคิด ดังนี้

แนวคิดที่ 1 แบ่งคุณลักษณะนักวิจัยออกเป็น 2 องค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะทางชีวสังคม และองค์ประกอบด้านคุณลักษณะด้านจิตวิทยา ซึ่งประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และความคาดหวังในความสามารถของตนเองด้านการทำวิจัย สำหรับตัวแปรทางด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ได้แก่ ตัวแปรทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาโดยวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ในลักษณะการรับรู้เกี่ยวกับตัวเองในด้านทัศนคติที่เป็นคุณสมบัติพื้นฐานของนักวิจัย ใช้ชื่อตัวแปรคือทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ของ สุนันท์ ปันจุงพา (2540)

แนวคิดที่ 2 แบ่งคุณลักษณะนักวิจัยออกเป็น 2 องค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย และ ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย จากงานวิจัยของ กรวิภา ชูพลสัตว์ (2545) และ เมทินี ยอดเสาวดี (2554)

จากการจำแนกคุณลักษณะนักวิจัยออกเป็น 2 องค์ประกอบดังกล่าว พบว่ามีองค์ประกอบหลักๆ และมีตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1) คุณลักษณะด้านชีวสังคม หมายถึง ลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคลทั้งที่ติดตัวมาแต่กำเนิดและที่ได้รับเพิ่มเติมในภายหลังโดยในการศึกษานักวิจัยศึกษาตัวแปรอายุการเข้าร่วมเสวนาทางวิชาการและการอ่านวารสารเกี่ยวกับการวิจัยเท่านั้น (สุนันท์ ปันนุพา, 2540)

2) ทักษะเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรที่มีความอยากรู้อยากเห็นมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อเท็จจริงเพื่ออธิบายปัญหาที่พบศึกษาค้นคว้าทดลองอยู่เสมอ ซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลางไม่อคติ ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น จดจำรายละเอียดและช่างสังเกต กล้าวิพากษ์วิจารณ์ด้วยหลักเหตุผล มีความมุ่งมั่นต้องการทำงานให้สำเร็จ มีความรับผิดชอบต่อผลของงาน มีความคิดอิสระและริเริ่มสร้างสรรค์ไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ มีความอดทนรู้จักรอคอย มีมนุษยสัมพันธ์ในการติดต่อกับผู้อื่น ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น มีความถ่อมตนไม่หยิ่งยโสหรืออวดรู้ ใช้สารสนเทศเป็นฐานในการตัดสินใจมีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน ทำงานอย่างเป็นระบบ (กรวิภา ชูพลสัตว์, 2545 และ เมทินี ยอดเสาวดี, 2554)

3) ความรู้ความสามารถทางการวิจัย ได้แก่ มีความรู้ในเรื่องที่จะวิจัย มีความสามารถในการติดต่อประสานกับหน่วยงานหรือกลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีความสามารถในการปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสมเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคต่างๆ มีความรู้เรื่องทักษะในการใช้แบบวิจัยและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับระเบียบวิธีในการวิจัยใช้หลักตรรกวิทยาในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการเรียงลำดับการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูล มีความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ มีความสามารถในการค้นหา คัดเลือก และใช้ผลจากงานวิจัย มีความสามารถในการใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ข้อมูล มีความรู้เรื่องแหล่งงานวิจัย มีความรู้ในการอ่านและแปลผลการวิเคราะห์จากคอมพิวเตอร์ มีความสามารถในการเขียนรายงานการวิจัย มีความรู้และทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ มีความรู้ในทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคทางสถิติ มีความรู้และทักษะในการสร้างเครื่องมือวิจัย มีความรู้และเทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง สามารถเขียนโปรแกรมในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ มีความสามารถในการสื่อสาร มีความคิดสร้างสรรค์ และมีวิจารณ์ญาณ (กรวิภา ชูพลสัตว์, 2545 และ เมทินี ยอดเสาวดี, 2554)

1.3 คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ

จากการศึกษาคุณลักษณะของนักวิจัย ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538) และอุดมศิลป์ ปันนุช (2550) จำแนกคุณลักษณะนักวิจัยออกเป็น 3 องค์ประกอบ แบ่งออกเป็น 2 แนวคิด ซึ่งแตกต่างกัน ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของนักวิจัยที่คณะกรรมการ National Committee on Secondary Education ของอเมริกากำหนดไว้ว่าคุณลักษณะของนักวิจัยต้องประกอบด้วย 1) ด้านอารมณ์และแรงขับ (emotional factor - drive) ได้แก่ มีความอยากรู้อยากเห็นอันเกิดจากแรงขับภายในของตน มีความสุขที่จะแสดงออก เสนอ

ความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง มีความรู้สีกว่างานนั้นมีคุณค่าจริงต่อตนเองและคนอื่น 2) ด้านความรู้ และประสิทธิภาพ (Knowledge - efficiency) มีความสามารถในการเลือกค้นหาและเลือกใช้ความรู้ จากงานวิจัยที่แล้วได้อย่างรวดเร็วมีความรู้และความสามารถที่จะใช้กระบวนการทดลองที่เหมาะสม กับสภาพปัญหา และมีความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และตรรกวิทยาในการทดลอง มี ทักษะในการใช้เครื่องมือการทดลองที่เหมาะสม มีทักษะในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลรู้ว่าข้อมูลใดใช้สถิติ แบบใดและยังสามารถเขียนและแปลกราฟได้ดี มีความสามารถที่จะสรุปผลข้อมูลได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และมีทักษะในการทดสอบวิพากษ์วิจารณ์ และพยากรณ์ข้อมูลและจัดระบบข้อมูล ตลอดจนวิธีรายงานผล 3) ด้านการตัดสินใจและบังคับตน (volition - control) แบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้ 3 ด้านได้แก่ 3.1) มีความกล้าคิดมีความอดทนไม่เปื่อง่ายเปิดเผยใจกล้าต่อมตัว ไม่ยกตนข่มท่าน และซื่อสัตย์ต่อหลักวิชา 3.2) มีแนวทางของตนเองรู้จักประมาณตนและรู้จักควบคุมตนเองได้ และ 3.3) ในแง่ความนึกคิดเกี่ยวกับธรรมชาติเกี่ยวกับตนเกี่ยวกับโอกาส

แนวคิดที่ 2 อุดมศิลป์ ปิ่นสุข (2550) กล่าวถึง คุณลักษณะนักวิจัยทางด้าน วิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ที่แตกต่างจาก ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538) โดยกล่าวว่า คุณลักษณะสำหรับนักวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์มีคุณลักษณะที่โดดเด่นแบ่ง ออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ 1) ด้านความรู้ ในฐานะการเป็นนักศึกษาควรมีความรู้ครบถ้วนตามที่ หลักสูตรกำหนดและควรใฝ่หาความรู้ขั้นสูงขึ้นไป นอกจากนี้ควรรู้รอบในเรื่องทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในระดับที่สามารถอธิบายให้คนทั่วไปเข้าใจได้ พร้อมทั้งจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ลึกซึ้งในสาขาที่ตน กำลังจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ 2) ด้านทักษะนักวิจัย ประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่าง ครบถ้วน นักวิจัยที่ดีควรสร้างโจทย์วิจัยได้เอง สามารถสื่อสารได้ดี และนำเสนอผลงานได้ดีทั้งทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ นักวิจัยที่ดีจะต้องเขียนบทความวิชาการได้ดีเพื่อให้มีโอกาสได้รับการ ตีพิมพ์สูง นอกจากนี้การทำงานเป็นทีม และทักษะการบริหารจัดการก็มีความจำเป็น 3) ด้านทัศนคติ นักวิจัยควรมีทัศนคติที่เป็นบวกต่ออาชีพนักวิจัย ควรมีทัศนคติในการมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง มีความใฝ่รู้ และเป็นบุคคลจำพวกชอบลงมือทำ ควรสร้างเสริมการมีวินัยและความรับผิดชอบ ควรให้เครดิต ผู้ร่วมงานทุกคนตามสมควรทุกครั้งที่มีโอกาส รวมทั้งการมีคุณธรรมและจริยธรรมด้วย

1.4 คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วยองค์ประกอบมากกว่า 3 องค์ประกอบ

จากการศึกษาคุณลักษณะของนักวิจัย พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) Paulson (2001) อ้างถึงใน เมทินี ยอดเสาวดี, (2554) จารึก อาจวารินทร์ (2528) วรวิสา มุณีผล (2547) ศศนัญญู กิจจรูญ (2549) กรวรรณ แสงไชย (2551) และวสันต์ ทองไทย (2551) แบ่งออกเป็นองค์ประกอบ ของคุณลักษณะนักวิจัยที่มากกว่า 3 องค์ประกอบ โดยมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกับการแบ่ง องค์ประกอบแบบ 2 องค์ประกอบ และ 3 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในข้อที่ 1.2 และ 1.3 ดังนี้

1) คุณสมบัติทางด้านความรู้สีกและอารมณ์ ประกอบด้วย ความสนใจอยากรู้อยาก เห็นในสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา มีทัศนคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้หรือการทำวิจัย มีความสุข เพลิดเพลินต่องานวิจัยที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มีความสุขภายในอันเกิดจากผลงานมากกว่าที่จะมี ความสุขอันเกิดจากวัตถุหรือสิ่งภายนอก และมีความสุขอ้างานที่มีประโยชน์ต่อคนอื่น ๆ มีจิตใจดี และมีความสามารถในการติดต่อประสานงานกับผู้อื่นได้ดี และมีความกระตือรือร้นในการทำงานวิจัย ดังที่ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) วรวิสา มุณีผล (2547) ศศนัญญู กิจจรูญ (2549) กรวรรณ แสงไชย

(2551) และวสันต์ ทองไทย (2551) ใช้ชื่อองค์ประกอบว่า ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย และมีคุณสมบัติด้านความขยันและอดทน การช่างสังเกต การยอมรับฟังความคิดเห็น ความกล้าตัดสินใจ ความซื่อสัตย์ และการตรงต่อเวลา

2) คุณสมบัติทางด้านความรู้ความสามารถ ซึ่ง พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) กล่าวว่า ประกอบด้วย ความสามารถด้านการวิเคราะห์ คือสามารถวิเคราะห์คัดเลือกงานวิจัย และความรู้จากเอกสารต่างๆ ที่ต้องการได้เหมาะสมรวดเร็ว และสามารถเลือกใช้ผลงานวิจัยได้ถูกต้อง ความรอบรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการวิจัย ได้แก่ การมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะวิธีการทางสถิติซึ่งจะเอื้ออำนวยต่อการทำวิจัยได้เป็นอย่างดี ทำงานอย่างเป็นระบบสามารถวางแผนในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในเชิงวิพากษ์วิจารณ์และพยากรณ์คำตอบ ความสามารถในเชิงสังเคราะห์ คือสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาและข้อค้นพบมาเขียนสรุปรายงานให้เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้ กรวรรณ แสงไชย (2551) ยังกล่าวถึง ความรู้ความสามารถ ประกอบด้วยมีความรู้ทางวิชาทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบมีเหตุผลมีวิจารณ์ญาณสามารถติดต่อประสานกับผู้อื่นได้ดีมีความสามารถเชิงวิเคราะห์สังเคราะห์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และวสันต์ ทองไทย (2551) ที่กล่าวถึง ความรู้ความสามารถของนักวิจัยว่าควรมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระของสิ่งที่จะทำวิจัย มีความรู้เกี่ยวกับการวิจัยแบบต่างๆ และมีความรู้ในด้านระเบียบวิธีวิจัย

3) คุณสมบัติด้านการตัดสินใจ ซึ่ง พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) และกรวรรณ แสงไชย (2551) กล่าวถึงว่าควรประกอบด้วย คุณสมบัติด้านการตัดสินใจ ความกล้าคิดกล้าตัดสินใจ ความรอบคอบในการตัดสินใจและใช้เหตุผลในการตัดสินใจ มีเหตุผลและเชื่อมั่นในหลักของเหตุและผล สามารถประเมินฐานะและศักยภาพของตน มีความเชื่อมั่นในตนเองรวมทั้งเชื่อมั่นในผลงานของตนเอง มีความขยันและอดทนต่อการแสวงหาความรู้เป็นคนที่จิตใจกว้างยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นที่มีต่อผลงานวิจัยของตนเองทั้งทางบวกและทางลบ มีความสามารถในการควบคุมตนเองให้กระทำตามหลักวิชาที่ตั้งใจและมีความยุติธรรม มีความหวังที่จะได้เห็นผลงานวิจัยอยู่เสมอ และมีความสามารถในการประเมินสิ่งต่างๆ ได้ถูกต้อง

4) ด้านการบังคับตน ประกอบด้วย การมีความพยายามควบคุมตนเองได้มีความอดทนมีความรับผิดชอบมีความขยันมีเป้าหมายในการทำงานเชื่อว่ามีโอกาสที่จะค้นหาความจริงได้ (กรวรรณ แสงไชย, 2551)

5) ด้านทัศนคติและลักษณะส่วนบุคคล ประกอบด้วย ความสามารถในการปรับตัว ลักษณะนิสัยที่มีความยืดหยุ่นได้ มีสามัญสำนึกที่ดี ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้สึกในการมีส่วนร่วม ทัศนคติทางบวก การรักษาระยะบรรณ ความสามารถในการควบคุมตนเอง ความน่าเชื่อถือ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และความมั่นคง (Paulson, 2001 อ้างถึงใน เมทินี ยอดเสาวดี, 2554; จารึก อาจวารินทร์, 2528 และวสันต์ ทองไทย, 2551)

6) ด้านความรู้ ความสามารถในการวิจัย ประกอบด้วย มีความรู้พื้นฐานในการทำวิจัยเป็นอย่างดี มีความรู้ในเนื้อหาที่ทำการวิจัย มีความสามารถในการเขียน มีความสามารถในการประเมินและ มีความสามารถในเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และพยากรณ์คำตอบ (วรวิสา มุณีผล, 2547 และ ศศันัญญู กิจจรูญ, 2549)

นอกจากนี้ นักวิจัยและนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีชื่อองค์ประกอบที่นอกเหนือไปจากการแบ่งองค์ประกอบแบบ 2 องค์ประกอบ และ 3 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในข้อที่ 1.2 และ 1.3 ดังนี้

1) การเป็นคนช่างสังเกตและจดจำสิ่งต่างๆ ได้แม่นยำ ฝึกให้เป็นคนชื่อตรงคือไม่เข้าข้างตนเอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

2) การเป็นคนรักความจริงกล้าที่จะไม่ปิดบังผลวิจัยที่แตกต่างไปจากผู้อื่นหรือที่ตนคิดว่าอาจได้ผลไม่ถูกต้อง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

3) ทักษะในการทำงาน ทักษะในการประยุกต์ใช้ ทักษะด้านอื่นๆ และความสามารถในด้านต่างๆ ประกอบด้วย ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ ทักษะในการทำงานเป็นทีม พื้นฐานการคำนวณ ทักษะการอ่าน ทักษะการพูด ทักษะการฟัง และทักษะการเขียน ด้านเทคโนโลยี การคิดวิเคราะห์ การติดต่อประสานงาน การใช้สารสนเทศ การนำเสนองาน การแก้ปัญหา การมีเหตุผล และมีความสามารถความเข้าใจด้านกฎหมาย สิ่งแวดล้อมขององค์กร พื้นฐานการจัดการทรัพยากร การทำงานภายใต้งบประมาณ จริยธรรม ความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ สมรรถนะทักษะทางด้าน การเจรจา การบริหารและควบคุมโครงการ และการคิดอย่างเป็นระบบ (Paulson, 2001 อ้างถึงใน เมทินี ยอดเสาวดี, 2554 และ วรวิสา มณีผล, 2547) นอกจากนี้ยังรวมถึง ความสามารถในการเลือกและพัฒนาเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ความสามารถในการดำเนินการวิจัย ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ความสามารถในการรายงานผลการวิจัยความสามารถในการเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ และความสามารถในการเลือกแบบวิจัย (จารึก อัจจารินทร์, 2528) และคุณลักษณะดังกล่าว ศศนัญญู กิจจรูญ (2549) ได้ใช้ชื่อองค์ประกอบว่า ทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ และ วสันต์ ทองไทย (2551) ได้ใช้ชื่อว่า ความสามารถในการบริหารจัดการ โดยประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ ความสามารถในการบริหารจัดการเวลา ความสามารถในการบริหารจัดการงบประมาณ ความสามารถในการวางแผนการดำเนินการ ความสามารถในการติดต่อประสานงาน และ ความสามารถในการนำเสนอผลการวิจัย

4) ความสามารถด้านการคิด ประกอบด้วย ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และคิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล คิดเชิงสังเคราะห์ และ มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ (วรวิสา มณีผล, 2547 และ วสันต์ ทองไทย, 2551)

5) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย ไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ สามารถรักษาความลับได้ มีความซื่อสัตย์ มีความกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง มีวินัยในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำและผลงานของตนเอง มีความละเอียดรอบคอบ ไม่ลำเอียง/ปราศจากอคติ และ เคารพศักดิ์ศรีของผู้อื่น (ศศนัญญู กิจจรูญ, 2549 และ วสันต์ ทองไทย, 2551)

6) ด้านบุคลิกภาพ ประกอบด้วย การมีสุขภาพกายที่แข็งแรง การมีสุขภาพจิตที่ดี การมีความสามารถในการควบคุมอารมณ์ได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การมีมารยาททางสังคม และการมีบุคลิกภาพที่ดี (วสันต์ ทองไทย, 2551)

จากการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัยทั้ง 4 แนวคิด ได้แก่ 1) คุณลักษณะนักวิจัยที่ไม่ได้จำแนกออกเป็นองค์ประกอบ 2) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ 3) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบและ 4) คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย

องค์ประกอบมากกว่า 3 องค์ประกอบ พบว่า ในการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัยในบริบทที่แตกต่าง กันส่งผลต่อจำนวนองค์ประกอบ จำนวนคุณลักษณะหรือจำนวนตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะนักวิจัยที่ แตกต่างกันใน การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และมุ่งศึกษา คุณลักษณะนักวิจัยที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบโดยแสดงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ และ ตัวบ่งชี้ที่ได้จากการสังเคราะห์ร่วมกับคุณลักษณะทหาร ซึ่งจะนำเสนอในตอนที 2.2 ต่อไป

และจากการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัยที่นักการศึกษากล่าวถึง รวมทั้งคุณลักษณะ นักวิจัยที่พบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนมากและมีความหลากหลาย และเมื่อ พิจารณาเป็นมิติที่ใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยจึงนำเสนอภาพรวมของการสรุปและสังเคราะห์ถึงคุณลักษณะ ของนักวิจัย รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัย

คุณลักษณะนักวิจัย	คุณลักษณะนักวิจัย																
	จารึก (2528)	ดิวัน และ อังคณา (2538)	สุนันท์ (2541)	พวงรัตน์ (2543)	ภัทรา (2544)	จรัส (2545)	กรวิภา (2545)	นุชชานา (2545)	วรรวิสา (2547)	ศันนุฎ (2549)	อุดมศิลป์ (2550)	วสันต์ (2551)	กรวรรณ (2551)	เมทินี (2554)	ณรงค์ (2551)	Paulson(2001)	Chisdoulos (2006)
การจัดเป็นองค์ประกอบ																	
- ไม่จัดองค์ประกอบ					✓	✓									✓		✓
- 2 องค์ประกอบ			✓				✓							✓			
- 3 องค์ประกอบ		✓								✓							
- มากกว่า 3 องค์ประกอบ	✓			✓				✓	✓	✓		✓	✓			✓	
ตัวบ่งชี้/ คุณลักษณะของนักวิจัย																	
- ความอยากรู้อยากเห็น		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
- ทักษะการคิดต่อการแสวงหาความรู้				✓			✓		✓		✓				✓		
- ความสุขต่อการสร้างสรรค์สิ่งใหม่		✓		✓		✓		✓	✓		✓				✓		
- ความกระตือรือร้นในการทำงาน			✓	✓			✓	✓		✓					✓		
- ทักษะการคิดเกี่ยวกับวิจัย	✓	✓								✓	✓		✓				
- ความยืดหยุ่น							✓										✓
- ความคิดเชิงวิพากษ์			✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓		✓		
- ความคิดเชิงสังเคราะห์				✓			✓		✓		✓	✓					
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓
- กล้าคิด		✓		✓	✓					✓				✓			
- ความรอบคอบ			✓	✓			✓						✓				
- มีเหตุผลตามหลักตรรกวิทยา		✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓					✓
- ความสามารถในการประมาณตน		✓	✓	✓		✓			✓			✓					✓
- ความเชื่อมั่นในตัวเอง				✓													
- ความขยัน อดทน		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			
- ความซื่อสัตย์		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
- ใจกว้างและยอมรับฟังความเห็นผู้อื่น		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	
- ความรับผิดชอบ			✓				✓				✓	✓	✓	✓			
- การคิดวิเคราะห์		✓		✓					✓			✓	✓	✓			
- การควบคุมตนเอง				✓								✓					
- การเคารพผู้อื่น												✓					
- การมีวินัย												✓					

คุณลักษณะนักวิจัย	คุณลักษณะนักวิจัย																
	จาร์ก (2528)	ลิวัน และ อังคณา (2538)	สุนันท์ (2541)	พวงรัตน์ (2543)	ภัทรา (2544)	จรัส (2545)	กรริกา (2545)	นุชนาฏ (2545)	วรวิสา (2547)	ศศินันท์ (2549)	อุตติลป (2550)	วสันต์ (2551)	กรรณ (2551)	เมทินี (2554)	ณรงค์ (2551)	Paulson(2001)	Chisdoulos (2006)
- ช่างสังเกต			✓		✓				✓								
- กล้าตัดสินใจ		✓		✓	✓				✓								
- เปิดเผย จริงใจ		✓		✓													
- ถ่อมตัว		✓	✓				✓										
- ไม่มีอคติ				✓			✓	✓									
- ความมุ่งมั่น								✓			✓		✓				
- ความใฝ่รู้								✓		✓							
- ความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
- ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง					✓		✓		✓		✓	✓	✓				
- ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์		✓	✓				✓				✓			✓			
- ความรู้ความสามารถทางสารสนเทศคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี	✓		✓				✓			✓		✓					✓
- ความรู้ทางการบริหารจัดการ การแก้ปัญหา และการทำงานอย่างเป็นระบบ		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
- ความสามารถในการประเมิน				✓													
- ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล							✓					✓				✓	✓
- ความสามารถในการเลือกใช้ความรู้	✓	✓		✓		✓	✓		✓				✓			✓	
- ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย	✓	✓					✓				✓					✓	✓
- ความสามารถในการบริหารงบประมาณ					✓							✓			✓	✓	
- มนุษย์สัมพันธ์ และการติดต่อประสานงาน			✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
- ทักษะทางภาษา											✓						✓
- ทักษะในการสรุปผล			✓	✓			✓										
- ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล	✓	✓								✓							✓
- ทักษะการเขียนรายงานและการนำเสนอข้อมูล	✓	✓					✓				✓	✓					
- การทำงานเป็นทีม								✓			✓					✓	✓

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัย มีนักการศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามบริบท สำหรับคุณลักษณะนักวิจัยที่ผู้วิจัยจะศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกคุณลักษณะนักวิจัยที่มีความเหมาะสมร่วมกับคุณลักษณะทหาร ซึ่งจะแสดงในตารางที่ 3 ต่อไป

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะของทหาร

ทหารไม่ว่าจะสังกัดส่วนราชการใด หรือเหล่าทัพใด ย่อมต้องยึดมั่นในแนวทางในการปฏิบัติเดียวกัน คือต้องปฏิบัติตาม “เพื่อชาติ ศาสน์ กษัตริย์ และประชาชน” โดยการปฏิบัติงานให้สู่เป้าหมายได้อย่างมีศักยภาพนั้น ทหารของกองทัพไทย อันประกอบด้วย กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ต่างมีแนวทางที่ยึดถือปฏิบัติ ทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จากการศึกษาถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของทหาร ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของทหารทั้งสิ้น 4 แนวคิด ได้แก่ 1) แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นทหารอาชีพ 2)

แนวคิดเกี่ยวกับอุดมการณ์กำลังพลของกองทัพบก 3) แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติทหารเรือไทย และ 4) แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นทหารอากาศ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นทหารอาชีพ

กองบัญชาการกองทัพไทย (มปป) กำหนดค่านิยมหลักกองบัญชาการกองทัพไทย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สร้างคุณค่าพื้นฐานที่เกี่ยวกับกำลังพลทุกนายมีพฤติกรรมในการประพฤติปฏิบัติตนที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยค่านิยมหลักของกองบัญชาการกองทัพไทยประกอบด้วย ความเป็นทหารอาชีพ (professionalism) ความจงรักภักดี (loyalty) ความกล้าหาญ (courage) และการทำงานเป็นทีม (teamwork) โดยมีความหมายและองค์ประกอบ ดังนี้

1) **ความเป็นทหารอาชีพ (professionalism)** คือ ความมุ่งมั่นสำหรับสิ่งที่ดีที่สุดจากการปฏิบัติงานในหน้าที่ โดยการทำงานอย่างทุ่มเท และทำให้ดีที่สุดตามขีดความสามารถที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพสูง ยังผลให้เกิดความภาคภูมิใจถึงผลของงานที่ปรากฏออกมา รวมถึงมุ่งแสวงหาหนทางที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการพยายามค้นหาเพื่อขจัดสิ่งที่ไม่มีประสิทธิภาพและไร้ประโยชน์ ซึ่งในการปฏิบัติงานนั้นจะต้องพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการและวิธีการทำงานตามสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละตำแหน่งหน้าที่จะต้องให้คำแนะนำที่ถูกต้อง ทันเวลา ครอบคลุม และยุติธรรม รวมทั้งประพฤติปฏิบัติตนให้แสดงออกถึงมาตรฐานสูงสุดของความซื่อสัตย์อย่างแท้จริง โดยองค์ประกอบการเป็นทหารอาชีพ ประกอบด้วย

- 1.1) ความมีระเบียบวินัย (disciplinary)
- 1.2) การมุ่งผลสัมฤทธิ์ (result-based)
- 1.3) การสร้างนวัตกรรม (innovation)
- 1.4) ความเป็นผู้นำ (leadership)
- 1.5) ความซื่อสัตย์ (integrity)

2) **ความจงรักภักดี (loyalty)** คือ การยึดมั่นและแสดงออกซึ่งการปกป้อง เทิดทูน และพิทักษ์รักษา 3 สถาบันหลัก ได้แก่ สถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ โดยแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่น้อมนำพระบรมราโชวาทและคำสัจย์ปฏิญาณในการปฏิบัติราชการ มาใช้ในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบในความรับผิดชอบให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่หน่วยงานกำหนดขึ้น รวมทั้งพฤติกรรมการปฏิบัติกับเพื่อนร่วมงานในทุกระดับชั้นด้วยความเท่าเทียม ดูแลเอาใจใส่และเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน เพื่อนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุดของปวงชนชาวไทยและประเทศชาติ ส่งผลต่อการธำรงรักษาไว้ซึ่งสถาบันหลักให้คงอยู่ต่อไป

3) ความกล้าหาญ (courage) ประกอบด้วย

3.1) ความกล้าหาญด้านจิตใจ (moral courage) หมายถึง ลักษณะนิสัยที่ตรงไปตรงมา กล้าแสดงออกและยืนหยัดในสิ่งที่ถูก กล้าเปิดเผยในสิ่งที่ผิดหรือไม่ถูกต้อง กล้ายอมรับคำวิจารณ์ที่มีเหตุผล และยอมรับข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อการเรียนรู้และปรับปรุง รวมทั้งให้ข้อมูลในการประเมินผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง

3.2) ความกล้าหาญทางกาย (physical courage) หมายถึง ความไม่เกรงกลัวในการเผชิญหน้าต่ออันตรายต่างๆ ทั้งที่เกิดผลต่อชีวิตโดยตรงและโดยอ้อม (ไม่เกิดกับร่างกายโดยตรง)

4) **การทำงานเป็นทีม (teamwork)** คือ การปฏิบัติงานร่วมกันด้วยความเคารพ เชื่อถือ และตระหนักถึงจุดประสงค์ของการมีส่วนร่วมของทุกคน การทำงานเป็นทีมจะได้รับการปลูกฝังให้เป็นวัฒนธรรมที่เข้มแข็ง ถือเป็นการรวมเป็นหนึ่งเดียวกันในทุกสิ่งที่ทำ แสดงถึงความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันให้ประจักษ์ต่อหน่วยงานอื่นๆ โดยผู้บังคับบัญชาแต่ละระดับจะต้องสนับสนุนให้มีบรรยากาศการทำงานที่มีการช่วยเหลือให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน มีการสื่อสารกันอย่างเปิดเผยและแก้ไขปัญหาเป็นหมู่คณะ ส่งเสริมการแสดงความคิดเห็น และใช้ความได้เปรียบในความหลากหลายของความรู้และประสบการณ์เฉพาะตนของกำลังพล มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 4.1) การบูรณาการ (integration)
- 4.2) การปฏิบัติการร่วม (joint operation)
- 4.3) เป็นหนึ่งเดียวกัน (unity/ harmony)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับอุดมการณ์กำลังพลกองทัพบก

อุดมการณ์ของกำลังพลกองทัพบก ถือเป็นมาตรฐานแห่งความดีงาม ที่จะจูงใจให้กำลังพลกองทัพบก อันประกอบด้วย นายทหารสัญญาบัตร นายทหารประทวน พลทหารประจำการ พลทหารกองประจำการ ข้าราชการกลาโหมพลเรือน ลูกจ้าง รวมทั้งกำลังพลประเภทอื่น ซึ่งสังกัดอยู่ในส่วนราชการของกองทัพบกมีทั้งสิ้น 4 คุณลักษณะ ดังนี้ (กองทัพบก, มปป)

- 1) **อุดมการณ์ในด้านความจงรักภักดี** หมายถึง ความจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และผู้บังคับบัญชา
- 2) **อุดมการณ์ในด้านความยึดมั่นในเกียรติยศ** และศักดิ์ศรีของทหาร หมายถึง ความเป็นผู้มีวินัย ความเป็นผู้ที่ซื่อสัตย์ และความเป็นผู้ที่มีคุณธรรม
- 3) **อุดมการณ์ในด้านความรับผิดชอบต่อหน้าที่** หมายถึง ความรับผิดชอบต่อภารกิจ ต่อเพื่อนร่วมงาน ต่อผู้ใต้บังคับบัญชา และต่อประชาชน
- 4) **อุดมการณ์ในด้านความเสียสละ** หมายถึง การอุทิศเวลาและการแสดงความกล้าหาญโดยไม่คำนึงถึงเลือดเนื้อและชีวิตเพื่อการปฏิบัติหน้าที่หรือเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติทหารเรือไทย

กองทัพเรือกำหนดค่านิยมหลักของกองทัพเรือเพื่อให้กำลังพลกองทัพเรือมีแนวทางยึดถือปฏิบัติร่วมกัน อันเป็นเอกลักษณ์ของทหารเรือไทย จึงกำหนดค่านิยมของกองทัพเรือเป็น 4 ประการ โดยใช้คำย่อว่า SAIL (กองทัพเรือ, 2556) มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) **ความเป็นชาวเรือ (seamanship)** หมายถึง การแสดงออกซึ่งความสามัคคีในหมู่คณะ เปิดใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น โดยยึดถือประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตน จะทำกิจการงานใดก็ยอมทำโดยพร้อมเพรียงกัน รู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน รู้จักการทำงานเป็นทีม และทำงานอย่างผู้รู้จริง มีความกล้าหาญ อดทน มีน้ำใจ และเด็ดเดี่ยว มีความละเอียดรอบคอบ ไม่ประมาท

2) **ความซื่อสัตย์และความจงรักภักดี (allegiance)** หมายถึง การดำรง เชิดชู และรักษาไว้ซึ่งพระบรมเดชานุภาพแห่งพระมหากษัตริย์เจ้า การพิทักษ์รักษา ปกป้องไว้ซึ่งผลประโยชน์ของชาติ และการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รวมทั้งความเป็นผู้มีอุดมการณ์ในการปฏิบัติงานเพื่อชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และสถาบันการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ตลอดจนมีความซื่อสัตย์ต่อหน่วยงาน ต่อหน้าที่ ต่อเพื่อนร่วมงาน และต่อตนเอง

3) **ความเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นสุภาพบุรุษทหารเรือ (integrity and gentleman)** หมายถึง ความเป็นผู้มีคุณธรรม (คุณงามความดี) จริยธรรม (ประพฤติชอบ) มีความเมตตา กรุณา และเสียสละ ไม่โอ้อวด ไม่ทับถม ไม่ก้าวร้าวผู้อื่น ไม่โอ้อวดริษยา มีความสุภาพอ่อนโยน รู้จักกาลเทศะ มีน้ำใจนักกีฬา พร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือผู้อื่นเสมอ รวมทั้งประพฤติตนอย่างเสมอต้นเสมอปลาย

4) **ความเป็นผู้นำ (Leadership)** หมายถึง ผู้ที่มีบุคลิกภาพ และลักษณะทหารที่ดี มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีวินัย เสียสละ อุทิศตน และตรงต่อเวลา มีความอดทนพากเพียร ในการปฏิบัติงาน มีความกล้าหาญที่จะเผชิญอันตรายจากการรบหรือการปฏิบัติงาน ยืนหยัดกระทำในสิ่งที่ถูกต้องและเป็นธรรม กล้าตัดสินใจและรับผิดชอบ รวมทั้งเป็นผู้ที่มีความรู้ ยึดมั่นในระเบียบคำสั่ง ข้อบังคับ และแบบธรรมเนียมของทหารอย่างเคร่งครัด มุ่งมั่น ทำสิ่งใดทำจริง โดยมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ของงาน ยึดถือภารกิจและหน้าที่เหนือสิ่งอื่นใด

นอกจากนี้กองทัพเรือ ยังได้ระบุถึงคุณสมบัติทหารเรือไทย ว่าทหารเรือไทย ควร มีคุณสมบัติที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1) มีความรู้ โดยจะต้องขวนขวายหาความรู้และฝึกฝนตนเองอยู่เสมอ รู้จักถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่น และรู้จักใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์

2) เป็นผู้นำทางทหาร จะต้องมึลักษณะท่าทางองอาจ และมีความเข้มแข็งทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีระเบียบวินัย มีความสำนึกในหน้าที่ กล้าตัดสินใจ กล้ารับผิดชอบ มีมนุษยสัมพันธ์ดี มีจิตใจแน่วแน่ไม่ท้อถอย มีความอดทนพากเพียรและกระตือรือร้น มีความริเริ่ม มีความเป็นธรรม และมีไหวพริบ

3) มีความซื่อสัตย์และจงรักภักดี

4) เป็นสุภาพบุรุษ คือ มีความเมตตา กรุณา เสียสละ ไม่โอ้อวดริษยา มีคุณธรรมและจริยธรรม มีความสุภาพอ่อนโยน และรู้จักกาลเทศะ

5) มีความละเอียดรอบคอบ ไม่ประมาท

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นทหารอากาศ

กองทัพอากาศกำหนดค่านิยมหลักของกองทัพอากาศ ที่กำหนดขึ้นจากคำปฏิญาณตนต่อธงชัยเฉลิมพลที่ทหารทุกคนได้กล่าวไว้ นับตั้งแต่เริ่มต้นของการเข้ารับราชการทหาร และได้ยึดถือเป็นหลักในการประพฤติตนตราจจนกระทั่งวาระสุดท้ายของการรับราชการ หรือแม้กระทั่งวาระสุดท้ายแห่งการดำรงชีวิต ดังนั้น ค่านิยมหลักของกองทัพอากาศจึงเป็นแนวทางให้กำลังพลของกองทัพอากาศได้ยึดถือปฏิบัติร่วมกัน โดยค่านิยมหลักของกองทัพอากาศ ประกอบด้วย 3 ประการ ได้แก่ ความเป็นทหารอากาศ (airmanship) ความซื่อสัตย์และความจงรักภักดี (integrity and allegiance) และ ความรับผิดชอบ (responsibility) (ผู้บัญชาการทหารอากาศ, 2554) โดยมีความหมายและองค์ประกอบดังนี้

1) **ความเป็นทหารอากาศ (airmanship)** หมายถึง การแสดงออกถึงความเป็นทหารอากาศที่มีระเบียบวินัย รู้หลักการ ขั้นตอน และมีทักษะในการปฏิบัติงาน มีความเชี่ยวชาญในงานที่รับผิดชอบอย่างมืออาชีพ มีความตระหนักรู้ในตนเอง สามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมภายใต้ความเสี่ยงในทุกสถานการณ์ และสามารถทำงานเป็นทีมเพื่อผลสัมฤทธิ์ของงาน โดยการประพฤติปฏิบัติในความเป็นทหารอากาศ มีองค์ประกอบดังนี้

1.1) ความมีระเบียบวินัย (discipline) หมายถึง เป็นผู้รู้กฎระเบียบปฏิบัติ ธรรมเนียมและดำรงไว้ซึ่งการมีระเบียบวินัยในทางปฏิบัติ คือ รู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด และเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้อง สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ แบบธรรมเนียมทหารได้อย่างเคร่งครัด มีความมุ่งมั่น และสามารถปฏิบัติด้วยความปลอดภัย

1.2) การมีทักษะในการปฏิบัติงาน (skill) หมายถึง เป็นผู้ที่มีทักษะในการปฏิบัติงานได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดหรือสูงกว่า ซึ่งมีลำดับของทักษะ 5 ประการ ได้แก่ สามารถลอกเลียนแบบ (imitation) สามารถจัดการ (manipulation) สามารถทำได้ถูกต้องแม่นยำ (precision) สามารถผสมผสาน (articulation) สามารถปฏิบัติได้อย่างเชี่ยวชาญ (naturalization) ด้วยการเรียนรู้และฝึกฝนปฏิบัติจากประสบการณ์ในการทำงานจนทำให้สามารถปฏิบัติงานนั้นได้เป็นอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสื่อสารถ่ายทอดทักษะหรือความสามารถเหล่านั้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

1.3) ความเป็นผู้เชี่ยวชาญอย่างมืออาชีพ (proficiency) หมายถึง เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในงานที่รับผิดชอบแบบมืออาชีพ สามารถทำทุกอย่างที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุด โดยต้องมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และเรียนรู้ที่จะแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้เกิดผลงานที่ดีกว่าเดิมในครั้งต่อไป ซึ่งความสามารถในลักษณะนี้ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบ ดังนี้

1.3.1) การรู้หลักการ/รู้ในเนื้อหา (knowledge) มีความรอบรู้ในเนื้อหาที่ต้องปฏิบัติจากการศึกษาเรียนรู้และหาความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรู้ถึงคุณค่าของงานตนเองที่ส่งผลต่อหน่วยงานหรือองค์กร

1.3.2) การรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (aircraft) มีความรู้ในมาตรฐานงานและรู้ขั้นตอนปฏิบัติของงานนั้นว่าต้องทำอะไร อย่างไร ที่ไหน เมื่อไร และสามารถเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมในการปฏิบัติเพื่อผลสัมฤทธิ์ได้

1.4) การตระหนักรู้ในตนเอง (self - awareness) หมายถึง การสำนึกตัวตนและสถานะของตนเอง คือรู้ว่าตนเองเป็นใคร มีอาชีพการงานอะไร มีหน้าที่ต้องทำอะไร และควรแสดงบทบาทที่เป็นจริงอย่างไรให้เหมาะสมในการครองตนและยังคงไว้ซึ่งหลักการของตนเอง ทั้งนี้ต้องมีความเหมาะสมกับสถานการณ์โดยไม่ก้าวล่วงผู้บังคับบัญชาหรือผู้ที่มีชั้นยศระดับสูงกว่า รวมทั้งผู้ที่มีอาวุโสสูงกว่า

1.5) ความสามารถในการตัดสินใจ (judgment) หมายถึง กระบวนการที่นำไปสู่การตัดสินใจจากการรับรู้รับทราบข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาข้อมูลเชิงลึกตามความเหมาะสม ซึ่งต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นด้วยหนทางที่เหมาะสมคุ่มค่าในทางปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลและประโยชน์สูงสุด

1.6) การตระหนักรู้ในสถานการณ์ (situational awareness) หมายถึง การระลึกรู้ถึงสภาวะการณ์ขององค์กรหรือหน่วยงานตนเองว่าต้องเผชิญหน้าอยู่กับอะไรทั้งปัจจัยแวดล้อมภายในองค์กรและปัจจัยแวดล้อมภายนอก เช่น ผู้รับบริการทั้งที่เป็นข้าราชการทหาร พลเรือน

ประชาชน รวมทั้ง ภาวะเศรษฐกิจ สังคม การเมืองการปกครอง ความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของ เทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งผลต่อการปฏิบัติการกิจ คือ รู้ว่าตนอยู่ที่ไหนภายใต้สถานการณ์อย่างไร และรู้ว่าองค์กรหรือหน่วยงานอยู่ในสภาวะการณ์เช่นไร

1.7) การทำงานเป็นทีม (teamwork) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติ และติดต่อประสานเพื่อให้งานสัมฤทธิ์ผลได้ด้วยความร่วมมือในการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ซึ่งจะมีรูปแบบที่เป็นการทำงานในกลุ่มงานเดียวกัน ต่างกลุ่มงาน ต่างหน่วยงาน หรือ ระหว่างหน่วยงาน และอาจรวมถึงการปฏิบัติงานร่วมกันกับบุคลากรจากภายนอกทั้งที่เป็นบุคลากรของภาครัฐ และเอกชน เพื่อให้การปฏิบัติสำเร็จลุล่วงด้วยดี

2) **ความซื่อสัตย์และความจงรักภักดี (integrity and alliance)** หมายถึง มีความยึดมั่นในระบบเกียรติศักดิ์ มีความจงรักภักดีต่อสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ กล่าวกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง มีคุณธรรมจริยธรรม มีความซื่อตรง ดำรงไว้ซึ่งความยุติธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ พร้อมเปิดใจรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีองค์ประกอบ ดังนี้

2.1) ระบบเกียรติศักดิ์ (honor system) หมายถึง หลักประเพณีพื้นฐาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นรากฐานของการสร้างนักรบในอุดมคติ การหลอมรวมหัวใจของชายชาติทหารหรือผู้ที่ครองยศทหารทั้งชายและหญิง โดยหัวใจสำคัญของระบบนี้อยู่ที่ มโนสุจริตหรือการการพูดในสิ่งที่ถูกต้องในสถานการณ์ที่เหมาะสมและความรักเกียรติหรือชีวิตของทหารที่ต้องได้รับเกียรติได้รับการยกย่องยอมรับและการรู้จักให้เกียรติผู้อื่นก่อน ซึ่งเกียรติยศจะเกิดขึ้นได้จากความเชื่อถือของผู้อื่น โดยเกียรติของแต่ละคนถ้าถักทอรวมเป็นสายใยแห่งความไว้น้ำใจของหมู่คณะแล้วย่อมสามารถขยายเป็นผืนเกราะแห่งศรัทธาของประชาชนได้

2.2) ซื่อตรง (honesty) หมายถึง การปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมาโดยไม่บิดเบือนด้วยความไม่เป็นธรรม เราจะไม่พูดปดคดโก่ง หรือขโมย และจะไม่ยอมให้พวกเราคนใดคนหนึ่งกระทำเช่นนั้นเป็นอันขาด ถือได้ว่าเป็นจุดกำเนิดที่สำคัญของทหารอาชีพ ซึ่งคำพูดของเรานั้นเป็นพันธะสัญญาที่ต้องกระทำตามนั้น หรือเรียกว่าการรักษาคำพูดโดยไม่จำเป็นต้องเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร

2.2.1) ซื่อตรงต่อหน้าที่ มีความตั้งใจกระทำกิจการที่ได้รับมอบหมายให้ถูกต้องเที่ยงธรรม ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรง

2.2.2) ซื่อตรงต่อตนเอง มีจิตยึดมั่นในความถูกต้องเป็นที่ตั้ง และตั้งใจปฏิบัติตนให้ได้ตามที่ตนตั้งปณิธานไว้ด้วยความซื่อตรงเสมอมา

2.2.3) ซื่อตรงต่อคนทั่วไป มีการประพฤติปฏิบัติต่อผู้อื่นหรือคนทั่วไปอย่างซื่อตรง รักษาตนให้เป็นคนที่เขาทั้งหลายจะเชื่อถือได้

2.3) ความภักดี (royalty) หมายถึง ความเป็นทหารแห่งราชอาณาจักรไทย และในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อุทิศตนเพื่อปกป้องชาติ ศาสน์ กษัตริย์ พร้อมพลีชีพเพื่อชาติ และราชบัลลังก์ มีจิตใจเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวมก่อนประโยชน์ส่วนตน

2.4) กล้าหาญ (courage) หมายถึง กล้ากระทำในสิ่งที่ถูกต้อง ด้วยกระบวนการที่ถูกต้องเป็นธรรม ไม่เกรงกลัวต่ออิทธิพลใดๆ หรือไม่หวั่นไหวต่อคำขู่จากยศอำนาจใดๆ หากสิ่งที่กระทำนั้นเป็นสิ่งถูกต้องที่ควรประพฤติปฏิบัติย่อมจะไม่อายที่ต้องกระทำ

2.5) คุณธรรม (moral) หมายถึง หลักสำคัญของการประพฤติที่รับรู้ได้ว่าสิ่งใดผิด สิ่งใดถูก เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่จะเดินตามหรือกระทำในสิ่งที่ถูกและยอมรับในมาตรฐานของการประพฤติปฏิบัติที่คน/ประชาชนทุกคนหรือส่วนใหญ่ยอมรับว่าควรปฏิบัติ

2.6) จริยธรรม (ethic) หมายถึง ข้อกำหนดในการปฏิบัติหรือกฎที่ต้องปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องหรือเป็นไปตามหลักของคุณธรรม โดยสามารถใช้เป็นหลักปฏิบัติให้เหมาะสมกับวิชาชีพ มาตรฐานการทำงานในหน่วยงานหรือในองค์กร

2.7) ยุติธรรม (justice) หมายถึง การปฏิบัติต่อคนอื่นด้วยความเป็นธรรม ไม่เข้าข้างฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด โดยต้องพิจารณาตัดสินใจในการกระทำนั้นด้วยเหตุผลที่เที่ยงตรงไม่ลำเอียงทั้งในการให้รางวัล การยกย่องชื่นชม หรือในการลงโทษต่อผู้กระทำความผิดด้วยมาตรฐานเดียวกัน

2.8) เปิดใจ (openness) หมายถึง การกระตือรือร้นที่จะรับฟังข้อมูลข่าวสารภายในหน่วยงานหรือองค์กร โดยเฉพาะข้อมูลที่สะท้อนกลับจากทุกทิศทางที่เกี่ยวกับตนเอง หรืองานที่ตนเองรับผิดชอบกระทำอยู่เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากระกระทำของตนเองนั้นเป็นเช่นไร และพร้อมที่จะพิจารณาหาแนวทางที่จะปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้ง การเปิดเผยไม่กลัวที่จะถูกตรวจสอบในทุกเวลาและสถานที่ ยอมรับในความเท่าเทียมของมนุษย์ มนุษย์ทุกคนมีศักดิ์ศรีของความเป็นคนเท่าเทียมกัน

2.9) ความถ่อมตน (humility) หมายถึง การประมาณตน มีความอ่อนน้อมต่อผู้ที่มียศสูงกว่า ต่อผู้มีอาวุโสสูงกว่า และการซื่อสัตย์และยึดมั่นในภารกิจที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้ง การตระหนักรู้ว่าทหารอาชีพนั้นเป็นภารกิจที่สำคัญยิ่งใหญ่อุปถัมภ์ประเทศชาติ

3) ความรับผิดชอบ (responsibility) หมายถึง ความรับผิดชอบต่อตนเอง องค์กร สังคมและประเทศชาติ เพื่อให้การปฏิบัติภารกิจสัมฤทธิ์ผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้ง โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

3.1) ความรับผิดชอบต่อตนเอง (personal responsibility) หมายถึง การรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองว่าต้องทำอะไรและอย่างไรในสถานะใด ด้วยความตั้งใจกระทำสิ่งนั้นๆ ให้บรรลุผลตามต้องการ รวมทั้ง การดูแลรักษาตนเองให้พร้อมปฏิบัติภารกิจของตนเองในทุกบทบาทและทุกสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมทั้งชีวิตส่วนตัว ครอบครัว หรือการทำงาน

3.2) ความรับผิดชอบต่อองค์กร (organizational responsibility) หมายถึง การรู้บทบาทหน้าที่ว่าต้องการทำอะไรและอย่างไรต่อหน่วยงานหรือองค์กร ด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจและทุ่มเทเพื่อให้ภารกิจหรืองานที่ได้รับมอบหมายนั้นสำเร็จในเวลาที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์หรือข้อจำกัดต่างๆ

3.3) ความรับผิดชอบต่อสังคม (social responsibility) หมายถึง การรู้บทบาทหน้าที่ว่าต้องทำอะไร และอย่างไรต่อสังคมสิ่งแวดล้อมรอบตัว ด้วยความตั้งใจและยึดมั่นการประพฤติปฏิบัติอยู่เสมอ รวมทั้งการกระทำตนเองต่อบทบาทที่ได้รับมอบหมายต่อสังคมด้วย

3.4) ความรับผิดชอบต่อประเทศชาติ (national responsibility) หมายถึง การรู้บทบาทหน้าที่ว่าต้องทำอะไร และอย่างไรต่อประเทศชาติ ด้วยความเสียสละทุ่มเทแรงกายแรงใจปฏิบัติอย่างไม่ย่อท้อ พร้อมอุทิศตน เพื่อประเทศชาติได้ทุกขณะจิต

จากการศึกษาถึงคุณลักษณะทหารจากที่แต่ละเหล่าทัพกำหนดมีความหลากหลาย คล้ายคลึง และแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำเสนอภาพรวมของการสรุป และสังเคราะห์ถึงคุณลักษณะ ทหาร รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์คุณลักษณะทหาร

คุณลักษณะทหาร	กองบัญชาการกองทัพไทย (2556)	กองทัพบก (2556)	กองทัพเรือ (2556)	กองทัพอากาศ (2554)
- ความมีระเบียบวินัย	✓	✓	✓	✓
- การมุ่งผลสัมฤทธิ์	✓		✓	✓
- การสร้างนวัตกรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	✓		✓	
- ความเป็นผู้นำ	✓		✓	
- ความซื่อสัตย์	✓	✓	✓	✓
- ความจงรักภักดี	✓	✓	✓	✓
- ความกล้าหาญ	✓		✓	✓
- การทำงานเป็นทีม	✓	✓	✓	✓
- ยึดมั่นในเกียรติยศและศักดิ์ศรีของทหาร		✓		✓
- ความรับผิดชอบ		✓	✓	✓
- ความเสียสละ		✓	✓	
- ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น			✓	
- รู้จักหน้าที่ รู้จักตนเอง		✓	✓	✓
- ความอดทน	✓	✓	✓	
- ละเอียตรอบคอบ			✓	
- ตรงต่อเวลา			✓	
- ยุติธรรม			✓	✓
- กล้าตัดสินใจ			✓	✓
- เป็นผู้เชี่ยวชาญ				✓
- ตระหนักรู้สถานการณ์				✓
- ความถ่อมตน			✓	✓

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าการศึกษาถึงคุณลักษณะทหารจากเอกสารที่เกี่ยวข้องของ กองบัญชาการกองทัพไทย กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ มีคุณลักษณะทหารที่แตกต่างกันไป ในแต่ละเหล่าทัพ และมีส่วนที่เหมือนกัน ดังนั้น เพื่อให้ได้คุณลักษณะทหารที่ครอบคลุมและเกี่ยวข้อง กับการคัดเลือกคุณลักษณะนักวิจัย ผู้วิจัยจึงคัดเลือกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร แสดงดัง ตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 พบว่าในการศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัย มีนักการศึกษาทำการศึกษาในคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามบริบท รวมถึงคุณลักษณะทหาร ผู้วิจัยจึงคัดเลือกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่มีความเหมาะสม และทันสมัย โดยมีเกณฑ์ในการเลือกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ดังนี้

1. เกณฑ์ที่ 1 มีผู้กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยเป็นสัดส่วน 1 ใน 2 จากนักการศึกษาทั้งหมด ซึ่งก็คือ คุณลักษณะจากแนวคิดของนักการศึกษาที่เหมือนกัน 8 คนขึ้นไป จากทั้งหมด 17 คน ได้คุณลักษณะจำนวน 8 คุณลักษณะ

2. เกณฑ์ที่ 2 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในปี พ.ศ.2550 - พ.ศ.2554 (5 ปี) เพื่อความทันสมัยของคุณลักษณะที่ถูกคัดเลือก โดยคุณลักษณะนั้นๆ จะต้องมีการกล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยเป็นสัดส่วน 1 ใน 2 จากนักการศึกษาทั้งหมด ซึ่งก็คือ คุณลักษณะจากแนวคิดของนักการศึกษาที่เหมือนกัน 3 คนขึ้นไป จากทั้งหมด 6 คน ได้คุณลักษณะจำนวน 13 คุณลักษณะ

3. เกณฑ์ที่ 3 คุณลักษณะทหารที่มีความเหมาะสมกับคุณลักษณะวิจัย โดยมีเกณฑ์ในการเลือกคุณลักษณะทหารที่กำหนดจากกองบัญชาการกองทัพไทย กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ เป็นสัดส่วน 3 ใน 4 จาก 4 แหล่งข้อมูล ได้คุณลักษณะร่วมทางทหารทั้งหมดจำนวน 9 คุณลักษณะ

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

คุณลักษณะนักวิจัย ของนักเรียนทหาร	คุณลักษณะนักวิจัย																คุณลักษณะทหาร									
	จาร์ก (2528)	ลิ้ว และ อังคณา (2538)	สนั่น (2541)	พวงรัตน์ (2543)	ภัทรา (2544)	จรัส (2545)	กรวิภา (2545)	นุชนาฎ (2545)	วรริสา (2547)	ศศณัฐ (2549)	อุดมศิลป์ (2550)	ณรงค์ (2551)	กรวรรณ (2551)	วสันต์ (2551)	เมทินี (2554)	Paulson(2001)	Chisdoulos (2006)	กองบัญชาการกองทัพไทย (2556)	กองทัพบก (2556)	กองทัพเรือ (2556)	กองทัพอากาศ (2554)	ผ่านเกณฑ์ที่ 1	ผ่านเกณฑ์ที่ 2	ผ่านเกณฑ์ที่ 3	คุณลักษณะนักวิจัยที่ถูกเลือก	
- ความอยากรู้อยากเห็น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓		✓	
- ทักษะการคิดที่ติดต่อการ แสวงหาความรู้				✓			✓		✓			✓		✓												
- ความสุขต่อการ สร้างสรรค์สิ่งใหม่		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓												
- ความกระตือรือร้นใน การทำวิจัย			✓	✓			✓	✓		✓	✓															
- ทักษะการคิดที่ติดกับการวิจัย	✓	✓								✓	✓		✓													
- ความยืดหยุ่น							✓									✓										
- ความคิดเชิงวิพากษ์			✓	✓			✓	✓	✓					✓	✓											
- ความคิดเชิงสังเคราะห์				✓			✓							✓	✓											
- ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์			✓	✓			✓	✓	✓					✓		✓	✓	✓					✓	✓		✓
- กล้าคิด		✓		✓	✓					✓					✓											
- ความรอบคอบ			✓	✓				✓					✓							✓						
- ความมีเหตุผล		✓	✓	✓			✓	✓	✓				✓										✓			✓
- การประมาณตน -		✓	✓	✓		✓			✓			✓				✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓

คุณลักษณะนักวิจัย ของนักเรียนทหาร	คุณลักษณะนักวิจัย													คุณลักษณะทหาร												
	จารึก (2528)	ลิวัน และ ลิงคณา (2538)	สนั่น (2541)	พวงรัตน์ (2543)	ภัทรา (2544)	จรัส (2545)	กรวิภา (2545)	นุชนาฏ (2545)	วารวิลา (2547)	ศศิมณู (2549)	อุดมศิลป์ (2550)	ณรงค์ (2551)	กรวรรณ (2551)	วสันต์ (2551)	เมทินี (2554)	Paulson(2001)	Chisdoulos (2006)	กองบัญชาการกองทัพไทย (2556)	กองทัพบก (2556)	กองทัพเรือ (2556)	กองทัพอากาศ (2554)	ผ่านเกณฑ์ที่ 1	ผ่านเกณฑ์ที่ 2	ผ่านเกณฑ์ที่ 3	คุณลักษณะนักวิจัยที่ถูกเลือก	
- มนุษย์สัมพันธ์ และการติดต่อประสานงาน		✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓						✓	✓		✓	
- ทักษะทางภาษา										✓					✓											
- ทักษะในการสรุปผล		✓	✓			✓																				
- ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล	✓	✓							✓						✓											
- ทักษะการเขียนรายงานและการนำเสนอข้อมูล	✓	✓				✓				✓			✓													
- การทำงานเป็นทีม							✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
- ความกล้าหาญ																	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
- ความเป็นผู้นำ																	✓									
- ความจงรักภักดี																	✓	✓	✓	✓			✓*			
- ยุติธรรม																		✓	✓							
- กล้าตัดสินใจ																		✓	✓							
- เป็นผู้เชี่ยวชาญ																			✓							
- ตระหนักรู้สถานการณ์																			✓							
- ยุติธรรม																		✓	✓							
- ความถ่อมตน																		✓	✓							

* คุณลักษณะที่ไม่เอื้อต่อการวิจัย

โดยคุณลักษณะนักวิจัยที่ถูกคัดเลือกจะต้องผ่านเกณฑ์ที่ 1 หรือ เกณฑ์ที่ 2 หรือ เกณฑ์ที่ 3 เพื่อให้ครอบคลุมในทุกคุณลักษณะที่ทันสมัย และเหมาะสม ยกเว้นคุณลักษณะ ความจงรักภักดี* ซึ่งเป็นคุณลักษณะทหารที่สำคัญ แต่ผู้วิจัยไม่ได้คัดเลือกให้เป็นคุณลักษณะที่ร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัย เนื่องจากเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ดังนั้นคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการวิจัยครั้งนี้เพื่อนำไปพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยซึ่งมีทั้งสิ้น 19 คุณลักษณะ ดังนี้ 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3) การประมาณตนเอง 4) ความมีเหตุผล 5) การคิดวิเคราะห์ 6) ความขยันและอดทน 7) ความซื่อสัตย์ 8) ความใจกว้าง 9) ความรับผิดชอบ 10) ความมีระเบียบวินัย 11) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ 12) ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย 13) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง 14) ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 15) ความรู้ความสามารถทางการบริหารจัดการ และการทำงานเป็นระบบ 16) มนุษย์สัมพันธ์ 17) การทำงานเป็นทีม 18) การมีคุณธรรม และ 19) ความกล้าหาญ

จากข้อมูลดังกล่าว เมื่อผู้วิจัยได้คุณลักษณะทั้ง 19 คุณลักษณะที่เป็นคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแล้ว ผู้วิจัยจะจัดคุณลักษณะให้อยู่ในกลุ่มของตัวแปรที่เหมาะสม โดยสังเคราะห์คุณลักษณะที่ผ่านการคัดเลือกว่าอยู่ในองค์ประกอบใด โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแสดงคุณลักษณะ และชื่อกลุ่มตัวแปรดังกล่าว พบว่าได้ทั้งสิ้น 3 องค์ประกอบ

