

การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียน
ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ปริญญานิพนธ์
ของ
ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2551

การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียน
ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ปริญญานิพนธ์
ของ
ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียน
ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

บทคัดย่อ

ของ

ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์. (2551). การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม). ปรินุญยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, อาจารย์ ดร.สุพรรณ เข้มเฮง.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้น ปวช.3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอ่างทองจำนวน 567 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมีเหตุผล ด้านความรอบคอบ และด้านความอยากรู้อยากเห็น มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .705, .753, .735, .754, .706, .705, .707 และ .723 ตามลำดับ และ โมเดลการวัดมี 2 โมเดล คือ โมเดลที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก และ โมเดลที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรม SPSS และ โปรแกรม LISREL

ผลการวิจัยพบว่า โมเดลที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก และ โมเดลที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยโมเดลที่ 2 มีค่าสถิติ ไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 121.51 ชั้นความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 104 มีค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .12 ค่าสถิติ GFI เท่ากับ .98 ค่าสถิติ AGFI เท่ากับ .95 ค่าสถิติ SRMR เท่ากับ .028 และ ค่าสถิติ RMSEA เท่ากับ .017 มีค่าความเชื่อมั่น(R^2)ขององค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมีเหตุผล ด้านความรอบคอบ และด้านความอยากรู้อยากเห็น เท่ากับ .94, .80, .75, .96, .64, .70, .50 และ .84 ตามลำดับ

ค่าความเที่ยงตรงของน้ำหนัองค์ประกอบมีค่ามากที่สุด คือ ด้านความมั่นคงในอารมณ์ รองลงมาคือ ด้านสติปัญญา ด้านความมีเหตุผล ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรับผิดชอบ และ ด้านความรอบคอบ เท่ากับ .98, .97, .92, .90, .86, .84, .80 และ .71 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A FACTOR ANALYSIS OF INVENTOR PERSONALITY TRAITS OF STUDENTS
AT THE CERTIFICATE LEVEL OF VACATIONAL EDUCATION FOR THE THIRD YEAR
IN INDUSTRIAL TRADES

AN ABSTRACT
BY
PHAITON SANGSAWAT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University

MAY 2008

Phaitoon Sangsawat. (2008). *A Factor Analysis of Inventor Personality Traits of Students at the Certificate Level Of Vocational Educational for The Third Year In Industrial Trades*. Master thesis, M.Ed. (Educational Research and Statistics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof.Dr. Boonchird Pinyoanuntapong, Dr. Suwaporn Semheng.

The purposes of this research were to study a factor of analysis of inventor personality traits of students at the certificate level of vocational education for the third year in industrial trades. The samples were 567 third year vocational certificate students of colleges under Office of the Vocational Education Commission in Ayutthaya and Angthong Provinces in 2nd semester of 2007 academic year. They were selected by stratified random sampling. Tool used in the research was the questionnaire about personality in the areas of intellect, creativity, internal locus of control, emotional stability, responsibility, curiosity, carefulness and rationality with the reliabilities of .705, .753, .735, .754, .706, .705, .707 and .723 respectively. Two measurement models were used. Model I was the first order factor analysis and Model II was second order factor analysis. The data were analyzed by using confirmatory factor analysis with SPSS and LISREL Programs.

The results of research revealed that both Model I and Model II fit the empirical data. Model II was shown with Chi-square (χ^2) of 121.51, degree of freedom (df) of 104, probability level (p) of 12, goodness of fit index (GFI) of .98, adjusted goodness of fit index (AGFI) of .95, standardized root mean residual (SRMR) of .028, and root mean square error of approximation (RMSEA) was .017. The reliabilities (R^2) of factors of inventor personality traits in the areas of intellect, creativity, internal locus of control, emotional stability, responsibility, curiosity, carefulness and rationality were .94, .80, .75, .96, .64, .70, .50 and .84 respectively.

The validities of factors in the areas of emotional stability, intellect, rationality, creativity, internal locus of control, curiosity, responsibility, and carefulness were .98, .97, .92, .90, .86, .84, .80 and .71 respectively with statistical significance at the level of .01.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียน
ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ของ

ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์) (รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการกรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง) (รองศาสตราจารย์ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความเมตตา ช่วยเหลือ และสนับสนุนอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ ประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.สุวพร เข้มเฮง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะตลอดจนพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปริญญานิพนธ์นี้ตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และอาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ และให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ทำให้ปริญญานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่านที่ให้ความเมตตากรุณา ให้ความรู้และคำแนะนำที่ดียิ่งมาตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วิไลลักษณ์ พงษ์โสภา อาจารย์ ดร.สมภาพ สุวรรณรัตน์ อาจารย์ สุนันทา พลโกชน์ อาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย และนางสาวปัทมา วรรณลักษณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพ และพิจารณาแก้ไขเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูอาจารย์ และขอบคุณนักเรียนในสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ คณะผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่ และ ลูกศิษย์ วิทยาลัยการอาชีพมหาราช ที่เป็นกำลังใจอย่างดีสำหรับผู้วิจัยเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ นายไพโรจน์ สังข์สวัสดิ์ และนางลำภา สังข์สวัสดิ์ ซึ่งเป็นบิดามารดา ที่ให้กำลังใจ ความห่วงใย ทำให้ลูกประสบความสำเร็จในการศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยน้อมรำลึกและบูชาพระคุณ แต่ บิดามารดา ญาติพี่น้อง คุณครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาให้กับผู้วิจัย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ.....	10
ความหมายของบุคลิกภาพ.....	10
ทฤษฎีบุคลิกภาพที่เกี่ยวข้อง.....	10
โครงสร้างของบุคลิกภาพ.....	16
ความสำคัญของบุคลิกภาพ.....	17
การวัดบุคลิกภาพ.....	18
ประเภทแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ.....	19
บุคลิกภาพนักประดิษฐ์.....	21
แนวคิดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์.....	21
สติปัญญา.....	28
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	29
ความเชื่ออำนาจภายในตน.....	34
ความมั่นคงในอารมณ์.....	36
ความรับผิดชอบ.....	37
ความอยากรู้อยากเห็น.....	39

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) ความรอบคอบ.....	39
ความมีเหตุผล.....	40
การจัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)	41
การวิเคราะห์องค์ประกอบ	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ.....	65
งานวิจัยภายในประเทศ	65
งานวิจัยต่างประเทศ.....	66
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	68
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	68
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	72
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	94
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	108
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า	108
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	109
อภิปรายผล	111
ข้อเสนอแนะ	114
บรรณานุกรม	115

ภาคผนวก..... 121

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 144

ประวัติย่อผู้วิจัย 145

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแจกแจงความถี่บุคคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีต่างๆ.....	27
2 เมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	47
3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ	48
4 เมตริกองค์ประกอบก่อนหมุนแกน	49
5 เมตริกองค์ประกอบหลังหมุนแกน	50
6 ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมลิสเรล	53
7 การคำนวณค่าสถิติไค - สแควร์ทดสอบเทรกก์ที่ใช้เปรียบเทียบ 2 โมเดล	63
8 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นสมาชิกของประชากร.....	69
9 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง.....	71
10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสาขาวิชา.....	96
11 ค่า สถิติพื้นฐานของการวัดบุคคลิกภาพนักประดิษฐ์.....	96
12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร.....	98
13 ค่าสถิติจากการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก	101
14 ค่าสถิติจากการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง.....	104
15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	123
16 การแสดงหลักฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก	142

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โมเดลทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์.....	8
2 โครงสร้างของบุคลิกภาพซึ่งแสดงระดับชั้นของลักษณะในระดับที่แตกต่าง.....	13
3 ตัวอย่างการแสดงการจัดระบบชั้นของบุคลิกภาพ.....	14
4 ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้.....	54
5 ตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวและตัวแปรเหลือ 1 ตัว.....	54
6 โมเดลองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันกับความคลาดเคลื่อนในการวัด.....	55
7 โมเดล 1 องค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม.....	59
8 โมเดล 2 องค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม.....	59
9 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์.....	73
10 โมเดลที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก.....	100
11 โมเดลที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง.....	103

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นอกจากการเรียนการสอนในห้องเรียน เพียงอย่างเดียวยังไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และมีทักษะต่างๆ ได้ดีเท่าที่ควร เพราะสภาพปัจจุบันการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะนำมาช่วยในการพัฒนา ผลิดผลงานที่มีคุณภาพนั้นยังมีจำนวนน้อยมากและ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(2548:17)ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษานั้นมุ่งหวังที่จะพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาให้เกิดเป็นรูปธรรมและสร้างภาพลักษณ์ใหม่ให้กับนักเรียน นักศึกษา ผู้บริหารระดับสูงของกรมอาชีวศึกษา ได้ประกาศนโยบายให้สถานศึกษาในสังกัดทุกแห่งได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียน นักศึกษา ได้รู้จักค้นคว้า ประดิษฐ์ ทดลอง มีความคิดริเริ่มที่จะพัฒนาผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ใหม่ๆ ขึ้นมา โดยมีเป้าหมายให้เป็นผลงานที่เกิดจากนักเรียนคิด นักเรียนทำ โดยมีครู – อาจารย์ เป็นที่ปรึกษา ชนะ กสิการ (2547: 5) กล่าวว่าการศึกษาที่จะทำให้บรรลุวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของการพัฒนาประเทศ การอาชีวศึกษาไทยต้องมีการปฏิรูป ขนานใหญ่ทั้งระดับแนวความคิด โครงสร้าง และวิธีการดำเนินงาน โดยเฉพาะรัฐจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนระดับกลางและนักเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนของภาคการผลิตที่เป็นหัวใจของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญคือ ประยุกต์ใช้พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าและบริการ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในการกำหนดแนวทางในการดำเนินการเฉพาะสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพ และเร่งพัฒนาสังคมไทยให้มีพื้นฐานความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาที่เป็นความต้องการทั้งด้านปริมาณและคุณภาพอย่างพอเพียง และส่งเสริมให้ครู อาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการทดลองปฏิบัติจริงมากขึ้น พร้อมกับสนับสนุนให้สถาบันที่ผลิตครู อาจารย์ ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาร่วมกับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมจัดฝึกงานในสถานประกอบการ เพื่อยกระดับความรู้และทักษะครู อาจารย์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถสอนและพัฒนาสื่อการสอนให้นักเรียนมีความสามารถตรงกับความต้องการของตลาดและ

นำไปประกอบอาชีพได้มากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มปป. ฉบับที่ 9 พ.ศ.2545-2549: 125)

นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่กำหนดให้การอาชีวศึกษา เป็นการจัดการฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีในทุกสาขาวิชาชีพอย่างมีคุณภาพและมาตรฐานต้องปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนและปฏิรูปวิธีสอบ โดยบูรณาการเรียนการสอนให้ทุกรายวิชามีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สามารถสนองความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ ดังนั้นโครงการสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่นอกจากเป็นโครงการที่สอดคล้อง ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ยังเป็นการส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การเสริมสร้างความแข็งแกร่งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549) เพราะเป็นโครงการที่มุ่งเน้นเยาวชนคิดเป็น ทำเป็น และสามารถนำไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นผลลัพธ์สำคัญยิ่งของการวิจัยและพัฒนา อันจะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและความมั่นคงของประเทศในที่สุด วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ (2547: 6) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมในการทำผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาในด้านบุคลิกภาพ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม จะต้องมีการทำโครงการเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ หรือต่อยอดจากของเดิมที่มีอยู่ให้มีคุณภาพที่ดีกว่าและประหยัดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาเกี่ยวข้องในการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์

บุคลิกภาพของบุคคล จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เป็นผลรวมของพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อมอันก่อให้เกิดบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน (Anastasi. 1968 : 11) และมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งมีคุณลักษณะภายในเป็นตัวแฝงหรือตัวแปรองค์ประกอบที่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง แต่สามารถตรวจหรืออ้างอิงได้จากทางอ้อมของข้อมูลตัวแปรที่สังเกตได้โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น แบ่งออกเป็น การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) และวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ซึ่งนางลักษณ วิรัชชัย (2542 :150) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ EFA มีข้อบกพร่องและจุดด้อยอยู่มากเนื่องจากเป็นเทคนิคและวิธีการที่มีรูปแบบการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ผลการวิเคราะห์ในแต่ละวิธีไม่สอดคล้องกัน อีกทั้งมีข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ตรงตามความเป็นจริง ต่างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ

CFA ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นสมเหตุสมผลมากกว่าเทคนิค EFA พร้อมทั้งมีการตรวจสอบโครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ทำให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมที่นักเรียนทุกคนก่อนจบการศึกษาจะต้องมีการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำทฤษฎีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นทฤษฎีในการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ที่มีลักษณะเหมือนกันเพราะนักเรียนในระดับอาชีวศึกษาจะมีความเข้าใจกับการทำผลงานสิ่งประดิษฐ์มากกว่าผลงานทางวิทยาศาสตร์ และ ในขั้นตอนการสำรวจองค์ประกอบ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ในการยืนยันองค์ประกอบที่ได้ภายใต้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ทฤษฎีบุคลิกภาพของนักจิตวิทยาหลายๆทฤษฎีมาสนับสนุนการกำหนดเงื่อนไขบังคับในการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบและการตรวจสอบความตรงของโมเดลที่ชัดเจน เพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกฝังบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ให้แก่ นักเรียนในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ให้มีความชัดเจนตรงสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำไปส่งเสริมและสนับสนุนบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ให้กับนักเรียนอาชีวศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ทำให้ทราบองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ที่ทำโครงการ ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความชัดเจนตรงสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เป็นลักษณะข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับอาชีวศึกษาให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ให้เป็นไปตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง จำนวน 7 แห่ง ที่เรียนวิชาโครงการทำผลงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1,630 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัด อ่างทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 676 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยขนาดของสถานศึกษาเป็นชั้น และนักเรียน เป็นหน่วยในการสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ครั้งนี้ ได้มาจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งครอบคลุมคุณลักษณะ 8 ด้านดังนี้

1. สถิติปัญญา
2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ความเชื่ออำนาจภายในตน
4. ความมั่นคงในอารมณ์
5. ความรับผิดชอบ
6. ความอยากรู้อยากเห็น
7. ความรอบคอบ
8. ความมีเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การวิเคราะห์องค์ประกอบ** หมายถึง วิธีการทางสถิติที่ช่วยจัดกลุ่มตัวแปรหลายๆตัว ที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ได้คุณลักษณะตามที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน

2. **บุคลิกภาพนักประดิษฐ์** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นแนวทางในการประดิษฐ์คิดค้นที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อยากรู้อยากเห็น ขยันหมั่นเพียร อดทนมุ่งมั่นต่อเป้าหมาย มีความตั้งใจจริงที่จะแก้ปัญหา มีความเชื่อมั่นในตนเอง รับผิดชอบสูง มีระเบียบแบบแผนในการทำงาน มีวุฒิภาวะทางอารมณ์สูง รู้จักแสดงเหตุผล และความคิดเห็นได้อย่างชัดเจน มีวินัยในตนเองมีความเป็นผู้นำและไม่เชื่อโชคกลาง และในการศึกษาในครั้งนี้พิจารณาจากคุณลักษณะ 8 ด้าน ประกอบด้วย

2.1 **สติปัญญา** หมายถึง บุคคลที่มีลักษณะเฉลียวฉลาด มีความรอบรู้ไหวพริบ สามารถในการแก้ไขเหตุการณ์ เฉพาะหน้าได้ดี และเป็นผู้มองการณ์ไกล

2.2 **ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถค้นคว้าทดลอง และแสวงหาคำตอบได้หลายๆวิธี และคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์และรูปแบบต่างๆนำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ๆอันก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

2.3 **ความเชื่ออำนาจภายในตน** หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมของบุคคลในการแสดงออกในการกระทำสิ่งต่างๆ อย่างแน่วแน่ กล้าคิด กล้าตัดสินใจในสิ่งที่ตนเองเห็นว่าถูกต้อง และมีการแสดงออกในการคิด การพูด การกระทำ การออกความคิดเห็นในการทำงานด้วยความมั่นใจ ผึ่งผาย ไม่ลังเล หรือวิตกกังวลในความสามารถของตน

2.4 **ความมั่นคงในอารมณ์** หมายถึง บุคคลที่แสดงออกในการควบคุมอารมณ์ให้อยู่ในสภาพที่สงบเยือกเย็นมั่นคงหรือผ่อนคลายแม้จะอยู่ในสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือคับข้องใจก็ตาม

2.5 **ความรับผิดชอบ** หมายถึง คุณลักษณะของบุคคล ในการแสดงความตั้งใจในการรู้ถึงหน้าที่บทบาท และตำแหน่งของตนเองอย่างชัดเจน ที่จะปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่ มีความละเอียดรอบคอบตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยงในการทำงานนั้น

2.6 **ความอยากรู้อยากเห็น** หมายถึง ความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอ และพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม แล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล

2.7 ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วมากเกินไป

2.8 ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบ ความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล ในการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือมาสนับสนุนอย่างเพียงพอก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ และปราศจากอคติ

3. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคยานยนต์ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง และแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา และ จังหวัดอ่างทอง

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิตั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาการวัดผลการศึกษา สถิติ หรือจิตวิทยา ที่มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน

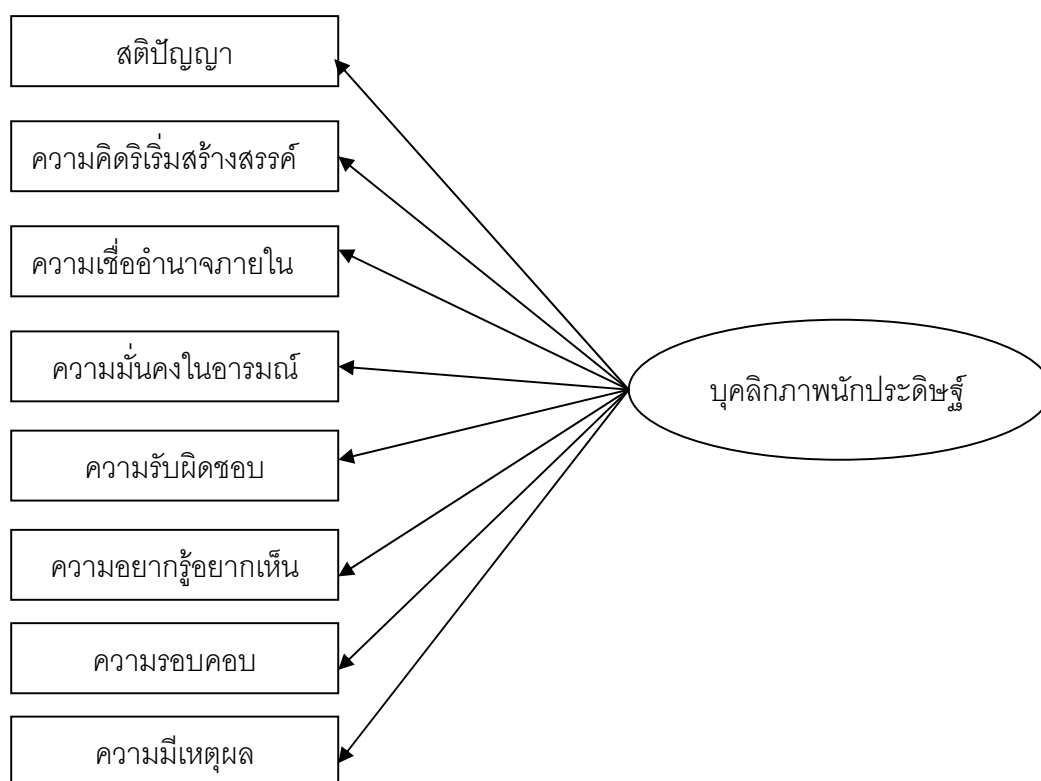
กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยนำมาสรุป เป็นกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทองโดยการสังเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่ได้ศึกษามาทั้งสิ้น 8 องค์ประกอบ ซึ่งทั้ง 8 องค์ประกอบนี้ เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์มาจากงานทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ วูดเบิร์นและโอเบิร์น (Woodburn and Oburn. 1965: 31 – 32) และบาร์รอน (Barron. 1969: 101) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ของนักเรียนจากการสังเกตโดยนักวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นคุณลักษณะได้ดังนี้ มีความอยากรู้อยากเห็นที่ไม่สิ้นสุด ชอบแสวงหาและชอบการเสี่ยง อันตราย ต้องการสืบเสาะสิ่งต่างๆ ที่ต้องการอยากรู้อยากเห็น มีอิสระในทางความคิด พยายามพิสูจน์สถานการณ์ และพร้อมที่จะละทิ้งสิ่งที่พิสูจน์ไม่ได้ คิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ มากมาย มีจินตนาการอย่างมากและมีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถทางสติปัญญา ความรอบรู้ มีหูตาไว มีการตัดสินใจที่ถูกต้อง และมองการณ์ไกลอย่างฉลาดมีพลังทางสมองสูง และมีความพยายามระดับสูงสุด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530: 3 – 7) กล่าวว่า บุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ด้าน ดังนี้ ความอยากรู้อยากเห็น ความใจกว้างความเชื่อมั่นในตนเอง ความมั่นคงทางอารมณ์ ความมีวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร

แดเนียล. (Danial. 1959: 19) ได้สรุปเกี่ยวกับบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง ชอบแสวงหาประสบการณ์ รักความเป็นอิสระ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เกี่ยวเนื่องกับความรู้ สิ่งที่อยู่และพฤติกรรม มีระเบียบ ต้องการมีอำนาจเหนือคนอื่นสูง เพื่อฝัน ไม่ปฏิบัติตามสังคม ยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง พอใจในสิ่งที่ปรากฏและซาบซึ้งความงาม มีความเชื่อถือในสิ่งที่คลุมเครือ มีความสัมพันธ์กับคนอื่นน้อย ไม่ช่างพูด ไม่ค่อยเข้าสังคม ไม่ชอบวิจารณ์มีความรู้สึกไวต่อการก้าวร้าวระหว่างบุคคล มีการตัดสินใจโดยคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงในสภาพการณ์นั้นๆ ชอบทำงานเกี่ยวกับสิ่งของและความคิดมากกว่าการทำงานเกี่ยวกับบุคคล สนใจคำนวณสิ่งที่ต้องเสี่ยงซึ่งอยู่ในธรรมชาติไม่ใช่บุคคลที่เชื่อใจกลางง่าย ๆ กองเผยแพร่การศึกษา (2515: 520) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความเป็นผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี ควรเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ ช่างซักถาม มีเหตุผล สนใจ และมีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างชัดเจนกะทัดรัด ควรเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง อดทน สามารถปฏิบัติงานได้ดีทั้งในขณะที่อยู่ภายในห้องปฏิบัติการ และงานสนาม เป็นผู้มีความสามารถพิเศษในการสังเกต มีความกระตือรือร้น คิดอะไรมีระบบ ระเบียบ และสามารถรู้จักแสดงผลการค้นคว้าออกมาได้ง่าย และชัดเจน ทั้งทางการพูดและการเขียน ควรเป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และฉับพลัน ควรเป็นผู้ที่มีความแม่นยำและมีความละเอียดรอบคอบเป็นอย่างดี เพราะเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ ถ้าขาดความรอบคอบอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ตนเองและส่วนรวมได้ง่าย

อรพิน หงวนศิริ (2533: 83-87) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 7 คุณลักษณะ ได้แก่ ความมั่นคงในอารมณ์ ความรับผิดชอบ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีวินัยในตนเอง ความขยันหมั่นเพียร ความเชื่อมั่นในตนเองและความใจกว้าง จากกรอบแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยสร้างเป็นโมเดลทางทฤษฎี ได้ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โมเดลทางทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมมากกว่า 1 องค์ประกอบ
2. โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้เสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ
 - 1.1 ความหมาย
 - 1.2 ทฤษฎีบุคลิกภาพที่เกี่ยวข้อง
 - 1.3 โครงสร้างของบุคลิกภาพ
 - 1.4 ความสำคัญของบุคลิกภาพ
 - 1.5 การวัดบุคลิกภาพ
 - 1.6 ประเภทของแบบวัดบุคลิกภาพ
2. บุคลิกภาพนักประดิษฐ์
 - 2.1 แนวคิดบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์
 - 2.2 สถิติปัญญา
 - 2.3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - 2.4 ความเชื่ออำนาจภายในตน
 - 2.5 ความมั่นคงในอารมณ์
 - 2.6 ความรับผิดชอบ
 - 2.7 ความอยากรู้อยากเห็น
 - 2.8 ความรอบคอบ
 - 2.9 ความมีเหตุผล
3. การจัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)
4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1.แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ

1.1 ความหมายของบุคลิกภาพ

ปราวน์ ชาญณรงค์ (2543: 3) ได้ให้ความหมายบุคลิกภาพ ว่าบุคลิกภาพหมายถึงลักษณะเฉพาะที่มีทั้งลักษณะบุคลิกภายนอก เช่น รูปร่างหน้าตา สีผิว มักเป็นบุคลิกภาพที่ติดตัวมาแต่กำเนิดและพันธุกรรม ส่วนบุคลิกภายใน เช่น อารมณ์ ความสามารถทางปัญญาแรงจูงใจ ทักษะคติ ซึ่งเป็นแรงผลักดันบุคลิกภาพที่สำคัญและคนจะมีบุคลิกภาพที่ดีสมบูรณ์ได้ต้องมีบุคลิกภาพทั้งสองส่วนประสมกลมกลืนอย่างสมบูรณ์

ด้อย ชุมสาย (2508: 23) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง กฎแห่งกรรมรวมหน่วยประกอบด้วยรูปร่าง ลักษณะและพฤติกรรมอันเป็นเครื่องสื่อนิสัยของคนๆ หนึ่ง

อนาสตาซี (Anastasi. 1968: 11) กล่าวว่า บุคลิกภาพของบุคคลเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม พันธุกรรมเดียวกันแต่อยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกันอาจก่อให้เกิดบุคลิกภาพต่างกัน

จากความหมายของบุคลิกภาพที่มีผู้ให้ความหมายไว้มากมาย ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง แบบฉบับพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างสม่ำเสมอ และสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบหรือการสังเกต

1.2 ทฤษฎีบุคลิกภาพที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีบุคลิกภาพเป็นความพยายามที่จะอธิบายและสรุปลักษณะโครงสร้างและพัฒนาบุคลิกภาพให้เป็นผู้มีระบบระเบียบรัดกุมเข้าใจได้ ในแต่ละทฤษฎีแต่ละคนมีหลักการเหตุผล และมีความเชื่อมั่นเป็นของตนเอง ทฤษฎีของผู้ใดจะแพร่หลายไปมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความชัดเจนและความยากง่ายในการอธิบายในปัจจุบันมีทฤษฎีบุคลิกภาพหลายทฤษฎี ซึ่งอาจเป็นเพราะบุคลิกภาพเป็นเรื่องราวที่ซับซ้อนและไม่สามารถอธิบายได้ครอบคลุม ได้อย่างชัดเจนได้

1.2.1 ทฤษฎีบุคลิกภาพของฟรอยด์

ซิกมัน ฟรอยด์ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ 2528 : 106 -107) นักจิตวิทยาชาวออสเตรีย มีความเชื่อว่า “บุคลิกภาพของบุคคลเป็นผลรวมของการทำงานที่ประสานกันระหว่างโครงสร้างของจิต” ซึ่งประกอบด้วย Id, Ego และ Super Ego

1. Id หมายถึง ตัณหา หรือความอยาก หรือความต้องการอันแท้จริงของมนุษย์ ที่มีมาแต่กำเนิด เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วเกิดความพอใจ

2. Ego หมายถึง ตัวควบคุม Id ให้มีการตอบสนองหรือแสดงออกในทางที่เหมาะสมแก่บุคคลนั้นๆ ตามสภาพความเป็นจริงที่เขาเป็นอยู่ แต่ในบางครั้งการแสดงพฤติกรรมในลักษณะนี้เรียกว่า “การเห็นแก่ตัว”

3. Super Ego หมายถึง การแสดงพฤติกรรมที่จะควบคุม Id และ Ego ของบุคคลให้เป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามทำนองคลองธรรม ตลอดถึงระเบียบ กฎเกณฑ์ ขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรมในสังคมนั้นๆ

ดังนั้นเมื่อ Id, Ego และ Super Ego ทำงานประสานสัมพันธ์กันดี ภาพที่ปรากฏก็คือ บุคลิกภาพของบุคคลนั้นๆ อาจจะจัดได้ว่าเป็นบุคลิกภาพที่ดีสมบูรณ์ หรืออาจจะไม่สมบูรณ์ก็ได้ ดังตัวอย่าง เช่น

1.2.2 ทฤษฎีบุคลิกภาพของแอดเลอร์

อัลเฟรด แอดเลอร์ (Alfred Adler) เป็นจิตแพทย์ชาวเวียนนา ประเทศออสเตรีย เชื่อว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลที่มีต่อบุคลิกภาพมากกว่าพันธุกรรม โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมทางสังคมมีอิทธิพลมากกว่าการหล่อหลอมบุคลิกภาพ มนุษย์มีทางเลือกที่แตกต่างกัน การดำเนินชีวิต หรือวิถีชีวิต ของแต่ละบุคคลย่อมก่อให้เกิดบุคลิกภาพประจำตัวที่แตกต่างกัน แอดเลอร์ เห็นว่าความบกพร่องทางร่างกายและจิตใจของมนุษย์ทุกคนก่อให้เกิดปมด้อย ความรู้สึกด้อยจะเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้คนดิ้นรนต่อสู้เพื่อสร้างข้อดีเด่น หากบุคคลปรับตัวดิ้นรนไปสู่เป้าหมายการพัฒนาได้ก็สามารถฟื้นความตกต่ำไปสู่ความสำเร็จได้ แต่ถ้าบุคคลปรับตัวไม่ได้ก็จะพัฒนาปมแข็ง ขอบแสดงอำนาจ ความก้าวร้าว เพื่อปิดบังข้อบกพร่องของตน (รวิวงศ์ ศรีทองรุ่ง .2543 : 32; อ้างอิงจาก Silverman. 1975: 305)

1.2.3 ทฤษฎีบุคลิกภาพของแคทเทิลล์

แคทเทิลล์ (Cattell. 1950: 600 – 617) กล่าวถึงบุคลิกภาพว่า บุคลิกภาพเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยทำนายได้ว่า บุคคลจะทำอะไรในสถานการณ์ที่กำหนดให้ บุคลิกภาพประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ลักษณะนิสัย พื้นผิว (Surface Traits) เป็นลักษณะกลุ่มตัวแปรที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนมีลักษณะร่วมกัน

2. ลักษณะนิสัยต้นตอ (Source Traits) เป็นลักษณะตัวแปรที่ซ่อนอยู่ภายในอันเป็นตัวกำหนดการแสดงพฤติกรรมของคน และเป็นองค์ประกอบที่ควบคุมลักษณะนิสัยพื้นผิว

ซึ่งนิสัยทั้ง 2 ประเภทนี้ แคทเทิลล์ให้ความสำคัญกับลักษณะนิสัยต้นตอมากกว่าลักษณะนิสัยพื้นผิว เพราะเชื่อว่าลักษณะนิสัยต้นตอเป็นโครงสร้างที่มีอิทธิพลอย่างแท้จริงต่อบุคลิกภาพ และจะช่วยในการวินิจฉัยปัญหา ทางบุคลิกภาพ นอกจากนี้แคทเทิลล์ยังแบ่งลักษณะนิสัยต้นตอ ออกเป็น

สองส่วน คือ ส่วนเป็นผลจากพันธุกรรม เรียกว่า Constitution และส่วนที่เป็นผลมาจากสิ่งแวดล้อม เรียกว่า Environment Mold Traits และแบ่งนิสัยตามรูปแบบที่แสดงออกจะแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ลักษณะด้านพลัง (Dynamic Traits) ประกอบด้วย

- ด้านเจตคติ (Attitude) เป็นตัวแสดงตัวแปรทางด้านพลัง ทศนคติเฉพาะสถานการณ์หนึ่งสำหรับบุคคลหนึ่ง คือ การมีความสนใจอย่างแท้จริง และเอาใจใส่อย่างมากต่อสิ่งนั้น

- พลัง (Ergs) เป็นลักษณะนิสัยด้านต้นตอด้านพลังเป็นผลมาจากพันธุกรรม หน่วยวัดพลังงานเป็นธรรมชาติของจิตใจและร่างกายที่มีมาแต่กำเนิด เป็นกระบวนการแสดงกริยา ได้แก่ ความสนใจ การรับรู้ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างแท้จริงมากกว่าสิ่งอื่น การแสดงอารมณ์ต่อสิ่งนั้นและการกำหนดแนวทางเฉพาะเพื่อให้บรรลุเป้าหมายซึ่งรวมถึงการค้นหาแนวทางสำรวจ ถ้าวิธีแรกไม่สำเร็จหรือกล่าวสรุปได้ว่า หน่วยวัดพลังแบ่งได้ 4 ส่วน คือ

1. การตอบสนองการรับรู้ (Perceptual Response)
2. การตอบสนองทางอารมณ์ (Emotional Response)
3. การกระทำที่นำไปสู่เป้าหมาย (Instrumental Act Learning to the Goal)
4. เป้าหมายที่ทำให้พอใจ (The Goal Satisfaction it self)

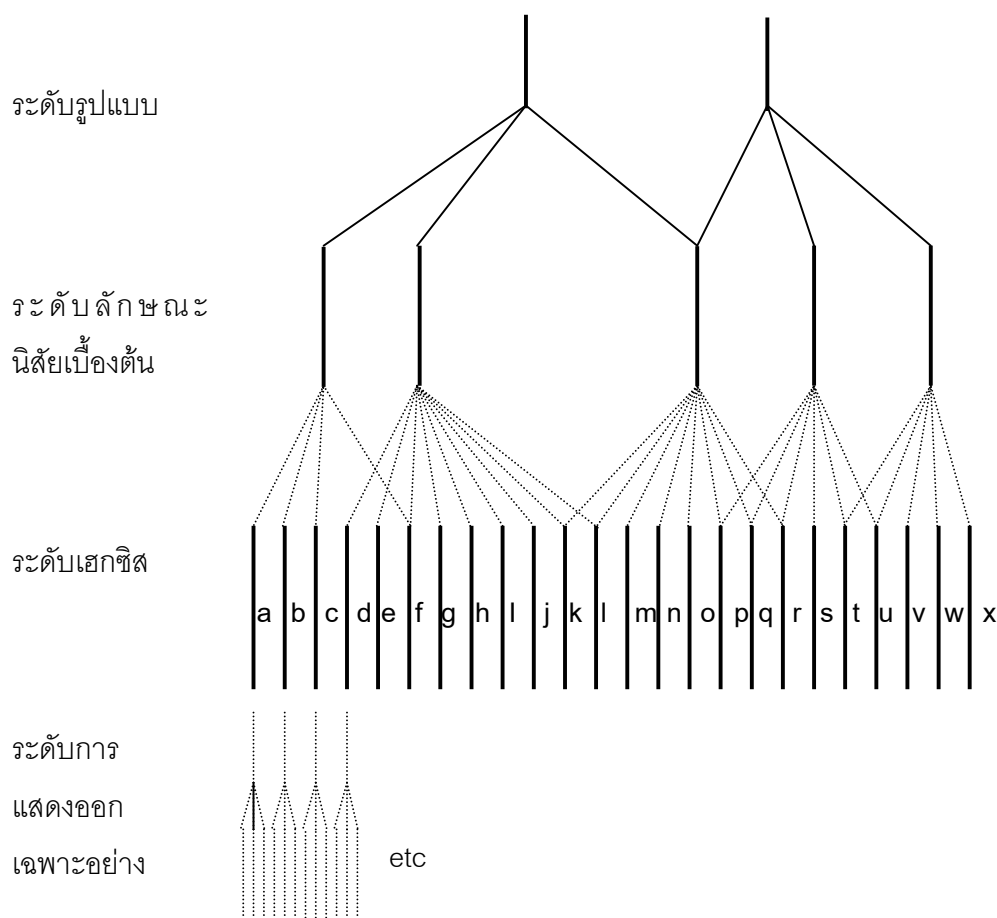
- ความรู้สึกทางใจ (Sentiments) เป็นลักษณะต้นตอด้านพลังที่เป็นผลมาจากสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่คู่กับหน่วยวัดพลังซึ่งแตกต่างจากความรู้สึกทางใจ เป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือองค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

2. ลักษณะนิสัยด้านความสามารถ (Ability Traits) เป็นลักษณะนิสัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายของแต่ละบุคคล

3. ลักษณะนิสัยด้านอารมณ์ (Temperament Traits) เป็นลักษณะนิสัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการตอบสนอง เช่น ความเร็ว พลัง หรือ การตอบโต้ทางอารมณ์

1.2.4 ทฤษฎีโครงสร้างของบุคลิกภาพของกิลฟอร์ด

กิลฟอร์ด (Guilford. 1959: 99-103) มีความคิดเห็นว่าบุคลิกภาพมีโครงสร้างตามระดับชั้นและเขาเชื่อว่าแบบจำลองของโครงสร้างของบุคลิกภาพสามารถนำแบบจำลองขององค์ประกอบ (Factor Model) มาใช้อธิบายได้ทฤษฎีของกิลฟอร์ด สรุปได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของบุคลิกภาพซึ่งแสดงระดับชั้นของลักษณะในระดับที่แตกต่างกัน

ภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่าบุคลิกภาพมีโครงสร้างตามระดับชั้นประกอบด้วยลักษณะนิสัยในระดับของการสรุปที่แตกต่างกัน 4 อย่าง คือ การแสดงออกเฉพาะอย่าง (Specification) เฮกซิส (Hexis) ลักษณะนิสัยเบื้องต้น (Primary-Trait) และรูปแบบบุคลิกภาพ (Type)

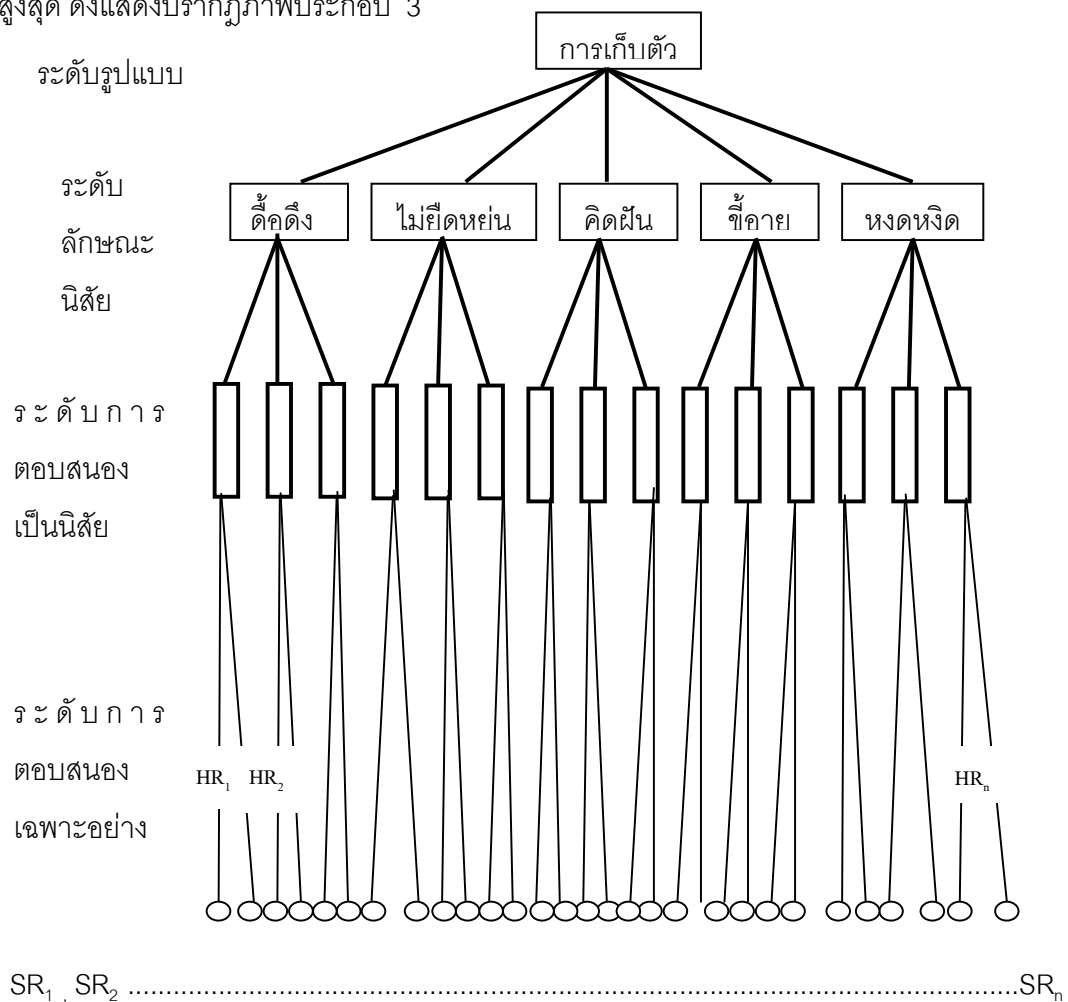
ระดับการแสดงออกเฉพาะอย่าง กิลฟอร์ด ไม่ได้อธิบายรายละเอียดของลักษณะนิสัยนี้ไว้เขาเพียงแต่อธิบายว่าเป็นระดับที่ต่ำกว่าระดับเฮกซิสและเป็นดรชนีชี้บ่ง (Trait Indicator) ของเฮกซิส

ระดับเฮกซิส เฮกซิสเป็นลักษณะนิสัยในระดับของการสรุปที่ต่ำที่สุด กิลฟอร์ด อธิบายว่าการที่ใช้คำว่า “เฮกซิส” แทนคำว่า “นิสัย” เพราะคำว่านิสัยหมายถึงสิ่งเรารู้แต่เฮกซิสมีความหมายกว้างกว่า เฮกซิสคือ ความโน้มเอียงที่จะประพฤติอย่างคงเส้นคงวาในสถานการณ์ที่มีขอบเขตจำกัด เฮกซิสได้มาจากการสังเกตพฤติกรรม โดยมีการแสดงเฉพาะอย่างเป็นดรชนีชี้บ่ง

ระดับลักษณะนิสัยเบื้องต้น ลักษณะนิสัยเบื้องต้นเป็นตัวกำหนดเอกลักษณ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน และในขณะเดียวกันก็เป็นตัวการกำหนดการแสดงออกเฉพาะอย่างด้วย กิลฟอร์ดมีความคิดว่า องค์ประกอบในความหมายของนักวิเคราะห์องค์ประกอบควรจะอยู่ในระดับนี้

ระดับรูปแบบบุคลิกภาพ รูปแบบบุคลิกภาพเป็นลักษณะนิสัยที่อยู่ในระดับของการสรุปที่สูงกว่า ระดับลักษณะนิสัยเบื้องต้น

1.2.5 ทฤษฎีการจัดระบบบุคลิกภาพของไอเซนค์ (Eysenck. 1972: 13-15) อธิบายว่า บุคลิกภาพประกอบด้วยพฤติกรรม 4 ระดับ พฤติกรรมดังกล่าวจัดระบบขึ้นตามขั้นจากระดับต่ำสุดถึง ระดับสูงสุด ดังแสดงปรากฏภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างแสดงการจัดระบบระดับขั้นของบุคลิกภาพ

ระดับต่ำสุด คือ ระดับการตอบสนองเฉพาะอย่าง (Specific Responses) ใช้สัญลักษณ์ $SR_0, SR_2...SR_n$ พฤติกรรมในระดับนี้ คือ การแสดงออก (Acts) ต่างๆ การตอบสนองต่อประสบการณ์ หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันพฤติกรรมนี้สามารถสังเกตเห็นได้อาจเป็นลักษณะ (Characteristic) ของบุคคลหรือไม่ก็ได้

ระดับที่สอง คือ ระดับการตอบสนองที่เป็นนิสัย (Habitual Responses) ใช้สัญลักษณ์ $HR_0, HR_2...HR_n$ พฤติกรรมระดับนี้ คือ การตอบสนองเฉพาะอย่างซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดซ้ำภายใต้เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกัน เช่น เมื่อทำการทดสอบซ้ำการตอบสนองของบุคคลจะคล้ายคลึง ปฏิกริยาเดิม HR เป็นการ จัดระบบขั้นต่ำสุดปริมาณของการจัดระบบสามารถวัดได้ในรูปของสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น เช่น วัดออกมาในรูป ของโอกาสที่จะเป็นไปได้ (Probability) ที่พฤติกรรมจะคงเส้นคงวาในสถานการณ์ที่เกิดซ้ำ

ระดับที่สาม คือ ระดับนิสัย (Trait) ใช้สัญลักษณ์ $T_0, T_2...T_n$ พฤติกรรมในระดับนี้จัดระบบ ขึ้นจาก HR ตัวอย่างของลักษณะนิสัยคือ ลักษณะดื้อดึง ลักษณะความหงุดหงิด และลักษณะความไม่ ยึดหยุ่น เป็นต้น ลักษณะนิสัยเป็นตัวแปร (Theoretical Constructs) ที่ขึ้นอยู่กับค่าสหสัมพันธ์ภายในที่สามารถสังเกตได้ HR ที่แตกต่างกันจำนวนหนึ่ง ในทัศนะของนักวิเคราะห์องค์ประกอบ ลักษณะนิสัยคือ องค์ประกอบกลุ่ม (Group Factors)

ระดับสุดท้าย คือระดับรูปแบบของบุคลิกภาพ (Types) ตามตัวอย่างในภาพประกอบ 2 รูปแบบของบุคลิกภาพคือการเก็บตัว พฤติกรรมในระดับนี้จัดระบบจากลักษณะนิสัยการจัดระบบขึ้นอยู่กับ ค่าสหสัมพันธ์ภายในที่สังเกตเห็นได้ของลักษณะนิสัยที่แตกต่างกับกลุ่มหนึ่งรูปแบบของบุคลิกภาพว่าเป็น ตัวแปรในระดับสูง (Higher - Order Constructs)

จากกล่าวมาทั้งหมดเมื่อเทียบกับระดับทฤษฎีของกิลฟอร์ด และทฤษฎีของไอเซนคัสสรุปได้ว่า แสดงออกเฉพาะอย่างอยู่ในระดับเดียวกับ SR แยกชี้อยู่ในระดับเดียวกับระดับการตอบสนองเป็นนิสัย และระดับรูปแบบบุคลิกภาพอยู่ระดับเดียวกับรูปแบบบุคลิกภาพ

สำหรับข้อสังเกตเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างทฤษฎีของกิลฟอร์ดและไอเซนคัสมีดังนี้

1. ระดับบุคลิกภาพทั้ง 4 ระดับของไอเซนคัส เป็นระดับของพฤติกรรม ส่วนระดับ บุคลิกภาพทั้ง 4 ระดับของกิลฟอร์ด เป็นลักษณะนิสัยในระดับของการสรุปที่แตกต่างกัน
2. HR ชุดหนึ่งสำหรับลักษณะนิสัยหนึ่ง แยกขาดจากชุดของอีกลักษณะหนึ่งส่วนแยกชีส ชุดหนึ่งซึ่งบ่งลักษณะนิสัยเบื้องต้นหนึ่งไม่แยกขาดจากชุดของแยกชีสซึ่งบ่งอีกลักษณะนิสัยเบื้องต้นหนึ่ง นั่นคือในแยกชีสชุดหนึ่งอาจมีแยกชีสที่บ่งลักษณะเบื้องต้นหลาย ๆ ลักษณะได้
3. กิลฟอร์ดยอมรับว่า α และ β ของเขาอยู่ในระดับของไอเซนคัส

จากทฤษฎีของกิลฟอร์ด และไอเซนเบิร์กจะเห็นว่าบุคลิกภาพสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบโดยยึดคุณลักษณะเป็นด้าน ๆ ในแต่ละด้านนั้นจะมีขั้นตอนเป็นระดับของการตอบสนองจากขั้นต่ำ ถึงขั้นสูง

1.3 โครงสร้างของบุคลิกภาพ

โครงสร้างของบุคลิกภาพโดยทั่วไปประกอบด้วยโครงสร้างใหญ่ๆ ดังนี้ (เชดส์คีย์ โฆวาสิณท์ 2520: 4-5)

1. สติปัญญาหรือความสามารถพิเศษ (Intelligence or Ability) เป็นคุณสมบัติทางสมองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นเครื่องมือชี้ให้เห็นส่วนบุคคลแต่ละคนสามารถทำอะไรได้บ้าง ถ้าบุคคลนั้นพยายามจะกระทำ แยกเป็นสองประเภทใหญ่ คือ

1.1 ความถนัดทางธรรมชาติเป็นการปฏิบัติที่แสดงถึงขีดความสามารถของบุคคลที่กระทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อไปปฏิบัติงานในระยะต่อไป

1.2 ความสัมฤทธิ์ผล เป็นการปฏิบัติงานที่แสดงให้เห็นว่าบุคคลผู้นั้นได้เรียนรู้อะไรบ้างแล้วในการปฏิบัติงาน

2. อารมณ์ (Temperament) เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของจิตใจที่โต้ตอบสิ่งแวดล้อม เช่น ความรู้สึกหงุดหงิด ความรู้สึกมั่นใจ ความรู้สึกว่าจริง เป็นต้น

3. แรงจูงใจ (Drive or Motive) คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจนี้ กิลฟอร์ด (Guliford) ได้แบ่งไว้เป็นสามด้าน คือ

3.1 ด้านความต้องการ (Need) เป็นความปรารถนาอย่างถาวรในสภาวะหรือเงื่อนไขเฉพาะอย่างของบุคคล เช่นต้องการเป็นจุดเด่น ต้องการเป็นที่ยอมรับของสังคม เป็นต้น

3.2 ความสนใจ (Interest) เป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะติดตามสิ่งเร้าบางอย่าง เช่นการสนทนา งานฝีมือ เป็นต้น

3.3 ด้านเจตคติ (Attitude) เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคลที่พร้อมจะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของเขาไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจนในกรณีที่มีเป้าหมายหรือนโยบายทางสังคมที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น เจตคติการคุมกำเนิด การเดินขบวน เป็นต้น

4. พฤติกรรมการแสดงออก (Behavior) เป็นการตอบสนองของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าบางอย่าง ไม่ว่าสิ่งเร้าบางอย่าง ไม่ว่าสิ่งเร้านั้นจะเกิดขึ้นภายในหรือภายนอกมาจูงใจ หรือก่อให้เกิดความเครียด อันเป็นผลให้มนุษย์เกิดภาวะเตรียมพร้อมเสมอที่แสดงพฤติกรรม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า โครงสร้างของบุคลิกภาพหมายถึง เป็นลักษณะภายในของบุคคล ประกอบด้วย สติปัญญาหรือความสามารถพิเศษ อารมณ์ แรงจูงใจ และ การแสดงออก ที่ก่อให้เกิดความสามารถของบุคคล

1.4 ความสำคัญของบุคลิกภาพ

กันยา สุวรรณแสง (2533: 4 - 5) กล่าวว่า บุคลิกภาพมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมเป็นอย่างมาก ดังพิจารณาได้จากประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความมั่นใจ ผู้มีบุคลิกภาพดี จะมีความมั่นใจในการแสดงออกมากขึ้น ทำให้กล้าแสดงออก เพราะคนอื่น ๆ ที่พบเห็นจะให้ความสนใจและเชื่อมั่น ดังนั้นโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีมากขึ้น
2. การคาดหมายพฤติกรรม ถ้ารู้ว่าคุณคนนั้นมีบุคลิกภาพอย่างไร จะทำนายได้ว่าในสถานการณ์ใดจะแสดงพฤติกรรมอย่างไร
3. การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถบอกได้ว่าบุคคลหนึ่งแตกต่างจากบุคคลหนึ่งได้ โดยอาศัยสังเกตดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำสม่ำเสมอแก่ตัวบุคคลนั้นๆ
4. การตระหนักในเอกลักษณ์ของบุคคล บุคลิกภาพ ทำให้คนมีลักษณะเฉพาะตัวที่เป็นของตนเอง เป็นแบบอย่างแก่เยาวชน
5. การปรับตัวเข้ากับบุคคลอื่นๆ การที่รู้บุคลิกภาพของบุคคลอื่น ทำให้ปรับตัวเข้ากับเขาได้ง่ายขึ้น เอาชนะศัตรูได้ แก้ปัญหาได้ บุคลิกภาพมีส่วนสำคัญช่วยให้สามารถปรับตัวกับบุคคลและสถานการณ์ได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้นง่ายขึ้น
6. ความสำเร็จ คนที่มีบุคลิกภาพดีได้เปรียบคนอื่นเสมอเป็นพื้นฐานแห่งความศรัทธา เชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ช่วยให้ธุรกิจงานสำเร็จง่ายขึ้น ได้รับความร่วมมือและการติดต่อด้วยดีได้รับความสะดวกในการปฏิบัติหน้าที่การงาน
7. การยอมรับคนที่มีความบุคลิกภาพดี ย่อมเป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป ที่เรียกร้องต้องการชอบที่จะให้รวมอยู่ในกลุ่ม ทำให้เกิดความมั่นคงในจิตใจ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความสำคัญของบุคลิกภาพ หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลที่สามารถแสดงพฤติกรรมที่สามารถปรับตัวเข้ากับบุคคล และสถานการณ์ได้ดีและเป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป

1.5 การวัดบุคลิกภาพ

การวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากและซับซ้อนเมื่อเทียบกับการวัดในสิ่งอื่นๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพซึ่งสามารถใช้วัดบุคลิกภาพตามลักษณะที่ต้องการจะวัดเป็นมาตรฐาน ถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ วิธีการวัดบุคลิกภาพมีหลายวิธีด้วยกัน

จิตรียา ไชยศรีพรหม (2527: 10) กล่าวว่า วิธีการวัดบุคลิกภาพที่ใช้กันแพร่หลาย คือ การใช้แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพซึ่งเป็นการรายงานตนเอง

ทวี ห่อแก้ว และอบรม สันนิบาล (2517: 121) กล่าวว่า ถ้าจะให้ได้ผลที่มีความเที่ยงตรงสูงก็ควรจะใช้หลาย ๆ วิธีประกอบกัน ซึ่งพอสรุปวิธีการวัดบุคลิกภาพทั่วไปได้มี 5 วิธีดังนี้

1. วิธีสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่ประสบการณ์อันซับซ้อนอย่างเช่น พฤติกรรมของคนเป็นสิ่งที่ต้องสังเกต พิจารณาให้ได้เรื่องราวละเอียดถี่ถ้วนได้ยาก เราต้องเลือกสังเกตเพียงปฏิกริยาอันใดอันหนึ่งเป็นคราวๆ ไป ดังนั้นการสังเกตพฤติกรรม และลักษณะต่างๆ ไปที่บุคคลแสดงออกมีอยู่ 2 แบบ คือ การสังเกตแบบควบคุมเป็นการสังเกตการแสดงพฤติกรรมของบุคคลในสถานการณ์หนึ่งที่ได้จัดไว้โดยเฉพาะอีกหนึ่ง คือการสังเกตทั่วไปในชีวิตประจำวันที่บุคคลแสดงออกถึงแบบนี้ต้องมีการบันทึกผลตรงตามที่เห็น โดยไม่นำความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องและผู้สังเกตจะต้องฝึกฝนเป็นพิเศษจึงจะได้ผล

2. วิธีการทดสอบเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก การทดสอบประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ หลายสิบข้อที่ผู้สอบตั้งขึ้น โดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่วไปเป็นมาตรฐานและหัวข้อคำถาม หรือสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมักจะเกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่เกี่ยวกับผู้ถูกทดสอบตนเอง หรือสิ่งแวดล้อมหรือพฤติกรรมที่ทำอยู่เสมอๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้นๆ เช่น คำถามเกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมในลัทธิการเมือง หรือเศรษฐกิจ ความสนใจในสิ่งต่างๆ หรือปฏิกริยาที่ทำอยู่เสมอ เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจกับผู้ทดสอบในการตอบคำถามต่างๆ เพื่อให้การทดสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์

3. วิธีการรายงานตนเองมี 2 แบบ คือ

3.1 การวิเคราะห์ตนเอง คือ การประมาณค่าตัวเอง แบบวิเคราะห์ตัวเองจะเป็นคำถามแบบปรนัยจะมีประโยชน์ในการเลือกอาชีพให้เหมาะสมแก่บุคลิกภาพ

3.2 การสัมภาษณ์ หมายถึง การสนทนาระหว่างบุคคลสองคนอย่างมีจุดมุ่งหมาย และผู้สัมภาษณ์ เตรียมคำถามมา และจดบันทึกประมาณค่า ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่รู้ว่าถูกทดสอบบุคลิกภาพ การสัมภาษณ์นี้มีหลักการคล้าย ๆ กับการวิเคราะห์ตนเองต่างกันที่ผู้สัมภาษณ์ตั้งคำถามให้เราคิดตามเพื่อวิเคราะห์ตัวเอง ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพ

4. วิธีให้สร้างจิตนาการ (Projective Techniques) เป็นวิธีที่ผู้วัดได้จัดสิ่งเร้าขึ้นมาให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนอง เช่น เล่าเรื่องจากรูปที่นำมาให้ดู ตัวอย่างได้แก่ แบบทดสอบของโรชาร์ท และรูปภาพที่เกิดจากหยดหมึก ให้สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องจากคำที่กำหนดให้เติมข้อความที่ไม่สมบูรณ์ให้แสดงออกโดยการวาดรูปเป็นต้น แต่ต้องใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกมาอย่างดี

5. วิธีการศึกษาความเห็นจากคนอื่นเป็นวิธีการที่ผู้วัดสร้างแบบสอบถามขึ้นเพื่อถามบุคคลอื่นว่ามีความรู้เกี่ยวกับบุคคลนั้นอย่างไร เช่น ครู เพื่อน ผู้ปกครอง เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการวัดบุคลิกภาพทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการจะวัดและสิ่งที่วัดหรือศึกษาสำหรับการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยใช้วิธีวัด โดยวิธีการทดสอบ ซึ่งถือว่า เป็นวิธีที่เป็นประโยชน์มากกว่าวิธีอื่น การนำไปใช้ก็สะดวกประหยัดทั้งแรงงาน และเวลาการตรวจสอบเมื่อแปลผลก็มีข้ออ้างอิง

1.6 ประเภทของแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ

จากการสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพของนักจิตวิทยา และนักวัดผลที่ผ่านมาพอจะรวบรวมเป็นประเภทได้ 3 ประเภท คือ แบบทดสอบประเภทให้รายงานตัว (Self Report Test of Questionnaires) แบบทดสอบประเภทฉายภาพ หรือวิธีการฉายภาพจิต (Projective Test หรือ Projective Technique) แบบทดสอบประเภทให้พิจารณาจากสถานการณ์ต่าง ๆ (Situational Test) แต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้ (สถิต วงษ์สวรรค์. 2523 : 262)

1. แบบทดสอบให้รายงานตัว (SelfReport Test of Questionnaires) หรือเรียกว่าแบบสอบถามบุคลิกภาพประกอบด้วยข้อคำถาม หรือมีข้อความให้ผู้รับการทดสอบต้องอ่านแล้วเขียนข้อความ เพื่อแสดงบุคลิกภาพของคนออกมาเป็นการรายงานลักษณะของตนเองจำแนกออกเป็นชนิดต่าง ๆ ตามรูปแบบของการถาม คือ แบบสำรวจ (Inventory) และแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ดังต่อไปนี้

1.1 แบบสำรวจรายการ (Checklists) เป็นชุดของข้อความที่ทำเป็นบัญชีรายการเกี่ยวกับบุคลิกภาพหรือการกระทำของบุคคลเรียงเอาไว้ให้ตอบตรวจสอบตัวเองดูว่าลักษณะตรงกับข้อใดในรายการนั้นบ้าง ถ้ามีความรู้สึกว่าข้อความใดตรงกับบุคลิกภาพลักษณะของตนเองกาเครื่องหมายลงที่ข้อความนั้น เช่น แบบตรวจสอบปัญหาของมูนนี่ (The Mooney Problem Checklists) ของมูนนี่ (ธีรบุษ โมลิสกุลมงคล. 2533: 11 อ้างอิงมาจาก Mooney. 1960)

1.2 แบบสำรวจ (Inventory) เป็นชุดของข้อความที่มีคำตอบให้เลือกได้ 2 ตัวเลือก เช่น จริง-ไม่จริง ใช่-ไม่ใช่ อาจจะมี 3 ตัวเลือกบ้าง เช่น เพิ่มคำว่าตัดสินใจไม่ได้และในบางแบบสำรวจสร้างในรูปของบังคับให้ตอบ (Forced Choice) โดยจัดข้อความเป็นคู่ๆ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาข้อความแต่ละคู่ข้อความใดตรงกับลักษณะของตนมากที่สุด ซึ่งผู้ตอบต้องเลือกเอาข้อความใดข้อความหนึ่งถึงแม้ว่าข้อความทั้งคู่ไม่ตรงลักษณะของเขา ก็ต้องเลือกข้อความที่ไม่ตรงกับเขาน้อยที่สุด ตัวอย่างของแบบทดสอบบุคลิกภาพ เช่น ของมินเนโซตา (Minnesota Multiphasic Personality Inventory)

1.3. แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจากแบบตรวจสอบรายการ โดยดัดแปลงรูปแบบคำตอบที่ไม่ตอบเพียง ใช่-ไม่ใช่ ชอบ-ไม่ชอบ จริง-ไม่จริง มาเป็นคำตอบที่มีน้ำหนักของการตอบ โดยมีการจำแนกความมากน้อยในการแสดงพฤติกรรมของตนได้ เช่น แบบสำรวจลักษณะนิสัย และเจตคติทางการเรียนของบราวน์และฮอลท์แมน (ธีรนุช โมลิสกุลมงคล. 2533: 12 อ้างอิงมาจาก Brown and Holtzman. 1966.)

2. แบบทดสอบประเภทฉายภาพหรือวิธีให้บุคคลระบายความในใจ (Projective Technique) เป็นกลวิธีทดสอบเพื่อหารายละเอียดเกี่ยวกับบุคลิกภาพของบุคคลโดยใช้เครื่องกระตุ้น หรือเร้า ทำให้บุคคลระบายความรู้สึกที่แท้จริงออกมาแล้วแปลความหมายจากคำตอบจำแนกได้ 3 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้รูปภาพ (Pictorial technique) ประเภทที่ใช้ภาษา (Verbal technique) ประเภทที่ใช้การแสดงออก (Expressive technique)

2.1 ประเภทที่ใช้รูปภาพ (Pictorial Technique) คือ สมมติสถานการณ์ขึ้นให้ถูกทดสอบอธิบายออกมาตามที่คนเห็น เป็นสิ่งเร้าที่ไม่ให้ความหมายแจ่มแจ้งอาจจะจินตนาการไปได้นานาประการอาจจะแปลความหมายได้มากกว่าหนึ่งอย่าง (Ambiguous) ดังนั้นเป็น โอกาสที่ผู้ถูกทดสอบแสดงออกซึ่งความรู้สึกและสิ่งต่างๆ ออกมานั้นเป็นการแสดงให้เห็นบุคลิกลักษณะของเขา เช่น แบบทดสอบการเล่าเรื่อง หรือการบรรยายภาพที่มองเห็นของเมอร์เรย์ (ธีรนุช โมลิสกุลมงคล. 2533 : 12; อ้างอิงมาจาก Marray. 1943) ที่เรียกชื่อย่อว่า TAT (Thematic Apperception Test)

2.2 ประเภทที่ใช้ภาษา (Verbal Technique) เป็นแบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบ และตอบปากเปล่าที่ใช้ภาษาโดยตรงมี 2 ชนิด

1) ชนิดของสัมพันธ์ (Free Association) คือการให้คำมา 1 คำ และให้ผู้ตอบหาคำมาสัมพันธ์กับคำนั้นๆ เช่น ต้นไม้ เพื่อน โต๊ะ เกลียด ฯลฯ

2) ชนิดเติมประโยคให้สมบูรณ์ (Sentence Completion) เป็นการเขียนประโยคที่ยังไม่ครบข้อความให้ได้ใจความสมบูรณ์

2.3.ประเภทที่ใช้การแสดงออก (Expression Technique) คือ การใช้ผู้ถูกวัดแสดงออกมาในรูปของการวาดรูป การเล่น หรือ การแสดงละคร

3. แบบทดสอบประเภทให้พิจารณาจากสถานการณ์ต่างๆ (Situation Test) แบบทดสอบประเภทนี้นักจิตวิทยาหลายท่านจัดรวมไว้ในประเภทที่สอง คือ แบบฉายภาพ (Projective Technique) แต่นักจิตวิทยาและนักวัดผลหลายท่านให้เหตุผลว่าแบบทดสอบประเภทฉายภาพ เป็นกลวิธีที่ให้ผู้ถูกทดสอบบรรยายภาพและข้อความที่คลุมเคลือภาพต่างๆ ก็มีภาพเฉยๆ ไม่มีความหมายชัดเจน ผู้ตอบต้องพิจารณาและความสามารถแปลความหมายได้มากกว่าหนึ่งอย่าง (Ambiguous) แต่แบบสอบถามวัดจากสถานการณ์ต่างๆ เป็นการกำหนดสถานการณ์และตัวละครให้ผู้ถูกอ่าน แล้ววัดให้เขาแสดงความรู้สึกออกมาว่าภายใต้สถานการณ์นั้นเขามีความรู้สึกเช่นไร โดยให้เขาตอบในฐานะบุคคลที่ปรากฏในเรื่องมี 2 ชนิดดังนี้

1. สถานการณ์แบบรูปภาพ เป็นการกำหนดตัวละครในรูปภาพอาจมีคำพูดหรือการบรรยายภาพประกอบบ้างเล็กน้อย แต่จะไม่เล่าเรื่องหรือบรรยายภาพทั้งหมด

2. สถานการณ์แบบข้อความ เป็นการกำหนดตัวละคร โดยเขียนบรรยายหรือเขียนเล่าเรื่องอย่างสั้นๆ เป็นการใช้ภาษาเขียนหรือตัวหนังสือ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าบุคลิกภาพ หมายถึง ผลรวมของพฤติกรรม ทั้งหมดของบุคคลทั้งที่เปิดเผยหรือซ่อนเร้น อันได้แก่ ท่าที การแสดงออก รูปร่างหน้าตา ความรู้สึกนึกคิด ฯลฯ และพฤติกรรมต่างๆ ที่แสดงออกนั้นจะต้องมีเฉพาะในแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นเหตุให้แต่ละบุคคลมีบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้นแบบทดสอบวัดลักษณะนิสัยทั้ง 3 ประเภทดังกล่าวมีวิธีการภาพจิต (Projective Technique) นิยมใช้ทางด้านจิตวิทยาส่วนใช้ทางการศึกษาจะใช้ประเภทให้รายงานตัว (Self Report Test) และแบบทดสอบให้พิจารณาจากสถานการณ์ต่างๆ (Situation Test) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบประเภทใช้สถานการณ์แบบข้อความ (Statement) โดยให้ระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับ

2. บุคลิกภาพนักประดิษฐ์

2.1 แนวคิดบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์

การศึกษาลักษณะบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ เป็นการศึกษารวบรวมบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จในการค้นคว้าสิ่งต่างๆ ซึ่งลักษณะบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะใกล้เคียงกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

วูดเบิร์นและโอเบิร์น (Woodburn and Oburn. 1965: 31 – 32) ได้ศึกษาลักษณะที่เกิดขึ้นบ่อยๆ จากการสังเกตโดยนักวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นคุณลักษณะได้ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็นที่ไม่สิ้นสุดชอบแสวงหาและชอบการเสี่ยง อันตราย ต้องการ สืบเสาะสิ่งต่างๆ ที่ต้องการอยากรู้อยากเห็น
2. มีอิสระในทางความคิดพยายามพิสูจน์สถานการณ์ และพร้อมที่จะละทิ้งสิ่งที่พิสูจน์ไม่ได้
3. คิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ มากมาย มีจินตนาการอย่างมากและมีความคิดสร้างสรรค์
4. มีความสามารถทางสติปัญญา ความรอบรู้ มีหูตาไว มีการตัดสินใจที่ถูกต้อง และมองการณ์ไกลอย่างฉลาด
5. มีพลังทางสมองสูง และมีความพยายามระดับสูงสุด

โร (Roe. 1961: 59) ได้สรุปรูปแบบบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ จากผลงานวิจัยแบ่งออกเป็น 6 แบบ ดังนี้

1. นักวิทยาศาสตร์ที่มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง ชอบแสวงหาประสบการณ์ รักความอิสระ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ช่างสังเกต มีความเป็นอิสระในความคิดและการตัดสินใจ ต้องการมีอำนาจเหนือผู้อื่นสูง เป็นพวกเพ้อฝัน (Bohemian) หรือพวกที่ชอบ การเปลี่ยนแปลงไม่ปฏิบัติตามสังคม และยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลางอย่างมาก (Highly Egocentric)
2. มีความพึงพอใจต่อสิ่งที่ปรากฏและซาบซึ้งในความงามที่เป็นระเบียบจากประสบการณ์ที่ผ่านมา มีความเชื่อถือที่ได้จากการแก้ปัญหา ชอบที่จะแก้ไขปัญหานั้นให้ถึงจุดหมายด้วยวิธีการของตนเอง
3. ความสามารถในการควบคุมแรงกระตุ้นจากความรู้สึกได้อย่างเข้มแข็ง ทำให้มั่นใจว่าเขา มีความพร้อมที่จะรู้จักสิ่งต่างๆ ได้ แต่มีความรู้สึกผิดชอบชั่วดีหรือปฏิบัติตามค่านิยมแบบแผนวัฒนธรรม ประเพณีน้อยกว่าคนอื่น มีความสามารถในการฝึกฝนตนเองให้มีแนวทางที่จะได้รับประสบการณ์ที่มีความหมายและไม่มีความรู้สึกละเอียดอ่อนที่จะให้ตนเองมีความเป็นอิสระทางความคิด การกระทำ มีการควบคุมที่มากระตุ้นความรู้สึกได้อย่างเข้มแข็ง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีน้อย ชอบพูดในกลุ่มที่มีคนน้อยๆ ไม่ช่างพูด (ไม่รวมถึงนักวิทยาศาสตร์สังคม) และไม่ค่อยเข้าสังคม มีแนวโน้มที่จะปรากฏลักษณะต่างเพศ ลักษณะเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงไปตามวัฒนธรรม โดยเพิ่มความไวต่อความรู้สึกของเพศชายและความสามารถทางสติปัญญา และมีความสนใจของเพศหญิงให้มากขึ้น ไม่ชอบการวิจารณ์ระหว่างบุคคลทุกรูปแบบ และมีความรู้สึกเป็นพิเศษต่อการก้าวร้าวระหว่างบุคคล