ได้แก่ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การสังเคราะห์ข้อองค์ประกอบคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

คุณลักษณะนักวิจัย ของนักเรียนทหาร	ข้อองค์ประกอบคุณลักษณะนักวิจัย													ชื่อองค์ประกอบ				
	อารมณ์และแรงขับ	ทัศนคติ	ทัศนคติและคุณลักษณะส่วนบุคคล	ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะที่เอื้อต่อการวิจัย	ความคาดหวังในตนเอง	ลักษณะนิสัย	ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย	ลักษณะนิสัยและจรรยาบรรณ	ความรู้ความสามารถ	ความรู้และประสิทธิภาพ	ความสามารถในการทำงานและบริหารจัดการ	การตัดสินใจและการบังคับตน	ทักษะ		ทักษะการใช้งานวิจัย	ความรู้ความสามารถทางการวิจัย	ความคิดความสามารถ	คุณลักษณะทหาร
- การประมาณตนเอง			✓			✓					✓						✓	คุณลักษณะทหาร ที่เอื้อต่อการวิจัย
- ความขยันและอดทน				✓		✓	✓	✓			✓						✓	
- ความซื่อสัตย์			✓	✓		✓	✓				✓						✓	
- ความรับผิดชอบ		✓	✓	✓		✓	✓										✓	
- ความมีระเบียบวินัย		✓						✓									✓	
- ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์		✓		✓				✓									✓	
- การมีคุณธรรมและจริยธรรม		✓	✓														✓	
- การทำงานเป็นทีม							✓				✓						✓	
- ความกล้าหาญ							✓	✓	✓			✓					✓	คุณลักษณะนิสัย นักวิจัยทั่วไป
- ความอยากรู้อยากเห็น	✓			✓		✓	✓											
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			✓	✓			✓			✓						✓		
- ความใจกว้าง				✓		✓	✓	✓										
- ความมีเหตุผล				✓	✓	✓		✓			✓					✓		
- มนุษย์สัมพันธ์	✓			✓					✓									
- การคิดวิเคราะห์						✓	✓										✓	
- ความรู้ความสามารถใน ระเบียบวิธีวิจัย					✓					✓					✓			
- ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตามการรับรู้ของตนเอง										✓	✓							ความรู้ และความสามารถ ทางการวิจัย
- ความรู้ในกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์						✓			✓	✓		✓						
- ความรู้ความสามารถทางการ บริหารจัดการและการทำงาน เป็นระบบ										✓		✓		✓				

จากตารางที่ 4 ผู้วิจัยมุ่งศึกษาคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ 19 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 9 ตัวบ่งชี้ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การมีคุณธรรม ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม องค์ประกอบที่ 2 คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่ม

สร้างสรรค์ การมีใจกว้าง มนุษย์สัมพันธ์ ความมีเหตุผล และการคิดวิเคราะห์ และ องค์ประกอบที่ 3 ความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ

ตอนที่ 3 แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวบ่งชี้ และการพัฒนาตัวบ่งชี้

การศึกษาถึงแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยศึกษาใน 7 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1) ความหมายของตัวบ่งชี้และลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้
- 2) ประเภทของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา
- 3) คุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดี
- 4) การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา
- 5) การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้
- 6) ประโยชน์ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา และ
- 7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละแนวคิด ดังนี้

3.1 ความหมายของตัวบ่งชี้และลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้

จากการศึกษาเกี่ยวกับ indicator ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงถึงสภาวะ หรือสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไป โดยนักวิชาการไทย ได้แปลคำศัพท์คำว่า indicator ไว้หลากหลาย ได้แก่ ราชบัณฑิตยสถาน (2544) บัญญัติศัพท์ทางวิชาการว่า “ตัวชี้บอก” นักวิชาการทางสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา เช่น อนุชาติ พวงสำลี และอรทัย อาจอ่ำ (2541); สุภางค์ จันทวานิช และวรรณิ ไทยานนท์ (2539) ใช้คำว่า “เครื่องชี้วัด” ส่วนนักวิชาการทางการศึกษาใช้คำศัพท์ที่แตกต่างกัน เช่น ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2545) ใช้คำว่า “ตัวชี้วัด” และ แตกต่างจาก นงลักษณ์ วิรัชชัย (2541) ที่ใช้คำว่า “ตัวบ่งชี้” โดยให้เหตุผลประกอบคำว่า “ตัวบ่งชี้” ว่าตัวบ่งชี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับตัวแปร จึงมีลักษณะนามว่า “ตัว” โดยทำหน้าที่ระบุให้เห็นถึงภาพรวม แต่ไม่ได้ทำหน้าที่วัดโดยตรง และไม่ได้บอกด้วยอาการกิริยา จึงไม่ควรใช้คำว่า “ชี้วัด” และ “ชี้บอก” และเป็นการระบุถึงสารสนเทศเท่านั้น จึงมีความเหมาะสมกับคำว่า “ตัวบ่งชี้” มากที่สุด

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า “ตัวบ่งชี้” ในงานวิจัยครั้งนี้ และเพื่อให้เข้าใจถึงความหมายของคำว่า “ตัวบ่งชี้” ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการนิยามตัวบ่งชี้ (indicator) ของนักวิชาการต่างๆ ไว้ดังนี้

Johnstone (1981) กล่าวว่า ตัวบ่งชี้หรือตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอก ปริมาณเชิงสัมพันธ์หรือสภาวะของสิ่งที่บ่งวัดในเวลาใดเวลาหนึ่ง ที่แสดงสารสนเทศออกมาในรูปของ องค์ประกอบของตัวแปรที่แสดงสภาพที่ศึกษาเป็นตัวเลขหรือเชิงปริมาณเท่านั้น โดยมีการกำหนด ความหมายและเกณฑ์เกี่ยวกับตัวบ่งชี้อย่างชัดเจน เป็นการแสดงค่า ณ จุดหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถบ่งบอกหรือสะท้อนภาพของสถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบอย่างกว้างๆ หรือให้ ภาพเชิงสรุปโดยทั่วไปที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริชัย กาญจนวาสี (2545) ที่กล่าวว่าตัวบ่งชี้ สามารถใช้บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะการดำเนินงานหรือผลของการดำเนินงานได้

ทางด้านการศึกษานั้น นงลักษณ์ วิรัชชัย (2541) กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวแปร ประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ปัจจัย การดำเนินงานหรือผลผลิตจากระบบการศึกษา ณ จุดเวลาหรือช่วงเวลาหนึ่งๆ ให้สารสนเทศเป็นองค์รวม

อย่างกว้างๆ แต่มีความแม่นยำไม่มากนักน้อย และชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือใช้ในการประเมินหรือบอกความเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการศึกษาได้ ซึ่งจากคำนิยามดังกล่าว ได้เป็นต้นแบบในการนิยามความหมายของตัวบ่งชี้ ของนักวิชาการในประเทศไทย ดังเช่น วรณีย์ แกมเกต (2546) ได้สรุปความหมายจาก นักพัฒนาตัวบ่งชี้ ได้แก่ Johnstone (1981); Burstein, Oakes and Guiton (1992); พรรรัตน์ บุญยรัตนพันธุ์ และ บุญเลิศ เลี้ยวประไพ (2531); เมธี ครองแก้ว (2540) และนงลักษณ์ วิรัชชัย (2541) ไว้ว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศหรือค่าที่สังเกตได้เชิงปริมาณ หรือเป็นสารสนเทศเชิงคุณภาพซึ่งใช้บ่งบอกสถานะของสิ่งที่มุ่งวัด หรือสะท้อนลักษณะรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานอย่างกว้างๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากการให้ความหมายของ ตัวบ่งชี้ ของนักวิชาการต่างๆ นั้น ผู้วิจัยเห็นว่าความหมายของคำว่า “ตัวบ่งชี้” มีสาระสำคัญที่คล้ายคลึงกัน และพอจะสรุปให้เข้ากับงานวิจัยในครั้งนี้ที่มุ่งพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ผู้วิจัย จึงกำหนดความหมายของ ตัวบ่งชี้ในงานวิจัยครั้งนี้ไว้ว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง ข้อมูล ตัวแปรประกอบหรือค่าที่สังเกตได้ ที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ตัวบ่งชี้แต่ละตัวจะสะท้อนหรือบ่งบอกคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

จากความหมายของตัวบ่งชี้ที่นักพัฒนาตัวบ่งชี้ได้กำหนดไว้นั้น สามารถสรุปเป็นลักษณะที่สำคัญของตัวบ่งชี้ได้ 5 ประการ ดังนี้ (Johnstone, 1981 และ นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2541)

1) ตัวบ่งชี้ต้องระบุสารสนเทศที่เกี่ยวกับสิ่ง หรือสภาพที่ศึกษาอย่างกว้างๆ หรือให้ภาพเชิงสรุปโดยทั่วไปมากกว่าที่จะเป็นภาพที่เฉพาะเจาะจงในรายละเอียดส่วนย่อย และตัวบ่งชี้ต้องให้สารสนเทศที่ถูกต้องแม่นยำไม่มากนักน้อยแต่ไม่จำเป็นต้องถูกต้องแม่นยำแน่นอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน

2) ตัวบ่งชี้แตกต่างจากตัวแปร แม้ว่าตัวบ่งชี้และตัวแปรจะให้สารสนเทศเกี่ยวกับสิ่งหรือสภาพที่ศึกษาเหมือนกัน แต่ตัวแปรจะให้สารสนเทศของสิ่งหรือภาพที่ต้องการศึกษาเพียงด้านเดียว (facet) ไม่สามารถสรุปสภาพโดยรวมทุกด้านได้ ในขณะที่ตัวบ่งชี้เป็นการรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันนำเสนอเป็นภาพรวมของสิ่งหรือสภาพที่ต้องการศึกษาอย่างกว้างๆ ของสิ่งหรือสภาพที่ต้องการศึกษา โดยความหมายนี้ ตัวบ่งชี้จึงเป็นตัวแปรประกอบ หรือองค์ประกอบก็ได้ และไม่จำเป็นต้องมีตัวเดียว อาจมีหลายตัวก็ได้

3) ค่าของตัวบ่งชี้ (indicator value) แสดงถึงปริมาณ (quantity) ตัวบ่งชี้ต้องแสดงภาพที่ศึกษาเป็นค่าตัวเลข หรือเป็นปริมาณเท่านั้น และในการตีความหมายค่าตัวเลขของตัวบ่งชี้แต่ละตัวจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับกฎเกณฑ์ที่สร้างขึ้น ดังนั้นการสร้างตัวบ่งชี้ต้องมีการกำหนดความหมายและเกณฑ์เกี่ยวกับตัวบ่งชี้อย่างชัดเจน

4) ค่าของตัวบ่งชี้แสดงสารสนเทศ ณ จุดเวลาหรือช่วงเวลา (time point/ time period) ตัวบ่งชี้แสดงค่าของสิ่งหรือสภาพที่ต้องการศึกษาเฉพาะจุดหรือช่วงเวลาที่กำหนด มีการผันแปรตามเวลาและสถานที่ นั่นคือ ตัวบ่งชี้จะบ่งบอกความหมายเฉพาะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เฉพาะเขตพื้นที่หรือบริเวณส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบที่ต้องการตรวจสอบ โดยเมื่อเวลาเปลี่ยนไปค่าตัวบ่งชี้อาจจะเปลี่ยนแปลงได้

5) ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐาน (basic units) สำหรับการพัฒนาทฤษฎี นักวิจัยควรเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวบ่งชี้ โดยใช้ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐานสำหรับการวิจัยเพื่อ

สร้างทฤษฎีใหม่หรือพัฒนาทฤษฎี โดยมีการดำเนินงานที่สำคัญเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับตัวแปร 4 ขั้นตอน คือ การบรรยายสภาพปรากฏการณ์ที่ศึกษา การสร้างนิยามสังกัปของปรากฏการณ์ที่ศึกษา การนิยามเชิงปฏิบัติการของปรากฏการณ์ที่ศึกษา และการวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลของปรากฏการณ์ที่ศึกษา

3.2 ประเภทของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

เนื่องจากการศึกษามีขอบข่ายกว้างขวางจึงมีการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเป็นจำนวนมากทั้งนี้ขึ้นกับวิธีการและเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดประเภทได้ 7 แบบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2541) ดังนี้

1) การจัดแยกประเภทตามทฤษฎีระบบ ตัวบ่งชี้การศึกษาแบ่งตามทฤษฎีระบบได้ 3 ประเภท คือ

1.1) ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย (input indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงปัจจัยป้อนของระบบการศึกษา

1.2) ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (process indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงวิธีการดำเนินงานขั้นตอนต่างๆ ในระบบการศึกษา

1.3) ตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (output indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลลัพธ์ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา

2) การจัดแยกประเภทตามลักษณะนิยาม ในกระบวนการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ ต้องมีการให้นิยามตัวบ่งชี้ ลักษณะการให้นิยามแตกต่างกันทำให้นักวิชาการแบ่งประเภทตัวบ่งชี้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1) ตัวบ่งชี้แบบอัตนัย (subjective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ในกรณีที่นักวิชาการยังมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาไม่มากนัก หรือใช้ในกรณีที่มีการให้นิยามตัวบ่งชี้ไว้อย่างไม่ชัดเจน เพื่อใช้ในการศึกษาเฉพาะเรื่องตามที่นักวิจัยกำหนดนิยามเฉพาะการศึกษาครั้งนั้น

2.2) ตัวบ่งชี้แบบปรนัย (objective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการให้นิยามไว้ชัดเจนและไม่มีส่วนที่ต้องใช้วิจารณญาณของนักวิชาการแต่อย่างใด ตัวบ่งชี้ประเภทนี้มักใช้ในการประเมินการติดตามและการเปรียบเทียบระบบการศึกษาที่เป็นการศึกษาในระดับนานาชาติ

3) การจัดแยกประเภทตามวิธีการสร้าง การจำแนกตามวิธีการสร้างนี้สอดคล้องกับ Johnston (1981) ตัวบ่งชี้การศึกษาแบ่งตามวิธีการสร้างได้เป็น 3 ประเภท คือ

3.1) ตัวบ่งชี้ตัวแทน (representative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจากตัวแปรเพียงตัวเดียวให้เป็นตัวแทนตัวแปรอื่นๆ ที่บอกลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

3.2) ตัวบ่งชี้แยก (disaggregative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีสถานะคล้ายตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ย่อยโดยตัวบ่งชี้ย่อยแต่ละตัวและบ่งชี้ลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

3.3) ตัวบ่งชี้รวม หรือตัวบ่งชี้ประกอบ (composite indicator) เป็นตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการรวมตัวแปรทางการศึกษาหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน โดยให้น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรตามที่เป็นจริง ตัวบ่งชี้ชนิดนี้ให้สารสนเทศที่มีคุณค่า มีความเที่ยง และความตรงสูงกว่าตัวบ่งชี้สองประเภทแรก

จึงเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา การกำกับ ติดตามดูแล และการประเมินการศึกษา และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบัน

4) การจัดแยกประเภทตามลักษณะตัวบ่งชี้ที่ใช้สร้างตัวบ่งชี้ ลักษณะตัวแปรที่นำมาสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษามีลักษณะแตกต่างกันแบ่งได้หลาย 3 ประเภท ดังนี้

4.1) ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามระดับการวัดของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 4 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้ตามบัญญัติ (nominal indicators) ตัวบ่งชี้เรียงลำดับ (ordinal indicators) ตัวบ่งชี้ช่วง (interval indicators) และตัวบ่งชี้อัตราส่วน (ratio indicators) ถ้าตัวบ่งชี้การศึกษาสร้างจากตัวแปรระดับใด ตัวบ่งชี้การศึกษาที่ได้จะมีระดับการวัดตามตัวแปรนั้นด้วย

4.2) ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามประเภทของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้สต็อก (stock indicators) จะแสดงถึงสถานะหรือปริมาณของระบบการศึกษา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง และตัวบ่งชี้การเคลื่อนไหว (flow indicators) จะแสดงถึงภาวะที่เป็นพลวัตในระบบการศึกษา ณ ช่วงเวลาใดช่วงหนึ่ง

4.3) ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามคุณสมบัติทางสถิติของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการแจกแจง (distributive indicators) สร้างจากตัวบ่งชี้ที่เป็นค่าสถิติบอกลักษณะการกระจายของข้อมูล และตัวบ่งชี้ไม่เกี่ยวกับการแจกแจง (non-distributive indicators) สร้างจากตัวบ่งชี้ที่เป็นปริมาณหรือเป็นค่าสถิติบอกลักษณะค่ากลาง

5) การจัดแยกประเภทตามลักษณะค่าของตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งตัวบ่งชี้ได้เป็น 2 ประเภท

5.1) ตัวบ่งชี้สมบูรณ์ (absolute indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ค่าตัวบ่งชี้บอกปริมาณที่แท้จริงและมีความหมายในตัวเอง เช่น จำนวนครู ใช้ในการเปรียบเทียบในกรณีที่มีขนาดและศักยภาพเท่ากัน

5.2) ตัวบ่งชี้สัมพันธ์ หรือตัวบ่งชี้อัตราส่วน (relative or ratio indicators) เป็นตัวบ่งชี้เป็นค่าของตัวบ่งชี้เป็นปริมาณเทียบเคียงกับค่าอื่น เช่น จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน

6) การจัดแยกประเภทตามฐานการแปลความหมาย ในกระบวนการสร้างตัวบ่งชี้ ต้องมีการกำหนดนิยามและเกณฑ์ที่ใช้ตลอดจนการแปลความหมาย ซึ่งแบ่งตัวบ่งชี้ได้ 3 ประเภท

6.1) ตัวบ่งชี้อิงกลุ่ม (norm-referenced indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับกลุ่ม

6.2) ตัวบ่งชี้อิงเกณฑ์ (criterion-referenced indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.3) ตัวบ่งชี้อิงตน (self-referenced indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับสภาพเดิม ณ จุด หรือช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

7) การจัดแยกประเภทตามลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งตัวบ่งชี้ได้เป็น 2 ประเภท

7.1) ตัวบ่งชี้แสดงความหมาย (expressive indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์ เพื่อบรรยายสภาพของระบบการศึกษา

7.2) ตัวบ่งชี้ทำนาย (predictive indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อทำนายตัวบ่งชี้ประเภทต่างๆ ที่ได้จากการจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้ทั้ง 7 แบบที่กล่าวมา เป็นตัวบ่งชี้ที่พบและใช้ในวงการศึกษา นอกจากนี้ยังมีตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการจัดแยก โดยใช้เกณฑ์ในการจัดแยกประเภทแบบผสมผสาน การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้ที่สำคัญอีกแบบหนึ่ง คือ การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้ตามสาขาหรือเนื้อหาสาระ เนื่องจากตัวบ่งชี้มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการในศาสตร์ทุกสาขา ไม่ใช่เฉพาะสาขาการศึกษาเท่านั้น การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้ตามเนื้อหาสาระนั้นไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัว ขึ้นอยู่กับความสนใจและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาตัวบ่งชี้

3.3 คุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดี

ศิริชัย กาญจนวาสี (2545) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดีไว้ดังนี้

1) ความตรง (validity) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องบ่งชี้ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ตัวบ่งชี้ที่สามารถวัดได้อย่างแม่นยำ ตรงตามคุณลักษณะที่มุ่งวัดนั้นมีลักษณะ ดังนี้

1.1) มีความตรงประเด็น (relevant) ตัวบ่งชี้วัดได้ตรงประเด็นมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด

1.2) มีความเป็นตัวแทน (representative) ตัวบ่งชี้ต้องมีความเป็นตัวแทนคุณลักษณะที่มุ่งวัดหรือมีมุมมองที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของคุณลักษณะที่มุ่งวัดอย่างครบถ้วน

2) ความเที่ยง (reliability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้คุณลักษณะที่มุ่งวัดอย่างน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวาหรือบ่งชี้ได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้อย่างคงเส้นคงวา เมื่อทำการวัดซ้ำนั้นมีลักษณะ ดังนี้

2.1) ความเป็นปรนัย (objective) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างเป็นปรนัย การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้ควรขึ้นอยู่กับสถานะที่เป็นอยู่หรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับความรู้สึกตามอัตวิสัย

2.2) มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (minimum error) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ค่าที่ได้จะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

3) ความเป็นกลาง (neutrality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ด้วยความเป็นกลางปราศจากความลำเอียง (bias) ไม่น้อมเอียงเข้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ไม่ชี้นำโดยการเน้นการบ่งชี้เฉพาะลักษณะความสำเร็จ หรือความไม่ยุติธรรม

4) ความไว (sensitivity) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องมีความไวต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัด สามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยตัวบ่งชี้จะต้องมีมาตรฐานและหน่วยวัดที่มีความละเอียดเพียงพอ

5) สะดวกในการนำไปใช้ (practicality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสะดวกในการนำไปใช้ใช้ได้ดีและได้ผลโดยมีลักษณะ ดังนี้

5.1) เก็บข้อมูลง่าย (availability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสามารถนำไปใช้วัดหรือเก็บข้อมูลได้สะดวก สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจ นับ วัด หรือสังเกตได้ง่าย

5.2) แปลความหมายง่าย (interpretability) ตัวบ่งชี้ที่ดีควรให้ค่าการวัดที่มีจุดสูงสุดและต่ำสุด เข้าใจง่ายและสามารถสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย

3.4 การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

วิธีการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาประเภทต่างๆ มีหลักการพัฒนาอยู่ 2 วิธี (Johnstone, 1981) ดังนี้

1) การจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะที่ต้องการแสดงโดยยึดหลักเหตุผลทางทฤษฎี แล้วดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้นตามหลักเกณฑ์เพื่อสังเคราะห์ขึ้นเป็นตัวบ่งชี้

2) การสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำมาวิเคราะห์แล้วจัดกลุ่มตัวแปรใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติเป็นพื้นฐานในการสร้าง

ในการสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษานั้น เพื่อให้การสร้างตัวบ่งชี้มีประโยชน์ การพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในขั้นตอนการสร้างจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยคำนึงหลักการทางทฤษฎีควบคู่ไปกับประโยชน์ใช้สอย ตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจึงมีประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยหลักในการสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษามี ดังนี้

1) วิธีการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้

วิธีการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้ สามารถจำแนกออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ การนิยามเชิงทฤษฎี การนิยามเชิงประจักษ์ และการนิยามเชิงปฏิบัติการ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2541) ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1.1) การพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้นิยามเชิงทฤษฎี (theoretical definition) เป็นนิยามที่นักวิจัยใช้ทฤษฎีรองรับการตัดสินใจของนักวิจัยโดยตลอดและใช้วิจารณ์ญาณของนักวิจัยน้อยกว่านิยามแบบอื่น การนิยามวิธีนี้ นักวิจัยอาจทำได้สองแบบคือ (1) เป็นการใช้ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานสนับสนุนทั้งหมด ตั้งแต่การกำหนดตัวแปรย่อย การกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อย และการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อย นั่นคือ นักวิจัยใช้โมเดลหรือสูตรในการสร้างตัวบ่งชี้ตามที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วทั้งหมด และ (2) เป็นการใช้ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐาน สนับสนุนในการคัดเลือกตัวแปรย่อยและการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยเท่านั้น ส่วนในขั้นตอนการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยแต่ละตัวนั้น นักวิจัยใช้ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญประกอบในการตัดสินใจ วิธีแบบนี้ใช้ในกรณีที่ยังไม่มีผู้ใดกำหนดสูตรหรือโมเดลไว้ก่อน

1.2) การพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้การนิยามเชิงประจักษ์ (empirical definition) เป็นนิยามที่มีลักษณะใกล้เคียงกับนิยามเชิงทฤษฎี เพราะเป็นนิยามที่นักวิจัยกำหนดว่าตัวบ่งชี้ประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และกำหนดรูปแบบวิธีการรวมตัวแปรให้ได้ตัวบ่งชี้โดยมีทฤษฎีเอกสารวิชาการหรืองานวิจัยเป็นพื้นฐาน แต่การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมกันในการพัฒนาตัวบ่งชี้ขึ้นไม่ได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีโดยตรง แต่อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ การนิยามแบบนี้มีความเหมาะสม และเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากจนถึงทุกวันนี้ (Johnstone, 1981)

1.3) การนิยามตัวบ่งชี้โดยใช้การนิยามเชิงปฏิบัติการ (pragmatic definition) เป็นนิยามที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้ไว้พร้อมแล้ว มีฐานข้อมูลแล้ว หรือมีการสร้างตัวแปรประกอบจากตัวแปรย่อยๆ หลายตัวไว้แล้ว นักวิจัยเพียงแต่ใช้วิจารณ์ญาณคัดเลือกตัวแปรจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ และนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยและกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อย ซึ่งอาจทำให้ได้นิยามที่ลำเอียงเพราะไม่มีการอ้างทฤษฎี

หรือตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างไร นิยามเชิงปฏิบัติการจึงเป็นนิยามที่มีจุดอ่อนมากที่สุด และไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้

2) การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษา

การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษา จะต้องนำตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษาทั้งหมดมารวมกัน เพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้ ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถระบุคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษาได้อย่างชัดเจน ซึ่งควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรจำนวนมาก เพราะอาจทำให้มีน้ำหนักของสิ่งที่มุ่งศึกษามีความซับซ้อนและแปลความหมายได้ยาก ควรกลั่นกรองตัวแปรที่เกี่ยวข้องให้เหลือเพียงตัวแปรที่สำคัญเท่านั้น และในกรณีที่มีตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไปมีความสัมพันธ์กันสูง จะไม่นิยมใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมด เพราะผลที่ได้จะเกิดความคลาดเคลื่อนและไม่ใช่เป็นการประหยัด ควรคัดเลือก เฉพาะตัวแปรที่สมบูรณ์ที่สุด คือ เป็นตัวแปรที่ไม่มีปัญหาเรื่องความคลาดเคลื่อนในการวัดและหาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ภายในต่ำ แต่มีแนวโน้มว่าสามารถอธิบายสิ่งที่ต้องการศึกษาได้ในระดับสูง

3) การกำหนดวิธีการรวมตัวแปร

วิธีการรวมตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยกันโดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธี คือ การรวมทางพีชคณิต (additive) และการรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) ทั้งสองวิธีมีแนวคิด หลักการแตกต่างกันมาก ดังนี้

3.1) การรวมทางพีชคณิต (additive) มีแนวคิดที่ว่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถทดแทนหรือชดเชยได้ด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ซึ่งทำให้ตัวบ่งชี้มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ดังสมการ

$$I = V_1 + V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้
 V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1
 V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยวิธีการทางพีชคณิตนี้ มักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่ามีความแตกต่างกันหน่วยในเรื่องที่มุ่งศึกษา

3.2) การรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) มีแนวคิดตรงกันข้ามกับการรวมทางพีชคณิต กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตัวหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ไม่สามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นจะมีค่าสูงได้ต่อเมื่อตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมดและตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องเสริมซึ่งกันและกัน จึงจะส่งผลต่อค่าของตัวบ่งชี้สมการการรวมแบบทวีคูณของตัวแปร V_1 และ V_2 เป็นดังนี้

$$I = V_1 \cdot V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้
 V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1
 V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรแบบพหุคูณมักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

4) การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร สามารถทำได้ 2 วิธี คือ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้เท่ากัน (equal weight) และให้ต่างกัน (differential weight) สำหรับการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้ต่างกันนั้น อาจใช้การพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ (expert judgment) ด้วยวิธีการทางสถิติก็ได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1) วิธีการพิจารณาตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ (expert judgment) เป็นการพิจารณาถึงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับสิ่งที่ต้องการศึกษา โดยสมาชิกแต่ละคนจะเสนอค่าน้ำหนักของตัวแปร แล้วพิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยหรือด้วยการอภิปรายลงความเห็นหรืออาจจะใช้แบบสอบถามเพื่อหาร้อยละที่ผู้ตอบเห็นด้วยกับความสำคัญของตัวแปรที่รวมอยู่ในองค์ประกอบ หรืออาจใช้เทคนิคเดลฟาย (delphi technique) เพื่อสำรวจหาฉันทมติจากผู้เชี่ยวชาญโดยไม่ต้องเผชิญหน้า โดยการใช้การสัมภาษณ์ และสอบถามความคิดเห็นจนได้คำตอบที่ชัดเจนสอดคล้องกันแล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้หาค่าน้ำหนักของตัวแปรองค์ประกอบต่อไป

4.2) วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร (measurement effort required) โดยพิจารณาจากเวลา (time taken) หรือค่าใช้จ่าย (cost) ของการกระทำกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร คือ ถ้าเวลาค่าใช้จ่าย ของการกระทำกิจกรรมบางอย่างสำหรับตัวแปรหนึ่งมากกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง ตัวแปรนั้นควรมีการกำหนดน้ำหนักมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของสิ่งที่ต้องการศึกษา

4.3) การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักเป็นการใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดน้ำหนักของตัวแปร เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) การวิเคราะห์จำแนก (discriminant analysis) เพื่อการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (canonical correlation analysis) เป็นต้น

3.5 การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้

ขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งของการพัฒนาตัวบ่งชี้ คือ การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ ประกอบด้วยหลักการกว้างๆ 2 อย่าง (ศักดิ์ชาย เพชรช่วย, 2541) คือ

1) การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎี ซึ่งในขั้นตอนนี้ถือว่ามีค่าความสำคัญมาก เพราะหากการพัฒนาตัวบ่งชี้เริ่มต้นจากกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้ว ไม่ว่าจะใช้เทคนิคทางสถิติที่ดียังไง ผลที่ได้จากการพัฒนาก็ย่อมด้อยคุณภาพไปด้วย

2) การตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งในขั้นตอนนี้มีความสำคัญน้อยกว่าขั้นตอนแรกที่กำลังกล่าวมา เพราะเป็นเพียงการนำข้อมูลที่ได้มาสนับสนุนคุณภาพของตัวบ่งชี้เท่านั้น

จากหลักการพัฒนาตัวบ่งชี้ดังกล่าวข้างต้น สามารถดำเนินการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ในแต่ละขั้น (วรณีย์ แกมเกตุ, 2540) ดังนี้

1) การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร ผู้พัฒนาตัวบ่งชี้จะต้องมีกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ชัดเจน และมีคุณภาพ มีนิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้องรัดกุมสอดคล้องกับเป้าหมายในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ประโยชน์รวมถึงลักษณะ ประเภท ระดับการวัด กรอบแนวคิด

ในการเลือกตัวแปร และการสร้างโมเดล หรือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ได้มีคุณภาพ และได้ตัวบ่งชี้ที่มีความตรงภายใน (internal validity) มากขึ้น โดยมีแหล่งอิทธิพลอย่างน้อย 3 แหล่ง ที่จะทำให้ความตรงภายในลดลง หากการดำเนินการขาดการตรวจสอบหรือระมัดระวัง ได้แก่

1.1) ความครอบคลุมในการวัดตัวแปร การตัดตัวแปรเพียงบางส่วนซึ่งไม่ครอบคลุมมิติต่างๆ ของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา อาจเกิดจากการนิยามเชิงปฏิบัติการไม่รัดกุมเพียงพอ หรือเครื่องมือวัดไม่สามารถวัดสิ่งที่นิยามไว้ได้

1.2) ความหมายของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของเวลาหรือระบบการศึกษาของแต่ละสังคม

1.3) ความเป็นตัวแทนของตัวแปร กล่าวคือ นิยามของตัวแปรที่ใช้ไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา นอกจากนี้ ยังมีประเด็นที่ต้องการตรวจสอบ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัด และให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ เช่น ความสอดคล้องระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติ การไปใช้ในการวัดตัวแปร กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือ และคุณภาพของเครื่องมือและกระบวนการจัดทำข้อมูล รวมไปถึงการพิจารณา ความเป็นอิสระของมโนทัศน์ต่างๆ ที่อาจจะมีตัวแปรบางตัวร่วมกันอยู่ เพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีความตรงมากขึ้น

2) การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการรวมหรือการสังเคราะห์ตัวแปรมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีเงื่อนไขและความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน การศึกษาและการพิจารณารายละเอียดเหล่านี้ เป็นสิ่งจำเป็นให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเป้าหมายการนำไปใช้

3) การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรแม้ว่าจะไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว แต่การเลือกวิธีที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปร และเป้าหมายในการนำไปใช้ประโยชน์เป็นประเด็นที่จะต้องพิจารณาตรวจสอบ

3.6 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

ประโยชน์ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษามี 6 ด้าน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2541) ดังนี้

1) การกำหนดนโยบาย และวัตถุประสงค์การศึกษา ทำให้มีความชัดเจน มีความคงเส้นคงวา และตรวจสอบได้ง่าย สะดวกมากขึ้น

2) การกำกับ และการประเมินระบบการศึกษา เพราะการรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษา ค่าของตัวบ่งชี้ทางการศึกษาในแต่ละช่วงเวลาแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน จะทำให้สามารถติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง และการเปรียบเทียบค่าของตัวบ่งชี้ทางการศึกษากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะช่วยให้สามารถติดตามกำกับตรวจสอบได้ว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ผลตามที่กำหนดไว้เพียงใด มีผลกระทบที่มีได้คาดหมายไว้อย่างไรบ้าง

3) การจัดลำดับ และการจัดจำแนกประเภทของระบบการศึกษา เพราะการจัดลำดับระบบการศึกษาในแต่ละประเภท หรือในแต่ละภูมิภาค ช่วยให้เห็นภาพรวมว่าประเทศใดภูมิภาคใดมีระดับการพัฒนาต่ำกว่าเกณฑ์ และมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาโดยรีบด่วน

4) การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาไม่สามารถให้สารสนเทศเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ แต่ตัวบ่งชี้ทางการศึกษามีประโยชน์ต่อการวิจัยเชิง

อนาคตจึงเป็นเพียงแต่การให้ข้อเสนอแนะ หรือให้สมมติฐานวิจัยสำหรับนักวิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

5) การแสดงความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่ และการประกันคุณภาพ การใช้ประโยชน์จากตัวบ่งชี้ทางการศึกษาในประเด็นนี้เป็นการใช้ประโยชน์ตามหลักการประเมินแบบใหม่ โดยใช้ผลผลิต เป็นตัวกำกับหน่วยงานและองค์กรทุกระดับมีส่วนกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับผลผลิตร่วมกัน และมีอิสระในการกำหนดวิธีการบริหาร การดำเนินงานให้ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การประเมินผลเป็นหน้าที่ของบุคลากรในหน่วยงาน

6) การกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ ระบบการกำหนดเป้าหมายขั้นที่ตรวจสอบได้ต้องเริ่มต้นจากการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน และใช้ในการตรวจสอบว่าการดำเนินงานได้ผลตามเป้าหมายและขั้นที่กำหนดไว้หรือไม่ และได้ผลตามเกณฑ์มาตรฐานกลางหรือไม่ อย่างไร

ตัวบ่งชี้ทางการศึกษานับได้ว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณลักษณะหรือสภาพที่เราต้องการศึกษา โดยภาพรวมได้สารสนเทศจากตัวบ่งชี้ทางการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการประเมินหรือบอกความเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการศึกษาได้ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารต่อไป

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้

วรรณวิสา กิจสนิท (2552) พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครู ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 194 คน มีเครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและใช้โปรแกรมลิสรถ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ธีรวัฒน์ เลื่อนฤทธิ์ (2552) พัฒนาตัวบ่งชี้คัดสรรการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติงานของครูตามมาตรฐานวิชาชีพครู และวิเคราะห์ความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ระหว่างระดับการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนกับผลการประเมินคุณภาพภายนอกมาตรฐานด้านครู ในมาตราที่ 9 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา และนำเสนอตัวบ่งชี้ที่คัดสรรสำหรับตัวบ่งชี้การปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือโรงเรียนในเขต กทม. สังกัดการศึกษา กทม. และ สพฐ. จำนวน 244 โรงเรียน ประกอบด้วยครูจำนวนโรงเรียนละ 8 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,822 คน มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดการปฏิบัติงานของครู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้ cross tabulation ด้วยโปรแกรม SPSS

เมทินี ยอดเสาวดี (2554) พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน

ของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 1,333 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย และแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย สถิติเชิงอ้างอิง และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุโดยใช้โปรแกรมลิสเรล

จากการศึกษาถึงแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวบ่งชี้ และการพัฒนาตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยจึงให้ความหมายของตัวบ่งชี้ในงานวิจัยครั้งนี้ว่าหมายถึง ข้อมูล หรือตัวแปรประกอบ หรือค่าที่สังเกตได้ ที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ตัวบ่งชี้เดี่ยวแต่ละตัวจะสะท้อนหรือบ่งบอกถึงคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และตัวบ่งชี้ในงานวิจัยนี้เมื่อจัดประเภทตามวิธีการสร้าง จึงนับว่าเป็นตัวบ่งชี้รวม เนื่องจากมีการรวมตัวแปรทางการศึกษาหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน และมีวิธีการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้ โดยการใช้นิยามเชิงประจักษ์และให้น้ำหนักของตัวแปรโดยการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าโมเดลที่สร้างขึ้นมานั้น มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม จึงต้องศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ประกอบด้วย 3 แนวคิด ได้แก่ 1) ความหมายของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล 2) หลักการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล และ 3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล การวัด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ความหมายของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

Joreskog and Sorbom (1989) กล่าวว่าไว้ว่าการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ (multiple group analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบโครงสร้างขององค์ประกอบ (factor structure) จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องเป็นอิสระต่อกัน โดยกลุ่มตัวอย่างอาจจะเป็นกลุ่มที่เกิดจากการจัดแบ่งกลุ่มตามตัวแปรจัดประเภท เช่น ตัวแปรเพศ เชื้อชาติ ระดับการศึกษา ช่วงอายุ หรืออาจเป็นกลุ่มประชากรที่มาจากประเทศหรือพื้นที่ที่มีวัฒนธรรมต่างกัน หรืออาจเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กล่าวได้ว่าการวิเคราะห์กลุ่มพหุใช้ได้กับการวิจัยที่มีการแบ่งกลุ่มทุกประเภท โดยมีเงื่อนไขในการแบ่งกลุ่มว่าหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยต้องเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียว โดยไม่เป็นสมาชิกร่วมกันในสองกลุ่ม

Maccallum (2003) ได้ให้ความหมายของ ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด หมายถึง การวัดคุณลักษณะจากหลาย ๆ รายการหรือตัวชี้วัดของปัจจัยในรูปแบบของปัจจัยร่วมกันซึ่งสามารถวัดได้จากความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มขึ้นไป (เพศ, วัฒนธรรม, เชื้อชาติ, อายุ, อาชีพ, หรืออื่นๆ) สามารถวิเคราะห์ผลการวัดได้จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอื่นๆ ในกลุ่ม สอดคล้องกับ Ellis (2010) ที่สรุปว่าความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด หมายถึง ความเท่าเทียมของการวัดหรือความสอดคล้องของการวัดข้ามกลุ่ม โดยมุ่งเน้นการ

ประเมินความแปรปรวนระหว่างการวัดในบริบทของสองกลุ่มขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าคุณลักษณะเดียวกันจะต้องมีความสัมพันธ์กับชุดของข้อมูลเดียวกันในทางเดียวกันในแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้กล่าวว่า การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลอิสระระหว่างกลุ่ม เป็นการทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่า โมเดลอิสระมีเมทริกซ์พารามิเตอร์ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากรโดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบความกลมกลืนกันกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในกรณีตรงกันข้าม ถ้าค่า ไค-สแควร์รวมมีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลอิสระในภาพรวมของทุกกลุ่มประชากรหรือกลุ่มพหุไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้นักวิจัยจะตีความหมายจากค่าไค-สแควร์รวมแล้ว นักวิจัยยังต้องพิจารณาจากค่าสถิติที่เป็นดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลด้วย ได้แก่ ค่าดัชนี GFI ค่าดัชนี RMSEA ค่าดัชนี RMR และค่าดัชนี critical N

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มขึ้นไป โดยมีความเชื่อว่า คุณลักษณะนั้นๆ ต้องไม่มีความแปรเปลี่ยนในระหว่างกลุ่ม

4.2 หลักการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

Jaccard and Wan (1996); Bollen (1989); Joreskog and Sorbom (1989) (อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ได้ให้หลักการในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล การวิเคราะห์ประกอบด้วย การทดสอบรูปแบบโมเดล (Model form) และการทดสอบค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ ดังนี้

1) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล หมายถึง การทดสอบว่าโมเดลสมการโครงสร้างตามทฤษฎีที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้นประกอบด้วยจำนวนตัวแปรในโมเดล รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นแบบเดียวกันหมดทุกกลุ่ม เมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างมีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode) เป็นแบบเดียวกันทุกกลุ่ม

2) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์โมเดล เป็นการทดสอบที่ต้องทำหลังจากที่ได้ทดสอบแล้วว่า รูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร ถ้ายังพิสูจน์ไม่ได้ว่ารูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนก็ไม่ควรทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล หมายถึงการทดสอบต่อจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล คือ จากที่ทราบว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์มีรูปแบบเมทริกซ์และสถานะเมทริกซ์เป็นแบบเดียวกันสำหรับกลุ่มประชากรแล้วขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบว่า ค่าพารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์มีค่าเท่ากันทุกกลุ่มประชากร โดยหลักการทดสอบจะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด (least restriction) ไปจนถึงการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด (most restriction)

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด

ปวลัย วรสุต (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญของนักเรียนตามทฤษฎีของดิกแมน จำแนกตามเพศ และแผนการเรียน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนทุกกลุ่ม โมเดลมีลักษณะเป็นแบบเดียวกัน

กันย์สินี วิเศษสิงห์ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการปฏิบัติงานทางการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ในวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลเชิงสาเหตุ แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง 2 โมเดลที่ศึกษา ปัจจัยด้านผู้เรียนมีอิทธิพลสูงกว่าปัจจัยด้านผู้สอนและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและตัวแปรที่มีองค์ประกอบมากที่สุดในปัจจุบันด้านผู้เรียน คือ กระบวนการเรียนรู้ในการฝึกปฏิบัติ

ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า โมเดลตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้ระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบหลักด้วยคุณลักษณะภายในบุคคล และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

จากการศึกษาถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดจากการศึกษาถึง ความหมายของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล หลักการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดแล้วนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนโมเดลของรูปแบบโมเดลและความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ที่ทดสอบระหว่างกลุ่มของนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่ต่างกักัน

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคเดลฟาย

การศึกษาถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยศึกษาทั้งสิ้น 4 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ 2) เครื่องมือและจำนวนรอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 3) ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย และ 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเดลฟายในการพัฒนาตัวบ่งชี้

ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย (delphi techniques) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ที่มีความตรง มีมาตรฐานเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่

ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการศึกษาอย่างครบถ้วนเกิดการยอมรับกับสถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

อาร์กซ์ อินทร์พยุง (2554) นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคเดลฟายในการพัฒนาตัวบ่งชี้ไว้ว่า เทคนิคเดลฟาย เป็นเทคนิคการวิจัยที่นำมาใช้ เพื่อคาดการณ์อนาคตของเหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาวิจัย กระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายจะทำให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ โดยไม่ต้องมีการนัดหมายกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มาพบปะกัน แต่ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเสนอความคิดเห็นหรือตัดสินใจในประเด็นข้อคำถามโดยการตอบแบบสอบถาม ซึ่งทำให้ผู้วิจัยระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญได้โดยไม่มีข้อจำกัด นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนยังสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องอยู่ภายใต้อิทธิพลทางความคิดเห็นของผู้อื่น หรือของกลุ่มซึ่งเป็นเสียงส่วนใหญ่ ดังนั้นการเลือกใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลมีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาและตัดสินใจ ได้แก่ การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือและจำนวนรอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และการกำหนดการยุติกระบวนการเดลฟาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญนั้นไม่ได้มีการกำหนดอย่างแน่นอนว่าจะต้องใช้กี่คน ขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่ใช้ เทคนิคเดลฟาย พบว่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมโครงการวิจัยนั้นมีตั้งแต่สิบคนขึ้นไปจนถึงจำนวนเป็นร้อยหรือเป็นพัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วย ถ้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างกันมากก็อาจจะต้องใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญมาก อย่างไรก็ตาม Macmillan (Macmillan, 1971) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายว่า เมื่อมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะมีน้อยมาก รายละเอียดดังตาราง 5

ตารางที่ 5 การลดลงของความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วมโครงการ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ โครงการ	การลดลงของความ คลาดเคลื่อน	การเปลี่ยนแปลงสุทธิ
1-5	1.200 -.700	.500
5-9	.700 -.580	.120
9-13	.580 -.540	.040
13-17	.540 -.500	.040
17-21	.500 -.480	.020
21-25	.480 -.460	.020
25-29	.460 -.440	.020

ที่มา: สุวิมล ว่องวาณิช. (2548: 225)

5.2 เครื่องมือและจำนวนรอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เนื่องจากเทคนิคเดลฟายเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ฉะนั้นแบบสอบถามจึงนับว่าเป็นหัวใจสำคัญอันสำคัญยิ่ง โดยทั่วไปมักจะมี 2 ลักษณะคือ แบบสอบถามแบบปลายเปิด และแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่าและเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญได้ถกแถลงความคิดของตนอย่างละเอียดรอบคอบและมั่นใจในการตัดสินใจ จึงมีการถามย้ำ 2 รอบหรือมากกว่า

รอบแรก แบบสอบถามจะเป็นคำถามปลายเปิด มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเก็บรวบรวมความคิดเห็นอย่างกว้างๆ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด บางครั้งผู้วิจัยอาจจะสร้างแบบสอบถามรอบแรกเป็นแบบปลายเปิดคล้ายกับแบบสอบถามรอบที่ 2 เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ตอบได้ กรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยจะต้องเว้นช่องว่างให้ส่วนท้ายของข้อความท้ายประโยคเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมตามความต้องการ

รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่พัฒนามาจากคำตอบในรอบแรกโดยจะนำความคิดเห็นทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญมาสร้างคำถามใหม่ในรูปของมาตราประมาณค่าหรือการให้เปอร์เซ็นต์โดยการตัดข้อมูลที่ซ้ำหรือเกินความต้องการออกแล้วจึงส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญจัดอันดับความสำคัญของแต่ละข้ออีกครั้งหนึ่ง หากมีข้อความใดไม่ชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญสามารถให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

รอบที่ 3 ผู้วิจัยจะนำคำตอบแต่ละข้อที่ได้รับจากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยทางสถิติที่เป็นค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central tendency) ซึ่งมักจะหาค่ามัธยฐาน (Median) หรือฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile range) แล้วจึงสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยใช้ข้อความเหมือนข้อที่ 2 เพียงแต่เพิ่มเติมตำแหน่งของค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่ม และตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านนั้นที่ตอบในรอบที่ 2 ส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาเปรียบเทียบความคิดเห็นของตนกับกลุ่มและตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนคำตอบหรือไม่ หากคำตอบของตนไม่สอดคล้องกับกลุ่ม ถ้ายืนยันความคิดเห็นเดิมก็จะถูกขอร้องให้แสดงเหตุผลประกอบด้วย

รอบที่ 4 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเช่นเดียวกับการสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 จากนั้นจึงส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบ

จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า คำตอบที่ได้จากการวิจัยแบบสอบถามรอบที่ 3 และรอบที่ 4 มีความแตกต่างกันน้อย ถ้าคำตอบของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกันดีก็จะใช้เพียงรอบที่ 3 ก็พอ แต่ถ้ายังไม่สอดคล้องหรือยังมีการเปลี่ยนแปลงอาจทำต่อไปอีก

5.3 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

การวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายมีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

1) ข้อดีของเทคนิคเดลฟาย

1.1) เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ซับซ้อนจนเกินไป ทั้งยังให้ผลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.2) สามารถรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวนมากได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาจัดประชุมทำให้ประหยัดทั้งเวลา และค่าใช้จ่ายและไม่มีข้อจำกัดเรื่องการเดินทาง

1.3) คำตอบที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความน่าเชื่อถือ เพราะผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระและไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของผู้ใด เพราะไม่ทราบว่ามีใครบ้างที่เข้าร่วมในโครงการวิจัย นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถพิจารณาถ่วงดุลความคิดเห็นของตนเองอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะมีการถามย้ำหลายรอบ

1.4) การแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องเผชิญหน้ากันนั้นเหมาะสมสำหรับนิสัยของคนไทยที่มักจะเกรงใจผู้อาวุโสกว่า หรือผู้ที่มีความคุ้นเคยกัน หากต้องเผชิญหน้ากันบางครั้งอาจจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร

1.5) สามารถทราบลำดับความสำคัญของข้อมูลและเหตุผลในการตอบรวมทั้งความสอดคล้องในการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี

2) ข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

2.1) ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกมิได้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริงก็จะทำให้ผลการวิจัยขาดความน่าเชื่อถือ หรือมีความคลาดเคลื่อนได้

2.2) ผู้เชี่ยวชาญไม่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม อาจเกิดความเบื่อหน่ายเพราะต้องตอบแบบสอบถามหลายรอบ หรือไม่เห็นความสำคัญของการวิจัยก็จะทำให้ผลของการวิจัยคลาดเคลื่อนได้เช่นกัน

2.3) การวิเคราะห์คำตอบถ้าผู้วิจัยขาดความรอบคอบหรือมีความลำเอียงในการพิจารณาวิเคราะห์คำตอบที่ได้ในแต่ละรอบก็จะทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อน

2.4) แบบสอบถามมีการสูญเสียหรือได้รับคำตอบกลับมาไม่ครบในแต่ละรอบก็จะทำให้ได้ข้อมูลไม่ครบตามต้องการ

ดังนั้น กระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายจึงเป็นกระบวนการที่จะให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ โดยไม่ต้องมีการนัดหมายกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มาพบปะกัน นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระโดยไม่ต้องอยู่ภายใต้อิทธิพลทางความคิดเห็นของผู้อื่น

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเดลฟายในการพัฒนาตัวบ่งชี้

วรรณิ แกมเกตุ (2546) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนชนบท โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และพัฒนาตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนชนบท เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนชนบท และ เพื่อศึกษารูปแบบและกระบวนการในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนชนบทที่สามารถพึ่งตนเองได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือครอบครัวและชุมชนชนบทใน 4 ภูมิภาคของประเทศไทย จำนวน 808 ครอบครัว จาก 32 ชุมชน โดยมีกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยหัวหน้าครอบครัวและผู้นำชุมชนจำนวน 808 คน และ 87 คน ตามลำดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวในเบื้องต้น โดยใช้แบบสอบถามส่งทางไปรษณีย์ 3 รอบ และระยะที่ 2 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหัวหน้าครอบครัว

และผู้นำชุมชนเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของครอบครัวและชุมชน ความสามารถในการพึ่งตนเองของ ครอบครัวในด้านต่างๆ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพึ่งตนเอง รวมทั้งรูปแบบและกระบวนการในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนที่สามารถพึ่งตนเองได้ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ สถิติเชิงบรรยายและสถิติวิเคราะห์ประเภทต่างๆ โดยใช้โปรแกรม SPSS และโปรแกรม LISREL และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

อารักษ์ อินทร์พยอง (2554) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการศึกษานอกระบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างตัวบ่งชี้การจัดการศึกษานอกระบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อประเมินตัวบ่งชี้การจัดการศึกษานอกระบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่สร้างขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้ใช้หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างตัวบ่งชี้มี 2 ขั้นตอนย่อย คือ 1) การกำหนดองค์ประกอบของตัวบ่งชี้จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของตัวบ่งชี้โดยกลุ่มผู้ใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 เปรียบเทียบความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้หลักสูตรในการนำตัวบ่งชี้ไปปฏิบัติ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาอกระบบ และด้านหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 21 คน และกลุ่มผู้ใช้หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 448 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงบรรยาย ในการประเมินความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ใช้สถิติ One Way ANOVA และการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ Scedge' Test ในการเปรียบเทียบความคิดเห็นของ ผู้บริหารสถานศึกษา ข้าราชการ และบุคลากร กศน.ตำบล

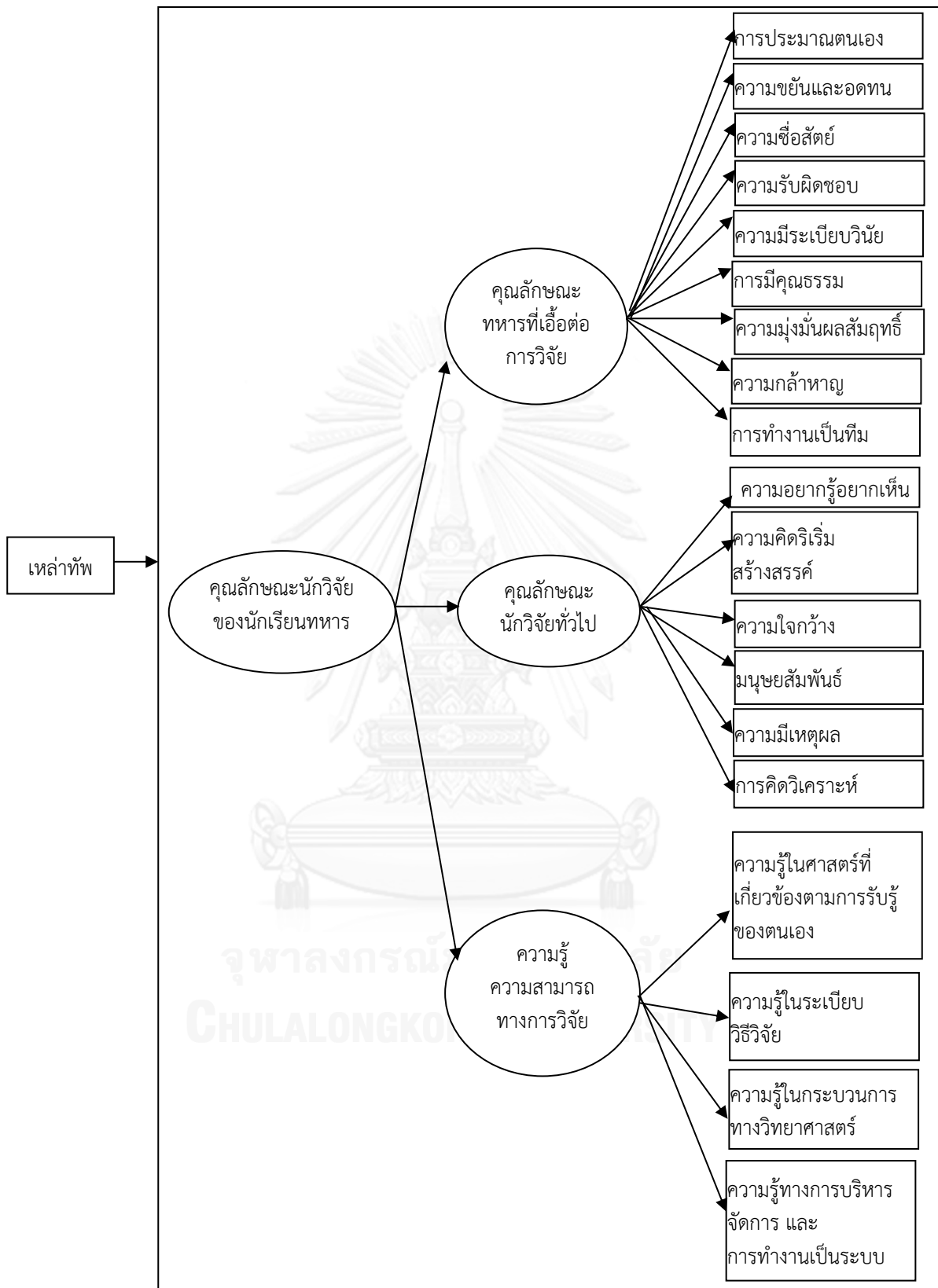
จากการศึกษาถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเดลฟายและการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟายในระยะแรกของกรวิจัย โดยการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 18 ท่าน และเก็บข้อมูล 3 รอบ โดยในรอบแรกใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ สำหรับรอบที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเพื่อหาฉันทามติตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารต่อไป

ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยมีขั้นตอนการพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้ 1) การบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการและนักวิจัยที่ศึกษาในเรื่องคุณลักษณะนักวิจัย รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทหาร และดำเนินการคัดเลือกตัวแปรที่มีความเหมาะสม พัฒนาเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยครั้งนี้ 2) การตรวจสอบแนวคิดที่ได้จากการบูรณาการ โดยรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการพัฒนากรอบแนวคิดและตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยใช้เทคนิคเดลฟายในการหา

ฉันทามติ และ 3) การพัฒนากรอบแนวคิดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis : CFA) เพื่อให้ได้กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ โดยในการนำเสนอในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอกรอบแนวคิดเบื้องต้นที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เท่านั้น สำหรับกรอบแนวคิดที่ในการวิจัยครั้งนี้ จะนำเสนอในบทที่ 4

การบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการและนักวิจัยที่ศึกษาในเรื่องคุณลักษณะนักวิจัย รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทหารโดยผู้วิจัยได้ศึกษาและบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการ นักวิจัย และนักการศึกษาหลายท่านและดำเนินการคัดเลือกตัวแปรที่มีความเหมาะสม แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 9 ตัวบ่งชี้ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การมีคุณธรรม ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม องค์ประกอบที่ 2 คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความใจกว้าง มนุษยสัมพันธ์ ความมีเหตุผล และการคิดวิเคราะห์ และ องค์ประกอบที่ 3 ความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ในขั้นตอนนี้ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 19 ตัวบ่งชี้ แสดงดังภาพที่ 1 และจากกรอบแนวคิดนี้ ผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยต่อไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ดังรายละเอียดในตอนต้นที่ 1 และการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล พบว่างานวิจัยของหลายท่าน คือ ปวลัย วรสุด (2547) กันย์สินี วิเศษสิงห์ (2550) และศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ที่ทดสอบซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และ กองทัพเรือ ซึ่งมีนโยบายในการพัฒนาทางการศึกษาเพื่อเน้นคุณภาพของนักเรียนทหาร รวมทั้งนโยบายด้านการวิจัยของกองทัพในบริบทที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่สังกัดในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามตัวแปรเหล่าทหาร เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อ (1) ศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ (3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพ โดยผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างโมเดล โดยการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ระยะที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ตามเหล่าทัพ

ระยะที่ 1 การสร้างโมเดลโดยการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ในการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ของคุณลักษณะของทหาร และคุณลักษณะนักวิจัย

1.2 นำข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย 2) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป และ 3) ความรู้ความสามารถทางการวิจัย

2. ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 18 ท่าน โดยใช้เทคนิคเดลฟาย เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 3 รอบ ผู้วิจัยกำหนดการดำเนินการ ดังนี้

รอบที่ 1 ผู้วิจัยนำเนื้อหาสาระในประเด็นสำคัญที่ได้จากการศึกษาเอกสารมากำหนดกรอบในการสร้างแบบสัมภาษณ์ โดยสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อคำถาม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ แล้วนำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้