5. ชอบที่จะทำงานที่เกี่ยวกับสิ่งของและความคิด มากกว่าการทำงานเกี่ยวข้องกับบุคคล ไม่ชอบสนใจในเรื่องส่วนตัวและเรื่องอื่นๆ ที่นอกเหนือจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เขาทำ

6. ชอบที่จะคำนวณในสิ่งที่ต้องการเสี่ยงซึ่งเกี่ยวกับธรรมชาติ ไม่ใช่ตัวบุคคลและไม่เพื่อเรื่องใดกลาง

แดเนียล. (Danial. 1959: 19) ได้สรุปเกี่ยวกับบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 แบบ คือ

1. มีความสร้างสรรค์อย่างแท้จริง ชอบแสวงหาประสบการณ์ รักความเป็นอิสระมีความเชื่อมั่นในตนเอง เกี่ยวเนื่องกับความรู้ สิ่งที่อยู่และพฤติกรรม มีระเบียบ ต้องการมีอำนาจเหนือคนอื่นสูง เพื่อฝัน ไม่ปฏิบัติตามสังคม ยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง

2. พอใจในสิ่งที่ปรากฏและชอบซึ่งความงาม มีความเชื่อถือในสิ่งที่คลุมเครือ แต่เขาสามารถจัดการให้ไปถึงจุดหมายด้วยตนเอง

3. มีความสัมพันธ์กับคนอื่นน้อย ไม่ช่างพูด ไม่ค่อยเข้าสังคม ไม่ชอบวิจารณ์มีความรู้สึกไวต่อการก้าวร้าวระหว่างบุคคล

4. มีการตัดสินใจโดยคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงในสภาพการณ์นั้นๆ ทำการประนีประนอม ระหว่างส่วนที่ยึดความสุขส่วนตัวกับส่วนที่รู้สึกผิดชอบชั่วดี(Ego) เข้มแข็งและความคิดถึงผิดชอบชั่วดี มีความละเอียดต่อการทำผิด คิดถึงผลลัพธ์ที่จะตามมา (Super Ego) น้อยกว่าคนอื่น ถือการกระทำเหนือสิ่งอื่นใด

5. ชอบทำงานเกี่ยวกับสิ่งของและความคิดมากกว่าการทำงานเกี่ยวกับบุคคล

6. สนใจคำนวณสิ่งที่ต้องเสี่ยงซึ่งอยู่ในธรรมชาติไม่ใช่บุคคลที่เชื่อโชคกลางง่าย ๆ

บาร์รอน (Barron. 1969: 101) สรุปงานวิจัยของ Roe, T aylor, Knapp, Cattell, MacCurdy, Fiduson, Chambers และ Grough ได้คุณลักษณะดังนี้คือ

1. มี Ego เข้มแข็งมากและมีอารมณ์มั่นคง

2. มีความต้องการสูงเพื่อความเป็นอิสระ และเป็นตัวของตัวเอง พอใจในสิ่งที่ตนเป็นอยู่

3. มีความสามารถสูงในการควบคุมแรงที่มากระตุ้นต่อความรู้สึก(Impulse)

4. มีสติปัญญาในระดับสูง

5. มีความพอใจสำหรับการคิดเชิงนามธรรม และมีแรงขับ (Drive) เพื่อให้เกิดความรอบรู้มีความสามารถมากในการให้คำอธิบาย

6. มีอำนาจเหนือผู้อื่นสูง และมีความเห็นที่แน่นอนมั่นคง แต่ไม่ชอบการโต้เถียง

7. ปฏิเสธที่จะทำตามความคิดที่ถูกกดดัน

8. มีทัศนคติที่ออกท่าทางหรือปลีกตัวจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลชอบทำงานที่เกี่ยวข้องหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมมากกว่าบุคคล

9. มีความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องของการเสี่ยงที่พาดพิงถึงการต่อสู้ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความรู้

10. มีความพึงพอใจในเรื่องความมีระเบียบ และวิธีการตลอดทั้งมีความสนใจที่จะเสนอคำคัดค้านต่อข้อขัดแย้ง ข้อยกเว้น และความไม่เป็นระเบียบที่ปรากฏ

สำหรับแนวความคิดงานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530: 3 – 7) กล่าวว่า บุคลิกภาพประกอบด้วย 7 ด้าน ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ความอยากรู้อยากเห็นจะมีมากเมื่อสิ่งที่มากระตุ้นความปรารถนา มีลักษณะแปลกใหม่ ซับซ้อน หรือไม่เข้ากับสิ่งที่เคยรู้

2. ความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดพร้อมที่จะทำความเข้าใจกับสิ่งที่ไม่ลงรอยกับความคิดเห็น หรือสิ่งที่ไม่แน่นอน หรือสิ่งที่คลุมเครือ และเต็มใจที่จะเปลี่ยนแนวความคิดหรือแนวปฏิบัติ เมื่อได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มากกว่าโดยมีความอดกลั้นและปราศจากอคติ

3. ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจในความสามารถของตนเองว่าจะกระทำกิจกรรมต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงได้ มีศรัทธาในคุณค่า และความสำคัญของตนเอง และรู้สึกว่าเป็นที่ชื่นชอบของผู้อื่น

4. ความมั่นคงทางอารมณ์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ให้อยู่ในสภาพที่สงบเยือกเย็น มั่นคงหรือผ่อนคลาย แม้ว่าจะอยู่ในสภาพการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือคับข้องใจก็ตาม

5. ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองทั้งในด้านความคิด และการกระทำให้เป็นไปในแนวทางที่ดีของตนเองได้ตั้งใจไว้ และเป็นไปตามแนวทางที่สังคมยอมรับ

6. ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงถึงความผูกพันต่อหน้าที่ทั้งในด้านการงาน และด้านคุณธรรม รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่นั้นด้วย

7. ความขยันหมั่นเพียร หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความปรารถนา มุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และไม่ทอดทิ้งเมื่อประสบความผิดหวัง

เจริญ รัชมภักย์ (2510: 148) ได้กล่าวถึงบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ไว้ว่าต้องเป็นผู้สนใจ อยากรู้อยากเห็น ไม่ว่าการเรียน การค้นคว้านี้จะมีผลอย่างไรบ้างและเป็นผู้ที่ชอบหาความรู้เพื่อความรู้ (To pursuit knowledge for the sake of knowledge) เป็นผู้มีสติปัญญาดี มีไอคิว (I.Q. – Intelligenec Quoutient) สูง และควรมีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้

1. ความสามารถทางการคำนวณ
2. การให้เหตุผลเชิงนามธรรม
3. การให้เหตุผลเชิงสัญลักษณ์
4. มีความเข้าใจความสัมพันธ์ทางตรรกวิทยา
5. มีความจำดี

กองเผยแพร่การศึกษา (2515: 520) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความเป็นผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี
2. ควรเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ ช่างซักถาม มีเหตุผล สนใจ และมีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างชัดเจนกะทัดรัด
3. ควรเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง อุดมทุน สามารถปฏิบัติงานได้ดีทั้งในขณะที่อยู่ภายในห้องปฏิบัติการ และงานสนาม
4. เป็นผู้มีความสามารถพิเศษในการสังเกต มีความกระตือรือร้น คิดอะไรมีระบบ ระเบียบ และสามารถรู้จักแสดงผลการค้นคว้าออกมาได้ง่าย และชัดเจน ทั้งทางการพูดและการเขียน
5. ควรเป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และฉับพลัน
6. ควรเป็นผู้ที่มีความแม่นยำ และมีความละเอียดรอบคอบเป็นอย่างดี เพราะเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ ถ้าขาดความรอบคอบอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ตนเอง และส่วนรวมได้ง่าย

มนตรี อุสุหะ (2528: 69) ได้ศึกษาคุณลักษณะปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีการศึกษา 2527 จำนวน 715 คน

การวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนหญิงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและระดับชั้นไม่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์

อรพิน หงวนศิริ (2533: 83 - 87) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ที่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2533 ในกรุงเทพมหานครจำนวน 569 คน พบว่าคุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิชาทั้งในทางบวกและทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 คุณลักษณะ ประกอบด้วย ความมั่นคงในอารมณ์ ความรับผิดชอบ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีวินัยในตนเอง ความขยันหมั่นเพียร ความเชื่อมั่นในตนเองและความใจกว้าง มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กนกวรรณ โกนาคม (2547: 83 - 84) ได้ศึกษาบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จำนวน 439 คนพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ ปัจจัยด้านตัวนักเรียน คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี มีพลังทางสมองสูง มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และปัจจัยด้านครอบครัว ผู้ปกครองใช้วิธีการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ดังนั้น บิดา มารดา ผู้ปกครอง มีความเกี่ยวข้องโดยตรง ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กมีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ โดยการยอมรับและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิด ทำในสิ่งที่ตนสนใจ อยู่ภายใต้เงื่อนไขและกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้

แมคแคนเลส และอีแวนส์ (McCandless and Evans. 1978) กล่าวถึงลักษณะเด็กวัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์ว่า เด็กวัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์มักมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง เป็นคนที่เพื่อน ๆ ยอมรับ มีสติปัญญาอยากรู้อยากเห็น มีอิสระในการตัดสินใจ และพฤติกรรมการแสดงออก ไม่ชอบสร้างสรรค์งานสังคม มีมิตรไมตรีกับคนทั่วไป แต่ไม่ค่อยลงรอยกับพ่อแม่ ชอบทำงานใหม่ๆ ที่ยากซับซ้อน มีความอดทนในการทำงาน ดีอรัน มีความรู้สึกไวต่อปัญหา ไม่ดันทุรัง หรือวางอำนาจ สนใจในเรื่องสุนทรียภาพ ชอบทำงานให้ได้ผลและมีอารมณ์ขัน

สรุปได้ว่า บุคลิกภาพของนักประดิษฐ์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นแนวทางอย่างดี นำมาประดิษฐ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อยากรู้ อยากเห็น ขยันหมั่นเพียร อดทนมุ่งมั่นต่อเป้าหมาย มีความตั้งใจจริงที่จะ รู้จักแสดงเหตุผลและความคิดเห็นได้อย่างชัดเจน มีวินัยในตนเองมีความเป็นผู้นำและไม่เชื่อโชคกลาง

จากความหมายของบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ สรุปเป็นตารางแจกแจงคุณลักษณะที่มีความถี่ ดังนี้

ตาราง 1 การแจกแจงความถี่บุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีต่างๆ

บุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์	กองเผยแพร่การศึกษา	ดูเบิร์นและโอเบิร์น	บาร์รอน	แดเนียล	โร	แมคแคนเลสและอีแวนส์	สสวท.	เจริญ รัชตภาคย์	อรพิน หงวนศิริ	กนกวรรณ โปนาคม	มนตรี อุสาหะ
ความอยากรู้ อยากเห็น		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	
ความอดทน	✓					✓			✓		✓
ความเชื่ออำนาจในตนเอง	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
ความมั่นคงทางอารมณ์			✓	✓			✓		✓	✓	✓
ความมีวินัยในตนเอง	✓						✓			✓	
ความรับผิดชอบ	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓
ความรอบคอบ	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓
ความมีเหตุผล	✓	✓			✓			✓	✓	✓	
ความเป็นอิสระ		✓	✓			✓				✓	
สติปัญญา	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	
ยึดถือตนเองเป็นจุดศูนย์กลาง				✓	✓						
ไม่เชื่อถือโชคกลาง				✓	✓						

จากตาราง 1 การแจกแจงความถี่ข้างต้นสามารถสรุปบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีและงานวิจัยนำมาใช้เป็นคุณลักษณะบุคลิกภาพของนักประดิษฐ์ซึ่งเป็นคุณลักษณะร่วมเป็นส่วนใหญ่และใช้เป็นคุณลักษณะในการสร้างเครื่องมือ ได้ดังนี้

1. สติปัญญา
2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ความเชื่ออำนาจภายในตน
4. ความมั่นคงในอารมณ์
5. ความรับผิดชอบ
6. ความอยากรู้อยากเห็น
7. ความรอบคอบ
8. ความมีเหตุผล

2.1 สติปัญญา

เดวิด ไวคสเลอร์ (พรพนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. 2547: 27 – 28 ; อ้างอิงจาก David Wechsler. 1958: 5) อธิบายคำว่าสติปัญญาว่า คือ สมรรถวิสัยที่ทำให้เราสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีจุดมุ่งหมายและอย่างมีเหตุผล และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บอลลวิน (พรพนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. 2547: 27 – 28 ;อ้างอิงจาก Bald,Wechesier. 1980: 555) กล่าวว่าสติปัญญาคือความสามารถในการรับรู้ เรียนรู้ และในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ให้มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในการใช้เหตุผลและพฤติกรรมอื่นๆ ที่มีเป้าหมาย

บรูเนอร์ (พรพนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. 2547: 33 ;อ้างอิงจากBruner1960: 33) สรุปว่าการเจริญเติบโตของการรู้ การเข้าใจ (Cognitive Growth) เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางพันธุกรรม (Genetic Factors)
2. องค์ประกอบทางภาษาศาสตร์ (Linguistic Factors)
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรม (Cultural Factors)

ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของบรูเนอร์ มีพื้นฐานทฤษฎีของพียาเจต์ ซึ่งบรูเนอร์อธิบายการเจริญเติบโตทางสติปัญญา (Intellectual Growth) ไว้ 6 ประการคือ

1. การเจริญเติบโตทางปัญญา (Intellectual Growth) พัฒนาจากการตอบสนองสิ่งเร้าที่เพิ่มขึ้นจากสภาพธรรมชาติ ในลักษณะที่เป็นอิสระ

2. การเจริญเติบโตทางปัญญา (Intellectual Growth) ของเด็กขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เรียนรู้สะสมเพิ่มในโครงสร้างสติปัญญาเพื่อให้พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมและสามารถตอบสนองสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

3. การเจริญเติบโตทางปัญญา (Intellectual Growth) หมายถึง ความสามารถที่เพิ่มขึ้นในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและคนอื่นโดยใช้คำและสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์หรือสิ่งที่จะทำ

4. พัฒนาการทางปัญญา (Intellectual Growth) การพัฒนาของสติปัญญานั้นขึ้นอยู่กับการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีระบบเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

5. การสอนก่อให้เกิดการพัฒนากการทางปัญญาสามารถทำได้โดยการใช้สื่อภาษาซึ่งเป็นสื่อแลกเปลี่ยนกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และก็เป็นเครื่องมือของผู้เรียนที่สามารถใช้เรียนรู้เข้าใจสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบด้วย

6. พัฒนาการทางปัญญา (Intellectual Growth) ได้แก่ การเพิ่มปริมาณความสามารถที่จะโต้ตอบสิ่งเร้าที่เพิ่มขึ้นและสังเกตได้จากการที่เด็กมีความสามารถตัดสินใจเลือกกระทำต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันได้มากน้อยแค่ไหน ในเวลาที่เหมาะสมถูกต้อง บรูเนอร์เรียกความสามารถที่เพิ่มขึ้นนี้ว่า The Benchmarks

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า สติปัญญา หมายถึง ความสามารถที่เพิ่มขึ้นในการรับรู้ และเรียนรู้ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและมีความสามารถในการปรับตัวและตัดสินใจเลือกกระทำต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันได้อย่างเหมาะสมถูกต้องโดยการให้เหตุผลและ ความสามารถของตนในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีจุดหมาย

2.2 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้อธิบายและสรุปแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายรูปแบบด้วยกัน กล่าวคือ

ฮัทชินสัน (Hutchinson. 1949: 42-44) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เข้าด้วยกัน อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาใหม่ที่อาจจะใช้ระยะเวลาคิดอันรวดเร็วหรือยาวนาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหานั้นหรือความคิดสร้างสรรค์ก็คือ การหยั่งรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นการคิดดังนี้ คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นการรวบรวมประสบการณ์เก่าๆ รู้จักลองผิดลองถูก และตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ
2. ขั้นครุ่นคิด เป็นระยะที่มีอารมณ์ต่าง ๆ เช่น กระวนกระวาย รู้สึกตึงเครียดอันเนื่องมาจากการครุ่นคิดที่จะแก้ปัญหา แต่ยังไม่คิดไม่ออก
3. ขั้นการเกิดความคิด เป็นระยะการเกิดความคิดจับพล้นขึ้นมาในสมองทันทีทันใด มองเห็นวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ
4. ขั้นพิสูจน์ เป็นระยะตรวจสอบประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อดูคำตอบที่ออกมาเป็นจริงหรือไม่

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959: 389) ได้ศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทั่วไปในการทำงานของสมอง เป็นความคิดได้หลายทิศทาง เรียกว่า ความคิดแบบอบเนกนัย (Divergent Thinking) ความสามารถที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของสมองในการคิดตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว แคล่วคล่อง และมีการตอบสนองในปริมาณมาก
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของสมองในการคิดได้อย่างกว้างขวาง
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของสมองของมนุษย์ในการคิดสิ่งแปลกใหม่ และเป็นการตอบสนองที่ไม่ซ้ำกับคนอื่น
4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการคิด และทำงานด้วยความละเอียดถี่ถ้วน

หลักความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดมุ่งไปที่ความสามารถของบุคคลที่จะคิดได้รวดเร็ว กว้างขวาง และมีความคิดริเริ่ม ถ้ามีสิ่งเร้ามากระตุ้นความคิดนั้น ๆ สิ่งเร้าที่จะมากระตุ้นให้เกิดความคิดนั้นมีด้วยกัน 4 ชนิด คือ

1. รูปภาพ
2. สัญลักษณ์
3. ภาษา
4. พฤติกรรม

ทอแรนซ์ (Torrance. 1963: 47) ได้ให้ความหมายของความหมายของความคิดสร้างสรรค์ในรูปกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งบกพร่องที่ขาดหายไปแล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานและวิเคราะห์ข้อมูล สุดท้ายรายงานผลที่ได้เพื่อนำไปสู่แนวทางใหม่ ทั้งนี้เน้นถึงผลิตผลใหม่หรือความคิดใหม่ว่าเป็นสิ่งสำคัญ ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยกระบวนการคิด 4 ขั้น คือ

1. กระบวนการของความรู้สึกว่ามีปัญหา มีความยุ่งยากเกิดขึ้น (Sensing Problem)
2. กระบวนการคาดคะเนหรือตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวกับปัญหานี้ (Formulating)
3. กระบวนการทดสอบสมมติฐานนั้น (Testing Guesses)
4. กระบวนการที่ได้ผลลัพธ์ออกมา (Communicating The Results)

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1970: 90-93) พบว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิด ซึ่งแตกต่างจากการคิดอย่างมีเหตุผล (Critical Thinking) ตรงที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ ๆ ซึ่งจะขัดแย้งความคิดก่อน ๆ การคิดสร้างสรรค์เป็นการกระทำของการตั้งประสบการณ์เก่า ๆ ออกมา คำว่าใหม่นี้ถ้าเป็นเด็กเล็ก ๆ กระทำก็ หมายถึงว่า เป็นความคิดใหม่สำหรับตัวเขา แต่ถ้าเป็นผู้ใหญ่ก็หมายถึงความคิดใหม่ ๆ ที่ต่างจากลักษณะเดิมในสังคม

แมคแคนเลส และอีวานส์ (Mc Candless and Evans. 1973 : 216-217) ได้เสนอว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง พฤติกรรมที่เป็นทั้งกระบวนการและผลผลิต พฤติกรรมในแง่กระบวนการ คือ ความสามารถในการคิดซับซ้อนสามารถแยกแยะและเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน รู้จักตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานและรายงานผล ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ นอกจากนี้ยังได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ประการ คือ

1. การสร้างสรรค์เป็นรูปการณ์อย่างหนึ่งของพฤติกรรมทางปัญญา
2. ทุกคนย่อมมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันในระดับความบ่อยในการคิด
3. ความสามารถในการสร้างสรรค์ สามารถจะพัฒนาขึ้นได้
4. การสร้างสรรค์ควรถือเป็นเป้าหมายแรกของการศึกษาควรมีการสนับสนุนและกระตุ้น

ให้มีการปลูกฝังขึ้นในโรงเรียน

5. องค์ประกอบใหญ่ของการสร้างสรรค์ คือการมีความคิดได้หลายแง่หลายมุม

สำหรับความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์จะครอบคลุมความคิดหลายแง่มุมหรือความคิดอเนกนัย 7 ประการ คือ

1. ความคล่องในการคิด
2. ความคิดยืดหยุ่น

3. ความคิดริเริ่ม
4. ความสามารถในการประดิษฐ์
5. ความสามารถในการวางเค้าโครง
6. ความสามารถในการตั้งคำถาม
7. ความสามารถในการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลลัพธ์

วินัย วงษ์ใหญ่ (2526: 4) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้งนอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติ เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุม ประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ต้องการสมบูรณ์

อารี รังสินนท์ (2526: 5) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะนอกกรอบอันนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นี้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้สิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่ไปกับการพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้หรือเรียกว่า จินตนาการประยุกต์นั่นเอง จึงจะทำให้ผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

ความคิดสร้างสรรค์สามารถอธิบายได้ 3 ลักษณะ (อารี รังสินนท์ 2526: 21) คือ

1. ลักษณะทางกระบวนการ หมายถึง ความรู้สึกไวต่อปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีขั้นตอน มีระบบและนำผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสิ่งใหม่ต่อไป
2. ลักษณะของบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น ใฝ่คว้าหรือรื้อน กล้าคิด กล้าแสดง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีอารมณ์ขัน มีจินตนาการและมีความยืดหยุ่นทั้งความคิดและการกระทำเป็นบุคคลที่มีความสุขกับการทำงานหรือสิ่งที่ตนพอใจและไม่หวังผลจากการประเมินภายนอก
3. ลักษณะทางผลผลิต หมายถึง คุณภาพของผลงานที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่ขั้นต่ำที่แสดงผลที่เกิดจากความพอใจของคนที่แสดงออกซึ่งความคิดและการกระทำจนกระทั่งพัฒนาขึ้นเป็นการฝึกทักษะและค่อยคิดได้เองจนถึงระดับคิดค้น พบทฤษฎี หลักการและการประดิษฐ์ต่าง ๆ

สมจิต สวณไพบุลย์ (2527: 6) สรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. เป็นความคิดอิสระ โดยจะเกิดขึ้นขณะบุคคลนั้น ๆ เกิดความขัดแย้งในใจขึ้น
2. เป็นจินตนาการประยุกต์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหา
3. เป็นผลงานที่บุคคลนั้นค้นพบด้วยตนเองแม้ว่าผู้อื่นจะค้นพบมาก่อนแล้วก็ตาม

4. เป็นผลงานที่ไม่มีผู้อื่นใดทำมาก่อน
5. เป็นความคิดที่เอนกนัยประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม
6. เป็นความคิดที่โยงสัมพันธ์ได้
7. เป็นกระบวนการของความรู้สึกรู้สึกไวต่อปัญหาแล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ทดสอบสมมติฐาน และรายงานถึงผลผลิตความคิดใหม่ ๆ
8. เป็นกระบวนการทางสมองที่นำประสบการณ์เดิมมาจัดกระทำในรูปแบบใหม่ตามแนวความคิดของตน หรือเป็นการกระทำที่ตีประสบการณ์เก่า ๆ ออกมาทั้งหมดและเป็นการกระทำของการเลือกที่สร้างแบบแผนใหม่ ความคิดใหม่ หรือผลผลิตใหม่ออกมา โดยคำว่าใหม่นั้น หมายถึง ใหม่สำหรับตัวเองหรือต่างจากลักษณะเดิมในสังคม

อนันต์ จันทกรวี (2525: 3-10) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถค้นคว้าทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ วิธี ซึ่งคุณลักษณะนี้ได้จากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจรายงานหรือโครงการวิทยาศาสตร์ และ/หรือคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สมจิต สวณไพบุลย์(2527: 2) ได้กล่าวว่า ความสามารถของมนุษย์ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเกิดจากความช่างสังเกต ความช่างประดิษฐ์ คิดค้น และความคิดที่จะแก้ปัญหาในสถานการณ์และรูปแบบต่าง ๆ นำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ ๆ การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมความคิดในลักษณะนี้เป็นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ทอแรนซ์ และไมเยอร์ (สมจิต สวณไพบุลย์. 2527: 10-11 อ้างอิงมาจาก Torrance and Myers. 1972) ได้ระบุว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact-Finding) เป็นขั้นที่ค้นหาว่าข้อมูลใดบ้างที่จะเป็นสาเหตุของความรู้สึกลับสับสนวุ่นวาย (Mass) ในสถานการณ์นั้น ๆ

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem-Finding) เมื่อได้ข้อมูลจากข้อที่ 1 แล้วก็จะประมวลข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของปัญหาที่ชัดเจน

ขั้นที่ 3 การค้นหาแนวความคิด (Idea-Finding) เป็นขั้นที่จะต้องพยายามหาทางแก้ปัญหาในรูปแบบของการใช้ความคิดหลายแง่หลายมุม แล้วประมวลแนวความคิดที่เห็นว่าเหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 4 การค้นหาวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา (Solution-Finding) เป็นขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่ประมวลเอาไว้ จนถึงขั้นที่ได้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาดังกล่าว

ขั้นที่ 5 การค้นหาความยอมรับ (Acceptance-Finding) เป็นขั้นที่นำเอาวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่ 4 ไปใช้แก้ปัญหาอื่นที่คล้ายคลึงกัน เพื่อเป็นการยอมรับในวิธีการแก้ปัญหาที่ค้นพบและอาจจะก่อให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์สามารถค้นคว้าทดลอง และแสวงหาคำตอบได้หลายๆ วิธีสามารถคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์และรูปแบบต่างๆ นำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ๆ อันก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

2.3 ความเชื่ออำนาจภายในตน

ความเชื่ออำนาจภายในตนมีส่วนเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคล จากหลักฐานการวิจัยของ แอทคินสันและเฟทเทอร์ (งามตา วณินทานนท์. 2543: 339; อ้างอิงจาก Atkinson and Feather. 1966) พบว่าความเชื่ออำนาจภายใน – ภายนอกตน มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และอาจกล่าวได้ว่าลักษณะทางจิตด้านนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพราะความรู้สึกว่าตนสามารถควบคุมสถานการณ์ในการทำงานได้ดีเพียงใดเป็นปัจจัยที่กำหนดความพยายามในการทำงานของบุคคล

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1977: 236 – 263) ได้รวบรวมพฤติกรรมต่างๆ ของบุคคลที่มีความเชื่ออำนาจภายในตน ทำให้ได้ข้อสรุปว่า คนที่เชื่ออำนาจภายในตนเป็นผู้ที่ชอบแสวงหาความรู้ มีความเชื่อว่าการทำงานขึ้นอยู่กับความสามารถของตนมากกว่าอิทธิพลของสังคมนอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่ทำงานหนักไม่ว่าจะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหรืองานด้านอื่น และเป็นผู้ที่ฝ่าฟันอุปสรรคเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จ

1. จุดกำเนิดของความเชื่ออำนาจภายในตน

การที่บุคคลต่าง ๆ จะเป็นคนที่มีความเชื่ออำนาจภายในตนหรือนอกตนนั้น เกิดจากการที่บุคคล 2 ประเภทนี้ได้รับรางวัลหรือถูกลงโทษแตกต่างกัน กล่าวคือ การที่บุคคลจะเชื่ออำนาจภายในตนน้อยนั้น เกิดจากการได้รับรางวัลหรือถูกลงโทษจากคนอื่น จากสังคมและจากธรรมชาติอย่างไม่

เหมาะสมกับพฤติกรรมของเขา กล่าวคือ ไม่เหมาะสมตามเวลา ปริมาณ และคุณภาพของการกระทำของเขา (ดวงเดือน พันธุมนาวิน. 2526) จะเห็นว่าบ้านและโรงเรียนเป็นสาเหตุที่เป็นจุดกำเนิดของความเชื่ออำนาจภายในตน – ภายนอกตน

2. ทฤษฎีการเกิดความเชื่ออำนาจภายในตน

รอตเตอร์ (Rotter 1966: 2 – 25) เป็นบุคคลแรกที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความเชื่ออำนาจภายใน – ภายนอกตน ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ซึ่งอธิบายว่า ผลกรรมอันหนึ่งที่ได้มาจากพฤติกรรมของบุคคล ย่อมก่อให้เกิดความคาดหวังที่จะได้รับผลกรรมเช่นเดียวกัน จากพฤติกรรมอันใหม่ ความคาดหวังเช่นนี้ก่อตัวขึ้นจากพฤติกรรมหรือเหตุการณ์เฉพาะอันใดอันหนึ่งก่อนแล้วขยายไปครอบคลุมพฤติกรรมหรือเหตุการณ์อื่น ๆ จนกลายเป็นทัศนคติหรือบุคลิกภาพที่สำคัญในตัวบุคคล นอกจากนั้นผลตอบแทนที่ได้รับแต่ละครั้งยังอาจทำให้ความคาดหวังครั้งต่อไปสูงขึ้นหรือต่ำลงได้อีกด้วย

นอกจากนี้ โซโลมอน และโอเบอร์ลันเดอร์ (Solomon and Oberlander. 1974: 1119) ได้ทำการศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับความเชื่ออำนาจภายใน - ภายนอกตน เหมือนกัน แต่อาศัยแนวคิดตามหลักความจริงเบื้องต้นในทฤษฎีแรงจูงใจทั่วไป ซึ่งระบุว่าแรงจูงใจอันดับแรกของมนุษย์เราก็คือ ความพยายามที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้ได้ผล ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมจึงเป็นจิตลักษณะที่สำคัญของคนเราโดยทั่วไป “การควบคุม” นี้มีอยู่สองลักษณะตามที่ โซโลมอน และโอเบอร์ลันเดอร์ (Solomon and Oberlander. 1974: 123) ได้จำแนกไว้ลักษณะแรกคือ การควบคุมพฤติกรรมของตนเอง การที่คนเลือกกระทำพฤติกรรมตามที่ตนคิดหรือต้องการ เรียกว่าความเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) แต่การกระทำพฤติกรรมตามที่คนอื่นชักจูงหรือบังคับจะเรียกว่า การคล้อยตาม (Conformity) ส่วนลักษณะที่สองคือ การควบคุมผลได้หรือผลการกระทำ (Outcomes) โดยพิจารณาว่าผลดังกล่าวนี้เกิดจากทักษะความสามารถ และความพยายามของตนเอง หรือเป็นเพราะอำนาจของโซกลางโอกาสและการกระทำของคนอื่น ถ้าเป็นเพราะทักษะหรือความพยายามของตนเองเรียกว่า ความเชื่ออำนาจภายในตน แต่ถ้าเชื่อว่าเกิดจากโซกลางหรือบุคคลอื่นจะเรียกว่า ความเชื่ออำนาจภายในตนแต่ถ้าเชื่อว่าเกิดจากโซกลางหรือบุคคลอื่นจะเรียกว่าความเชื่ออำนาจภายนอกตนอย่างไรก็ตามการควบคุมพฤติกรรมและการควบคุมผลกระทำ อาจจะปะปนอยู่มาจากในหลายสถานการณ์

ตามแนวความคิดของทฤษฎีทั้งสองที่กล่าวมาแล้วนั้น ได้อธิบายแนวคิดที่คล้ายคลึงกันตามความคาดหวังโดยทั่วไปกับความคาดหวังเฉพาะบุคคลอันเนื่องมาจากผลตอบแทนในอดีตจะก่อให้เกิดความเชื่อโซกลางหรือเชื่อในความชำนาญและความสามารถของตนซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว จึงอาจสรุป

ได้ว่า ถ้าบุคคลเชื่อว่าผลการกระทำที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่เกิดเนื่องมาจากเคราะห์กรรม โชคลาง และบุคคลอื่น มีอำนาจมากกว่าตนไม่สามารถควบคุมได้ บุคคลนั้นก็จะมีความเชื่ออำนาจภายนอกตน ส่วนบุคคลที่เชื่อว่าผลของการกระทำที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่เกิดจากทักษะหรือความชำนาญหรือความสามารถของตน ตนสามารถควบคุมได้ บุคคลนั้นก็จะมีความเชื่ออำนาจภายในตน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความเชื่ออำนาจภายในตน หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมของบุคคล ในการแสดงออกในการกระทำสิ่งต่างๆ อย่างแน่วแน่ กล้าคิด กล้าตัดสินใจในสิ่งที่ตนเองเห็นว่าถูกต้อง และมีแสดงออกในการคิด การพูด การกระทำ การออกความคิดเห็นในการทำงานด้วยความมั่นใจ ผึ่งผาย ไม่ลังเล หรือวิตกกังวลในความสามารถของตน

2.5 ความมั่นคงในอารมณ์

พรหมทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2547: 71) อารมณ์ (Emotions) เป็นความคิดรวบยอดที่อธิบายได้ยาก นักจิตวิทยาได้ให้ความหมายอารมณ์ว่า เป็นสภาพการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจ อันเนื่องมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งเร้า และ อินทรีย์ และการแสดงโต้ตอบนั้นไปตามสถานการณ์ อารมณ์แตกต่างจากความรู้สึก (Feeling) ความรู้สึกนั้นจะเกิดขึ้นไม่รุนแรงบางครั้งก็เลือนหายไปแต่ถ้าความรู้สึกนั้นรุนแรงและแสดงผลออกมาผ่านอินทรีย์ ความรู้สึกนั้นจะกลายเป็นอารมณ์ และเมื่อเกิดอารมณ์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายได้

ประสงค์ สังขะไชย (มปป : 47) กล่าวว่า อารมณ์เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นทั้งมาจากภายในและสิ่งเร้าภายนอก อารมณ์มีทั้งแสดงออกทั้งในแง่ดีและแง่ร้าย อารมณ์ในแง่ดี เช่น ดีใจ สบายใจ พอใจ อารมณ์ในแง่ร้าย เช่น เครียด โกรธ เกลียด ไม่พอใจ โมโห เป็นต้น ซึ่งอารมณ์จะเกี่ยวพันกับ ความคิด มีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนเรา ทั้งทำให้ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จได้เช่นกัน

วิภาพร มาพบสุข (2548: 290 - 291) อารมณ์ หมายถึง สภาวะจิตใจ ที่เกิดความปั่นป่วน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นทำให้เกิดภาวะที่ผิดไปจากธรรมดา เช่น หัวใจเต้นแรงขึ้น คอแห้ง มือสั่น เหงื่อออก อารมณ์เกิดขึ้นอย่างฉับพลันทันใด เมื่อบุคคลถูกเร้าอยู่ในภาวะของอารมณ์คนๆ นั้นจะมีสภาวะที่ผิดไปจากธรรมดาภาวะอันนี้จะแสดงออกมาเป็นความรู้สึกพอใจและไม่พอใจ และอาจมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางปัญญา กริยาอาการภายนอก การเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาและด้านแรงจูงใจ

การควบคุมอารมณ์ เป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับผู้ที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เพราะถ้าไม่รู้จักรับรู้ควบคุมอารมณ์แล้วเมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ เกิดขึ้น ก็ไม่สามารถปรับตนให้เหมาะสมกับ

สถานการณ์นั้นๆ และอาจเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันขึ้นเพราะการไม่รู้จัดควบคุมอารมณ์การแสดงออกของอารมณ์ที่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับของสังคมและสอดคล้อง กับ ขนบธรรมเนียม ประเพณี บางคนควบคุมอารมณ์ของตนเองด้วยการสกดกั้นไว้และไม่แสดงออกมาโดยสิ้นเชิง

ลัวน สายยศ อังคณา สายยศ (2542: 291) การจัดการกับอารมณ์ (Managing emotions) เป็นความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของตนเองให้เป็นไปอย่างราบรื่นเหมาะสม ไม่เป็นภัยต่อตนเองและสังคมรอบข้าง อารมณ์เป็นความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลง มีทิศทางไปทางบวกและ ทางลบ มีความเข้มข้น คือ มีความรู้สึกน้อยๆ จนถึงความรู้สึกแรงมาก อารมณ์ทางบวกเช่นอารมณ์รักก็มีอันตรายเหมือนกัน อาจจะรักมากจนหน้ามืดตามัวเห็นกงจักรเป็นดอกบัว การจัดการควบคุมอารมณ์ให้มีเหตุผล มีการเข้าใจว่าอะไรควรทำ อะไรไม่ควรทำ จึงเป็นความสามารถอันยิ่งใหญ่อย่างหนึ่งของความเป็นมนุษย์

จากการที่กล่าว มา สรุปได้ว่า ความมั่นคงในอารมณ์ หมายถึง บุคคลที่แสดงออกในการควบคุมอารมณ์ให้อยู่ในสภาพที่สงบเยือกเย็น มั่นคงหรือผ่อนคลายแม้จะอยู่ในสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือคับข้องใจก็ตาม

2.6 ความรับผิดชอบ

ประสงค์ สังขะไชย (มปป : 59 - 61) ความรับผิดชอบ หมายถึง ผู้ที่มีคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญของผู้ที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ที่กล้ารับผิดชอบ รู้ถึงหน้าที่ บทบาทและตำแหน่งของตนเองอย่างชัดเจน คนที่มีความรับผิดชอบ คือคนที่ยอมรับผิดชอบเป็นผู้กระทำของตนเอง ไม่โยนความผิดให้ผู้อื่น ความรับผิดชอบ มี 4 ระดับ คือ

1. ความรับผิดชอบต่อตนเอง
2. ความรับผิดชอบต่อครอบครัว
3. ความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน
4. ความรับผิดชอบต่อสังคม

โดยทั่วไปคนส่วนใหญ่มักจะคิดถึงตนเองและหลีกเลี่ยงสิ่งที่มีผลกระทบต่อนตนเองในทางไม่ดี บุคคลที่มีความรับผิดชอบ คือบุคคลที่รู้หน้าที่ บทบาทตนเองอย่างชัดเจน เกิดการยอมรับตนเองเป็นผู้ทำสิ่งนั้น และเต็มใจรับผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือบกพร่อง

ปัจจัยที่ควรคำนึงในการเสริมสร้างความสามารถในการรับผิดชอบ

1. ระดับอายุ ของบุคคล การมอบหมายงาน ให้รับผิดชอบ ควรให้เหมาะสมกับวัย และไม่เกินความสามารถของบุคคล

2. ภาพในขณะนั้นของบุคคล บุคคลที่กำลังอยู่ในสภาพร่างกายเจ็บป่วยวิตกกังวลหรือเศร้าโศก ในสถานการณ์เหล่านั้นควร หลีกเลี่ยงการมอบหมายให้รับผิดชอบ

จूरี่ตัน นันทยทวิกุล (2538.) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะความรับผิดชอบของนักเรียน จัดได้ 7 องค์ประกอบคือ

1. ความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน ประกอบด้วย การใช้จ่ายเงินที่ได้รับจากผู้ปกครองได้อย่างเพียงพอ การเก็บรักษาสิ่งของเครื่องใช้ของตนด้วยตนเอง การทำงานตามเวลาที่กำหนดไว้

2. ความรับผิดชอบต่อการศึกษาเล่าเรียน ประกอบด้วย การอ่านหนังสือตามตารางที่กำหนดขึ้น ชอบอ่านหนังสือเมื่อมีเวลาว่าง อ่านหนังสือล่วงหน้าแม้ครูไม่ได้มอบหมาย ทบทวนบทเรียนตามที่ได้รับมอบหมาย ทำงานตามตารางที่จัดไว้ ตรวจงานเมื่อทำงานเสร็จ

3. ความรับผิดชอบต่อเพื่อน ประกอบด้วย การดูแลสมาชิกในครอบครัวเมื่อเกิดความเจ็บป่วย ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม ตรงต่อเวลาในการนัดหมายกับเพื่อน ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในเรื่องที่ถูกต้อง เตือนเพื่อนให้ตั้งใจเรียน รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน

4. ความรับผิดชอบต่อสังคมประกอบด้วย การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม เช่น การปฏิบัติตามกฎหมาย แบบแผน คำสั่ง คำตักเตือน ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นในสังคม

5. ความรับผิดชอบต่อครอบครัว ประกอบด้วย การช่วยพ่อแม่ทำความสะอาดบ้าน เคารพเชื่อฟังคำสั่งสอนที่มีเหตุผลของผู้ปกครอง ไปทำบุญกับครอบครัวในวันหยุด ปรึกษากับพ่อแม่เมื่อมีปัญหา ช่วยพ่อแม่ทำงานเมื่อมีเวลาว่าง ช่วยผู้ปกครองทำงานโดยไม่ต้องมีใครบังคับ

6. ความรับผิดชอบต่อโรงเรียน ประกอบด้วย การช่วยดูแลความสะอาดของห้องเรียน ช่วยปิดไฟและพัดลม เมื่อออกจากห้องเรียน เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน

7. ความรับผิดชอบต่อตนเอง ประกอบด้วย การออกกำลังกายทุกวันเพื่อให้สุขภาพแข็งแรงวางแผนการใช้จ่ายอย่างเหมาะสม เลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เล่าเรียนจนประสบความสำเร็จด้วยความขยันหมั่นเพียร

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคล ในการแสดงความตั้งใจในการรู้ถึงหน้าที่บทบาท และตำแหน่งของตนเองอย่างชัดเจน ที่จะปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่มีความละเอียดรอบคอบตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยงในการทำงานนั้น

2.7 ความอยากรู้อยากเห็น

ฮิลการ์ด (อังคณา กล่อมฤทธิ์. 2532: 9; อ้างถึง Hilgard. 1962: 132) ได้ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็นว่าเป็นบุคลิกภาพที่แสดงถึงแรงจูงใจของบุคคลต่อสิ่งเร้าใหม่ๆ และยังจัดเป็นแรงขับ (Drive) ของบุคคลที่จะทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจที่จะสำรวจสิ่งต่างๆ อยู่เสมอ พฤติกรรมการสำรวจ (Exploratory Behavior) นี้ น่าจะเป็นส่วนช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการอ่านเพิ่มขึ้นได้

ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542: 23 – 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็น จะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอ แล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผล

วลัย อินทร์พรรย และคณะ (2534: 6-7) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีลักษณะดังนี้

1. มีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม
2. ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
3. ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอ และพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม แล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล

2.8 ความรอบคอบ

วลัย อินทร์พรรย และคณะ (2534: 23 - 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจมีลักษณะดังนี้

1. การใช้วิญญานก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ
2. ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีหลักฐานที่เชื่อถือได้
3. หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542: 23 - 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความเป็นระเบียบละเอียดรอบคอบ จะต้องมีการจัดระบบการทำงานโดยมีการวางแผนการทำงานและมี

การทำงานอย่างเป็นระบบ อีกทั้งมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจในเรื่องหนึ่งเรื่องใด หากมีข้อผิดพลาดก็สามารถที่จะตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้โดยง่าย

วิชัย ตันศิริ (2515: 29) ให้ความหมายของการตัดสินใจว่า การตัดสินใจหมายถึง การเลือกเป้าหมายอื่นๆ อีก โดยการตัดสินใจการพิจารณาคุณค่าข้อเท็จจริง การตัดสินใจที่มีเหตุผลหรือประสิทธิผล หรือประสิทธิภาพ คือการเลือกวิธีสั้นเปลี่ยนน้อยที่สุด เพื่อนำไปสู่จุดหมายปลายทางได้เร็วที่สุด

รชนา อักษรกิจ (2539: 82) ได้กล่าวถึงการตัดสินใจว่า การตัดสินใจเป็นพฤติกรรม ขณะเมื่อบุคคลต้องเผชิญหน้ากับทางเลือกที่กำลังรอคอยการตัดสินใจตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป และจำเป็นต้องเลือกสิ่งหนึ่งจากหลายสิ่ง ในบางกรณีถ้ามีทางเลือก ที่ดีมีประโยชน์มากกว่าหนึ่งสิ่ง ก็อาจเลือกสองสามสิ่งจากหลายสิ่งก็ได้ เนื่องจากการตัดสินใจเป็นขั้นตอนหนึ่งที่แทรกอยู่ในทุกการกระทำ

แพทเทอร์สัน (ซูตินันท์ จันทรเสนานนท์. 2542: 8 ; อ้างอิงจาก Patterson. 1980: 107) กล่าวถึงการตัดสินใจหมายถึง การที่บุคคลเข้าไปสู่การเสี่ยง โดยมีการรวบรวมและประเมินข้อมูล มีทางเลือกหลายทางมีสิ่งประกอบอื่นๆ ที่สำคัญอันนำไปสู่การตัดสินใจเลือก

จากการที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วมากเกินไป

2.9 ความมีเหตุผล

ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542 : 23 - 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล จะต้องมีการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะให้การยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ

วลัย อินทร์พรพรย์ และคณะ (2534: 6-7) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุผลดังนี้

1. เชื่อในความสำคัญของเหตุผล
2. ไม่เชื่อโชคลางคำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถอธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
3. แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่างๆ นั้นเป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นอย่างนั้น

จำนง วิบูลย์ศรี (2536: 29) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง การคิดที่ต้องอาศัยหลักการข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ การคิดประเภทนี้มีโอกาสผิดพลาดน้อย และถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้ ผู้มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลย่อมมีความคิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งความคิดที่มีคุณภาพสูงนั้นย่อมช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ประการให้แก่มนุษย์ และย่อมสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษย์นานับประการเช่นกัน

สมเจตน์ ไวยาการณ์ (2530: 16) ได้สรุปจาก New Jersey Board of Higher Education เกี่ยวกับความสามารถที่จำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผล ออกเป็น 5 ประการ คือ

1. ความสามารถในการจำแนกรายละเอียด และกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับความสามารถในการกำหนดเป้าหมายและประเมินวิธีในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการรู้จักเลือกให้เหตุผลแบบอนุมาน และอุปมาน และรู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล
3. ความสามารถในการลงข้อสรุป อย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ เช่นจากข้อเขียน คำพูด ตาราง หรือรูปภาพ และสามารถโต้ตอบผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล
4. ความสามารถในการเข้าใจ การสร้าง และการใช้ความคิดรวบยอด ตลอดจนการขยายความคิดอย่างกว้างขวาง
5. ความสามารถในการจำแนกข้อความจริงและความคิดเห็น

จากการที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความมีเหตุผลหมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบ ความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล ในการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือมาสนับสนุนอย่างเพียงพอก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ และปราศจากอคติ

3. การจัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

1. การเรียนการสอน

การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินร่วมกันได้ สามารถโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้ การจัดการเรียนการสอนเน้นการฝึกปฏิบัติจริง โดยสามารถนำรายวิชาไปจัดฝึกในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2. เวลาเรียน

ในปีการศึกษาหนึ่งๆ ให้แบ่งภาคเรียน 2 ภาคเรียนปกติ ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนด แต่ละสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อน ได้อีกตามที่เหมาะสม ควร ประมาณ 5 สัปดาห์ การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่า สัปดาห์ละ 5 วัน คาบละ 60 นาที (ชั่วโมง)

3. หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ ดังนี้

1. รายวิชาทฤษฎี 1 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต
2. รายวิชาที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้บูรณาการ การเรียนการสอน กำหนด 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 40-60 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต
3. รายวิชาที่นำไปฝึกงานในสถานประกอบการ กำหนดเวลาในการฝึกปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมงมีค่า 1 หน่วยกิต
4. การฝึกอาชีพในระบบทวิภาคี ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต
5. การทำโครงการ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหลักสูตร

4. โครงสร้าง

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช พ.ศ. 2546) แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา ฝึกงาน และกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังนี้

- หมวดวิชาสามัญแบ่งเป็น

1. วิชาสามัญทั่วไปเป็นวิชาพื้นฐานในการดำรงชีวิต
2. วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ เป็นวิชาพื้นฐานที่สัมพันธ์กับวิชาชีพ

- หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น

1. วิชาชีพพื้นฐาน เป็นกลุ่มวิชาชีพที่สัมพันธ์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในประเภทวิชานั้นๆ
2. วิชาชีพสาขาวิชา เป็นกลุ่มวิชาชีพหลักในสาขาวิชานั้นๆ
3. วิชาชีพสาขางาน เป็นกลุ่มวิชาชีพที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเฉพาะด้าน

ในงานอาชีพตามความถนัดความสนใจ

4. โครงการ

- หมวดวิชาเลือกเสรี

- ฝึกงาน
- กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต ของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือจัดตามความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้สถานศึกษาต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนคาบเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามระเบียบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. โครงการ

1. สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการในภาคเรียนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต
2. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่นๆ
3. ให้สถานศึกษานำรายวิชาในหมวดวิชาชีพไปฝึกในสถานประกอบการ อย่างน้อย 1 ภาคเรียน

4. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

6. การเข้าเรียน

พินความรู้และคุณสมบัติของผู้เข้าเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 และพุทธศักราช 2546

7. การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่า ด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 และปรับปรุงพุทธศักราช 2546

8. กิจกรรม เสริมหลักสูตร

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัย ตนเอง และส่งเสริมการทำงาน ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทุนบำรุงขนบธรรมเนียม ประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน

9. การสำเร็จศึกษาตามหลักสูตร

1. ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ตามที่กำหนดกำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและ สาขาวิชา
2. ได้จำนวนหน่วยกิต สะสมครบตามโครงสร้างหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา
3. ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

4. เข้าร่วมกิจกรรม และผ่านการประเมินทุกภาคเรียน

5. ประเมินผ่านมาตรฐานวิชาชีพสาขาวิชา

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การคำนวณหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบนิยมใช้กันมากในแบบวัดทางจิตวิทยา เช่น แบบวัดเชาว์ปัญญา แบบวัดความถนัด แบบวัดเจตคติ แบบวัดความสนใจ แบบวัดบุคลิกภาพ

Daniel (1959.) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า “การวิเคราะห์องค์ประกอบถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตรวจสอบโครงสร้างของชุดตัวแปรและเพื่อให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในรูปแบบของจำนวนที่น้อยที่สุดของตัวแปรแฝงที่สังเกตไม่ได้ ซึ่งตัวแปรแฝงที่สังเกตไม่ได้เหล่านี้จะถูกรับเรียกว่าองค์ประกอบ”

Jöreskog และ Sörbom (1989) ได้อธิบายว่า “แนวคิดที่สำคัญภายใต้รูปแบบของการวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ มีตัวแปรบางตัวที่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ ตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรงนั้น สามารถอ้างอิงได้ทางอ้อมจากข้อมูลของตัวแปรที่สังเกตได้ การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นกระบวนการทางสถิติสำหรับเปิดเผย (uncooring) ตัวแปรแฝงที่มีอยู่ โดยศึกษาผ่านความแปรปรวนระหว่างชุดของตัวแปรที่สังเกตได้”

กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบถือกำเนิดขึ้นมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดย Spearman (1904) แต่การวิเคราะห์องค์ประกอบในสมัยนั้นยังเป็นวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลามากในการวิเคราะห์ ดังนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงยังไม่ใช่ที่แพร่หลายในหมู่นักวิจัยสมัยนั้น จนกระทั่งคอมพิวเตอร์ได้ถือกำเนิดขึ้นมาและตามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยเหลือจนกระทั่งในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงได้แพร่หลายออกไปในหมู่นักวิจัยกันอย่างกว้างขวาง

Kerlinger (1973.) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า “เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่มีประโยชน์มาก ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนในศาสตร์ทางพฤติกรรม”

จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 ประการคือ

1. เพื่อสำรวจหรือค้นหาตัวแปรแฝงที่ซ่อนอยู่ภายใต้ตัวแปรที่สังเกตหรือวัดได้ เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

2. เพื่อพิสูจน์ ตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่ผู้อื่นค้นพบ เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2540: 331) การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate statistical technique) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่สังเกตหรือที่วัดได้ ซึ่งใช้ได้แทบทุกวงการวิชาการไม่ว่าจะเป็นทางสังคมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเกิดขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดย Spearan แต่ในสมัยนั้นวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อนและต้องเสียเวลามาก ในการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงไม่แพร่หลายในหมู่นักวิจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบ หมายถึง การจับกลุ่มตัวแปรซึ่งเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างกันและกันของตัวแปรทำให้เราทราบถึงโครงสร้างและแบบแผนของข้อมูล และหาองค์ประกอบร่วมของตัวแปรได้

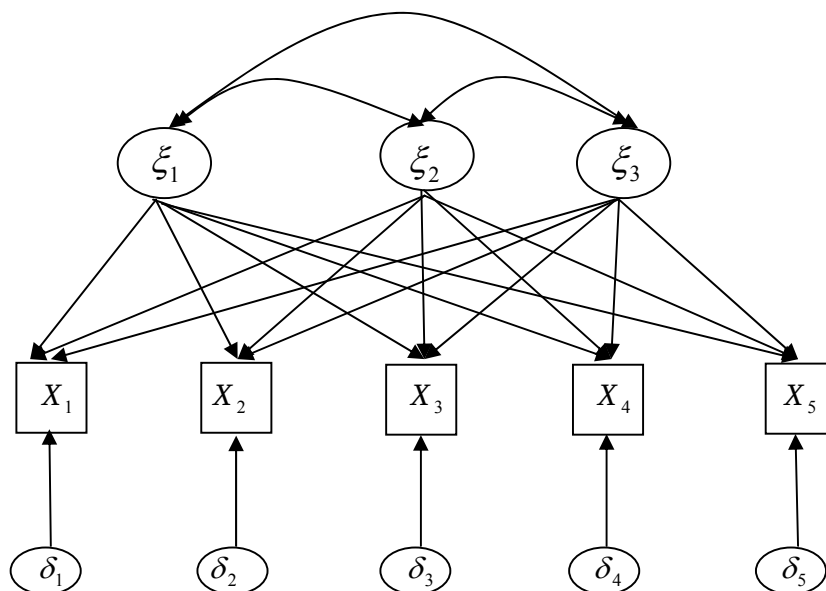
โยธิน คັນสนยุทธและชุมพร ยงกิตติกุล (2535: 30) การวิเคราะห์องค์ประกอบยึดหลักว่า ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันเพราะตัวแปรเหล่านั้นมีองค์ประกอบร่วมกัน (common factors) ซึ่งสังเกตจากการจับกลุ่มของตัวแปรหรือค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสมมติเรามีตัวแปร 100 ตัว และตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กันแบ่งออกได้เป็น 10 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูง ที่เป็นเช่นนี้ เพราะตัวแปรเหล่านั้นมีองค์ประกอบร่วมกันถ้าเราพบว่าองค์ประกอบร่วมของตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันสูงเพราะฉะนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เราอาจใช้องค์ประกอบร่วม 10 ตัวนั้นแทนตัวแปร 100 ตัวเป็นการลดจำนวนข้อมูลให้น้อยลงเพื่อความสะดวกและประหยัดเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์องค์ประกอบมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 2 ประการ

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis)
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis)

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ หมายถึง การค้นหาตัวแปรแฝงที่ซ่อนอยู่ภายใต้ตัวแปรที่สังเกตได้เนื่องจากผู้วิจัยมีหลักฐานอ้างอิงไม่เพียงพอที่จะกำหนดจำนวนองค์ประกอบอธิบายความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร สำหรับเป็นกรอบเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบภายใต้ข้อมูลที่วัดได้ เช่น ในการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพการแสดงตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีจำนวนตัวแปร 60 ตัวแปร ซึ่งผู้วิจัยไม่ทราบถึงการจัดระเบียบหรือการรวมกลุ่มระหว่างตัวแปรเหล่านี้ การวิเคราะห์องค์ประกอบจะจัดตัวแปรออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามอัตราความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและหาองค์ประกอบร่วมของแต่ละกลุ่ม โดยองค์ประกอบร่วมที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบผู้วิจัยจะตั้งชื่อตามลักษณะหรือชื่อของตัวแปรต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันในองค์ประกอบนั้น อาจจะเรียกองค์ประกอบร่วมนั้นว่า บุคลิกภาพการ

แสดงตัวด้านชอบเป็นผู้นำเพราะองค์ประกอบร่วมดังกล่าวประกอบด้วยตัวแปรต่อไปนี้ เป็นตัวแทนกลุ่ม
ออกรายงานหน้าชั้น ชอบถูกขึ้นตอบคำถามในชั้นเรียน กล่าวแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม



โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ξ_i คือ ตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ (common factors)

X_i คือ ตัวแปรที่สังเกตได้

δ_i คือ ตัวแปรความคลาดเคลื่อน หรือตัวแปรเฉพาะ (unique factors)

จากโมเดล ตัวแปรความคลาดเคลื่อนหรือตัวแปรเฉพาะ 1 ตัว จะส่งผลต่อตัวแปรที่สังเกตได้เพียงตัวเดียวและจะไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน และไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝง ส่วนตัวแปรแฝงจะส่งผลต่อตัวแปรที่สังเกตได้มากกว่า 1 ตัวและมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน

4.1.1. ข้อตกลงเบื้องต้น

1. common factor ทุกตัวมีความสัมพันธ์กัน
2. ตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดจะต้องเป็นผลทางตรงจาก common factor
3. unique factors แต่ละตัวจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน

4. ตัวแปรที่สังเกตได้ทุกตัวจะต้องเป็นผลทางตรงจาก unique factors

4.1.2. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1. เก็บข้อมูล
2. สร้างเมตริกสหสัมพันธ์
3. สกัดองค์ประกอบ
4. หมุนแกน
5. เลือกค่า loading
6. ตั้งชื่อองค์ประกอบ

4.1.3. การเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ คือ ตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการวิเคราะห์ซึ่งอาจจะเป็นคุณสมบัติของบุคคล สิ่งของ เขตภูมิศาสตร์ หรือชุมชน จำนวนตัวแปร การจัดเก็บข้อมูลทำเหมือนกับการวิเคราะห์เทคนิคอื่นๆ ตัวอย่าง ครุฑนำแบบวัดบุคลิกภาพการแสดงตัว จำนวน 60 ข้อ ไปเก็บกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน

4.1.4. การสร้างเมตริกสหสัมพันธ์

ใช้ในกรณีที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรมีมาก การใช้ข้อมูลดิบในการวิเคราะห์ข้อมูลสิ้นเปลืองทั้งเวลาค่าใช้จ่าย ผู้วิจัยควรหันมาใช้เมตริกค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแทนข้อมูลดิบ

นอกจากนี้เมตริกยังบอกให้ทราบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กับตัวแปรใดมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะช่วยให้ตัดสินใจว่าตัวแปรใดควรใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบในขั้นต่อไป เพราะหากตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นน้อยมากก็ควรตัดทิ้งไป

ตาราง 2 เมตริกค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ตัวแปร	V1	V2	V3
V1	1.0	.56	.48
V2	.65	1.0	.42
V3	.48	.42	1.0

4.1.5. การสกัดองค์ประกอบ

เป็นการค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ ซึ่งมีวิธีการให้เลือกดังนี้

1. Maximum Likelihood Method
2. Least-Squares Method
3. Alpha Factoring
4. Image Factoring
5. Principal Components Analysis

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบเพื่อเก็บไว้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป การกำหนดจำนวนองค์ประกอบให้ดูที่ค่า eigenvalue > 1 เพราะค่า eigenvalue เป็นค่าที่บอกถึงความสามารถขององค์ประกอบว่าอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากน้อยเพียงไร โดยปกติถ้าองค์ประกอบนั้นอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้น้อยกว่า 1 eigenvalue ก็ไม่มีประโยชน์ที่จะนำองค์ประกอบนั้นมาใช้

ตาราง 3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบ

Factor	Eigenvalue	% of variance	Comulative%of variance
1	2.51349	41.9	41.9
2	1.73952	29.0	70.9
3	.59749	10.0	80.8
4	.52956	8.8	89.7
5	.41573	6.9	96.6
6	.20422	3.4	100.0

4.1.6 การแปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ (โยธิน ศันสนยุทธร และชุมพร ยงกิตติกุล, 2535: 34)

องค์ประกอบที่มีค่า eigenvalue > 1 มี 2 องค์ประกอบ รวมเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนของทั้ง 2 องค์ประกอบได้ 70.9% หมายความว่า 2 องค์ประกอบนี้อธิบายความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างได้ 70.9%

ตาราง 4 เมตริกองค์ประกอบก่อนหมุนแกน

Variables	Factor 1	Factor 2	Communality
V1	-.627	.514	.66
V2	.759	-.068	.58
V3	-.730	.337	.65
V4	.494	.798	.88
V5	.425	.832	.87
V6	.767	-.168	.62

จากตาราง 4 ค่าที่อยู่ใต้หัวข้อ Factor คือ ค่า Loading เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับองค์ประกอบ ซึ่งจะมีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 ส่วนค่า Communality คือ เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนของตัวแปรกับองค์ประกอบ

4.1.7. หมุนแกน

เนื่องจากก่อนการหมุนแกนตัวแปรแต่ละตัวมีค่า Loading สูงมาก เนื่องจากตัวแปรบางตัวสามารถเป็นสมาชิกขององค์ประกอบได้มากกว่า 1 องค์ประกอบจึงยากในการแปลความหมายของข้อมูล วิธีเดียวที่จะแปลผลได้ต้องหมุนแกนเพื่อให้ตัวแปรบางตัวที่เดิมเป็นสมาชิกหลายองค์ประกอบกลายเป็นสมาชิกขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งอย่างเด่นชัด ซึ่งมี 2 วิธีให้เลือก

1. Orthogonal ใช้ในกรณีที่ตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระจากกัน การหมุนแกนวิธีนี้มีให้เลือก 3 แบบ คือ

1.1 varimax

1.2 equamax

1.3 quartimax

2. Oblique ใช้ในกรณีที่ตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กัน โดยหมุนแบบ Oblimin

ตาราง 5 เมตริกองค์ประกอบหลังการหมุนแกน

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3
V1	-.787	.194	.66
V2	.724	.266	.58
V3	-.804	-.011	.65
V4	.102	.933	.88
V5	.025	.934	.87
V6	.764	.179	.62

จากตาราง 5 องค์ประกอบที่ผ่านการหมุนแกนแล้ว จะมีค่า Loading กระจายระหว่างองค์ประกอบ จึงง่ายต่อการแปลผล

4.1.8. เลือกค่า Loading

เป็นการแยกว่าตัวแปรใดควรจะอยู่ในองค์ประกอบใดโดยพิจารณาจากค่า Loading ของตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีค่ามากที่สุดอยู่ที่องค์ประกอบใด ก็จัดให้อยู่ในองค์ประกอบนั้นแต่มีข้อแม้ว่าค่า Loading ควรจะมีค่าตั้งแต่ .3 ขึ้นไป เช่น จากตาราง 4 เมื่อพิจารณาจากค่า Loading แล้ว V1 ควรจัดอยู่ใน Factor 1 และ V2 ควรจัดอยู่ใน Factor 1 เพราะมีค่า Loading มากที่สุดที่อยู่ในองค์ประกอบดังกล่าว

4.1.9 การตั้งชื่อองค์ประกอบ

เมื่อคัดเลือกตัวแปรเข้าในองค์ประกอบแล้ว ต่อไปก็ต้องตั้งชื่อองค์ประกอบโดยอาจจะตั้งตามความคล้ายคลึงกันของตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบ หรือตามโครงสร้างของทฤษฎีที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา หรือตั้งชื่อใหม่ที่สอดคล้องกับแนวความคิดของผู้วิจัยเองโดยตั้งชื่อสั้นๆ แต่ควรจะสื่อความหมายของตัวแปรทุกตัวที่อยู่ในองค์ประกอบนั้นได้

4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน หมายถึง การตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่ผู้อื่นค้นพบ ว่าองค์ประกอบแต่ละตัว ประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้างและตัวแปรแต่ละตัวควรมีน้ำหนักหรืออัตราความสัมพันธ์กับองค์ประกอบมากน้อยเพียงใด ตรงตามที่กล่าวไว้หรือเปล่า เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบเชิง

ยืนยันของแบบวัดบรรยาการองค์การ เพื่อตรวจสอบตัวแปรที่ใช้อธิบายองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบว่า องค์ประกอบแต่ละตัวประกอบด้วยตัวแปรอะไรและตัวแปรแต่ละตัวมีน้ำหนักหรืออัตราความสัมพันธ์กับ องค์ประกอบ สอดคล้องตามทฤษฎีมิติบรรยาการองค์การของ Litwin และ Stringer หรือไม่การวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นส่วนหนึ่งของเรื่องโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ซึ่งกำลังเข้ามาแทนที่การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ซึ่งเคยเป็นวิธีการหลักของนักจิตวิทยาได้ผ่านไปแล้วจากกล่าวได้ว่าขณะนี้วิธี EFA กำลังเข้าสู่ช่วงปลาย ของอายุ ในขณะที่ SEM กำลังเริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่และยังมีการพัฒนาต่อไปอีก” เนื่องจากวิธี CFA สามารถ นำไปใช้ตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือวัดทางจิตวิทยาได้ละเอียดกว่าวิธี EFA จึงมีการนำ วิธี CFA ไปใช้พัฒนาเครื่องมือวัดทางจิตวิทยากันอย่างกว้างขวาง หลายแห่งปัจจุบันมีโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้ วิเคราะห์ CFA ได้หลายโปรแกรม เช่น LISREL EQS AMOS เป็นต้น ซึ่งใน จำนวนนี้โปรแกรมลิสเรล (LISREL) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เพียงแต่ผู้ใช้ต้องมีความ รู้ความเข้าใจเรื่องการใช้โปรแกรมพอสมควร จึงจะสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก โปรแกรมใช้สัญลักษณ์ภาษากรีกและส่วนใหญ่เตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในรูปแบบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรประกอบกับตัวแปรส่วนมากใช้สัญลักษณ์ภาษากรีก

4.2.1 แนวคิดในการนำ CFA ไปใช้วิเคราะห์เครื่องมือวัดทางจิตวิทยา

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันช่วยให้สามารถศึกษาเรื่องการพัฒนาเครื่องมือวัดทาง จิตวิทยา ได้อย่างน้อย 3 ประเด็นดังนี้

1. วิธี CFA สนับสนุนการใช้ทฤษฎีเป็นแนวทางในการศึกษาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) คุณสมบัติของเครื่องมือที่ให้ผลการวัดสอดคล้องกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดในทาง ทฤษฎี)ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบว่าคำถามแต่ละข้อในเครื่องมือ ใช้วัดได้ตรงตามองค์ประกอบของทฤษฎีที่ คาดหวังไว้หรือไม่ ผู้วิจัยอาจกำหนดให้คำถามแต่ละข้อวัดได้มากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ แล้วใช้สถิติวัด ความสอดคล้องของโมเดลตรวจสอบว่า โมเดลองค์ประกอบที่กำหนดไว้สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บรวบรวม มาได้หรือไม่ หรืออาจกล่าวได้ว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้เป็นไปตามองค์ประกอบของโมเดลที่กำหนดไว้ หรือไม่ คล้าย ๆ กับวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (Divergent validity) แบบดั้งเดิม ซึ่งผู้วิจัยต้องสร้างข้อคำถามในแบบทดสอบตามคุณลักษณะของทฤษฎี แล้วตรวจสอบว่าข้อคำถามวัดตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้หรือไม่ คุณลักษณะใดในทฤษฎีควรสัมพันธ์กันสูง และคุณลักษณะใดควรสัมพันธ์กันต่ำเมื่อใช้วิธีวัดต่างชนิดกัน ในวิธีCFA มีสถิติวัดความสอดคล้องของ โมเดลสำหรับเสนอแนะว่า โมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ ในความเป็นจริงแล้ว

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบตามทฤษฎีก็คือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์ (ความแปรปรวนร่วมของข้อคำถาม) นั้นเองนอกจากนี้ สถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลและค่าสถิติอื่น ๆ ยังช่วยเสนอแนะว่า ข้อคำถามที่สร้างขึ้นวัดองค์ประกอบที่กำหนดไว้หรือไม่ องค์ประกอบต่างๆ ของทฤษฎีสัมพันธ์กันหรือไม่ มีขนาดความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด

2. วิธี CFA ใช้ในการประมาณค่าความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือวัดทางจิต เช่น ความเที่ยงแบบความคงที่ภายใน ความเที่ยงแบบสอบซ้ำ เป็นต้น การใช้วิธี CFA ประมาณค่าความเที่ยงแบบความคงที่ภายในแตกต่างไปจากวิธีการประมาณค่าความเที่ยงแบบดั้งเดิม ดังเช่น วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสันหรือวิธีการของครอนบาคกล่าวคือวิธี CFA จัดความคลาดเคลื่อนในการวัด (Measurement error) ออกจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ผลการประมาณค่าความเที่ยงของเครื่องมือถูกต้องมากขึ้นส่วนการใช้วิธี CFA ประมาณค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำเป็นการตรวจสอบความคงที่ของค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด เมื่อเก็บข้อมูลต่างเวลากันหรือเป็นช่วงเวลา

3. วิธี CFA ใช้เปรียบเทียบโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือระหว่างกลุ่มประชากรตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปพร้อมๆ กันได้ เป็นการตรวจสอบว่าโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือคงที่หรือไม่ เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน เพื่อยืนยันว่าโครงสร้างองค์ประกอบ หรือคุณลักษณะที่วัดในแต่ละกลุ่มประชากรเป็นองค์ประกอบเดียวกันหรือไม่ (Bollen, 1989) เช่น ถ้าต้องการรู้ว่ากลุ่มประชากรต่างประเทศกันจะทำให้โครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยสามารถใช้วิธี CFA ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงหรือความไม่แปรเปลี่ยน (Invariance) ของโครงสร้างองค์ประกอบระหว่างกลุ่มประชากรต่างประเทศ ในกรณีที่ตัวแปรทุกตัวในโมเดลและโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลทั้งสองเป็นแบบเดียวกัน กล่าวคือ เมทริกซ์พารามิเตอร์ของโมเดลทั้งสองเหมือนกัน มีขนาดเท่ากันและสถานะของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์(กำหนดหรืออิสระ) เหมือนกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีค่าพารามิเตอร์เท่ากัน (Bollen, 1989) แสดงว่าโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือในกลุ่มประชากรทั้งสองเหมือนกัน เครื่องมือนั้นเหมาะที่จะนำไปใช้กับกลุ่มประชากรทั้งสองซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสร้างปกติวิสัยของแบบทดสอบหรือแบบวัดมาตรฐาน