และ/หรือ ผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการวิจัยของนักเรียนทหารทั้ง 18 ท่าน โดยเดินทางไปสัมภาษณ์ด้วยตนเอง จากนั้นนำผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ในทุกประเด็น เพื่อให้ได้ข้อมูลในการวิเคราะห์ในรอบที่ 2 ต่อไป

รอบที่ 2 การรวบรวมความคิดเห็นที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 พร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ มาสร้างแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมากน้อยเพียงใด จากนั้นนำแบบสอบถามไปตรวจสอบความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำผลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 ต่อไป

รอบที่ 3 การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซ้ำในการยืนยันคำตอบ หรือเปลี่ยนแปลงคำตอบจากในรอบที่ 2 โดยการนำผลที่ได้จากรอบที่ 2 มาสร้างแบบสอบถามเช่นเดียวกับรอบที่ 2 โดยในรอบนี้ผู้เชี่ยวชาญจะได้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่เป็นความคิดเห็นของกลุ่ม และความคิดเห็นของตนเอง จากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบ และรวบรวมผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารคือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการวิจัยของนักเรียนทหาร และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการประเมินคือให้คะแนนคุณลักษณะต่างๆ ของนักเรียนทหารจำนวน 18 ท่าน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) และมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัยของนักเรียนทหาร และมีตำแหน่งทางวิชาการในสถาบันการศึกษาทางทหารในระดับอุดมศึกษา หรือ
2. เป็นผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยของนักเรียนทหารไม่ต่ำกว่า 3 ปี และปัจจุบันยังคงเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยดังกล่าวด้วย หรือ
3. เป็นผู้เชี่ยวชาญที่เป็นหัวหน้า หรือกรรมการโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทหารที่พึงประสงค์ หรือ
4. เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติหน้าที่ในส่วนกรมนักเรียนของสถาบันการศึกษาทางทหาร ที่มีหน้าที่ประเมินค่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนทหาร และเคยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยด้วย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 18 ท่าน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปยังหน่วยงานต้นสังกัดของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 18 ท่าน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 โดยติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 18 ท่าน ด้วยตนเอง

3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบในรอบที่ 2 และ 3 โดยนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบและรับคืนด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 18 ท่าน โดยใช้เทคนิคเดลฟายมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้มาจากการศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไปใช้ในการกำหนดข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้ความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ อย่างกว้างๆ เกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์โดยพัฒนาจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการตรวจสอบกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยของ อารักษ์ อินทร์พยุง (2554) และ เมทินี ยอดเสาวดี (2554) เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย รอบที่ 1

2. แบบสอบถามปลายปิดสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพัฒนามาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างเป็นแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมากน้อยเพียงใด โดยแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามชนิดประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับคะแนนมีความหมาย ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 1 | หมายถึง | ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมน้อยที่สุดในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ |
| 2 | หมายถึง | ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมน้อยในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ |
| 3 | หมายถึง | ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมปานกลางในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ |
| 4 | หมายถึง | ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมมากในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ |
| 5 | หมายถึง | ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมมากที่สุดในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ |

3. แบบสอบถามชุดเดียวกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 แต่มีการแสดงตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญรายบุคคลและของกลุ่ม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาทบทวนคำตอบของตนเองและของกลุ่มอีกครั้งหนึ่งในรอบที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการใช้เทคนิคเดลฟายในการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้โดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยพิจารณาจากการได้รับฉันทามติของตัวบ่งชี้ ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบการได้รับฉันทามติ คือ ตัวบ่งชี้จะได้รับฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก็ต่อเมื่อตัวบ่งชี้นี้มีค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.50 ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1.00 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 (Dadlkey and Helmer, 1963; Kurth-Schai, Poolpatarachewin and Pitayanuwat, 1998 อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ, 2546) และกำหนดการแปลความหมายค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ค่ามัธยฐาน

1.00 - 1.50	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
ตั้งแต่ 1.50 - 2.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
ตั้งแต่ 2.50 - 3.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
ตั้งแต่ 3.50 - 4.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
ตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

ตั้งแต่ .00 – .99	หมายถึง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อตัวบ่งชี้นั้นมี ความสอดคล้องกันสูง
ตั้งแต่ 1.00 - 1.50	หมายถึง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อตัวบ่งชี้นั้นมี ความสอดคล้องกันปานกลาง
ตั้งแต่ 1.51 ขึ้นไป	หมายถึง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อตัวบ่งชี้ไม่มี ความสอดคล้องกันต่ำ

จากการสร้างโมเดลโดยการศึกษาองค์ประกอบ และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย และได้รับฉันทามติจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล และกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย จะแสดงในบทที่ 4 แต่สามารถสรุปคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารได้ว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 การประมาณตนเอง
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความขยันและอดทน
- ตัวบ่งชี้ที่ 3 ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์
- ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความมีระเบียบวินัย
- ตัวบ่งชี้ที่ 5 ความกล้าหาญ
- ตัวบ่งชี้ที่ 6 การทำงานเป็นทีม

องค์ประกอบที่ 2 ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ
- ตัวบ่งชี้ที่ 3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- ตัวบ่งชี้ที่ 5 ความคิดเชิงวิพากษ์

องค์ประกอบที่ 3 ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ
- ตัวบ่งชี้ที่ 3 ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี
- ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง
- ตัวบ่งชี้ที่ 5 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

ระยะที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ตามเหล่าทัพ

ในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ตามเหล่าทัพ มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนทหาร ที่ศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันการศึกษาทางทหารในส่วนราชการกองทัพไทย ปีการศึกษา 2556 ได้แก่ กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ในสถานศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายเรือ โดยมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,382 คน แสดงดังตารางที่ 6 (ข้อมูล ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2556)

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนทหาร ที่ศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันการศึกษาทางทหารในส่วนราชการกองทัพไทย ปีการศึกษา 2556 ได้แก่ กองทัพบก กองทัพเรือ และ กองทัพอากาศ ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสมเรล จำเป็นต้องใช้ขนาดตัวอย่างให้เหมาะสมสำหรับสถิติวิเคราะห์แต่ละประเภท โดยเฉพาะการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสมเรล ต้องใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ ดังที่ Hair et al. (2010) กำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง 100 หน่วยเป็นอย่างน้อย และสำหรับการวิเคราะห์การแจกแจงของตัวแปรพหุนาม ควรจะมีจำนวนตัวอย่าง 15 หน่วยต่อหนึ่งพารามิเตอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้มีจำนวนพารามิเตอร์ 38 พารามิเตอร์ ขนาดของตัวอย่างจึงควรมากกว่า 570 คน แต่เพื่อให้การวิเคราะห์โมเดลลิสมเรลมีความแกร่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการประมาณค่าด้วยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum likelihood) และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล อีกทั้งให้มีสัดส่วนของแต่ละเหล่าทัพของตัวอย่างเท่าๆ กัน ผู้วิจัยจึงปรับขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลให้เป็นเหล่าทัพละ 270 คน รวมเป็นตัวอย่างทั้งสามส่วนราชการทั้งหมด 810 คน โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง และมีรายละเอียดการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ผู้วิจัยสุ่มนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพ เหล่าทัพละ 270 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ โดยครอบคลุมนักเรียนทหารทั้ง 4 ชั้นปี ดังนั้นจึงได้จำนวนตัวอย่างในการวิจัยทั้งสิ้นจำนวน 810 คน ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนประชากร และ จำนวนและร้อยละของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามเหล่าทัพ และสถาบันการศึกษา

เหล่าทัพ	สถาบันการศึกษาทางทหาร	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละของ ตัวอย่าง (ร้อยละ)
กองทัพบก	โรงเรียนนายร้อย พระจุลจอมเกล้า	799	270	33.792
กองทัพเรือ	โรงเรียนนายเรือ	288	270	93.750
กองทัพอากาศ	โรงเรียนนายเรืออากาศ	295	270	91.525
รวม		1,382	810	58.611

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดนิยามของตัวแปรที่ได้จากการสังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามตัวแปรจากผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และความรู้ความสามารถทางการวิจัย ซึ่งวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 16 ตัวแปร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง พฤติกรรมของทหารที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย การประเมินตนเอง ความขยันและอดทน การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม

1) **การประเมินตนเอง** หมายถึง การรู้จักความสามารถและขอบเขตความรู้ของตน สามารถประเมินศักยภาพในการทำงานของตนเองได้ ไม่ทำงานที่ใหญ่เกินความสามารถของตน รวมทั้งรู้หน้าที่ของตนเอง ว่าควรแสดงบทบาทหน้าที่อย่างไรเพื่อให้เหมาะสมในการทำงาน และเหมาะสมกับสถานการณ์ได้

2) **ความขยันและอดทน** หมายถึง ความตั้งใจทำงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง พยายามอย่างเต็มที่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมีความผิดพลาดในงาน ต้องอดทนแก้ไข ปฏิบัติงานซ้ำๆ เพื่อแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาดโดยไม่ท้อถอยต่ออุปสรรคต่างๆ

3) **ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์** หมายถึง การดำเนินงานตามหน้าที่ด้วยความมานะ ตั้งใจ เสียสละ และรับผิดชอบ เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยใช้ความเชี่ยวชาญในงานอย่างเต็มความสามารถ และยอมรับผลของงานที่ไม่ว่าจะดีหรือไม่ดีก็ตาม หากไม่ดีก็จะพยายามปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น และไม่ละทิ้งงานกลางคัน

4) **ความมีระเบียบวินัย** หมายถึง การเคารพในข้อตกลง สามารถควบคุมตนเองให้ปฏิบัติตามระเบียบข้อตกลงของสังคมส่วนรวมด้วยความสมัครใจ รู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด และเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้อง ไม่กระทำการใดๆ ที่เป็นผลให้เกิดความยุ่งยากต่อตนเองและส่วนรวม

5) **ความกล้าหาญ** หมายถึง การปฏิบัติงานด้วยความแสดงออกและยืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง กล้าเปิดเผยในสิ่งที่ผิด กล้ายอมรับคำวิจารณ์ที่มีเหตุผล กล้าเผชิญปัญหา กระจ้อหรือรันที่แก้ปัญหาและยอมรับข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อการเรียนรู้และปรับปรุง

6) **การทำงานเป็นทีม** หมายถึง การปฏิบัติงานร่วมกันด้วยความเคารพ เชื่อถือ และตระหนักถึงจุดประสงค์ของการมีส่วนร่วม รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานหรือสมาชิกในกลุ่มอย่างมีหลักการและเหตุผล และสามารถหลอมรวมแนวความคิดของหมู่คณะเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการร่วมกัน

2. คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป หมายถึง พฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์

1) **ความอยากรู้อยากเห็น** หมายถึง ความสนใจ ใฝ่รู้ในเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่างสังเกต ช่างซักถาม ช่างสงสัย ค้นคว้าหาความรู้ และพิจารณาด้วยเหตุผล เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สนใจ

2) **ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ** หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่ตรงไปตรงมา ไม่บิดเบือนความจริง ไม่คัดลอกความคิดหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน ต้องให้เกียรติและอ้างบุคคลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ รวมทั้งการนำเสนอผลงานที่ได้ค้นพบตามความเป็นจริง

3) **การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น** หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ ตลอดจนยินดีแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจในงานกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจและปราศจากอคติ

4) **ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ สามารถคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่ สามารถนำข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ มาเชื่อมโยงได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้สิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

5) **ความคิดเชิงวิพากษ์** หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลตามหลักการ ให้เหตุผลในสิ่งที่คล้อยตามหรือไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างต่างๆ ได้ สามารถบอกความน่าเชื่อถือของความรู้ที่ได้รับและสามารถโต้แย้งประเด็นที่ไม่ชัดเจนโดยใช้หลักเหตุและผลได้

3. ความรู้ความสามารถทางการวิจัย หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในตัวบุคคลที่อาจได้รับการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ตามการรับรู้ของตน ประกอบด้วย ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

1) **ความสามารถในการสื่อสาร** หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาถ่ายทอดด้วยการพูดและการเขียน ในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของตน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสบการณ์ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันได้

2) **ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ** หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การวางแผน นำแผนไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถบริหารจัดการเวลาในการทำงานได้

3) **ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี** หมายถึง ความสามารถในการเลือกวิธีการค้นหาสารสนเทศที่เหมาะสม สามารถค้นหาสารสนเทศที่ต้องการศึกษาได้ สามารถสรุปแนวคิดสำคัญจากสารสนเทศที่รวบรวมมาได้ และประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศที่ศึกษาได้ ตลอดจนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานได้

4) **ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง** หมายถึง ความรู้สึกมั่นใจ ความคิดหรือความเชื่อที่สามารถตัดสินระดับความสามารถของตนเองที่มีต่อศาสตร์ของตนเอง ตลอดจนความรู้สึกทำทนายในการแก้ไขปัญหาในการเรียนของตนเอง

5) **ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย** หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการของการวิจัย การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย การกำหนดประชากรและตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในระยณะนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนทหาร เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างเหล่าทัพ ที่พัฒนาจากแบบวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ เมทินี ยอดเสาวดี (2554) และ ศศันท์ กิจจรูญ (2549) โดยใช้แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) เพื่อสำรวจข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบ ได้แก่ เหล่าทัพ สถานศึกษา ชั้นปี

ตอนที่ 2 แบบวัดคุณลักษณะของทหารที่เอื้อต่อการวิจัย มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 6 ตัว ได้แก่ ประกอบด้ว การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม ประกอบด้วยข้อคำถามตัวบ่งชี้ละ 5 ข้อ รวมข้อคำถาม 30 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบวัดคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 5 ตัว ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ ความคิดเชิงวิพากษ์ ประกอบด้วยข้อคำถามตัวบ่งชี้ละ 5 ข้อ รวมข้อคำถาม 25 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบวัดความรู้ความสามารถทางการวิจัย มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในการสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง ประกอบด้วยข้อคำถามตัวบ่งชี้ละ 5 ข้อ รวมข้อคำถาม 20 ข้อ

ตอนที่ 5 แบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย มีลักษณะเป็นแบบข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีการให้คะแนนแบบ 0 - 1 ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 1 ตัว ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 13 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนทหาร เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างเหล่าทัพมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และนำความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และข้อเสนอแนะที่ได้จากการเทคนิคเดลฟายในระยะที่ 1 มาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อคำถาม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้าน ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละตัวแปร ความครอบคลุมของข้อคำถาม ผู้วิจัยใช้ดัชนี IOC โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามตัวแปรกับข้อคำถามของแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด สามารถนำไปใช้วัดได้ จะต้องมียุทธศาสตร์มากกว่า 0.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) และมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1) เป็นอาจารย์สอนในระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างตัวชี้วัดการสร้างเครื่องมือ และมีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือ
- 2) เป็นข้าราชการสังกัดกระทรวงกลาโหมที่มีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา และ/หรือ มีประสบการณ์ในการทำงานด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษาไม่ต่ำกว่า 3 ปี หรือ
- 3) เป็นข้าราชการที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการทดสอบบุคคล ซึ่งมีประสบการณ์ในการทดสอบบุคคลและวิภาวีสัยของข้าราชการไม่ต่ำกว่า 5 ปี

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) พบว่าค่าดัชนี IOC (item objective congruence) ของแบบสอบถามมีค่า .40 - 1.00 ดังแสดงในภาคผนวก ง ซึ่งข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC ที่มากกว่า .50 ถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดสามารถนำไปใช้วัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ผู้วิจัยตัดข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC ต่ำกว่า .50 ออก เนื่องจากเมื่อตัดออกแล้วข้อคำถามยังคงครอบคลุมนิยามที่กำหนด นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง จนได้แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารฉบับสมบูรณ์ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ โดยแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างและจำนวนข้อคำถาม ดังแสดงในตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7 โครงสร้างและจำนวนข้อของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย		
- การประมาณตนเอง	1 - 5	5
- ความขยันและอดทน	6 - 10	5
- ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์	11 - 15	5
- ความมีระเบียบวินัย	16 - 20	5
- ความกล้าหาญ	21 - 25	5
- การทำงานเป็นทีม	26 - 30	5
2. ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย		
- ความอยากรู้อยากเห็น	1 - 5	5
- ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	6 - 10	5
- การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	11 - 15	5
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	16 - 20	5
- ความคิดเชิงวิพากษ์	21 - 25	5
3. ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย		
- ความสามารถในการสื่อสาร	1 - 5	5
- ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ	6 - 10	5
- ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี	11 - 15	5
- ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง	16 - 20	5
รวม		75

จากตารางที่ 7 โครงสร้างของแบบสอบถามมีข้อคำถามสำหรับ 3 องค์ประกอบ 15 ตัวบ่งชี้ จำนวน 75 ข้อคำถาม สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนในการตอบคำถามในข้อคำถามในตอน ที่ 2 - 4 แสดงดังรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามตอนที่ 2 - 4

คะแนน	ระดับพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถ
1	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ น้อยที่สุด
2	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ น้อย
3	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ ปานกลาง
4	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ มาก
5	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ มากที่สุด

สำหรับโครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยในตอนต้นที่ 5 ของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เป็นแบบวัดตัวบ่งชี้ที่ 16 ในองค์ประกอบที่ 3 (ตัวบ่งชี้ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ในองค์ประกอบความรู้ความสามารถทางการวิจัย) มีการให้คะแนนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 13 ข้อ เพื่อวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย มีโครงสร้างเนื้อหาแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหา	ข้อที่	จำนวน ข้อคำถาม (ข้อ)
1. รูปแบบและกระบวนการวิจัย	4,6	2
2. การกำหนดปัญหา,วัตถุประสงค์ และ สมมติฐานการวิจัย	1,2	2
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	7,11	2
4. การกำหนดประชากรและตัวอย่าง	8	1
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	9,12	2
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการวิเคราะห์	10,14	2
7. การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย	5,13	2
รวม		13

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนทหารที่ไม่ใช่ตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) และหาคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบสอบโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคดังตารางที่ 10 และการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 10 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ค่าความเที่ยง
1. ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย	.913
- การประเมินตนเอง	.657
- ความขยันและอดทน	.751
- ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์	.745
- ความมีระเบียบวินัย	.755
- ความกล้าหาญ	.664
- การทำงานเป็นทีม	.659
2. ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย	.912
- ความอยากรู้อยากเห็น	.707
- ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	.658
- การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	.705
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	.677
- ความคิดเชิงวิพากษ์	.780
3. ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย	.921
- ความสามารถในการสื่อสาร	.780
- ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ	.660
- ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี	.774
- ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง	.782

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) พบว่าข้อคำถามในแต่ละตัวบ่งชี้มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .657 - .782 สำหรับข้อคำถามขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้านมีความเที่ยงไม่แตกต่างกันมากนัก โดยองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .657 - .755 ซึ่งข้อคำถามในตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัยมีค่าความเที่ยงสูงที่สุด เท่ากับ .755 สำหรับองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .658 - .780 ซึ่งข้อคำถามในตัวบ่งชี้ความคิดเชิงวิพากษ์มีความเที่ยงสูงที่สุด เท่ากับ .780 และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .660 - .782 ซึ่งตัวบ่งชี้ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเองมีค่าความเที่ยงสูงที่สุด เท่ากับ .782 แสดงว่าแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพ

สำหรับแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยในตอนต้นที่ 5 ของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เป็นแบบวัดตัวบ่งชี้ที่ 19 ในองค์ประกอบที่ 3 (ตัวบ่งชี้ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ในองค์ประกอบความรู้ความสามารถทางการวิจัย) หากคุณภาพของเครื่องมือ โดยหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.400	.661
2	.520	.411
3	.600	.607
4	.560	.607
5	.420	.589
6	.480	.732
7	.560	.411
8	.620	.670
9	.400	.664
10	.360	.411
11	.780	.625
12	.740	.563
13	.640	.688

จากการทดลองใช้เมื่อพิจารณาโดยละเอียด พบว่า แบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย มีความยากง่าย 3 ระดับ คือ ง่าย ปานกลาง และ ยาก โดยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย p จะมีค่าสูง ($.600 \leq p \leq .800$) มีทั้งหมด 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 8, 11, 12 และ 13 ส่วนข้อที่มีความยากง่ายปานกลาง ($.400 \leq p \leq .599$) มีทั้งหมด 7 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 2, 4, 7, 8 และ 9 และมี 1 ข้อที่ข้อสอบค่อนข้างยาก ($.200 \leq p \leq .399$) ได้แก่ ข้อที่ 10 แสดงว่า แบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยมีความยากง่ายในระดับ ยากง่ายปานกลาง และมีค่าอำนาจจำแนกในระดับดี ซึ่งถือว่าแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ของนักเรียนทหารที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการหาค่าความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) โดยใช้ผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างในการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ (Hair et al.,: 2010) แสดงดังตารางที่ 12 และตารางที่ 13 โดยมีเกณฑ์ในการตรวจสอบดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1.1) ค่าประมาณของน้ำหนักมาตรฐาน (standardized loading estimates) ในแต่ละพารามิเตอร์จะต้องมีค่าน้อย .50

1.2) พิจารณาจากค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) ซึ่งต้องมีค่าน้อย .50 โดยมีวิธีการคำนวณค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ดังนี้

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^2}{n}$$

โดยที่ L_i แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานที่ i จากทั้งหมด n ค่า

1.3) พิจารณาจากความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของความตรงเชิงเหมือนซึ่งจะพิจารณาจากค่าความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability : CR) ที่จะต้องมีค่ามากกว่า .70 โดยมีวิธีการคำนวณค่าความเที่ยงเชิงโครงสร้าง ดังนี้

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n L_i)^2}{(\sum_{i=1}^n L_i)^2 + (\sum_{i=1}^n e_i)}$$

โดยที่ L_i แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานที่ i จากทั้งหมด n ค่า

2) การตรวจสอบความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) จะพิจารณาจากค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) ขององค์ประกอบทุกค่าจะต้องมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ

ผู้วิจัยได้ทดสอบคุณภาพของโดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 12 และมีผลการตรวจสอบดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity)

1.1) ค่าประมาณของน้ำหนักมาตรฐาน (standardized loading estimates) ของแต่ละพารามิเตอร์มีค่าประมาณของน้ำหนักมาตรฐานอยู่ระหว่าง .675 ถึง .960 ซึ่งมากกว่า .50 ทุกค่า

1.2) พิจารณาจากค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) มีค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) อยู่ระหว่าง .719 ถึง .739 จึงผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ควรมีค่าน้อย .50

1.3) พิจารณาจากความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของความตรงเชิงเหมือนซึ่งจะพิจารณาจากค่าความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability : CR) โดยเครื่องมือที่ใช้มีความเที่ยงเชิงโครงสร้างอยู่ระหว่าง .835 ถึง .854 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ค่าความตรงเชิงโครงสร้างควรมีค่ามากกว่า .70

ตารางที่ 12 ค่าน้ำหนักมาตรฐาน ค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ และค่าความเที่ยงเชิงโครงสร้างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ		
		MILI	GENR	KNOW
คุณลักษณะ ทหารที่เอื้อ ต่อการวิจัย (MILI)	- การประมาณตนเอง	.876		
	- ความขยันและอดทน	.828		
	- ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์	.886		
	- ความมีระเบียบวินัย	.890		
	- ความกล้าหาญ	.856		
	- การทำงานเป็นทีม	.820		
คุณลักษณะ ทั่วไปของ นักวิจัย (GENR)	- ความอยากรู้อยากเห็น		.800	
	- ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ		.886	
	- การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น		.869	
	- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์		.859	
ความรู้ ความสามารถ ทางการวิจัย (KNOW)	- ความคิดเชิงวิพากษ์		.854	
	- ความสามารถในการสื่อสาร			.675
	- ความสามารถทางการบริหาร จัดการและการทำงานเป็นระบบ			.854
	- ความสามารถในสารสนเทศและ เทคโนโลยี			.836
	- ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตาม การรับรู้ของตนเอง			.888
	- ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย			.960
average variance extracted: AVE		.739	.729	.719
construct reliability : CR		.854	.835	.839

2) การตรวจสอบความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) จะพิจารณาจากค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) ขององค์ประกอบทุกค่าจะต้องมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ และเมื่อพิจารณาจากค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (average variance extracted: AVE) ขององค์ประกอบทุกค่าพบว่ามีความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ มีค่าเท่ากับ .739 .729 และ .719 มีมากกว่าค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบที่แสดงในตารางที่ 13 ทุกค่าซึ่งมีค่าเท่ากับ .343 .373 และ .264 ดังนั้น เครื่องมือฉบับนี้มีความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity)

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ

องค์ประกอบหลัก	MILI	GENR	KNOW
คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)	1.000		
คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)	.586** (.343)	1.000	
ความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)	.611** (.373)	.514** (.264)	1.000

หมายเหตุ 1. ** $p < .01$,

2. ค่าในวงเล็บคือค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างสององค์ประกอบ (R^2)

จากการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการหาค่าความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability) โดยใช้ผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างในการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ พบว่าเครื่องมือมีความคุณภาพเหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปยังผู้อำนวยการสถานศึกษาทั้ง 3 แห่ง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสถานศึกษาทั้ง 3 แห่ง อนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากนักเรียนทหารเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้
2. ผู้วิจัยเดินทางไปยังโรงเรียน ตามวันเวลาที่นัดหมาย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแจกแบบสอบถามให้กับนักเรียนและเก็บกลับคืนในวันเดียวกัน หรือ เดินทางไปยังสถานศึกษาเพื่อนำแบบสอบถามมอบให้กับนายทหารปกครองเก็บแบบสอบถามไว้ในกรณีที่สถานศึกษาไม่สะดวกให้เข้าเก็บข้อมูลจากนักเรียนทหาร โดยนักเรียนทหารทุกท่านได้ยินยอมให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล และผู้วิจัยได้ชี้แจงให้ตัวอย่างตอบคำถามให้ครบทุกข้อคำถาม และข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น
3. ผู้วิจัยกำกับและติดตามแบบสอบถามคืนพร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยผู้วิจัยใช้วิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละสถานศึกษาทางโทรศัพท์อย่างสม่ำเสมอ
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนกลับมา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้กับนักเรียน หรือ ผ่ากให้นายทหารปกครองสถานศึกษาละ 270 ฉบับ รวม 3 สถานศึกษาเป็น 810 ฉบับ และได้รับกลับคืน 810 ฉบับ ซึ่งคิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ตามเหล่าทัพ มีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item Objective Congruence : IOC) และตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

1.2 ตรวจสอบความเที่ยง (reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 วิเคราะห์สถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ และร้อยละ

2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้ และความโด่ง หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยทำการหาค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมหรือความสามารถที่เกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย แสดงดังตารางที่ 14 และ 15

ตารางที่ 14 เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ระดับคะแนน	ความหมาย
1.00 - 1.50	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ น้อยที่สุด
1.50 - 2.49	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ น้อย
2.50 - 3.49	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ ปานกลาง
3.50 - 4.49	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ มาก
4.50 ขึ้นไป	มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น/ความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ มากที่สุด

ตารางที่ 15 เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

ระดับคะแนน	ความหมาย
ต่ำกว่า 5.00	มีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยระดับน้อย
5.00 - 9.49	มีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยระดับปานกลาง
9.50 ขึ้นไป	มีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยระดับมาก

3. การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สำหรับนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบจากค่าทดสอบทางสถิติ Bartlett's test of sphericity ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่ได้ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy (KMO) ต้องมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง ข้อมูลจึงมีความเหมาะสมในการใช้เทคนิควิเคราะห์องค์ประกอบ ถ้ามีค่าน้อยกว่า .50 แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีน้อยลง และไม่เหมาะสมที่จะนำข้อมูลชุดนั้นมาวิเคราะห์องค์ประกอบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (second order confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งเป็นโมเดลสมมติฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลในการวิจัยครั้งนี้ ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์คือ ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$, $df > 0$) หรือ ค่าสถิติไคสแควร์หารด้วยค่าองศาอิสระ (χ^2/df) มีค่าไม่เกิน 2 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index = GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index = AGFI) ต้องมีค่าเข้าใกล้ 1 กล่าวคือ มีค่ามากกว่า .95 และ ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษ (Root Mean Square Residual = RMR) ควรจะมีค่าเข้าใกล้ 0 กล่าวคือควรมีค่าน้อยกว่า .05

3.3 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ระหว่างนักเรียนทหารที่ศึกษาในสถาบันการศึกษาที่ต่างเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือด้วยโปรแกรมลิสเรล ทดสอบในสองด้านด้วยกัน คือ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ โดยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบจากการพิจารณาค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$, $df > 0$) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index = GFI) ค่าดัชนีวัดความเป็นปกติ (Normed Fit Index = NFI) และ ค่าดัชนีวัดระดับความสัมพันธ์ (Relative Fit Index = RFI) ต้องมีค่าเข้าใกล้ 1 กล่าวคือ มีค่ามากกว่า .95 และ ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษ (Root Mean Square Residual = RMR) ควรจะมีค่าเข้าใกล้ 0 กล่าวคือควรมีค่าน้อยกว่า .05 จากนั้นทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ โดยโมเดลจะไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์เมื่อพิจารณาจากค่าผลต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ แล้วพบว่า มีค่าอยู่ในจุดวิกฤตที่องศาอิสระเท่ากับผลต่างขององศาอิสระของโมเดลที่ต้องการทดสอบ (Δdf) และหากโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ จะพิจารณาหาโมเดลที่ดีที่สุดจากค่า ค่าสถิติไคสแควร์หารด้วยค่าองศาอิสระ (χ^2/df) โดยโมเดลที่เหมาะสมจะต้องมีค่า χ^2/df น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามตัวแปรเหล่าทหาร เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย (1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ (3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยนำเสนอแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 1 เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

Mdn	หมายถึง	ค่ามัธยฐาน
Mo	หมายถึง	ค่าฐานนิยม
$Q_3 - Q_1$	หมายถึง	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 2 เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
C.V.	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้
Ku	หมายถึง	ค่าความโด่ง

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร แบ่งออกเป็น

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

3.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบนเส้นฐาน (Base line data) ของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะ นักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพที่แตกต่างกัน

4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะ นักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามเหล่าทัพ

4.2 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะ นักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพ

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบนเส้นฐาน (Base line data) ของคุณลักษณะ นักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามเหล่าทัพ

สำหรับการวิเคราะห์และการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในตอนที่ 3 และ ตอนที่ 4 เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
NFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความเป็นปกติ
RFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความสัมพันธ์
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
df	หมายถึง	องศาอิสระ
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์

และเพื่อให้เกิดความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์มากขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนตัวบ่งชี้และตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

MRESE	หมายถึง	คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย
MILI	หมายถึง	คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย
GENR	หมายถึง	คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย
KNOW	หมายถึง	ความรู้ความสามารถทางการวิจัย
AWA	หมายถึง	การประเมินตนเอง
DIL	หมายถึง	ความขยันและอดทน
RES	หมายถึง	ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์
DIS	หมายถึง	ความมีระเบียบวินัย

COU	หมายถึง	ความกล้าหาญ
TEA	หมายถึง	การทำงานเป็นทีม
CUR	หมายถึง	ความอยากรู้อยากเห็น
INT	หมายถึง	ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ
OPE	หมายถึง	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
CRE	หมายถึง	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
CRI	หมายถึง	ความคิดเชิงวิพากษ์
COM	หมายถึง	ความสามารถในการสื่อสาร
ADM	หมายถึง	ความสามารถทางการบริหารจัดการ และการทำงานเป็นระบบ
INF	หมายถึง	ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี
PER	หมายถึง	ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการ รับรู้ของตนเอง
REK	หมายถึง	ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย
ทบ.	หมายถึง	กองทัพบก
ทร.	หมายถึง	กองทัพเรือ
ทอ.	หมายถึง	กองทัพอากาศ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าเสนอในตอนนี้เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งดำเนินการโดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 รอบ ในระรอบได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการพิจารณาคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในรอบที่ 1

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวบ่งชี้ในรอบที่ 1 โดยการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีข้อความให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารทั้ง 3 ด้าน ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย พร้อมทั้งคำนิยามของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารตามองค์ประกอบดังกล่าวเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารตามกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสม ครบคลุมชัดเจน หรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 18 ท่าน ได้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกรอบแนวคิด โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1) องค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ มีความเหมาะสม โดยเฉพาะองค์ประกอบที่ 1 คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย เนื่องจากนักเรียนทหารจะได้รับการปลูกฝังคุณลักษณะทหารดังกล่าวที่จะเอื้อต่อคุณลักษณะนักวิจัย สำหรับองค์ประกอบที่ 2 ควรเปลี่ยนชื่อองค์ประกอบเป็น “คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย” เนื่องจากจะทำให้สื่อความหมายได้ชัดเจนและตรงตามวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น และสำหรับองค์ประกอบที่ 3 ความรู้ความสามารถทางการวิจัย ก็เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

2) ควรมีการปรับตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย จากเดิมที่ประกอบด้วย 9 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่าคุณลักษณะที่เอื้อต่อการวิจัย จากเดิมที่ประกอบด้วย 9 ตัวบ่งชี้ ซึ่งเป็นจำนวนที่มากเกินไป จะส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อนของนิยามในแต่ละตัวบ่งชี้ จึงควรปรับลดตัวแปรให้น้อยลง โดยให้ตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ ร่วมกับ ตัวบ่งชี้ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ เนื่องจากความรับผิดชอบเป็นคุณลักษณะที่นำไปสู่การทำงานให้สำเร็จด้วยความตั้งใจ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ และ ให้ ตัวบ่งชี้ความซื่อสัตย์ ร่วมกับ ตัวบ่งชี้ การมีคุณธรรม และ เพื่อให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จึงควรปรับชื่อเป็น “ความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ” และ ย้ายตัวบ่งชี้ไว้ที่องค์ประกอบที่ 2 เนื่องจากมีความเหมาะสมมากกว่าการไว้ในองค์ประกอบที่ 1 จึงทำให้ได้ตัวบ่งชี้ทั้งสิ้น 6 ตัว ในการบ่งชี้คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ได้แก่ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความมีระเบียบวินัย ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความกล้าหาญ และ การทำงานเป็นทีม

องค์ประกอบที่ 2 ควรปรับตัวบ่งชี้ให้มีความเหมาะสม โดยเพิ่มตัวบ่งชี้ “ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ” และควรรวมบางตัวบ่งชี้เข้าด้วยกัน ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความใจกว้าง และ ตัวบ่งชี้มนุษยสัมพันธ์ ซึ่งมีความใกล้เคียงกันมากในความหมาย และควรปรับชื่อเป็น “การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น” และ ควรรวมตัวบ่งชี้ความมีเหตุผล และ ตัวบ่งชี้การคิดวิเคราะห์ เข้าด้วยกัน และปรับชื่อเป็น “ความคิดเชิงวิพากษ์” เนื่องจากสื่อความหมายได้ชัดเจนมากขึ้น ดังนั้น องค์ประกอบที่ 2 จึงประกอบด้วยตัวบ่งชี้ทั้งสิ้น 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ ความคิดเชิงวิพากษ์

องค์ประกอบที่ 3 ความรู้ความสามารถทางการวิจัยควรปรับรวมตัวบ่งชี้ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย และเพิ่มตัวบ่งชี้ ความสามารถในการสื่อสารและเทคโนโลยี รวมทั้ง ความสามารถในการสื่อสาร เนื่องจากทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าว เป็นลักษณะที่สำคัญที่บ่งชี้ความรู้ความสามารถทางการวิจัย ดังนั้น องค์ประกอบความรู้ความสามารถทางการวิจัย จึงประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในการสื่อสารและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

จากนั้น ผู้วิจัยนำความคิดเห็นมาประมวล วิเคราะห์ สังเคราะห์ จนได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำนวน 16 ตัวบ่งชี้ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1

องค์ประกอบคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	ตัวบ่งชี้ตามกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย	ตัวบ่งชี้ที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
1. คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย	1.1 การประมาณตนเอง 1.2 ความขยันและอดทน 1.3 ความซื่อสัตย์ 1.4 ความรับผิดชอบ 1.5 ความมีระเบียบวินัย 1.6 ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ 1.7 การมีคุณธรรม 1.8 ความกล้าหาญ 1.9 การทำงานเป็นทีม	1.1 การประมาณตนเอง 1.2 ความขยันและอดทน 1.3 ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ 1.4 ความมีระเบียบวินัย 1.5 ความกล้าหาญ 1.6 การทำงานเป็นทีม
2. คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย	2.1 ความอยากรู้อยากเห็น 2.2 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2.3 ความใจกว้าง 2.4 มนุษย์สัมพันธ์ 2.5 ความมีเหตุผล 2.6 การคิดวิเคราะห์	2.1 ความอยากรู้อยากเห็น 2.2 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ 2.3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 2.4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2.5 ความคิดเชิงวิพากษ์
3. ความรู้ความสามารถทางการวิจัย	3.1 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง 3.2 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย 3.3 ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3.4 ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ	3.1 ความสามารถในการสื่อสาร 3.2 ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ 3.3 ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี 3.4 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง 3.5 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญได้ปรับ และเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ตามกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการของการวิจัยที่ผู้วิจัยนำเสนอในทุกองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ตามกรอบแนวคิดของการวิจัยมี 19 ตัวบ่งชี้ ซึ่งประกอบด้วยตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย จำนวน 9, 6 และ 4 ตัวบ่งชี้ ตามลำดับ แต่ตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 นี้มีจำนวน 16 ตัวบ่งชี้ แยกเป็นตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบจำนวน 6, 5 และ 5 ตัวบ่งชี้ ตามลำดับ ซึ่งตัวบ่งชี้ที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของการวิจัย แต่มีรายละเอียดที่ชัดเจน และครอบคลุมคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร อีกทั้งมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น

ผลจากการวิเคราะห์ในรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงคำนิยามของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เพื่อนำมาสร้างแบบสอบถามในรอบถัดไป

1.2 ผลการพิจารณาฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2

การรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบสอบถามในรอบที่ 2 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมากน้อยเพียงใด ผลจากการตอบแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์เพื่อหาฉันทามติ คือตัวบ่งชี้จะได้รับฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก็ต่อเมื่อตัวบ่งชี้้นั้นมีค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.50 ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1.00 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้กลับคืนมาทั้งสิ้น 18 ฉบับ พบว่าตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวนทั้งสิ้น 16 ตัวบ่งชี้โดยมีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.00 ถึง 5.00 ค่าสัมบูรณ์ของพิสัยระหว่างควอไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้กลับกรองความคิดของตนอย่างละเอียดรอบคอบ และมั่นใจในการตัดสินใจ ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งในรอบที่ 3

1.3 ผลการพิจารณาฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 3

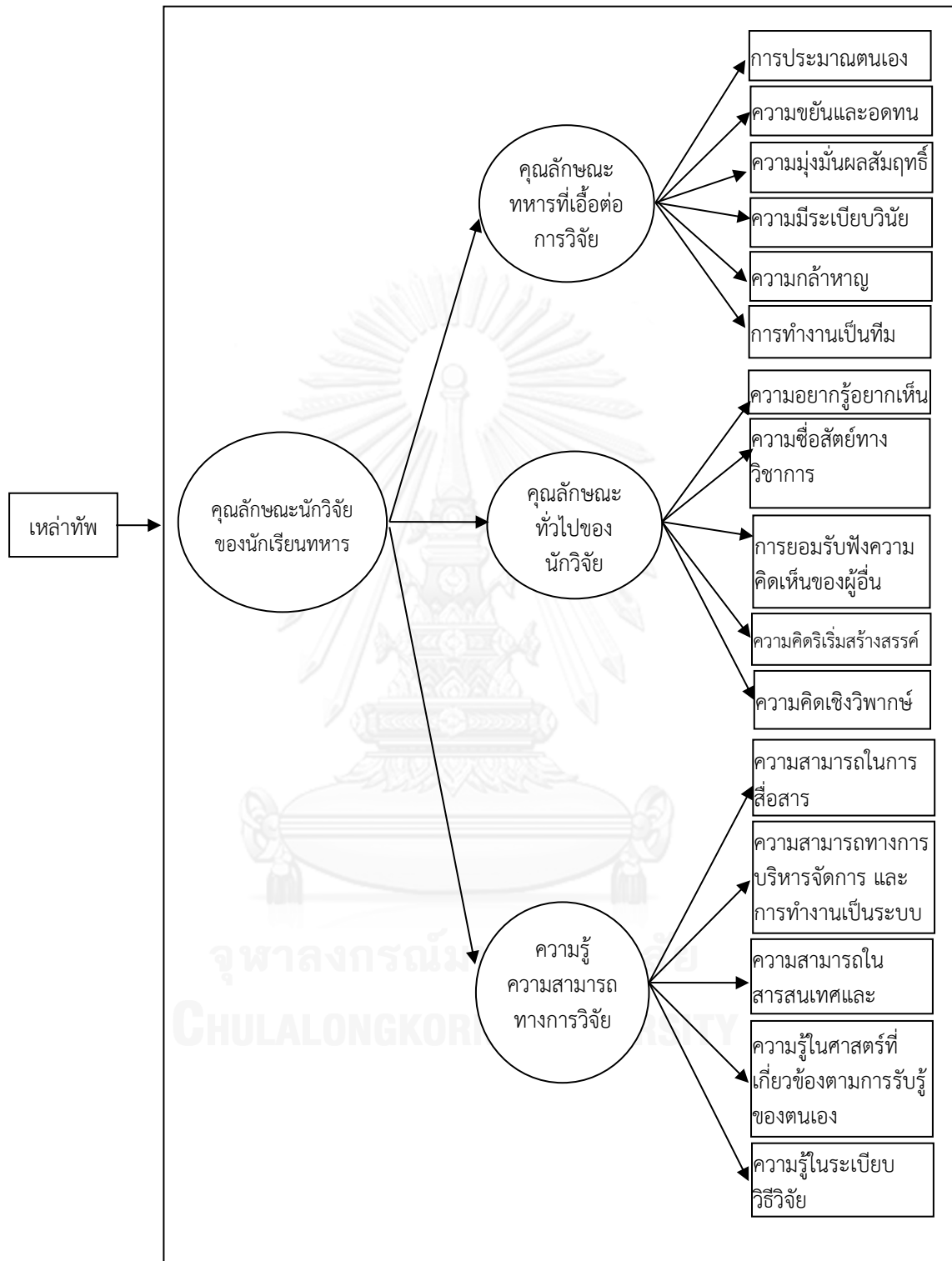
การรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบสอบถามในรอบที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามรอบที่ 3 ที่ได้รับกลับคืนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น จำนวน 18 ฉบับ พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้ง 16 ตัวบ่งชี้ ได้รับฉันทามติจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ถึง 5.00 ค่าสัมบูรณ์ของพิสัยระหว่างควอไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการพิจารณาฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จากการตอบแบบสอบถามรอบที่ 3

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			ฉันทามติ
		Mdn	Q3 – Q1	Mdn-Mo	
1. คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย	1.1 การประมาณตนเอง	4.50	1.00	0.50	ได้
	1.2 ความขยันและอดทน	5.00	0.00	0.00	ได้
	1.3 ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์	5.00	0.00	0.00	ได้
	1.4 ความมีระเบียบวินัย	5.00	0.00	0.00	ได้
	1.5 ความกล้าหาญ	4.50	1.00	0.50	ได้
	1.6 การทำงานเป็นทีม	5.00	1.00	0.00	ได้
2. คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย	2.1 ความอยากรู้อยากเห็น	5.00	0.00	0.00	ได้
	2.2 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	5.00	0.00	0.00	ได้
	2.3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	5.00	1.00	0.00	ได้
	2.4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5.00	1.00	0.00	ได้
	2.5 ความคิดเชิงวิพากษ์	5.00	1.00	0.00	ได้
3. ความรู้ความสามารถทางการวิจัย	3.1 ความสามารถในการสื่อสาร	5.00	1.00	0.00	ได้
	3.2 ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ	5.00	0.00	0.00	ได้
	3.3 ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี	5.00	1.00	0.00	ได้
	3.4 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง	4.50	1.00	0.50	ได้
	3.5 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย	5.00	1.00	0.00	ได้

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนต้นที่ 1 พบว่าคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม 2) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์ 3) องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการนำเสนอในตอนนี้นำเสนอใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง และ 2) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร มีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ตอบแบบสอบถามการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เป็นนักเรียนทหารในชั้นปีที่ 1 จำนวน 232 คิดเป็นร้อยละ 28.6 ชั้นปีที่ 2 จำนวน 176 คิดเป็นร้อยละ 21.7 ชั้นปีที่ 3 จำนวน 193 คิดเป็นร้อยละ 23.8 และ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 209 คิดเป็นร้อยละ 25.8 ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนทหารที่ศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 471 คน คิดเป็นร้อยละ 58.1 รองลงมาได้แก่นักเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 261 คน คิดเป็นร้อยละ 32.2 และนักเรียนที่ศึกษาในสาขาสังคมศาสตร์ ซึ่งมีแต่นักเรียนทหารสังกัดกองทัพบกที่ศึกษาในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยตามเหล่าทัพ

ตัวแปร	สังกัด	ทบ.		ทอ.		ทร.		รวม	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ชั้นปี									
ปี 1		68	25.2	79	29.3	85	31.5	232	28.6
ปี 2		65	24.1	66	24.4	45	16.7	176	21.7
ปี 3		71	26.3	49	18.1	73	27.0	193	23.8
ปี 4		66	24.4	76	28.1	67	24.8	209	25.8
2. สาขา									
วิศวกรรมศาสตร์		109	40.4	199	73.7	163	60.4	471	58.1
วิทยาศาสตร์		83	30.7	71	26.3	107	39.6	261	32.2
สังคมศาสตร์		78	28.9	0	0.0	0	0.0	78	9.6

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ เป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยการวิเคราะห์ภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และการวิเคราะห์แยกพิจารณาตามเหล่าทัพของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างสังกัดกองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ

1) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตัวแปรคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินตนเอง (AWA) ความขยันและอดทน (DIL) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) อยู่ในระดับมาก ($3.502 \leq M \leq 3.913$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.276 \leq M \leq 3.913$) และมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 6.391$)

ตัวแปรเกือบทุกตัวมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง .035 ถึง .447 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย มีเพียง 5 ตัวแปร ได้แก่ การประเมินตนเอง (AWA) ความขยันและอดทน (DIL) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -.156 ถึง -.047 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยใน 5 ตัวบ่งชี้นี้ เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าเป็นบวก หรือมากกว่า 0) โดยมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง .109 ถึง .737 นั่นคือโค้งการแจกแจงสูงโด่งกว่าโค้งปกติ แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้นตัวแปร ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) มีค่าความโด่งเป็นลบระหว่าง -.555 ถึง -.034 นั่นคือโค้งการแจกแจงมีลักษณะเตี้ยแบนกว่าโค้งปกติเล็กน้อย สะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างมาก ซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรเมื่อเทียบกับตัวแปรตัวอื่นๆ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร ของนักเรียนทหารกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

องค์ประกอบ/ ตัวแปร	M	S.D.	Sk	Ku	CV%
องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย					
AWA	3.647	.459	-.121	.223	12.578
DIL	3.768	.528	-.112	.264	14.017
RES	3.628	.597	.035	-.516	16.460
DIS	3.593	.538	-.047	.109	14.972
COU	3.570	.525	.207	-.108	14.710
TEA	3.913	.543	-.156	-.330	13.884
องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย					
CUR	3.462	.487	.311	.543	14.079
INT	3.350	.508	.447	-.068	15.162
OPE	3.527	.500	-.103	.258	14.168
CRE	3.622	.498	.100	.171	13.740
CRI	3.615	.553	.176	-.034	15.304
องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย					
COM	3.508	.511	.182	.481	14.567
ADM	3.276	.545	.135	-.093	16.643
INF	3.502	.496	.054	.438	14.158
PER	3.582	.507	.198	.737	14.160
REK	6.391	2.965	.401	-.555	46.387

2) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด

ตัวแปรคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเหล่าทัพพบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพภูมิอากาศคะแนนเฉลี่ยด้านการประมาณตนเอง (AWA) ความขยันและอดทน (DIL) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต่อการรับรู้ของตนเอง (PER) อยู่ในระดับมาก ($3.553 \leq M \leq 4.083$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้าน ความอยากรู้อยากเห็น

(CUR) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.211 \leq M \leq 3.484$) และมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 6.811$)

นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศ มีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินตนเอง (AWA) ความขยันและอดทน (DIL) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) อยู่ในระดับมาก ($3.563 \leq M \leq 3.911$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.327 \leq M \leq 3.488$) และมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 6.222$)

นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศ มีคะแนนเฉลี่ยด้าน ความขยันและอดทน (DIL) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) อยู่ในระดับมาก ($3.501 \leq M \leq 3.744$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินตนเอง (AWA) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.144 \leq M \leq 3.497$) และมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 6.141$)

เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างตามเหล่าทัพ พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบก มีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินตนเอง (AWA) มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.762 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.683 และกองทัพอากาศ เท่ากับ 3.497

ตัวแปรความขยันและอดทน (DIL) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.899 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.760 และกองทัพอากาศ เท่ากับ 3.646

ตัวแปรความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.838 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.607 และกองทัพอากาศ เท่ากับ 3.439

ตัวแปรความมีระเบียบวินัย (DIS) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.705 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.600 และกองทัพอากาศ เท่ากับ 3.475

ตัวแปรความกล้าหาญ (COU) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.740 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.596 และกองทัพอากาศ เท่ากับ 3.370

ตัวแปรการทำงานเป็นทีม (TEA) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.083 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.911 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.744

ตัวแปรความอยากรู้อยากเห็น (CUR) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.488 รองลงมา คือสังกัดกองทัพบก มีค่าเท่ากับ 3.484 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.415

ตัวแปรความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.580 รองลงมา คือสังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.327 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.144

ตัวแปรการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.563 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพบก มีค่าเท่ากับ 3.553 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.464

ตัวแปรความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.710 รองลงมาคือสังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.655 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.501

ตัวแปรความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.836 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.662 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.347

ตัวแปรความสามารถในการสื่อสาร (COM) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.656 รองลงมาคือ สังกัดกองทัพบก มีค่าเท่ากับ 3.477 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.391

ตัวแปรความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอเรือ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.318 รองลงมา คือสังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 3.300 และกองทัพบก เท่ากับ 3.211

ตัวแปรความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.622 รองลงมาคือสังกัดกองทัพบก มีค่าเท่ากับ 3.463 และกองทัพอเรือเท่ากับ 3.439

ตัวแปรความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.686 รองลงมาคือสังกัดกองทัพบก มีค่าเท่ากับ 3.677และกองทัพอเรือ เท่ากับ 3.384

ตัวแปรความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) พบว่า นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.811 รองลงมาคือสังกัดกองทัพอากาศ มีค่าเท่ากับ 6.222 และกองทัพอเรือ เท่ากับ 6.141

ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง .001 ถึง .729 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีตัวแปรบางส่วนที่มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -.398 ถึง -.011 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนน

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

การนำเสนอในตอนนี้เป็น การตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของกรอบแนวคิดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอนย่อย ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ตัวแปรที่บ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .249 ถึง .834 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถในการสื่อสาร (COM) กับ ความสามารถในการสนทนาและเทคโนโลยี (INF) มีความสัมพันธ์เท่ากับ .834 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 11,940.43 ($p < .000$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .932 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในชุดข้อมูลนี้มีความสัมพันธ์กันมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (n=810)

ตัวแปร	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM	ADM	INF	PER	REK
AWA	1.000															
DIL	.752**	1.000														
RES	.704**	.770**	1.000													
DIS	.710**	.735**	.790**	1.000												
COU	.764**	.742**	.783**	.786**	1.000											
TEA	.680**	.799**	.817**	.758**	.764**	1.000										
CUR	.428**	.408**	.394**	.470**	.431**	.390**	1.000									
INT	.426**	.408**	.435**	.434**	.454**	.414**	.647**	1.000								
OPE	.452**	.409**	.411**	.463**	.419**	.410**	.730**	.710**	1.000							
CRE	.465**	.418**	.442**	.462**	.450**	.419**	.777**	.690**	.741**	1.000						
CRI	.451**	.423**	.463**	.459**	.497**	.438**	.682**	.734**	.622**	.779**	1.000					
COM	.451**	.447**	.436**	.447**	.470**	.452**	.381**	.317**	.388**	.404**	.366**	1.000				
ADM	.346**	.333**	.347**	.384**	.372**	.350**	.342**	.249**	.335**	.344**	.296**	.662**	1.000			
INF	.459**	.435**	.435**	.464**	.460**	.444**	.399**	.317**	.423**	.421**	.372**	.834**	.739**	1.000		
PER	.439**	.425**	.454**	.462**	.490**	.462**	.333**	.348**	.358**	.388**	.374**	.760**	.623**	.711**	1.000	
REK	.475**	.471**	.505**	.480**	.516**	.501**	.369**	.375**	.389**	.388**	.370**	.759**	.751**	.758**	.745**	1.000
Mean	3.647	3.768	3.628	3.593	3.570	3.913	3.462	3.350	3.527	3.622	3.615	3.508	3.276	3.502	3.582	6.391
S.D.	.459	.528	.597	.538	.525	.543	.487	.508	.500	.498	.553	.511	.545	.496	.507	2.965

Bartlett's Test of Sphericity = 11,940.43 df = 120 P = .000
KMO = .932

หมายเหตุ **p < .01

3.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

การตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง เป็นการตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลนี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย และตัวบ่งชี้ทั้งหมด 16 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ การประเมินตนเอง (AWA) ความขยันและอดทน (DIL) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) ความสามารถในการสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) และ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK)

สำหรับผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 18.753 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .997 ที่องศาอิสระเท่ากับ 39 และมีค่า χ^2/df เท่ากับ .404 นั่นคือ ค่าไคสแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .997 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .990 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ .004 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ที่แสดงในตารางที่ 22 และ ภาพที่ 3

ตารางที่ 22 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ตัวแปร	น.น.องค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	b(SE)	B			
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่ 1					
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)					
1. การประมาณตนเอง (AWA)	.402	.876		.767	.690
2. ความขยันและอดทน (DIL)	.437(.018)	.828	24.850**	.686	-.023
3. ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES)	.528(.022)	.886	24.200**	.784	.363
4. ความมีระเบียบวินัย (DIS)	.479(.020)	.890	24.181**	.792	.462
5. ความกล้าหาญ (COU)	.463(.018)	.884	25.758**	.781	.295
6. การทำงานเป็นทีม (TEA)	.465(.020)	.856	23.325**	.733	.280
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)					
7. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	.399	.820		.673	.245
8. ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT)	.407(.016)	.800	25.372**	.640	.071
9. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE)	.443(.016)	.886	27.413**	.786	.884
10. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE)	.432(.014)	.869	30.409**	.754	.256
11. ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI)	.475(.023)	.859	21.076**	.739	.645
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)					
12. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	.437	.854		.730	.318
13. ความสามารถทางการบริหารจัดการและการ ทำงานเป็นระบบ (ADM)	.368(.023)	.675	16.148**	.456	-.306
14. ความรู้ในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF)	.424(.011)	.854	37.993*	.730	.584
15. ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของ ตนเอง (PER)	.423(.013)	.836	31.486**	.699	.458
16. ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK)	2.631(.088)	.888	29.921**	.789	.155
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง					
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)					
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)	.702(.042)	.702	16.724**	.493	
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)					
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)	.835(.043)	.835	19.492**	.697	
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)	.702(.042)	.702	16.724**	.493	
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)	.732(.041)	.732	18.030**	.536	
Chi-square = 18.753	df = 39	p-value = .997	$\chi^2/df = .404$		
GFI = .997	AGFI = .990	RMR = .004			

หมายเหตุ **p<.01

จากตารางที่ 22 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานขององค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ

.835 .702 และ .732 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เท่ากับร้อยละ 69.7 49.3 และ 53.6 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) การประมาณตนเอง (AWA) การทำงานเป็นทีม (TEA) และ ความขยันและอดทน (DIL) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .890 .886 .884 .876 .856 และ .828 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) เท่ากับร้อยละ 79.2 78.4 78.1 76.7 73.3 และ 68.6 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .886 .869 .859 .820 และ .800 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) เท่ากับร้อยละ 78.6 75.4 73.9 67.3 และ 64.0 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในการสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) และ ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .888 .854 .854 .836 และ .675 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) เท่ากับร้อยละ 78.9 73.0 73.0 69.9 และ 45.6 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารไปแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficient) ที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ในการสร้างสเกลองค์ประกอบ ซึ่งในที่นี้คือ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารใน 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย และตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยรวม ในการสร้างตัวบ่งชี้ดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตัวบ่งชี้ในรูปของคะแนนดิบ เพื่อประโยชน์ในการนำตัวบ่งชี้ที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปด้วย จากนั้นจึงนำตัวบ่งชี้ที่สร้างได้ไปคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน สำหรับสมการที่ใช้ในการสร้างสเกลองค์ประกอบซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละด้าน และโดยรวม ดังนี้

สมการการสร้างสเกลองค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย

$$\text{MILI} = .690^{**}(\text{AWA}) - .023^{**}(\text{DIL}) + .363^{**}(\text{RES}) + .462^{**}(\text{DIS}) \\ + .295^{**}(\text{COU}) + .280^{**}(\text{TEA})$$

ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย

$$\text{GENR} = .245^{**}(\text{CUR}) + .071^{**}(\text{INT}) + .884^{**}(\text{OPE}) + .256^{**}(\text{CRE}) + \\ .645^{**}(\text{CRI})$$

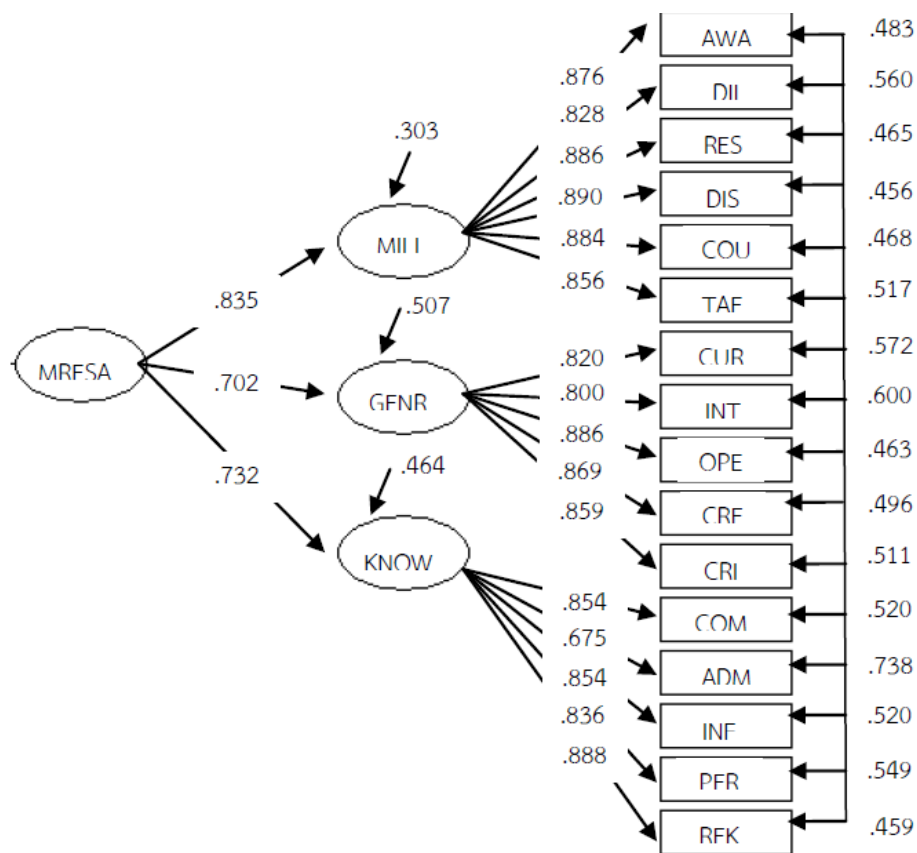
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย

$$\text{KNOW} = .318^{**}(\text{COM}) - .306^{**}(\text{ADM}) + .584^{**}(\text{INF}) + .458^{**}(\text{PER}) + \\ .155^{**}(\text{REK})$$

คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

$$\text{MRESE} = .690^{**}(\text{AWA}) - .023^{**}(\text{DIL}) + .363^{**}(\text{RES}) + .462^{**}(\text{DIS}) \\ + .295^{**}(\text{COU}) + .280^{**}(\text{TEA}) + .245^{**}(\text{CUR}) + .071^{**}(\text{INT}) + \\ .884^{**}(\text{OPE}) + .256^{**}(\text{CRE}) + .645^{**}(\text{CRI}) + .318^{**}(\text{COM}) - \\ .306^{**}(\text{ADM}) + .584^{**}(\text{INF}) + .458^{**}(\text{PER}) + .155^{**}(\text{REK})$$

หมายเหตุ: $^{**}p < .01$



ภาพที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

จากตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากสมการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าสถิติพื้นฐานอื่นๆ รวมทั้งทุกเหล่าทัพทั้งตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละด้าน และตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยรวม ดังปรากฏผลในตารางที่ 23 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยรวม (MRESE_COM) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.808 นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้เท่ากับ .033 และค่าความโด่งเท่ากับ -.055 แสดงว่าข้อมูลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารน้อย

เมื่อพิจารณารายละเอียดของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแยกเป็นรายด้าน พบว่า ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI_COM) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.556 นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้เท่ากับ .069 และค่าความโด่งเท่ากับ -.150 แสดงว่าข้อมูลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารน้อย

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR_COM) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.463 นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้เท่ากับ .314 และค่าความโด่งเท่ากับ .308 แสดงว่าข้อมูลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัยมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารน้อย

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW_COM) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.790 นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าความเบ้เท่ากับ .279 และค่าความโด่งเท่ากับ -.161 แสดงว่าข้อมูลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัยมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารน้อย

ตารางที่ 23 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามองค์ประกอบ

เหล่าทัพ	ค่าสถิติ	ค่าสถิติพื้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			
		MILI_COM	GENR_COM	KNOW_COM	MRESE_COM
รวมทุกเหล่าทัพ	Mean	7.556	7.463	4.790	19.808
	S.D.	.965	.958	.915	2.361
	Skewness	.069	.314	.279	.033
	Kurtosis	-.150	.308	-.161	-.055

3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐาน (Base line data) ของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

จากผลการตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ผู้วิจัยได้นำค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คะแนนองค์ประกอบหรือสเกลองค์ประกอบ (factor scale) หรือตัวบ่งชี้รวม (composite scale) ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยคุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป และความรู้ความสามารถทางการวิจัย แล้วนำมาแปลงให้เป็นค่าปกติ ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยนำค่าตัวบ่งชี้ที่คำนวณได้ของแต่ละคน (value) ลบด้วยค่าต่ำสุด (min) และหารด้วยพิสัยของตัวบ่งชี้ (max-min) (วรณิ แกมเกต และสุเทพ บุญซ้อน, 2554) และเพื่อให้การแปลความหมายเข้าใจง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงปรับให้ข้อมูลเป็นฐานร้อย โดยใช้สูตร ดังนี้

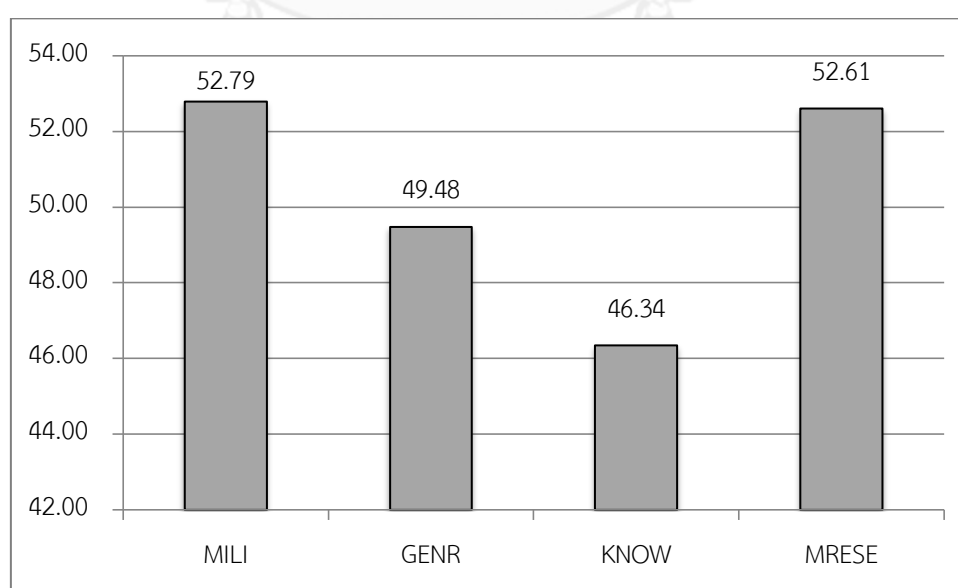
$$\left(\frac{Value - Min}{Max - Min} \right) \times 100$$

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และจำแนกรายด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) พบว่า เมื่อเทียบจาก 100 นักเรียนทหารมี

คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวมเท่ากับ 52.61 และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่าเมื่อเทียบจาก 100นักเรียนทหารมีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยมากที่สุด (52.79) รองลงมาคือคุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (49.48) และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย (46.34) และพบว่าคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารดังกล่าว มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าตั้งแต่ .034 ถึง .312 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป และความรู้ความสามารถทางการวิจัยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และองค์ประกอบแต่ละด้าน มีค่าความโด่งน้อยกว่าปกติ (ค่าความโด่งมีค่าเป็นลบ) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -.162 ถึง -.056 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ยกเว้นด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัยที่มีค่าความโด่งเป็นบวก (.309) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายน้อย โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 24 และภาพที่ 4

ตารางที่ 24 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลเส้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามองค์ประกอบ

เหล่าทัพ	ค่าสถิติ	ค่าสถิติพื้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			
		MILI_COM	GENR_COM	KNOW_COM	MRESE_COM
รวมทุกเหล่าทัพ	Mean	52.79	49.48	46.34	52.61
	S.D.	17.22	15.87	17.78	15.65
	Skewness	.070	.312	.280	.034
	Kurtosis	-.150	.309	-.162	-.056



ภาพที่ 4 ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัย ของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพ

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ระหว่างเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และ กองทัพเรือ โดยนำเสนอ 3 ตอนย่อย ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามเหล่าทัพ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เพื่อให้ทราบลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรในการพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ซึ่งแบ่งการนำเสนอออกเป็น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเหล่าทัพ ได้แก่ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียน ทหารของกลุ่มตัวอย่างเหล่าทัพบก

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 16 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .190 ถึง .898

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 4,083.647 ($p < .000$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .907 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในชุดข้อมูลนี้มีความสัมพันธ์กันมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารเหล่าทัพบก (n=270)

ตัวแปร	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM	ADM	INF	PER	REK
AWA	1.000															
DIL	.710**	1.000														
RES	.651**	.732**	1.000													
DIS	.626**	.654**	.697**	1.000												
COU	.683**	.729**	.737**	.724**	1.000											
TEA	.600**	.748**	.719**	.639**	.757**	1.000										
CUR	.304**	.325**	.274**	.316**	.342**	.252**	1.000									
INT	.190**	.267**	.201**	.208**	.237**	.199**	.713**	1.000								
OPE	.307**	.287**	.274**	.293**	.332**	.321**	.742**	.702**	1.000							
CRE	.341**	.307**	.323**	.301**	.340**	.273**	.711**	.678**	.750**	1.000						
CRI	.266**	.264**	.276**	.252**	.312**	.236**	.665**	.694**	.693**	.748**	1.000					
COM	.352**	.388**	.361**	.356**	.425**	.381**	.309**	.236**	.327**	.333**	.287**	1.000				
ADM	.298**	.278**	.311**	.323**	.364**	.289**	.238**	.202**	.290**	.315**	.276**	.795**	1.000			
INF	.391**	.380**	.381**	.357**	.430**	.387**	.269**	.223**	.338**	.338**	.307**	.898**	.839**	1.000		
PER	.300**	.324**	.365**	.373**	.410**	.350**	.245**	.191**	.277**	.282**	.206**	.871**	.781**	.789**	1.000	
REK	.326**	.329**	.330**	.330**	.382**	.310**	.345**	.327**	.402**	.399**	.350**	.864**	.877**	.856**	.826**	1.000
Mean	3.762	3.899	3.838	3.705	3.740	4.083	3.484	3.580	3.553	3.710	3.836	3.477	3.211	3.447	3.677	6.811
S.D.	.465	.567	.578	.562	.535	.510	.496	.502	.535	.500	.503	.548	.582	.546	.527	2.632
Bartlett's Test of Sphericity = 4,083.647					df = 120		P = .000									
KMO = .907																
หมายเหตุ **p < .01																

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างเหล่าทัพอากาศ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 16 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .190 ถึง .898

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 5,294.953 ($p < .000$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .937 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในชุดข้อมูลนี้มีความสัมพันธ์กันมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร เหล่าทัพอากาศ (n=270)

ตัวแปร	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM	ADM	INF	PER	REK
AWA	1.000															
DIL	.785**	1.000														
RES	.748**	.819**	1.000													
DIS	.792**	.815**	.902**	1.000												
COU	.821**	.788**	.853**	.873**	1.000											
TEA	.702**	.824**	.947**	.886**	.820**	1.000										
CUR	.589**	.517**	.563**	.650**	.602**	.528**	1.000									
INT	.581**	.513**	.582**	.619**	.631**	.537**	.801**	1.000								
OPE	.632**	.569**	.613**	.694**	.636**	.571**	.878**	.822**	1.000							
CRE	.614**	.555**	.573**	.654**	.618**	.557**	.877**	.842**	.884**	1.000						
CRI	.607**	.541**	.588**	.636**	.638**	.565**	.820**	.868**	.842**	.891**	1.000					
COM	.507**	.461**	.477**	.526**	.506**	.465**	.535**	.507**	.541**	.576**	.544**	1.000				
ADM	.409**	.373**	.413**	.469**	.442**	.379**	.487**	.444**	.500**	.453**	.451**	.523**	1.000			
INF	.524**	.491**	.501**	.576**	.514**	.476**	.591**	.535**	.607**	.618**	.591**	.760**	.640**	1.000		
PER	.471**	.432**	.447**	.497**	.483**	.429**	.490**	.492**	.509**	.542**	.494**	.655**	.544**	.624**	1.000	
REK	.549**	.471**	.571**	.590**	.602**	.490**	.577**	.598**	.585**	.576**	.572**	.742**	.732**	.762**	.715**	1.000
Mean	3.683	3.760	3.607	3.600	3.599	3.911	3.488	3.327	3.563	3.655	3.662	3.656	3.300	3.621	3.686	6.222
S.D.	.440	.515	.606	.593	.484	.508	.529	.539	.541	.523	.560	.494	.540	.498	.492	2.534

Bartlett's Test of Sphericity = 5,294.953 df = 120 P = .000
KMO = .937

หมายเหตุ **p < .01

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของกลุ่มตัวอย่างเหล่าทัพเรือ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 16 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .206 ถึง .819

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 3,490.421 (p<.000)แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไคเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .913 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในชุดข้อมูลนี้มีความสัมพันธ์กันมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารเหล่าทัพเรือ (n=270)

ตัวแปร	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM	ADM	INF	PER	REK
AWA	1.000															
DIL	.741**	1.000														
RES	.662**	.729**	1.000													
DIS	.696**	.722**	.737**	1.000												
COU	.748**	.674**	.709**	.764**	1.000											
TEA	.686**	.819**	.750**	.755**	.678**	1.000										
CUR	.377**	.373**	.313**	.388**	.347**	.388**	1.000									
INT	.374**	.317**	.301**	.324**	.311**	.344**	.388**	1.000								
OPE	.403**	.356**	.304**	.310**	.257**	.329**	.467**	.631**	1.000							
CRE	.360**	.325**	.330**	.323**	.303**	.352**	.727**	.443**	.511**	1.000						
CRI	.311**	.349**	.321**	.354**	.358**	.341**	.606**	.439**	.262**	.665**	1.000					
COM	.506**	.545**	.536**	.497**	.505**	.553**	.270**	.206**	.249**	.261**	.228**	1.000				
ADM	.437**	.449**	.446**	.446**	.443**	.494**	.314**	.232**	.202**	.317**	.311**	.701**	1.000			
INF	.518**	.510**	.530**	.517**	.511**	.563**	.316**	.246**	.273**	.285**	.239**	.816**	.752**	1.000		
PER	.458**	.485**	.478**	.478**	.478**	.535**	.220**	.175**	.226**	.228**	.215**	.731**	.654**	.755**	1.000	
REK	.553**	.611**	.606**	.566**	.583**	.633**	.235**	.222**	.237**	.234**	.232**	.797**	.742**	.802**	.797**	1.000
Mean	3.497	3.646	3.439	3.475	3.370	3.744	3.415	3.144	3.464	3.501	3.347	3.391	3.318	3.439	3.384	6.141
S.D.	.431	.469	.539	.420	.489	.558	.430	.372	.407	.445	.479	.452	.507	.414	.441	3.581
Bartlett's Test of Sphericity = 3,490.421		df = 120		P = .000												
KMO = .913																
หมายเหตุ **p < .01																

4.2 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

การวิเคราะห์ในตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารตามตัวแปรเหล่าทัพ ประกอบด้วย สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดล ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ทำการทดสอบประกอบด้วย 2 เมทริกซ์ คือ สัมประสิทธิ์ถดถอยตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) และสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) รวมสมมติฐานที่ทำการทดสอบทั้งสิ้น 3 สมมติฐาน

ในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล การวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล โดยในการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด โดยในครั้งแรกผู้วิจัยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ ΛY แล้วพบว่าค่าพารามิเตอร์แปรเปลี่ยนตามเหล่าทัพ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์บนเมทริกซ์ ΛY และ Γ เพื่อทดสอบดูอีกว่าจะมีความแปรเปลี่ยนหรือไม่ ดังนั้น การทดสอบในครั้งนี้จึงมีสมมติฐานที่ทดสอบรวมทั้งสิ้น 3 สมมติฐาน สมมติฐานที่ใช้สำหรับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ประกอบด้วย

1. H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมทริกซ์ และสถานะของพารามิเตอร์ เป็นแบบกำหนด Λ และ Γ เหมือนกัน)
2. H_{Λ_Y} : $\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)}$
3. $H_{\Lambda_Y, \Gamma}$: $\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)}$ และ $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$

ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ระหว่าง 3 เหล่าทัพ ตามสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพ

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	GFI	NFI	RFI	RMR
1. H_{form}	244.928	215	1.139	.079	.962	.991	.985	.029
2. H_{Λ_Y}	278.267	241	1.155	.050	.956	.990	.985	.042
3. $H_{\Lambda_Y, \Gamma}$	319.053	247	1.292	.001	.949	.095	.983	.104
	$\Delta\chi^2_{2-1} = 33.339$				$\Delta df_{2-1} = 26$	ค่าวิกฤต = 45.642		
	$\Delta\chi^2_{3-2} = 40.786$				$\Delta df_{3-2} = 6$	ค่าวิกฤต = 12.592		

หมายเหตุ ** $p < .01$

$\Delta\chi^2_{a-b}$ หมายถึง ผลต่างของค่าไค-สแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมติฐานที่ a และ b

Δdf_{a-b} หมายถึง ผลต่างของค่าองศาอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมติฐานที่ a และ b

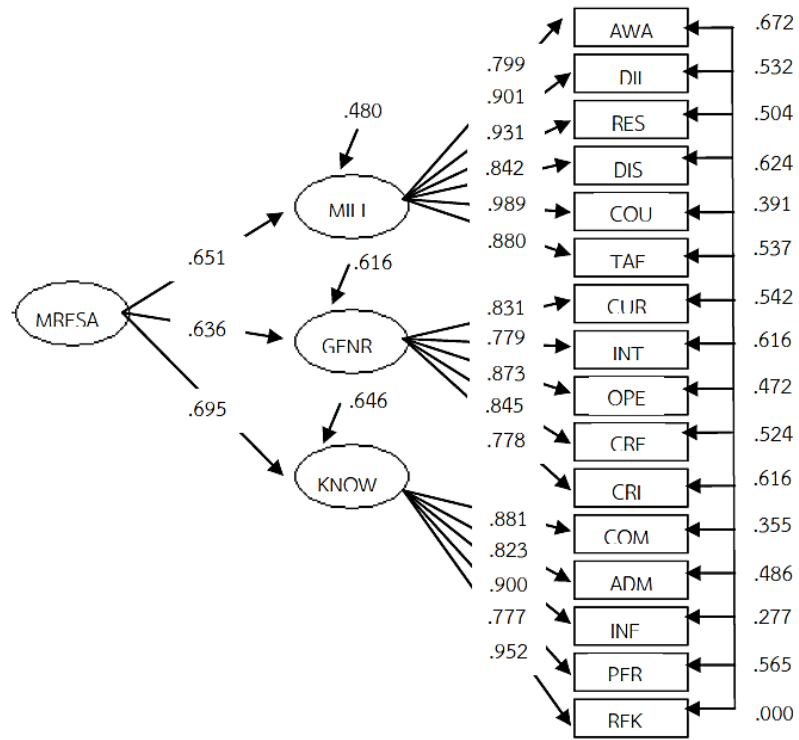
จากตารางที่ 27 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพที่ต่างกัน ในสมมติฐานแรก (H_{form}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล โดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างเหล่าทัพที่ต่างกันมีค่าเท่ากัน ซึ่งก็คือ การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มประชากรนั่นเอง ผลการทดสอบพบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานแรก (H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน) โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 244.928 องศาอิสระ (df) เท่ากับ 215 ที่ระดับความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .079 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .962 ค่าดัชนีวัดความเป็นปกติ (NFI) เท่ากับ .991 ค่าดัชนีวัดระดับความสัมพันธ์ (RFI) เท่ากับ .985 ค่าดัชนีกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ .029 และ χ^2/df เท่ากับ 1.139 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่าสถิติทั้งหมดมีความสอดคล้องกัน และค่า p มีค่ามากพอที่จะปฏิเสธสมมติฐานแรก ($p > .05$) และเมื่อพิจารณาค่า GFI, NFI, และ RFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่า RMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ รูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มเหล่าทัพ

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 ($H_{\Lambda Y}$) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) โดยการกำหนดให้เมทริกซ์พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันทั้ง 3 เหล่าทัพ ผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐาน ($\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)}$) โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 278.267$, $df = 241$) นอกจากนี้ ($GFI = .956$, $NFI = .990$, $RFI = .985$, $RMR = .042$ และ $\chi^2/df = 1.155$) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า GFI , NFI และ RFI มีค่าลดลง ส่วนค่า RMR และ χ^2/df มีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาผลต่างของไค-สแควร์รวมระหว่างสมมติฐานที่ 2 และ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 33.339 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตไค-สแควร์จากตารางที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 45.642 แสดงให้เห็นว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่า การกำหนดเงื่อนไขโดยให้ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอย (ΛY) มีค่าเท่ากัน ทำให้โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยบนตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบในโมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนระหว่าง 3 เหล่าทัพ

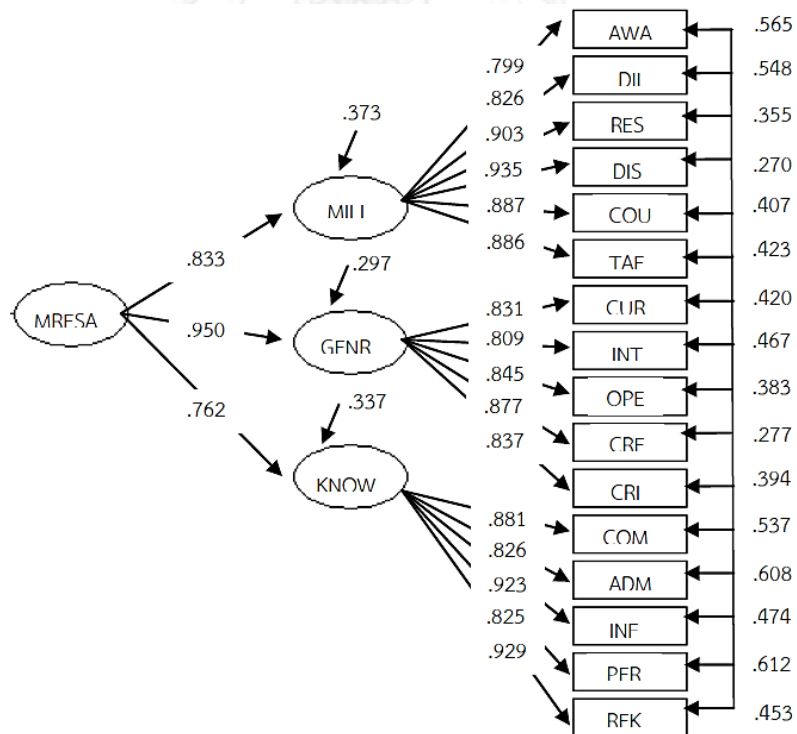
ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 ($H_{\Lambda Y, \Gamma}$) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) และค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) โดยการกำหนดให้เมทริกซ์พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันทั้ง 3 เหล่าทัพ ผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐาน ($\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)}$ และ $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$) โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 319.053$, $df = 247$) นอกจากนี้ ($GFI = .949$, $NFI = .950$, $RFI = .983$, $RMR = .104$ และ $\chi^2/df = 1.292$) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า GFI , NFI และ RFI มีค่าลดลง ส่วนค่า RMR และ χ^2/df มีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาผลต่างของไค-สแควร์รวมระหว่างสมมติฐานที่ 3 และ 2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 40.786 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตไค-สแควร์จากตารางที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.592 แสดงให้เห็นว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่า การกำหนดเงื่อนไขโดยให้ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) มีค่าเท่ากัน ทำให้โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบในโมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่าง 3 เหล่าทัพ

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่าง 3 เหล่าทัพ ได้แก่ กองทัพบก กองทัพอากาศ และ กองทัพเรือ สรุปได้ว่า มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ)

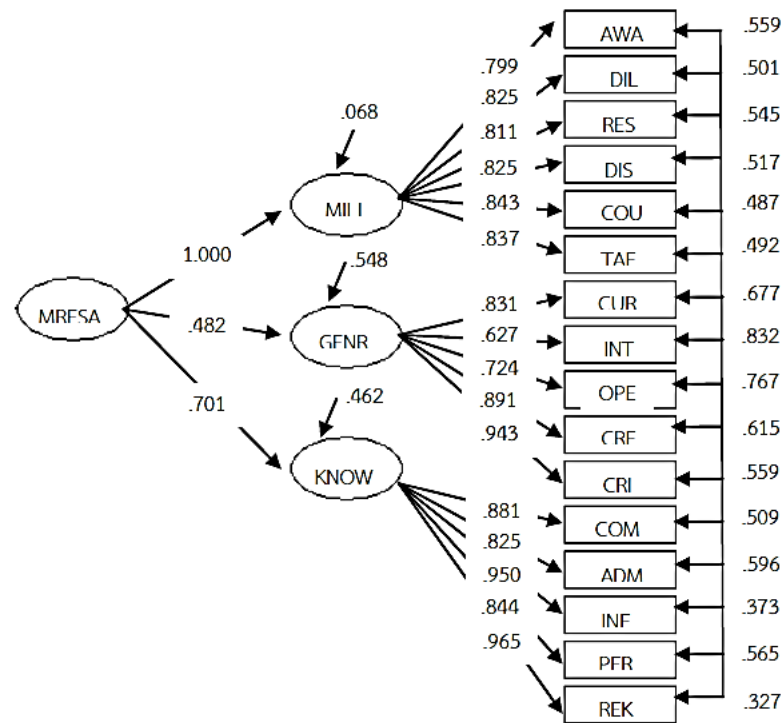
การนำเสนอผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะโมเดลที่มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนดให้พารามิเตอร์ของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีค่าเท่ากันระหว่าง 3 เหล่าทัพ เนื่องจากเมื่อพิจารณาค่า χ^2/df แล้วพบว่าโมเดลที่รูปแบบไม่แปรเปลี่ยนเป็นโมเดลที่ดีที่สุด และเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงได้ดังภาพที่ 5 ถึง 7



ภาพที่ 5 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก



ภาพที่ 6 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพอากาศ



ภาพที่ 7 โมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพเรือ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้ทั้ง 16 ตัวบ่งชี้จำแนกตามเหล่าทัพ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร
จำแนกตามเหล่าทัพ

ตัวแปร	ทอ.				ทอ.			
	น.น.องค์ประกอบ b(SE)	B	t	R ² สปล.คะแนน องค์ประกอบ	น.น.องค์ประกอบ b(SE)	B	t	R ² สปล.คะแนน องค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่ 1								
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)								
1. การประมาณตนเอง (AWA)	1.000	.799		.549 .021	1.000	.799		.681 .023
2. ความขยันและอดทน (DIL)	1.150(.073)	.901	15.772**	.709 .114	1.054(.053)	.826	19.792**	.700 .062
3. ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES)	1.170(.088)	.931	13.327**	.746 .204	1.135(.055)	.903	20.541**	.874 .206
4. ความมีระเบียบวินัย (DIS)	1.059(.078)	.842	13.665**	.611 .062	1.175(.054)	.935	21.599**	.927 .389
5. ความกล้าหาญ (COU)	1.245(.086)	.989	14.410**	.847 .332	1.116(.048)	.887	23.081**	.834 .145
6. การทำงานเป็นทีม (TEA)	1.108(.080)	.880	13.810**	.672 .067	1.116(.057)	.886	19.408**	.821 .001
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)								
7. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	1.000	.831		.706 .196	1.000	.831		.824 .132
8. ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT)	.938(.057)	.779	16.368**	.621 .122	.975(.043)	.809	22.903**	.782 .082
9. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE)	1.051(.058)	.873	18.000**	.777 .296	1.017(.034)	.845	29.663**	.853 .175
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE)	1.016(.060)	.845	16.863**	.725 .200	1.055(.037)	.877	28.876**	.923 .401
11. ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI)	.942(.063)	.778	14.894**	.621 .084	1.013(.040)	.837	25.353**	.845 .128
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)								
12. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	1.000	.881		.874 .112	1.000	.881		.712 .185
13. ความสามารถทางการบริหารจัดการและ การทำงานเป็นระบบ (ADM)	.934(.040)	.823	23.273**	.764 -.190	.937(.072)	.826	12.946**	.630 .203
14. ความรู้ในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF)	1.022(.048)	.900	21.495**	.923 .391	1.047(.057)	.923	18.426**	.775 .218
15. ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของ ตนเอง (PER)	.883(.032)	.777	27.847**	.681 -.183	.937(.061)	.825	15.354**	.625 .149
16. ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK)	1.085(.052)	.952	20.872**	1.000 .857	1.059(.054)	.929	19.576**	.795 .174
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง								
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)	.488(.063)	.615	7.768**	.411	.661(.053)	.833	12.409**	.650
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)	.526(.065)	.636	8.115**	.396	.787(.054)	.950	14.541**	.752
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)	.613(.074)	.695	8.326**	.428	.671(.054)	.762	12.337**	.633
ทอ.								
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่ 1								
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)								
1. การประมาณตนเอง (AWA)	1.000	.799		.687 .109				
2. ความขยันและอดทน (DIL)	1.054(.060)	.825	17.503**	.749 .137				
3. ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES)	1.019(.063)	.811	16.212**	.703 .104				
4. ความมีระเบียบวินัย (DIS)	1.037(.058)	.825	17.782**	.733 .105				
5. ความกล้าหาญ (COU)	1.060(.059)	.843	17.836**	.763 .234				
6. การทำงานเป็นทีม (TEA)	1.053(.060)	.837	17.557**	.758 .174				
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)								
7. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	1.000	.831		.542 .073				
8. ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT)	.756(.108)	.627	7.006**	.307 -.056				
9. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE)	.871(.111)	.724	7.841**	.412 .291				
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE)	1.072(.067)	.891	15.906**	.622 .099				
11. ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI)	1.142(.123)	.943	9.921**	.687 .431				
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)								
12. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	1.000	.881		.741 .004				
13. ความสามารถทางการบริหารจัดการและการ ทำงานเป็นระบบ (ADM)	.937(.055)	.825	17.160**	.645 .043				
14. ความรู้ในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF)	1.079(.052)	.950	20.929**	.861 .352				
15. ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของ ตนเอง (PER)	.960(.052)	.844	18.530**	.681 .030				
16. ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK)	1.100(.050)	.965	21.794**	.893 .414				
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง								
ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI)	.796(.067)	1.000	11.949**	.937				
ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR)	.399(.058)	.482	6.831**	.298				
ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)	.618(.062)	.701	9.988**	.516				

Chi-square = 244.928
Df = 215
P-value = .079
 $\chi^2/df = 1.139$
GFI = .962
RMR = .029

จากตารางที่ 29 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามเหล่าทัพ พบว่า สังกัดกองทัพบก น้ำหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .615 .636 และ .695 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (MRESE) ร้อยละ 41.1 39.6 และ 42.8 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความกล้าหาญ (COU) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความขยันและอดทน (DIL) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความมีระเบียบวินัย (DIS) และ การประเมินตนเอง (AWA) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .989 .931 .901 .880 .842 และ .799 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) เท่ากับร้อยละ 84.7 74.6 70.9 67.2 61.1 และ 54.9 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) และ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .873 .845 .831 .779 และ .788 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) เท่ากับร้อยละ 77.7 72.5 70.6 62.1 และ 77.7 ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต่อการรับรู้ของตนเอง (PER) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .952 .900 .881 .823 และ .777 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) เท่ากับร้อยละ 100.0 92.3 87.4 76.4 และ 68.1 ตามลำดับ

สังกัดกองทัพอากาศ น้ำหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .833 .950 และ .762 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (MRESE) ร้อยละ 65.0 75.2 และ 63.3 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความขยันและอดทน (DIL) และ การประเมินตนเอง (AWA) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .935 .903 .887 .886 .826 และ .799 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) เท่ากับร้อยละ 92.7 87.4 83.4 82.1 70.0 และ 68.1 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้าน

คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .877 .845 .837 .831 และ .809 และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) เท่ากับร้อยละ 92.3 85.3 84.5 82.4 และ 78.2 ตามลำดับ และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .929 .923 .881 .826 และ .825 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) เท่ากับร้อยละ 79.5 77.5 71.2 63.0 และ 62.5 ตามลำดับ

สังกัดกองทัพเรือ น้ำหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 1.000 .482 .701 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (MRESE) ร้อยละ 93.7 29.8 และ 51.6 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความขยันและอดทน (DIL) และ การประเมินตนเอง (AWA) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .843 .837 .825 .825 .811 และ .799 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) เท่ากับร้อยละ 76.3 75.8 73.3 74.9 70.3 และ 68.7 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .943 .891 .831 .724 และ .627 และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) เท่ากับร้อยละ 68.7 62.2 54.2 41.2 และ 30.7 ตามลำดับ และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .965 .950 .881 .844 และ .825 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) เท่ากับร้อยละ 89.3 86.1 74.1 64.5 และ 68.1 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในเชิงเปรียบเทียบระหว่างสังกัด โดยแยกพิจารณาตามองค์ประกอบ มีรายละเอียด ดังนี้ สำหรับองค์ประกอบที่ 1 ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพบก และ กองทัพเรือ คือตัวบ่งชี้ความกล้าหาญ (COU) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .989 และ .843 ตามลำดับ สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพอากาศ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัย (DIS) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .935 สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดของทั้งสามเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ได้แก่ ตัวบ่งชี้การประมาณตนเอง (AWA) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .799 ทั้งสามเหล่าทัพ และจากค่าดังกล่าวจะเห็นได้ว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) ของนักเรียนทหารทั้งสามเหล่าทัพ มีค่าใกล้เคียงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ มีค่าระหว่าง .779 ถึง .935

องค์ประกอบที่ 2 ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพบก คือ ตัวบ่งชี้การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .873 สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพอากาศ คือ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .877 และตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพเรือ คือ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .943 ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดของ กองทัพอากาศ และ กองทัพเรือ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .809 และ .627 ตามลำดับ และ ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดของ กองทัพบก ได้แก่ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .778 และจากค่าดังกล่าวจะเห็นได้ว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) ของนักเรียนทหารทั้งสามเหล่าทัพ มีค่าใกล้เคียงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ มีค่าระหว่าง .627 ถึง .943

องค์ประกอบที่ 3 ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของทั้งสามเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .952 .929 และ .965 ตามลำดับ และ ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดของทั้งสามเหล่าทัพ ได้แก่ ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .777 .825 และ .844 ตามลำดับ และจากค่าดังกล่าวจะเห็นได้ว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) ของนักเรียนทหารทั้งสามเหล่าทัพ มีค่าใกล้เคียงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ มีค่าระหว่าง .823 ถึง .965

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดกองทัพบก และกองทัพเรือ พบว่า ตัวบ่งชี้ความกล้าหาญ (COU) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุดเท่ากับ 84.7 และ 76.3 สำหรับกลุ่มตัวอย่างกองทัพอากาศ ตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัย (DIS) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด เท่ากับ 92.7 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดกองทัพบก พบว่า การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด เท่ากับ 77.7 สำหรับกลุ่มตัวอย่างกองทัพอากาศ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด เท่ากับ 92.3 และ สำหรับกลุ่มตัวอย่างกองทัพเรือ ตัวบ่งชี้ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด 68.7

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามเหล่าทัพ ได้แก่ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพเรือ พบว่า ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงที่สุดเท่ากับ 100.0 79.5 และ 89.3 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลไปแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficient) ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการสร้างสเกลองค์ประกอบ ซึ่งในที่นี้คือ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารใน 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย และตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามเหล่าทัพ ในการสร้างตัวบ่งชี้ดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตัวบ่งชี้ในรูปของคะแนนดิบ เพื่อประโยชน์ในการนำตัวบ่งชี้ที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปด้วย จากนั้นจึงนำตัวบ่งชี้ที่สร้างได้ไปคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน สำหรับสมการที่ใช้ในการสร้างสเกลองค์ประกอบซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละด้าน และโดยรวม ดังนี้

เหล่าทัพบก

ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย

$$\text{MILI} = .021^{**}(\text{AWA}) + .114^{**}(\text{DIL}) + .204^{**}(\text{RES}) + .062^{**}(\text{DIS}) + .332^{**}(\text{COU}) + .067^{**}(\text{TEA})$$

ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย

$$\text{GENR} = .196^{**}(\text{CUR}) + .122^{**}(\text{INT}) + .296^{**}(\text{OPE}) + .200^{**}(\text{CRE}) + .084^{**}(\text{CRI})$$

ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย

$$\text{KNOW} = .112^{**}(\text{COM}) - .190^{**}(\text{ADM}) + .391^{**}(\text{INF}) - .183^{**}(\text{PER}) + .857^{**}(\text{REK})$$

คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

$$\text{MRESE} = .021^{**}(\text{AWA}) + .114^{**}(\text{DIL}) + .204^{**}(\text{RES}) + .062^{**}(\text{DIS}) + .332^{**}(\text{COU}) + .067^{**}(\text{TEA}) + .196^{**}(\text{CUR}) + .122^{**}(\text{INT}) + .296^{**}(\text{OPE}) + .200^{**}(\text{CRE}) + .084^{**}(\text{CRI}) + .112^{**}(\text{COM}) - .190^{**}(\text{ADM}) + .391^{**}(\text{INF}) - .183^{**}(\text{PER}) + .857^{**}(\text{REK})$$

เหล่าทัพอากาศ

ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย

$$\text{MILI} = .023^{**}(\text{AWA}) + .062^{**}(\text{DIL}) + .206^{**}(\text{RES}) + .389^{**}(\text{DIS}) + .145^{**}(\text{COU}) + .001^{**}(\text{TEA})$$

ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย

$$\text{GENR} = .132^{**}(\text{CUR}) + .082^{**}(\text{INT}) + .175^{**}(\text{OPE}) + .401^{**}(\text{CRE}) + .128^{**}(\text{CRI})$$

ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย

$$\text{KNOW} = .185^{**}(\text{COM}) + .203^{**}(\text{ADM}) + .218^{**}(\text{INF}) - .149^{**}(\text{PER}) + .174^{**}(\text{REK})$$

คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

$$\begin{aligned} \text{MRESE} = & .023^{**}(\text{AWA}) + .062^{**}(\text{DIL}) + .206^{**}(\text{RES}) + .389^{**}(\text{DIS}) \\ & + .145^{**}(\text{COU}) + .001^{**}(\text{TEA}) + .132^{**}(\text{CUR}) + .082^{**}(\text{INT}) + \\ & .175^{**}(\text{OPE}) + .401^{**}(\text{CRE}) + .128^{**}(\text{CRI}) + .185^{**}(\text{COM}) + \\ & .203^{**}(\text{ADM}) + .218^{**}(\text{INF}) - .149^{**}(\text{PER}) + .174^{**}(\text{REK}) \end{aligned}$$

เหล่าทัพเรือ**ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย**

$$\begin{aligned} \text{MILI} = & .109^{**}(\text{AWA}) + .137^{**}(\text{DIL}) + .104^{**}(\text{RES}) + .105^{**}(\text{DIS}) \\ & + .234^{**}(\text{COU}) + .174^{**}(\text{TEA}) \end{aligned}$$

ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย

$$\text{GENR} = .073^{**}(\text{CUR}) - .056^{**}(\text{INT}) + .291^{**}(\text{OPE}) + .099^{**}(\text{CRE}) + .431^{**}(\text{CRI})$$

ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย

$$\text{KNOW} = .004^{**}(\text{COM}) + .043^{**}(\text{ADM}) + .352^{**}(\text{INF}) - .030^{**}(\text{PER}) + .414^{**}(\text{REK})$$

คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

$$\begin{aligned} \text{MRESE} = & .109^{**}(\text{AWA}) + .137^{**}(\text{DIL}) + .104^{**}(\text{RES}) + .105^{**}(\text{DIS}) \\ & + .234^{**}(\text{COU}) + .174^{**}(\text{TEA}) + .073^{**}(\text{CUR}) - .056^{**}(\text{INT}) + \\ & .291^{**}(\text{OPE}) + .099^{**}(\text{CRE}) + .431^{**}(\text{CRI}) + .004^{**}(\text{COM}) + \\ & .043^{**}(\text{ADM}) + .352^{**}(\text{INF}) - .030^{**}(\text{PER}) + .414^{**}(\text{REK}) \end{aligned}$$

หมายเหตุ: $**p < .01$

จากตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากสมการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าสถิติพื้นฐานอื่นๆ จำแนกตามเหล่าทัพ และรวมทุกเหล่าทัพทั้งตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละด้าน และตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยรวม ดังปรากฏผลในตารางที่ 30 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียน

ทหารโดยรวม (MRESE_COM) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.181 ถึง 12.678 นอกจากนี้ยังพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของเหล่าทัพบก มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นลบ โดยมีค่าเท่ากับ -.008 สำหรับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของเหล่าทัพอากาศและเหล่าทัพเรือ มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าเท่ากับ .338 และ .212 ตามลำดับ และค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -.786 ถึง .439 แสดงว่าทุกเหล่าทัพมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารน้อย

ตารางที่ 30 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามองค์ประกอบและเหล่าทัพ

เหล่าทัพ	ค่าสถิติ	ค่าสถิติพื้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			
		MILI_COM	GENR_COM	KNOW_COM	MRESE_COM
บก	Mean	3.051	3.236	6.291	12.578
	S.D.	.392	.404	2.318	2.709
	Skewness	-.010	.142	.112	-.008
	Kurtosis	-.196	.292	-.382	-.395
อากาศ	Mean	2.987	3.460	5.856	12.303
	S.D.	.447	.490	2.227	2.875
	Skewness	-.095	.212	.550	.338
	Kurtosis	-.261	.134	.398	.439
เรือ	Mean	3.043	2.870	1.268	7.181
	S.D.	.372	.309	.640	1.089
	Skewness	.346	.523	.455	.212
	Kurtosis	-.122	.609	-1.017	-.786

เมื่อพิจารณารายละเอียดของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแยกเป็นรายด้านพบว่า ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI_COM) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.987 ถึง 3.051 และพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของเหล่าทัพบกและเหล่าทัพอากาศ มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นลบ โดยมีค่าเท่ากับ -.010 และ -.095 ตามลำดับ สำหรับตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของเหล่าทัพเรือ มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าเท่ากับ .346 ตามลำดับ และค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -.261 ถึง -.122 แสดงว่าทุกเหล่าทัพมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยน้อย

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR_COM) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.870 ถึง 3.460 และพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของทุกเหล่าทัพ มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .134 ถึง

.523 และค่าความโด่งอยู่ระหว่าง .134 ถึง .609 แสดงว่าทุกเหล่าทัพมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัยน้อย

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW_COM) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.268 ถึง 6.291 รองลงมาคือ เหล่าทัพอากาศ และเหล่าทัพเรือ และพบว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารของเหล่าทัพเรือ มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นลบ โดยมีค่าเท่ากับ -1.017 สำหรับเหล่าทัพบก และเหล่าทัพอากาศมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา พิจารณาได้จากค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าเท่ากับ .112 และ .398 และค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -.786 ถึง .439 แสดงว่าทุกเหล่าทัพมีการกระจายของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัยน้อย

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐาน (Base line data) ของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามเหล่าทัพ

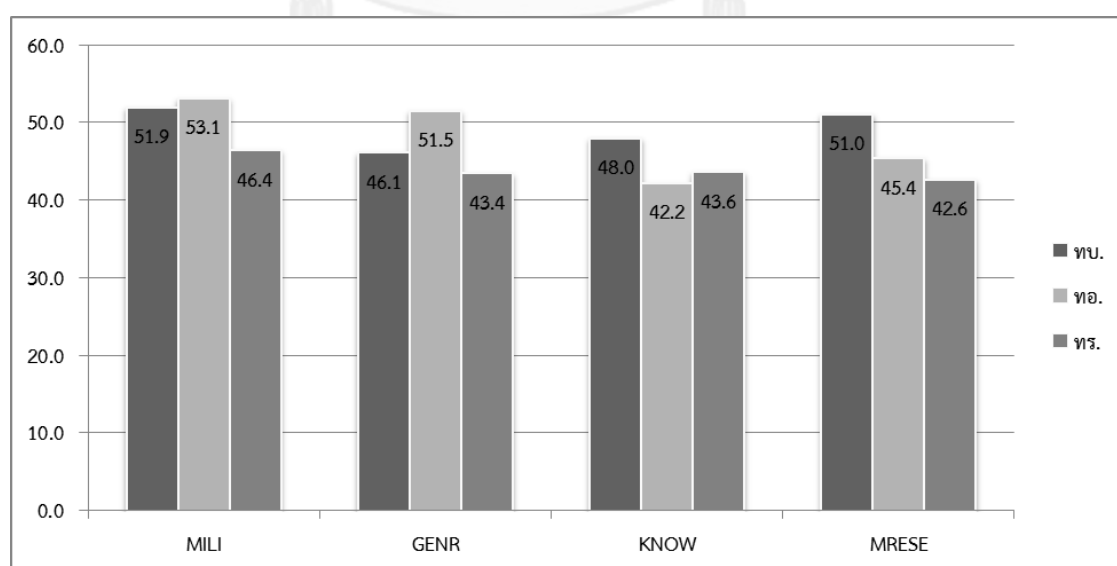
จากผลการตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ผู้วิจัยได้นำค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คะแนนองค์ประกอบหรือสเกลองค์ประกอบ (factor scale) หรือตัวบ่งชี้รวม (composite scale) โดยมีวิธีการคำนวณดังที่เสนอไว้ในข้อ 3.3

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม จำแนกรายด้าน และ จำแนกตามเหล่าทัพ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) พบว่า เมื่อเทียบจาก 100 นักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวมมากที่สุด (51.02) รองลงมาคือเหล่าทัพอากาศ (45.36) และเหล่าทัพเรือ (42.63) และเมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนทหารเหล่าทัพอากาศมีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยมากที่สุด (53.07) รองลงมาคือเหล่าทัพบก (51.90) และเหล่าทัพเรือ (46.40) สำหรับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย พบว่า นักเรียนเหล่าทัพอากาศมีคุณลักษณะในด้านนี้มากที่สุด (51.48) รองลงมาคือ เหล่าทัพบก (46.09) และ เหล่าทัพเรือ (43.41) และนักเรียนเหล่าทัพบก มีความรู้ความสามารถทางการวิจัยสูงที่สุด (47.96) รองลงมาคือเหล่าทัพเรือ (43.60) และ เหล่าทัพอากาศ (42.16) และพบว่าคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารดังกล่าว มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา โดยมีค่าตั้งแต่ .112 ถึง .523 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และในแต่ละด้าน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ยกเว้น คุณลักษณะนักวิจัยในภาพรวมของเหล่าทัพบก และ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยของเหล่าทัพบก และเหล่าทัพอากาศ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยมีค่าตั้งแต่ -.095 ถึง -.008 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในตัวแปรและเหล่าทัพดังกล่าวมีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และในแต่ละด้านสูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และองค์ประกอบแต่ละด้าน มีค่าความโด่งน้อยกว่าปกติ (ค่าความโด่งมีค่าเป็นลบ) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -1.071 ถึง -.122 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ยกเว้นด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัยของนักเรียนของทั้งสามเหล่าทัพ และคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย และความรู้ความสามารถทางการวิจัยของนักเรียนทหารเหล่าทัพ

อากาศ ที่มีค่าความโด่งเป็นบวก (.134 -. 609) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายน้อย โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 31 ตารางที่ 32 ภาพที่ 8 และ ภาพที่ 9

ตารางที่ 31 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลเส้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามองค์ประกอบและเหล่าทัพ

เหล่าทัพ	ค่าสถิติ	ค่าสถิติพื้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			
		MILI_COM	GENR_COM	KNOW_COM	MRESE_COM
บก	Mean	51.90	46.09	47.96	51.02
	S.D.	19.98	17.49	21.63	20.56
	Skewness	-0.01	0.14	0.11	-0.01
	Kurtosis	-0.20	0.29	-0.38	-0.40
อากาศ	Mean	53.07	51.48	42.16	45.36
	S.D.	18.63	18.14	19.70	18.55
	Skewness	-0.10	0.21	0.55	0.34
	Kurtosis	-0.26	0.13	0.40	0.44
เรือ	Mean	46.40	43.41	43.60	42.63
	S.D.	17.95	15.46	24.79	21.30
	Skewness	0.35	0.52	0.46	0.21
	Kurtosis	-0.12	0.61	-1.02	-0.79



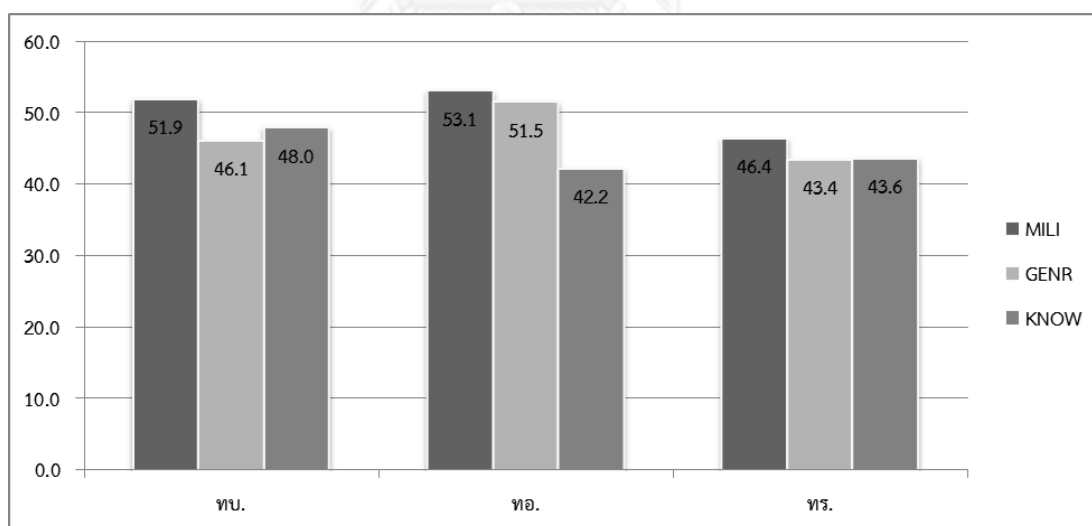
ภาพที่ 8 ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำแนกตามองค์ประกอบ

ตารางที่ 32 ลำดับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละเหล่าทัพ

ลำดับที่	ค่าสถิติพื้นฐานคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร			
	MILI_COM	GENR_COM	KNOW_COM	MSERE_COM
1	อากาศ (53.07)	อากาศ (51.48)	บก (47.96)	บก (51.02)
2	บก (51.90)	บก (46.09)	เรือ (43.60)	อากาศ (45.36)
3	เรือ (46.40)	เรือ (43.41)	อากาศ (42.16)	เรือ (42.63)

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐานของจากการรวมสเกลองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

เมื่อพิจารณาคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกเป็นรายด้าน และเหล่าทัพ พบว่านักเรียนทหารเหล่าทัพบก มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (MILI) สูงที่สุด รองลงมาคือ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) และคุณลักษณะนักทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สำหรับนักเรียนทหารเหล่าทัพอากาศ และเหล่าทัพเรือ มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (MILI) สูงที่สุด รองลงมาคือ คุณลักษณะนักทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW)



ภาพที่ 9 ข้อมูลพื้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแต่ละด้าน จำแนกตามเหล่าทัพ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามตัวแปรเหล่าทหาร เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อ (1) ศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร (2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ (3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างโมเดล โดยการศึกษาค้นคว้า และสร้างตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารโดยใช้เทคนิคเดลฟายในการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 18 คน ทั้งสิ้น 3 รอบ เพื่อหาฉันทมติของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร และ ระยะที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ตามเหล่าทัพ โดยมีประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนทหารที่ศึกษาในระดับปริญญาตรีปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า สังกัดกองทัพบก โรงเรียนนายเรืออากาศ สังกัดกองทัพอากาศ และ โรงเรียนนายเรือ สังกัดกองทัพเรือ จำนวน 1,382 คน โดยมีตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนทหารที่ศึกษาใน 3 โรงเรียนดังกล่าว ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนละ 270 คน รวมทั้งสิ้น 3 เหล่าทัพ จำนวน 810 คน ซึ่งได้จำนวนตัวอย่างมาจากการกำหนดตัวอย่างที่เหมาะสมของการวิเคราะห์การแจกแจงแบบพหุนามด้วยการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย องค์ประกอบที่ 2 คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ องค์ประกอบที่ 3 ความรู้ความสามารถทางการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ฉบับ ดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์จำนวน 1 ฉบับ ตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟายในรอบที่ 1 เพื่อใช้ในการคัดเลือกและตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในเบื้องต้น สำหรับแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน ประสบการณ์ด้านการวิจัย และ ตอนที่ 2 คำถามสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับเบื้องต้นในการวิจัย ประกอบด้วย คำถาม 4 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบ และตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารทั้งสามองค์ประกอบ และความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย

2) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟายในรอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้ ในแง่ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของ

นักเรียนทหาร ด้วยวิธีการจัดอันดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ

3) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟายในรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทบทวนคำตอบของตนเองแล้วอาจเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หรือจะคงยืนยันคำตอบเดิม ซึ่งในรอบนี้จะมีลักษณะของแบบสอบถามเหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 จะแสดงข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยระบุคำมีเหตุผลและคำพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ พร้อมทั้งระบุผลการตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 ไว้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจอีกครั้ง

4) แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร สำหรับนักเรียนทหาร เพื่อพัฒนาตัวเองซึ่งคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยแบ่งเป็น 5 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) ตอนที่ 2 ถึง ตอนที่ 4 เป็นแบบวัดคุณลักษณะของทหารที่เอื้อต่อการวิจัย แบบวัดคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ แบบวัดความรู้ความสามารถทางการวิจัย มีลักษณะเป็นแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 15 ตัว รวมข้อคำถาม 75 ข้อ โดยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำมาใช้มีความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งพิจารณาจากค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และมีค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) ในแต่ละตัวบ่งชี้ อยู่ระหว่าง 0.657 - 0.782 และ ตอนที่ 5 แบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย มีลักษณะเป็นแบบข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีการให้คะแนนแบบ 0 - 1 ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 1 ตัว ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 13 ข้อ โดยความยากง่ายของแบบวัดมีค่าตั้งแต่ 0.360 ถึง 0.780 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.411 ถึง 0.732 นอกจากนี้ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ลำดับสอง พบว่า เครื่องมือฉบับนี้ มีความตรงเชิงเหมือน ความตรงเชิงจำแนก และความตรงเชิงโครงสร้าง แสดงว่าแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจากนักเรียนที่เป็นตัวอย่างโดยการเดินทางไปแจกแบบสอบถามและเก็บกลับคืนด้วยตนเอง และในกรณีที่สถานศึกษาไม่สะดวกให้เป็นวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ฝากแบบสอบถามไว้กับนายทหารปกครองและรับคืนด้วยตนเอง จำนวน 810 ฉบับ และได้รับกลับ 810 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่หนึ่ง การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item Objective Congruence : IOC) ตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (construct reliability) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยง (reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วย

สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ตอนที่สอง คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ และ ร้อยละ และ วิเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้ และความโด่ง และ ตอนที่สาม การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับสอง (second order confirmatory factor analysis) และ ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล การวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ระหว่างนักเรียนทหารที่ศึกษาในสถาบันการศึกษาที่ต่างเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพอากาศ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล

สรุปผลการวิจัย

1. คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม 2) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์ และ 3) องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย และพบว่า ตัวบ่งชี้ทั้ง 16 ตัวบ่งชี้ ได้รับฉันทามติจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานขององค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความกล้าหาญ (COU) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) การประมาณตนเอง (AWA) การทำงานเป็นทีม (TEA) และ ความขยันและอดทน (DIL)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) และ ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM)

การวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และจำแนกรายด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) พบว่า เมื่อเทียบจาก 100 นักเรียนทหารมีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวมเท่ากับ 52.61 และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่าเมื่อเทียบจาก 100นักเรียนทหารมีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยมากที่สุด (52.79) รองลงมาคือคุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (49.48) และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย (46.34)

3. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่าง 3 เหล่าทัพ ได้แก่ กองทัพบก กองทัพอากาศ และกองทัพอเรือ พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลัก ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยระบุว่า โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพที่ต่างกัน จะมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในสังกัดที่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารจำแนกตามเหล่าทัพ พบว่า สังกัดกองทัพบก น้ำหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความกล้าหาญ (COU) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความขยันและอดทน (DIL) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความมีระเบียบวินัย (DIS) และ การประมาณตนเอง (AWA) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) และ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความสามารถในการสื่อสาร (COM)

ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER)

สังกัดกองทัพอากาศ น้าหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความขยันและอดทน (DIL) และ การประมาณตนเอง (AWA) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER)

สังกัดกองทัพเรือ น้าหนักขององค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความกล้าหาญ (COU) การทำงานเป็นทีม (TEA) ความมีระเบียบวินัย (DIS) ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ (RES) ความขยันและอดทน (DIL) และ การประมาณตนเอง (AWA) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความคิดเชิงวิพากษ์ (CRI) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) และ ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) และ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี (INF) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) และความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม จำแนกรายด้าน และ จำแนกตามเหล่าทัพ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) พบว่า เมื่อเทียบจาก 100 นักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวมมากที่สุด (51.02) รองลงมาคือเหล่าทัพอากาศ (45.36) และเหล่าทัพเรือ (42.63) และเมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนทหารเหล่าทัพอากาศมีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยมากที่สุด (53.07) รองลงมา

คือเหล่าทัพบก (51.90) และเหล่าทัพเรือ (46.40) สำหรับคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย พบว่านักเรียนเหล่าทัพอากาศมีคุณลักษณะในด้านนี้มากที่สุด (51.48) รองลงมาคือ เหล่าทัพบก (46.09) และ เหล่าทัพเรือ (43.41) และนักเรียนเหล่าทัพบก มีความรู้ความสามารถทางการวิจัยสูงสุด (47.96) รองลงมาคือเหล่าทัพเรือ (43.60) และ เหล่าทัพอากาศ (42.16)

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยที่น่าเสนอข้างต้น เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วผลการวิจัยในครั้งนี้ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย แต่มีประเด็นที่น่าสังเกตบางประการที่ค้นพบจากการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร พบว่ามี 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสม ซึ่งพัฒนาได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับฉันทามติ โดยใช้เทคนิคเดลฟายในรอบที่ 1 รอบที่ 2 และ รอบที่ 3 เนื่องจาก กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ว่าคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ควรประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ สอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538) และ อุดมศิลป์ ปินสุข (2550) ที่กล่าวถึงคุณลักษณะนักวิจัยที่เหมาะสมว่าควรประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่คล้ายคลึงและครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และ ทัศนคติ แต่มีความแตกต่างในเรื่องของชื่อองค์ประกอบ เนื่องจากการศึกษาในบริบทที่แตกต่างกัน

องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัยที่ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะทหารที่นักเรียนทหารได้รับการปลูกฝังและสะท้อนเป็นพฤติกรรมที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม ซึ่งแม้ว่าไม่มีผู้ศึกษาถึงคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมาก่อน แต่ตัวบ่งชี้ทั้ง 6 ตัว ก็นับเป็นตัวบ่งชี้ที่สะท้อนถึงคุณลักษณะทหารได้อย่างเด่นชัด และครอบคลุมซึ่งสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย ตลอดจนสอดคล้องกับฉันทามติที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ โดยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นที่สอดคล้องกันสูงกว่าตัวบ่งชี้ดังกล่าวจะใช้บ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารได้

องค์ประกอบด้านคุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป ที่ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิกา ชูพลสัตว์ (2545), กรวรรณ แสงไชย (2551) ได้กล่าวถึง ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ที่ประกอบด้วยคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้ข้างต้น แต่จัดองค์ประกอบและใช้ชื่อองค์ประกอบที่แตกต่างกัน

องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในการสนทนาและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย สอดคล้องกับ งานวิจัยของ กรวิกา ชูพลสัตว์ (2545), กรวรรณ แสงไชย (2551) และ วสันต์ ทองไทย (2551) ที่กล่าวถึง คุณลักษณะนักวิจัยอันพึงประสงค์สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ว่าควรประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะทำวิจัย ความสามารถทางภาษาและการใช้โปรแกรม ด้านความสามารถในการบริหารจัดการ ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย จึงกล่าวได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องเหมาะสมกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่จะบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ 2 โดยโมเดลนี้มี 3 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ผลการวิเคราะห์พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เนื่องมาจากนักเรียนทหารทุกคน จะได้รับการปลูกฝังคุณลักษณะทหาร ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่จะเอื้อต่อการเรียน และการปฏิบัติงานต่อไป ในอนาคต รองลงมาคือ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย และ คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบด้านคุณลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) พบว่าตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัย (DIS) มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด อาจเนื่องมาจากนักเรียนทหารได้รับการปลูกฝังระเบียบวินัยตั้งแต่อายุเยาว์ที่เข้าเป็นนักเรียนทหาร ดังนั้นจึงเป็นคุณลักษณะทหารที่เด่นชัดที่จะเอื้อไปสู่การทำงานรวมทั้งการวิจัยที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับค่านิยมหลักของกองทัพไทย ที่กำหนดโดย กองบัญชาการกองทัพไทย (มปป.) กองทัพบก (มปป.) กองทัพเรือ (2556) และกองทัพอากาศ (2554) ให้ความมีระเบียบวินัยเป็นคุณลักษณะสำคัญของความเป็นทหารอาชีพที่จะส่งผลต่อผลงานที่มีคุณภาพ และความภาคภูมิใจในงานของตน

สำหรับองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) พบว่า ตัวบ่งชี้การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เป็นสิ่งสำคัญในการเป็นนักวิจัยทางทหาร สอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543); ภัทรา นิคมานันท์ (2544); นุชชานา เอกกา (2545) และ ณรงค์ โพธิ์พฤกษ์นันท์ (2551) ที่กล่าวว่า การยอมรับฟังความคิดเห็น คำติชมของผู้อื่น เมื่อเปิดโอกาสให้ผู้รู้และผู้เกี่ยวข้องแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ แล้วนำข้อเสนอแนะนั้นมาพิจารณา จะทำให้การดำเนินงานวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และเกิดงานวิจัยที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการศึกษาในระดับอุดมศึกษาไปพร้อมๆ กับการฝึกวินัยทหาร และจะทำให้มีเวลาในการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองน้อยกว่านิสิต นักศึกษาทั่วไป นักเรียนทหารที่ศึกษาในรั้วโรงเรียนทหารได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้ที่อาวุโส หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในงานเฉพาะด้าน

สำหรับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) พบว่าตัวบ่งชี้ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการวิจัยอาจเนื่องมาจากนักวิจัยต้องมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยก่อนทำวิจัย สอดคล้องกับ จารึก อัจจวารินทร์ (2528) ที่วิเคราะห์สมรรถภาพของนักวิจัยการศึกษา พบตัวประกอบความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัยว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการแรกในการเป็นนักวิจัยที่ดีและมีคุณภาพ และสอดคล้องกับ Chistodoulos (2006) ที่กล่าวว่านักวิจัยควรมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยทั้งด้านเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อความถูกต้องในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนความถูกต้องในการสรุปผลการวิจัยซึ่งเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร พบว่านักเรียนทหารทุกเหล่าทัพ มีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง นั่นก็อาจเนื่องมาจากว่า นักเรียนทหารจะถูกปลูกฝังให้มีคุณลักษณะทหาร ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของความเป็นทหารอาชีพ ซึ่งไม่ว่าทหารจะสังกัดส่วนราชการใด หรือเหล่าทัพใด ย่อมต้องยึดมั่นในแนวทางในการปฏิบัติเดียวกัน สอดคล้องกับ กองบัญชาการกองทัพไทย (2556) ที่กล่าวว่าคุณลักษณะทหารเป็นพฤติกรรมที่สร้างคุณค่าพื้นฐานที่เกี่ยวกับกำลังพลทุกนายมีพฤติกรรมในการประพฤติปฏิบัติตนที่

เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และจะส่งผลไปยังการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพต่อไป รองลงมาได้แก่ คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) นั่นก็เนื่องมาจากนักเรียนทหารได้เรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการเรียนในระดับอุดมศึกษา จึงทำให้เกิดคุณลักษณะดังกล่าว และ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) น้อยที่สุด นั่นก็อาจเนื่องมาจากนักเรียนทหารส่วนมากจะได้เรียนวิชาการระเบียบวิธีวิจัย และ โครงการวิจัยในชั้นปีที่ 3 - 4 จึงส่งผลให้มีคุณลักษณะดังกล่าวน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่า เทียบจากร้อยและพบว่า ค่าที่สูงที่สุดอยู่ที่ประมาณ 50 ก็นับว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ นั่นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนทหารควรได้รับการพัฒนาคุณลักษณะต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดคุณลักษณะนักวิจัยของ นักเรียนทหารต่อไป

3. ผลการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้ คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพ สอดคล้องกับสมมติฐาน ซึ่งพบว่า โมเดลสมการ โครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างเหล่าทัพที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) และ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลัก ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และ ความรู้ความสามารถ ทางการวิจัย

การที่พารามิเตอร์มีความแปรเปลี่ยนระหว่างเหล่าทัพนั้น แสดงให้เห็นว่า เหล่าทัพมีผล ต่อคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร อาจเนื่องมาจากคุณลักษณะที่สำคัญของทหารในแต่ละเหล่า ทัพที่แตกต่างกัน ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่าง เหล่าทัพ แต่ก็ยังมีงานวิจัยที่ทำการศึกษแล้วพบว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มโรงเรียน ทางพลเรือนที่สังกัดต่างกัน ได้แก่ งานวิจัยของ ศิริพร พูลรักษ์ (2547) ที่พัฒนาโมเดลการวัดและโมเดล ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูและการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่าง สังกัด งานวิจัยของ ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะ ความเป็นนักวิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน และ งานวิจัยของ เมทินี ยอดเสาวดี (2554) ที่ศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่ แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังเกต ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ คือ มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล โดยแยกประเด็นที่น่าสนใจในการอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของ นักเรียนทหาร โดยแยกพิจารณาตามองค์ประกอบมีรายละเอียด ดังนี้ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของ กองทัพอากาศ คือตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัย (DIS) สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพบก และกองทัพเรือ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความกล้าหาญ (COU) ซึ่งทั้งสองคุณลักษณะดังกล่าวเป็นคุณลักษณะที่ สำคัญของนักเรียนทหาร โดยตัวบ่งชี้ความมีระเบียบวินัย เป็นคุณลักษณะที่สำคัญยิ่งของการเป็นทหาร อาชีพ ในขณะที่ตัวบ่งชี้ความกล้าหาญ ก็เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่สะท้อนถึงความจงรักภักดีและ จรรยาบรรณในวิชาชีพของทหาร และเมื่อพิจารณาถึงค่าฉันทามติที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในเทคนิคเดล พายก็พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งสองตัวเป็นตัวบ่งชี้ที่ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้บ่งชี้ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ขณะที่ตัวบ่งชี้การประมาณตนเอง (AWA) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบที่น้อยที่สุดในองค์ประกอบคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร อาจเนื่องมาจาก นักเรียนทหารจะถูกฝึกฝนให้ปฏิบัติตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา ดังคำคมของนักเรียนทหารที่ว่า “ไม่ได้

ไม่มี” จึงทำให้ไม่เกิดคุณลักษณะด้านการประมาณตนเองมากนัก ทั้งๆที่ การประมาณตนเองเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่สำคัญทางการทหาร กองทัพบก (มปป.) กองทัพอากาศ (2554) และกองทัพอากาศเรือ (2556) รวมทั้งคุณลักษณะที่สำคัญของนักวิจัย สอดคล้องกับ ภัทรา นิคมานนท์ (2544) ที่กล่าวว่า นักวิจัยต้องรู้จักประมาณตน รู้จักความสามารถของตน ต้องทำงานที่ไม่ใหญ่และไม่เล็กเกินความสามารถของตนซึ่งจะก่อให้เกิดความล้มเหลวและไม่คุ้มค่าในการวิจัย

สำหรับองค์ประกอบที่ 2 ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของ กองทัพอากาศ คือ ตัวบ่งชี้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CRE) อาจเนื่องมาจากสถาบันการศึกษาในเหล่าทัพทั้งสองนี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนทหารมีความรู้ที่ทันโลกทันเหตุการณ์ เรียนรู้วิวัฒนาการและเทคโนโลยีใหม่และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางการบินที่มีการพัฒนาอย่างมาก สำหรับกองทัพบก ตัวบ่งชี้การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (OPE) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานสูงที่สุด ในขณะที่ธรรมชาติของชาวเรือ จะทำงานด้วยความรอบคอบจึงส่งผลให้ความคิดเชิงวิพากษ์ เป็นตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของกองทัพอากาศ สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดของทั้งสามเหล่า ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (INT) อาจเนื่องมาจากนักเรียนทหารเหล่านี้ได้รับการปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมจริยธรรมทั่วไปที่ไม่ได้ส่งผลถึงความซื่อสัตย์ในเชิงวิชาการมากนัก อย่างไรก็ตามนักเรียนทหารควรได้รับการส่งเสริมความซื่อสัตย์ทางวิชาการซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการทำงานและการวิจัย สอดคล้องกับ Paulson (2001) ที่ได้กล่าวถึง ความซื่อสัตย์ที่เป็นคุณลักษณะสำคัญของนักวิจัย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาฏ เอกกา (2545) ที่กล่าวถึง ความซื่อสัตย์ว่าเป็นคุณลักษณะนักวิจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่ง

สำหรับองค์ประกอบที่ 3 ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของทั้งสามเหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพอากาศ และ กองทัพอากาศ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย (REK) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการวิจัย เนื่องจากนักวิจัยต้องมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยก่อนทำวิจัย สอดคล้องกับ จารึก อัจฉารินทร์ (2528) ที่วิเคราะห์สมรรถภาพของนักวิจัยการศึกษา พบตัวประกอบความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัยว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการแรกในการเป็นนักวิจัยที่ดีและมีคุณภาพ และสอดคล้องกับ Chistodoulos (2006) ที่กล่าวว่านักวิจัยควรมีความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ทั้งด้านเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อความถูกต้องในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนความถูกต้องในการสรุปผลการวิจัย ซึ่งเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วย และตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานน้อยที่สุดของกองทัพบก และ กองทัพอากาศ คือ ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง (PER) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้สำคัญในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ในขณะที่ กองทัพอากาศ มีตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักคะแนนองค์ประกอบน้อยที่สุด คือ ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ (ADM) อาจเนื่องมาจากนักเรียนทหารต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของทางโรงเรียน และผู้บังคับบัญชา ซึ่งจะเป็นการวางแผนมาแล้วจากอาจารย์หรือผู้เกี่ยวข้อง จึงส่งผลให้นักเรียนคุ้นเคยกับการปฏิบัติตาม นอกจากนี้นักเรียนทหารยังมีกิจกรรมเสริมหลักสูตรการศึกษา ตลอดจนการฝึกวินัยทหาร ทำให้ไม่มีโอกาสได้ฝึกฝนความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับตัวบ่งชี้ดังกล่าวหากต้องการเสริมสร้างคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

3.2 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบในรูปของข้อมูลพื้นฐานของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากสเกลองค์ประกอบทั้งรายด้าน และจำแนกตามองค์ประกอบได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป (GENR) และความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) ของข้อมูลที่ได้จากการวัดความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล พบว่า นักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก มีคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในภาพรวม และมีความรู้ความสามารถทางการวิจัยมากที่สุด อาจเนื่องมาจากโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีการจัดการเรียนการสอนในสายสังคมศาสตร์ ซึ่งมีการเรียนในรายวิชาการระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ทำให้เข้าใจเนื้อหาของการวิจัยมากกว่านักเรียนสายวิทยาศาสตร์ ประกอบกับนักเรียนทหารอาจมีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีและยูทูปกรณ์ ตลอดการเรียนในรั้วโรงเรียนทหาร และแนวทางการวิจัยในวิชาโครงการวิจัยของนักเรียนเหล่าที่พบ เป็นงานวิจัยที่ใกล้ชิดกับประชาชน จึงทำให้นักเรียนทหารเหล่าที่พบ มีคุณลักษณะดังกล่าวสูงกว่าเหล่าที่อื่นๆ และพบว่า นักเรียนเหล่าที่พอากาศ มีคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย และคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัยสูงที่สุด อาจเนื่องมาจากนักเรียนทหารเหล่าที่พอากาศ คุ้นเคยกับเทคโนโลยีทางการบินที่ทันสมัย และมีการวิจัยและพัฒนาในด้านนี้อย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้มีคุณลักษณะดังกล่าวสูงกว่าเหล่าที่อื่นๆ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบจากข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ค่าที่ได้จากนักเรียนทั้งสามเหล่าทัพ ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากคุณลักษณะดังกล่าว เป็นคุณลักษณะของนักเรียนทหารที่ได้รับการปลูกฝังจากสถาบันการศึกษาที่มีแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกัน โดยมุ่งเน้นให้เกิดนักเรียนทหารที่เมื่อศึกษาจบจะเป็นนายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณภาพของกองทัพและประเทศชาติต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิเคราะห์คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในครั้งนี้ ทำให้ได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร จำนวน 16 ตัวบ่งชี้ และมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีความเหมาะสมสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ตลอดจนผู้ที่สนใจ ที่จะนำไปใช้เพื่อพัฒนาหรือวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยสามารถนำแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารไปใช้วัดคุณลักษณะดังกล่าวกับนักเรียนทหารที่ศึกษาในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายเรือ และสามารถคำนวณเพื่อหาคะแนนคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารแต่ละคน เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ตลอดจนรายวิชาอื่นๆ ที่ต้องการเสริมสร้างคุณลักษณะดังกล่าวต่อไป

2. นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพบกมีความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) และมากกว่านักเรียนทหารในเหล่าที่อื่นๆ จึงควรรักษาคุณลักษณะดังกล่าวให้คงมีอยู่ และพัฒนาโดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยให้ดียิ่งขึ้น ขณะที่นักเรียนทหารสังกัดกองทัพบก มีคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) น้อยกว่าคุณลักษณะอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ค่าที่แสดงออกถึงคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน นับว่าเป็นค่าที่

ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นผู้บังคับบัญชาระดับสูง อาจารย์ และหน่วยงานอื่นๆ ควรปลูกฝังโดยการให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติการวิจัย หรือเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทหารมีคุณลักษณะดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น

3. นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพอากาศมีคุณลักษณะ คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) และ คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) สูงกว่าเหล่าทัพอื่นๆ จึงควรรักษาคุณลักษณะดังกล่าวให้คงมีอยู่ และพัฒนาโดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทหาร และรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยให้ดียิ่งขึ้น ขณะที่นักเรียนทหารเหล่าทัพอากาศมีความรู้ความสามารถทางการวิจัย (KNOW) น้อยกว่าเหล่าทัพอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ค่าที่แสดงออกถึงคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน นับว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นผู้บังคับบัญชาระดับสูง อาจารย์ และหน่วยงานอื่นๆ จึงควรปลูกฝังโดยการให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติการวิจัย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทหารมีคุณลักษณะดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น

4. นักเรียนทหารในสังกัดกองทัพเรือ มีคุณลักษณะนักวิจัยด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย (MILI) และคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย (GENR) น้อยกว่านักเรียนทหารในเหล่าทัพอื่นๆ และค่าที่แสดงออกถึงคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน นับว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา อาจศึกษาแนวทางการจัดการศึกษาจากเหล่าทัพบก และเหล่าทัพอากาศ ตลอดจนหน่วยงานการศึกษาภายนอกกระทรวงกลาโหม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารสังกัดกองทัพเรือ อีกทั้ง ควรเสริมสร้างกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ฝึกให้นักเรียนทหารได้ประยุกต์ใช้คุณลักษณะนักวิจัยในด้านต่างๆ ประกอบการเรียนในชั้นเรียน รวมทั้งคุณลักษณะทหารที่จะเอื้อต่อการวิจัย และให้เวลานักเรียนได้ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะดังกล่าวด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. กระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารครั้งนี้ เป็นวิธีการหนึ่งเท่านั้น ยังมีวิธีการอื่นๆ อีก เช่น การใช้วิธีการเชิงคุณภาพแบบต่างๆ (การสัมภาษณ์, การสนทนากลุ่มเพื่อหาข้อสรุป) มาใช้ในการพัฒนาในระยะแรก อีกทั้งน่าจะมีการศึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบคุณภาพของตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากวิธีพัฒนาที่ต่างกัน เช่น การทดสอบโมเดลเชิงแข่งขัน เพื่อหาโมเดลที่ดีที่สุดที่ใช้ในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารต่อไป

2. ในเรื่องของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารนั้น ยังมีประเด็นที่น่าสนใจอีก ควรมีการศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งอาจจะประกอบด้วยหลายปัจจัยที่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะนักวิจัย ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญที่จะเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบการศึกษาของนักเรียนทหาร และช่วยพัฒนาให้นักเรียนทหารเป็นนักวิจัยที่มีคุณภาพเมื่อสำเร็จการศึกษาเป็นนายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณภาพของกองทัพอากาศต่อไป

รายการอ้างอิง

- Christodoulos, I. S. (2006). Characteristics of the Good Researcher: Innate Talent or Acquired Skills? *Hellenic J Cardiol*, 47, 52-53.
- Ellis, M. E., Aguirre-Urreta, M. I., Sun, W. N., and Marakas, G. M. (2010). Establishing the need for measuring invariance in information system research: A step-by step example using technology acceptance research *Decision sciences proceeding*. Bangkok.
- Johnstone, J. N. (1981). *Indicators of education systems*. London: Unesco.
- Joreskog, K. G. a. S., D. (1989). *LISREL 7: User's reference guide*. Chicago: Scientific Software.
- Joseph F. Hair JR, W. C. B., Barry J. Babin, Rolph E. Anderson. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7 ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Maccallum, R. C. (2003). 2001: Working with imperfect models. *Multivariate Behavioral Research*, 38, 113-139.
- Macmillan, T. T. (1971). *The Delphi Technique*. Paper presented at the The California Junior Colleges Associations Committee on Research and Development, Monterey, California.
- กรวรรณ แสงไชย. (2551). ผลของวิธีสอนแบบกำกับตนเองและคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยของนักเรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรวิภา ชูพลสัตว์. (2545). การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนานักวิจัย: กรณีศึกษาครูผู้ช่วยวิจัยของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อม กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545 (2546).
- กองทัพบก. (มปป). *อุดมการณ์กำลังพล*. กรุงเทพมหานคร.
- กองทัพเรือ. (2556). *ค่านิยมหลักกองทัพเรือ*. Retrieved 15 กรกฎาคม, 2556, from http://www.navy.mi.th/shipfacsnb/shipfac/index.php?option=com_content&view=article&id=183:2010-09-28-15-56-25&catid=24newsfac
- กองบัญชาการกองทัพไทย. (มปป). *ค่านิยมหลักกองบัญชาการกองทัพไทย*. กองบัญชาการกองทัพไทย. from http://www.rtarf.mi.th/pdf/core_values_rtarf.pdf
- กัญย์สินี วิเศษสิงห์. (2550). การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการปฏิบัติงานพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ในวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก. (มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เกียรติศักดิ์ คนไว และคณะ. (2555). ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้. โครงการวิจัย กองวิชา วิศวกรรมเครื่องกล. ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.
- คณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552. กรุงเทพมหานคร.
- จรัส สุวรรณเวลา. (2545). การศึกษาที่มีวิจัยเป็นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จารึก อัจฉารินทร์. (2528). การวิเคราะห์ตัวประกอบสมรรถภาพของนักวิจัยทางการศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์. (2551). ระเบียบวิธีวิจัย *Research Methodology*. กรุงเทพมหานคร: เอ็กซ์เพอร์เน็ท.
- ธีรวัฒน์ เลื่อนฤทธิ์. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้คัดสรรการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2541). สถิติการศึกษาและแนวโน้ม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสเรล สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (3 ed.). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชนาฏ เอกกา. (2545). การจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างคุณลักษณะนักวิจัยในนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญมี พันธุ์ไทย. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปวลัย วรสุด. (2547). การศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร. (มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผู้บัญชาการทหารบก. (2554). นโยบายการศึกษาของกองทัพบก พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพมหานคร: กองทัพบก.
- ผู้บัญชาการทหารเรือ. (2556). นโยบายผู้บัญชาการทหารเรือ ประจำปีงบประมาณ 2556. กรุงเทพมหานคร: กองทัพเรือ.
- ผู้บัญชาการทหารสูงสุด. (2551). นโยบายการศึกษาของกองทัพไทย. กรุงเทพมหานคร: กองบัญชาการกองทัพไทย.
- ผู้บัญชาการทหารอากาศ. (2554). ค่านิยมหลักของกองทัพอากาศ. (เอกสารอัดสำเนา).
- ผู้บัญชาการทหารอากาศ. (2556). นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปีพุทธศักราช 2556. กรุงเทพมหานคร: กองทัพอากาศ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.).
- พิชญ์สินี ชมภูคำ. (2552). วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. วารสารวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8, 15-22.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2544). การวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอักษราพัฒนา.


- ภัทรารักษ์ จุฬะปิยะ. (2556). ความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทยเพื่อการสอบสวน. วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ, 4, 62 - 67.
- เมทีนี ยอดเสาวดี. (2554). การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามคุณลักษณะสังกัด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2544). ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน. Retrieved 1 กันยายน, 2556, from <http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php>
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิควิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณวิสา กิจสนธิ. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2540). การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู: การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2546). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาตัวบ่งชี้ความสามารถในการพึ่งตนเองของครอบครัวและชุมชนชนบท. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วรรณิ์ แกมเกตุ และสุเทพ บุญซ้อ. (2554). การพัฒนาดัชนีการอ่านและการศึกษาปัจจุบันที่ส่งผลต่อดัชนีการอ่าน: ดัชนีการอ่านและสถานการณ์การอ่านของไทย ปี 2553. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณวิสา มณีผล. (2547). การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาาระหว่างโรงเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐานกับโรงเรียนปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วสันต์ ทองไทย. (2551). การศึกษาคุณลักษณะนักวิจัยอันพึงประสงค์ที่ควรเสริมสร้างให้แก่บัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 1, 55-68.
- ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงพหุ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศนัญญู กิจจรูญ. (2549). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันคุณลักษณะของนักวิจัยสถาบันของสถาบันอุดมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักดิ์ชาย เพชรช่วย. (2541). การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). ทฤษฎีการประเมิน (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 6 ed.). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุนันท์ ปั่นทพทา. (2540). สภาพแวดล้อมการฝึกอบรมการวิจัย ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย และ
คุณลักษณะของนักวิจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตภาพการวิจัยของมหาบัณฑิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภางค์ จันทวานิช และ วรรณิ ไทยานนทร์. (2539). แนวคิดและเครื่องชี้วัดการพัฒนาสังคมและคุณภาพ
ชีวิตของประเทศไทย.
- อนุชาติ พวงสำลี และ อรทัย อาจอ่ำ. (2541). การพัฒนาเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตและสังคมไทย.
กรุงเทพมหานคร.
- อาร์ักษ์ อินทร์พุง. (2554). การพัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการศึกษานอกระบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอด
ชีวิตตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุดมศิลป์ ปิ่นสุข. (2550). แนวทางการพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านการวิจัย. วารสารวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 23(2), 9-14.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารตามเทคนิคเดลฟาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร
ตามเทคนิคเดลฟาย**

ยศ ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง
1. นาวาเอก ศาสตราจารย์ ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต	ศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
2. นาวาอากาศเอก รองศาสตราจารย์ ดร.ธนากร พิระพันธุ์	รองศาสตราจารย์ กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศ
3. นาวาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดา นฤนิรนาท	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
4. นาวาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพปฎล ชะนะ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
5. นาวาอากาศเอก นพนนทพงศ์ พิซิตชโลธร	ผู้อำนวยการศูนย์ทดสอบบุคคล กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ
6. นาวาอากาศเอก ดร.พงษ์สุวรรณ ศรีสุวรรณ	รองผู้อำนวยการ สำนักเทคโนโลยี ทางทหาร สำนักงานคลังสมอง กองทัพอากาศ
7. นาวาอากาศเอก พิซิตไชย สุรกิจพิพัฒน์	รองผู้อำนวยการกองกิจการนายทหาร นักเรียน โรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ
8. นาวาอากาศโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสาทพร วงศ์คำช้าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศ
9. พันโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพร นุตยะสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า

ยศ ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง
10. นาวาโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
11. นาวาโท ดร.กฤษฎา เพชรแสงส่อง	อาจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
12. นาวาโท ณรงค์ สุขพ่อค้า	ผู้บังคับกองพัน กรมนักเรียนนายเรือรักษาพระองค์ โรงเรียนนายเรือ
13. พันโท กลยุทธ พรหมรัตน์	อาจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า
14. พันตรี ดร.กิตติพงษ์ กำธรเจริญ	อาจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า
15. พันตรีหญิง ดร.สุวิมล เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา	อาจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า
16. พันตรีหญิง ดร.ชญญาพัทธ์ วิพัฒนานันทกุล	อาจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า
17. พันตรี บุญอนันต์ อนันต์เสาวภาคย์	อาจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายเรือพระจุลจอมเกล้า
18. นาวาอากาศตรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพล บุญเกิน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศ



ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

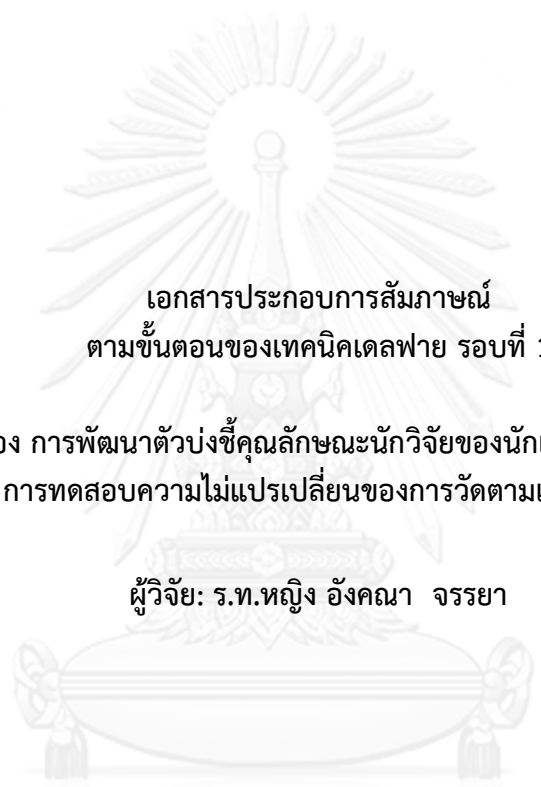
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร
ตามเทคนิคเดลฟาย

ยศ ชื่อ – สกุล	ตำแหน่ง
1. อาจารย์ ดร.โชติกา ภาชีผล	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. นาวาอากาศเอกหญิง ดร.กาญจนา ค้ายาดี	ผู้ช่วยผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการ บริหารทรัพยากรบุคคล กรมกำลังพลทหาร
4. นาวาอากาศเอกหญิง ดร.อัจฉรี เอกโทขุน	รองผู้อำนวยการ กองวิจัยและพัฒนา สำนัก บริหารการศึกษา กองบัญชาการ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ
5. นาวาอากาศโท ประฤษภูมิ สุดสัตย์	หัวหน้าแผนกวิจัยและพัฒนา ศูนย์ทดสอบบุคคล กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



เอกสารประกอบการสัมมนา
ตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 1

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ผู้วิจัย: ร.ท.หญิง อังคณา จรรยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำชี้แจงการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

คำชี้แจง

1. การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ได้แก่ **ขั้นตอนแรก** ดำเนินการโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในเบื้องต้น และ**ขั้นตอนที่สอง** ดำเนินการโดยนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนแรกมาสร้างเป็นแบบสอบถามสำหรับการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเพื่อวิเคราะห์หาคะแนนตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

3. ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งดำเนินการโดยเทคนิคเดลฟายเพื่อช่วยรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ที่จะใช้ในการประเมินคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 การสัมภาษณ์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านแสดงความคิดเห็นโดยอิสระตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยนำเสนอไว้ ว่าท่านเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย อย่างไร และหากท่านเห็นว่าตัวบ่งชี้ในมิติ/องค์ประกอบใดควรปรับปรุงแก้ไข ขอความกรุณาท่านได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อความชัดเจนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รอบที่ 2 การสอบถามโดยใช้แบบสอบถามที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้ ในแง่ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้วยวิธีการจัดอันดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดแต่ละข้อว่า ท่านเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และหากท่านเห็นว่าตัวบ่งชี้ในข้อใดควรปรับปรุงแก้ไข ขอความกรุณาท่านช่วยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้วย

รอบที่ 3 การสอบถามโดยใช้แบบสอบถามที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านได้ทบทวนคำตอบของตนเองแล้วอาจเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หรือจะคงยืนยันคำตอบเดิม ซึ่งในรอบนี้จะแสดงข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยระบุคำมัญฐานและคำพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ พร้อมทั้งระบุผลการตอบของท่านในรอบที่ 2 ไว้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลให้ท่านได้ใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจของท่านอีกครั้งหนึ่ง

ตัวบ่งชี้ที่จะพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ตามมิติ/องค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความหมายคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ไว้ดังนี้

4. **คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย** หมายถึง พฤติกรรมของทหารที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย การประมาทตนเอง ความขยันและอดทน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ การมีคุณธรรม ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม

การประมาทตนเอง หมายถึง การรู้จักความสามารถและขอบเขตความรู้ของตน มีความถ่อมตน ไม่อวดรู้ สามารถประเมินศักยภาพในการทำงานของตนเองได้ ไม่ทำงานที่ใหญ่เกินความสามารถของตน รวมทั้งรู้สถานะ

ของตน และหน้าที่ของตนเอง ว่าควรแสดงบทบาทหน้าที่อย่างไรเพื่อให้เหมาะสมในการทำงาน และเหมาะสมกับสถานการณ์ได้

ความขยันและอดทน หมายถึง ความตั้งใจทำงานอย่างจริงจังต่อเนื่อง พยายามอย่างเต็มที่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมีความผิดพลาดในงาน ต้องอดทนแก้ไขปฏิบัติงานซ้ำๆ เพื่อแก้ไขสิ่งที่มีผิดพลาดโดยไม่ทอดทิ้งอุปสรรคต่างๆ

ความซื่อสัตย์ หมายถึง การมีความคิดและการปฏิบัติที่ตรงไปตรงมา ไม่บิดเบือนความจริง ไม่คัดลอกความคิดหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน ทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ปกปิดพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง และไม่แสวงหาผลประโยชน์ใส่ตนโดยวิธีทุจริต รวมทั้งการนำเสนอผลงานที่ได้ค้นพบตามความเป็นจริง

ความรับผิดชอบ หมายถึง การรับบทบาทหน้าที่ของตน ด้วยความตั้งใจและยึดมั่นในการประพฤติปฏิบัติ รวมทั้งดูแลรักษาตนเองให้พร้อมในการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วง และยอมรับผลของงานที่ไม่ว่าจะดีหรือไม่ดีก็ตาม หากไม่ดีก็จะพยายามปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น และไม่ละทิ้งงานกลางคัน

ความมีระเบียบวินัย หมายถึง การรู้กฎระเบียบปฏิบัติ รู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด และเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้อง สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเอง ให้ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ได้อย่างเคร่งครัด

ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ดำเนินงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบและเสียสละเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยใช้ความเชี่ยวชาญในงานอย่างเต็มความสามารถ

การมีคุณธรรม หมายถึง การรู้หลักการและการประพฤติปฏิบัติ การกระทำดี ตามความดีงามที่มีอยู่ในจิตใจ ปรากฏเป็นความดีงาม ทั้งทางกาย ทางวาจา และ ทางใจ โดยตระหนักถึงความถูกต้องและมีจริยธรรมในการปฏิบัติเสมอ รวมถึงการกระทำใดๆ โดยคำนึงถึงมาตรฐานวิชาชีพ

ความกล้าหาญ หมายถึง การปฏิบัติงานด้วยความกล้าแสดงออกและยืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง กล้าเปิดเผยในสิ่งที่ผิด กล้ายอมรับคำวิจารณ์ที่มีเหตุผล และยอมรับข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อการเรียนรู้และปรับปรุง

การทำงานเป็นทีม หมายถึง การปฏิบัติงานร่วมกันด้วยความเคารพ เชื่อถือ และตระหนักถึงจุดประสงค์ของการมีส่วนร่วม รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานหรือสมาชิกในกลุ่มอย่างมีหลักการและเหตุผล กล้าแสดงความคิดเห็นในการทำงานร่วมกัน และสามารถบูรณาการแนวความคิดของหมู่คณะเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการร่วมกัน

5. คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป หมายถึง พฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่ม ความใจกว้าง มนุษยสัมพันธ์ ความมีเหตุผล และการคิดวิเคราะห์

ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความสนใจ ใฝ่รู้ ในเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่างสังเกต ช่างซักถาม ช่างสงสัย ค้นคว้าหาความรู้ และพิจารณาด้วยเหตุผล เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สนใจ

ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ สามารถนำข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ มาเชื่อมโยงได้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นคนที่สนใจปัญหา ยอมรับการเปลี่ยนแปลง กล้าเผชิญปัญหา กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาและพยายามหาทางปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ

ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ ตลอดจนยินดีแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจในงานกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจและปราศจากอคติ

มนุษยสัมพันธ์ หมายถึง ความมีสัมพันธอันดีกับบุคคลอื่นทั้งที่รู้จักและไม่รู้จัก มีความสุขกับการติดต่อสื่อสารกับบุคคลใหม่ๆ หรือ การร่วมงานกับบุคคลอื่น ตลอดจนมีความสามารถในการจูงใจและประสานความต้องการของบุคคลให้ปฏิบัติงานตามต้องการได้

ความมีเหตุผล หมายถึง การพิจารณาข้อมูลตามหลักการ สามารถบอกความน่าเชื่อถือของความรู้ที่ได้รับและสามารถโต้แย้งประเด็นที่ไม่ชัดเจนโดยใช้หลักเหตุผลและผลได้

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรอง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของความรู้ที่ได้รับออกเป็นส่วน ๆ และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงขององค์ความรู้เหล่านั้น

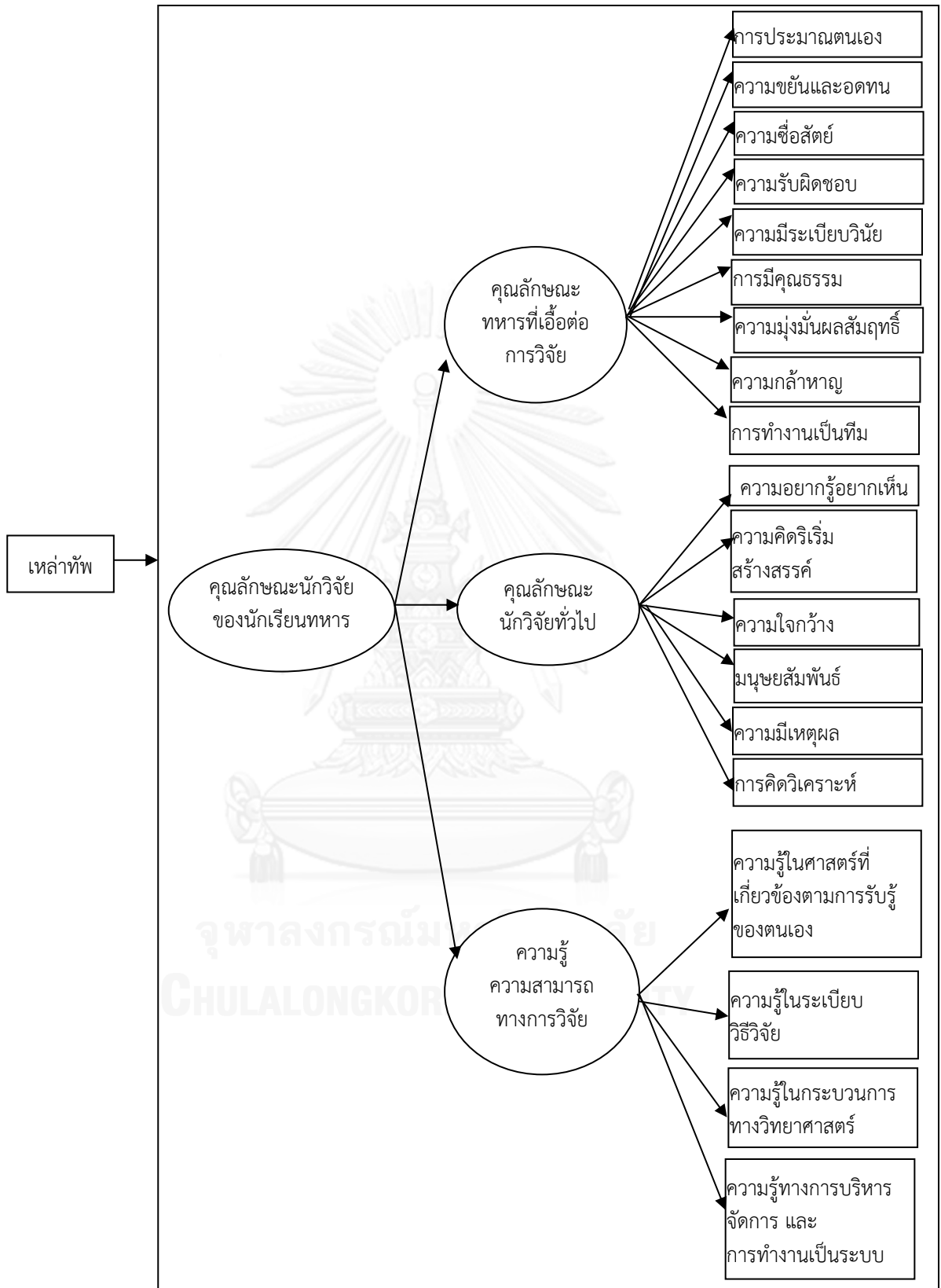
6. **ความรู้ความสามารถทางการวิจัย** หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในตัวบุคคล ที่อาจได้รับการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ตามการรับรู้ของตน ประกอบด้วย ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย ความรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้ทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ

ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง หมายถึง ความรู้สึก ความคิดหรือความเชื่อที่สามารถตัดสินระดับความสามารถของตนเองที่มีต่อศาสตร์ที่ตนเองกำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตลอดจนความรู้สึกท้าทายในการแก้ไขปัญหาในการเรียนของตนเอง

ความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัย หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบของการวิจัย กระบวนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ และการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย

ความรู้ความสามารถในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การมีความรู้ในขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล รวมถึงการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถบริหารจัดการเวลาในการทำงาน ความสามารถในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ดำเนินงานจนสำเร็จโดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า



กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 1

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ผู้วิจัย: ร.ท.หญิง อังคณา จรรยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์การวิจัยตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 1

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ..... นามสกุล.....
 ตำแหน่ง.....
 สถานที่ทำงาน.....
 ประสบการณ์ทำงาน.....ปี ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษางานวิจัย.....ปี
 วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขา.....

ตอนที่ 2 คำถามสัมภาษณ์หลักเพื่อตรวจสอบกรอบแนวคิดเบื้องต้นคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ตามที่ผู้วิจัยเสนอไว้ข้างต้น โดยพิจารณาถึงความเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย อย่างไร ต่อองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ในองค์ประกอบ **คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย**

- เห็นด้วย
 ไม่เห็นด้วย เพราะ

ตัวบ่งชี้ที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม

2. องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ในองค์ประกอบ **คุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป**

- เห็นด้วย
 ไม่เห็นด้วย เพราะ

ตัวบ่งชี้ที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม

.....

.....

3. องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ในองค์ประกอบ ความรู้ความสามารถทางการวิจัย

- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย เพราะ

.....

.....

ตัวบ่งชี้ที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

เอกสารประกอบการตอบแบบสอบถามในการวิจัย
ตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 2 และ 3

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ผู้วิจัย: ร.ท.หญิง อังคณา จรรยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำชี้แจงการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

คำชี้แจง

1. การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบ และพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร 2) ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารระหว่างกลุ่มนักเรียนทหารในเหล่าทัพที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรก ดำเนินการโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในเบื้องต้น และขั้นตอนที่สอง ดำเนินการโดยนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนแรกมาสร้างเป็นแบบสอบถามสำหรับการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเพื่อวิเคราะห์หาคะแนนตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

3. ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ซึ่งดำเนินการโดยเทคนิคเดลฟาย เพื่อช่วยรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ที่จะใช้ในการประเมินคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 การสัมภาษณ์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านแสดงความคิดเห็นโดยอิสระตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ผู้วิจัยนำเสนอไว้ ว่าท่านเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย อย่างไร และหากท่านเห็นว่าตัวบ่งชี้ในมิติ/องค์ประกอบใดควรปรับปรุงแก้ไข ขอความกรุณาท่านได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อความชัดเจนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รอบที่ 2 การสอบถามโดยใช้แบบสอบถามที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้ ในแง่ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร ด้วยวิธีการจัดอันดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดแต่ละข้อว่า ท่านเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และหากท่านเห็นว่าตัวบ่งชี้ในข้อใดควรปรับปรุงแก้ไข ขอความกรุณาท่านช่วยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้วย

รอบที่ 3 การสอบถามโดยใช้แบบสอบถามที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านได้ทบทวนคำตอบของตนเองแล้วอาจเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หรือจะคงยืนยันคำตอบเดิม ซึ่งในรอบนี้จะแสดงข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยระบุค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ พร้อมทั้งระบุผลการตอบของท่านในรอบที่ 2 ไว้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลให้ท่านได้ใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจของท่านอีกครั้งหนึ่ง

ตัวบ่งชี้ที่จะพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ตามมิติ/องค์ประกอบของคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย และด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความหมายคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ไว้ดังนี้

1. คุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง พฤติกรรมของทหารที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ ความมีระเบียบวินัย ความกล้าหาญ และการทำงานเป็นทีม

7) **การประมาณตนเอง** หมายถึง การรู้จักความสามารถและขอบเขตความรู้ของตน สามารถประเมินศักยภาพในการทำงานของตนเองได้ ไม่ทำงานที่ใหญ่เกินความสามารถของตน รวมทั้งรู้หน้าที่ของตนเอง ว่าควรแสดงบทบาทหน้าที่อย่างไรเพื่อให้อุปสรรคในการทำงาน และเหมาะสมกับสถานการณ์ได้

8) **ความขยันและอดทน** หมายถึง ความตั้งใจทำงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง พยายามอย่างเต็มที่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมีความผิดพลาดในงาน ต้องอดทนแก้ไข ปฏิบัติงานซ้ำๆ เพื่อแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาดโดยไม่ทอดทิ้งอุปสรรคต่างๆ

9) **ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์** หมายถึง การดำเนินงานตามหน้าที่ด้วยความมานะ ตั้งใจ เสียสละ และรับผิดชอบ เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยใช้ความเชี่ยวชาญในงานอย่างเต็มความสามารถ และยอมรับผลของงานที่ไม่ว่าจะดีหรือไม่ดีก็ตาม หากไม่ดีก็จะพยายามปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น และไม่ละทิ้งงานกลางคัน

10) **ความมีระเบียบวินัย** หมายถึง การเคารพในข้อตกลง สามารถควบคุมตนเองให้ปฏิบัติตามระเบียบข้อตกลงของสังคมส่วนรวมด้วยความสมัครใจ รู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด และเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้อง ไม่กระทำการใดๆ ที่เป็นผลให้เกิดความยุ่งยากต่อตนเองและส่วนรวม

11) **ความกล้าหาญ** หมายถึง การปฏิบัติงานด้วยความแสดงออกและยืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง กล้าเปิดเผยในสิ่งที่ผิด กล้ายอมรับคำวิจารณ์ที่มีเหตุผล กล้าเผชิญปัญหา ภาระหรือร้อนที่แก้ปัญหาและยอมรับข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อการเรียนรู้และปรับปรุง

12) **การทำงานเป็นทีม** หมายถึง การปฏิบัติงานร่วมกันด้วยความเคารพ เชื่อถือ และตระหนักถึงจุดประสงค์ของการมีส่วนร่วม รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานหรือสมาชิกในกลุ่มอย่างมีหลักการและเหตุผล และสามารถหลอมรวมแนวความคิดของหมู่คณะเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการร่วมกัน

2. คุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย หมายถึง พฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดเชิงวิพากษ์

6) **ความอยากรู้อยากเห็น** หมายถึง ความสนใจ ใฝ่รู้ ในเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่างสังเกต ช่างซักถาม ช่างสงสัย ค้นคว้าหาความรู้ และพิจารณาด้วยเหตุผล เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สนใจ

7) **ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ** หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่ตรงไปตรงมา ไม่บิดเบือนความจริง ไม่คัดลอกความคิดหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน ต้องให้เกียรติและอ้างบุคคลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ รวมทั้งการนำเสนอผลงานที่ได้ค้นพบตามความเป็นจริง

8) **การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น** หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ ตลอดจนยินดีแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจในงานกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจและปราศจากอคติ

9) **ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่สามารถคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่ สามารถนำข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ มาเชื่อมโยงได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้สิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

10) **ความคิดเชิงวิพากษ์** หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลตามหลักการ ให้เหตุผลในสิ่งที่คล้อยตามหรือไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างต่างๆ ได้ สามารถบอกความน่าเชื่อถือของความรู้ที่ได้รับและสามารถโต้แย้งประเด็นที่ไม่ชัดเจนโดยใช้หลักเหตุและผลได้

3. ความรู้ความสามารถทางการวิจัย หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในตัวบุคคลที่อาจได้รับการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ตามการรับรู้ของตน ประกอบด้วย ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง และความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

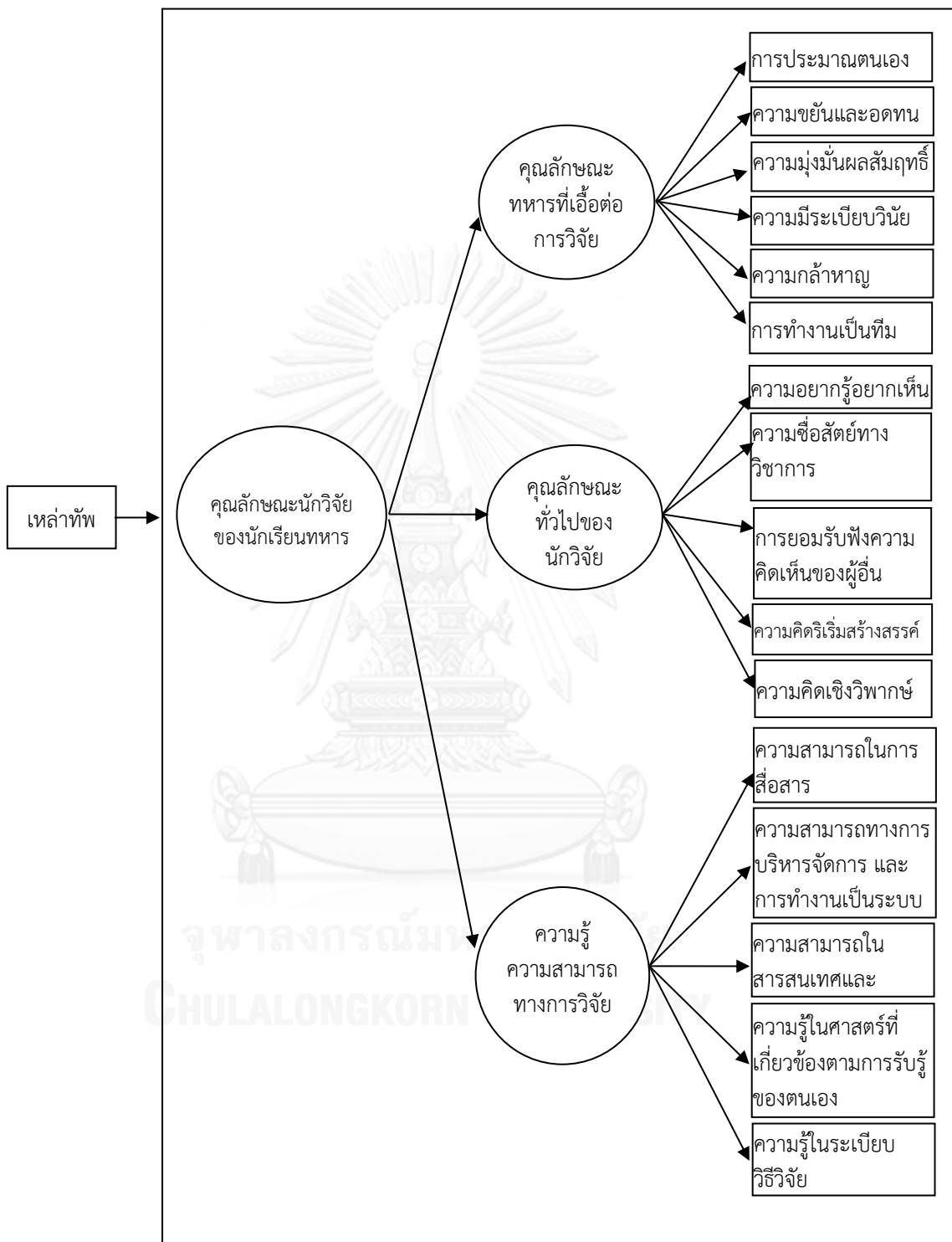
6) **ความสามารถในการสื่อสาร** หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาถ่ายทอดด้วยการพูดและการเขียน ในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติของตน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสบการณ์ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันได้

7) **ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ** หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การวางแผน นำแผนไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถบริหารจัดการเวลาในการทำงานได้

8) **ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี** หมายถึง ความสามารถในการเลือกวิธีการค้นหาสารสนเทศที่เหมาะสม สามารถค้นหาสารสนเทศที่ต้องการศึกษาได้ สามารถสรุปแนวคิดสำคัญจากสารสนเทศที่รวบรวมมาได้ และประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศที่ศึกษาได้ ตลอดจนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานได้

9) **ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง** หมายถึง ความรู้ที่ลึกซึ้ง มั่นใจ ความคิดหรือความเชื่อที่สามารถตัดสินระดับความสามารถของตนเองที่มีต่อศาสตร์ของตนเอง ตลอดจนความรู้ที่สั่งทำทนายในการแก้ไขปัญหาในการเรียนของตนเอง

10) **ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย** หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการของการวิจัย การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย การกำหนดประชากรและตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย



กรอบแนวคิดในการวิจัย

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 2

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ผู้วิจัย: ร.ท.หญิง อังคณา จรรยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำชี้แจง

1. ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ ในแง่ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสำหรับเลือกตอบในแต่ละข้อความของตัวบ่งชี้ ซึ่งการตอบในแต่ละช่องมีความหมายในแต่ละอันดับคะแนนดังนี้

- 1 หมายถึง **เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 2 หมายถึง **เห็นด้วย** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 3 หมายถึง **ไม่แน่ใจ** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 4 หมายถึง **ไม่เห็นด้วย** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 5 หมายถึง **ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม ตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร				
	1	2	3	4	5
00. การประเมินตนเอง					✓

คำอธิบาย

คำตอบ ✓ ในช่องความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 แสดงว่าผู้ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

2. เพื่อความเข้าใจตรงกันในการตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านดูความหมายของตัวบ่งชี้แต่ละตัวในเอกสารประกอบการตอบแบบสอบถาม เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาตอบแบบสอบถาม และหากท่านเห็นว่าตัวบ่งชี้หรือความหมายในข้อใดควรปรับปรุงแก้ไข ขอความกรุณาท่านช่วยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้วย

3. ความคิดเห็นของทุกท่านมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ถ้าเป็นไปได้ขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามรอบที่ 2 นี้ โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะกรุณาได้ เพื่อผู้วิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณา

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร				
	1	2	3	4	5
1. ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย					
1.1 การประมาณตนเอง					
1.2 ความขยันและอดทน					
1.3 การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์					
1.4 ความมีระเบียบวินัย					
1.5 ความกล้าหาญ					
1.6 การทำงานเป็นทีม					
2. ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย					
2.1 ความอยากรู้อยากเห็น					
2.2 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ					
2.3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
2.4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
2.5 ความคิดเชิงวิพากษ์					
3. ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย					
3.1 ความสามารถในการสื่อสาร					
3.2 ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ					
3.3 ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี					
3.4 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง					
3.5 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย					

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 3

เรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ

ผู้วิจัย: ร.ท.หญิง อังคณา จรรยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามรอบที่ 3 นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านได้ทราบภาพรวมของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และทบทวนคำตอบของตนเองจากผลการตอบแบบสอบถามในรอบที่ผ่านมา โดยในรอบนี้ให้ท่านเปรียบเทียบคำตอบของท่าน ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ ★ กับผลการตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ค่าที่เป็นคำตอบของกลุ่ม ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ Δ และขอบเขตช่วงคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวนครึ่งหนึ่งของทั้งหมดที่ตอบใกล้เคียงกับคำตอบโดยรวมของกลุ่ม ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ \longleftrightarrow

ในการตอบครั้งนี้ ท่านอาจเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หรือคงคำตอบเดิมก็ได้ตามดุลยพินิจของท่าน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสำหรับเลือกตอบในด้านความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ถ้าหากคำตอบของท่านในแต่ละข้อครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับคำตอบของกลุ่ม นั่นคือไม่อยู่ในขอบเขตผู้วิจัยขอความกรุณาจากท่านได้โปรดให้เหตุผลประกอบ โดยเขียนคำอธิบายลงในช่องเหตุผล

2. ตัวเลข 5, 4, 3, 2 และ 1 ในแต่ละช่องมีความหมาย ดังนี้

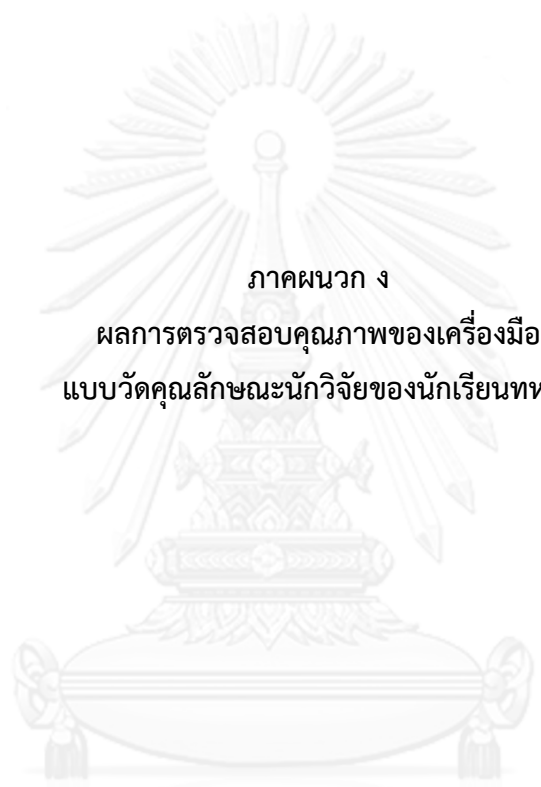
- 1 หมายถึง **ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 2 หมายถึง **ไม่เห็นด้วย** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 3 หมายถึง **ไม่แน่ใจ** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 4 หมายถึง **เห็นด้วย** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ
- 5 หมายถึง **เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารในองค์ประกอบนั้นๆ

3. เพื่อความเข้าใจตรงกันในการตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านดูความหมายของตัวบ่งชี้แต่ละตัวในเอกสารประกอบการตอบแบบสอบถาม เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาตอบแบบสอบถามของท่าน

4. ความคิดเห็นของทุกท่านจากการตอบแบบสอบถามรอบสุดท้ายนี้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ถ้าเป็นไปได้ขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะกรุณาได้ เพื่อผู้วิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณา

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร	ความเหมาะสมในการบ่งชี้ คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร				
	1	2	3	4	5
1. ด้านคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย					
1.1 การประมาณตนเอง			•	▲	
1.2 ความขยันและอดทน				•	
1.3 การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์				•	
1.4 ความมีระเบียบวินัย				•	
1.5 ความกล้าหาญ				▲	
1.6 การทำงานเป็นทีม			•	▲	
2. ด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย					
2.1 ความอยากรู้อยากเห็น				•	
2.2 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ				•	
2.3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				•	
2.4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			•	▲	
2.5 ความคิดเชิงวิพากษ์				•	
3. ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย					
3.1 ความสามารถในการสื่อสาร			▲	•	
3.2 ความสามารถทางการบริหารจัดการและ การทำงานเป็นระบบ				▲	
3.3 ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี			•	▲	
3.4 ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ ของตนเอง			▲	•	
3.5 ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย				▲	



ภาคผนวก ง
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยค่าดัชนี IOC (item objective congruence)

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
องค์ประกอบด้านคุณลักษณะที่เอื้อต่อการวิจัย			
1. การประเมินตนเอง	1. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันประเมินตนเองได้ว่ามีความรู้ความสามารถในการทำงานนั้นหรือไม่	.60	
	2. ฉันรู้ว่าตนเองเหมาะสมกับงานลักษณะใด	1.00	
	3. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเองได้	.60	*
	4. เมื่อมีการอภิปรายงาน ฉันจะไม่แสดงความคิดเห็น หากไม่รู้จริงในเรื่องนั้นๆ	.80	
	5. หากอาจารย์มอบหมายงานวิจัยที่เกินความสามารถของฉัน ฉันสามารถประมาณความสามารถของตนกับงานนั้นๆได้	.60	*
2. ความขยันและอดทน	6. ถ้าอาจารย์มอบหมายให้ฉันสรุปบทความ ฉันจะพยายามทำอย่างเต็มที่ให้เสร็จ	1.00	
	7. ฉันตั้งใจอ่านและสรุปบทความที่ได้รับมอบหมาย แม้จะเป็นบทความต่างประเทศที่ยาก	.80	
	8. ฉันไม่เคยปล่อยปละละเลยหรือทิ้งงาน หากฉันยังทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จ	1.00	
	9. เมื่อพบกับอุปสรรคในการทำงาน ฉันมักจะอดทนทำต่อไปไม่ย่อท้อ	1.00	
	10. หากมีข้อผิดพลาดในการทำงาน ฉันจะแก้ไขข้อผิดพลาดให้ได้ แม้ต้องทำงานนั้นซ้ำกันหลายครั้ง	.60	*
3. ความมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์	11. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันรับผิดชอบดำเนินการให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด	1.00	
	12. ฉันยอมรับผลของการทำงานที่ทำลงไป แม้ว่าผลนั้นจะดีหรือไม่ก็ตาม	.80	
	13. หากงานที่ฉันทำยังไม่เพียงพอ ฉันจะพยายามปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น	1.00	
	14. ฉันยินดีใช้เวลาส่วนตัวเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	.80	
	15. ฉันทุ่มเทพลังงานตนเองให้มีความเชี่ยวชาญเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย	1.00	
4. ความมีระเบียบวินัย	16. ฉันเคารพข้อตกลงของส่วนรวมด้วยความเต็มใจ	1.00	
	17. ฉันปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด	1.00	
	18. ฉันตัดเพื่อนที่ไม่ปฏิบัติตามกฎ	.60	*
	19. เมื่อมีผู้ชักชวนให้ฉันฝ่าฝืนระเบียบ ฉันสามารถบังคับตนให้ไม่ปฏิบัติตามคำชักชวนได้	.80	
	20. ฉันแยกแยะได้ว่าสิ่งใดควรทำและสิ่งใดไม่ควรทำ	1.00	