4.2.2 คำศัพท์ที่ใช้ในโปรแกรมลิสเรล

ก่อนที่จะกล่าวถึงลักษณะข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์และข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์จำเป็นต้องกล่าวถึงคำศัพท์บางคำที่ใช้ในวิธี CFA คำศัพท์เหล่านี้เป็นคำที่ใช้อยู่แล้วในโมเดลสมการโครงสร้าง แต่ในที่นี้ต้องการเน้นความหมายในบริบทของวิธี CFA

1. ตัวแปรแฝง (latent variables)

วิธี CFA นิยมเรียกองค์ประกอบ (Factors) เป็นตัวแปรวัดค่าโดยตรงไม่ได้ (Unmeasured Variables) หรือตัวแปรแฝง (latent variables) เพราะว่าผู้วิจัยไม่สามารถวัดหรือสังเกตค่าได้โดยตรง ในความเป็นจริงแล้ว ตัวแปรแฝงก็คือปริมาณของภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยคาดการณ์ว่าเป็นสาเหตุของข้อคำถามหรือกลุ่มข้อคำถามที่มีค่าแน่นอน (Certain value) ในโปรแกรมลิสเรลตัวแปรแฝงเขียนแทนด้วยตัวอักษรกรีกพิมพ์เล็ก ξ (xi) ในรูปวงกลม หรือวงรีดังแผนภาพ 1 และตัวอักษรกรีกที่ใช้ในโปรแกรมลิสเรลแสดงดังตาราง 6

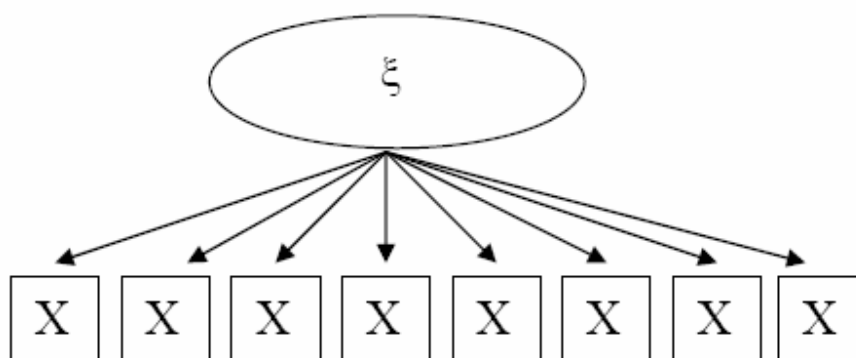
ตาราง 6 ตัวอักษรกรีกที่ใช้ ในโปรแกรมลิสเรล

ตัวแปร/พารามิเตอร์	ตัวอักษรกรีก	คำอ่าน
ตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ	ξ	xi (ซาย)
เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการวัด	δ	delta (เดลต้า)
สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	ϕ	phi (ฟี)
น้ำหนักองค์ประกอบ	λ	lambda (แลมด้า)

2. ตัวแปรสังเกตได้ (observed variables)

วิธี CFA ใช้คำว่า ตัวแปรสังเกตได้ (observed variables) เมื่อกล่าวถึงข้อคำถามในเครื่องมือเนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถวัดหรือสังเกตอิทธิพลของตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) ได้โดยตรง ต้องวัดหรือสังเกตอิทธิพลของตัวแปรแฝงจากพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล เช่น คะแนนที่ได้จากแบบวัดหรือแบบสอบถาม เป็นต้น ในวิธี CFA นิยมเรียกตัวแปรสังเกตได้ว่า ตัวบ่งชี้ (indicators) เพราะว่าสามารถชี้บ่งถึงความมีอยู่จริงของตัวแปรแฝงได้

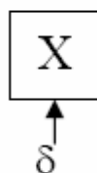
การกำหนดตัวแปรสังเกตได้ในแผนภาพคือ เขียนแทนด้วยตัวอักษรโรมันพิมพ์ใหญ่ (X) ลงในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังในแผนภาพ 1 เมื่อผู้วิจัยกล่าวถึงตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 8 ตัวเป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง (ξ) แสดงว่า ในทางทฤษฎีตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้มีน้ำหนักบนองค์ประกอบ (ξ) เมื่อพิจารณาจากแผนภาพประกอบ 2 จะเห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้แทนด้วยรูปหัวลูกศรชี้ตรงไปยังตัวแปรสังเกตได้ แสดงว่า ตัวแปรแฝงเป็นสาเหตุของตัวแปรสังเกตได้



แผนภาพประกอบ 4 ตัวแปรแฝง (ξ) 1 ตัว กับตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว

3. เศษเหลือ (residuals)

ทฤษฎีการสอบแบบดั้งเดิม (classical test theory) กล่าวถึงคะแนนสังเกตได้ (observed score) ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากข้อสอบหรือข้อคำถามที่ใช้แทนคะแนนจริง (true score) หรือปริมาณของตัวแปรแฝงรวมกับความคลาดเคลื่อนในการวัด ในการวิเคราะห์สมการถดถอย คะแนนเศษเหลือ(residual score) ก็คือ ความคลาดเคลื่อนในการวัดซึ่งใช้แทนสิ่งที่ทำให้ผลการวัดไม่ถูกต้องวิธี CFA ใช้คำว่า เศษเหลือ เมื่อกล่าวถึงคะแนนเศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการวัดในแผนผัง CFA เขียนแทนเศษเหลือด้วยตัวอักษรกรีกพิมพ์เล็ก δ (delta) ตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบเศษเหลือ หมายถึง องค์ประกอบเฉพาะ (Unique factors) เพราะในกระบวนการวัดผู้วิจัยทำให้เศษเหลือเป็นค่าเดียวและไม่สัมพันธ์กับตัวแปรแฝง ในแผนภาพประกอบ 3 แสดงเศษเหลือของตัวแปรสังเกตได้ จะสังเกตว่า มีรูปหัวลูกศรจากเศษเหลือชี้ตรงไปยังตัวแปรสังเกตได้ (X_1) แสดงว่าเศษเหลือมีอิทธิพลต่อตัวแปรสังเกตได้

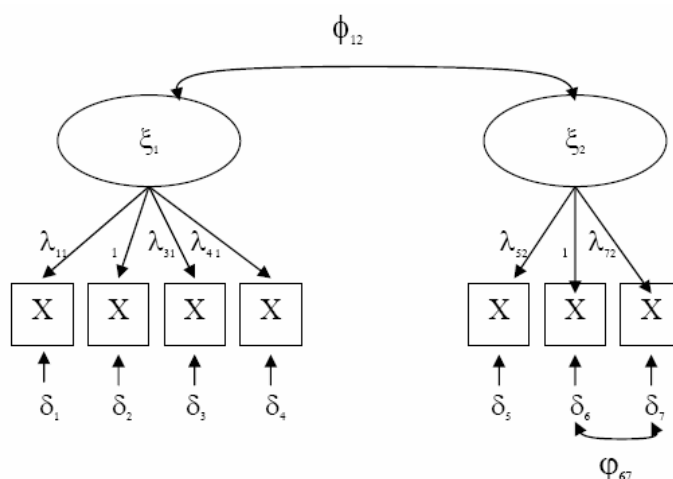


ภาพประกอบ 5 ตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว กับเศษเหลือ 1 ตัว

วิธี CFA สามารถประมาณค่าเศษเหลือได้ ซึ่งผู้วิจัยตีความหมายเป็นการชี้บ่งความเที่ยง (reliability) ของตัวแปรสังเกตได้หรือข้อคำถาม

4. พารามิเตอร์ (parameters)

วิธี CFA สามารถประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์หรือตัวแปรต่างๆ ในโมเดลและค่าเศษเหลือได้ทุกค่า ผู้วิจัยอาจคาดการณ์ว่า ตามทฤษฎีแล้วตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) สัมพันธ์กัน หรือความคลาดเคลื่อนในการวัดสัมพันธ์กันได้ นอกจากนี้ยังอาจตั้งสมมติฐานว่าตัวแปรสังเกตได้ตัวใดเป็นตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบใด ก็ได้ความสัมพันธ์เหล่านี้จะเชื่อมโยงกันเป็นโครงสร้างเชิงเส้นตรง (เส้นทาง) ในโมเดลองค์ประกอบโปรแกรมลิสเรลใช้ตัวอักษรกรีกจำแนกประเภทของพารามิเตอร์ตามเส้นทางในโมเดล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) 2 ตัว แทนด้วยพารามิเตอร์ที่เรียกว่า ϕ (phi) (เขียนแทนด้วยเส้นโค้งรูปลูกศร 2 หัว) ความสัมพันธ์ระหว่างเศษเหลือ (ความคลาดเคลื่อนในการวัด) แทนด้วยพารามิเตอร์ที่เรียกว่า θ (theta: อ่านว่า เธต้า) (เขียนแทนด้วยเส้นโค้งรูปลูกศร 2 หัว) และน้ำหนักองค์ประกอบแทนด้วยตัวอักษรกรีกพิมพ์เล็ก λ (lambda) ในแผนภาพ 6 แสดงโมเดล 2 องค์ประกอบ (ξ_1 และ ξ_2) กับตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัว (X_1 ถึง X_7) และเศษเหลือ 7 ตัว (δ_1 ถึง δ_7) ตัวแปรแฝง 2 ตัว สัมพันธ์กัน (ϕ_{12}) และเศษเหลือตัวที่ 6 กับตัวที่ 7 สัมพันธ์กัน (θ_{67})



ภาพประกอบ 6 โมเดล 2 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน ความคลาดเคลื่อนในการวัดของคำถามข้อที่ 6 กับข้อที่ 7 สัมพันธ์กัน และตัวแปร X2 กับตัวแปร X6 เป็นตัวบ่งชี้อ้างอิง

พารามิเตอร์จำแนกเป็น 2 สถานะ (mode) ได้แก่ กำหนด (fixed) กับ อิสระ (free) พารามิเตอร์กำหนดไม่ต้องประมาณค่า ผู้วิจัยกำหนดให้เป็นค่าเฉพาะค่าใดค่าหนึ่ง อาจกำหนดให้พารามิเตอร์มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ผู้วิจัยกำหนดให้พารามิเตอร์ λ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ) เท่ากับ 0 ในกรณีที่พารามิเตอร์ตัวนั้นแทนความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบและคำถามข้อนั้นไม่มีค่าน้ำหนักบนองค์ประกอบ ในแผนภาพประกอบ 4 ไม่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ λ_{51} เพราะไม่มีทฤษฎีบอกว่า X5 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง ζ_1 ผู้วิจัยไม่ต้องแสดงพารามิเตอร์ λ_{51} ในแผนภาพในทางปฏิบัติ ผู้วิจัยจะกำหนดให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ) ของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงตัวหนึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 จึงทำให้ตัวแปรสังเกตได้ (ตัวบ่งชี้) ตัวนั้นมีฐานะเป็นตัวแปรอ้างอิง (reference variable) เพราะว่าตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝงมีมาตราเดียวกัน (samescale) ดังนั้น ถ้าข้อคำถามของตัวแปรอ้างอิงมีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน ตัวแปรแฝงจะมีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนนด้วย เมื่อพิจารณาจากแผนภาพ 6 จะเห็นว่า X2 และ X6 เป็นตัวแปรอ้างอิงของตัวแปรแฝง ζ_1 กับ ζ_2 ตามลำดับ

4.2.3 ลักษณะข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต้องการข้อมูลที่มีลักษณะ ดังนี้

1. ข้อมูลควรวัดเป็นค่าต่อเนื่อง (continuous) และมีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบปกติแต่ในเรื่องนี้โปรแกรม LISREL 8.50 มีวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์และการสร้างมาตรฐานให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท (categorical data) ได้ รวมทั้งมีวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์แบบพิเศษที่มีความแกร่ง (robustness) ต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องลักษณะการแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติ

2. ควรใช้ข้อมูลจำนวนมาก วิธี CFA ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ เนื่องจากผู้วิจัยส่วนมากใช้วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) โดยปกติวิธี ML มีข้อแนะนำว่าควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 100-200 หน่วยตัวอย่าง หรือกรณีที่ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องมือระหว่างกลุ่มตัวอย่างต่างกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มควรมี 100 - 200 หน่วย เช่น ขนาดกลุ่มตัวอย่างในโมเดล 3 องค์ประกอบโดยใช้สถานการณ์จำลอง พบว่า การใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 100-200 หน่วยตัวอย่างอาจได้คำตอบไม่เหมาะสมหรือได้ค่าสถิติที่เป็นไปไม่ได้ เช่น ค่าความแปรปรวนติดลบ เป็นต้น แต่ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 500 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป กลับไม่พบค่าที่ไม่เหมาะสมในเรื่องขนาดกลุ่มตัวอย่างยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว โบลเลน (Bollen, 1989) ได้เสนอแนะไว้กว้าง ๆ ว่า การประมาณค่าพารามิเตอร์อิสระ 1 ตัว ต้องใช้หลายหน่วย แต่ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างมากๆ แนะนำว่า ผู้วิจัยควรตรวจสอบความเบ้และความโด่งของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว ถ้ามีค่าความเบ้มากกว่า 2.00 และมีค่าความโด่งมากกว่า 7.00 แสดงว่าลักษณะการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบปกติ ควรใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด

ใหญ่ขึ้นแต่ในกรณีที่ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มากนอกจากนี้ ผู้วิจัยยังต้องพิจารณาว่า ถ้าโมเดลองค์ประกอบที่ศึกษามีความซับซ้อน (ประมาณค่าพารามิเตอร์หลายตัว) ก็ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น

4.2.4 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีข้อตกลงเบื้องต้นใหญ่ ๆ 2 ประการดังต่อไปนี้

4.2.4.1. ข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ

วิธี CFA มีข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติทั่ว ๆ ไป 3 ประการดังนี้

1. ข้อมูลควรมีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบปกติ (normal distributions) มีความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (homoscedasticity) และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นแบบเส้นตรง (linear relationships) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการแก้สมการถดถอยหลาย ๆ สมการ นั่นเอง

2. โมเดล CFA มีเทอมความคลาดเคลื่อน (error terms) ที่เรียกว่า เศษเหลือข้อตกลงเบื้องต้นทั่ว ๆ ไปในเรื่องเทอมความคลาดเคลื่อนมีว่า 1) ต้องไม่สัมพันธ์กับตัวแปรแฝงใดๆ ในโมเดล 2 เป็นอิสระจากเทอมความคลาดเคลื่อนตัวอื่นๆ 3 มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบปกติ แต่ปัจจุบันเรื่องข้อมูลมีลักษณะแจกแจงเป็นแบบปกติพหุนาม (Multivariate normal) ฝ่าฝืนได้ กรณีที่ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลกรณีเทอมความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันได้

3. กลุ่มตัวอย่างควรมีการแจกแจงแบบเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic) กลุ่มตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่ยิ่งเข้าใกล้ค่าอนันต์ (Bollen, 1989) กล่าวคือ ค่าสถิติไค-สแควร์มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูง ทำให้ค่าสถิติไค-สแควร์มีโอกาสให้ค่านัยสำคัญ ($p \leq .05$) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ซึ่งชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกัน ส่วนกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 หน่วยตัวอย่าง) มีความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธโมเดลที่ถูกต้องมากขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กมีความเสี่ยงในการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ II (type II error) เพิ่มขึ้นการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเหล่านี้อาจทำให้โมเดลองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และอาจทำให้เกิดชนิดความสอดคล้องให้ค่าไม่ดัดนัก รวมทั้งผู้วิจัยอาจสรุปโครงสร้างองค์ประกอบไม่ถูกต้องทั้งๆ ที่ในความเป็นจริงแล้ว โครงสร้างองค์ประกอบนั้นถูกต้อง

4.2.5 ข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์

วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) เท่านั้น เนื่องจากผู้ใช้วิธี CFA ประมาณค่าพารามิเตอร์แบบนี้มากที่สุด เพราะเป็นวิธีที่มีความแกร่ง ต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นมากกว่าวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์แบบอื่นๆ (Bollen, 1989.) วิธี ML มีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. ไม่มีข้อคำถามเดี่ยว ๆ หรือข้อคำถามกลุ่มใด อธิบายข้อคำถามอื่นในกลุ่มข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ (Bollen, 1989)

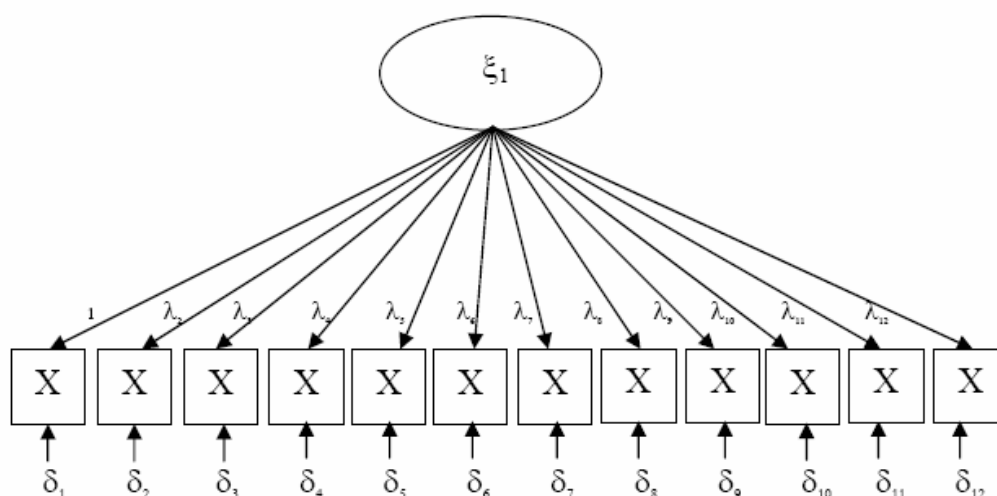
2. คะแนนจากข้อคำถามต้องมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติพหุนามข้อตกลงเบื้องต้นข้อแรกแสดงให้เห็นว่าข้อคำถามในเครื่องมือต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน (มีความสัมพันธ์กันสูง) วิธี ML ไม่มีความแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องนี้ ดังนั้น ผู้วิจัยไม่ควรใช้ข้อคำถามที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไปประมาณค่าพารามิเตอร์ส่วนข้อตกลงเบื้องต้นข้อสองเป็นเรื่องที่ปฏิบัติยาก แต่วิธี ML มีความแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องนี้เว้นแต่กรณีใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและโมเดลมีความซับซ้อน ดังนั้นผู้วิจัยควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 100-200 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป หรือ ในกรณีตรวจสอบเครื่องมือที่มีตั้งแต่ 3 องค์ประกอบขึ้นไป ควรใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 500 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป

4.2.6 หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

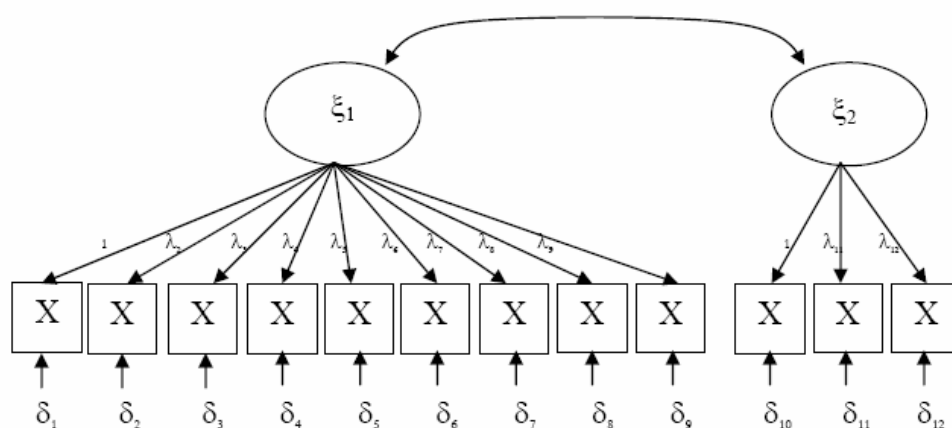
วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Model Specification)

เป็นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในโมเดลองค์ประกอบ ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญในแผนผังโมเดลองค์ประกอบแสดงด้วยเส้นทางระหว่างตัวแปรซึ่งใช้แทนสิ่งที่ผู้วิจัยคาดการณ์ไว้ ในทางปฏิบัติผู้วิจัยอาจต้องการศึกษาโมเดลองค์ประกอบหลายโมเดลที่แตกต่างกันไปตามหลักฐานที่นำมาสนับสนุน มุลเลอร์ (Mueller, 1996) ได้เสนอแนะว่า ผู้วิจัยควรสร้างโมเดลทางเลือก (alternative models) ไว้หลาย ๆ โมเดล ก่อนลงมือวิเคราะห์ข้อมูล ดีกว่าวิเคราะห์จากโมเดลเดียวหรือเขียนและคณะ (Aroian et al., 1997 cited in Aroian & Norris, 2001) ได้ศึกษาโครงสร้างของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม (resilience scale) โดยวิเคราะห์โมเดลแบบหนึ่งองค์ประกอบกับแบบสององค์ประกอบ การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลทั้งสองเป็นดังแผนภาพประกอบ 7 และ 8



ภาพประกอบ 7 โมเดล 1 องค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม



ภาพประกอบ 8 โมเดล 2 องค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม

โมเดลในภาพประกอบ 7 มีตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) 1 ตัว ตัวแปรสังเกตได้ 12 ตัว (X_1 ถึง X_{12}) และ เศษเหลือ 12 ตัว (δ_1 ถึง δ_{12}) ส่วนโมเดลในภาพประกอบ 8 มีตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) 2 ตัว องค์ประกอบหนึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัว (X_1 ถึง X_9) และเศษเหลือ 9 ตัว (δ_1 ถึง δ_9) องค์ประกอบสองมีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว (X_{10} ถึง X_{12}) และเศษเหลือ 3 ตัว (δ_{10} ถึง δ_{12}) วิธี CFA สามารถใช้สำรวจองค์ประกอบของโมเดลได้ ในกรณีตัวอย่างผู้วิจัยกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลจากการตรวจสอบของ Long (1983) ซึ่งศึกษาประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน (grayarea) ระหว่างวิธี EFA กับวิธี CFA ผู้วิจัยใช้วิธี CFA

สำรวจโครงสร้างองค์ประกอบของมาตรวัด การใช้วิธี CFA สำรวจองค์ประกอบของโมเดล ผู้วิจัยควรใช้ข้อมูลชุดหนึ่งพัฒนาโมเดลองค์ประกอบ และใช้ข้อมูลอีกชุดหนึ่งตรวจสอบเพื่อยืนยันองค์ประกอบ การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลที่แสดงในแผนภาพ 7 และ 8 เป็นไปตามข้อค้นพบของเวกนัลด์และยัง ซึ่งใช้วิธี EFA ตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม ต้นฉบับภาษาอังกฤษพบว่า องค์ประกอบของมาตรวัดฉบับภาษาอังกฤษเท่ากับจำนวนองค์ประกอบของมาตรวัดฉบับภาษาไทยเสีย จากมุมมองนี้แสดงให้เห็นว่าวิธี CFA เหมาะกับการใช้ยืนยันโครงสร้างองค์ประกอบมากกว่าสำรวจโครงสร้างองค์ประกอบ

2. การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Model Identification)

เป็นการระบุว่าโมเดลองค์ประกอบนั้นสามารถนำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่า เดียวหรือไม่ (นงลักษณ์วิรัชชัย, 2542) ในวิธี CFA ผู้วิจัยต้องการทดสอบโมเดลระบุเกินพอ (Overidentified model) ที่มีจำนวนพารามิเตอร์ที่ทราบค่า (ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของข้อคำถาม) มากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า (เช่น น้ำหนักองค์ประกอบ ความคลาดเคลื่อนในการวัด เป็นต้น) ส่วนกรณีจำนวนพารามิเตอร์ที่ทราบค่าน้อยกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าเรียกว่า โมเดลระบุไม่พอ (Underidentified model) แต่ถ้าจำนวนพารามิเตอร์ที่ทราบค่าเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า เรียกว่าโมเดลระบุพอดี (Just identified model) โปรแกรมลิสเรลไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลระบุไม่พอ และให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ในโมเดลระบุพอดีได้ไม่ดี วิธี CFA สามารถทดสอบโมเดลองค์ประกอบได้ดีเฉพาะกับโมเดลระบุเกินพอเท่านั้นหลักทั่วไปในการกำหนดความเป็นไปได้ ค่าเดียวของโมเดล ผู้วิจัยควรมีตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อย 3 ตัวต่อตัวแปรแฝง 1 ตัว ที่เรียกว่า กฎสามตัวบ่งชี้ (Three indicator rule) แล้วกำหนดให้ตัวบ่งชี้ 1 ตัวเป็นตัวแปรอ้างอิงหรือการทำให้ตัวแปรแฝงเป็นค่ามาตรฐาน โดยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอ้างอิงเท่ากับ 1.00 การใช้ตัวบ่งชี้หลายตัววัดตัวแปรแฝงหนึ่งตัว ทำให้สามารถวัดลักษณะของตัวแปรแฝงได้หลายแง่มุม โมเดลที่มีข้อคำถามหลายข้อต่อตัวแปรแฝงหนึ่งตัว ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้องมากขึ้น ค่าพารามิเตอร์แม่นยำขึ้นและค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้เพิ่มขึ้น ดังนั้น โมเดลที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้มากกว่ามีแนวโน้มที่จะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ดีกว่าโมเดลที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้น้อยกว่า โมเดลองค์ประกอบในแผนภาพ 7 และ 8 มีตัวแปรสังเกตได้ตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปต่อตัวแปรแฝง 1 ตัว จึงเป็นโมเดลระบุเกินพอคือการระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลค่อนข้างซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับค่าสถิติหลายตัวในบางครั้งโมเดลในแผนผังเป็นโมเดลระบุเกินพอ แต่ระหว่างการประมาณค่าพารามิเตอร์อาจพบว่าเป็นโมเดลระบุไม่พอก็ได้ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ที่มีค่าสูงและลักษณะการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ไม่เป็นแบบปกติ ในกรณีเช่นนี้ผู้วิจัยต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลให้

เหมาะสม (อาจกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดสัมพันธ์กัน) หรือตัดตัวแปรสังเกตได้บางตัวออกจาก การวิเคราะห์ ข้อมูล ผู้สนใจอ่านรายละเอียดได้จากหนังสือของ วิรัชชัย (2542) และโบลลิน(Bollen, 1989)

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimating the Parameter)

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยการแก้สมการโครงสร้างเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวไม่ทราบค่าในสมการ (เนงลักษณ์วิรัชชัย, 2542) เป็นการดำเนินการ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จากการใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (ความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้หรือข้อคำถาม) ประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร เช่น ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ) ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (ϕ) ค่าเศษเหลือ (δ) เป็นต้นกระบวนการประมาณค่าพารามิเตอร์มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง 2 เรื่องดังนี้

3.1 เรื่องความลำเอียง หรือค่าที่ประมาณได้เท่ากับค่าพารามิเตอร์จริงๆ หรือไม่ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญของค่าพารามิเตอร์ ค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญเหล่านี้ชี้ว่า ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีโอกาสผิดพลาดเท่าใด

3.2 เรื่องประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์ วิธีที่ใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์มีประสิทธิภาพมากที่สุดแล้วหรือยัง (Long, 1983) หรืออาจกล่าวได้ว่า โมเดลองค์ประกอบนี้สอดคล้องกับข้อมูลดีแล้วหรือยัง มีโมเดลทางเลือกอื่นที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าหรือไม่ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดล

4.2.7 การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluating the Data-Model Fit)

การประเมินความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบ โดยการพิจารณาค่าสถิติต่าง ๆ ในผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าสถิติเหล่านี้ใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีหรือไม่ หรือแนะนำว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลอย่างไร ซึ่งในกรณีโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลต้องปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานหรืออาจใช้ค่าสถิติที่ให้มากับผลการวิเคราะห์ประกอบ การตัดสินใจกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลหรือปรับโมเดลใหม่ขั้นแรกในการประเมินความสอดคล้องของโมเดล ผู้วิจัยต้องตรวจสอบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้สมเหตุสมผลหรือไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้หรือไม่ แต่ถ้าพบกรณีต่อไปนี้อาจเกิดจากการกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลองค์ประกอบไม่ถูกต้อง

1. ค่าพารามิเตอร์มีค่ากลับกัน (เช่น ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวก ทั้ง ๆ ที่ในตามทฤษฎีต้องมีค่าเป็นลบ เป็นต้น)

2. ค่าพารามิเตอร์น้อยเกินไป มากเกินไป หรือไม่เหมาะสม (เช่น ค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบมีค่าติดลบ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบมีค่ามากกว่า 1.00 เป็นต้น)

3. ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานมากกว่าปกติ (มีค่าเกินกว่า 2.00)

4. ค่าประมาณความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้เป็นลบ หรือใกล้ ๆ 0 หรือ มากกว่า 1.00

ผู้วิจัยต้องตรวจสอบค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลหลายตัว เพราะโมเดลองค์ประกอบที่มีค่าพารามิเตอร์สมเหตุสมผล อาจสอดคล้องกับข้อมูลไม่ดี ก็ได้ (Mueller, 1996) ปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าค่าสถิติตัวใดดีที่สุด โปรแกรมลิสเรลกำหนดค่าสถิติเหล่านี้ให้โดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกใช้ค่าสถิติเองในยุคแรก ๆ วารสารวิชาการรายงานค่าสถิติวัดความสอดคล้อง ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square goodness of fit statistic) ค่าสถิติไค-สแควร์ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความถดถอยมีค่าเป็นศูนย์ หรือโมเดลองค์ประกอบตามทฤษฎีที่เป็นสมมติฐานวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) เป็นสิ่งชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะผู้วิจัยต้องการยืนยันสมมติฐานศูนย์ประจักษ์มีเพียงเล็กน้อยก็ทำให้ ค่าสถิติไค-สแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ควรใช้สถิติไค-สแควร์เพียง ค่าเดียวในการสรุปความสอดคล้องระหว่างโมเดล กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (relative chi-square) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2/df) โดยหลักทั่วไป ถ้าค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 ถือว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Mueller, 1996) ค่าไค-สแควร์สอดแทรก (Nested chi-square) หรือการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์ ซึ่งใช้สำหรับเปรียบเทียบโมเดลคู่แข่ง (Competing models) ว่าโมเดลใดสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่ากัน การคำนวณใช้วิธีนำค่าสถิติไค-สแควร์และองศาอิสระของโมเดลหนึ่งตั้งลบด้วย ค่าสถิติไค-สแควร์และองศาอิสระของอีกโมเดลหนึ่ง ถ้าค่าไค-สแควร์สอดแทรกมีนัยสำคัญทางสถิติโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์น้อยกว่าสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลที่มี ค่าไค-สแควร์มากกว่า ตาราง 6 แสดงค่าไค-สแควร์สอดแทรกที่ใช้เปรียบเทียบโมเดล 2 โมเดลของแผนภาพ 7 และ 8 ค่าไค-สแควร์สอดแทรกมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า โมเดล 2 องค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดล 1 องค์ประกอบ

ตาราง 7 การคำนวณค่าสถิติไค-สแควร์ทดสอบแทรกที่ใช้เปรียบเทียบโมเดล 2 โมเดล

	ค่าสถิติไค-สแควร์	df
โมเดล 1 องค์ประกอบ	223.48	54
โมเดล 2 องค์ประกอบ	167.50	53
ค่าไค-สแควร์ทดสอบแทรก	55.98***	1

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.001

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนตัวอื่นๆ ที่ใช้กันมาก ได้แก่ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit index: GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (adjusted goodness of fit index: AGFI) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (comparative fit index: CFI) ดัชนีทั้งสามมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าดัชนี CFI มีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ยังมีค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดล เช่น ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (standardized root meansquare residual: standardized RMR) ค่า Standardized RMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root mean square error of approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

โดยหลักการทั่วไปการตรวจสอบความตรงของโมเดลองค์ประกอบที่เป็นสมมติฐานวิจัยหรือการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลองค์ประกอบหรือการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์และดัชนี GFI, AGFI, CFI, Standardized RMR, RMSEA ดังนี้

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า 0.95 ค่า Standardized RMR มีค่าต่ำกว่า 0.08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ค่าสถิติไค-สแควร์มีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) แต่ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า 0.95 ค่า Standardized RMR มีค่าต่ำกว่า 0.08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 ถือว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แม้ว่าผู้วิจัยยอมรับค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลแล้ว ก็ยังไม่สามารถสรุปยืนยันได้ว่าโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานถูกต้องหรือไม่ ถ้าข้อมูลชุดนั้นยังสอดคล้องกับโมเดลทางเลือกอื่น ๆ อีก หรืออาจกล่าวได้ว่า ในกรณีที่ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดล ผู้วิจัยสามารถปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานได้ แต่ไม่สามารถยืนยันได้ว่าโมเดลตามสมมติฐานเป็นโมเดลที่ถูกต้องเพียงโมเดลเดียว เนื่องจาก ผู้วิจัยยังสามารถกำหนดโมเดลองค์ประกอบอื่น ๆ จากข้อมูลชุดนี้ได้

4.2.8 การดัดแปรโมเดล (Model Modification)