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
5. ความกล้าหาญ	21. เมื่อความคิดของฉันไม่ตรงกับความคิดของคนอื่น ฉันจะเปิดเผยตนหากฉันมั่นใจว่าความคิดของฉันถูกต้อง	.80	
	22. ฉันยินดีรับคำวิจารณ์ของผู้อื่นหากคำวิจารณ์นั้นมีเหตุผล	.80	
	23. ฉันกล้าแสดงออก เมื่อต้องทำในสิ่งที่ถูกต้อง	1.00	
	24. หากฉันทำสิ่งใดผิดพลาด ฉันก็กล้าที่จะยอมรับความผิดนั้น	1.00	
	25. ฉันพร้อมปรับปรุงแก้ไขงานของฉัน หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น	.60	*
6. การทำงานเป็นทีม	26. ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการทำงานร่วมกัน	.60	*
	27. ฉันเคารพการตัดสินใจของเพื่อนร่วมงาน	1.00	
	28. หากต้องทำงานกลุ่ม ฉันจะไม่นำงานกลุ่มมาทำเพียงคนเดียว	.60	*
	29. ในกิจกรรมที่ต้องแลกเปลี่ยนความคิด ฉันคิดว่าความคิดของทุกคนสำคัญ	.80	
	30. เมื่อต้องระดมสมอง ฉันมักจะเป็นผู้นำของกลุ่มในการรวบรวมความคิดของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปฏิบัติสู่เป้าหมายที่ต้องการ	.80	
องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย			
7. ความอยากรู้อยากเห็น	1. เมื่อโรงเรียนมีการจัดแสดงเทคโนโลยีหรือโครงการวิจัยใหม่ๆ ฉันมักจะเข้าร่วมเพื่อเรียนรู้สิ่งเหล่านั้น	.80	
	2. เมื่อฉันได้พบเจอกับสิ่งที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน ฉันจะเกิดข้อสงสัยในสิ่งนั้นๆ	.80	
	3. ฉันไม่ละเลยที่จะสังเกตสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว	1.00	
	4. ฉันมักจะซักถามข้อสงสัยเสมอ เมื่อมีโอกาส	.60	*
	5. หากฉันพบข้อสงสัยในเรื่องใดๆ ฉันจะต้องค้นคว้าหาคำตอบให้ได้	.80	

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
8. ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	6. ในการทำงานต่างๆ แม้ว่าผลงานของเพื่อนจะดีกว่าของฉัน ฉันก็จะไม่เปลี่ยนแปลงผลที่ฉันค้นพบ	1.00	
	7. เมื่อได้รับมอบหมายงานใดๆ ฉันไม่คัดลอกผลงานของคนอื่น	.80	
	8. หากอาจารย์ให้เขียนเรียงความในหัวข้อที่กำหนด ฉันลงมือทำด้วยตนเอง	.60	*
	9. เมื่อต้องอ้างอิงผลงานของคนอื่น จะอ้างอิงแหล่งที่มาเสมอ	.80	
	10. ฉันรายงานผลการค้นคว้าตามข้อเท็จจริงที่ค้นพบ	1.00	
9. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	11. ฉันยินดีรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	.80	
	12. ฉันยินดีสร้างความเข้าใจในงาน เพื่อให้เกิดผลงานที่ดีที่สุด	1.00	
	13. ฉันเปิดใจยอมรับคำวิจารณ์ของผู้อื่น แม้ว่าคำวิจารณ์นั้นจะเป็นคำติมากกว่าคำชม	1.00	
	14. ฉันพร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการกับทุกคน แม้ว่าคนนั้นๆ จะไม่ใช่นักวิชาการหรืออาจารย์ก็ตาม	1.00	
	15. ฉันยินดีรับฟังความคิดเห็นของทุกคน แม้ว่าฉันจะไม่ชอบคนนั้นๆ	1.00	
10. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	16. ฉันสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	.80	
	17. ฉันเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่มีกับความคิดใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงานใหม่ได้	.80	
	18. ผลงานที่ฉันทำ มักเป็นสิ่งแปลกใหม่และแตกต่างจากเดิม	1.00	
	19. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้นำเสนองาน ฉันออกแบบการนำเสนองานได้แปลกใหม่น่าสนใจเสมอ	1.00	
	20. หากพบเจอปัญหา ฉันสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ ได้	1.00	
11. ความคิดเชิงวิพากษ์	21. เมื่อได้รับฟังข่าวสาร ฉันพิจารณาข้อมูลอย่างมีหลักการ	1.00	
	22. ฉันจะเชื่อสิ่งต่างๆ หากมีเหตุผลหรือข้อมูลสนับสนุนในเรื่องนั้นๆ	1.00	
	23. เมื่อได้รับความรู้ใหม่ ฉันจะไม่เชื่อในทันที หากยังไม่ได้ไตร่ตรองข้อมูลนั้นๆ	.80	
	24. ฉันไม่บอกต่อความรู้ใหม่ หากแหล่งข้อมูลที่ได้มานั้นไม่น่าเชื่อถือ	.80	
	25. หากมีประเด็นที่ฉันต้องแสดงความคิดเห็น ฉันมักจะมีเหตุผลรองรับหรือสนับสนุนความคิดเห็นนั้นเสมอ	.80	

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย			
12. ความสามารถในการสื่อสาร	1. เมื่อต้องเขียนรายงานส่งอาจารย์ ฉันเลือกใช้ภาษาได้เหมาะสม	1.00	
	2. ฉันเลือกใช้ถ้อยคำได้อย่างถูกต้องตามกาลเทศะ	.80	
	3. ฉันสามารถถ่ายทอดความคิดของฉัน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	1.00	
	4. ฉันสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่ฉันต้องการจะสื่อได้อย่างชัดเจน	1.00	
	5. เมื่อมีการรายงานหน้าชั้นเรียน ฉันมักได้รับคำชมจากอาจารย์และเพื่อนเสมอ	1.00	
13. ความสามารถทางการบริหารจัดการและการทำงานเป็นระบบ	6. เมื่อประสบปัญหาในการทำงาน ฉันแก้ปัญหาเหล่านั้นได้	1.00	
	7. ฉันแบ่งเวลาในการทำงานได้อย่างดี	1.00	
	8. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันวางแผนก่อนทำงานเสมอ	.80	
	9. ฉันสามารถปฏิบัติตามแผนการทำงานที่ได้กำหนดไว้	.80	
	10. ฉันทำงานสำเร็จโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าเสมอ	1.00	
14. ความสามารถในสารสนเทศและเทคโนโลยี	11. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ค้นคว้า ฉันเลือกวิธีการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม	.80	
	12. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ค้นคว้า ฉันสามารถค้นคว้าหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง	1.00	
	13. ฉันสามารถสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ได้	.80	
	14. ฉันบอกได้ว่าสารสนเทศที่ศึกษานั้น มีความน่าเชื่อถือหรือไม่	1.00	
	15. ฉันใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพื่อการทำงานได้เป็นอย่างดี	.80	
15. ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตามการรับรู้ของตนเอง	16. ฉันรู้ตัวเองว่ามีความสามารถในสาขาที่เรียนอยู่ในระดับใด	1.00	
	17. ฉันเชื่อมั่นว่าฉันมีความรู้ในสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่	.80	
	18. เมื่อประสบปัญหาต่อวิชาเอกที่ศึกษา ฉันทำทุกทางเพื่อแก้ไขปัญหานั้นๆ	.80	
	19. ฉันมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาของตัวเอง	1.00	
	20. เมื่อเพื่อนสงสัยในเนื้อหาวิชาเอกที่ฉันเรียน ฉันสามารถอธิบายเพื่อตอบคำถามนั้นๆได้	1.00	

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
16. ความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย	1. นักวิจัยควรเขียนปัญหาวิจัยอย่างไร จึงจะถูกต้องตามแบบแผน ก. เขียนปัญหาวิจัยโดยแสดงข้อความที่สะท้อนคุณค่า ข. เขียนปัญหาวิจัยโดยแสดงข้อความที่สะท้อนความคิดเห็น ค. เขียนปัญหาวิจัยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างประเด็นที่ศึกษา ง. เขียนปัญหาวิจัยแสดงคำอธิบายความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	.80	
	2. การคาดคะเนคำตอบของการวิจัยตรงกับข้อใด ก. ภูมิหลังและที่มาของปัญหา ข. วัตถุประสงค์การวิจัย ค. สมมติฐานการวิจัย ง. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย	1.00	
	3. ข้อใดเรียงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ถูกต้อง ก. กำหนดปัญหา > กำหนดสมมติฐาน > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > สรุปผล > เขียนรายงาน ข. กำหนดสมมติฐาน > กำหนดปัญหา > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > เขียนรายงาน > สรุปผล ค. กำหนดปัญหา > กำหนดสมมติฐาน > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > เขียนรายงาน > สรุปผล ง. ออกแบบการวิจัย > กำหนดสมมติฐาน > กำหนดปัญหา > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > สรุปผล > เขียนรายงาน	1.00	

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
	<p>4. ในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย <u>ไม่ควร</u> นำเสนอข้อมูลอย่างไร</p> <p>ก. การนำเสนอผลการวิจัยควรแยกเป็นขั้นตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย</p> <p>ข. ใช้ตารางนำเสนอข้อมูลตัวเลข และแปลความหมายของผลที่ได้</p> <p>ค. เพิ่มความคิดเห็นของตนไปในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>ง. ข้อ ก, ข และ ค เหมาะสมกับการนำเสนอผลการวิจัยทุกข้อ</p>	.60	*

กำหนดให้ใช้บทความวิจัยด้านล่างตอบคำถามข้อ 5 - 9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทยของพนักงานสอบสวน และเพื่อศึกษาปัญหาในการใช้ภาษาไทยของพนักงานสอบสวน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ พนักงานสอบสวนระดับสัญญาบัตร 1-ระดับสัญญาบัตร 3 สังกัดสถานีตำรวจนครบาล 1-9 ในปี พ.ศ.2555 ซึ่งมีทั้งหมด 88 สถานี จำนวน 885 นาย ผู้วิจัยจึงได้มาคำนวณหาค่าของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Yamane ขนาดประชากรที่ 1,000 คน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 286 นาย นำมาคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรจริง คือ 885 นาย ได้กลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาจำนวน 268 นาย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 280 คน เพื่อป้องกันการขาดหายของข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นในขั้นตอนแรก แล้วนำมาสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเอง จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า โดยใช้วิธีของ Likert มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 กำหนดช่วงระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะประชากรที่ปฏิบัติงานอยู่จริง ในช่วงเดือน ต.ค.54 - มี.ค.55 โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 1 เดือน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าดัชนีเรียงลำดับความสำคัญ (PNlb)

ที่มา: ภัทรภรณ์ จุฬะปิเต, พันตำรวจโทหญิง. ความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทยเพื่อการสอบสวน. วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ (4): 62-76, 2556.

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
	5. การวิจัยข้างต้นใช้การวิจัยรูปแบบใด ก. การวิจัยเชิงสำรวจ ข. การวิจัยเชิงทดลอง ค. การวิจัยแบบกรณีศึกษา ง. การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์	.80	*
	6. ข้อใดคือตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ ก. พนักงานสอบสวน ข. ปัญหาในการใช้ภาษาไทย ค. ความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทย ง. ข้อ ข. และ ค.	1.00	
	7. กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย คือพนักงานสอบสวน ระดับสัญญาบัตร 1-3 สังกัดนครบาล 1-9 พ.ศ.2555 จำนวนกัณาย ก. 268 ข. 280 ค. 855 ง. 1,000	.80	
	8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ก. เป็นมาตรฐานปรมาณค่า ข. มีคุณภาพในระดับปานกลาง ค. ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเอง ง. เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น	.60	*
	9. จากการวิจัย พบว่า “ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 280 คน สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนายร้อยตำรวจ 150 คน คิดเป็นร้อยละ 54 และจากสถาบันอื่นจำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 46” จากข้อความดังกล่าว ผู้วิจัยใช้สถิติชนิดใดในการวิเคราะห์ข้อมูล ก. การแจกแจงความถี่ ข. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ค. การวัดการกระจาย ง. การวัดความสัมพันธ์	.80	

กำหนดให้ใช้ข้อความด้านล่างตอบคำถามข้อ 11 – 13

โครงการวิจัย: ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้

โครงการถ่านอัดแท่งนี้ได้ศึกษาการนำเศษวัสดุเหลือใช้ ที่มีค่าพลังงานความร้อนมาเป็นส่วนผสมถ่าน ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว และรำข้าว มาผสมกับผงถ่านทั่วไปในอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วนำถ่านอัดแท่งที่ได้ในแต่ละสูตร น้ำหนักสูตรละ 10 กรัม มาทดสอบเพื่อหาค่าพลังงานความร้อน โดยวิธีการต้มน้ำปริมาตร 100 ลบ.ซม. แล้ววัดอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป โดยทดลอง 4 แบบ พบว่าถ่านธรรมชาติมีพลังงานความร้อน 4,830 จูล ถ่านธรรมชาติผสมกากถั่วเหลืองอัดแท่ง มีพลังงานความร้อน 6,720 จูล ถ่านธรรมชาติผสมกากมะพร้าวมีพลังงานความร้อน 5,250 จูล และถ่าน ธรรมชาติผสมรำข้าวอัดแท่ง มีพลังงานความร้อน 7,980 จูล

ที่มา: เกียรติศักดิ์ คนไว, เฉลิมพล กวางแก้ว และ ศิวเนตร พุทธบัตร. *ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้*.

โครงการวิจัย กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.2555.

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
	10. จากการออกแบบการทดลองดังกล่าว สิ่งใดไม่ใช่ตัวแปรควบคุมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ก. พลังงานความร้อน ข. ปริมาตรน้ำ ค. น้ำหนักของถ่านอัดแท่งแต่ละสูตร ง. อัตราส่วนของวัสดุเหลือใช้กับถ่านทั่วไป	1.00	
	11. ข้อใดคือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ก. ปริมาตรน้ำ ข. เทอร์โมมิเตอร์ ค. ถ่านอัดแท่ง 4 ชนิด ง. น้ำหนักของถ่านอัดแท่ง	1.00	
	12. ในการเก็บข้อมูลจากการวิจัย ผู้วิจัยใช้การบันทึกอุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไปในแต่ละนาที หากผู้วิจัยต้องการนำเสนอข้อมูลที่เก็บได้ด้วยแผนภูมิ ควรใช้แผนภูมิชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด ก. แผนภูมิรูปภาพ ข. แผนภูมิรูปร่างกลม ค. กราฟแท่งเชิงซ้อน ง. กราฟเส้น	1.00	

ตัวบ่งชี้	ข้อความคำถาม	ค่า IOC	หมายเหตุ
	13. จากข้อความข้างต้น ข้อใดสรุปถูกต้องที่สุด (1) ถ่านผสมร้าวทำให้พลังงานความร้อนสูงสุด (2) ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุเหลือใช้มีประสิทธิภาพดีกว่าถ่านธรรมดา (3) ตัวแปรอิสระของการวิจัยครั้งนี้ คือ ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้ ก. ข้อ (1) และ (2) ข. ข้อ (1) และ (3) ค. ข้อ (2) และ (3) ง. ข้อ (1), (2) และ (3)	1.00	

หมายเหตุ

1. สัญลักษณ์ * หมายถึง ปรับข้อความ และ/หรือ ตัวลงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. ตัวหนาสำหรับตัวเลือกของข้อความในตัวบ่งชี้ที่ 16 คือ คำตอบที่ถูกต้อง

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัยด้วยโปรแกรม TAP

TITLE: Research

COMMENT: my thesis

Examinee Analysis

ID	Set	~68% C.I.	~95% C.I.
ID	Score	Percent Grade	(Raw Score) (Raw Score)
01	3	23.08%	(1.4- 4.6) (0.0- 6.1)
02	5	38.46%	(3.4- 6.6) (1.9- 8.1)
03	10	76.92%	(8.4- 11.6) (6.9- 13.0)
04	11	84.62%	(9.4- 12.6) (7.9- 13.0)
05	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
06	11	84.62%	(9.4- 12.6) (7.9- 13.0)
07	2	15.38%	(0.4- 3.6) (0.0- 5.1)
08	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
09	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
10	3	23.08%	(1.4- 4.6) (0.0- 6.1)
11	10	76.92%	(8.4- 11.6) (6.9- 13.0)
12	8	61.54%	(6.4- 9.6) (4.9- 11.1)
13	6	46.15%	(4.4- 7.6) (2.9- 9.1)
14	8	61.54%	(6.4- 9.6) (4.9- 11.1)
15	10	76.92%	(8.4- 11.6) (6.9- 13.0)
16	8	61.54%	(6.4- 9.6) (4.9- 11.1)
17	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
18	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
19	5	38.46%	(3.4- 6.6) (1.9- 8.1)
20	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
21	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
22	6	46.15%	(4.4- 7.6) (2.9- 9.1)
23	4	30.77%	(2.4- 5.6) (0.9- 7.1)
24	8	61.54%	(6.4- 9.6) (4.9- 11.1)
25	5	38.46%	(3.4- 6.6) (1.9- 8.1)
26	2	15.38%	(0.4- 3.6) (0.0- 5.1)
27	1	7.69%	(0.0- 2.6) (0.0- 4.1)
28	1	7.69%	(0.0- 2.6) (0.0- 4.1)
29	13	100.00%	(11.4- 13.0) (9.9- 13.0)
30	11	84.62%	(9.4- 12.6) (7.9- 13.0)
31	12	92.31%	(10.4- 13.0) (8.9- 13.0)
32	13	100.00%	(11.4- 13.0) (9.9- 13.0)
33	10	76.92%	(8.4- 11.6) (6.9- 13.0)
34	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
35	4	30.77%	(2.4- 5.6) (0.9- 7.1)
36	11	84.62%	(9.4- 12.6) (7.9- 13.0)
37	6	46.15%	(4.4- 7.6) (2.9- 9.1)
38	3	23.08%	(1.4- 4.6) (0.0- 6.1)
39	6	46.15%	(4.4- 7.6) (2.9- 9.1)
40	4	30.77%	(2.4- 5.6) (0.9- 7.1)
41	8	61.54%	(6.4- 9.6) (4.9- 11.1)
42	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
43	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
44	7	53.85%	(5.4- 8.6) (3.9- 10.1)
45	4	30.77%	(2.4- 5.6) (0.9- 7.1)
46	10	76.92%	(8.4- 11.6) (6.9- 13.0)
47	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)
48	2	15.38%	(0.4- 3.6) (0.0- 5.1)
49	3	23.08%	(1.4- 4.6) (0.0- 6.1)
50	9	69.23%	(7.4- 10.6) (5.9- 12.1)


```
=====
These results have not been sorted (see data editor)
=====
```

```
Number of Examinees = 50
Minimum Score   = 1.000 = 7.7%
Maximum Score   = 13.000 = 100.0%
Median Score    = 7.000 = 53.8%
Mean Score      = 7.040 = 54.2%
Standard Deviation = 3.168
Variance        = 10.038
Skewness        = -0.157
Kurtosis        = -0.883
```

```
=====
Bar Graph
```

```
=====
Score  Count  Graph (each @ represents 1 case)
```

```
-----
1.00  2  @@
2.00  3  @@@
3.00  4  @@@@
4.00  4  @@@@
5.00  3  @@@
6.00  4  @@@@
7.00  6  @@@@@@
8.00  5  @@@@@
9.00  7  @@@@@@
10.00 5  @@@@@
11.00 4  @@@@
12.00 1  @
13.00 2  @@
```

```
=====
Stem-and-Leaf Display
```

```
=====
Stem Leaves (width=10)
```

```
-----
0 . 1122233334444
0 . 55566667777788888999999
1 . 000001111233
```

TITLE: Research
 COMMENT: my thesis

 Item and Test Analysis

Item	Number Correct	Item Diff.	Disc. Index	# Correct in High Grp	# Correct in Low Grp	Point Biserial	Adjusted Pt. Bis.
Item 01	20	0.400	0.664	15 (0.79)	2 (0.13)	0.557	0.436
Item 02	26	0.520	0.309	13 (0.68)	6 (0.38)	0.252	0.097
Item 03	30	0.600	0.592	16 (0.84)	4 (0.25)	0.551	0.430
Item 04	28	0.560	0.487	14 (0.74)	4 (0.25)	0.482	0.348
Item 05	21	0.420	0.549	14 (0.74)	3 (0.19)	0.501	0.370
Item 06	24	0.480	0.664	15 (0.79)	2 (0.13)	0.594	0.477
Item 07	28	0.560	0.257	12 (0.63)	6 (0.38)	0.278	0.126
Item 08	31	0.620	0.655	16 (0.84)	3 (0.19)	0.634	0.528
Item 09	20	0.400	0.664	15 (0.79)	2 (0.13)	0.570	0.451
Item 10	18	0.360	0.411	9 (0.47)	1 (0.06)	0.359	0.217
Item 11	37	0.740	0.572	18 (0.95)	6 (0.38)	0.612	0.514
Item 12	37	0.740	0.563	19 (1.00)	7 (0.44)	0.583	0.480
Item 13	32	0.640	0.688	19 (1.00)	5 (0.31)	0.614	0.506

=====

These results have been sorted by item number

=====

Number of Items = 13
 Mean Item Difficulty = 0.542
 Mean Item Discrimination = 0.544
 Mean Point Biserial = 0.507
 KR20 (Alpha) = 0.756
 KR21 = 0.735
 SEM (from KR20) = 1.566
 High Grp Min Score (n=19) = 9.000
 Low Grp Max Score (n=16) = 5.000

Minimum Item Diff. = 0.360, Maximum Item Diff. = 0.740
 Minimum Disc. Index = 0.257, Maximum Disc. Index = 0.688
 Minimum Pt. Biserial = 0.252, Maximum Pt. Biserial = 0.634

To obtain a Reliability of .80, the test must be 1.29 times longer,
 for a total of 17 items of similar quality to those in the test now.

To obtain a Reliability of .90, the test must be 2.91 times longer,
 for a total of 38 items of similar quality to those in the test now.

 Additional Item Analysis

Item	Scale Deleted	Mean if Deleted	SD if Deleted	KR20 Deleted	SEM Deleted	Adjusted Biserial Correl.	Biserial Correl.
Item 01	6.640	2.924	0.734	1.508	0.706	0.552	
Item 02	6.520	3.081	0.770+	1.476	0.316	0.122	
Item 03	6.440	2.927	0.735	1.507	0.699	0.545	
Item 04	6.480	2.961	0.744	1.499	0.606	0.438	
Item 05	6.620	2.952	0.741	1.502	0.632	0.468	
Item 06	6.560	2.899	0.729	1.509	0.745	0.598	
Item 07	6.480	3.068	0.767+	1.479	0.350	0.158	
Item 08	6.420	2.885	0.724	1.516	0.808	0.673	
Item 09	6.640	2.917	0.732	1.509	0.722	0.571	
Item 10	6.680	3.029	0.757+	1.492	0.460	0.278	

Item 11	6.300	2.921	0.727	1.526	0.828	0.695
Item 12	6.300	2.934	0.731	1.523	0.789	0.649
Item 13	6.400	2.898	0.726	1.516	0.788	0.649

=====

+ indicates that KR20 (0.756) improves if the item is removed

Mean Biserial Correlation = 0.650
 Minimum Biserial Corr. = 0.316
 Maximum Biserial Corr. = 0.828

 Answer Key Analysis

=====
 Bar Chart for Correct Answer Usage
 =====

Answer Key	Count	Graph (each @ represents 1 case)
Option 1/A	5	@@@@@
Option 2/B	2	@@
Option 3/C	3	@@@
Option 4/D	3	@@@

=====
 Bar Chart for Number of Options Usage
 =====

# Options	Count	Graph (each @ represents 1 case)
2 Options	0	
3 Options	0	
4 Options	13	@@@@@@@@@@@@@@@@

 Item Included, Answer Key, Additional Correct Options

=====
 ITEMS INCLUDED:
 =====

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

=====
 ITEMS EXCLUDED:
 =====

No Items were EXCLUDED from the analysis

=====
 CORRECT ANSWERS (Item#-Key):
 =====

1-3 # 2-3 # 3-1 # 4-3 # 5-1 # 6-4 # 7-2 # 8-2 # 9-1 #10-1
 #11-1 #12-4 #13-4

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย: แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รหัส

แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร

เรียน นักเรียนทหาร

ด้วยดิฉัน เรืออากาศโทหญิง อังคณา จรรยา นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย การศึกษาภาควิชาชีพและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัย วิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามเหล่าทัพ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลไปสร้างและพัฒนาโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร โดยขณะนี้อยู่ในช่วงการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงขอความกรุณาจากนักเรียนทหารทุกท่านในการตอบแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารฉบับนี้ **ตามความเป็นจริงและตอบให้ครบทุกข้อ** ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับและจะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบ เนื่องจากผู้วิจัยจะวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น

แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อขอรายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่าน โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบ
- ตอนที่ 2 แบบวัดคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย
- ตอนที่ 3 แบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยทั่วไป
- ตอนที่ 4 แบบวัดความรู้ความสามารถทางการวิจัย
- ตอนที่ 5 แบบสอบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนทหารทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบวัดคุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารฉบับนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหารที่มีประสิทธิภาพต่อไป

เรืออากาศโทหญิง อังคณา จรรยา
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

1. สถานศึกษา

- (1) โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (2) โรงเรียนนายเรืออากาศ
 (3) โรงเรียนนายเรือ

2. ชั้นปีที่ศึกษา

- (1) ชั้นปี 1 (2) ชั้นปี 2
 (3) ชั้นปี 3 (4) ชั้นปี 4

3. สาขาที่ศึกษา

- (1) สายวิศวกรรมศาสตร์ (2) สายวิทยาศาสตร์
 (3) สายสังคมศาสตร์

คำชี้แจงต่อไปนี้เป็นคำตอบแบบวัดตอนที่ 2 - 4

ขอให้นักเรียนทหารพิจารณาข้อรายการในแต่ละข้อต่อไปนี้ ว่านักเรียนมีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือความสามารถตรงตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ในระดับมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียน โดยตัวเลขแต่ละระดับ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ “น้อยที่สุด”
 2 หมายถึง มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ “น้อย”
 3 หมายถึง มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ “ปานกลาง”
 4 หมายถึง มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ “มาก”
 5 หมายถึง มีพฤติกรรม/ความคิดเห็น หรือ ความสามารถตรงกับข้อรายการนั้นๆ “มากที่สุด”

ตัวอย่าง

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
a. ฉันทชอบทำงานกลุ่ม	1	2	3	4	5

จากตาราง หมายความว่า ฉันทชอบทำงานกลุ่มในระดับปานกลาง

ตอนที่ 2 แบบวัดคุณลักษณะทหารที่เอื้อต่อการวิจัย

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
1. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันประเมินตนเองได้ว่า มีความรู้ความสามารถในการทำงานนั้นหรือไม่	1	2	3	4	5
2. ฉันรู้ว่าตัวเองเหมาะสมกับงานลักษณะใด	1	2	3	4	5
3. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเองได้	1	2	3	4	5
4. เมื่อมีการอภิปรายงาน ฉันจะไม่แสดงความคิดเห็น หากไม่รู้จักจริงในเรื่องนั้นๆ	1	2	3	4	5
5. หากอาจารย์มอบหมายงานวิจัยที่เกินความสามารถของฉัน ฉันสามารถประมาณความสามารถของตนกับงานนั้นๆได้	1	2	3	4	5
6. ถ้าอาจารย์มอบหมายให้ฉันสรุปบทความ ฉันจะพยายามทำอย่างเต็มที่ให้เสร็จ	1	2	3	4	5
7. ฉันตั้งใจอ่านและสรุปบทความที่ได้รับมอบหมาย แม้จะเป็นบทความต่างประเทศที่ยาก	1	2	3	4	5
8. ฉันไม่เคยปล่อยปละละเลยหรือทิ้งงาน หากฉันยังทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จ	1	2	3	4	5
9. เมื่อพบกับอุปสรรคในการทำงาน ฉันมักจะอดทนทำต่อไปไม่ย่อท้อ	1	2	3	4	5
10. หากมีข้อผิดพลาดในการทำงาน ฉันจะแก้ไขข้อผิดพลาดให้ได้ แม้ต้องทำงานนั้นซ้ำกันหลายครั้ง	1	2	3	4	5
11. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันรับผิดชอบดำเนินการให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด	1	2	3	4	5
12. ฉันยอมรับผลของการทำงานที่ทำลงไป แม้ว่าผลนั้นจะดีหรือไม่ก็ตาม	1	2	3	4	5
13. หากงานที่ฉันทำยังไม่เพียงพอ ฉันจะพยายามปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น	1	2	3	4	5
14. ฉันยินดีสละเวลาส่วนตัวเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	1	2	3	4	5
15. ฉันทุ่มเทพลังงานตนเองให้มีความเชี่ยวชาญเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย	1	2	3	4	5
16. ฉันเคารพข้อตกลงของส่วนรวมด้วยความเต็มใจ	1	2	3	4	5
17. ฉันปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด	1	2	3	4	5
18. ฉันตักเตือนเพื่อนที่ไม่ปฏิบัติตามกฎ	1	2	3	4	5
19. เมื่อมีผู้ชักชวนให้ฉันฝ่าฝืนระเบียบ ฉันสามารถบังคับตนให้ไม่ปฏิบัติตามคำชักชวนได้	1	2	3	4	5
20. ฉันแยกแยะได้ว่าสิ่งใดควรทำและสิ่งใดไม่ควรทำ	1	2	3	4	5
21. เมื่อความคิดของฉันไม่ตรงกับความคิดของคนอื่น ฉันจะเปิดเผยตนหากฉันมั่นใจว่าความคิดของฉันถูกต้อง	1	2	3	4	5
22. ฉันยินดีรับคำวิจารณ์ของผู้อื่นหากคำวิจารณ์นั้นมีเหตุผล	1	2	3	4	5
23. ฉันกล้าแสดงออก เมื่อต้องทำในสิ่งที่ถูกต้อง	1	2	3	4	5
24. หากฉันทำสิ่งใดผิดพลาด ฉันก็กล้าที่จะยอมรับความผิดนั้น	1	2	3	4	5

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
25. ฉันพร้อมปรับปรุงแก้ไขงานของฉัน หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น	1	2	3	4	5
26. ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการทำงานร่วมกัน	1	2	3	4	5
27. ฉันเคารพการตัดสินใจของเพื่อนร่วมงาน	1	2	3	4	5
28. หากต้องทำงานกลุ่ม ฉันจะไม่นำงานกลุ่มมาทำเพียงคนเดียว	1	2	3	4	5
29. ในกิจกรรมที่ต้องแลกเปลี่ยนความคิด ฉันคิดว่าความคิดของทุกคนสำคัญ	1	2	3	4	5
30. เมื่อต้องระดมสมอง ฉันมักจะเป็นผู้นำของกลุ่มในการรวบรวมความคิดของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปฏิบัติสู่เป้าหมายที่ต้องการ	1	2	3	4	5

ตอนที่ 3 แบบวัดคุณลักษณะทั่วไปของนักวิจัย

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
1. เมื่อโรงเรียนมีการจัดแสดงเทคโนโลยีหรือโครงการวิจัยใหม่ๆ ฉันมักจะเข้าร่วมเพื่อเรียนรู้สิ่งเหล่านั้น	1	2	3	4	5
2. เมื่อฉันได้พบเจอกับสิ่งที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน ฉันจะเกิดข้อสงสัยในสิ่งนั้นๆ	1	2	3	4	5
3. ฉันไม่ละเลยที่จะสังเกตสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว	1	2	3	4	5
4. ฉันมักจะซักถามข้อสงสัยเสมอ เมื่อมีโอกาส	1	2	3	4	5
5. หากฉันพบข้อสงสัยในเรื่องใดๆ ฉันจะต้องค้นคว้าหาคำตอบให้ได้	1	2	3	4	5
6. ในการทำงานต่างๆ แม้ว่าผลงานของเพื่อนจะดีกว่าของฉัน ฉันก็จะไม่เปลี่ยนแปลงผลที่ฉันค้นพบ	1	2	3	4	5
7. เมื่อได้รับมอบหมายงานใดๆ ฉันไม่คัดลอกผลงานของคนอื่น	1	2	3	4	5
8. หากอาจารย์ให้เขียนเรียงความในหัวข้อที่กำหนดฉันลงมือทำด้วยตนเอง	1	2	3	4	5
9. เมื่อต้องอ้างอิงผลงานของคนอื่น จะอ้างอิงแหล่งที่มาเสมอ	1	2	3	4	5
10. ฉันรายงานผลการค้นคว้าตามข้อเท็จจริงที่ค้นพบ	1	2	3	4	5
11. ฉันยินดีรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	1	2	3	4	5
12. ฉันยินดีสร้างความเข้าใจในงาน เพื่อให้เกิดผลงานที่ดี	1	2	3	4	5
13. ฉันเปิดใจยอมรับคำวิจารณ์ของผู้อื่น แม้ว่าคำวิจารณ์นั้นจะเป็นคำติมากกว่าคำชม	1	2	3	4	5
14. ฉันพร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการกับทุกคน แม้ว่าคนนั้นๆ จะไม่ใช่ นักวิชาการ หรืออาจารย์ก็ตาม	1	2	3	4	5
15. ฉันยินดีรับฟังความคิดเห็นของทุกคน แม้ว่าฉันจะไม่ชอบคนนั้นๆ	1	2	3	4	5

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
16. ฉันสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	1	2	3	4	5
17. ฉันเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่มีกับความคิดใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงานใหม่ได้	1	2	3	4	5
18. ผลงานที่ฉันทำ มักเป็นสิ่งแปลกใหม่และแตกต่างจากเดิม	1	2	3	4	5
19. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้นำเสนองาน ฉันออกแบบการนำเสนองานได้แปลกใหม่น่าสนใจเสมอ	1	2	3	4	5
20. หากพบเจอปัญหา ฉันสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ ได้	1	2	3	4	5
21. เมื่อได้รับฟังข่าวสาร ฉันพิจารณาข้อมูลอย่างมีหลักการ	1	2	3	4	5
22. ฉันจะเชื่อสิ่งต่างๆ หากมีเหตุผลหรือข้อมูลสนับสนุนในเรื่องนั้นๆ	1	2	3	4	5
23. เมื่อได้รับความรู้ใหม่ ฉันจะไม่เชื่อในทันที หากยังไม่ได้ไตร่ตรองข้อมูลนั้นๆ	1	2	3	4	5
24. ฉันไม่บอกต่อความรู้ใหม่ หากแหล่งข้อมูลที่ได้มานั้นไม่น่าเชื่อถือ	1	2	3	4	5
25. หากมีประเด็นที่ฉันต้องแสดงความคิดเห็น ฉันมักจะมีเหตุผลรองรับหรือสนับสนุนความคิดเห็นนั้นเสมอ	1	2	3	4	5

ตอนที่ 4 แบบวัดความรู้ความสามารถทางการวิจัย

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
1. เมื่อต้องเขียนรายงานส่งอาจารย์ ฉันเลือกใช้ภาษาได้เหมาะสม	1	2	3	4	5
2. ฉันเลือกใช้ถ้อยคำได้อย่างถูกต้องตามกาลเทศะ	1	2	3	4	5
3. ฉันสามารถถ่ายทอดความคิดของฉัน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	1	2	3	4	5
4. ฉันสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่ฉันต้องการจะสื่อได้อย่างชัดเจน	1	2	3	4	5
5. เมื่อมีการรายงานหน้าชั้นเรียน ฉันมักได้รับคำชมจากอาจารย์และเพื่อนเสมอ	1	2	3	4	5
6. เมื่อประสบปัญหาในการทำงาน ฉันแก้ปัญหาเหล่านั้นได้	1	2	3	4	5
7. ฉันแบ่งเวลาในการทำงานได้อย่างดี	1	2	3	4	5
8. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ฉันวางแผนก่อนทำงานเสมอ	1	2	3	4	5
9. ฉันสามารถปฏิบัติตามแผนการทำงานที่ได้กำหนดไว้	1	2	3	4	5
10. ฉันทำงานสำเร็จโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าเสมอ	1	2	3	4	5

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความคิดเห็น/ ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
11. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ค้นคว้า ฉันเลือกวิธีการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม	1	2	3	4	5
12. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ค้นคว้า ฉันสามารถค้นคว้าหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง	1	2	3	4	5
13. ฉันสามารถสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ได้	1	2	3	4	5
14. ฉันบอกได้ว่าสารสนเทศที่ศึกษามานั้น มีความน่าเชื่อถือหรือไม่	1	2	3	4	5
15. ฉันใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพื่อการทำงานได้เป็นอย่างดี	1	2	3	4	5
16. ฉันรู้ตัวเองว่ามีความสามารถในสาขาที่เรียนอยู่ในระดับใด	1	2	3	4	5
17. ฉันเชื่อมั่นว่าฉันมีความรู้ในสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่	1	2	3	4	5
18. เมื่อประสบปัญหาต่อวิชาเอกที่ศึกษา ฉันทำทุกทางเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ	1	2	3	4	5
19. ฉันมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาของตัวเอง	1	2	3	4	5
20. เมื่อเพื่อนสงสัยในเนื้อหาวิชาเอกที่ฉันเรียน ฉันสามารถอธิบายเพื่อตอบคำถามนั้นๆได้	1	2	3	4	5

ตอนที่ 5 แบบสอบวัดความรู้ในระเบียบวิธีวิจัย

คำชี้แจง ขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ล้อมรอบตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด

1. นักวิจัยควรเขียนปัญหาวิจัยอย่างไร จึงจะถูกต้องตามแบบแผน
 - ก. เขียนปัญหาวิจัยโดยแสดงข้อความที่สะท้อนคุณค่า
 - ข. เขียนปัญหาวิจัยโดยแสดงข้อความที่สะท้อนความคิดเห็น
 - ค. เขียนปัญหาวิจัยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างประเด็นที่ศึกษา
 - ง. เขียนปัญหาวิจัยแสดงคำอธิบายความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
2. การคาดคะเนคำตอบของการวิจัยตรงกับข้อใด
 - ก. ภูมิหลังและที่มาของปัญหา
 - ข. วัตถุประสงค์การวิจัย
 - ค. สมมติฐานการวิจัย
 - ง. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย
3. ข้อใดเรียงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ถูกต้อง
 - ก. กำหนดปัญหา > กำหนดสมมติฐาน > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > สรุปผล > เขียนรายงาน
 - ข. กำหนดสมมติฐาน > กำหนดปัญหา > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > เขียนรายงาน > สรุปผล
 - ค. กำหนดปัญหา > กำหนดสมมติฐาน > ออกแบบการวิจัย > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > เขียนรายงาน > สรุปผล
 - ง. ออกแบบการวิจัย > กำหนดสมมติฐาน > กำหนดปัญหา > เก็บข้อมูล > วิเคราะห์ข้อมูล > สรุปผล > เขียนรายงาน
4. ในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัย ไม่ควรนำเสนอข้อมูลอย่างไร
 - ก. การนำเสนอผลการวิจัยควรแยกเป็นขั้นตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย
 - ข. ใช้ตารางนำเสนอข้อมูลตัวเลข และแปลความหมายของผลที่ได้
 - ค. เพิ่มความคิดเห็นของตนไปในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ง. ข้อ ก,ข และ ค เหมาะสมกับการนำเสนอผลการวิจัยทุกข้อ

กำหนดให้ใช้บทความงานวิจัยด้านล่างตอบคำถามข้อ 5 - 9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทยของพนักงานสอบสวน และเพื่อศึกษาปัญหาในการใช้ภาษาไทยของพนักงานสอบสวน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ พนักงานสอบสวน ระดับสัญญาบัตร 1-ระดับสัญญาบัตร 3 สังกัดสถานีตำรวจนครบาล 1-9 ในปี พ.ศ.2555 ซึ่งมีทั้งหมด 88 สถานี จำนวน 885 นาย ผู้วิจัยจึงได้มาคำนวณหาค่าของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Yamane ขนาดประชากรที่ 1,000 คน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 286 นาย นำมาคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรจริง คือ 885 นาย ได้กลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาค้นคว้าจำนวน 268 นาย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 280 คน เพื่อป้องกันการขาดหายของข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นในขั้นตอนแรก แล้วนำมาสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเอง จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า โดยใช้วิธีของ Likert มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 กำหนดช่วงระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะประชากรที่ปฏิบัติงานอยู่จริง ในช่วงเดือน ต.ค.54 - มี.ค.55 โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 1 เดือน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าดัชนีเรียงลำดับความสำคัญ (PNlb)

ที่มา: ภัทรภรณ์ จุฬะปิตะ ,พันตำรวจโทหญิง.ความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทยเพื่อการสอบสวน.วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ (4): 62-76, 2556.

5. การวิจัยข้างต้นใช้การวิจัยรูปแบบใด
 - ก. การวิจัยเชิงสำรวจ
 - ข. การวิจัยเชิงทดลอง
 - ค. การวิจัยแบบกรณีศึกษา
 - ง. การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์
6. ข้อใดคือตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้
 - ก. พนักงานสอบสวน
 - ข. ปัญหาในการใช้ภาษาไทย
 - ค. ความต้องการจำเป็นในการใช้ภาษาไทย
 - ง. ข้อ ข. และ ค.
7. กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย คือพนักงานสอบสวน ระดับสัญญาบัตร 1-3 สังกัดนครบาล 1-9 พ.ศ. 2555 จำนวนกี่นาย
 - ก. 268
 - ข. 280
 - ค. 855
 - ง. 1,000
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
 - ก. เป็นมาตราประมาณค่า
 - ข. มีคุณภาพในระดับปานกลาง
 - ค. ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเอง
 - ง. เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น
9. จากการวิจัย พบว่า “ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 280 คน สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนายร้อยตำรวจ 150 คน คิดเป็นร้อยละ 54 และจากสถาบันอื่น จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 46” จากข้อความดังกล่าว ผู้วิจัยใช้สถิติชนิดใดในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ก. การแจกแจงความถี่
 - ข. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
 - ค. การวัดการกระจาย
 - ง. การวัดความสัมพันธ์

กำหนดให้ใช้ข้อความด้านล่างตอบคำถามข้อ 10 – 13

โครงการวิจัย: ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้

โครงการถ่านอัดแท่งนี้ได้ศึกษาการนำเศษวัสดุเหลือใช้ ที่มีค่าพลังงานความร้อนมาเป็นส่วนผสมถ่าน ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว และรำข้าว มาผสมกับผงถ่านทั่วไปในอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วนำถ่านอัดแท่งที่ได้ในแต่ละสูตร น้ำหนักสูตรละ 10 กรัม มาทดสอบเพื่อหาค่าพลังงานความร้อน โดยวิธีการต้มน้ำปริมาตร 100 ลบ.ซม. แล้ววัดอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป โดยทดลอง 4 แบบ พบว่าถ่านธรรมดาที่มีพลังงานความร้อน 4,830 จูล ถ่านธรรมดาผสมกากถั่วเหลืองอัดแท่ง มีพลังงานความร้อน 6,720 จูล ถ่านธรรมดาผสมกากมะพร้าวมีพลังงานความร้อน 5,250 จูล และถ่าน ธรรมดาผสมรำข้าวอัดแท่ง มีพลังงานความร้อน 7,980 จูล

ที่มา: เกียรติศักดิ์ คนไฉ , เฉลิมพล กวางแก้ว และ ศิวเนตร พุทธบัตร. ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้. โครงการวิจัย กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.2555.

10. จากการออกแบบการทดลองดังกล่าว สิ่งใดไม่ใช่ ตัวแปรควบคุมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้
- พลังงานความร้อน
 - ปริมาตรน้ำ
 - น้ำหนักของถ่านอัดแท่งแต่ละสูตร
 - อัตราส่วนของวัสดุเหลือใช้กับถ่านทั่วไป
11. ข้อใดคือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
- ปริมาตรน้ำ
 - เทอร์โมมิเตอร์
 - ถ่านอัดแท่ง 4 ชนิด
 - น้ำหนักของถ่านอัดแท่ง
12. ในการเก็บข้อมูลจากการวิจัย ผู้วิจัยใช้การบันทึกอุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไปในแต่ละนาที หากผู้วิจัยต้องการนำเสนอข้อมูลที่เก็บได้ด้วยแผนภูมิควรใช้แผนภูมิชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- แผนภูมิรูปภาพ
 - แผนภูมิรูปวงกลม
 - กราฟแท่งเชิงซ้อน
 - กราฟเส้น
13. จากข้อความข้างต้น ข้อใดสรุปถูกต้องที่สุด
- ถ่านผสมรำข้าวให้พลังงานความร้อนสูงสุด
 - ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุเหลือใช้มีประสิทธิภาพดีกว่าถ่านธรรมดา
 - ตัวแปรอิสระของการวิจัยครั้งนี้ คือ ถ่านอัดแท่งจากเศษวัสดุธรรมชาติเหลือใช้
- ข้อ (1) และ (2)
 - ข้อ (1) และ (3)
 - ข้อ (2) และ (3)
 - ข้อ (1), (2) และ (3)

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบ



ภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองด้วยโปรแกรมลิสรเอล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

DATE: 4/ 22/2014
TIME: 22:54

L I S R E L 8.71

BY

Karl G. J'reskog & Dag S'rbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\บทที่ 4 รื้อต้นโพธิ์\Final\CFA\CFA.Spl:

CFA
DA NI=16 NO=810 MA=CM
LA
AWA DIL RES DIS COU TEA CUR INT OPE CRE CRI COM ADM INF PER REK
CM
1.000
0.752 1.000
0.704 0.770 1.000
0.710 0.735 0.790 1.000
0.764 0.742 0.783 0.786 1.000
0.680 0.799 0.817 0.758 0.764 1.000
0.428 0.408 0.394 0.470 0.431 0.390 1.000
0.426 0.408 0.435 0.434 0.454 0.414 0.647 1.000
0.452 0.409 0.411 0.463 0.419 0.410 0.730 0.710 1.000
0.465 0.418 0.442 0.462 0.450 0.419 0.777 0.690 0.741 1.000
0.451 0.423 0.463 0.459 0.497 0.438 0.682 0.734 0.622 0.779 1.000
0.451 0.447 0.436 0.447 0.470 0.452 0.381 0.317 0.388 0.404 0.366 1.000
0.346 0.333 0.347 0.384 0.372 0.350 0.342 0.249 0.335 0.344 0.296 0.662 1.000
0.459 0.435 0.435 0.464 0.460 0.444 0.399 0.317 0.423 0.421 0.372 0.834 0.739 1.000
0.439 0.425 0.454 0.462 0.490 0.462 0.333 0.348 0.358 0.388 0.374 0.760 0.623 0.711
1.000
0.475 0.471 0.505 0.480 0.516 0.501 0.369 0.375 0.389 0.388 0.370 0.759 0.751 0.758
0.745 1.000
ME
3.647 3.768 3.628 3.593 3.570 3.913 3.462 3.350 3.527 3.622 3.615 3.508 3.276 3.502
3.582 6.391
SD
0.459 0.528 0.597 0.538 0.525 0.543 0.487 0.508 0.500 0.498 0.553 0.511 0.545 0.496
0.507 2.965

MO NY=16 NE=3 NK=1 GA=FU,FI PS=FU,FI LY=FU,FI TE=FU,FI BE=FU
FR LY 1 1 LY 2 1 LY 4 1 LY 5 1 LY 6 1 LY 3 1
FR LY 7 2 LY 9 2 LY 10 2 LY 11 2 LY 8 2
FR LY 12 3 LY 13 3 LY 14 3 LY 16 3 LY 15 3
FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8
FR TE 9 9 TE 10 10 TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14 TE 15 15 TE 16 16
FR PS 1 1 PS 2 2 PS 3 3
FR GA 1 1 GA 2 1 GA 3 1
fr te 11 8 te 14 12 te 14 13 te 11 10 te 15 12 te 16 8 te 6 1 te 3 1
fr te 13 11 te 16 13 te 6 2 te 6 3 te 4 1 te 5 2 te 15 5 te 10 9 te 3 2
fr te 11 9 te 16 11 te 7 4 te 8 1 te 10 1 te 11 5 te 12 3 te 8 1
fr te 16 5 te 11 7 te 15 9 te 13 8 te 13 9 te 13 10 te 15 7 te 15 8
fr te 16 3 te 9 4 te 9 5 te 12 5 te 12 4 te 14 8 te 14 9 te 13 12
fr te 2 1 te 5 1 te 13 1 te 13 4 te 16 6 te 10 7 te 12 8 te 16 2
fr te 7 3 te 9 3 te 8 5 te 13 7 te 12 2 te 15 13 te 14 3 te 7 2
fr te 14 10 te 14 11 te 12 11 te 12 7 te 15 6 te 14 7

LE
 MILI GENR KNOW
 LK
 MRESE
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

CFA

Number of Input Variables 16
 Number of Y - Variables 16
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 3
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 810

CFA

Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.211					
DIL	0.182	0.279				
RES	0.193	0.243	0.356			
DIS	0.175	0.209	0.254	0.289		
COU	0.184	0.206	0.245	0.222	0.276	
TEA	0.169	0.229	0.265	0.221	0.218	0.295
CUR	0.096	0.105	0.115	0.123	0.110	0.103
INT	0.099	0.109	0.132	0.119	0.121	0.114
OPE	0.104	0.108	0.123	0.125	0.110	0.111
CRE	0.106	0.110	0.131	0.124	0.118	0.113
CRI	0.114	0.124	0.153	0.137	0.144	0.132
COM	0.106	0.121	0.133	0.123	0.126	0.125
ADM	0.087	0.096	0.113	0.113	0.106	0.104
INF	0.104	0.114	0.129	0.124	0.120	0.120
PER	0.102	0.114	0.137	0.126	0.130	0.127
REK	0.646	0.737	0.894	0.766	0.803	0.807

Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.237					
INT	0.160	0.258				
OPE	0.178	0.180	0.250			
CRE	0.188	0.175	0.185	0.248		
CRI	0.184	0.206	0.172	0.215	0.306	
COM	0.095	0.082	0.099	0.103	0.103	0.261
ADM	0.091	0.069	0.091	0.093	0.089	0.184
INF	0.096	0.080	0.105	0.104	0.102	0.211
PER	0.082	0.090	0.091	0.098	0.105	0.197
REK	0.533	0.565	0.577	0.573	0.607	1.150

Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.297			
INF	0.200	0.246		
PER	0.172	0.179	0.257	
REK	1.214	1.115	1.120	8.791

CFA

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0	0	0
DIL	1	0	0
RES	2	0	0
DIS	3	0	0
COU	4	0	0
TEA	5	0	0
CUR	0	0	0
INT	0	6	0
OPE	0	7	0
CRE	0	8	0
CRI	0	9	0
COM	0	0	0
ADM	0	0	10
INF	0	0	11
PER	0	0	12
REK	0	0	13

GAMMA

	MRESE

MILI	14
GENR	15
KNOW	16

PSI

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	17	18	19

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	20					
DIL	21	22				
RES	23	24	25			
DIS	26	0	0	27		
COU	28	29	0	0	30	
TEA	31	32	33	0	0	34
CUR	0	35	36	37	0	0
INT	39	0	0	0	40	0
OPE	0	0	42	43	44	0
CRE	46	0	0	0	0	0
CRI	0	0	0	0	50	0
COM	0	56	57	58	59	0
ADM	64	0	0	65	0	0
INF	0	0	73	0	0	0
PER	0	0	0	0	82	83
REK	0	90	91	0	92	93

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	38					
INT	0	41				
OPE	0	0	45			
CRE	47	0	48	49		
CRI	51	52	53	54	55	
COM	60	61	0	0	62	63
ADM	66	67	68	69	70	71
INF	74	75	76	77	78	79
PER	84	85	86	0	0	87
REK	0	94	0	0	95	0

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	72			
INF	80	81		
PER	88	0	89	
REK	96	0	0	97

CFA

Number of Iterations =112

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0.402	--	--
DIL	0.437 (0.018) 24.850	--	--
RES	0.528 (0.022) 24.200	--	--
DIS	0.479 (0.020) 24.181	--	--
COU	0.463 (0.018) 25.758	--	--
TEA	0.465 (0.020) 23.325	--	--
CUR	--	0.399	--
INT	--	0.407 (0.016) 25.372	--
OPE	--	0.443 (0.016) 27.413	--
CRE	--	0.432 (0.014) 30.409	--

CRI	- -	0.475 (0.023) 21.076	- -
COM	- -	- -	0.437
ADM	- -	- -	0.368 (0.023) 16.148
INF	- -	- -	0.424 (0.011) 37.993
PER	- -	- -	0.423 (0.013) 31.486
REK	- -	- -	2.631 (0.088) 29.921

GAMMA

	MRESE
MILI	0.835 (0.043) 19.492
GENR	0.702 (0.042) 16.724
KNOW	0.732 (0.041) 18.030

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	1.000			
GENR	0.586	1.000		
KNOW	0.611	0.514	1.000	
MRESE	0.835	0.702	0.732	1.000

PHI

MRESE	1.000
-------	-------

PSI

Note: This matrix is diagonal.