ในกรณีที่ค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการกำหนดความสัมพันธ์ (เส้นทาง) ต่าง ๆ ในโมเดลไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง เช่น ผู้วิจัยมีสมมติฐานว่า คำถามบางข้อมีน้ำหนักองค์ประกอบ 1 ตัว แต่คำถามข้อนั้นควรมีน้ำหนักบนองค์ประกอบมากกว่า 1 ตัว หรือตามทฤษฎีแล้วองค์ประกอบต่างๆ สัมพันธ์กันแต่ในสภาพความเป็นจริงแล้วไม่สัมพันธ์กัน ผู้วิจัยสามารถปรับพารามิเตอร์ในโมเดลสมมติฐานแล้วทดสอบผลการปรับโมเดลได้ โปรแกรมให้ค่าดัชนีดัดแปรโมเดล (Modification indices: MI) ดัชนี MI จะเสนอแนะว่า ควรเพิ่มหรือตัดพารามิเตอร์ตัวใดออกจากโมเดลเพื่อให้โมเดลสอดคล้องกับข้อมูล ส่วนการตัดสินใจปรับพารามิเตอร์ตัวใดขึ้นอยู่กับดุลยพินิจผู้วิจัยต้องปรับพารามิเตอร์อย่างมีความหมายในเชิงเนื้อหาและสามารถตีความหมายค่าพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้ชัดเจน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) นอกจากนี้ผู้วิจัยควรพิจารณาค่าเศษเหลือของตัวแปรสังเกตได้แต่ละค่าด้วยเศษเหลือที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานที่มีค่ามาก (เกินกว่า 2.00) เศษเหลือมีค่ามากอาจชี้ว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝงหลังจากปรับโมเดลแล้ว โมเดลองค์ประกอบที่ปรับใหม่ต้องสมเหตุสมผลและเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดการณ์ไว้ ผู้วิจัยต้องวิเคราะห์โมเดลที่ปรับใหม่ด้วยข้อมูลชุดเดิม หรืออาจกล่าวได้ว่าโมเดลที่ปรับใหม่ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลเดิมเสมอไป เพราะว่าโมเดลที่ปรับใหม่ดีกว่าอยู่แล้ว ปัญหาหนึ่งในการปรับโมเดลหลัง ๆ อีก คือ การตรวจสอบโมเดลองค์ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างใหม่ ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยมีข้อมูลมากพอ อาจแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด ใช้ชุดหนึ่งสำหรับพัฒนาโมเดล ส่วนอีกชุดหนึ่งสำหรับตรวจสอบโมเดล เช่น งานวิจัยของโรเรียนและคณะได้ศึกษาโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบของมาตรฐานวัดความต้องการอพยพเข้าสู่สหรัฐอเมริกา ใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับพัฒนาข้อมูลเฉพาะของโมเดลจำนวน 792 คน และใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับตรวจสอบเพื่อยืนยันโมเดลที่พัฒนาแล้ว จำนวน 857 คน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

งานวิจัยในประเทศ

สาขพิณ ศรีสุวรรณรัตน์ (2540: 3) ได้ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพ นักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดปทุมธานี มีองค์ประกอบบุคลิกภาพ 10 องค์ประกอบ คือ สติปัญญา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความอดทน ความเชื่อมั่นในตนเอง ความเป็นอิสระ ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น ความมั่นคงในอารมณ์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนหญิงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย

พัชรินทร์ หาดทราย (2548: 3) ได้ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพของครู วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา และครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่สำเร็จจากโครงการ สควค. ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้และความสามารถในการสอนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการสำนึกในความเป็นครู แต่ละค่าน้ำหนักแต่ละองค์ประกอบของครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองมีค่าไม่เท่ากัน โดยที่

1. องค์ประกอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัศึกษามี 3 องค์ประกอบ คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความรอบรู้และความสามารถในการสอน การสำนึกในความเป็นครู มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .599 ถึง .931

2. องค์ประกอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากโครงการ สควค. มี 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้และความสามารถในการสอน การสำนึกในความเป็นครู เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .583 ถึง .870

วรฤดี เจริญวุฒิวิทยา (2546: 3) ได้ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความภาคภูมิใจในตนเองของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม พบว่าองค์ประกอบความภาคภูมิใจในตนเองของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขา ช่างอุตสาหกรรมมี 7 ด้าน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .39 ถึง .92 เรียงตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อยดังนี้ ด้านการยอมรับของครอบครัวแห่งความสำเร็จแห่งตน การยอมรับตนเองทางบวก การมีคุณธรรม การยอมรับของเพื่อน ความเชื่อมั่น และการยอมรับตนเองทางลบ ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบรวมความภาคภูมิใจในตนเองของนักศึกษาระดับอาชีวะ สาขาช่างอุตสาหกรรม ร้อยละ 84, 78, 68, 56, 49, 20 และ 15 ตามลำดับ

สุภาพรณ์ เพาะบุญ (2546: 3) ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่ออำนาจภายในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่า ความเชื่ออำนาจภายในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความมีวินัยในตนเอง ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และด้านความวิตกกังวลทั้ง 5 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนร่วมกันได้ร้อยละ 31.64

งานวิจัยต่างประเทศ

ไฮคัง และแอนดริว (Haikang and Andrew. 1995: 1008 - 1015) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงแบบวัดบุคลิกภาพนักเรียนการแพทย์โดยการวิเคราะห์ห้าองค์ประกอบได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างกับผู้สมัครเข้าโรงเรียนการแพทย์ปี 1989 ซึ่งเป็นแบบทดสอบมีจำนวน 180 ข้อ วิเคราะห์องค์ประกอบโดยการหมุนแกนแบบมุมทแยง แบบอโรโทโกนอลได้ 8 องค์ประกอบ คือ ความน่าเชื่อถือ การสั่งกับการบังคับ สังคมครอบครัวยุติธรรม การต่อต้าน ความคล่องแคล่ว การแสดงออกทางความรู้สึก การคิดในเรื่องส่วนตัว การเอาใจใส่และการต้อนรับ ซึ่งทั้ง 8 องค์ประกอบ มีสหสัมพันธ์ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง .73 - .97 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P = .001$

ทอมสัน (Thomson. 1996: 197 - 208) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีเหตุผล ซึ่งได้นำมาอธิบายสิ่งที่ปรากฏออกมาจากเกณฑ์ ที่กำหนดได้อย่างมีเหตุผล การฝึกฝนทักษะต่างๆ นั้นก็เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เป็นส่วนประกอบหลักของการวิเคราะห์และรับรองความเที่ยงตรงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

อมีซู และอีเวส (Amysue and Evest. 2000: 271 - 285) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบจากเครื่องมือ MIDI วัดระดับของพัฒนาการในวัยเด็กจากการสังเกตของผู้ปกครอง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเล็กอายุระหว่าง 1 - 15 เดือน จำนวน 168 คน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย ($V=15$) จึงใช้การสกัดองค์ประกอบแบบ Principal Axes Factoring และมีการหมุนทั้งแบบ Orthogonal (Varimax) และแบบ Obligue ซึ่งมีการวิเคราะห์เชิงขนาน มีการแปลผลดังนี้

1. แปลผลจาก 1 องค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงขนาน (Parallel Analysis)
2. แปลผลจาก 3 องค์ประกอบที่ได้จากผลของ Screen Test
3. แปลผลจาก 5 องค์ประกอบที่ได้จากชุดของ MIDI

ซึ่งการแปลผลจาก 3 และ 5 องค์ประกอบนั้นมีการแบ่งพัฒนาการวัยเด็กละเอียดมากขึ้น ซึ่งทำให้ยากในการสังเกตและแปลผลได้ตามเกณฑ์ จึงทำให้การแปลผลจาก 1 องค์ประกอบมีความเหมาะสมที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง จำนวนสถานศึกษาทั้งหมด 7 วิทยาลัย จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1,630 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง จำนวน 676 คน จากสถานศึกษา จำนวน 7 วิทยาลัย ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. สํารวจข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง จากแหล่งข้อมูลจากสำนันโยบายและแผนการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550 แล้วจัดทำกรอบของการสุ่ม (Sampling Frame) โดยแบ่งตามขนาดสถานศึกษา ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นสมาชิกของประชากร

รายชื่อสถานศึกษา	จำนวนห้องเรียนทั้งหมด	ประชากร					รวม
		สาขาวิชา					
		เทคนิคยานยนต์	ไฟฟ้ากำลัง	อิเล็กทรอนิกส์	เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง	เชื่อมโลหะ	
วิทยาลัยการอาชีพมหาราช	2	29	18	-	-	-	47
วิทยาลัยการอาชีพเสนา	4	38	37	40	-	20	135
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม การต่อเรือพระนครศรีอยุธยา	7	40	72	13	80	6	211
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	14	160	127	137	120	35	579
วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	13	125	118	120	110	30	503
วิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง	2	36	29	-	-	-	65
วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ	3	40	30	20	-	-	90
รวม	45	468	431	330	310	91	1,630

2. ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของสถานศึกษาเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ทั้งนี้เนื่องจากพิจารณาข้อมูลพบว่าสถานศึกษาเมื่อแบ่งตามขนาดสถานศึกษาตามเกณฑ์ ไม่มีสถานศึกษาขนาดเล็กและทำการคัดเลือกสถานศึกษาได้สถานศึกษาขนาดกลาง จำนวน 5 วิทยาลัยขนาดใหญ่ จำนวน 2 วิทยาลัยรวมเป็น 7 วิทยาลัย คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ขนาดสถานศึกษาเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ผู้วิจัยใช้สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างการสุ่มแบบแบ่งชั้น (มยุรี ศรีชัย. 2538: 104) เพื่อให้ประมาณค่าเฉลี่ยประชากร ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = .05$) ซึ่งมีค่า $Z_{\alpha/2} \approx 2$ การประมาณค่าขนาดกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

(1) กำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า $e = \pm 1.80$ คะแนนจากคะแนนเต็มของแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นขนาดที่เพียงพอที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการตัดสินใจกรณีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

(2) ประมาณค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) จากการนำแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ จำนวน 120 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสถานศึกษาขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ขนาดใหญ่ 60 ขนาดกลาง 60 คน ตามลำดับ รวมทั้งหมด 120 คน ได้คะแนนความแปรปรวนเท่ากับ 1069.39, 866.058 ตามลำดับ

(3) คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 676 คน เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคโนโลยียานยนต์ ไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง และ เชื่อมโลหะ ในสถาบันอาชีวศึกษาขนาดกลาง จำนวน 231 คน ขนาดใหญ่ จำนวน 445 คน ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากนักเรียนทั้งหมด ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อสถานศึกษา	จำนวนห้องเรียนทั้งหมด	จำนวนกลุ่มตัวอย่างห้องเรียน	กลุ่มตัวอย่าง					รวม
			สาขาวิชา					
			เทคนิคยานยนต์	ไฟฟ้ากำลัง	อิเล็กทรอนิกส์	เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง	เชื่อมโลหะ	
ขนาดกลาง								
วิทยาลัยการอาชีพมหาราช	2	1	29	18	-	-	-	47
วิทยาลัยการอาชีพเสนา	4	1	38	-	-	-	-	38
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือพระนครศรีอยุธยา	7	3	30	22	-	35	-	87
วิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง	2	1	-	29	-	-	-	29
วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ	3	1	-	30	-	-	-	30
ขนาดใหญ่								
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	14	6	44	42	40	81	35	242
วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	13	5	40	42	80	41	-	203
รวม	45	18	181	183	120	157	35	676

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

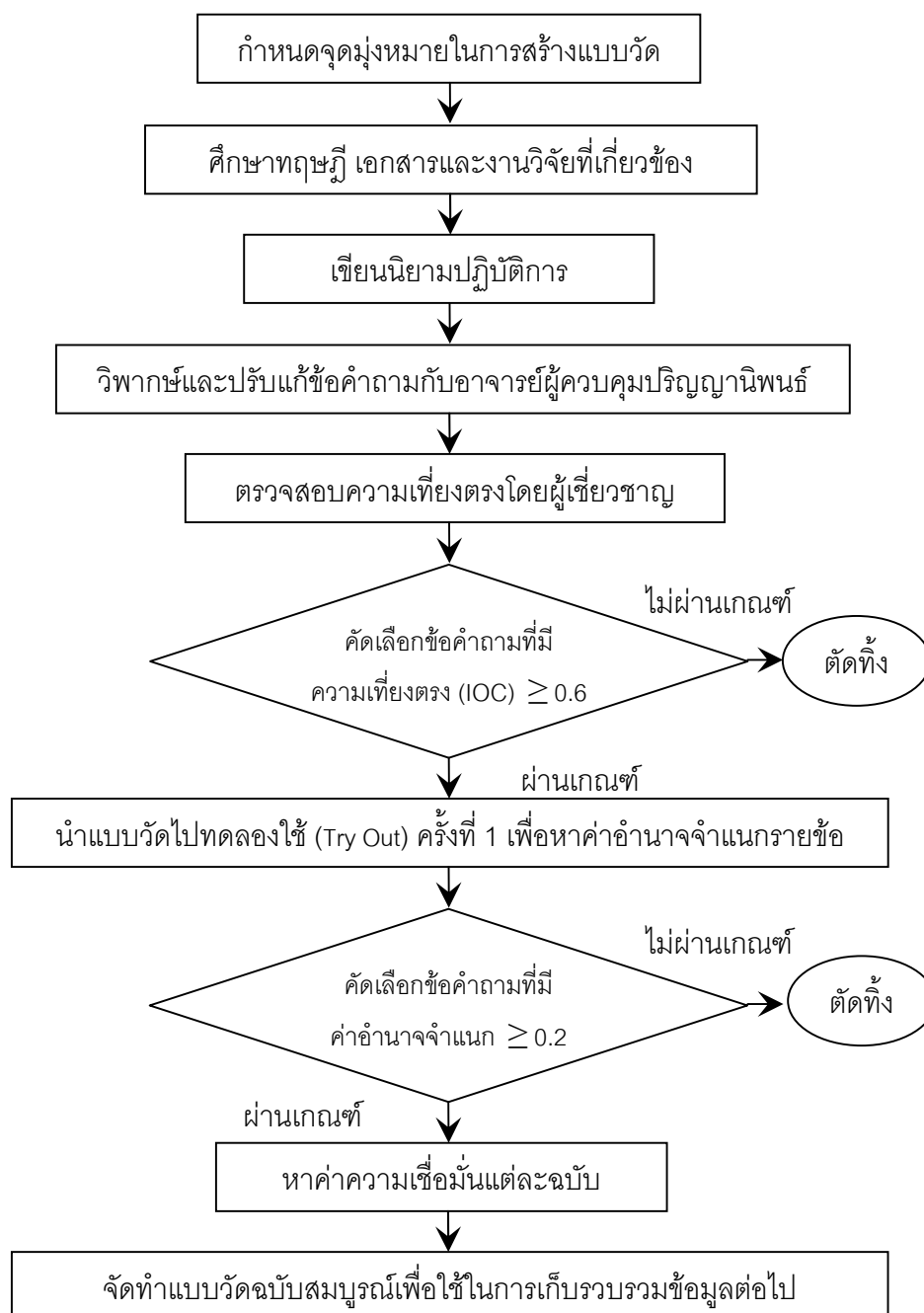
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามจำนวน 8 ฉบับ ดังนี้

1. แบบสอบถามวัดสติปัญญา	จำนวน	9	ข้อ
2. แบบสอบถามวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	จำนวน	11	ข้อ
3. แบบสอบถามวัดความเชื่ออำนาจในตน	จำนวน	9	ข้อ
4. แบบสอบถามวัดความมั่นคงในอารมณ์	จำนวน	10	ข้อ
5. แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ	จำนวน	12	ข้อ
6. แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น	จำนวน	8	ข้อ
7. แบบสอบถามวัดความรอบคอบ	จำนวน	10	ข้อ
8. แบบสอบถามวัดความมีเหตุผล	จำนวน	8	ข้อ

แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งจำแนกตัวแปรด้านต่างๆ ได้ 8 ด้าน รวมทั้งหมด 77 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 9 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์

จากภาพประกอบ 9 มีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 8 ฉบับ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 8 ฉบับ คือ แบบสอบถามวัดสติปัญญา แบบสอบถามวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แบบสอบถามวัดความเชื่ออำนาจภายในตน แบบสอบถามวัดความมั่นคงในอารมณ์ แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น แบบสอบถามวัดความรอบคอบ และแบบสอบถามวัดความมีเหตุผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

2. ศึกษานิยาม ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3. ให้ความหมายและเขียนนิยามของปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์

4. เขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบบลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 8 ฉบับ ฉบับละ 23 ข้อ รวม 184 นำไปให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์พิจารณา แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น มาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและครอบคลุม ของแบบสอบถามกับนิยามปฏิบัติการ พร้อมทั้งพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือ หลังจากนั้นนำมาปรับแก้ข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ดังนี้

5.1 แบบสอบถามวัดด้านสติปัญญา จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.2 แบบสอบถามวัดด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.3 แบบสอบถามวัดความเชื่ออำนาจภายในตน จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.4 แบบสอบถามวัดความมั่นคงในอารมณ์ จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.5 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.6 แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.7 แบบสอบถามวัดความรอบคอบ จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

5.8 แบบสอบถามวัดความมีเหตุผล จำนวน 23 ข้อ ผ่านการคัดเลือก 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 - 1.00

6. นำแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ที่ได้จากข้อ 5 ให้คณะกรรมการควบคุมปริญญา นิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดสอบ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอ่างทองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน

7. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) ของแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ทั้งฉบับแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) รายด้าน ที่ได้จากการทดลอง (Try Out) ครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มีค่าอำนาจจำแนกทั้งฉบับอยู่ระหว่าง .28 - .58 และเมื่อแยกวิเคราะห์แต่ละด้าน พบว่า

- ด้านสติปัญญา ผ่านการคัดเลือก จำนวน 9 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .36 – .66
- ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 11 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .35 – .55
- ด้านความเชื่ออำนาจภายในตนผ่านการคัดเลือก จำนวน 9 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .32 – .60
- ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .34 – .54
- ด้านความรับผิดชอบ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 12 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .38 – .57
- ด้านความอยากรู้อยากเห็นผ่านการคัดเลือก จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .32 – .57
- ด้านความรอบคอบ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .31 – .57
- ด้านความมีเหตุผล ผ่านการคัดเลือก จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .22 – .49

8. นำแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ที่ได้จากข้อ 7 เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามรายด้าน และทั้งฉบับ จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัคแต่ละด้าน พบว่า ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ ด้านความมีเหตุผล มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .83, .76, .82, .71, .78, .79, .81 และ .76 ตามลำดับ และเมื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .705, .753, .735, .754, .706, .705, .707 และ .723 ตามลำดับ

9. จัดพิมพ์นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและมีคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 676 คน

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง แบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติ ความรู้สึก และทัศนคติที่มีต่อบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป ดังนั้นให้นักเรียนอ่านข้อความ และพิจารณาข้อความว่าตรงกับระดับความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ขวามือที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่นักเรียนมีความเห็นด้วยกับข้อความนั้น

ข้อความ	ระดับ การปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สติปัญญา					
0. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้จากการเรียนมาคำนวณหาการรับน้ำหนักของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง					
00. ข้าพเจ้าจะแก้ปัญหาทันทีเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในเครื่องยนต์					
ความเชื่ออำนาจภายในตน					
0. ข้าพเจ้าเชื่อว่าข้าพเจ้าเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ					
00. ความพยายามของข้าพเจ้าจะทำให้ประสบความสำเร็จในทุกสิ่งที่ทำ					

เกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยตรวจและให้คะแนนตามความหมายของคำถามในแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2. ข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด ให้	1	คะแนน
มาก ให้	2	คะแนน
ปานกลาง ให้	3	คะแนน
น้อย ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
0. เมื่อนักเรียนพบปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี นักเรียนจะเลิกสนใจทันที					
00. เมื่อนักเรียนพบเห็นผู้กำลังปฏิบัติงานอยู่ สามารถให้คำแนะนำในการทำงานที่สะดวกและรวดเร็วกว่า					

เกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยตรวจสอบและให้คะแนนตามความหมายของคำถามในแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2. ข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	1	คะแนน
มาก	ให้	2	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความมั่นคงในอารมณ์					
0. ข้าพเจ้ามีจิตใจที่แน่วแน่ในการตั้งใจทำงาน ให้สำเร็จ					
00. ข้าพเจ้าเป็นคนมีจิตใจที่หนักแน่นต่อการขยันทำ ให้โมโหจากเพื่อน					
ความรอบคอบ					
0. ข้าพเจ้ามีการวางแผนการทำงานอยู่เสมอ					
00. ข้าพเจ้าจะตรวจเช็คอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนนำไปใช้					

เกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยตรวจสอบและให้คะแนนตามความหมายของคำถามในแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2. ข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	1	คะแนน
มาก	ให้	2	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความอยากรู้อยากเห็น					
0. ข้าพเจ้าชอบสอบถามข้อมูลการแสดงผลงาน นวัตกรรมเสมอ					
00. ข้าพเจ้าชอบการทดลองค้นคว้าในวิชาวิทยาศาสตร์					
ความมีเหตุผล					
0. ข้าพเจ้ายอมเปลี่ยนความคิด ถ้าข้อโต้แย้งของผู้อื่นมี เหตุผลมากกว่า					
00. ข้าพเจ้าจะพิจารณาข้อเท็จจริงให้รอบคอบก่อนการ สรุป					

เกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยตรวจสอบและให้คะแนนตามความหมายของคำถามในแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2. ข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด ให้	1	คะแนน
มาก ให้	2	คะแนน
ปานกลาง ให้	3	คะแนน
น้อย ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.50 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความรับผิดชอบ					
0. ข้าพเจ้าต้องทำความสะอาดทุกครั้งเมื่อเสร็จงาน					
00. เมื่อครูมอบหมายให้ทำงานส่งข้าพเจ้ารีบทำให้เสร็จทันตามเวลา					

เกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยตรวจและให้คะแนนตามความหมายของคำถามในแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด ให้	5	คะแนน
มาก ให้	4	คะแนน
ปานกลาง ให้	3	คะแนน
น้อย ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด ให้	1	คะแนน

2. ข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด ให้	1	คะแนน
มาก ให้	2	คะแนน
ปานกลาง ให้	3	คะแนน
น้อย ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับสถานศึกษาในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง จำนวน 7 วิทยาลัย
2. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัยยื่นต่อผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอให้ช่วยประสานให้ผู้วิจัยได้พบกับครูที่ปรึกษาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือน มกราคม 2551
3. นำแบบสอบถามไปให้ครูที่ปรึกษาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามวันเวลาที่นัดหมาย โดยผู้วิจัยได้บอกวัตถุประสงค์ของการวิจัยและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการวิจัยและชี้แจงถึงรายละเอียดการตอบแบบสอบถามให้ครูที่ปรึกษาฟังและขอความกรุณาให้ครูช่วยชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจตรงกัน ในการตอบแบบสอบถาม
4. ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ในการตอบและตรวจดูร่องรอยการตั้งใจตอบแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์แล้วคัดเลือกแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัย

ได้คัดเลือกแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์จำนวน 567 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.87 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บจริง จำนวน 676 ฉบับ

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของตัวแปรที่ศึกษาด้วยการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 16.0

2. วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ t-test เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 16.0

3. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตรวจสอบค่าความเบ้ ความโด่ง ตรวจสอบการแจกแจงเป็นโค้งปกติ และแปลงข้อมูลเป็นคะแนนมาตรฐานด้วยโปรแกรมลิสเรล LISREL version 8.54

4. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและตรวจสอบความเหมาะสมพอดีของรูปแบบโครงสร้างบุคลิกภาพนักประดิษฐ์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยโปรแกรมลิสเรล LISREL version 8.53 มีค่าสถิติที่ควรพิจารณา (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538: 44 - 47; อ้างอิงจาก Joreskog and Sorbom, 1989: 23-28; Long, 1983: 61-64; Bollen, 1989: 256-281, 335-338) ดังนี้

4.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard Errors and Correlations of Estimates) ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลจะให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติที และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t < 1.96$) แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมีขนาดใหญ่ โมเดลอาจจะยังไม่ได้พอดี ถ้าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าสูงมากเป็นสัญญาณแสดงว่าโมเดลการวิจัยใกล้จะไม่เป็นบวก และโมเดลไม่ดีพอ

4.2 สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlation and Coefficients of Determination) ควรมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 และค่าที่สูงแสดงว่าโมเดลมีความตรงหรือกล่าวได้ว่าตัวแปรเชิงสาเหตุที่เลือกมาศึกษาในโมเดลสมการโครงสร้างนั้นเป็นสาเหตุสำคัญของตัวแปรตามที่ศึกษา

4.3 ค่าสถิติวัดระดับความเหมาะสมพอดี (Goodness of fit Measures) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงของโมเดลในภาพรวม ในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องพิจารณาค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนในภาพรวม

ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ แล้วจึงพิจารณาค่าสถิติในข้อ 6.1 และ 6.2 ค่าสถิติวัดระดับความเหมาะสมพอดี มีดังนี้

4.3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square goodness of fit index) ควรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือมีค่า $p\text{-value} > .05$ ซึ่งจะแสดงว่ามีความเหมาะสมพอดีระหว่างโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อย่างไรก็ตามขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่มากก็มีผลต่อการมีนัยสำคัญของค่าสถิติไค-สแควร์ ดังนั้นในการทดสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ คาร์ไมน์ และแมคเคอร์ (Bollen. 1989: 287; citing Carmine; & McIver. 1981) เสนอว่าควรพิจารณา ค่าอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2 / df) ควรมีระหว่าง 2 – 5 มุลเลอร์ (เลวี ชัดแซม. 2547: 29; อ้างอิงจาก Mueller. 1996) เสนอว่าควรมีค่าน้อยกว่า 3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ว่าควรมีค่าน้อยกว่า 3

4.3.2 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี (Goodness of fit Index: GFI) เป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันเหมาะสมพอดี ก่อนและหลังปรับโมเดล กับฟังก์ชันความกลมกลืนก่อนปรับโมเดล มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลสมมติฐานมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.3.3 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี ที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of fit Index: AGFI) เป็นดัชนีที่นำค่า GFI มาปรับแก้โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ รวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง มีเกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกับค่าดัชนี GFI

4.3.4 ดัชนีรากมาตรฐานค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Standardized Root Mean squared Residual: SRMR) เป็นดัชนีที่วัดเพื่อบอกขนาดของส่วนที่เหลือโดยเฉลี่ย จากการเปรียบเทียบขนาดเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมระหว่างโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 (Bollen. 1989: 257-258)

4.3.5 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ (Root Mean Error of Approximation: RMSEA) เป็นดัชนีในกลุ่มเศษเหลือ ซึ่งบ่งบอกความไม่เหมาะสมพอดี ของเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 หรือไม่เกิน .08 (วิรัตน์ ธรรมนารถสกุล. 2547: 127; อ้างอิงจาก Browne; & Cudeck. 1993: 141, 162)

4.3.6 ค่า CN (Critical N) เป็นดัชนีระบุความเพียงพอของขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จะทำให้ค่าไค-สแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติ CN ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 200 (Bollen. 1989: 277; citing Hoelter. 1993)

5. เมื่อตรวจสอบระดับความเหมาะสมพอดี ของโมเดลแล้วไม่สอดคล้องเหมาะสมพอดี ผู้วิจัยจะทำการปรับแต่งโมเดลโดยพิจารณาจากดัชนีปรับแต่งโมเดล (Model Modification Indices: MI) และค่าการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์มาตรฐานที่คาดหวัง (Standardized Expected Parameter Change: SEPC) ของเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (Theta-delta: TD) เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายใน (Theta-epsilon: TE) เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายในและภายนอก (Theta-delta-epsilon: TH) และเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ตัวแปรแฝงภายใน (Psi: PS) เนื่องจากผู้วิจัยต้องการตรวจสอบความเที่ยงของโมเดลสมการโครงสร้างที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดทฤษฎี จึงทำการปรับเฉพาะเมทริกซ์ของความคลาดเคลื่อนให้มีความสัมพันธ์กันได้ โดยดัชนี MI จะทำให้ทราบว่า หากเพิ่มพารามิเตอร์ในโมเดลแล้วทำการวิเคราะห์ใหม่ ค่าไค – สแควร์จะลดลงเท่ากับค่า MI ส่วนค่า SEPC จะทำให้ทราบขนาดและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในการปรับจะปรับทีละ 1 พารามิเตอร์ แล้ววิเคราะห์ใหม่โดยจะพิจารณาทั้งค่า MI และ SEPC ร่วมกัน ซึ่งดัชนีทั้งสองควรมีค่าสูงทั้งสองค่าจึงควรปรับให้มีความสัมพันธ์กัน

6. หลังจากปรับโมเดลโครงสร้างจนสอดคล้องเหมาะสมพอดี กับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว จึงแยกประเมินคุณภาพของตัวแปรแฝงแต่ละตัวแปร โดยพิจารณาค่าต่าง ๆ ดังนี้

6.1 คำนำนัยสำคัญของประกอบของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้น ควรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2 ดัชนีรากมาตรฐานค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Standardized Root Mean squared Residual: SRMR) เป็นดัชนีที่บอกขนาดของส่วนเหลือโดยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบขนาดของความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของประชากรกับค่าประมาณจากทฤษฎีโดยค่าที่ใกล้ศูนย์มาก แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์สูงเกณฑ์ที่กำหนดควรต่ำกว่า 0.05 (Bollen, 1989: 257-258)

6.3 ค่าขนาดตัวอย่างวิกฤติ (Critical N) เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะทำให้ค่าไค-สแควร์ที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ควรมีค่ามากกว่า 200 ขึ้นไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538: 48)

6.4 ค่าความเชื่อมั่นตัวแปรแฝง (Construct Reliability: ρ_c) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความคงที่ภายใน (Internal consistency) ของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้น ๆ ซึ่งความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงจะเกิดจากการที่ชุดของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้มีส่วนร่วมในการวัดตัวแปรแฝง การที่ความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงมีค่าสูง แสดงว่า ตัวแปรบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้นมีความสัมพันธ์กันสูงจะ

บ่งชี้ว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดกำลังวัดตัวแปรแฝงเดียวกัน (Measuring the same latent construct: Unidimensionality) และถ้าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงลดลง แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ชุดนั้นไม่คงเส้นคงวา (less consistent) และอาจเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่ดี (Poor indicator) ของตัวแปรแฝงนั้น ๆ เกณฑ์ที่ยอมรับโดยทั่วไปควรมากกว่า .50 (Hair & others. 1995: 642)

6.5 ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้ (Variance extracted: ρ_v) เป็นวิธีการประเมินความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงอีกวิธีหนึ่ง เป็นการวัดว่าความแปรปรวนในตัวแปรสังเกตได้ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝงในภาพรวมร้อยละเท่าใด ซึ่งการที่ค่าของความแปรปรวนที่สกัดได้มีค่าสูง แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้น ๆ เป็นตัวแทนที่แท้จริงของตัวแปรแฝงที่ต้องการวัดเกณฑ์ที่ยอมรับโดยทั่วไปควรมากกว่า .50 (Hair & others. 1995: 642)

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 สถิติที่ใช้ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้สูตรการสุ่มแบบแบ่งชั้น ในระดับความเชื่อมั่น 95 ($\alpha = .05$) (มยุรี ศรีชัย. 2538: 104)

$$n = \frac{\sum_{g=1}^k \frac{N_g^2 \sigma_g^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{4} + \sum_{g=1}^k N_g \sigma_g^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของประชากร
	k	แทน	ขนาดของสถานศึกษา
	σ_g^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแต่ละขนาดสถานศึกษา
	e	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณ
	N_g	แทน	ขนาดของประชากรในชั้นนั้น

7.2 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

7.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพื้นผิว (Face Validity) ของแบบวัดบุคลิกภาพ

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545: 179)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดบุคลิกภาพ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์(Pearson Product Moment Correlation) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ 2545: 166)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนของข้อคำถาม
	Y	แทน	คะแนนผลรวมของข้ออื่นๆ ที่เหลือทุกข้อ

7.3.3 ความเชื่อมั่นของแบบวัดบุคลิกภาพโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -

Coefficient) ของครอนบัค (Conbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 125 -126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัดบุคลิกภาพ
	n	แทน	จำนวนของข้อแบบวัดบุคลิกภาพ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อของแบบวัดบุคลิกภาพ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแบบวัดบุคลิกภาพรวมทั้งฉบับ

7.3.4 การประเมินค่าความเชื่อมั่นตัวแปรแฝง (Construct Reliability: ρ_c)
คำนวณได้จากสูตร (Hair & others. 1995: 642)

$$\text{Construct Reliability} = \frac{(\sum \text{std.loading})^2}{(\sum \text{std.loading})^2 + \sum \varepsilon_j}$$

7.3.5 การหาค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (Average Variance Extracted: ρ_v)
คำนวณได้จากสูตร

$$\text{Variance Extracted} = \frac{\sum \text{std.loading}^2}{\sum \text{std.loading}^2 + \sum \varepsilon_j}$$

เมื่อ Std.loading	แทน	ค่ามาตรฐานของสัมประสิทธิ์องค์ประกอบ
ε_j	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร

7.3.6 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
(Pearson Product – Moment Correlation) (บุญเขต ภิญโญนนตพงษ์ 2545: 185 -188)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคนจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนตัวแปร X กับคะแนนของตัวแปร Y เป็นคู่ๆ ในรูปคะแนนดิบ
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร Y

7.3.7 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)

(บุญเขต ภิญโญนนตพงษ์. 2545: 242)

$$SE_M = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ	SE_M	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	S_x	แทน	คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถาม
	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

7.3.8 สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation; CV.)

$$C.V. = \frac{S.D}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ	C.V.	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย
	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

7.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

7.4.1 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544: 317; อ้างอิงจาก Welkowitz. 1971: 158)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} ; df = N-2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าการแจกแจงแบบที
	r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

7.4.2 สถิติที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้วิธีความน่าจะเป็นสูงสุด

(Maximum Likelihood Estimate: ML) (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538: 41)

$$F = \log|\Sigma| + \text{tr}(S\Sigma^{-1}) - \log|S| + k$$

เมื่อ	F	แทน	ฟังก์ชันความเหมาะสมพอดี
	S	แทน	เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่าง
	Σ	แทน	เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากค่าพารามิเตอร์
	k	แทน	จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในโมเดลอิสระ
	tr	แทน	ผลรวมสมาชิกในแนวทแยงของเมทริกซ์

7.4.3 การตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมพอดีระหว่างโมเดลตามภาวะสันนิษฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในภาพรวม พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมพอดี (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538: 48) ดังนี้

7.4.3.1 ค่าไค – สแควร์ เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งจะหมายถึงโมเดลสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\chi^2 = (n - 1)F[s, \Sigma(\theta)]$$

เมื่อ	df	แทน	$[k(k+1)/2] - t$
	χ^2	แทน	ค่าไค – สแควร์
	N	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
	$F[s, \Sigma(\theta)]$	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความเหมาะสมของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
	K	แทน	จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้

7.4.3.2 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี (Goodness of Fit Index: GFI) เป็นดัชนีเปรียบเทียบระดับความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดล โดยนำค่าสถิติไค-สแควร์มาพิจารณาเทียบกับองศาอิสระ ถ้าไค – สแควร์สูงควรปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่ เกณฑ์การพิจารณาควรมีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$GFI = 1 - \{F[s, \Sigma(\theta)] / F[s, \Sigma(0)]\}$$

เมื่อ	GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
	$F[s, \Sigma(\theta)]$	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความเหมาะสมของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
	$F[s, \Sigma(0)]$	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความเหมาะสมของโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์ในโมเดล

7.4.3.3 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เป็นดัชนีที่นำ GFI มาปรับแก้โดยคำนึงถึงขั้นความเป็นอิสระ ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ควรมีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป เช่นเดียวกันกับค่าดัชนี GFI จะได้ค่าดัชนี AGFI ดังสูตรต่อไปนี้

$$AGFI = 1 - \{(1/2d)k(k+1)\}(1 - GFI)$$

เมื่อ	AGFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีที่ปรับแก้แล้ว
	GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี
	D	แทน	ขั้นความอิสระ
	K	แทน	จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้