MILI	GENR	KNOW
0.303 (0.051) 6.000	0.507 (0.048) 10.524	0.464 (0.045) 10.246

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

MILI	GENR	KNOW
0.697	0.493	0.536

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

	MILI	GENR	KNOW			
	-----	-----	-----			
	0.697	0.493	0.536			
THETA-EPS						
	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	0.049 (0.009) 5.418					
DIL	0.006 (0.006) 1.045	0.088 (0.006) 13.999				
RES	-0.019 (0.007) -2.975	0.011 (0.005) 2.466	0.077 (0.006) 13.242			
DIS	-0.017 (0.006) -3.075	--	--	0.060 (0.004) 13.848		
COU	-0.002 (0.006) -0.373	0.002 (0.003) 0.631	--	--	0.060 (0.004) 14.285	
TEA	-0.018 (0.006) -3.002	0.026 (0.005) 5.686	0.019 (0.004) 4.230	--	--	0.079 (0.005) 14.669
CUR	--	0.004 (0.003) 1.598	-0.007 (0.003) -2.244	0.010 (0.003) 3.276	--	--
INT	-0.001 (0.003) -0.423	--	--	--	0.006 (0.003) 1.618	--
OPE	--	--	-0.008 (0.003) -2.482	0.003 (0.003) 0.843	-0.008 (0.003) -2.477	--
CRE	0.003 (0.002) 1.284	--	--	--	--	--
CRI	--	--	--	--	0.012 (0.003) 3.701	--
COM	--	0.003 (0.003) 1.331	-0.007 (0.003) -1.954	-0.005 (0.003) -1.923	0.002 (0.003) 0.744	--
ADM	-0.004 (0.003) -1.130	--	--	0.006 (0.004) 1.551	--	--
INF	--	--	-0.005 (0.003) -1.720	--	--	--
PER	--	--	--	--	0.009 (0.003) 2.927	0.004 (0.003) 1.454
REK	--	0.035 (0.018) 1.984	0.060 (0.020) 2.943	--	0.052 (0.018) 2.965	0.057 (0.019) 2.957

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.077 (0.005) 14.403					
INT	- -	0.093 (0.006) 15.555				
OPE	- -	- -	0.054 (0.005) 10.196			
CRE	0.015 (0.005) 3.359	- -	-0.008 (0.004) -1.779	0.061 (0.007) 9.099		
CRI	-0.005 (0.008) -0.681	0.013 (0.008) 1.785	-0.038 (0.008) -4.949	0.009 (0.008) 1.104	0.080 (0.015) 5.197	
COM	0.001 (0.003) 0.382	-0.013 (0.005) -2.586	- -	- -	-0.007 (0.004) -1.708	0.071 (0.006) 12.748
ADM	0.014 (0.006) 2.497	-0.009 (0.007) -1.275	0.009 (0.006) 1.600	0.011 (0.006) 1.885	-0.001 (0.007) -0.122	0.023 (0.008) 2.852
INF	0.007 (0.004) 1.557	-0.011 (0.006) -2.016	-0.009 (0.004) 2.339	0.006 (0.004) 1.638	-0.003 (0.005) -0.638	0.026 (0.004) 6.588
PER	-0.007 (0.003) -2.114	-0.002 (0.005) -0.413	-0.005 (0.003) -1.499	- -	- -	0.012 (0.004) 3.464
REK	- -	0.013 (0.028) 0.452	- -	- -	-0.028 (0.023) -1.245	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.162 (0.015) 11.061			
INF	0.044 (0.008) 5.438	0.067 (0.005) 13.835		
PER	0.016 (0.008) 2.011	- -	0.077 (0.005) 14.714	
REK	0.246 (0.047) 5.197	- -	- -	1.856 (0.160) 11.575

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
0.767	0.686	0.784	0.792	0.781	0.733

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
0.673	0.640	0.786	0.754	0.739	0.730

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ADM	INF	PER	REK
0.456	0.730	0.699	0.789

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 39
 Minimum Fit Function Chi-Square = 18.718 (P = 0.998)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 18.753 (P = 0.997)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 0.0)

 Minimum Fit Function Value = 0.0231
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.288
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.288 ; 0.288)
 ECVI for Saturated Model = 0.336
 ECVI for Independence Model = 34.044

 Chi-Square for Independence Model with 120 Degrees of Freedom = 27509.790
 Independence AIC = 27541.790
 Model AIC = 212.753
 Saturated AIC = 272.000
 Independence CAIC = 27632.943
 Model CAIC = 765.365
 Saturated CAIC = 1046.797

 Normed Fit Index (NFI) = 0.999
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.002
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.325
 Comparative Fit Index (CFI) = 1.000
 Incremental Fit Index (IFI) = 1.001
 Relative Fit Index (RFI) = 0.998

 Critical N (CN) = 2699.238

 Root Mean Square Residual (RMR) = 0.00380
 Standardized RMR = 0.00865
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.997
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.990
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.286

CFA

Fitted Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.211					
DIL	0.182	0.279				
RES	0.193	0.242	0.356			
DIS	0.175	0.209	0.253	0.290		
COU	0.184	0.204	0.244	0.222	0.274	
TEA	0.170	0.229	0.264	0.223	0.215	0.295
CUR	0.094	0.107	0.117	0.122	0.108	0.109
INT	0.095	0.104	0.126	0.114	0.116	0.111
OPE	0.104	0.114	0.129	0.127	0.112	0.121
CRE	0.105	0.111	0.134	0.121	0.117	0.118
CRI	0.112	0.122	0.147	0.133	0.141	0.129
COM	0.107	0.120	0.134	0.122	0.125	0.124
ADM	0.087	0.098	0.119	0.113	0.104	0.105
INF	0.104	0.113	0.132	0.124	0.120	0.120
PER	0.104	0.113	0.137	0.124	0.129	0.125
REK	0.646	0.738	0.909	0.770	0.796	0.805

Fitted Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.237					
INT	0.163	0.259				
OPE	0.177	0.180	0.250			
CRE	0.188	0.176	0.184	0.248		
CRI	0.185	0.207	0.172	0.215	0.306	
COM	0.091	0.078	0.099	0.097	0.100	0.261
ADM	0.090	0.068	0.093	0.092	0.089	0.184
INF	0.094	0.077	0.106	0.100	0.100	0.211
PER	0.080	0.087	0.091	0.094	0.103	0.197
REK	0.540	0.563	0.599	0.585	0.614	1.149

Fitted Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.297			
INF	0.200	0.246		
PER	0.171	0.179	0.256	
REK	1.214	1.115	1.114	8.780

Fitted Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.000					
DIL	0.000	0.000				
RES	0.000	0.000	0.001			
DIS	0.000	-0.001	0.001	0.000		
COU	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	
TEA	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.003	0.000
CUR	0.002	-0.002	-0.002	0.001	0.002	-0.006
INT	0.005	0.005	0.006	0.004	0.005	0.003
OPE	-0.001	-0.006	-0.006	-0.003	-0.002	-0.010
CRE	0.001	-0.001	-0.002	0.002	0.000	-0.005
CRI	0.003	0.002	0.006	0.003	0.004	0.002
COM	-0.001	0.001	-0.001	0.001	0.001	0.001
ADM	0.000	-0.002	-0.006	-0.001	0.002	-0.001
INF	0.000	0.001	-0.003	0.000	0.000	-0.001
PER	-0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
REK	0.000	-0.001	-0.015	-0.005	0.007	0.002

Fitted Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.000					
INT	-0.002	-0.001				
OPE	0.001	0.000	0.000			
CRE	0.000	-0.002	0.000	0.000		
CRI	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	
COM	0.004	0.004	0.000	0.006	0.004	0.000
ADM	0.001	0.001	-0.002	0.001	0.000	0.000
INF	0.003	0.002	-0.001	0.004	0.002	0.000
PER	0.003	0.003	-0.001	0.004	0.001	0.000
REK	-0.007	0.002	-0.023	-0.012	-0.007	0.001

Fitted Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.000			
INF	0.000	-0.000		
PER	0.001	-0.001	0.001	
REK	-0.001	-0.001	0.006	0.011

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.023
Median Fitted Residual = 0.000
Largest Fitted Residual = 0.011

Stemleaf Plot

```

-22|7
-20|
-18|
-16|
-14|3
-12|
-10|9
- 8|5
- 6|403
- 4|97666
- 2|8755550
- 0|8775541109998777666653322211111111000000
0|11222333334455566667778888900233344556888
2|00014445567812255689
4|03711889
6|05
8|
10|9

```

Standardized Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	-0.246					
DIL	0.060	-0.131				
RES	-0.086	0.365	0.500			
DIS	0.041	-0.607	0.472	-0.344		
COU	0.267	1.431	0.636	0.319	1.517	
TEA	-0.080	-0.254	0.483	-0.937	1.645	-0.322
CUR	0.434	-0.420	-0.488	0.269	0.444	-1.159
INT	1.499	0.967	1.070	0.902	1.315	0.615
OPE	-0.228	-1.225	-1.737	-0.870	-0.861	-2.134
CRE	0.502	-0.192	-0.527	0.589	0.100	-1.009
CRI	0.755	0.369	1.235	0.789	1.129	0.435
COM	-0.426	0.139	-0.308	0.154	0.176	0.291
ADM	-0.052	-0.528	-1.394	-0.246	0.651	-0.231
INF	0.108	0.148	-0.738	-0.061	-0.008	-0.193
PER	-0.512	0.139	0.158	0.471	0.394	0.634
REK	-0.002	-0.051	-0.760	-0.213	0.442	0.106

Standardized Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.246					
INT	-1.499	-0.775				
OPE	0.620	-0.111	-0.153			
CRE	0.382	-1.213	0.460	0.170		
CRI	-0.740	-0.534	-0.271	-0.277	0.161	
COM	1.058	1.442	-0.073	1.347	0.962	-0.056
ADM	0.353	0.570	-0.652	0.325	0.073	0.456
INF	0.905	1.359	-0.235	1.192	0.677	-0.131
PER	0.719	0.989	-0.170	0.851	0.309	-0.044
REK	-0.278	0.123	-1.062	-0.531	-0.402	0.251

Standardized Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.025			
INF	0.156	-0.244		
PER	0.816	-0.502	0.687	
REK	-0.131	-0.108	0.913	0.426

Summary Statistics for Standardized Residuals

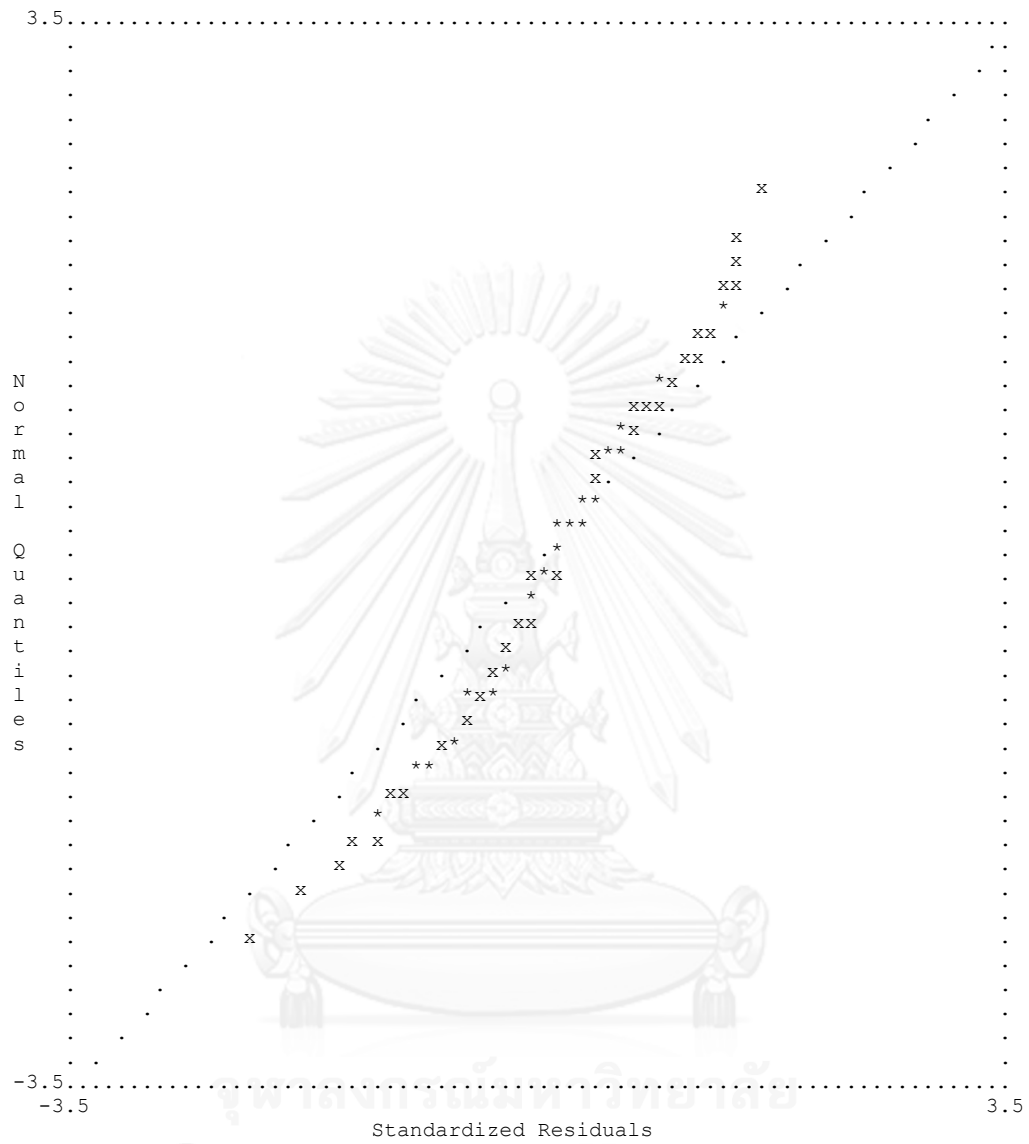
Smallest Standardized Residual = -2.134
 Median Standardized Residual = 0.116
 Largest Standardized Residual = 1.645

Stemleaf Plot

-20|3
 -18|
 -16|4
 -14|0
 -12|931
 -10|661
 - 8|476
 - 6|764451
 - 4|3333109320
 - 2|42188755543331
 - 0|9975333119876655410
 0|24670112445566678
 2|5577912356789
 4|33344667780079
 6|1234589269
 8|25001679
 10|6739
 12|3256
 14|3402
 16|4

CFA

Qplot of Standardized Residuals



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CFA

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.174	0.174
DIL	- -	0.033	0.058
RES	- -	0.093	0.265
DIS	- -	0.155	0.016
COU	- -	0.102	0.039
TEA	- -	1.006	0.049
CUR	0.009	- -	0.034
INT	2.256	- -	2.256
OPE	2.398	- -	1.165
CRE	0.008	- -	0.399
CRI	0.532	- -	0.532
COM	0.002	0.478	- -
ADM	- -	- -	- -
INF	0.023	0.023	- -
PER	0.004	0.074	- -
REK	0.087	1.115	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.008	-0.010
DIL	- -	-0.002	0.004
RES	- -	0.004	-0.009
DIS	- -	0.006	0.002
COU	- -	0.005	0.003
TEA	- -	-0.013	0.003
CUR	0.001	- -	0.003
INT	0.026	- -	0.054
OPE	-0.025	- -	-0.017
CRE	-0.001	- -	0.008
CRI	0.036	- -	-0.021
COM	0.001	0.010	- -
ADM	- -	- -	- -
INF	0.002	0.004	- -
PER	0.001	0.004	- -
REK	-0.028	-0.092	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.008	-0.010
DIL	- -	-0.002	0.004
RES	- -	0.004	-0.009
DIS	- -	0.006	0.002
COU	- -	0.005	0.003
TEA	- -	-0.013	0.003
CUR	0.001	- -	0.003
INT	0.026	- -	0.054
OPE	-0.025	- -	-0.017
CRE	-0.001	- -	0.008
CRI	0.036	- -	-0.021
COM	0.001	0.010	- -
ADM	- -	- -	- -
INF	0.002	0.004	- -
PER	0.001	0.004	- -
REK	-0.028	-0.092	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.018	-0.021
DIL	- -	-0.005	0.007
RES	- -	0.007	-0.015
DIS	- -	0.011	0.004
COU	- -	0.009	0.006
TEA	- -	-0.023	0.006
CUR	0.003	- -	0.005
INT	0.050	- -	0.106
OPE	-0.049	- -	-0.034
CRE	-0.003	- -	0.017
CRI	0.065	- -	-0.037
COM	0.001	0.019	- -
ADM	- -	- -	- -
INF	0.004	0.009	- -
PER	0.002	0.008	- -
REK	-0.009	-0.031	- -

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DIL	- -	- -	- -	- -	- -	- -
RES	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DIS	- -	0.001	0.691	- -	- -	- -
COU	- -	- -	0.547	0.348	- -	- -
TEA	- -	- -	- -	0.371	0.923	- -
CUR	0.003	- -	- -	- -	0.728	0.719
INT	- -	0.469	0.004	0.071	- -	0.172
OPE	0.222	0.332	- -	- -	- -	0.494
CRE	- -	0.189	0.741	1.292	0.313	0.126
CRI	0.010	0.434	1.218	0.401	- -	0.179
COM	0.579	- -	- -	- -	- -	0.337
ADM	- -	0.455	1.319	- -	1.482	0.322
INF	0.377	0.604	- -	0.003	0.586	0.207
PER	0.610	0.018	0.104	0.296	- -	- -
REK	0.356	- -	- -	0.226	- -	- -

Modification Indices for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INT	1.479	- -	- -	- -	- -	- -
OPE	2.256	0.148	- -	- -	- -	- -
CRE	- -	0.055	- -	- -	- -	- -
CRI	- -	- -	- -	- -	- -	- -
COM	- -	- -	0.318	1.399	- -	- -
ADM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.590	0.532	- -
REK	0.024	- -	0.043	1.097	- -	0.081

Modification Indices for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	- -	- -		
PER	- -	0.441	- -	
REK	- -	0.161	0.217	- -

Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	- -					
DIL	- -	- -				
RES	- -	- -	- -			
DIS	- -	0.000	0.003	- -		
COU	- -	- -	-0.003	-0.003	- -	
TEA	- -	- -	- -	-0.002	0.003	- -
CUR	0.000	- -	- -	- -	0.003	-0.003
INT	- -	0.002	0.000	-0.001	- -	0.001
OPE	0.002	-0.002	- -	- -	- -	-0.002
CRE	- -	0.001	-0.003	0.003	-0.002	-0.001
CRI	0.000	-0.002	0.004	-0.002	- -	0.001
COM	-0.002	- -	- -	- -	- -	0.002
ADM	- -	-0.003	-0.005	- -	0.005	0.002
INF	0.002	0.002	- -	0.000	-0.003	-0.001
PER	-0.002	0.000	0.001	0.002	- -	- -
REK	0.011	- -	- -	-0.010	- -	- -

Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	-0.007	- -				
OPE	0.012	0.003	- -			
CRE	- -	-0.002	- -	- -		
CRI	- -	- -	- -	- -	- -	
COM	- -	- -	-0.002	0.004	- -	- -
ADM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.003	-0.004	- -
REK	0.004	- -	0.004	-0.020	- -	-0.009

Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	- -	- -		
PER	- -	-0.004	- -	
REK	- -	0.012	0.016	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	- -					
DIL	- -	- -				
RES	- -	- -	- -			
DIS	- -	-0.001	0.011	- -		
COU	- -	- -	-0.009	-0.011	- -	
TEA	- -	- -	- -	-0.007	0.012	- -
CUR	-0.001	- -	- -	- -	0.010	-0.011
INT	- -	0.008	0.001	-0.003	- -	0.004
OPE	0.007	-0.007	- -	- -	- -	-0.008
CRE	- -	0.004	-0.009	0.013	-0.007	-0.003
CRI	-0.002	-0.007	0.011	-0.007	- -	0.004
COM	-0.009	- -	- -	- -	- -	0.007
ADM	- -	-0.009	-0.016	- -	0.017	0.007
INF	0.007	0.008	- -	-0.001	-0.010	-0.004
PER	-0.010	-0.002	0.004	0.007	- -	- -
REK	0.008	- -	- -	-0.007	- -	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	-0.027	- -				
OPE	0.051	0.010	- -			
CRE	- -	-0.006	- -	- -		
CRI	- -	- -	- -	- -	- -	
COM	- -	- -	-0.008	0.016	- -	- -
ADM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.011	-0.014	- -
REK	0.003	- -	0.003	-0.013	- -	-0.006

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	- -	- -		
PER	- -	-0.016	- -	
REK	- -	0.008	0.011	- -

Maximum Modification Index is 2.40 for Element (9, 1) of LAMBDA-Y

CFA

Factor Scores Regressions

ETA

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
MILI	0.690	-0.023	0.363	0.462	0.295	0.280
GENR	0.022	-0.027	0.134	-0.044	-0.034	-0.023
KNOW	0.114	-0.023	0.061	0.161	-0.164	-0.063

ETA

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
MILI	-0.026	0.021	0.074	-0.016	0.001	0.110
GENR	0.245	0.071	0.884	0.256	0.645	0.121
KNOW	0.025	0.051	-0.004	-0.068	0.097	0.318

ETA

	ADM	INF	PER	REK
MILI	0.031	0.022	-0.021	-0.019
GENR	-0.100	-0.128	0.064	0.014
KNOW	-0.306	0.584	0.458	0.155

CFA

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.402	--	--
DIL	0.437	--	--
RES	0.528	--	--
DIS	0.479	--	--
COU	0.463	--	--
TEA	0.465	--	--
CUR	--	0.399	--
INT	--	0.407	--
OPE	--	0.443	--
CRE	--	0.432	--
CRI	--	0.475	--
COM	--	--	0.437
ADM	--	--	0.368
INF	--	--	0.424
PER	--	--	0.423
REK	--	--	2.631

GAMMA

	MRESE

MILI	0.835
GENR	0.702
KNOW	0.732

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.000			
GENR	0.586	1.000		
KNOW	0.611	0.514	1.000	
MRESE	0.835	0.702	0.732	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.303	0.507	0.464

CFA

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.876	--	--
DIL	0.828	--	--
RES	0.886	--	--
DIS	0.890	--	--
COU	0.884	--	--
TEA	0.856	--	--
CUR	--	0.820	--
INT	--	0.800	--
OPE	--	0.886	--
CRE	--	0.869	--
CRI	--	0.859	--
COM	--	--	0.854
ADM	--	--	0.675
INF	--	--	0.854
PER	--	--	0.836
REK	--	--	0.888

GAMMA

	MRESE
MILI	0.835
GENR	0.702
KNOW	0.732

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	1.000			
GENR	0.586	1.000		
KNOW	0.611	0.514	1.000	
MRESE	0.835	0.702	0.732	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.303	0.507	0.464

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.233					
DIL	0.026	0.314				
RES	-0.071	0.036	0.216			
DIS	-0.070	- -	- -	0.208		
COU	-0.009	0.008	- -	- -	0.219	
TEA	-0.070	0.090	0.058	- -	- -	0.267
CUR	- -	0.017	-0.024	0.038	- -	- -
INT	-0.005	- -	- -	- -	0.021	- -
OPE	- -	- -	-0.028	0.010	-0.029	- -
CRE	0.013	- -	- -	- -	- -	- -
CRI	- -	- -	- -	- -	0.041	- -
COM	- -	0.013	-0.022	-0.020	0.008	- -
ADM	-0.015	- -	- -	0.019	- -	- -
INF	- -	- -	-0.017	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -	0.035	0.016
REK	- -	0.023	0.034	- -	0.033	0.035

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.327					
INT	- -	0.360				
OPE	- -	- -	0.214			
CRE	0.064	- -	-0.030	0.246		
CRI	-0.019	0.048	-0.139	0.034	0.261	
COM	0.005	-0.050	- -	- -	-0.024	0.270
ADM	0.053	-0.032	0.034	0.039	-0.003	0.084
INF	0.027	-0.045	0.036	0.025	-0.012	0.104
PER	-0.030	-0.008	-0.020	- -	- -	0.047
REK	- -	0.008	- -	- -	-0.017	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.544			
INF	0.161	0.270		
PER	0.056	- -	0.301	
REK	0.152	- -	- -	0.211

Time used: 0.078 Seconds

ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลจำแนกตามเหล่าทัพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

DATE: 4/22/2014
TIME: 0:40

L I S R E L 8.71

BY

Karl G. J"reskog & Dag S"rbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\THESIS\INVform\invHform.Spl:

MODEL FORM GROUP1
DA NI=16 NO=270 MA=CM NG=3
LA
AWA DIL RES DIS COU TEA CUR INT OPE CRE CRI COM ADM INF PER REK
KM
1.000
0.710 1.000
0.651 0.732 1.000
0.626 0.654 0.697 1.000
0.683 0.729 0.737 0.724 1.000
0.600 0.748 0.719 0.639 0.757 1.000
0.304 0.325 0.274 0.316 0.342 0.252 1.000
0.190 0.267 0.201 0.208 0.237 0.199 0.713 1.000
0.307 0.287 0.274 0.293 0.332 0.321 0.742 0.702 1.000
0.341 0.307 0.323 0.301 0.340 0.273 0.711 0.678 0.750 1.000
0.266 0.264 0.276 0.252 0.312 0.236 0.665 0.694 0.693 0.748 1.000
0.352 0.388 0.361 0.356 0.425 0.381 0.309 0.236 0.327 0.333 0.287 1.000
0.298 0.278 0.311 0.323 0.364 0.289 0.238 0.202 0.290 0.315 0.276 0.795 1.000
0.391 0.380 0.381 0.357 0.430 0.387 0.269 0.223 0.338 0.338 0.307 0.898 0.839 1.000
0.300 0.324 0.365 0.373 0.410 0.350 0.245 0.191 0.277 0.282 0.206 0.871 0.781 0.789
1.000
0.326 0.329 0.330 0.330 0.382 0.310 0.345 0.327 0.402 0.399 0.350 0.864 0.877 0.856
0.826 1.000
MO NY=16 NE=3 NK=1 GA=FU,FI PS=FU,FI LY=FU,FI TE=FU,FI
FI LY 1 1
VA 1.00 LY 1 1
FR LY 2 1 LY 4 1 LY 5 1 LY 6 1 LY 3 1
FI LY 7 2
VA 1.00 LY 7 2
FR LY 9 2 LY 10 2 LY 11 2 LY 8 2
FI LY 12 3
VA 1.00 LY 12 3
FR LY 13 3 LY 14 3 LY 16 3 LY 15 3
FR GA 3 1 GA 1 1 GA 2 1
FR PS 1 1 PS 2 2 PS 3 3
FI PH 1 1
VA 1.00 PH 1 1
FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 TE 10 10
FR TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14 TE 15 15 TE 16 16
fr te 13 12 te 16 12 te 2 1 te 6 1 te 8 1 te 11 10
fr te 16 8 te 16 14 te 16 9 te 15 13 te 11 8 te 12 7
fr te 14 7 te 4 3 te 6 2 te 15 12 te 9 6 te 5 2 te 8 2
fr te 9 2 te 10 1 te 10 3 te 12 2 te 14 1 te 15 4
fr te 15 3 te 16 6 te 8 7 te 13 7 te 14 8 te 4 1
fr te 11 3 te 13 2 te 13 4 te 15 1 te 15 5
fr te 5 3 te 13 6 te 7 6 te 11 5 te 16 5
fr te 15 11 te 16 10

LE
 MILI GENR KNOW
 LK
 MRESE
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

MODEL FORM GROUP1

Number of Input Variables 16
 Number of Y - Variables 16
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 3
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 270
 Number of Groups 3

MODEL FORM GROUP2

DA NI=16 NO=270 MA=CM

LA

AWA DIL RES DIS COU TEA CUR INT OPE CRE CRI COM ADM INF PER REK

KM

1.000
 0.785 1.000
 0.748 0.820 1.000
 0.792 0.815 0.903 1.000
 0.821 0.788 0.853 0.873 1.000
 0.702 0.824 0.948 0.886 0.820 1.000
 0.588 0.516 0.563 0.649 0.601 0.528 1.000
 0.581 0.513 0.582 0.619 0.631 0.537 0.801 1.000
 0.631 0.568 0.613 0.693 0.636 0.570 0.878 0.823 1.000
 0.614 0.554 0.573 0.654 0.618 0.557 0.877 0.843 0.884 1.000
 0.607 0.541 0.588 0.635 0.638 0.564 0.820 0.868 0.842 0.891 1.000
 0.507 0.461 0.477 0.526 0.506 0.465 0.535 0.507 0.541 0.576 0.544 1.000
 0.409 0.374 0.413 0.470 0.443 0.380 0.487 0.444 0.501 0.453 0.451 0.523 1.000
 0.524 0.492 0.501 0.576 0.514 0.476 0.591 0.535 0.607 0.618 0.591 0.760 0.640 1.000
 0.471 0.433 0.447 0.498 0.484 0.430 0.491 0.492 0.510 0.543 0.494 0.656 0.544 0.624
 1.000
 0.551 0.472 0.571 0.592 0.603 0.491 0.578 0.599 0.586 0.577 0.573 0.743 0.732 0.762
 0.715 1.000

MO NY=16 NE=3 NK=1 GA=PS PS=PS LY=PS TE=FU,FI

FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 TE 10 10

FR TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14 TE 15 15 TE 16 16

fi te 2 1 te 6 2

va 0.08 te 2 1 te 6 2

fr te 5 1 te 6 3 te 16 6 te 16 2 te 9 7 te 11 8 te 13 12 te 16 3

fr te 16 8 te 15 13 te 15 14 te 14 5 te 7 4 te 9 4

fr te 14 13 te 15 10 te 14 10 te 13 10 te 10 4 te 8 2

LE

MILI GENR KNOW

LK

MRESE

PD

OU SE TV FS RS SC MI ND=3

MODEL FORM GROUP2

Number of Input Variables 16
 Number of Y - Variables 16
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 3
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 270
 Number of Groups 3

MODEL FORM GROUP3

DA NI=16 NO=270 MA=CM

LA

AWA DIL RES DIS COU TEA CUR INT OPE CRE CRI COM ADM INF PER REK

KM

1.000

0.741 1.000

0.662 0.729 1.000

0.696 0.722 0.737 1.000

0.748 0.674 0.709 0.764 1.000

0.686 0.819 0.750 0.755 0.678 1.000

0.377 0.373 0.313 0.388 0.347 0.388 1.000

0.374 0.317 0.301 0.324 0.311 0.344 0.388 1.000

0.403 0.356 0.304 0.310 0.257 0.329 0.467 0.631 1.000

0.360 0.325 0.330 0.323 0.303 0.352 0.727 0.443 0.511 1.000

0.311 0.349 0.321 0.354 0.358 0.341 0.606 0.439 0.262 0.665 1.000

0.506 0.545 0.536 0.497 0.505 0.553 0.270 0.206 0.249 0.261 0.228 1.000

0.437 0.449 0.446 0.446 0.443 0.494 0.314 0.232 0.202 0.317 0.311 0.701 1.000

0.518 0.510 0.530 0.517 0.511 0.563 0.316 0.246 0.273 0.285 0.239 0.816 0.752 1.000

0.458 0.485 0.478 0.478 0.478 0.535 0.220 0.175 0.226 0.228 0.215 0.731 0.654 0.755

1.000

0.553 0.611 0.606 0.566 0.583 0.633 0.235 0.222 0.237 0.234 0.232 0.797 0.742 0.802

0.797 1.000

MO NY=16 NE=3 NK=1 GA=PS PS=PS LY=PS TE=FU,FI

FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 TE 10 10

FR TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14 TE 15 15 TE 16 16

fr te 9 8 te 11 9 te 11 8 te 5 2 te 6 5 te 16 14 te 16 11 te 9 1 te 6 2

fr te 16 7 te 13 10 te 14 11 te 10 7 te 13 7 te 15 12 te 9 5 te 3 1 te 11 1

fr te 7 4 te 8 1 te 8 2 te 8 6 te 11 6

fr te 12 11 te 13 9

LE

MILI GENR KNOW

LK

MRESE

PD

OU SE TV FS RS SC MI ND=3

MODEL FORM GROUP3

Number of Input Variables 16

Number of Y - Variables 16

Number of X - Variables 0

Number of ETA - Variables 3

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 270

Number of Groups 3

MODEL FORM GROUP1

Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.000					
DIL	0.710	1.000				
RES	0.651	0.732	1.000			
DIS	0.626	0.654	0.697	1.000		
COU	0.683	0.729	0.737	0.724	1.000	
TEA	0.600	0.748	0.719	0.639	0.757	1.000
CUR	0.304	0.325	0.274	0.316	0.342	0.252
INT	0.190	0.267	0.201	0.208	0.237	0.199
OPE	0.307	0.287	0.274	0.293	0.332	0.321
CRE	0.341	0.307	0.323	0.301	0.340	0.273
CRI	0.266	0.264	0.276	0.252	0.312	0.236
COM	0.352	0.388	0.361	0.356	0.425	0.381
ADM	0.298	0.278	0.311	0.323	0.364	0.289
INF	0.391	0.380	0.381	0.357	0.430	0.387
PER	0.300	0.324	0.365	0.373	0.410	0.350
REK	0.326	0.329	0.330	0.330	0.382	0.310

Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	1.000					
INT	0.713	1.000				
OPE	0.742	0.702	1.000			
CRE	0.711	0.678	0.750	1.000		
CRI	0.665	0.694	0.693	0.748	1.000	
COM	0.309	0.236	0.327	0.333	0.287	1.000
ADM	0.238	0.202	0.290	0.315	0.276	0.795
INF	0.269	0.223	0.338	0.338	0.307	0.898
PER	0.245	0.191	0.277	0.282	0.206	0.871
REK	0.345	0.327	0.402	0.399	0.350	0.864

Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.000			
INF	0.839	1.000		
PER	0.781	0.789	1.000	
REK	0.877	0.856	0.826	1.000

MODEL FORM GROUP2

Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.000					
DIL	0.785	1.000				
RES	0.748	0.820	1.000			
DIS	0.792	0.815	0.903	1.000		
COU	0.821	0.788	0.853	0.873	1.000	
TEA	0.702	0.824	0.948	0.886	0.820	1.000
CUR	0.588	0.516	0.563	0.649	0.601	0.528
INT	0.581	0.513	0.582	0.619	0.631	0.537
OPE	0.631	0.568	0.613	0.693	0.636	0.570
CRE	0.614	0.554	0.573	0.654	0.618	0.557
CRI	0.607	0.541	0.588	0.635	0.638	0.564
COM	0.507	0.461	0.477	0.526	0.506	0.465
ADM	0.409	0.374	0.413	0.470	0.443	0.380
INF	0.524	0.492	0.501	0.576	0.514	0.476
PER	0.471	0.433	0.447	0.498	0.484	0.430
REK	0.551	0.472	0.571	0.592	0.603	0.491

Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	1.000					
INT	0.801	1.000				
OPE	0.878	0.823	1.000			
CRE	0.877	0.843	0.884	1.000		
CRI	0.820	0.868	0.842	0.891	1.000	
COM	0.535	0.507	0.541	0.576	0.544	1.000
ADM	0.487	0.444	0.501	0.453	0.451	0.523
INF	0.591	0.535	0.607	0.618	0.591	0.760
PER	0.491	0.492	0.510	0.543	0.494	0.656
REK	0.578	0.599	0.586	0.577	0.573	0.743

Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.000			
INF	0.640	1.000		
PER	0.544	0.624	1.000	
REK	0.732	0.762	0.715	1.000

MODEL FORM GROUP3

Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.000					
DIL	0.741	1.000				
RES	0.662	0.729	1.000			
DIS	0.696	0.722	0.737	1.000		
COU	0.748	0.674	0.709	0.764	1.000	
TEA	0.686	0.819	0.750	0.755	0.678	1.000
CUR	0.377	0.373	0.313	0.388	0.347	0.388
INT	0.374	0.317	0.301	0.324	0.311	0.344
OPE	0.403	0.356	0.304	0.310	0.257	0.329
CRE	0.360	0.325	0.330	0.323	0.303	0.352
CRI	0.311	0.349	0.321	0.354	0.358	0.341
COM	0.506	0.545	0.536	0.497	0.505	0.553
ADM	0.437	0.449	0.446	0.446	0.443	0.494
INF	0.518	0.510	0.530	0.517	0.511	0.563
PER	0.458	0.485	0.478	0.478	0.478	0.535
REK	0.553	0.611	0.606	0.566	0.583	0.633

Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	1.000					
INT	0.388	1.000				
OPE	0.467	0.631	1.000			
CRE	0.727	0.443	0.511	1.000		
CRI	0.606	0.439	0.262	0.665	1.000	
COM	0.270	0.206	0.249	0.261	0.228	1.000
ADM	0.314	0.232	0.202	0.317	0.311	0.701
INF	0.316	0.246	0.273	0.285	0.239	0.816
PER	0.220	0.175	0.226	0.228	0.215	0.731
REK	0.235	0.222	0.237	0.234	0.232	0.797

Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.000			
INF	0.752	1.000		
PER	0.654	0.755	1.000	
REK	0.742	0.802	0.797	1.000

MODEL FORM GROUP1

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0	0	0
DIL	1	0	0
RES	2	0	0
DIS	3	0	0
COU	4	0	0
TEA	5	0	0
CUR	0	0	0
INT	0	6	0
OPE	0	7	0
CRE	0	8	0
CRI	0	9	0
COM	0	0	0
ADM	0	0	10
INF	0	0	11
PER	0	0	12
REK	0	0	13

GAMMA

	MRESE
MILI	14
GENR	15
KNOW	16

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

MILI	GENR	KNOW
17	18	19

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	20					
DIL	21	22				
RES	0	0	23			
DIS	24	0	25	26		
COU	0	27	28	0	29	
TEA	30	31	0	0	0	32
CUR	0	0	0	0	0	33
INT	35	36	0	0	0	0
OPE	0	39	0	0	0	40
CRE	42	0	43	0	0	0
CRI	0	0	45	0	46	0
COM	0	50	0	0	0	0
ADM	0	53	0	54	0	55
INF	59	0	0	0	0	0
PER	63	0	64	65	66	0
REK	0	0	0	0	71	72

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	34					
INT	37	38				
OPE	0	0	41			
CRE	0	0	0	44		
CRI	0	47	0	48	49	
COM	51	0	0	0	0	52
ADM	56	0	0	0	0	57
INF	60	61	0	0	0	0
PER	0	0	0	0	67	68
REK	0	73	74	75	0	76

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	58			
INF	0	62		
PER	69	0	70	
REK	0	77	0	78

MODEL FORM GROUP2

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0	0	0
DIL	79	0	0
RES	80	0	0
DIS	81	0	0
COU	82	0	0
TEA	83	0	0
CUR	0	0	0
INT	0	84	0
OPE	0	85	0
CRE	0	86	0
CRI	0	87	0
COM	0	0	0
ADM	0	0	88
INF	0	0	89
PER	0	0	90
REK	0	0	91

GAMMA

	MRESE

MILI	92
GENR	93
KNOW	94

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	95	96	97

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	98					
DIL	0	99				
RES	0	0	100			
DIS	0	0	0	101		
COU	102	0	0	0	103	
TEA	0	0	104	0	0	105
CUR	0	0	0	106	0	0
INT	0	108	0	0	0	0
OPE	0	0	0	110	0	0
CRE	0	0	0	113	0	0
CRI	0	0	0	0	0	0
COM	0	0	0	0	0	0
ADM	0	0	0	0	0	0
INF	0	0	0	0	121	0
PER	0	0	0	0	0	0
REK	0	129	130	0	0	131

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	107					
INT	0	109				
OPE	111	0	112			
CRE	0	0	0	114		
CRI	0	115	0	0	116	
COM	0	0	0	0	0	117
ADM	0	0	0	118	0	119
INF	0	0	0	122	0	0
PER	0	0	0	125	0	0
REK	0	132	0	0	0	0

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	120			
INF	123	124		
PER	126	127	128	
REK	0	0	0	133

MODEL FORM GROUP3

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0	0	0
DIL	134	0	0
RES	135	0	0
DIS	136	0	0
COU	137	0	0
TEA	138	0	0
CUR	0	0	0
INT	0	139	0
OPE	0	140	0
CRE	0	141	0
CRI	0	142	0
COM	0	0	0
ADM	0	0	143
INF	0	0	144
PER	0	0	145
REK	0	0	146

GAMMA

MRESE

	MRESE

MILI	147
GENR	148
KNOW	149

PSI

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	150	151	152

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	153					
DIL	0	154				
RES	155	0	156			
DIS	0	0	0	157		
COU	0	158	0	0	159	
TEA	0	160	0	0	161	162
CUR	0	0	0	163	0	0
INT	165	166	0	0	0	167
OPE	169	0	0	0	170	0
CRE	0	0	0	0	0	0
CRI	175	0	0	0	0	176
COM	0	0	0	0	0	0
ADM	0	0	0	0	0	0
INF	0	0	0	0	0	0
PER	0	0	0	0	0	0
REK	0	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	164					
INT	0	168				
OPE	0	171	172			
CRE	173	0	0	174		
CRI	0	177	178	0	179	
COM	0	0	0	0	180	181
ADM	182	0	183	184	0	0
INF	0	0	0	0	186	0
PER	0	0	0	0	0	188
REK	190	0	0	0	191	0

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	185			
INF	0	187		
PER	0	0	189	
REK	0	192	0	193

MODEL FORM GROUP1

Number of Iterations =198

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y			
	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	1.000	--	--
DIL	1.150 (0.073) 15.772	--	--
RES	1.170 (0.088) 13.327	--	--
DIS	1.059 (0.078) 13.665	--	--
COU	1.245 (0.086) 14.410	--	--
TEA	1.108 (0.080) 13.810	--	--
CUR	--	1.000	--
INT	--	0.938 (0.057) 16.368	--
OPE	--	1.051 (0.058) 18.000	--
CRE	--	1.016 (0.060) 16.863	--
CRI	--	0.942 (0.063) 14.894	--
COM	--	--	1.000
ADM	--	--	0.934 (0.040) 23.273
INF	--	--	1.022 (0.048) 21.495
PER	--	--	0.883 (0.032) 27.847
REK	--	--	1.085 (0.052) 20.872

GAMMA

	MRESE
MILI	0.488 (0.063) 7.768
GENR	0.526 (0.065) 8.115
KNOW	0.613 (0.074) 8.326

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	0.540			
GENR	0.257	0.700		
KNOW	0.299	0.322	0.876	
MRESE	0.488	0.526	0.613	1.000

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

Note: This matrix is diagonal.

MILI	GENR	KNOW
0.302 (0.057) 5.310	0.423 (0.067) 6.312	0.501 (0.075) 6.706

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

MILI	GENR	KNOW
0.441	0.396	0.428

THETA-EPS						
	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	0.444 (0.044) 10.104					
DIL	0.082 (0.032) 2.615	0.294 (0.041) 7.149				
RES	--	--	0.252 (0.040) 6.336			
DIS	0.042 (0.028) 1.523	--	0.019 (0.029) 0.645	0.386 (0.039) 9.920		
COU	--	-0.045 (0.023) -1.931	-0.062 (0.028) -2.206	--	0.151 (0.032) 4.689	
TEA	-0.013 (0.029) -0.465	0.055 (0.031) 1.773	--	--	--	0.323 (0.036) 8.965
CUR	--	--	--	--	--	-0.035 (0.021) -1.632
INT	-0.032 (0.026) -1.264	0.044 (0.022) 1.961	--	--	--	--
OPE	--	-0.023 (0.020) -1.142	--	--	--	0.044 (0.022) 1.994
CRE	0.042 (0.022) 1.882	--	0.042 (0.021) 1.980	--	--	--
CRI	--	--	0.031 (0.023) 1.316	--	0.022 (0.020) 1.090	--
COM	--	0.021 (0.012) 1.711	--	--	--	--
ADM	--	-0.026 (0.016) -1.639	--	0.023 (0.018) 1.323	--	-0.034 (0.019) -1.811
INF	0.033 (0.015) 2.147	--	--	--	--	--
PER	-0.009 (0.019) -0.459	--	0.047 (0.018) 2.631	0.056 (0.020) 2.753	0.031 (0.017) 1.776	--
REK	--	--	--	--	-0.018 (0.013) -1.356	-0.041 (0.016) -2.562

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.292 (0.034) 8.574					
INT	0.043 (0.026) 1.654	0.375 (0.041) 9.262				
OPE	- -	- -	0.222 (0.029) 7.528			
CRE	- -	- -	- -	0.274 (0.033) 8.394		
CRI	- -	0.068 (0.026) 2.619	- -	0.073 (0.027) 2.714	0.379 (0.041) 9.340	
COM	0.009 (0.015) 0.590	- -	- -	- -	- -	0.126 (0.035) 3.650
ADM	-0.035 (0.018) -1.918	- -	- -	- -	- -	-0.021 (0.031) -0.683
INF	-0.043 (0.018) -2.300	-0.023 (0.015) -1.559	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -	-0.040 (0.017) -2.404	0.101 (0.031) 3.312
REK	- -	0.051 (0.016) 3.269	0.033 (0.015) 2.158	0.019 (0.014) 1.312	- -	-0.077 (0.015) -5.011

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.236 (0.033) 7.150			
INF	- -	0.077 (0.035) 2.208		
PER	0.062 (0.030) 2.062	- -	0.321 (0.034) 9.317	
REK	- -	-0.111 (0.035) -3.155	- -	-0.012 (0.039) -0.299

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
0.549	0.709	0.746	0.611	0.847	0.672

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
0.706	0.621	0.777	0.725	0.621	0.874

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ADM	INF	PER	REK
0.764	0.923	0.681	1.000

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 30.696
 Percentage Contribution to Chi-Square = 12.044

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0282
 Standardized RMR = 0.0283
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.986

MODEL FORM GROUP1

Fitted Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.984					
DIL	0.703	1.008				
RES	0.631	0.726	0.990			
DIS	0.614	0.658	0.688	0.992		
COU	0.672	0.728	0.724	0.712	0.987	
TEA	0.585	0.743	0.700	0.633	0.744	0.986
CUR	0.257	0.295	0.300	0.272	0.320	0.250
INT	0.209	0.321	0.282	0.255	0.300	0.267
OPE	0.270	0.287	0.316	0.286	0.336	0.343
CRE	0.303	0.300	0.348	0.276	0.325	0.289
CRI	0.242	0.278	0.314	0.256	0.323	0.268
COM	0.299	0.364	0.350	0.316	0.372	0.331
ADM	0.279	0.295	0.327	0.319	0.347	0.276
INF	0.338	0.351	0.357	0.323	0.380	0.338
PER	0.255	0.304	0.356	0.336	0.359	0.292
REK	0.324	0.373	0.379	0.343	0.385	0.318

Fitted Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.992					
INT	0.700	0.991				
OPE	0.735	0.690	0.994			
CRE	0.711	0.667	0.747	0.997		
CRI	0.659	0.686	0.692	0.743	1.000	
COM	0.331	0.302	0.339	0.328	0.304	1.002
ADM	0.267	0.283	0.317	0.306	0.284	0.797
INF	0.287	0.286	0.346	0.335	0.310	0.895
PER	0.285	0.267	0.299	0.290	0.228	0.875
REK	0.350	0.380	0.400	0.374	0.329	0.873

Fitted Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.001			
INF	0.836	0.991		
PER	0.785	0.791	1.005	
REK	0.888	0.861	0.840	1.020

Fitted Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.016					
DIL	0.007	-0.008				
RES	0.020	0.006	0.010			
DIS	0.012	-0.004	0.009	0.008		
COU	0.011	0.001	0.013	0.012	0.013	
TEA	0.015	0.005	0.019	0.006	0.013	0.014
CUR	0.047	0.030	-0.026	0.044	0.022	0.002
INT	-0.019	-0.054	-0.081	-0.047	-0.063	-0.068
OPE	0.037	0.000	-0.042	0.007	-0.004	-0.022
CRE	0.038	0.007	-0.025	0.025	0.015	-0.016
CRI	0.024	-0.014	-0.038	-0.004	-0.011	-0.032
COM	0.053	0.024	0.011	0.040	0.053	0.050
ADM	0.019	-0.017	-0.016	0.004	0.017	0.013
INF	0.053	0.029	0.024	0.034	0.050	0.049
PER	0.045	0.020	0.009	0.037	0.051	0.058
REK	0.002	-0.044	-0.049	-0.013	-0.003	-0.008

Fitted Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.008					
INT	0.013	0.009				
OPE	0.007	0.012	0.006			
CRE	0.000	0.011	0.003	0.003		
CRI	0.006	0.008	0.001	0.005	0.000	
COM	-0.022	-0.066	-0.012	0.005	-0.017	-0.002
ADM	-0.029	-0.081	-0.027	0.009	-0.008	-0.002
INF	-0.018	-0.063	-0.008	0.003	-0.003	0.003
PER	-0.040	-0.076	-0.022	-0.008	-0.022	-0.004
REK	-0.005	-0.053	0.002	0.025	0.021	-0.009

Fitted Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	-0.001			
INF	0.003	0.009		
PER	-0.004	-0.002	-0.005	
REK	-0.011	-0.005	-0.014	-0.020

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.081
 Median Fitted Residual = 0.003
 Largest Fitted Residual = 0.058

Stemleaf Plot

- 8|11
 - 7|6
 - 6|8633
 - 5|43
 - 4|97420
 - 3|82
 - 2|976522220
 - 1|987766443211
 - 0|98888855544444332221000
 0|112223333345556666777788899999
 1|0111222333334556799
 2|0012444559
 3|04778
 4|04579
 5|0013338

Standardized Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.747					
DIL	0.840	-0.727				
RES	1.142	0.524	0.908			
DIS	1.289	-0.243	0.942	0.932		
COU	0.907	0.123	1.504	1.266	1.707	
TEA	1.407	0.533	1.284	0.322	1.054	1.100
CUR	1.144	0.814	-0.762	1.108	0.723	0.083
INT	-0.538	-1.568	-2.149	-1.123	-1.821	-1.708
OPE	0.950	-0.013	-1.319	0.194	-0.138	-0.745
CRE	1.100	0.195	-0.881	0.633	0.516	-0.444
CRI	0.560	-0.362	-1.221	-0.098	-0.364	-0.805
COM	1.425	0.806	0.395	1.122	2.226	1.514
ADM	0.465	-0.553	-0.461	0.117	0.553	0.425
INF	1.505	0.928	0.800	0.940	1.978	1.449
PER	1.234	0.542	0.278	1.046	1.824	1.471
REK	0.052	-1.537	-1.826	-0.393	-0.165	-0.282

Standardized Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.706					
INT	1.013	0.644				
OPE	0.588	0.898	0.545			
CRE	-0.021	0.734	0.256	0.323		
CRI	0.370	0.690	0.043	0.625	0.015	
COM	-0.801	-1.931	-0.440	0.177	-0.479	-0.411
ADM	-0.960	-2.109	-0.822	0.254	-0.200	-0.416
INF	-0.716	-2.019	-0.299	0.104	-0.093	0.482
PER	-1.033	-1.866	-0.622	-0.198	-0.598	-0.528
REK	-0.174	-1.749	0.075	0.996	0.645	-1.354

Standardized Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	-0.112			
INF	0.264	1.074		
PER	-0.459	-0.170	-0.421	
REK	-1.089	-0.588	-1.205	-1.767

Summary Statistics for Standardized Residuals

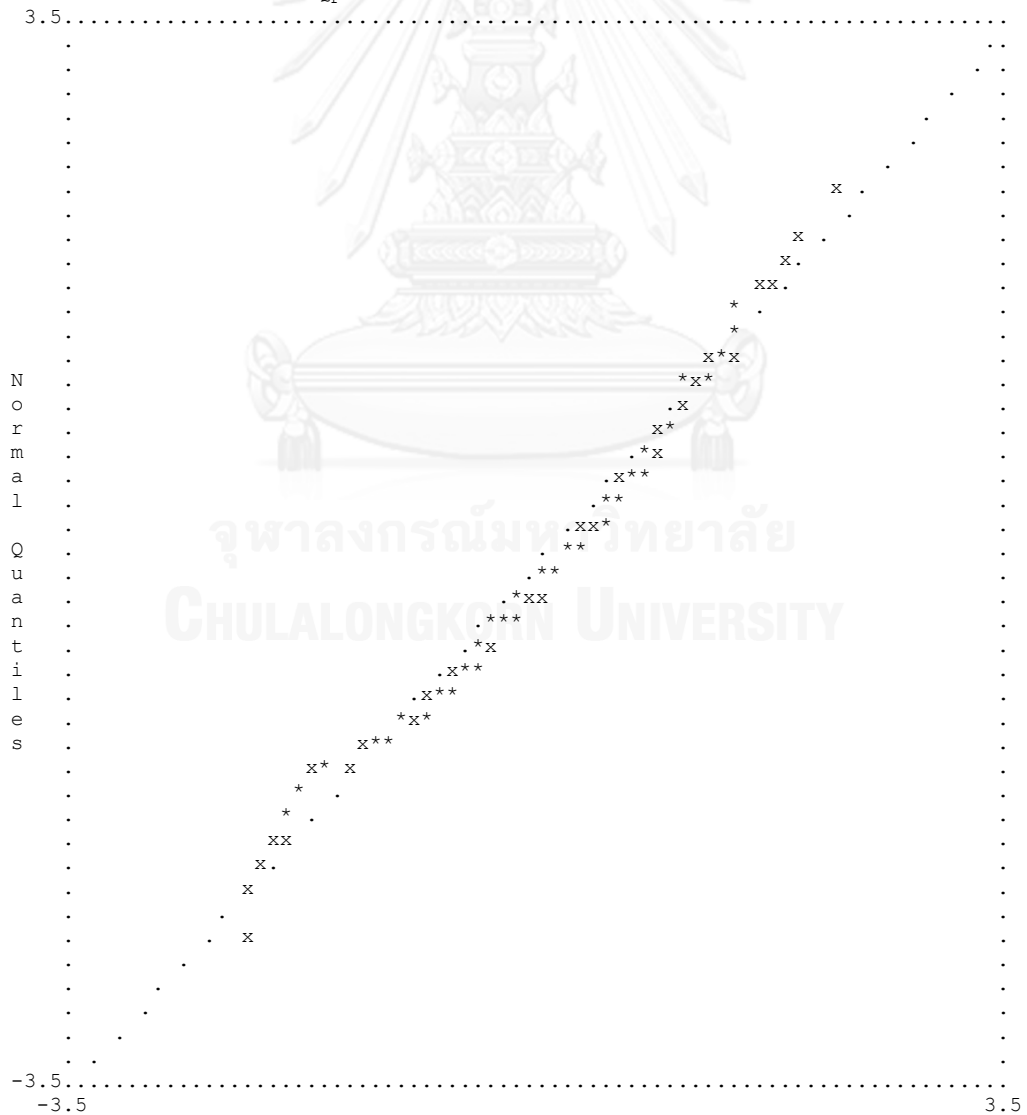
Smallest Standardized Residual = -2.149
 Median Standardized Residual = 0.186
 Largest Standardized Residual = 2.226

Stemleaf Plot

```

-20|512
-18|3732
-16|751
-14|74
-12|5220
-10|293
- 8|68210
- 6|653220
- 4|954386644221
- 2|96608400
- 0|777410921
 0|14588022899
 2|56682279
 4|27822344569
 6|23449123
 8|011401133445
10|01557001244
12|3789
14|1257011
16|15
18|28
20|
22|3
MODEL FORM GROUP1
    
```

Qplot of Standardized Residuals



Standardized Residuals

MODEL FORM GROUP1

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	1.073	0.209
DIL	- -	0.006	0.292
RES	- -	1.943	1.306
DIS	- -	0.508	0.033
COU	- -	0.048	0.367
TEA	- -	0.187	0.315
CUR	1.272	- -	0.020
INT	2.755	- -	3.057
OPE	0.004	- -	0.003
CRE	0.288	- -	0.511
CRI	0.026	- -	0.535
COM	0.247	0.012	- -
ADM	0.000	1.021	- -
INF	1.941	0.001	- -
PER	0.855	0.295	- -
REK	7.196	2.286	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.058	0.021
DIL	- -	0.004	-0.022
RES	- -	-0.074	-0.050
DIS	- -	0.038	0.008
COU	- -	0.011	0.026
TEA	- -	-0.023	0.024
CUR	0.063	- -	0.006
INT	-0.099	- -	-0.083
OPE	-0.004	- -	-0.003
CRE	0.030	- -	0.030
CRI	-0.010	- -	0.032
COM	0.021	-0.004	- -
ADM	0.000	-0.045	- -
INF	0.062	0.001	- -
PER	0.046	-0.021	- -
REK	-0.129	0.069	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.049	0.020
DIL	- -	0.003	-0.020
RES	- -	-0.062	-0.047
DIS	- -	0.032	0.008
COU	- -	0.009	0.024
TEA	- -	-0.019	0.023
CUR	0.047	- -	0.006
INT	-0.072	- -	-0.077
OPE	-0.003	- -	-0.002
CRE	0.022	- -	0.028
CRI	-0.007	- -	0.030
COM	0.015	-0.003	- -
ADM	0.000	-0.037	- -
INF	0.046	0.001	- -
PER	0.034	-0.018	- -
REK	-0.095	0.057	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.049	0.020
DIL	- -	0.003	-0.020
RES	- -	-0.062	-0.047
DIS	- -	0.032	0.008
COU	- -	0.009	0.024
TEA	- -	-0.019	0.023
CUR	0.047	- -	0.006
INT	-0.073	- -	-0.078
OPE	-0.003	- -	-0.002
CRE	0.022	- -	0.028
CRI	-0.007	- -	0.030
COM	0.015	-0.003	- -
ADM	0.000	-0.037	- -
INF	0.046	0.001	- -
PER	0.034	-0.017	- -
REK	-0.094	0.057	- -

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DIL	- -	- -	- -	- -	- -	- -
RES	0.031	0.168	- -	- -	- -	- -
DIS	- -	0.055	- -	- -	- -	- -
COU	0.432	- -	- -	0.199	- -	- -
TEA	- -	- -	0.081	0.103	0.005	- -
CUR	0.042	0.678	0.616	0.887	0.050	- -
INT	- -	- -	0.135	0.177	0.496	0.020
OPE	0.498	- -	0.107	0.006	0.023	- -
CRE	- -	0.023	- -	0.072	0.337	0.270
CRI	0.055	0.179	- -	0.085	- -	0.034
COM	0.052	- -	0.101	0.079	0.180	0.018
ADM	0.013	- -	0.047	- -	0.010	- -
INF	- -	0.729	0.679	0.131	0.039	0.008
PER	- -	0.013	- -	- -	- -	0.777
REK	0.000	1.474	1.172	0.008	- -	- -

Modification Indices for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INT	- -	- -	- -	- -	- -	- -
OPE	0.007	0.478	- -	- -	- -	- -
CRE	0.311	0.090	0.000	- -	- -	- -
CRI	0.124	- -	0.249	- -	- -	- -
COM	- -	0.003	0.009	0.669	1.266	- -
ADM	- -	0.773	0.588	0.992	0.134	- -
INF	- -	- -	0.206	1.050	0.165	0.084
PER	0.416	0.000	0.055	0.168	- -	- -
REK	0.150	- -	- -	- -	2.650	- -

Modification Indices for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	- -	- -	- -	- -
INF	0.024	- -	- -	- -
PER	- -	0.203	- -	- -
REK	0.003	- -	0.136	- -

Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	- -					
DIL	- -	- -				
RES	0.006	0.012	- -			
DIS	- -	-0.007	- -	- -		
COU	-0.022	- -	- -	0.021	- -	
TEA	- -	- -	0.008	-0.009	-0.003	- -
CUR	-0.005	0.020	-0.017	0.021	0.004	- -
INT	- -	- -	0.009	-0.010	-0.015	-0.004
OPE	0.017	- -	-0.007	-0.002	-0.003	- -
CRE	- -	-0.003	- -	0.006	0.012	-0.011
CRI	0.006	-0.009	- -	-0.007	- -	0.004
COM	0.005	- -	-0.005	0.004	0.006	-0.002
ADM	-0.002	- -	0.004	- -	0.002	- -
INF	- -	0.015	0.011	-0.006	-0.003	-0.001
PER	- -	0.002	- -	- -	- -	0.018
REK	0.000	-0.021	-0.016	0.002	- -	- -

Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	- -	- -				
OPE	-0.003	0.020	- -			
CRE	-0.013	0.009	-0.001	- -		
CRI	0.010	- -	-0.014	- -	- -	
COM	- -	-0.001	-0.001	0.010	-0.017	- -
ADM	- -	-0.019	-0.014	0.018	-0.006	- -
INF	- -	- -	0.007	-0.014	0.006	-0.015
PER	-0.014	0.000	0.004	-0.007	- -	- -
REK	0.009	- -	- -	- -	0.031	- -

Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	0.003	- -		
PER	- -	-0.008	- -	
REK	0.001	- -	0.008	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	- -					
DIL	- -	- -				
RES	0.006	0.012	- -			
DIS	- -	-0.007	- -	- -		
COU	-0.023	- -	- -	0.021	- -	
TEA	- -	- -	0.008	-0.009	-0.003	- -
CUR	-0.005	0.020	-0.017	0.021	0.005	- -
INT	- -	- -	0.009	-0.010	-0.016	-0.004
OPE	0.018	- -	-0.007	-0.002	-0.003	- -
CRE	- -	-0.003	- -	0.006	0.012	-0.012
CRI	0.006	-0.009	- -	-0.007	- -	0.004
COM	0.005	- -	-0.005	0.004	0.006	-0.002
ADM	-0.002	- -	0.004	- -	0.002	- -
INF	- -	0.015	0.011	-0.006	-0.003	-0.001
PER	- -	0.002	- -	- -	- -	0.018
REK	0.000	-0.021	-0.016	0.002	- -	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	- -	- -				
OPE	-0.003	0.020	- -			
CRE	-0.013	0.009	-0.001	- -		
CRI	0.010	- -	-0.014	- -	- -	
COM	- -	-0.001	-0.001	0.010	-0.017	- -
ADM	- -	-0.020	-0.014	0.018	-0.006	- -
INF	- -	- -	0.007	-0.014	0.006	-0.015
PER	-0.014	0.000	0.004	-0.007	- -	- -
REK	0.009	- -	- -	- -	0.031	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	0.003	- -		
PER	- -	-0.008	- -	
REK	0.001	- -	0.007	- -

MODEL FORM GROUP1

Factor Scores Regressions

ETA

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
MILI	0.021	0.114	-0.204	0.062	0.332	0.067
GENR	-0.013	0.047	-0.020	0.009	0.017	-0.018
KNOW	-0.049	-0.063	-0.014	0.014	0.021	0.083

ETA

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
MILI	0.028	-0.007	0.014	-0.010	-0.030	0.048
GENR	0.196	0.122	0.296	0.200	0.084	-0.037
KNOW	0.093	-0.075	-0.093	-0.011	0.026	0.112

ETA

	ADM	INF	PER	REK
MILI	0.013	-0.015	-0.124	0.090
GENR	0.063	0.106	0.043	-0.143
KNOW	-0.190	0.391	-0.183	0.857

CHULALONGKORN UNIVERSITY

MODEL FORM GROUP1

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.735	- -	- -
DIL	0.845	- -	- -
RES	0.860	- -	- -
DIS	0.778	- -	- -
COU	0.914	- -	- -
TEA	0.814	- -	- -
CUR	- -	0.837	- -
INT	- -	0.785	- -
OPE	- -	0.879	- -
CRE	- -	0.850	- -
CRI	- -	0.788	- -
COM	- -	- -	0.936
ADM	- -	- -	0.875
INF	- -	- -	0.956
PER	- -	- -	0.827
REK	- -	- -	1.016

GAMMA

	MRESE

MILI	0.664
GENR	0.629
KNOW	0.654

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.000			
GENR	0.418	1.000		
KNOW	0.434	0.412	1.000	
MRESE	0.664	0.629	0.654	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.559	0.604	0.572

MODEL FORM GROUP1

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.741	- -	- -
DIL	0.842	- -	- -
RES	0.864	- -	- -
DIS	0.781	- -	- -
COU	0.921	- -	- -
TEA	0.820	- -	- -
CUR	- -	0.840	- -
INT	- -	0.788	- -
OPE	- -	0.881	- -
CRE	- -	0.851	- -
CRI	- -	0.788	- -
COM	- -	- -	0.935
ADM	- -	- -	0.874
INF	- -	- -	0.961
PER	- -	- -	0.825
REK	- -	- -	1.006

GAMMA

	MRESE
MILI	0.664
GENR	0.629
KNOW	0.654

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	1.000			
GENR	0.418	1.000		
KNOW	0.434	0.412	1.000	
MRESE	0.664	0.629	0.654	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.559	0.604	0.572

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.451					
DIL	0.083	0.291				
RES	-	-	0.254			
DIS	0.043	-	-0.019	0.389		
COU	-	-0.045	-0.063	-	0.153	
TEA	-0.014	0.055	-	-	-	0.328
CUR	-	-	-	-	-	-0.035
INT	-0.033	0.044	-	-	-	-
OPE	-	-0.023	-	-	-	0.044
CRE	0.042	-	0.043	-	-	-
CRI	-	-	0.031	-	0.022	-
COM	-	0.021	-	-	-	-
ADM	-	-0.026	-	0.023	-	-0.034
INF	0.033	-	-	-	-	-
PER	-0.009	-	0.047	0.056	0.031	-
REK	-	-	-	-	-0.018	-0.041