7.4.3.4 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ (Root Mean Error of Approximation: RMSEA) เป็นดัชนีในกลุ่มเศษเหลือ ซึ่งบ่งบอกความไม่เหมาะสมพอดีของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของโมเดลตามทฤษฎีกับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากประชากร ซึ่งควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 (วิริณห์ ธรรมนารถสกุล. 2547: 127; อ้างอิงจาก Browne; & Cudeck. 1993: 141, 162; นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538: 48)

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\text{FO}/d}$$

เมื่อ	RMSEA	แทน	ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ
	FO	แทน	Max. (nF - d, 0)
	F	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความเหมาะสมของโมเดลพารามิเตอร์
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	D	แทน	ค่าองศาอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

k	แทน	จำนวนข้อแบบสอบถาม
K	แทน	คะแนนเต็มของแบบสอบถาม
M	แทน	ค่าเฉลี่ย (mean)
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation)
SK	แทน	ค่าความเบ้ (Skewness)
KU	แทน	ค่าความโด่ง (Kurtosis)
C.V.	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)
SE _M	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
χ^2	แทน	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ(degree of freedom)
ρ	แทน	ค่าความน่าจะเป็น (p-value)
R ²	แทน	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์(coefficient of determination)
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี(Goodness of Fit Index)
AGFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMSEA	แทน	ดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Error of Approximation)
SRMR	แทน	ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean squared Residual)
CN	แทน	ดัชนีระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง(Critical N)
INTL	แทน	สถิติปัญหา
CREA	แทน	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

SELF	แทน	ความเชื่ออำนาจภายในตน
EMOT	แทน	ความมั่นคงในอารมณ์
RESP	แทน	ความรับผิดชอบ
CURI	แทน	ความอยากรู้อยากเห็น
CARE	แทน	ความรอบคอบ
SENS	แทน	ความมีเหตุผล
INVENT	แทน	บุคลิกภาพนักประดิษฐ์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน
2. การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลแบบสอบถาม การวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมได้จากการตอบแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ จังหวัดอ่างทอง จำนวน 567 คน คิดเป็นร้อยละ 83.87 นำมาหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (M) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ค่าความเชื่อมั่น (α) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_m) ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 10 และ ตาราง 11

ตาราง 10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	จำนวน(N = 567)	ร้อยละ
เทคนิคยานยนต์	151	22.36
ไฟฟ้ากำลัง	150	22.18
อิเล็กทรอนิกส์	107	15.82
เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง	129	19.08
เชื่อมโลหะ	30	4.43
รวม	567	83.87

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า นักเรียนสาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 22.36 รองลงมา สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ร้อยละ 22.18 และสาขาวิชา เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเชื่อมโลหะร้อยละ 19.08, 15.82 และ 4.43 ตามลำดับ

ตาราง 11 ค่าสถิติพื้นฐานของการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ตัวแปร	k	K	M	S.D.	C.V.	α	SE _M
INTL	9	45	34.781	4.346	12.495	.705	±3.641
CREA	11	55	42.453	5.076	11.956	.753	±4.323
SELF	9	45	34.479	4.452	12.912	.735	±3.717
EMOT	10	50	38.486	4.958	14.376	.754	±4.204
RESP	12	60	45.781	5.204	11.367	.706	±4.498
CURI	8	40	30.754	4.054	13.182	.705	±3.349
CARE	10	50	38.095	4.611	12.103	.707	±3.904
SENS	8	40	30.811	4.140	10.867	.723	±3.417

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์แต่ละฉบับเป็นดังนี้ การวัดด้านความรับผิดชอบ มีค่าสูงสุด รองลงมา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรอบคอบ ด้านสติปัญญาด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมีเหตุผล และด้านความอยากรู้อยากเห็น มีค่าเท่ากับ 45.781, 42.453, 38.486, 38.095, 34.781, 34.479, 30.811 และ 30.754 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.054 – 5.204 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 10.867 ถึง 14.376 โดยด้านความมั่นคงในอารมณ์ มีการกระจายคะแนนมากที่สุด ส่วนด้านความมีเหตุผล มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าอยู่ระหว่าง .705 ถึง .754 โดยด้านความมั่นคงในอารมณ์ มีความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมีเหตุผล ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ และด้านความอยากรู้อยากเห็น และ ด้านสติปัญญา มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .754, .753, .735, .723, .707, .706, .705 และ .705 ตามลำดับ แสดงว่า ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ พบว่า แบบสอบถาม ด้านความรับผิดชอบ มีค่าสูงสุด รองลงมา คือ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรอบคอบ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านสติปัญญา ด้านความมีเหตุผล และด้านความอยากรู้อยากเห็น มีค่าเท่ากับ 4.498, 4.323, 4.204, 3.904, 3.717, 3.641, 3.417 และ 3.349 ตามลำดับ

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรที่ใช้ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ในตอนนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และด้านความมีเหตุผล มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพ
นักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่าง
อุตสาหกรรม

ตัวแปร	INTL	CREA	SELF	EMOT	RESP	CURI	CARE	SENS
INTL	1							
CREA	.683**	1						
SELF	.663**	.662**	1					
EMOT	.680**	.748**	.589**	1				
RESP	.559**	.550**	.558**	.636**	1			
CURI	.613**	.687**	.607**	.579**	.505**	1		
CARE	.702**	.470**	.488**	.483**	.492**	.495**	1	
REAS	.840**	.633**	.548**	.717**	.568**	.586**	.628**	1

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ในรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ มีค่าอยู่ระหว่าง .470 - .840 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ ด้านสติปัญญา กับความมีเหตุผล ($r = .840$) รองลงมาคือ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กับความมั่นคงในอารมณ์ ($r=.748$) ตามลำดับ ส่วนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กับด้านความรอบคอบ ($r = .470$) มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด

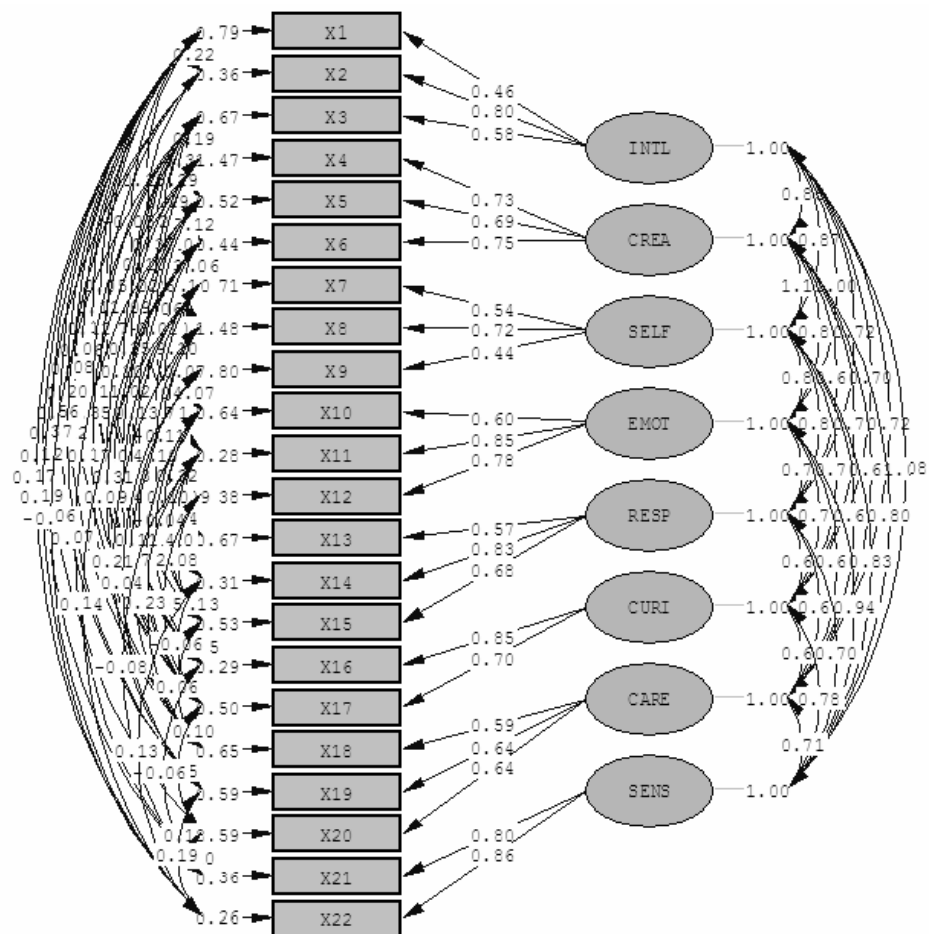
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL 8.54) ซึ่ง

องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มี 8 องค์ประกอบย่อย และตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวชี้วัดจำนวน 77 ตัวชี้วัด และผู้วิจัยได้รวมกลุ่มตัวชี้วัดจากทั้งหมด 77 ตัวชี้วัดโดยแบ่งออกเป็นตอนย่อย ให้เหลือ 22 ตอน โดยพิจารณาการรวมตัวชี้วัดที่มีคุณลักษณะเดียวกันในแต่ละตอนเข้าไว้ด้วยกัน ขององค์ประกอบย่อยที่มีมากกว่า 9 ตัวชี้วัด จะแบ่งออกเป็น 3 ตอน และองค์ประกอบย่อยที่มีตัวชี้วัดน้อยกว่า 9 ตัวชี้วัด จะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนั้นองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์จึงประกอบไปด้วย 8 องค์ประกอบย่อย 22 ตอน ของตัวชี้วัด (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 140) และทดสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 โมเดล คือ โมเดลที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก (First Order Factor Analysis) เพื่อแสดงหลักฐานว่าในแต่ละองค์ประกอบย่อยของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีความเที่ยงตรงของตัวชี้วัดในแต่ละตอนที่อยู่ในองค์ประกอบย่อยนั้นมากน้อยเพียงใด และโมเดลที่ 2 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (Second Order Factor Analysis) เพื่อแสดงหลักฐานว่าบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มี 8 องค์ประกอบ จากการทดสอบความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.1 โมเดลที่ 1

การวิเคราะห์ตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก (First Order Factor Analysis) โดยมีสมมติฐานว่า ตัวชี้วัดในแต่ละตอน มีผลมาจาก 8 องค์ประกอบย่อยนั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โดยผู้วิจัยนำคะแนนมาคำนวณค่าสหสัมพันธ์ของตัวชี้วัดในแต่ละตอนขององค์ประกอบย่อย เพื่อนำมาสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของคะแนนดิบ (Correlation Matrix) ในการวิเคราะห์ เพื่อแสดงหลักฐานของความเที่ยงตรงของตัวชี้วัดที่อยู่ในองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบมีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โดยการทดสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในแต่ละองค์ประกอบย่อย และในกรณีที่โมเดลของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรกไม่เหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากตัวชี้วัดในแต่ละตอนอาจมีความเกี่ยวโยงสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงโมเดลใหม่จนผลสุดท้ายข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบย่อย มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีการปรับปรุงโมเดล (modification indices) ตามวิธีของ โจเรสคอก และซอร์บอม (Jöreskog and Sörbom. 1989 : 21) ปรากฏผลดังแสดงใน ภาพประกอบ 10 และ ตาราง 13



Chi – Square 104.33 , df = 93, P – value = .20, RMSEA = 0.015

ภาพประกอบ 10 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรกของตัวชี้วัดในแต่ละตอนจำแนกตาม
องค์ประกอบย่อย

ตาราง 13 ค่าสถิติจากการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรกของตัวชี้วัดในแต่ละตอน จำแนกตาม
องค์ประกอบย่อย (N = 567)

องค์ประกอบย่อย	b	SE	t	R ²
INTL	.46 - .58	.12 - .15	11.03 – 17.31 **	.21 - .64
CREA	.69 - .75	.10 - .17	11.98 – 14.29 **	.48 - .56
SELF	.44 - .72	.12 - .19	11.76 – 17.56 **	.20 - .29
EMOT	.60 - .85	.08 - .14	10.89 – 16.36 **	.36 - .72
RESP	.57 - .83	.22 - .24	6.31 – 15.08 **	.33 - .69
CURI	.70 - .85	.17 - .19	7.91 – 13.82 **	.50 - .71
CARE	.59 - .65	.14 - .24	12.90 – 14.33 **	.35 - .41
SENS	.80 - .86	.12 - .16	10.43 – 12.38 **	.64 - .74
$\chi^2 = 104.33$	df = 93	$\chi^2/df = 1.12$	p = .20	
GFI = .98	AGFI = .96	RMSEA = .015	SRMR = .027	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 และภาพประกอบ 10 พบว่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก ตามโมเดลมีลักษณะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวชี้วัดในแต่ละตอนขององค์ประกอบย่อยมีความมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จาก ค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 104.33 ค่าความความน่าจะเป็น(p)เท่ากับ .20 ที่ชั้นความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 93 นั่นคือ ค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2) มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดี ค่า p มีค่ามากกว่า .05)แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ยังได้พิจารณาได้จากค่าอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2) กับชั้นความเป็นอิสระ (χ^2/df) เท่ากับ 1.12 (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดีควรมีค่าน้อยกว่า 2.00) เมื่อพิจารณาค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี(GFI) มีค่าเท่ากับ .98 และ ค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .96 (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดีควรมีค่ามากกว่า .90) ส่วนค่า RMSEA เท่ากับ .015 และ ค่า SRMR เท่ากับ .027(ตามเกณฑ์การพิจารณา

ความเหมาะสมพอดีควรมีค่าน้อยกว่า.05) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีหลักฐานแสดงความเที่ยงตรงของตัวชี้วัดในแต่ละตอน ดังนี้ ด้านสติปัญญา มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .46 ถึง .58 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .69 ถึง .75 ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .44 - .72 ด้านความมั่นคงในอารมณ์ มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .60 ถึง .85 ด้านความรับผิดชอบมีความเที่ยงตรง อยู่ระหว่าง .57 ถึง .83 ด้านความอยากรู้อยากเห็นมีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .70 ถึง .85 ด้านความรอบคอบ มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .59 ถึง .65 และด้านความมีเหตุผล มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .80 ถึง .86 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

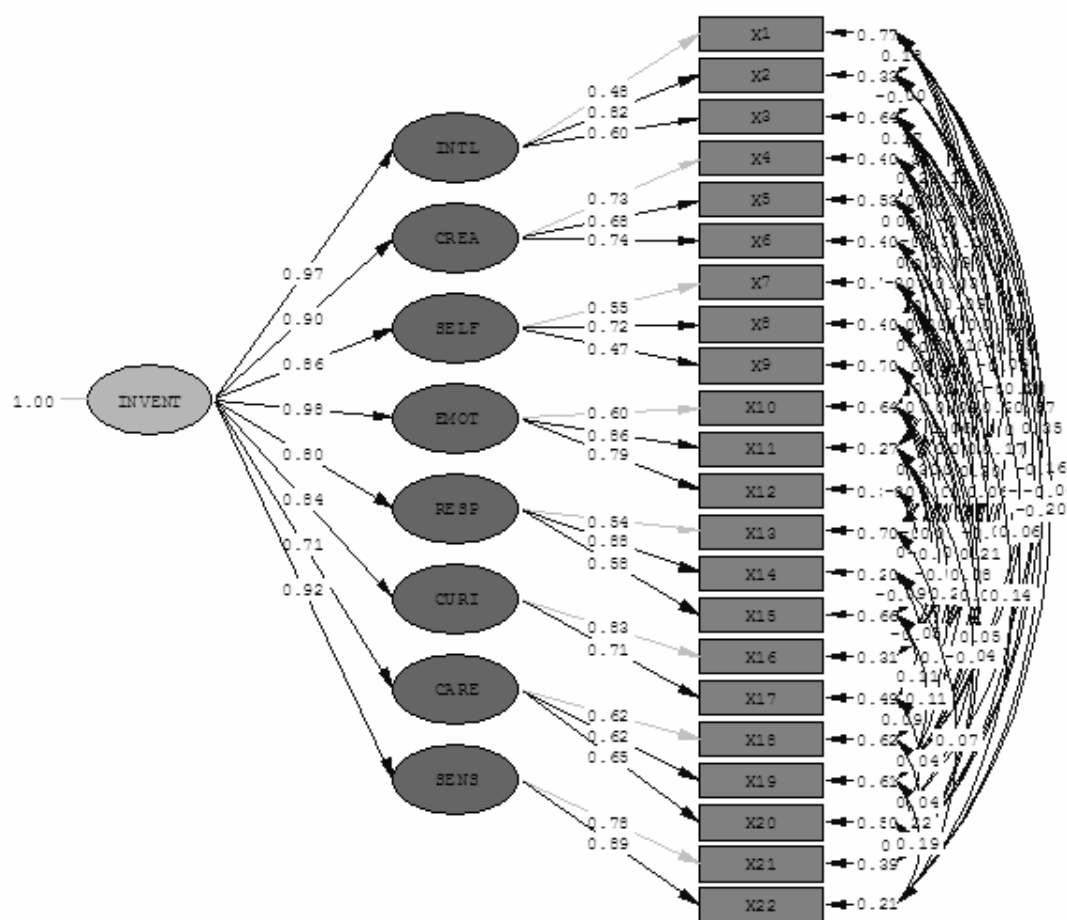
การพิจารณาค่าความเชื่อมั่น(R^2)เป็นค่าที่บอกสัดส่วนความแปรผันระหว่างตัวชี้วัดในแต่ละตอน กับองค์ประกอบย่อยมีค่าความเชื่อมั่นของตัวชี้วัดในแต่ละตอน ดังนี้ ด้านสติปัญญา มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .21 ถึง .64 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .48 ถึง .56 ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .20 - .29 ด้านความมั่นคงในอารมณ์ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .36 ถึง .72 ด้านความรับผิดชอบมีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .33 ถึง .69 ด้านความอยากรู้อยากเห็นมีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .50 ถึง .71 ด้านความรอบคอบ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .35 ถึง .41 และด้านความมีเหตุผล มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง .64 ถึง .74

จากผลการวิเคราะห์การแสดงผลหลักฐานความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของตัวชี้วัดในแต่ละตอนในแต่ละองค์ประกอบย่อยของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง และมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

3.2 โมเดลที่ 2

การวิเคราะห์ตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง(Second Order Factor Analysis) โดยมีสมมติฐานว่าองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบนั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน คือ นำคะแนนองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบ ของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มาทดสอบความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง(Second Order Factor Analysis) เพื่อแสดงหลักฐานว่า องค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ประกอบด้วย ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบและ ด้านความมีเหตุผล และในกรณีที่

โมเดลของการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สองไม่เหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากตัวชี้วัดในแต่ละตอนขององค์ประกอบย่อยอาจมีความเกี่ยวโยงสัมพันธ์กันผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงโมเดลใหม่จนผลสุดท้ายข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบย่อย มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีการปรับปรุงโมเดล (modification indices) ตามวิธีของ โจเรสกอกและซอร์บอม (Joreskog and Sorbom, 1989 : 21)ปรากฏผลดังแสดงในภาพประกอบ 11 และตารางที่ 14



Chi - Square 121.51 , df = 104, P - value = 0.11559, RMSEA = 0.017

ภาพประกอบ 11 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง บุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ตาราง 14 ค่าสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สองของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของ
นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

องค์ประกอบ/ตัวชี้วัด	b	SE	t	R ²	ρ_c	ρ_v
INTL	.97	.09	11.37**	.94	.67	.42
X 1	.48	.15	16.5**	.23		
X 2	.82	.15	7.56**	.67		
X 3	.60	.15	14.11**	.36		
CREA	.90	.05	17.38**	.80	.76	.51
X 4	.73	.10	13.53**	.54		
X 5	.68	.16	13.92**	.47		
X 6	.74	.17	12.32**	.55		
SELF	.86	.07	11.60**	.75	.61	.35
X 7	.55	.11	17.17**	.30		
X 8	.72	.14	10.73**	.52		
X 9	.47	.20	16.11**	.22		
EMOT	.98	.07	14.78**	.96	.80	.57
X 10	.60	.13	16.58**	.36		
X 11	.86	.08	10.51**	.73		
X 12	.79	.14	13.59**	.63		
RESP	.80	.08	10.36**	.64	.72	.47
X 13	.54	.25	15.14**	.30		
X 14	.88	.23	4.51**	.77		
X 15	.58	.27	11.43**	.34		
CURI	.84	.05	17.82**	.70	.75	.60
X 16	.83	.18	8.17**	.69		
X 17	.71	.20	12.88**	.51		

ตาราง 14 (ต่อ)

องค์ประกอบ/ตัวชี้วัด	b	SE	t	R ²	ρ_c	ρ_v
CARE	.71	.06	11.22**	.50	.66	.40
X 18	.62	.14	13.63**	.38		
X 19	.62	.15	13.42**	.39		
X 20	.65	.25	12.30**	.42		
SENS	.92	.05	19.20**	.84	.82	.70
X 21	.78	.15	14.10**	.61		
X 22	.89	.10	10.07**	.79		
$\chi^2 = 121.51$		df = 104	$\chi^2/df = 1.17$		p = .12	
GFI = .98		AGFI = .95	RMSEA = .017		SRMR = .028	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามภาพประกอบ 11 และตาราง 13 พบว่าหลักฐานความเที่ยงตรงตามโครงสร้างการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ตามโมเดลมีลักษณะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละองค์ประกอบย่อยกับบุคลิกลักษณะนักประดิษฐ์ มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 121.51 มีค่าความน่าจะเป็น(p)เท่ากับ .12 ที่ขึ้นความเป็นอิสระ(df)เท่ากับ 104 นั่นคือ ค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2)มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดี ค่า p มีค่ามากกว่า .05) แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวิจัยมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ยังได้พิจารณาได้จากค่าอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค – สแควร์ (χ^2) กับขึ้นความเป็นอิสระ (χ^2/df) เท่ากับ 1.17 (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดีควรมีค่าน้อยกว่า 2.00)เมื่อพิจารณาค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดี (GFI)มีค่าเท่ากับ .98 และ ค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีที่ปรับแก้แล้ว(AGFI) มีค่าเท่ากับ .95 (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดีควรมีค่ามากกว่า .90) ส่วนค่า RMSEA เท่ากับ .017 และ ค่า SRMR เท่ากับ.028 (ตามเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมพอดีควรมีค่าน้อยกว่า.05)

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักขององค์ประกอบย่อยของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีหลักฐานแสดงความเที่ยงตรงของตัวชี้วัดในแต่ละตอนประกอบด้วย ด้านสติปัญญา มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .48 ถึง .60 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .68 ถึง .74 ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .47 ถึง .72 ด้านความมั่นคงในอารมณ์มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .60 ถึง .86 ด้านความรับผิดชอบมีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .51 ถึง .88 ด้านความอยากรู้อยากเห็นมีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .71 ถึง .83 ด้านความรอบคอบ มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .62 ถึง .65 และด้านความมีเหตุผล มีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .78 ถึง .89

สำหรับค่าน้ำหนักขององค์ประกอบย่อยของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์มีการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงขององค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย ด้านความมั่นคงทางอารมณ์สูงสุด รองลงมาด้านสติปัญญา ด้านความมีเหตุผล ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรับผิดชอบ และ ด้านความรอบคอบ มีค่าเท่ากับ .98, .97, .92, .90, .86, .84, .80 และ .71 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

การพิจารณาค่าความเชื่อมั่น(R^2)เป็นค่าที่บอกสัดส่วนความแปรผันระหว่างองค์ประกอบย่อยกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบย่อยดังนี้ ด้านความมั่นคงทางอารมณ์มีความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาด้านสติปัญญา ด้านความมีเหตุผล ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรับผิดชอบ และด้านความรอบคอบมีค่าเท่ากับ .96, .94, .84, .80, .75, .70, .64 และ .50 ตามลำดับ (ตามเกณฑ์การพิจารณาที่มีค่ามากกว่า .50) ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝง (ρ_c) มีค่าเท่ากับ .67, .76, .61, .80, .72, .75, .66 และ .82 ตามลำดับ (ตามเกณฑ์การพิจารณาควรมีค่ามากกว่า.60) พบว่าองค์ประกอบทุกองค์ประกอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง

สำหรับค่าสัดความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ด้วยตัวแปรแฝง(ρ_v)ขององค์ประกอบย่อยบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ดังนี้ ด้านความมีเหตุผลมีค่าสัดความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ด้วยตัวแปรแฝงสูงสุด รองลงมา ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านสติปัญญาด้านความรอบคอบและด้านความเชื่ออำนาจภายในตนมีค่าเท่ากับ .70, .60, .57, .51, .47, .42, .40 และ .35 ตามลำดับ (เกณฑ์การพิจารณาควรมีค่ามากกว่า.50) พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่อธิบายค่าสัดความแปรปรวนขององค์ประกอบได้ค่อนข้างสูงยกเว้น องค์ประกอบด้านสติปัญญา ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ และ ด้านความรอบคอบ อธิบายค่าสัดความแปรปรวนขององค์ประกอบได้ค่อนข้างต่ำ

จากผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพ นักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ทั้ง 8 องค์ประกอบ พบว่าทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และความเที่ยงตรงของ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้ผู้วิจัยนำเสนอสาระสำคัญในภาพรวมของการวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็นบทสรุปย่อการวิจัยประกอบด้วยชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมายของการวิจัย ขอบเขตการวิจัย วิธีดำเนินงานวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากนั้นเป็นการนำเสนอสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน บุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ได้แก่สติปัญญา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความเชื่ออำนาจภายในตน ความมั่นคงในอารมณ์ ความรับผิดชอบ ความอยากรู้อยากเห็น ความรอบคอบ ความมีเหตุผล ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอ่างทอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคโนโลยีานยนต์ ไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือกล และซ่อมบำรุง และ เชื่อมโลหะ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 567 คน จากสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) องค์ประกอบที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ด้าน ได้แก่ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในด้านวัดความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และด้านความมีเหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมีเหตุผล ด้านความรอบคอบ และด้านความอยากรู้อยากเห็น มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .705, .753, .735, .754, .706, .705, .707 และ .723 ตามลำดับ การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 676 ฉบับ จากนั้นพิจารณาความสมบูรณ์และความตั้งใจตอบแบบวัดบุคลิกภาพแล้วคัดเลือกแบบสอบถามไว้จำนวน 567 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.87 ของแบบวัดบุคลิกภาพทั้งหมด ซึ่งเป็นจำนวนที่ได้จากการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำแบบสอบถามที่คัดเลือกได้ มาตรวจให้คะแนนตาม

เกณฑ์ที่กำหนด และวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows Version 16 และใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL for Windows Version 8.54 ประเมินค่าพารามิเตอร์ด้วย ความน่าจะเป็น (p) และตรวจสอบความเหมาะสมพอดีขององค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ กับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้ค่า χ^2 (ไค-สแควร์), GFI, AGFI, SRMR, RMSEA และ CN เป็นดัชนีวัดความเหมาะสมพอดี

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ค่าความสัมพันธ์ภายในระหว่าง ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านวัดความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และด้านความมีเหตุผล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวกทุกค่า และ มีพิสัยระหว่าง .470 - .840 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. การทดสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรมลิสเรล(LISREL 8.54) โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 โมเดล คือ โมเดลที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก (First Order Factor Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงหลักฐานว่าตัวชี้วัดบุคลิกภาพในการวัดแต่ละองค์ประกอบมีความเที่ยงตรงมากน้อยเพียงใด และโมเดลที่ 2 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (Second Order Factor Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงหลักฐานว่าองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 โมเดลที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก (First Order Factor Analysis) โดยมีสมมติฐานว่าตัวชี้วัดในแต่ละตอนมีผลมาจาก 8 องค์ประกอบย่อยนั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โดยผู้วิจัยดำเนินการนำคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูล มาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก ด้วยการทดสอบความเหมาะสมพอดีของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในแต่ละองค์ประกอบเพื่อแสดงความเหมาะสมพอดีของตัวชี้วัดในแต่ละตอนที่อยู่ในองค์ประกอบย่อยนั้น มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ และหาค่าความเที่ยงตรงของค่า

ความเที่ยงตรงของน้ำหนักองค์ประกอบ ของแต่ละตัวชี้วัดในแต่ละตอน รวมทั้งดัชนีแสดงความเหมาะสมพอดีของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความเที่ยงตรงของโมเดลที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรกขององค์ประกอบย่อยมีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่าความเที่ยงตรงของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2.2 โมเดลที่ 2 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (Second Order Factor Analysis) โดยมีสมมติฐานย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบนั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน คือนำคะแนนองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบ ของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ มาทดสอบความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง(Second Order) เพื่อแสดงหลักฐานว่าองค์ประกอบย่อยทั้ง 8 องค์ประกอบ มีความเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ประกอบไปด้วย ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และ ด้านความมีเหตุผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าโมเดล 2 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สองของบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์และค่าความเที่ยงตรงของน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์เกิน .30 มีค่าตั้งแต่ .71 ถึง .98 ประกอบด้วย ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และด้านความมีเหตุผล มีค่าเท่ากับ .97, .90, .86, .98, .80, .84, .71 และ .92 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า และค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงอยู่ในเกณฑ์ทุกองค์ประกอบมีค่ามากกว่า .60 และพบว่าค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ด้วยตัวแปรแฝงสามารถอธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบได้ค่อนข้างสูงยกเว้น องค์ประกอบด้านสติปัญญา ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ และ ด้านความรอบคอบ อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบได้ค่อนข้างน้อย

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้งสองอันดับดังกล่าว เป็นหลักฐานแสดงว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่าความเที่ยงตรงของน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ทุกค่า

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ โดยทุกองค์ประกอบมีความเกี่ยวข้องในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ จากการวิเคราะห์ในครั้งนี้ มาจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ด้านสติปัญญา ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน ด้านความมั่นคงในอารมณ์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความรอบคอบ และด้านความมีเหตุผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยันของแต่ละองค์ประกอบจากการทดสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ โมเดลมีความเหมาะสมพอดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด และค่าน้ำหนักความสำคัญที่แสดงหลักฐานความเที่ยงตรงในการวัดค่อนข้างสูง สามารถอภิปรายรายละเอียด ดังนี้

2.1 ด้านสติปัญญา มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .97 แสดงว่า สติปัญญามีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของวูดเบิร์น และโอเบิร์น (Woodburn and Oburn. 1965 : 31-32) บารอน (Baron. 1969) และอรพิน หงวนศิริ (2533.)กล่าวว่าคุณลักษณะของการเป็นนักประดิษฐ์ ต้องมีความสามารถทางสติปัญญา จะเฉลียวฉลาด มีความรอบรู้ไหวพริบสามารถในการแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้ดี และเป็นผู้มองการณ์ไกล มีความรอบรู้สามารถตัดสินใจได้ถูกต้องและมองการณ์ไกล

2.2 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .90 แสดงว่าความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนในระดับอาชีวศึกษาส่วนใหญ่จะมีการส่งเสริมและสนับสนุนในการทำผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นักเรียนจึงต้องมีการคิดและประดิษฐ์ผลงานเข้าประกวด ซึ่งลักษณะเช่นถือว่า เป็นผู้มีบุคลิกภาพ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ แอนเดอร์สัน (Anderson. 1970: 90-93) กล่าวว่าไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิด ซึ่งแตกต่างจากการคิดอย่างมีเหตุผล (Critical Thinking) ตรงที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ๆ และ แมคแคนเลส และอีวานส์ (McCandless and Evans. 1973: 216-217) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งกระบวนการและผลผลิต มีการคิดซับซ้อนสามารถแยกแยะและเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน รู้จักตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานและรายงานผล ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2.3 ด้านความเชื่ออำนาจภายในตน มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .86 แสดงว่า ความเชื่ออำนาจภายในตน มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจสิ่งที่ตนเองเห็นว่าถูกต้อง กล้าแสดงออกในความคิด การพูด การกระทำ การมีการทำงานด้วยความมั่นใจไม่ลังเล หรือวิตกในความสามารถของตน จากหลักฐานการวิจัยของ แอทคินสันและเฟเทอร์ (งามตา วานินทานนท์. 2543 : 339; อ้างอิงจาก Atkinson and Feather. 1966) พบว่าความเชื่ออำนาจภายใน – ภายนอกตน มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะทางจิตด้านนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพราะความรู้สึกว่าตนสามารถควบคุมสถานการณ์ในการทำงานได้ดีเพียงใดเป็นปัจจัยที่กำหนดความพยายามในการทำงานของบุคคล สอดคล้องกับ สตรีคแลนด์ (Strickland. 1977: 236 – 263) กล่าวว่า คนที่เชื่ออำนาจภายในตนเป็นผู้ที่ชอบแสวงหาความรู้ มีความเชื่อว่าการทำงานขึ้นอยู่กับความสามารถของตนมากกว่าอิทธิพลของสังคมนอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่ทำงานหนักไม่ว่าจะเป็นงานที่เกี่ยวกับการเรียนหรืองานด้านอื่น และเป็นผู้ที่ฝ่าฟันอุปสรรคเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จ

2.4 ความมั่นคงในอารมณ์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .98 แสดงว่าความมั่นคงในอารมณ์มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ให้อยู่ภายใต้สภาพที่สงบเยือกเย็น มั่นคง หรือ ผ่อนคลาย แม้จะอยู่ในสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือคับข้องใจก็ ดังนั้นพรอนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2547: 71) กล่าวว่า อารมณ์ (Emotions) เป็นความคิดรวบยอด เป็นสภาพการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจ สอดคล้องกับ ประสงค์ สังชะไชย (มปป.: 47) กล่าวว่า อารมณ์เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นทั้งมาจากภายในและสิ่งเร้าภายนอกอารมณ์มีทั้งแสดงออกทั้งในแง่ดีและแง่ร้าย นอกจากนี้ ล้วน สายยศ อังคณา สายยศ (2542: 291) กล่าวว่า การจัดการกับอารมณ์ (Managing emotions) เป็นความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของตนเองให้เป็นไปอย่างราบรื่นเหมาะสม ไม่เป็นภัยต่อตนเองและสังคมรอบข้าง อารมณ์เป็นความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลง มีทิศทางไปทางบวกและ ทางลบ มีความเข้มข้น คือ มีความรู้สึกน้อยๆ จนถึงความรู้สึกแรงมาก อารมณ์ทางบวกเช่นอารมณ์รักก็มีอันตราย การจัดการควบคุมอารมณ์ให้มีเหตุผล มีการชั่งใจว่าอะไรควรทำ อะไรไม่ควรทำ จึงเป็นความสามารถอันยิ่งใหญ่อย่างหนึ่งของความเป็นมนุษย์

2.5 ความรับผิดชอบ มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .80 แสดงว่าความรับผิดชอบ มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง เกี่ยวข้องกับความเอาใจใส่ ไม่ละเลยทิ้ง หรือ หลีกเลียงงาน ตรงต่อเวลา ตลอดจนติดตามผลที่ได้ทำไว้แล้วเพื่อปรับปรุงแก้ไข สอดคล้องกับ ประสงค์ สังชะไชย (มปป.59 - 61)กล่าวว่า ความรับผิดชอบ คือ ผู้ที่มีคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญของผู้ที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ที่กล้ารับผิดชอบ รู้ถึงหน้าที่ บทบาทและตำแหน่งของตนเองอย่างชัดเจน คนที่มีความรับผิดชอบ คือ คนที่ยอมรับตนเองเป็นผู้กระทำของตนเอง ไม่โยนความผิดให้ผู้อื่น ความ

รับผิดชอบ มีดังนี้ คือ ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อครอบครัว ความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน ความรับผิดชอบต่อสังคม

2.6 ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .84 แสดงว่าความอยากรู้อยากเห็น ความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง เกี่ยวข้องกับความสนใจ เมื่อมีสิ่งใหม่ๆ แปลกๆ มากระตุ้นแสดงความสนใจที่จะรู้หรือทำความเข้าใจกับสิ่งนั้นให้มากขึ้นซึ่งลักษณะเช่นถือได้ว่าเป็นผู้มีบุคลิกภาพ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ดังนั้นฮิลการ์ด (อังคณา กล่อมฤทธิ์. 2532: 9; อ้างถึง Hilgard. 1962: 132) ได้กล่าว บุคลิกภาพที่แสดงถึงแรงจูงใจของบุคคลต่อสิ่งเร้าใหม่ๆ และยังจัดเป็นแรงขับ(Drive) ของบุคคลที่จะทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจที่จะสำรวจสิ่งต่างๆ อยู่เสมอ พฤติกรรมการสำรวจ (Exploratory Behavior) นี้ น่าจะเป็นส่วนช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการอ่านเพิ่มขึ้นได้ สอดคล้องกับศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542: 23 – 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็นจะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอแล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผล

2.7 ด้านความรอบคอบ มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .71 แสดงว่าความรอบคอบ มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง ที่เน้นการทำงานอย่างมีแบบแผน มีการวางแผนและจุดมุ่งหมาย และการแสดงออกความคิดที่ถื่นกรองอย่างเป็นอย่างดี ดังนั้นวิชัย ต้นศิริ (2515: 29) ได้กล่าวว่า การเลือกเป้าหมายอื่นๆ โดยการตัดสินใจการพิจารณาคุณค่าข้อเท็จจริง การตัดสินใจที่มีเหตุผลหรือประสิทธิผลหรือประสิทธิภาพ คือการเลือกวิธีสิ้นเปลืองน้อยที่สุด เพื่อนำไปสู่จุดหมายปลายทางได้เร็วที่สุด สอดคล้องกับ ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542: 23 - 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความเป็นระเบียบละเอียดรอบคอบ จะต้องมีการจัดระบบการทำงานโดยมีการวางแผนการทำงานและมีการทำงานอย่างเป็นระบบ อีกทั้งมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจในเรื่องหนึ่งเรื่องใด หากมีข้อผิดพลาดก็สามารถที่จะตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้โดยง่าย

2.8 ด้านความมีเหตุผล มีค่าน้ำหนักความสำคัญ .92 แสดงว่าความมีรอบคอบ มีความเที่ยงตรงในการวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ค่อนข้างสูง เกี่ยวข้องกับการกระทำที่มีการไตร่ตรองอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ รู้จักใช้เหตุผลและยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ไม่ยึดถือตนเอง ดังนั้น ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542: 23 - 25) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล จะต้องมีการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะให้การยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ สอดคล้องกับ วลัย อินทรมพรรย์ และคณะ (2534: 6 - 7) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุผลดังนี้ เชื่อในความสำคัญของเหตุผล ไม่เชื่อโชคลางคำทำนายหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถอธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์

ต่างๆ นั้นเป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นอย่างนั้น และ จ้านง วิบูลย์ศรี (2536: 29) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง การคิดที่ต้องอาศัยหลักการข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ การคิดประเภทนี้มีโอกาสผิดพลาดน้อยและถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้ ผู้มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผล ย่อมมีความคิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งความคิดที่มีคุณภาพสูงนั้นย่อมช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ประการให้แก่มนุษย์ และย่อมสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษยชนานัปการเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

จากผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบ ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ มีความเที่ยงตรงในการวัดมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านสติปัญญา ส่งผลต่อบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ดังนั้นครู และผู้บริหารมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ควรมีการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีการพัฒนาในด้านความมั่นคงในอารมณ์ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคิดค้นผลงานสิ่งประดิษฐ์ และสภาพแวดล้อมทางบ้านมีส่วนสัมพันธ์กับสภาพทางด้านจิตใจและอารมณ์อันเป็นพื้นฐานของการพัฒนาบุคลิกภาพนักประดิษฐ์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยเรื่องนี้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความต่างในสาขาวิชาและระดับชั้น ในภูมิภาคที่ต่างกัน เพื่อศึกษาพัฒนาการเพื่อทำให้ทราบได้ว่า ระดับชั้น อายุ ระดับวุฒิภาวะสาขาวิชา มีองค์ประกอบใดที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างกันไป

2.2 จากผลการศึกษา ครั้งนี้พบว่า องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม บางองค์ประกอบ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ไม่สูงมากนัก ซึ่งมาจากความเที่ยงตรงของตัวชี้วัดในแต่ละตอนขององค์ประกอบ ย่อยยังไม่ชัดเจน จึง แสดงว่ายังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาองค์ประกอบด้านอื่นๆ เข้าไปด้วย เช่น การจัดการเรียน การสอน สภาพสิ่งแวดล้อม หรือการเลี้ยงดูของครอบครัว พฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้อาจช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการมีบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กองเผยแพร่การศึกษา. เอกสารชุดแนวการศึกษาและอาชีพ. 7 มกราคม 2515.
- กันยา สุวรรณแสง. (2533). **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น (1997.) จำกัด
- กนกวรรณ โกนาคม. (2547). **ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกรม
สามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ**. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- งามตา วรินทร์านนท์. (2534). **จิตวิทยาสังคม**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เจริญ รัชตภาคย์. (2510). **การพัฒนาวิทยาศาสตร์ของประเทศ รัฐบาลรักษะ**. 9(1) : 148 – 150.
- จำนง วิบูลย์ศรี. (2536). **อิทธิพลของภาษาต่อการคิดเชิงเหตุผลในเด็กไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จूरรัตน์ นันทยทวิกุล. (2538). **การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะความรับผิดชอบของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร**. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จิตรียา ไชยศรีพรหม. (2527). **ลักษณะบุคลิกภาพการปรับตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. (ม.1 – ม.6)
ในกรุงเทพมหานคร**. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2541). **การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล**. กรุงเทพฯ : มปป. อัดสำเนา :
237-252.
- _____. (2543). **โมเดล LISREL เพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : มปป. อัดสำเนา
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2520). **การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ชนะ กลีสาร. (2524,ตุลาคม - ธันวาคม). **ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาและฝึกอบรม**. **วารสารพัฒนา
เทคนิคศึกษา**. 17(52): 5.

ชูตินันท์ จันทรเสนานนท์. (2542.) การศึกษารูปแบบการตัดสินใจด้านการปฏิบัติงานของ
ข้าราชการครู สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดปราจีนบุรี โดยวิธีการวิเคราะห์
องค์ประกอบ. ปรินูญานิพนธ์กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. งามตา วณินทานนท์และอรพิน ชูชม. (2528.) ปัจจัยทางจิตวิทยานิเวศที่
เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูของมารดาไทย. กรุงเทพฯ:สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ตุ้ย ชุมสาย. (2508). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ทวี ท่อแก้วและอภรณ์ สันติบาล. (2517). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์.

ธีรนุช โมลิสกุลมงคล. การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นนักธุรกิจของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสเรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ:คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปราณี ชาบุญจงศ์. (2543). ต้นแบบการพัฒนาบุคลิกภาพแบบกลุ่ม. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์
ประสงศ์ สังขะไชย. (มปป.) การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ .

พรพนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. (2547). ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

พัชรินทร์ หาดทราย. (2548). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์(ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด).
กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ: วี เจ พรินติ้ง จำกัด.

- มนตรี อุตสาหะ.(2528). **การศึกษาคุณลักษณะปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ทศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และบุคลิกลักษณะนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- โยธิน ศันสนยุทธและชุมพร ยงกิตติกุล. (2535). **การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง**. รายงานการวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวิวงศ์ ศรีทองรุ่ง. (2543). **เอกสารคำสอนการพัฒนาศักยภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์**. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:ขุนนนท์ การพิมพ์.
- รชนา อักษรกิจ.(2539). **กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตติกรณ์ จงวิศาล. (2544,มกราคม – เมษายน). “การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดบรรยาศของคณาจารย์.” **วารสารการวัดผลการศึกษา**. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 22 (66) : 37- 46.
- ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. (2542). **การวัดด้านจิตพิสัย**. กรุงเทพฯ. สุริยสาส์น.
- วลัย อินทร์มพรรยและคณะ. (2534). **เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- วรวิมล เจริญวุฒิวิทยา. (2546). **การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความภาคภูมิใจในตนเองของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม**. วท.ม. (เทคโนโลยีวิทยาการศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย ต้นศิริ. (2515). **“กระบวนการตัดสินใจ” รายงานสรุปการสัมมนาเรื่องการปรับปรุงหลักสูตรและขยายงานของวิทยาลัยการศึกษา**. (ม.ป.ป.) ถ่ายเอกสาร
- วินัย วงษ์ใหญ่.(2523). **เอกสารประกอบการเรียน “กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน”**. ปริญญาโท ศศ.ม. (หลักสูตรการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วิภาพร มาพบสุข. (2548). **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพฯ : หอสมุดแห่งชาติ.
- วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ. (2547). **นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. จัดสำเนา.
- ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส. (2542). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2528). **จิตวิทยาการศึกษาครั้งที่ 2**. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (มปป). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนาหลักสูตร.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(2545). **หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2545**. ถ่ายเอกสาร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2530). **การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถ
พิเศษทางวิทยาศาสตร์ : แบบวัดบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์**. รายงานการวิจัย.

สถิตย์ วงษ์สุวรรณ. (2523). **จิตวิทยาแนะแนว**. กรุงเทพฯ .

สมจิตร สมัตถพันธ์. (2522). “สอนอย่างไรจึงจะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน” **ครู**. 4(3).

สมจิต สวธน์ไพบูลย์. (2526). **วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

สมเจตน์ ไวยากรณ์. (2530.) **รูปแบบการสอนที่พัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล**.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540. **เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์
และพฤติกรรมศาสตร์: หลักการวิธีการและการประยุกต์**. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สุภาภรณ์ เพาะบุญ. (2546). **การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่ออำนาจภายในตนของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา**. วิทยานิพนธ์ วท.ม.
(เทคโนโลยีวิทยาการศึกษา).ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.

สายพิน ศรีสุวรรณรัตน์ (2540.) **การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดปทุมธานี**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อนันต์ จันทร์กวี. (2523). **ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียน ม.ศ.2 และ ม.2.ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.**
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อรพิน หงวนศิริ. (2533). **ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อังคณา กล่อมฤทธิ. (2532). **ความอยากรู้อยากเห็น นิสัยรักการอ่าน และคุณสมบัติส่วนตัว
บางประการของนักเรียนที่เข้าใช้ห้องสมุดมาก และนักเรียนที่เข้าใช้ห้องสมุดน้อย.**
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

อารี รั้งสินนท์. (2527). **ความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ : ธนการพิมพ์.

Amysure, Reilly. and Eaves, Ronald C.(2000, April). “Factor Analysis Of The Minnesota Infant
Development Inventory Based On a Hispanic Migrant Population,” **Educational and
Psychological Measurement.** 60(2) : 271 – 285.

Anderson, D. Roland and others. (1970). **Developing Children Thinking Trough Science.**
Cnglewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, Inc.

Anastasi, Ann. (1968). **Personality Development.** New York : McGraw – Hill Book Company.

Barron ,Frank. (1969). **Creative Person and Creative Process.** New York : Holt, Rinehart and
Winston, Inc.

Bollen, K. A.(1989.) **Strucral equation with latent variables.** New York : John Wiley & Sons.

Bruner, Jerome Seymour. (1961). **The Percess of Education International.** Combridge :Havard
University Press.

Cattell, Raymond B. (1957.) **Personality and Motivation Structure and Measurement.** New York :
Holt, Rinehart and Winston.

Danial, Robert S. (1959). **Contempory Reading in General Psychology.** Boston : Houghton Mifflin,
Co, Ltd.

Eysenck and et, all.(1972). **Encycolopedia of Psychological Testing, 3Rd ed.** New York :
McGraw-Hill Book Company.

Guilford, Joy Paul. (1959). **Personality.** New York : McGraw-Hill Book Company.

Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book
Company.

Haikang, Shen. and Comrey, Andrew L. (1995, February). Factorial Validity of Personality
Structure in Medical School Applicants,” **Education and Psychological Measurement.**
55(6) : 1008 – 1015.

- Hutchinson, E.D.(1949). **How to Think Creatively**. New York Abingdon Press.
- Jöreskog, L.G. & Sörbom, D. (1989). **LISREL 7 : User' s Reference Guide** . Chicago : Scientific Software, Inc.
- Kerlinger, Fred N. (1973). **Foundations of Behavioral Research**. New York : Holt, Rinehart and Wilston, Inc.
- Kender,Howard. H. (1974). **Basic Psychology**. CaliFornia: W.A. Benjamin, Inc.
- Long, J. S. (1983.) **Confirmatory factor analysis**. Beverly Hill : Sage Publication, Inc.
- Mccandless, Boyd R. and Ellis P. Evans. (1978). **Children and Youth Psychological Development**. New York, Holy.
- Roe, Anne. (August, 1961). "The Psychology of the Scinentist", *Science*. 134 : 59.
- Rotter, Julian B. (1966) "Generalized Expectancies for Internal Vesus External Control of reinforcement," **Psychological Monographs : General and Applied**. 80(1) : Whole no. 609.
- Solomon, D. and M.I. Oberlander.(1974). Locus of Control in the Classroom, inRichard H. Coop and Kinnard White. (eds) **Psychological Concepts in the Classroom**. P. 119 – 150. New York, Harper and Row Publishers.
- Strickland, Bonnie R. (1977). "Internal – External Control of Reinforcement," in Thomas Blass (ed). **Personality Variables in Social Behavior**. P. 219 – 280. New York : John Wiley and Sons.
- Woodburn, John H. and Ellsworth S. Oburn. (1965). **Teaching the pursuit of Science**. New York : Macmillian Publishing co, Inc.
- Thompson, Beruce. (1996, July). "Factor Analytic Evidence for The Construct Validity of Scores : A Historical Overview And Aome Guideline", **Educational and Psychological Evaluation**. 56(2) : 197 – 208.
- .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามที่ความสอดคล้อง

ตาราง 15 ดัชนีความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของ
เครื่องมือ(IOC)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
สติปัญญา	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	1.0	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	0.2	ตัดทิ้ง
	5	0.0	ตัดทิ้ง
	6	1.0	คัดเลือกไว้
	7	0.0	ตัดทิ้ง
	8	1.0	คัดเลือกไว้
	9	0.4	ตัดทิ้ง
	10	1.0	คัดเลือกไว้
	11	1.0	คัดเลือกไว้
	12	0.4	ตัดทิ้ง
	13	0.0	ตัดทิ้ง
	14	0.6	คัดเลือกไว้
	15	0.6	คัดเลือกไว้
	16	0.6	คัดเลือกไว้
	17	1.0	คัดเลือกไว้
	18	0.2	ตัดทิ้ง
	19	1.0	คัดเลือกไว้
	20	0.4	ตัดทิ้ง
	21	0.6	คัดเลือกไว้
	22	0.6	คัดเลือกไว้
	23	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	0.6	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	0.4	ตัดทิ้ง
	5	0.4	ตัดทิ้ง
	6	0.6	คัดเลือกไว้
	7	1.0	คัดเลือกไว้
	8	0.4	ตัดทิ้ง
	9	1.0	คัดเลือกไว้
	10	0.4	ตัดทิ้ง
	11	1.0	คัดเลือกไว้
	12	0.6	คัดเลือกไว้
	13	1.0	คัดเลือกไว้
	14	0.6	คัดเลือกไว้
	15	0.4	ตัดทิ้ง
	16	0.4	ตัดทิ้ง
	17	1.0	คัดเลือกไว้
	18	0.4	ตัดทิ้ง
	19	1.0	คัดเลือกไว้
	20	0.4	ตัดทิ้ง
	21	0.6	คัดเลือกไว้
	22	0.8	คัดเลือกไว้
	23	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความเชื่ออำนาจภายในตน	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	0.6	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	1.0	คัดเลือกไว้
	5	0.4	ตัดทิ้ง
	6	0.6	คัดเลือกไว้
	7	0.4	ตัดทิ้ง
	8	0.6	คัดเลือกไว้
	9	0.2	ตัดทิ้ง
	10	0.6	คัดเลือกไว้
	11	0.2	ตัดทิ้ง
	12	0.4	ตัดทิ้ง
	13	1.0	คัดเลือกไว้
	14	1.0	คัดเลือกไว้
	15	0.6	คัดเลือกไว้
	16	1.0	คัดเลือกไว้
	17	0.2	ตัดทิ้ง
	18	0.2	ตัดทิ้ง
	19	0.2	ตัดทิ้ง
	20	0.8	คัดเลือกไว้
	21	0.8	คัดเลือกไว้
	22	1.0	คัดเลือกไว้
	23	0.6	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความมั่นคงในอาณานิคม	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	1.0	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	1.0	คัดเลือกไว้
	5	0.4	คัดเลือกไว้
	6	0.6	ตัดทิ้ง
	7	1.0	คัดเลือกไว้
	8	0.8	คัดเลือกไว้
	9	0.6	ตัดทิ้ง
	10	0.6	ตัดทิ้ง
	11	0.8	คัดเลือกไว้
	12	0.8	คัดเลือกไว้
	13	0.6	ตัดทิ้ง
	14	0.8	คัดเลือกไว้
	15	0.6	ตัดทิ้ง
	16	0.8	คัดเลือกไว้
	17	1.0	คัดเลือกไว้
	18	0.8	คัดเลือกไว้
	19	1.0	คัดเลือกไว้
	20	0.6	ตัดทิ้ง
	21	1.0	คัดเลือกไว้
	22	0.4	ตัดทิ้ง
	23	0.8	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความรับผิดชอบ	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	0.8	คัดเลือกไว้
	3	0.6	ตัดทิ้ง
	4	1.0	คัดเลือกไว้
	5	1.0	คัดเลือกไว้
	6	1.0	คัดเลือกไว้
	7	0.8	คัดเลือกไว้
	8	1.0	คัดเลือกไว้
	9	1.0	คัดเลือกไว้
	10	0.4	ตัดทิ้ง
	11	0.4	ตัดทิ้ง
	12	1.0	คัดเลือกไว้
	13	0.6	ตัดทิ้ง
	14	1.0	คัดเลือกไว้
	15	0.4	ตัดทิ้ง
	16	1.0	คัดเลือกไว้
	17	0.4	ตัดทิ้ง
	18	0.8	คัดเลือกไว้
	19	0.4	ตัดทิ้ง
	20	0.6	ตัดทิ้ง
	21	0.8	คัดเลือกไว้
	22	0.8	คัดเลือกไว้
	23	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความอยากรู้อยากเห็น	1	0.8	คัดเลือกไว้
	2	1.0	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	0.6	ตัดทิ้ง
	5	0.8	คัดเลือกไว้
	6	0.4	ตัดทิ้ง
	7	1.0	คัดเลือกไว้
	8	1.0	คัดเลือกไว้
	9	0.6	ตัดทิ้ง
	10	1.0	คัดเลือกไว้
	11	0.8	คัดเลือกไว้
	12	1.0	คัดเลือกไว้
	13	0.8	คัดเลือกไว้
	14	0.0	ตัดทิ้ง
	15	1.0	คัดเลือกไว้
	16	1.0	คัดเลือกไว้
	17	1.0	คัดเลือกไว้
	18	0.4	ตัดทิ้ง
	19	1.0	คัดเลือกไว้
	20	0.4	ตัดทิ้ง
	21	0.4	ตัดทิ้ง
	22	0.8	คัดเลือกไว้
	23	0.4	ตัดทิ้ง

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความรอบคอบ	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	0.4	ตัดทิ้ง
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	0.4	ตัดทิ้ง
	5	0.8	คัดเลือกไว้
	6	0.8	คัดเลือกไว้
	7	1.0	คัดเลือกไว้
	8	0.6	ตัดทิ้ง
	9	1.0	คัดเลือกไว้
	10	0.8	คัดเลือกไว้
	11	0.6	ตัดทิ้ง
	12	1.0	คัดเลือกไว้
	13	1.0	คัดเลือกไว้
	14	0.2	ตัดทิ้ง
	15	0.8	คัดเลือกไว้
	16	0.6	ตัดทิ้ง
	17	1.0	คัดเลือกไว้
	18	0.4	ตัดทิ้ง
	19	1.0	คัดเลือกไว้
	20	0.8	คัดเลือกไว้
	21	1.0	คัดเลือกไว้
	22	1.0	คัดเลือกไว้
	23	0.6	ตัดทิ้ง

ตาราง 15 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
ความมีเหตุผล	1	1.0	คัดเลือกไว้
	2	1.0	คัดเลือกไว้
	3	1.0	คัดเลือกไว้
	4	0.6	ตัดทิ้ง
	5	1.0	คัดเลือกไว้
	6	-0.4	ตัดทิ้ง
	7	0.6	ตัดทิ้ง
	8	1.0	คัดเลือกไว้
	9	0.4	ตัดทิ้ง
	10	0.8	คัดเลือกไว้
	11	1.0	คัดเลือกไว้
	12	1.0	คัดเลือกไว้
	13	0.4	ตัดทิ้ง
	14	0.8	คัดเลือกไว้
	15	1.0	คัดเลือกไว้
	16	-0.2	ตัดทิ้ง
	17	0.8	คัดเลือกไว้
	18	1.0	คัดเลือกไว้
	19	0.8	คัดเลือกไว้
	20	0.8	คัดเลือกไว้
	21	0.6	ตัดทิ้ง
	22	0.6	ตัดทิ้ง
	23	1.0	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิทยาลัย.....แผนกวิชา.....ระดับชั้น.....

แบบสอบถาม

เรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ ของนักเรียนในระดับ
ประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบวัดบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติ ความรู้สึก และทัศนคติที่มีต่อบุคลิกภาพนักประดิษฐ์ของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป ดังนั้นให้นักเรียนอ่านข้อความ และพิจารณาข้อความว่าตรงกับระดับความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องว่างขวามือที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่นักเรียนมีความเห็นด้วยกับข้อความนั้น

1. วิธีการตอบแบบวัดบุคลิกภาพให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงในช่องดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติน้อยที่สุด

2. กรุณาตอบให้ครบถ้วนทุกข้อ

3. การตอบแบบสอบถามนี้ไม่ส่งผลต่อการตัดสินผลการเรียนของนักเรียน และคำตอบของนักเรียนจะนำมาใช้ในการทำวิจัยเท่านั้น

แบบสอบถามวัดด้านสติปัญญา

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้จากการเรียนมาคำนวณหาการรับน้ำหนักของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง					
2	ข้าพเจ้าแก้ปัญหาทันทีเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในเครื่องยนต์					
3	ข้าพเจ้าสามารถจดจำคำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่เปิดตำราเรียน					
4	ข้าพเจ้าซักถามปัญหาทุกครั้งในกรณีที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียน					
5	ข้าพเจ้าแก้ปัญหาทันทีเมื่อพบปัญหาในการทำงาน					
6	ข้าพเจ้าชอบหาวิธีการใหม่ๆในการปฏิบัติงานเสมอ					
7	การเล่นเกมส์ชนะทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนฉลาด					
8	การแข่งขันหุ่นยนต์เป็นกิจกรรมสำหรับผู้ที่สามารถแก้ปัญหาในการแข่งขันได้					
9	การได้วาที่เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า					

แบบสอบถามวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	การเล่นกีฬาทำให้ใช้การวางแผนในการทำให้อุบัติการณ์ การวางแผนช่วยทำให้ทีมของตนเองชนะ					
2	ข้าพเจ้าชอบคิดสิ่งประดิษฐ์ที่ท้าทายความสามารถ ของตนเอง					
3	เมื่อข้าพเจ้าพบเห็นผลงานสิ่งประดิษฐ์จะรีบไปดูทันที					
4	ข้าพเจ้าหาวิธีการต่างๆที่ทำให้การทำงานมี ประสิทธิภาพ					
5	ข้าพเจ้าชอบการทดลองที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ					
6	ข้าพเจ้าชอบดัดแปลงบางสิ่งบางอย่างที่มีอยู่ให้แปลก ออกไปจากเดิม					
7	ข้าพเจ้าไม่เลียนแบบใครในเรื่องของการทำงาน					
8	ข้าพเจ้าอยากหาคำตอบของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ เกิดขึ้น					
9	เมื่อข้าพเจ้าพบเห็นคนพิการจึงพยายามคิดเพื่อสร้าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกกับคนพิการ					
10	ข้าพเจ้าชอบนำวัสดุเหลือใช้มาประดิษฐ์ทำเป็นของ เล่นให้กับเด็กๆ					
11	ข้าพเจ้าชอบประดิษฐ์ผลงานที่ใครคาดไม่ถึง					

แบบสอบถามวัดความเชื่ออำนาจภายในตน

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้ามีความภาคภูมิใจในการประดิษฐ์ผลงานที่สามารถช่วยเหลือคนพิการได้					
2	ถ้าข้าพเจ้าทำงานไม่สำเร็จ ข้าพเจ้าทุ่มเทเวลาให้มากกว่าเดิม					
3	ถ้าทำผลงานสิ่งประดิษฐ์ไม่สำเร็จข้าพเจ้าจะลองทำใหม่จนกว่าจะเสร็จ					
4	เมื่อครูขอให้ช่วยเหลือในการทำงานข้าพเจ้ารีบยกมือทันที					
5	ข้าพเจ้าพยายามตั้งใจเรียนให้ได้ผลการเรียนตั้งแต่ 3 ขึ้นไปทุกวิชา					
6	ถ้าไม่เข้าใจสิ่งที่ครูสอนข้าพเจ้าถามครูทุกครั้ง					
7	ข้าพเจ้าแสดงออกการเป็นผู้นำในการทำงานในกลุ่มคนจำนวนมาก					
8	เมื่อครูตำหนิงานที่ทำ ข้าพเจ้าจะเลิกทำทันที					
9	การทำผลงานสิ่งประดิษฐ์ ข้าพเจ้าทำการเลียนแบบเพื่อประหยัดเวลาในการทำที่ไม่ต้องคิดให้เสียเวลา					

แบบสอบถามวัดความมั่นคงในอารมณ์

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าวางเฉยถ้าเพื่อนวิจารณ์ผลงานของข้าพเจ้าว่าไม่สมควรได้รับรางวัล					
2	เมื่อข้าพเจ้ารู้สึกโกรธพยายามนึกถึงเหตุการณ์ดีๆที่ผ่านมาแล้วรู้สึกดีขึ้น					
3	เมื่อมีคนมาช่วยทำให้โกรธจึงพยายามหลีกเลี่ยง					
4	เมื่อมีคนมาวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ข้าพเจ้ารับฟังในคำพูดด้วยความสงบ					
5	การที่ถูกตำหนิบ่อย ทำให้มีความรู้สึกท้อแท้ในการทำงาน					
6	เมื่อมีคนมาทำให้โกรธ ข้าพเจ้าวางเฉยไม่สนใจ					
7	เมื่อมีคนมาบอกการกระทำของข้าพเจ้าไม่ถูกต้อง ข้าพเจ้ารู้สึกโกรธทันที					
8	การทำสมาธิทำให้ข้าพเจ้าทำงานช้าลง					
9	การร้องเพลงจะทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้สึกดีขึ้น					
10	การพูดทำให้ผู้อื่นโมโหข้าพเจ้ามีความรู้สึกดี					

แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าพยายามเรียนให้ดีที่สุดเพราะถือเป็นหน้าที่					
2	แม้ว่าผลงานที่ทำออกมาไม่ดีเท่าที่ควรแต่ข้าพเจ้าก็พอใจเพราะทำดีที่สุดแล้ว					
3	ข้าพเจ้าจะไม่ดูโทรทัศน์จนกว่าจะทำการบ้านเสร็จ					
4	ข้าพเจ้าต้องทำความสะอาดทุกครั้งเมื่อเสร็จงาน					
5	ถึงแม้จะง่วงนอน ข้าพเจ้าต้องทำการบ้านให้เสร็จ					
6	เมื่อพบอุปกรณ์ในโรงเรียนชำรุดข้าพเจ้าแจ้งให้ครูทราบ					
7	เมื่อครูมอบหมายให้ทำงานส่งข้าพเจ้ารีบทำให้เสร็จทันตามเวลา					
8	ข้าพเจ้าจะพยายามตั้งใจทำงานด้วยความประณีตและตามขั้นตอนที่ครูมอบหมาย					
9	ข้าพเจ้าช่วยเพื่อนทำงานกลุ่มทุกครั้ง					
10	ข้าพเจ้าพยายามมาเข้าร่วมกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด					
11	ข้าพเจ้าปฏิบัติตามกฎของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด					
12	ข้าพเจ้าตัดสินใจทำงานอะไรก็ตามเพราะต้องการรู้เรื่องนั้นจริงๆ					

แบบสอบถามวัดความอยากรู้ อยากเห็น

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้ากระหายใคร่รู้ในเหตุผลและผลของสิ่งต่างๆที่เกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหว					
2	ข้าพเจ้าชอบสอบถามข้อมูลการแสดงผลงานนวัตกรรมใหม่อยู่เสมอ					
3	ข้าพเจ้าชอบการทดลอง ค้นคว้า ในวิชาวิทยาศาสตร์					
4	ข้าพเจ้าชอบศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ครูสอน					
5	ข้าพเจ้าชอบสนทนากับผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์					
6	เมื่อมีความไม่เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ข้าพเจ้าต้องสอบถามให้เกิดความเข้าใจ					
7	เมื่อเจอผลงานที่ถูกใจข้าพเจ้าจะศึกษาข้อมูลอย่างถ่องแท้					
8	เมื่อข้าพเจ้าเกิดข้อสงสัยจะพยายามหาคำตอบให้กับตนเอง					

แบบสอบถามวัดความรอบคอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าข้าพเจ้ามีการเปรียบเทียบก่อนทุกครั้ง					
2	ข้าพเจ้าขอดูการรับประกันก่อนซื้อสินค้า					
3	ข้าพเจ้ามีการศึกษาข้อมูลในสิ่งที่ข้าพเจ้ามีความสนใจทุกครั้งก่อนที่จะตัดสินใจ					
4	ข้าพเจ้ามีการจดบันทึกข้อมูลเพื่อความสะดวกในการทบทวนข้อมูล					
5	ข้าพเจ้าใช้ข้อเท็จจริงก่อนมีการตัดสินใจเสมอ					
6	ในการปฏิบัติงาน ข้าพเจ้าจะใช้อุปกรณ์นิรภัย					
7	ข้าพเจ้าใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการประกันความประหยัดพลังงาน					
8	ในการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ข้าพเจ้าสอบถามจากผู้รู้ก่อนตัดสินใจ					
9	ข้าพเจ้ามีการตรวจเช็คเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนทำงานทุกครั้ง					
10	ข้าพเจ้าจะตัดสินใจตามความต้องการของตนเองเสมอ					

แบบสอบถามวัดความมีเหตุผล

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้ามีความเชื่อต่อเมื่อได้ทดลองอย่างเห็นได้ชัด					
2	ในการทำสิ่งใดข้าพเจ้าจะคำนึงถึงผลที่ตามมาเสมอ					
3	ข้าพเจ้าจะพิจารณาข้อเท็จจริงให้รอบคอบก่อนการสรุป					
4	ในการตัดสินใจอะไร ข้าพเจ้ามีความมุ่งมั่นทำให้สำเร็จ					
5	ข้าพเจ้ายอมเปลี่ยนความคิด ถ้าข้อโต้แย้งของคนอื่นมีเหตุผลมากกว่า					
6	เมื่อเพื่อนไม่เข้าใจข้าพเจ้าหาเหตุผลมาอธิบายให้เพื่อเข้าใจ					
7	การส่งผลงานเข้าประกวดข้าพเจ้ายอมรับฟังคำตัดสินของกรรมการ					
8	ข้าพเจ้ามีความเชื่อเกี่ยวกับบุคคลที่มีบุคลิกดี					

ภาค ผนวก ค

การแสดงผลฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก

ตาราง 16 การแสดงหลักฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก

องค์ประกอบ	ชุดของตัวแปร	b	SE	t	R ²
สติปัญญา (INTL)	X1 (1,2,3)	.46	.15	17.31	.21
	X2 (4,5,6)	.80	.12	11.03	.64
	X3 (7,8,9)	.58	.13	16.41	.33
คิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CREA)	X4 (10,11,12)	.73	.10	14.29	.53
	X5 (13,14,15,16)	.69	.15	13.88	.48
	X6 (17,18,19,20)	.75	.17	11.98	.56
ความเชื่ออำนาจภายในตน (SELF)	X7 (21,22,23)	.54	.12	17.56	.29
	X8 (24,25,26)	.72	.13	11.76	.52
	X9 (27,28,29)	.44	.19	17.34	.20
ความมั่นคงในอารมณ์ (EMOT)	X10 (30,31,32)	.60	.13	16.36	.36
	X11 (33,34,35)	.85	.08	10.89	.72
	X12 (36,37,38,39)	.78	.14	14.22	.62
ความรับผิดชอบ (RESP)	X13 (40,41,42,43)	.57	.24	15.08	.33
	X14 (44,45,46,47)	.83	.22	6.31	.69
	X15 (48,49,50,51)	.68	.23	10.76	.47
ความอยากรู้อยากเห็น (CURI)	X16 (52,53,54,55)	.85	.17	7.91	.71
	X17 (56,57,58,59)	.70	.19	13.82	.50
ความรอบคอบ (CARE)	X18 (60,61,62)	.59	.14	14.33	.35
	X19 (63,64,65)	.64	.15	13.05	.41
	X20 (66,67,68,69)	.64	.24	12.90	.41
ความมีเหตุผล (SENS)	X21 (70,71,72,73)	.80	.16	12.38	.64
	X22 (74,75,76,77)	.76	.12	10.43	.74

ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. อาจารย์วิไลลักษณ์ พงษ์โสภา | ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. อาจารย์ ดร.สมภพ สุวรรณรัตน์ | ภาควิชาอาชีวศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. อาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย | โรงเรียนสาธิต มศว. ประสานมิตร ฝ่ายประถม |
| 4. อาจารย์ สุนันทา พลโภชน์ | วิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา |
| 5. นางสาวปัทมา วรรณลักษณ์ | สำนักงานความร่วมมือ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	23 มกราคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	44/2 หมู่ 4 ตำบลทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัด พระนครศรีอยุธยา รหัสไปรษณีย์ 13220
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยการอาชีพมหาราช หมู่ 2 ตำบลบ้านขวาง อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2534	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ.2537	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ.2539	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ.2541	ระดับประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน กรุงเทพฯ
พ.ศ.2551	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)สาขาวิชาการวิจัยและสถิติ ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