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.294					
INT	0.044	0.379				
OPE	-	-	0.223			
CRE	-	-	-	0.275		
CRI	-	0.068	-	0.073	0.379	
COM	0.009	-	-	-	-	0.126
ADM	-0.035	-	-	-	-	-0.021
INF	-0.043	-0.024	-	-	-	-
PER	-	-	-	-	-0.040	0.101
REK	-	0.051	0.033	0.018	-	-0.076

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.236			
INF	-	0.077		
PER	0.062	-	0.319	
REK	-	-0.110	-	-0.012

MODEL FORM GROUP2

Number of Iterations =198

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y			
	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	1.000	--	--
DIL	1.054 (0.053) 19.792	--	--
RES	1.135 (0.055) 20.541	--	--
DIS	1.175 (0.054) 21.599	--	--
COU	1.116 (0.048) 23.081	--	--
TEA	1.116 (0.057) 19.408	--	--
CUR	--	1.000	--
INT	--	0.975 (0.043) 22.903	--
OPE	--	1.017 (0.034) 29.663	--
CRE	--	1.055 (0.037) 28.876	--
CRI	--	1.013 (0.040) 25.353	--
COM	--	--	1.000
ADM	--	--	0.937 (0.072) 12.946
INF	--	--	1.047 (0.057) 18.426
PER	--	--	0.937 (0.061) 15.354
REK	--	--	1.059 (0.054) 19.576

GAMMA

	MRESE
MILI	0.661 (0.053) 12.409
GENR	0.787 (0.054) 14.541
KNOW	0.671 (0.054) 12.337

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	0.671			
GENR	0.520	0.823		
KNOW	0.443	0.528	0.712	
MRESE	0.661	0.787	0.671	1.000

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.235 (0.038) 6.195	0.204 (0.041) 5.011	0.261 (0.041) 6.311

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

	MILI	GENR	KNOW
	0.650	0.752	0.633

THETA-EPS						
	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.314 (0.027) 11.842					
DIL	0.080	0.319 (0.023) 14.139				
RES	--	--	0.124 (0.015) 8.536			
DIS	--	--	--	0.073 (0.012) 6.139		
COU	0.067 (0.016) 4.159	--	--	--	0.167 (0.018) 9.450	
TEA	--	0.080	0.090 (0.013) 6.843	--	--	0.182 (0.016) 11.252
CUR	--	--	--	0.038 (0.011) 3.354	--	--
INT	--	-0.007 (0.014) -0.503	--	--	--	--
OPE	--	--	--	0.041 (0.011) 3.800	--	--
CRE	--	--	--	0.024 (0.009) 2.693	--	--
CRI	--	--	--	--	--	--
COM	--	--	--	--	--	--
ADM	--	--	--	--	--	--
INF	--	--	--	--	-0.040 (0.014) -2.847	--
PER	--	--	--	--	--	--
REK	--	-0.066 (0.016) -4.211	0.037 (0.012) 3.131	--	--	-0.030 (0.013) -2.245

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.175 (0.019) 9.279					
INT	- -	0.219 (0.022) 10.079				
OPE	0.039 (0.014) 2.849	- -	0.147 (0.017) 8.820			
CRE	- -	- -	- -	0.077 (0.012) 6.313		
CRI	- -	0.054 (0.015) 3.716	- -	- -	0.155 (0.017) 9.238	
COM	- -	- -	- -	- -	- -	0.288 (0.030) 9.639
ADM	- -	- -	- -	-0.033 (0.015) -2.208	- -	-0.140 (0.028) -4.940
INF	- -	- -	- -	0.006 (0.012) 0.526	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.024 (0.015) 1.617	- -	- -
REK	- -	0.049 (0.013) 3.737	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.368 (0.042) 8.671			
INF	-0.051 (0.028) -1.779	0.227 (0.029) 7.940		
PER	-0.087 (0.031) -2.776	-0.072 (0.024) -3.014	0.376 (0.039) 9.581	
REK	- -	- -	- -	0.205 (0.024) 8.532

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
0.681	0.700	0.874	0.927	0.834	0.821

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
0.824	0.782	0.853	0.923	0.845	0.712

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ADM	INF	PER	REK
0.630	0.775	0.625	0.795

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 135.079
 Percentage Contribution to Chi-Square = 52.998

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0312
 Standardized RMR = 0.0311
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.942

MODEL FORM GROUP2

Fitted Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.985					
DIL	0.787	1.065				
RES	0.761	0.803	0.988			
DIS	0.789	0.832	0.895	1.000		
COU	0.816	0.790	0.850	0.880	1.003	
TEA	0.749	0.869	0.939	0.880	0.836	1.017
CUR	0.520	0.548	0.590	0.649	0.580	0.580
INT	0.506	0.527	0.575	0.595	0.565	0.565
OPE	0.529	0.557	0.600	0.662	0.590	0.590
CRE	0.548	0.578	0.622	0.669	0.612	0.612
CRI	0.526	0.555	0.597	0.619	0.588	0.587
COM	0.443	0.467	0.503	0.521	0.495	0.495
ADM	0.416	0.438	0.472	0.488	0.464	0.464
INF	0.464	0.489	0.527	0.546	0.478	0.518
PER	0.416	0.438	0.472	0.488	0.464	0.464
REK	0.469	0.429	0.570	0.552	0.524	0.494

Fitted Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.998					
INT	0.802	1.000				
OPE	0.876	0.816	0.998			
CRE	0.868	0.846	0.883	0.993		
CRI	0.834	0.867	0.848	0.879	1.000	
COM	0.528	0.515	0.537	0.557	0.535	1.000
ADM	0.495	0.482	0.503	0.489	0.501	0.527
INF	0.553	0.539	0.562	0.590	0.560	0.745
PER	0.495	0.482	0.503	0.546	0.501	0.667
REK	0.559	0.593	0.568	0.590	0.566	0.753

Fitted Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.993			
INF	0.648	1.007		
PER	0.539	0.627	1.001	
REK	0.706	0.789	0.706	1.003

Fitted Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.015					
DIL	-0.002	-0.065				
RES	-0.013	0.017	0.012			
DIS	0.003	-0.017	0.008	0.000		
COU	0.005	-0.002	0.003	-0.007	-0.003	
TEA	-0.047	-0.045	0.009	0.006	-0.016	-0.017
CUR	0.068	-0.032	-0.027	0.000	0.021	-0.052
INT	0.075	-0.014	0.007	0.024	0.066	-0.028
OPE	0.102	0.011	0.013	0.031	0.046	-0.020
CRE	0.066	-0.024	-0.049	-0.015	0.006	-0.055
CRI	0.081	-0.014	-0.009	0.016	0.050	-0.023
COM	0.064	-0.006	-0.026	0.005	0.011	-0.030
ADM	-0.007	-0.064	-0.059	-0.018	-0.021	-0.084
INF	0.060	0.003	-0.026	0.030	0.036	-0.042
PER	0.055	-0.005	-0.025	0.010	0.020	-0.034
REK	0.082	0.043	0.001	0.040	0.079	-0.003

Fitted Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.002					
INT	-0.001	0.000				
OPE	0.002	0.007	0.002			
CRE	0.009	-0.003	0.001	0.007		
CRI	-0.014	0.001	-0.006	0.012	0.000	
COM	0.007	-0.008	0.004	0.019	0.009	0.000
ADM	-0.008	-0.038	-0.002	-0.036	-0.050	-0.004
INF	0.038	-0.004	0.045	0.028	0.031	0.015
PER	-0.004	0.010	0.007	-0.003	-0.007	-0.011
REK	0.019	0.006	0.018	-0.013	0.007	-0.010

Fitted Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.007			
INF	-0.008	-0.007		
PER	0.005	-0.003	-0.001	
REK	0.026	-0.027	0.009	-0.003

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.084
 Median Fitted Residual = 0.001
 Largest Fitted Residual = 0.102

Stemleaf Plot

- 8|4
 - 7|
 - 6|54
 - 5|9520
 - 4|9752
 - 3|86420
 - 2|8776654310
 - 1|877654443310
 - 0|98887777665444333332221100000
 0|111222333455566677777789999
 1|00112235567899
 2|01468
 3|01168
 4|0356
 5|05
 6|04668
 7|59
 8|12
 9|
 10|2

Standardized Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.626					
DIL	-0.132	-3.439				
RES	-1.408	1.748	1.988			
DIS	0.505	-1.887	1.460	-0.047		
COU	1.027	-0.127	0.422	-1.292	-0.453	
TEA	-3.764	-3.040	3.327	1.092	-1.872	-2.184
CUR	2.424	-1.101	-1.297	0.023	0.929	-2.224
INT	2.474	-0.506	0.309	1.185	2.616	-1.093
OPE	3.770	0.387	0.690	2.074	2.169	-0.894
CRE	2.651	-0.943	-3.117	-1.428	0.335	-2.881
CRI	2.885	-0.491	-0.466	0.999	2.259	-1.018
COM	1.902	-0.183	-0.984	0.198	0.387	-1.002
ADM	-0.186	-1.759	-2.003	-0.670	-0.668	-2.645
INF	1.879	0.080	-1.059	1.362	1.654	-1.526
PER	1.541	-0.138	-0.826	0.335	0.631	-1.039
REK	2.672	1.661	0.067	2.002	3.142	-0.135

Standardized Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.293					
INT	-0.088	-0.021				
OPE	0.293	0.737	0.293			
CRE	1.254	-0.430	0.162	1.123		
CRI	-1.679	0.324	-0.786	2.365	- -	
COM	0.257	-0.264	0.153	0.808	0.342	- -
ADM	-0.265	-1.228	-0.082	-1.614	-1.730	-0.830
INF	1.512	-0.141	1.855	1.501	1.271	1.348
PER	-0.131	0.308	0.228	-0.121	-0.254	-0.724
REK	0.796	0.234	0.771	-0.655	0.293	-0.821

Standardized Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.194			
INF	-1.063	-0.928		
PER	0.715	-0.443	-0.352	
REK	1.762	-2.005	0.596	-0.152

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -3.764
 Median Standardized Residual = 0.045
 Largest Standardized Residual = 3.770

Stemleaf Plot

```

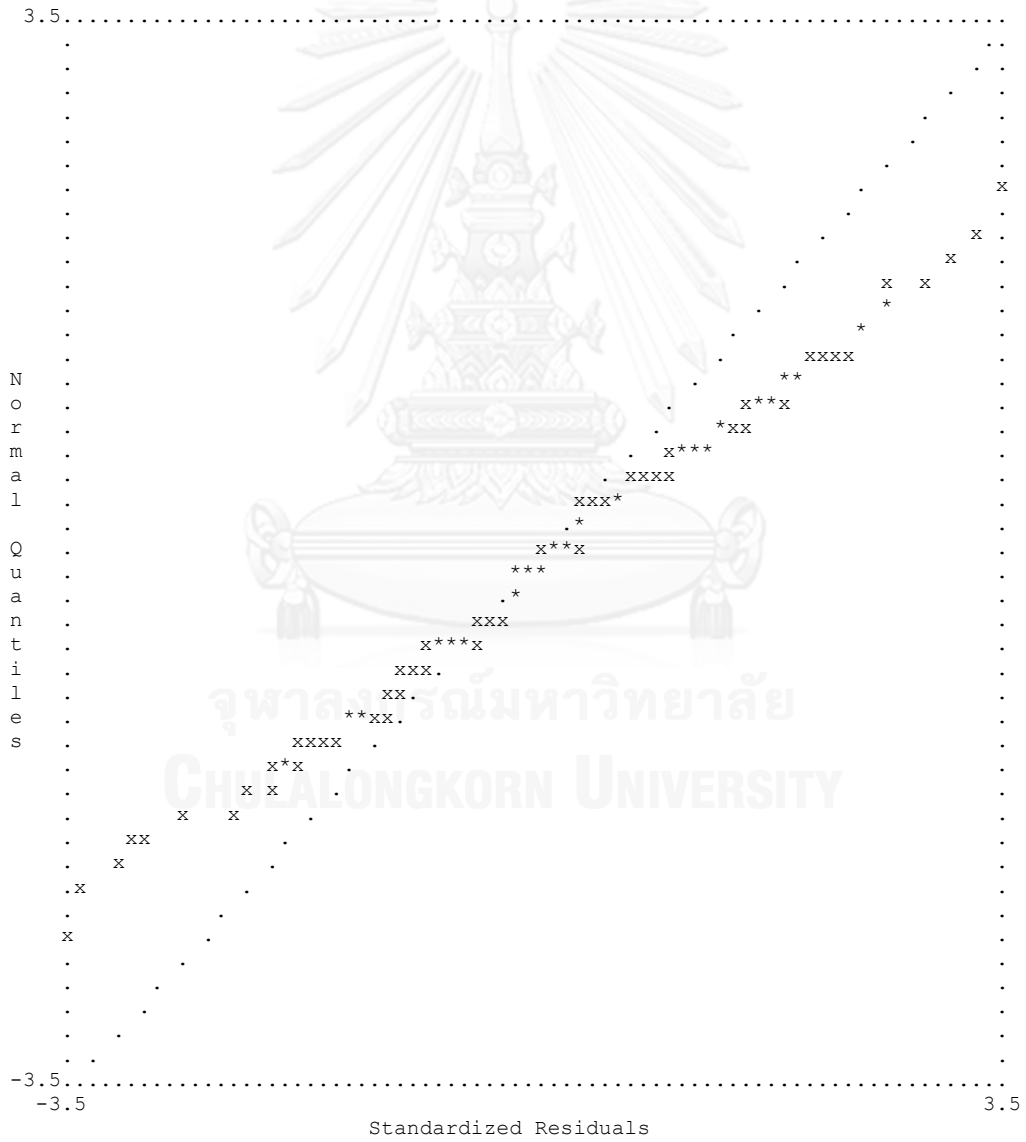
- 3|8
- 3|410
- 2|96
- 2|2200
- 1|9987765
- 1|4433211110000
- 0|999888877775555
- 0|4443332221111111100000
0|1122223333333333444
0|5667778889
1|0011223334
1|55567778999
2|0012344
2|56779
3|13
3|8

```

Largest Negative Standardized Residuals
 Residual for DIL and DIL -3.439
 Residual for TEA and AWA -3.764
 Residual for TEA and DIL -3.040
 Residual for CRE and RES -3.117
 Residual for CRE and TEA -2.881
 Residual for ADM and TEA -2.645
 Largest Positive Standardized Residuals
 Residual for TEA and RES 3.327
 Residual for INT and COU 2.616
 Residual for OPE and AWA 3.770
 Residual for CRE and AWA 2.651
 Residual for CRI and AWA 2.885
 Residual for REK and AWA 2.672
 Residual for REK and COU 3.142

MODEL FORM GROUP2

Qplot of Standardized Residuals



MODEL FORM GROUP2

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	8.168	3.852
DIL	- -	0.605	0.288
RES	- -	0.105	0.704
DIS	- -	0.086	1.247
COU	- -	0.834	0.479
TEA	- -	2.434	1.703
CUR	0.583	- -	0.054
INT	0.335	- -	0.288
OPE	5.302	- -	0.262
CRE	7.297	- -	0.124
CRI	0.725	- -	0.008
COM	1.045	0.012	- -
ADM	6.142	2.121	- -
INF	0.239	2.660	- -
PER	0.002	0.008	- -
REK	3.951	0.146	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.142	0.100
DIL	- -	-0.038	-0.027
RES	- -	-0.009	-0.024
DIS	- -	0.012	-0.041
COU	- -	0.038	0.029
TEA	- -	-0.045	-0.040
CUR	-0.037	- -	0.010
INT	0.028	- -	-0.026
OPE	0.105	- -	0.022
CRE	-0.115	- -	-0.015
CRI	0.038	- -	0.004
COM	-0.063	-0.006	- -
ADM	-0.185	-0.108	- -
INF	0.029	0.095	- -
PER	-0.003	-0.006	- -
REK	0.105	-0.019	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.129	0.084
DIL	- -	-0.034	-0.023
RES	- -	-0.008	-0.020
DIS	- -	0.011	0.035
COU	- -	0.034	0.024
TEA	- -	-0.041	-0.033
CUR	-0.030	- -	0.009
INT	0.023	- -	-0.022
OPE	0.086	- -	0.018
CRE	-0.094	- -	-0.013
CRI	0.031	- -	0.003
COM	-0.051	-0.006	- -
ADM	-0.151	-0.098	- -
INF	0.024	0.086	- -
PER	-0.003	-0.006	- -
REK	0.086	-0.018	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.130	0.085
DIL	- -	-0.033	-0.022
RES	- -	-0.008	-0.020
DIS	- -	0.011	0.035
COU	- -	0.034	0.024
TEA	- -	-0.041	-0.033
CUR	-0.030	- -	0.009
INT	0.023	- -	-0.022
OPE	0.086	- -	0.018
CRE	-0.095	- -	-0.013
CRI	0.031	- -	0.003
COM	-0.051	-0.006	- -
ADM	-0.152	-0.098	- -
INF	0.024	0.086	- -
PER	-0.003	-0.006	- -
REK	0.086	-0.018	- -

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DIL	1.165	- -	- -	- -	- -	- -
RES	0.105	17.590	- -	- -	- -	- -
DIS	0.595	9.803	6.295	- -	- -	- -
COU	- -	2.037	0.058	1.493	- -	- -
TEA	3.342	11.865	- -	18.226	0.284	- -
CUR	0.025	0.162	0.001	- -	0.117	0.192
INT	0.921	- -	3.815	0.212	1.320	3.349
OPE	0.215	1.631	7.952	- -	0.362	6.306
CRE	1.631	0.013	5.389	- -	1.260	2.050
CRI	0.017	1.664	2.806	0.062	0.944	3.744
COM	1.921	0.440	0.358	0.054	2.145	1.092
ADM	0.004	0.183	0.246	0.413	1.230	0.002
INF	0.013	0.370	0.131	0.607	- -	2.254
PER	0.130	0.024	0.031	0.070	0.122	0.007
REK	0.450	- -	- -	0.074	4.925	- -

Modification Indices for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INT	0.007	- -	- -	- -	- -	- -
OPE	- -	1.890	- -	- -	- -	- -
CRE	3.035	2.297	1.755	- -	- -	- -
CRI	2.373	- -	0.926	5.280	- -	- -
COM	0.031	0.378	0.678	3.531	0.074	- -
ADM	0.365	0.081	0.768	- -	2.079	- -
INF	0.000	0.725	0.621	- -	0.759	1.848
PER	0.512	1.605	0.320	- -	1.038	0.539
REK	0.260	- -	0.925	1.497	0.788	0.059

Modification Indices for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -
REK	5.162	5.395	0.543	- -

Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -					
DIL	0.020	- -				
RES	-0.003	0.045	- -			
DIS	0.010	-0.039	-0.020	- -		
COU	- -	0.020	0.002	-0.015	- -	
TEA	-0.018	-0.045	- -	0.032	-0.004	- -
CUR	0.002	-0.005	0.000	- -	0.004	-0.003
INT	-0.014	- -	0.016	-0.005	0.013	-0.018
OPE	0.006	0.016	0.020	- -	-0.006	-0.018
CRE	0.014	-0.001	-0.015	- -	-0.011	0.009
CRI	0.002	-0.017	-0.012	0.003	0.010	0.014
COM	0.025	-0.012	-0.006	-0.003	-0.023	0.012
ADM	0.001	-0.009	-0.006	0.009	-0.019	0.001
INF	-0.002	0.011	0.004	0.010	- -	-0.016
PER	0.007	0.003	-0.002	0.004	-0.006	-0.001
REK	-0.010	- -	- -	-0.003	0.027	- -

Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -					
INT	0.001	- -				
OPE	- -	0.016	- -			
CRE	0.022	-0.018	-0.016	- -		
CRI	-0.017	- -	-0.010	0.028	- -	
COM	-0.003	-0.010	-0.011	0.026	-0.004	- -
ADM	0.011	-0.006	0.015	- -	-0.025	- -
INF	0.000	-0.014	0.011	- -	0.012	0.038
PER	-0.013	0.024	0.009	- -	-0.017	-0.021
REK	0.006	- -	-0.010	-0.016	0.011	-0.007

Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	- -			
INF	- -	- -		
PER	- -	- -	- -	
REK	0.096	-0.061	0.021	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -					
DIL	0.019	- -				
RES	-0.003	0.044	- -			
DIS	0.010	-0.038	-0.020	- -		
COU	- -	0.019	0.002	-0.015	- -	
TEA	-0.018	-0.043	- -	0.032	-0.004	- -
CUR	0.002	-0.005	0.000	- -	0.004	-0.003
INT	-0.014	- -	0.016	-0.005	0.013	-0.017
OPE	0.006	0.015	0.020	- -	-0.006	-0.018
CRE	0.014	-0.001	-0.015	- -	-0.011	0.009
CRI	0.002	-0.017	-0.012	0.003	0.010	0.014
COM	0.026	-0.012	-0.006	-0.003	-0.023	0.012
ADM	0.001	-0.009	-0.006	0.009	-0.019	0.001
INF	-0.002	0.010	0.004	0.010	- -	-0.016
PER	0.008	0.003	-0.002	0.004	-0.006	-0.001
REK	-0.010	- -	- -	-0.003	0.027	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	0.001	- -				
OPE	- -	0.016	- -			
CRE	0.022	-0.018	-0.016	- -		
CRI	-0.017	- -	-0.010	0.028	- -	
COM	-0.003	-0.010	-0.011	0.026	-0.004	- -
ADM	0.011	-0.006	0.015	- -	-0.025	- -
INF	0.000	-0.014	0.011	- -	0.012	0.038
PER	-0.013	0.024	0.009	- -	-0.017	-0.021
REK	0.006	- -	-0.010	-0.016	0.011	-0.007

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	- -	- -		
PER	- -	- -	- -	
REK	0.096	-0.061	0.021	- -

MODEL FORM GROUP2

Factor Scores Regressions

ETA

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
MILI	0.023	0.062	-0.206	0.389	0.145	0.001
GENR	0.009	0.025	0.092	-0.160	0.056	-0.008
KNOW	-0.018	0.023	-0.099	-0.014	0.062	0.069

ETA

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
MILI	-0.025	0.035	-0.042	-0.005	0.044	0.005
GENR	0.132	0.082	0.175	0.401	0.128	0.024
KNOW	0.005	-0.039	0.007	0.036	0.018	0.185

ETA

	ADM	INF	PER	REK
MILI	0.009	0.032	0.009	-0.024
GENR	0.045	0.008	-0.012	-0.026
KNOW	0.203	0.218	0.149	0.174

MODEL FORM GROUP2

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.819	- -	- -
DIL	0.864	- -	- -
RES	0.930	- -	- -
DIS	0.963	- -	- -
COU	0.914	- -	- -
TEA	0.914	- -	- -
CUR	- -	0.907	- -
INT	- -	0.884	- -
OPE	- -	0.923	- -
CRE	- -	0.957	- -
CRI	- -	0.919	- -
COM	- -	- -	0.844
ADM	- -	- -	0.791
INF	- -	- -	0.883
PER	- -	- -	0.791
REK	- -	- -	0.893

GAMMA

	MRESE

MILI	0.806
GENR	0.867
KNOW	0.796

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.000			
GENR	0.699	1.000		
KNOW	0.642	0.690	1.000	
MRESE	0.806	0.867	0.796	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.350	0.248	0.367

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

MODEL FORM GROUP2

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.825	--	--
DIL	0.837	--	--
RES	0.935	--	--
DIS	0.963	--	--
COU	0.913	--	--
TEA	0.906	--	--
CUR	--	0.908	--
INT	--	0.884	--
OPE	--	0.924	--
CRE	--	0.961	--
CRI	--	0.919	--
COM	--	--	0.844
ADM	--	--	0.794
INF	--	--	0.880
PER	--	--	0.790
REK	--	--	0.892

GAMMA

	MRESE

MILI	0.806
GENR	0.867
KNOW	0.796

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.000			
GENR	0.699	1.000		
KNOW	0.642	0.690	1.000	
MRESE	0.806	0.867	0.796	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.350	0.248	0.367

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	0.319					
DIL	0.078	0.300				
RES	--	--	0.126			
DIS	--	--	--	0.073		
COU	0.067	--	--	--	0.166	
TEA	--	0.077	0.090	--	--	0.179
CUR	--	--	--	0.038	--	--
INT	--	-0.007	--	--	--	--
OPE	--	--	--	0.041	--	--
CRE	--	--	--	0.024	--	--
CRI	--	--	--	--	--	--
COM	--	--	--	--	--	--
ADM	--	--	--	--	--	--
INF	--	--	--	--	-0.040	--
PER	--	--	--	--	--	--
REK	--	-0.064	0.037	--	--	-0.029

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.176					
INT	- -	0.218				
OPE	0.039	- -	0.147			
CRE	- -	- -	- -	0.077		
CRI	- -	0.054	- -	- -	0.155	
COM	- -	- -	- -	- -	- -	0.288
ADM	- -	- -	- -	-0.033	- -	-0.141
INF	- -	- -	- -	0.006	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.024	- -	- -
REK	- -	0.049	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.370			
INF	-0.051	0.225		
PER	-0.087	-0.072	0.375	
REK	- -	- -	- -	0.205

MODEL FORM GROUP3

Number of Iterations =198

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	1.000	- -	- -
DIL	1.054 (0.060) 17.503	- -	- -
RES	1.019 (0.063) 16.212	- -	- -
DIS	1.037 (0.058) 17.782	- -	- -
COU	1.060 (0.059) 17.836	- -	- -
TEA	1.053 (0.060) 17.557	- -	- -
CUR	- -	1.000	- -
INT	- -	0.756 (0.108) 7.006	- -
OPE	- -	0.871 (0.111) 7.841	- -
CRE	- -	1.072 (0.067) 15.906	- -

CRI	- -	1.142 (0.123) 9.291	- -
COM	- -	- -	1.000
ADM	- -	- -	0.937 (0.055) 17.160
INF	- -	- -	1.079 (0.052) 20.929
PER	- -	- -	0.960 (0.052) 18.530
REK	- -	- -	1.100 (0.050) 21.794

GAMMA

	MRESE
MILI	0.796 (0.067) 11.949
GENR	0.399 (0.058) 6.831
KNOW	0.618 (0.062) 9.988

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	0.677			
GENR	0.318	0.535		
KNOW	0.492	0.247	0.740	
MRESE	0.796	0.399	0.618	1.000

PHI

MRESE	1.000
-------	-------

PSI

Note: This matrix is diagonal.

MILI	GENR	KNOW
0.043 (0.071) 0.600	0.376 (0.063) 6.006	0.358 (0.060) 5.956

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

MILI	GENR	KNOW
0.937	0.298	0.516

THETA-EPS						
	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.308 (0.031) 10.025					
DIL	- -	0.251 (0.029) 8.596				
RES	-0.038 (0.022) -1.738	- -	0.297 (0.030) 9.984			
DIS	- -	- -	- -	0.265 (0.026) 10.067		
COU	- -	-0.079 (0.021) -3.842	- -	- -	0.237 (0.028) 8.427	
TEA	- -	0.064 (0.023) 2.807	- -	- -	-0.082 (0.021) -4.007	0.239 (0.029) 8.376
CUR	- -	- -	- -	0.036 (0.022) 1.659	- -	- -
INT	0.064 (0.033) 1.929	-0.014 (0.026) -0.535	- -	- -	- -	0.028 (0.027) 1.028
OPE	0.077 (0.031) 2.461	- -	- -	- -	-0.052 (0.024) -2.141	- -
CRE	- -	- -	- -	- -	- -	- -
CRI	-0.071 (0.026) -2.671	- -	- -	- -	- -	-0.040 (0.022) -1.809
COM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ADM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -	- -	- -
REK	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS						
	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	0.452 (0.059) 7.687					
INT	- -	0.689 (0.072) 9.518				
OPE	- -	0.274 (0.058) 4.728	0.581 (0.069) 8.398			
CRE	0.139 (0.052) 2.659	- -	- -	0.374 (0.059) 6.334		
CRI	- -	-0.031 (0.053) -0.580	-0.274 (0.054) -5.026	- -	0.319 (0.069) 4.601	
COM	- -	- -	- -	- -	-0.049 (0.026) -1.898	0.259 (0.027) 9.744
ADM	0.032 (0.030) 1.089	- -	-0.027 (0.028) -0.990	0.057 (0.028) 2.051	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	-0.058 (0.023) -2.497	- -
PER	- -	- -	- -	- -	- -	0.018 (0.022) 0.844
REK	-0.030 (0.020) -1.537	- -	- -	- -	-0.060 (0.023) -2.648	- -
THETA-EPS						
	ADM	INF	PER	REK		
	-----	-----	-----	-----		
ADM	0.356 (0.033) 10.787					
INF	- -	0.138 (0.024) 5.752				
PER	- -	- -	0.319 (0.031) 10.424			
REK	- -	-0.074 (0.018) -4.090	- -	0.107 (0.022) 4.841		

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
0.687	0.749	0.703	0.733	0.763	0.758

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
0.542	0.307	0.412	0.622	0.687	0.741

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ADM	INF	PER	REK
0.645	0.861	0.681	0.893

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 215
 Minimum Fit Function Chi-Square = 254.874 (P = 0.0324)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 244.928 (P = 0.0788)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 29.928
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 72.677)

Minimum Fit Function Value = 0.316
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0371
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0901)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0227
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0354)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.782
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.745 ; 0.835)
 ECVI for Saturated Model = 0.337
 ECVI for Independence Model = 34.840

Chi-Square for Independence Model with 360 Degrees of Freedom = 28084.022

Independence AIC = 28180.022
 Model AIC = 630.928
 Saturated AIC = 816.000
 Independence CAIC = 28453.480
 Model CAIC = 1730.455
 Saturated CAIC = 3140.390

Normed Fit Index (NFI) = 0.991
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.998
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.592
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.999
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.999
 Relative Fit Index (RFI) = 0.985

Critical N (CN) = 843.733

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 89.100
 Percentage Contribution to Chi-Square = 34.958

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0294
 Standardized RMR = 0.0295
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.962

MODEL FORM GROUP3

Fitted Covariance Matrix

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.985					
DIL	0.713	1.003				
RES	0.652	0.727	1.000			
DIS	0.702	0.739	0.715	0.993		
COU	0.717	0.676	0.731	0.744	0.997	
TEA	0.713	0.815	0.727	0.739	0.673	0.990
CUR	0.318	0.335	0.324	0.366	0.337	0.335
INT	0.304	0.239	0.245	0.249	0.255	0.281
OPE	0.354	0.292	0.282	0.287	0.241	0.292
CRE	0.341	0.359	0.347	0.353	0.361	0.359
CRI	0.293	0.383	0.370	0.377	0.385	0.342
COM	0.492	0.518	0.501	0.510	0.521	0.518
ADM	0.461	0.485	0.470	0.478	0.488	0.485
INF	0.530	0.559	0.541	0.550	0.562	0.559
PER	0.472	0.497	0.481	0.489	0.500	0.497
REK	0.541	0.570	0.551	0.561	0.574	0.570

Fitted Covariance Matrix

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.987					
INT	0.404	0.995				
OPE	0.466	0.627	0.987			
CRE	0.713	0.434	0.500	0.989		
CRI	0.611	0.431	0.259	0.655	1.017	
COM	0.247	0.186	0.215	0.264	0.233	0.999
ADM	0.263	0.175	0.174	0.305	0.264	0.693
INF	0.266	0.201	0.232	0.285	0.246	0.798
PER	0.237	0.179	0.206	0.254	0.270	0.728
REK	0.241	0.205	0.236	0.291	0.249	0.814

Fitted Covariance Matrix

	ADM	INF	PER	REK
ADM	1.006			
INF	0.747	0.999		
PER	0.665	0.766	1.000	
REK	0.762	0.804	0.781	1.003

Fitted Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.015					
DIL	0.028	-0.003				
RES	0.010	0.002	0.000			
DIS	-0.006	-0.017	0.022	0.007		
COU	0.031	-0.002	-0.022	0.020	0.003	
TEA	-0.027	0.004	0.023	0.016	0.005	0.010
CUR	0.059	0.038	-0.011	0.022	0.010	0.053
INT	0.070	0.078	0.056	0.075	0.056	0.063
OPE	0.049	0.064	0.022	0.023	0.016	0.037
CRE	0.019	-0.034	-0.017	-0.030	-0.058	-0.007
CRI	0.018	-0.034	-0.049	-0.023	-0.027	-0.001
COM	0.014	0.027	0.035	-0.013	-0.016	0.035
ADM	-0.024	-0.036	-0.024	-0.032	-0.045	0.009
INF	-0.012	-0.049	-0.011	-0.033	-0.051	0.004
PER	-0.014	-0.012	-0.003	-0.011	-0.022	0.038
REK	0.012	0.041	0.055	0.005	0.009	0.063

Fitted Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.013					
INT	-0.016	0.005				
OPE	0.001	0.004	0.013			
CRE	0.014	0.009	0.011	0.011		
CRI	-0.005	0.008	0.003	0.010	-0.017	
COM	0.023	0.020	0.034	-0.003	-0.005	0.001
ADM	0.051	0.057	0.028	0.012	0.047	0.008
INF	0.050	0.045	0.041	0.000	-0.007	0.018
PER	-0.017	-0.004	0.020	-0.026	-0.055	0.003
REK	-0.006	0.017	0.001	-0.057	-0.017	-0.017

Fitted Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	-0.006			
INF	0.005	-0.001		
PER	-0.011	-0.011	0.000	
REK	-0.020	-0.002	0.016	-0.003

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.058
 Median Fitted Residual = 0.004
 Largest Fitted Residual = 0.078

Stemleaf Plot

```

- 5|8751
- 4|995
- 3|644320
- 2|776443220
- 1|7777766432211111
- 0|77666554333221000
0|111123334445555788999
1|00001122334456667889
2|000222333788
3|1455788
4|11579
5|01356679
6|334
7|058

```

Standardized Residuals

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	1.532					
DIL	1.926	-1.754				
RES	1.401	0.165	-			
DIS	-0.385	-1.426	1.602	1.784		
COU	2.187	-0.852	-1.719	1.655	0.565	
TEA	-1.783	1.583	1.800	1.303	0.998	2.088
CUR	1.687	1.156	-0.318	0.840	0.309	1.644
INT	2.127	2.220	1.260	1.712	1.298	1.783
OPE	1.510	1.575	0.520	0.557	0.461	0.918
CRE	0.609	-1.176	-0.557	-1.040	-2.066	-0.245
CRI	0.753	-1.033	-1.430	-0.681	-0.826	-0.037
COM	0.468	0.948	1.163	-0.449	-0.587	1.252
ADM	-0.700	-1.138	-0.707	-0.980	-1.438	0.279
INF	-0.453	-1.996	-0.405	-1.312	-2.144	0.180
PER	-0.427	-0.400	-0.094	-0.367	-0.742	1.264
REK	0.461	1.758	2.169	0.207	0.416	2.748

Standardized Residuals

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	1.556					
INT	-0.660	0.737				
OPE	0.031	0.475	1.160			
CRE	1.877	0.502	0.623	1.686		
CRI	-0.303	0.930	0.313	0.633	-1.320	
COM	0.609	0.413	0.767	-0.095	-0.158	0.253
ADM	1.786	1.163	0.751	0.477	1.187	0.527
INF	1.451	0.986	0.984	-0.002	-0.255	1.866
PER	-0.411	-0.077	0.435	-0.691	-1.441	0.798
REK	-0.217	0.377	0.017	-1.992	-0.643	-1.896

Standardized Residuals

	ADM	INF	PER	REK
ADM	-0.811			
INF	0.371	0.199		
PER	-0.620	-0.989	-	
REK	-1.772	-0.367	1.691	-0.404

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.144
 Median Standardized Residual = 0.374
 Largest Standardized Residual = 2.748

Stemleaf Plot

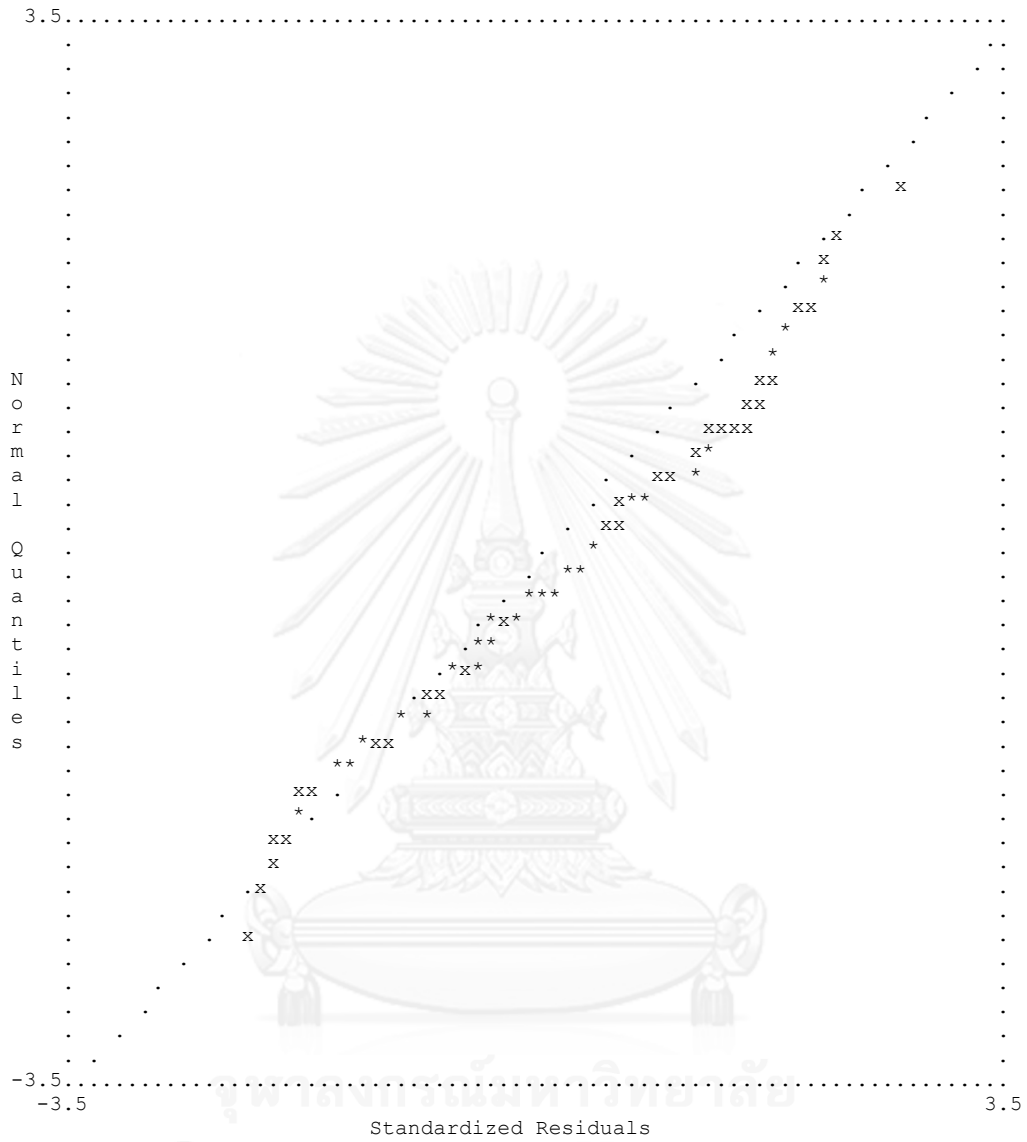
-20|470
 -18|90
 -16|8752
 -14|4433
 -12|21
 -10|8443
 - 8|98531
 - 6|41098642
 - 4|965531000
 - 2|87720542
 - 0|60984000
 0|2378
 2|01581178
 4|1246677802366
 6|11234557
 8|0423589
 10|066669
 12|56600
 14|0513688
 16|04599916889
 18|0783
 20|9379
 22|2
 24|
 26|5

Largest Positive Standardized Residuals

Residual for REK and TEA 2.748

MODEL FORM GROUP3

Qplot of Standardized Residuals



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

MODEL FORM GROUP3

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	2.450	0.013
DIL	- -	0.014	0.558
RES	- -	0.474	0.689
DIS	- -	0.128	0.951
COU	- -	0.601	0.642
TEA	- -	0.401	3.018
CUR	3.184	- -	1.224
INT	3.042	- -	0.209
OPE	0.118	- -	0.034
CRE	3.048	- -	1.719
CRI	2.648	- -	0.039
COM	0.242	0.272	- -
ADM	1.092	2.842	- -
INF	3.798	0.290	- -
PER	0.093	0.808	- -
REK	5.796	1.756	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.116	-0.007
DIL	- -	-0.007	-0.041
RES	- -	-0.044	0.052
DIS	- -	-0.022	-0.056
COU	- -	-0.051	-0.050
TEA	- -	0.039	0.095
CUR	0.120	- -	0.063
INT	0.127	- -	0.027
OPE	-0.029	- -	0.011
CRE	-0.125	- -	-0.073
CRI	-0.201	- -	-0.016
COM	0.030	0.029	- -
ADM	-0.072	0.120	- -
INF	-0.118	0.030	- -
PER	-0.020	-0.053	- -
REK	0.141	-0.071	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.085	-0.006
DIL	- -	-0.005	-0.036
RES	- -	-0.032	0.044
DIS	- -	-0.016	-0.048
COU	- -	-0.037	-0.043
TEA	- -	0.029	0.082
CUR	0.098	- -	0.054
INT	0.105	- -	0.023
OPE	-0.024	- -	0.010
CRE	-0.103	- -	-0.063
CRI	-0.165	- -	-0.014
COM	0.025	0.022	- -
ADM	-0.059	0.088	- -
INF	-0.097	0.022	- -
PER	-0.016	-0.038	- -
REK	0.116	-0.052	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	- -	0.086	-0.006
DIL	- -	-0.005	-0.036
RES	- -	-0.032	0.044
DIS	- -	-0.016	-0.049
COU	- -	-0.037	-0.043
TEA	- -	0.029	0.082
CUR	0.099	- -	0.054
INT	0.105	- -	0.023
OPE	-0.024	- -	0.010
CRE	-0.104	- -	-0.063
CRI	-0.164	- -	-0.014
COM	0.025	0.022	- -
ADM	-0.059	0.088	- -
INF	-0.097	0.022	- -
PER	-0.016	-0.038	- -
REK	0.116	-0.052	- -

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DIL	6.974	- -	- -	- -	- -	- -
RES	- -	0.040	- -	- -	- -	- -
DIS	1.843	2.735	2.154	- -	- -	- -
COU	2.939	- -	4.596	1.741	- -	- -
TEA	10.337	- -	0.157	1.405	- -	- -
CUR	0.002	0.944	2.485	- -	0.571	0.541
INT	- -	- -	0.290	1.120	0.021	- -
OPE	- -	1.107	0.753	0.266	- -	0.027
CRE	1.377	2.260	3.948	0.001	3.536	0.015
CRI	- -	0.003	1.024	0.269	0.416	- -
COM	0.186	1.724	0.347	0.455	0.171	0.809
ADM	0.006	0.524	1.125	0.040	0.103	0.165
INF	0.897	4.798	0.101	0.044	1.327	0.064
PER	0.582	0.385	0.690	0.350	0.118	1.273
REK	0.548	2.017	1.070	0.652	0.816	0.239

Modification Indices for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INT	0.833	- -	- -	- -	- -	- -
OPE	0.000	- -	- -	- -	- -	- -
CRE	- -	0.003	0.020	- -	- -	- -
CRI	0.163	- -	- -	1.179	- -	- -
COM	0.275	0.360	0.231	0.558	- -	- -
ADM	- -	0.163	- -	- -	4.689	0.965
INF	1.607	0.032	0.000	0.008	- -	2.361
PER	1.023	0.597	0.362	1.259	1.595	- -
REK	- -	0.038	0.346	4.168	- -	6.607

Modification Indices for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	- -	- -	- -	- -
INF	0.846	- -	- -	- -
PER	0.333	1.263	- -	- -
REK	0.566	- -	3.026	- -

Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -					
DIL	0.057	- -				
RES	- -	-0.004	- -			
DIS	-0.031	-0.033	0.034	- -		
COU	0.045	- -	-0.055	0.032	- -	
TEA	-0.068	- -	0.009	0.024	- -	- -
CUR	0.001	0.020	-0.036	- -	0.017	0.015
INT	- -	- -	0.015	0.028	0.004	- -
OPE	- -	0.027	-0.023	-0.013	- -	-0.004
CRE	0.028	-0.029	0.042	-0.001	-0.040	-0.002
CRI	- -	-0.001	-0.025	-0.013	0.017	- -
COM	0.008	0.021	0.011	-0.012	-0.007	-0.014
ADM	-0.002	-0.014	-0.023	0.004	-0.007	0.008
INF	0.016	-0.033	0.005	0.003	-0.019	0.004
PER	-0.015	-0.011	-0.017	0.011	0.007	0.020
REK	-0.012	0.020	0.017	-0.012	0.014	0.007

Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	- -					
INT	-0.028	- -				
OPE	0.000	- -	- -			
CRE	- -	0.002	0.005	- -		
CRI	-0.019	- -	- -	0.053	- -	
COM	-0.012	-0.014	0.011	0.016	- -	- -
ADM	- -	0.013	- -	- -	0.077	0.023
INF	0.027	0.004	-0.000	-0.002	- -	0.034
PER	-0.024	-0.020	0.014	0.025	-0.039	- -
REK	- -	0.004	-0.012	-0.048	- -	-0.055

Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	- -			
INF	0.022	- -		
PER	-0.014	-0.025	- -	
REK	-0.018	- -	0.038	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	- -					
DIL	0.057	- -				
RES	- -	-0.004	- -			
DIS	-0.032	-0.033	0.034	- -		
COU	0.045	- -	-0.056	0.033	- -	
TEA	-0.069	- -	0.009	0.024	- -	- -
CUR	0.001	0.020	-0.036	- -	0.018	0.015
INT	- -	- -	0.015	0.028	0.005	- -
OPE	- -	0.027	-0.023	-0.013	- -	-0.004
CRE	0.028	-0.029	0.042	-0.001	-0.041	-0.002
CRI	- -	-0.001	-0.025	-0.013	0.017	- -
COM	0.008	0.021	0.011	-0.012	-0.007	-0.015
ADM	-0.002	-0.014	-0.022	0.004	-0.007	0.008
INF	0.016	-0.033	0.005	0.003	-0.019	0.004
PER	-0.015	-0.011	-0.017	0.011	0.007	0.020
REK	-0.012	0.020	0.017	-0.012	0.014	0.007

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	- -					
INT	-0.028	- -				
OPE	0.000	- -	- -			
CRE	- -	0.002	0.005	- -		
CRI	-0.019	- -	- -	0.052	- -	
COM	-0.012	-0.014	0.011	0.016	- -	- -
ADM	- -	0.013	- -	- -	0.076	0.023
INF	0.027	0.004	0.000	-0.002	- -	0.034
PER	-0.025	-0.020	0.015	0.025	-0.039	- -
REK	- -	0.004	-0.012	-0.048	- -	-0.055

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	- -			
INF	0.022	- -		
PER	-0.014	-0.025	- -	
REK	-0.018	- -	0.038	- -

Max. Mod. Index is 18.23 for Element (6, 4) of THETA-EPS in Group 2

MODEL FORM GROUP3

Factor Scores Regressions

ETA

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
MILI	0.109	0.137	0.104	0.105	0.234	0.174
GENR	0.011	-0.038	-0.023	-0.038	0.045	0.073
KNOW	0.016	-0.015	-0.005	-0.008	-0.001	0.017

ETA

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
MILI	-0.018	-0.036	0.043	-0.014	0.063	0.004
GENR	0.073	-0.056	0.291	0.099	0.431	0.004
KNOW	-0.001	-0.035	0.035	-0.067	0.108	0.061

ETA

	ADM	INF	PER	REK
MILI	0.002	0.024	-0.006	0.025
GENR	-0.056	0.059	-0.064	0.085
KNOW	0.043	0.352	0.030	0.414

MODEL FORM GROUP3

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.823	--	--
DIL	0.867	--	--
RES	0.839	--	--
DIS	0.853	--	--
COU	0.872	--	--
TEA	0.867	--	--
CUR	--	0.732	--
INT	--	0.553	--
OPE	--	0.637	--
CRE	--	0.784	--
CRI	--	0.836	--
COM	--	--	0.860
ADM	--	--	0.806
INF	--	--	0.928
PER	--	--	0.825
REK	--	--	0.946

GAMMA

	MRESE

MILI	0.968
GENR	0.546
KNOW	0.718

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.000			
GENR	0.528	1.000		
KNOW	0.695	0.392	1.000	
MRESE	0.968	0.546	0.718	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.063	0.702	0.484

MODEL FORM GROUP3

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0.829	--	--
DIL	0.866	--	--
RES	0.839	--	--
DIS	0.856	--	--
COU	0.873	--	--
TEA	0.871	--	--
CUR	--	0.736	--
INT	--	0.554	--
OPE	--	0.642	--
CRE	--	0.789	--
CRI	--	0.829	--
COM	--	--	0.861
ADM	--	--	0.803
INF	--	--	0.928
PER	--	--	0.825
REK	--	--	0.945

GAMMA

	MRESE
MILI	0.968
GENR	0.546
KNOW	0.718

Correlation Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	1.000			
GENR	0.528	1.000		
KNOW	0.695	0.392	1.000	
MRESE	0.968	0.546	0.718	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.063	0.702	0.484

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.313					
DIL	--	0.251				
RES	-0.038	--	0.297			
DIS	--	--	--	0.267		
COU	--	-0.080	--	--	0.237	
TEA	--	0.064	--	--	-0.083	0.242
CUR	--	--	--	0.036	--	--
INT	0.064	-0.014	--	--	--	0.028
OPE	0.078	--	--	--	-0.053	--
CRE	--	--	--	--	--	--
CRI	-0.070	--	--	--	--	-0.040
COM	--	--	--	--	--	--
ADM	--	--	--	--	--	--
INF	--	--	--	--	--	--
PER	--	--	--	--	--	--
REK	--	--	--	--	--	--

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.458					
INT	- -	0.693				
OPE	- -	0.277	0.588			
CRE	0.141	- -	- -	0.378		
CRI	- -	-0.031	-0.273	- -	0.313	
COM	- -	- -	- -	- -	-0.048	0.259
ADM	0.032	- -	-0.027	0.057	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	-0.057	- -
PER	- -	- -	- -	- -	- -	0.018
REK	-0.030	- -	- -	- -	-0.060	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.355			
INF	- -	0.139		
PER	- -	- -	0.319	
REK	- -	-0.073	- -	0.107

MODEL FORM GROUP1

Common Metric Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0.793	- -	- -
DIL	0.912	- -	- -
RES	0.928	- -	- -
DIS	0.840	- -	- -
COU	0.987	- -	- -
TEA	0.879	- -	- -
CUR	- -	0.828	- -
INT	- -	0.777	- -
OPE	- -	0.870	- -
CRE	- -	0.842	- -
CRI	- -	0.780	- -
COM	- -	- -	0.881
ADM	- -	- -	0.823
INF	- -	- -	0.900
PER	- -	- -	0.778
REK	- -	- -	0.956

GAMMA

	MRESE
MILI	0.615
GENR	0.636
KNOW	0.695

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	0.858			
GENR	0.391	1.020		
KNOW	0.428	0.442	1.129	
MRESE	0.615	0.636	0.695	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.480	0.616	0.646

MODEL FORM GROUP1

Common Metric Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0.799	--	--
DIL	0.901	--	--
RES	0.931	--	--
DIS	0.842	--	--
COU	0.989	--	--
TEA	0.880	--	--
CUR	--	0.831	--
INT	--	0.779	--
OPE	--	0.873	--
CRE	--	0.845	--
CRI	--	0.778	--
COM	--	--	0.881
ADM	--	--	0.823
INF	--	--	0.900
PER	--	--	0.777
REK	--	--	0.952

GAMMA

	MRESE
MILI	0.615
GENR	0.636
KNOW	0.695

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	0.858			
GENR	0.391	1.020		
KNOW	0.428	0.442	1.129	
MRESE	0.615	0.636	0.695	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.480	0.616	0.646

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
AWA	0.451					
DIL	0.082	0.286				
RES	--	--	0.253			
DIS	0.043	--	0.019	0.388		
COU	--	-0.044	-0.063	--	0.151	
TEA	-0.013	0.054	--	--	--	0.324
CUR	--	--	--	--	--	-0.035
INT	-0.033	0.043	--	--	--	--
OPE	--	-0.023	--	--	--	0.044
CRE	0.042	--	0.043	--	--	--
CRI	--	--	0.031	--	0.022	--
COM	--	0.020	--	--	--	--
ADM	--	-0.026	--	0.023	--	-0.034
INF	0.033	--	--	--	--	--
PER	-0.009	--	0.047	0.056	0.031	--
REK	--	--	--	--	-0.018	-0.041

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.294					
INT	0.044	0.377				
OPE	- -	- -	0.223			
CRE	- -	- -	- -	0.276		
CRI	- -	0.068	- -	0.073	0.377	
COM	0.009	- -	- -	- -	- -	0.126
ADM	-0.035	- -	- -	- -	- -	-0.021
INF	-0.043	-0.023	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -	-0.040	0.101
REK	- -	0.051	0.033	0.019	- -	-0.077

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.236			
INF	- -	0.077		
PER	0.062	- -	0.320	
REK	- -	-0.110	- -	-0.012

MODEL FORM GROUP2

Common Metric Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
AWA	0.793	- -	- -
DIL	0.836	- -	- -
RES	0.900	- -	- -
DIS	0.932	- -	- -
COU	0.885	- -	- -
TEA	0.885	- -	- -
CUR	- -	0.828	- -
INT	- -	0.807	- -
OPE	- -	0.842	- -
CRE	- -	0.874	- -
CRI	- -	0.839	- -
COM	- -	- -	0.881
ADM	- -	- -	0.826
INF	- -	- -	0.922
PER	- -	- -	0.826
REK	- -	- -	0.932

GAMMA

	MRESE
MILI	0.833
GENR	0.950
KNOW	0.762

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
MILI	1.067			
GENR	0.791	1.199		
KNOW	0.635	0.724	0.917	
MRESE	0.833	0.950	0.762	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	0.373	0.297	0.337

MODEL FORM GROUP2

Common Metric Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.799	--	--
DIL	0.826	--	--
RES	0.903	--	--
DIS	0.935	--	--
COU	0.887	--	--
TEA	0.886	--	--
CUR	--	0.831	--
INT	--	0.809	--
OPE	--	0.845	--
CRE	--	0.877	--
CRI	--	0.837	--
COM	--	--	0.881
ADM	--	--	0.826
INF	--	--	0.923
PER	--	--	0.825
REK	--	--	0.929

GAMMA

	MRESE

MILI	0.833
GENR	0.950
KNOW	0.762

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.067			
GENR	0.791	1.199		
KNOW	0.635	0.724	0.917	
MRESE	0.833	0.950	0.762	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.373	0.297	0.337

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	0.319					
DIL	0.080	0.312				
RES	--	--	0.125			
DIS	--	--	--	0.074		
COU	0.068	--	--	--	0.167	
TEA	--	0.079	0.090	--	--	0.182
CUR	--	--	--	0.038	--	--
INT	--	-0.007	--	--	--	--
OPE	--	--	--	0.041	--	--
CRE	--	--	--	0.024	--	--
CRI	--	--	--	--	--	--
COM	--	--	--	--	--	--
ADM	--	--	--	--	--	--
INF	--	--	--	--	-0.040	--
PER	--	--	--	--	--	--
REK	--	-0.065	0.037	--	--	-0.030

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUR	0.177					
INT	- -	0.220				
OPE	0.039	- -	0.148			
CRE	- -	- -	- -	0.077		
CRI	- -	0.054	- -	- -	0.155	
COM	- -	- -	- -	- -	- -	0.288
ADM	- -	- -	- -	-0.033	- -	-0.140
INF	- -	- -	- -	0.006	- -	- -
PER	- -	- -	- -	0.024	- -	- -
REK	- -	0.049	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
	-----	-----	-----	-----
ADM	0.368			
INF	-0.051	0.227		
PER	-0.087	-0.072	0.375	
REK	- -	- -	- -	0.203

MODEL FORM GROUP3

Common Metric Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.793	- -	- -
DIL	0.836	- -	- -
RES	0.809	- -	- -
DIS	0.823	- -	- -
COU	0.841	- -	- -
TEA	0.836	- -	- -
CUR	- -	0.828	- -
INT	- -	0.626	- -
OPE	- -	0.721	- -
CRE	- -	0.888	- -
CRI	- -	0.946	- -
COM	- -	- -	0.881
ADM	- -	- -	0.825
INF	- -	- -	0.950
PER	- -	- -	0.845
REK	- -	- -	0.969

GAMMA

	MRESE

MILI	1.000
GENR	0.482
KNOW	0.701

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.075			
GENR	0.484	0.780		
KNOW	0.704	0.338	0.953	
MRESE	1.000	0.482	0.701	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.068	0.548	0.462

MODEL FORM GROUP3

Common Metric Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
AWA	0.799	- -	- -
DIL	0.825	- -	- -
RES	0.811	- -	- -
DIS	0.825	- -	- -
COU	0.843	- -	- -
TEA	0.837	- -	- -
CUR	- -	0.831	- -
INT	- -	0.627	- -
OPE	- -	0.724	- -
CRE	- -	0.891	- -
CRI	- -	0.943	- -
COM	- -	- -	0.881
ADM	- -	- -	0.825
INF	- -	- -	0.950
PER	- -	- -	0.844
REK	- -	- -	0.965

GAMMA

	MRESE

MILI	1.000
GENR	0.482
KNOW	0.701

Covariance Matrix of ETA and KSI

	MILI	GENR	KNOW	MRESE
	-----	-----	-----	-----
MILI	1.075			
GENR	0.484	0.780		
KNOW	0.704	0.338	0.953	
MRESE	1.004	0.482	0.701	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	MILI	GENR	KNOW
	-----	-----	-----
	0.068	0.548	0.462

THETA-EPS

	AWA	DIL	RES	DIS	COU	TEA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AWA	0.313					
DIL	- -	0.245				
RES	-0.038	- -	0.299			
DIS	- -	- -	- -	0.266		
COU	- -	-0.079	- -	- -	0.238	
TEA	- -	0.063	- -	- -	-0.083	0.240
CUR	- -	- -	- -	0.036	- -	- -
INT	0.064	-0.014	- -	- -	- -	0.028
OPE	0.078	- -	- -	- -	-0.053	- -
CRE	- -	- -	- -	- -	- -	- -
CRI	-0.071	- -	- -	- -	- -	-0.040
COM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ADM	- -	- -	- -	- -	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PER	- -	- -	- -	- -	- -	- -
REK	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	CUR	INT	OPE	CRE	CRI	COM
CUR	0.455					
INT	- -	0.693				
OPE	- -	0.276	0.585			
CRE	0.140	- -	- -	0.377		
CRI	- -	-0.031	-0.274	- -	0.317	
COM	- -	- -	- -	- -	-0.049	0.259
ADM	0.032	- -	-0.027	0.057	- -	- -
INF	- -	- -	- -	- -	-0.058	- -
PER	- -	- -	- -	- -	- -	0.018
REK	-0.030	- -	- -	- -	-0.060	- -

THETA-EPS

	ADM	INF	PER	REK
ADM	0.357			
INF	- -	0.139		
PER	- -	- -	0.318	
REK	- -	-0.073	- -	0.107

Time used: 0.266 Seconds

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

เรืออากาศโทหญิง อังคณา จรรยา เกิดเมื่อวันที่ 16 เดือน มกราคม พ.ศ.2530 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2551 และ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอก วัตผลการศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2555 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555 ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง นายทหารสถิติและวิเคราะห์ แผนกสถิติและวิเคราะห์ กองวิจัยและพัฒนา สำนักบริหารการศึกษา กองบัญชาการ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY