

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สารนิพนธ์  
ของ  
นันทน์ภัส โกพลรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว  
พฤษภาคม 2548  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

153.94

พ4/ชบ

ก.3

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ

ของ

นันทนภัส โกพลรัตน์

20 ก.ค. 2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว

พฤษภาคม 2548

1 276985

นันทน์ภัท โภพลรัตน์. (2548). แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับ  
มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,140 คน ซึ่งได้มาจาก  
การสุ่มแบบแบ่งชั้นจากประชากร วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจ  
จำแนก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสอดคล้องภายใน ค่าความเชื่อมั่น และหาเกณฑ์ปกติของ  
แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ในรูปคะแนนที่ปกติและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 4 ด้าน : ด้านการรู้คิดทาง  
วิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ค่าเฉลี่ยของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 : ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ด้านบุคลิกภาพทาง  
วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง
3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (p)  
อยู่ระหว่าง .54 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง  
.30 ถึง .69 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .88 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{17}$  ถึง  $T_{64}$  และ  
มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.04 ถึง 91.32
4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนก  
(I) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .76 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ )  
เท่ากับ .95 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{27}$  ถึง  $T_{89}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 1.14  
ถึง 99.96

5. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพด้านวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนก ( $t$ ) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 มีค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .86 ถึง .96 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 97.46

6. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .78 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .93 มี T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{26}$  ถึง  $T_{60}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 84.30

A SCIENTIFIC DESIRABLE CHARACTERISTICS INVENTORY OF  
MATHAYOM SUKSA VI STUDENTS

AN ABSTRACT  
BY  
NUNNAPHAT KOPOLRAT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Guidance and Counseling Psychology  
at Srinakharinwirot University

May 2005

Nunnaphat Kopolrat. (2005). *A Scientific Desirable Characteristics Inventory of Mathayom Suksa VI Students*. Master Project, M.Ed.(Guidance and Counseling Psychology). Bangkok : Graduate School, Srinakharawit University.  
Project Advisor : Prof. Dr. Pongpon Kirdpitak.

The purposes of this research was to construct a scientific desirable characteristics inventory of Mathayom Suksa VI students. A total of 1,140 subjects were multi – stage randomly selected from Mathayom Suksa VI Students, science – mathematics studying program of secondary schools under the Office of the Basic Education Commission in Bangkok in the academic year 2004. Mean, standard deviation, the level of difficulty, discrimination power, coefficient of internal consistency or reliability coefficient, Normalized T-score, and percentile rank were used to analyze the data.

The result of this research were as follow :

1. The scientific desirable characteristics inventory comprised of four subtests : scientific cognitive domain, scientific interest, scientific personality and scientific problem solving.
2. The Mathayom Suksa VI students' mean scores of the scientific desirable characteristics : scientific interest, scientific personality and scientific problem solving were high.
3. The scientific cognitive subtest contained 15 items, while its' difficulty level (p) revealed between .54 to .77, the discrimination power (D) ranged from .22 to .57 and the coefficient of internal consistency (r) ranged from .30 to .69, the cross – check of internal consistency showed KR-20 of .88. Besides, The scientific cognitive norms for raw scores corresponding to designated percentiles 0.04<sup>th</sup> to 99<sup>th</sup> percentile ranks and T-Score  $T_{17}$  to  $T_{64}$  for the Mathayom Suksa VI Students were shown in this research paper.
4. The scientific interest subtest contained 24 items, while its' discrimination power (t) ranged from 14.84 to 39.46, the coefficient of internal consistency (r) ranged from .47 to .76 and the cross – check of internal consistency showed a Cronbach's alpha of .95. Besides, the scientific interest norms for raw scores corresponding to designated

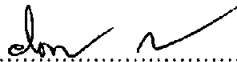
percentiles 1.14<sup>th</sup> to 99.96<sup>th</sup> percentile ranks and T-Score  $T_{27}$  to  $T_{83}$  for the Mathayom Suksa VI Students were shown in this research paper.

5. The scientific personality subtest contained 19 items, while its' discrimination power (t) ranged from 9.63 to 30.73, the coefficient of internal consistency (r) ranged from .86 to .96 and the cross – check of internal consistency showed a Cronbach's alpha of .99. Besides, the scientific personality norms for raw scores corresponding to designated percentiles 39<sup>th</sup> to 97.46<sup>th</sup> percentile ranks and T-Score  $T_{23}$  to  $T_{70}$  for the Mathayom Suksa VI Students were shown in this research paper.

6. The scientific problem solving subtest contained 16 items, while its' difficulty level (p) revealed between .57 to .76, the discrimination power (D) ranged from .32 to .64 and the coefficient of internal consistency (r) ranged from .47 to .78, the cross – check of internal consistency showed KR-20 of .93. Besides, The scientific cognitive norms for raw scores corresponding to designated percentiles 75<sup>th</sup> to 84.30<sup>th</sup> percentile ranks and T-Score  $T_{26}$  to  $T_{70}$  for the Mathayom Suksa VI Students were shown in this research paper.

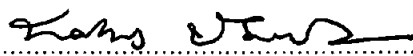
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ  
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ของ นันทน์ภัส โกพลรัตน์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์




(ศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร




(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร ประเสริฐสุข)

คณะกรรมการสอบ



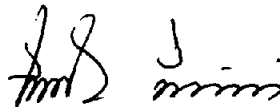
(ศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์)

ประธาน



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทนา วงษ์อินทร์)

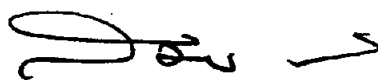
กรรมการสอบสารนิพนธ์



(อาจารย์ไพศาล อันประเสริฐ)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทนา วงษ์อินทร์ และอาจารย์ไพศาล อันประเสริฐ กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและ ให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดตลอดเวลา เพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึก ซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ ดร.รัชฎา บุญเต็ม และอาจารย์คานิต ศรีรัตน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ เป็นผู้ทรงวุฒิตรวจสอบปรับปรุง และแก้ไขแบบวัดลักษณะที่พึง ประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พญาไท โรงเรียนอังกาบทอง ปัทมโรจนวิทยาคม โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนเทพศิรินทร์ โรงเรียนบดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี) โรงเรียนเทพลีลา โรงเรียนศึกษานารี และโรงเรียนทิวธาภิเศก ที่กรุณาให้ ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว และจิตวิทยาการศึกษา ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ที่เป็นพื้นฐานในการวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิต สาขาวิชาจิตวิทยาแนะแนว (รุ่นที่ 2) ทุก ๆ คนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา คุณอาอุษา จิระวัฒนาสมกุล และทุกคนในครอบครัว โภพลรัตน์ และจิระวัฒนาสมกุล ที่กรุณาคอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่า และประโยชน์จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขออุทิศเพื่อบุชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีส่วนร่วมทุก ๆ ท่าน

นันทน์ภัส โภพลรัตน์

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	
หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 .....	10
การจัดการเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ .....	10
ความสำคัญของความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ .....	12
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบช่วงชั้นที่ 4 .....	13
พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4.....	14
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์.....	16
ความหมายของวิทยาศาสตร์ .....	16
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ .....	17
ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ .....	17
ประเภทของวิทยาศาสตร์ .....	18
อาชีพที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์.....	19
เอกสารที่เกี่ยวกับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
ความหมายของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ .....	24
โครงสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ .....	24
องค์ประกอบลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ .....	28
ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ .....	52

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบลักษณะพึงประสงค์ ด้านวิทยาศาสตร์ .....	53
3	วิธีการดำเนินการวิจัย .....	61
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	61
	การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัย.....	62
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
	การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย.....	81
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปลผล.....	81
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
	ผลการวิจัย.....	82
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	115
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	115
	ขอบเขตของการวิจัย.....	115
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	116
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	116
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	117
	สรุปผลการวิจัย.....	117
	อภิปรายผล.....	118
	ข้อเสนอแนะ.....	122

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	123
ภาคผนวก.....	132
ภาคผนวก ก.....	133
ภาคผนวก ข.....	171
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	184

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 พฤติกรรมด้านจิตพิสัย.....	27
2 ความแตกต่างของบุคลิกภาพทั้งสองแบบ.....	43
3 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	62
4 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มรัฐฯ.....	83
5 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	86
6 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น ของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์.....	88
7 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น ของความสนใจทางวิทยาศาสตร์.....	89
8 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น ของบุคลิกภาพวิทยาศาสตร์.....	90
9 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	91
10 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มรัฐฯ.....	93
11 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	96
12 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง.....	99
13 เกณฑ์ปกติของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์.....	102
14 เกณฑ์ปกติของความสนใจทางวิทยาศาสตร์.....	104
15 เกณฑ์ปกติของบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์.....	107
16 เกณฑ์ปกติของวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	110
17 เกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์.....	112

## บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
18 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์.....	172
19 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของความสนใจทางวิทยาศาสตร์.....	173
20 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์.....	174
21 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์..	175
22 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิต.....	176
23 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของความสนใจ ทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิต.....	177
24 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของบุคลิกภาพ ทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิต.....	178
25 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิต.....	179
26 ค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียน.....	180
27 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของความสนใจ ทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียน.....	181
28 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของบุคลิกภาพ ทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 2กับนักเรียน.....	182
29 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียน....	183

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ.....	29
2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคิคัล.....	31
3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติ ของปัญญา.....	33
4 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์.....	63
5 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์.....	67
6 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์.....	70
7 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์.....	74

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นแรงผลักดันในการพัฒนาประเทศตลอดมา ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นโลกาภิวัตน์ เป็นโลกระบบเดียวทั้งในด้านการลงทุน การผลิต การกระจายสินค้า การบริการ มีลักษณะเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทั่วโลก นอกจากภาคเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสังคม การเมือง และวัฒนธรรม (สำนักนโยบายและแผน. 2541 : 1)

เมื่อวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกคน ไม่ว่าจะเป็นสาขาใด ควรที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ (ณสรรงค์ ผลโภค. 2542 : 2) สอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545 : 3) ระบุว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้ ที่สำคัญยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

สำหรับประเทศไทยมีรายงานของทบวงมหาวิทยาลัย (2544 : Online) กล่าวถึงสถิติของผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตั้งแต่ปี 2539 - 2543 พบว่ามีอัตราส่วน 39 : 61 แสดงให้เห็นได้ว่า จำนวนผู้ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีไม่เพียงพอต่อการพัฒนาประเทศได้ ด้วยเหตุนี้รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวนี้ จึงกำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ไว้ว่า ให้เร่งพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ โดยสนับสนุนผู้ที่มีความสนใจ มีความสามารถ พิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ในระดับกลางและระดับสูงที่ขาดแคลน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2545 : Online)

หน่วยงานที่สำคัญที่มีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ คือ กระทรวงศึกษาธิการ โดยได้จัดให้มีการเรียนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้น พร้อมทั้งปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจ ได้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดทั้งคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดที่แตกต่างกัน (กรมวิชาการ. 2545 : 3) ซึ่ง สอดคล้องกับหลักสูตรขั้นพื้นฐาน (กรมวิชาการ. 2545 : 17) ระบุว่า การจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา

ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่แบ่งกลุ่มการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ เช่น วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ศิลป์-คำนวณ และศิลป์ภาษา เพื่อให้สอดคล้องกับความถนัดและความสามารถของผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2533 : Online)

สำหรับลักษณะที่เหมาะสมของผู้ที่จะเรียนด้านวิทยาศาสตร์นั้น จากการสัมภาษณ์อาจารย์ และนิสิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน เมื่อวันที่ 7 และ 14 พฤษภาคม 2547 ผลการสัมภาษณ์ สรุปได้ว่า ผู้ที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์จะต้องรู้จักสังเกต มีเหตุผล ชอบคำนวณ อดทน รู้จักแก้ปัญหา สนใจสิ่งรอบตัว ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 113 - 115) ที่ศึกษาพบว่า ผู้ที่จะเรียนด้านวิทยาศาสตร์ควรมีสติปัญญาดี มีความสนใจวิทยาศาสตร์ มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ยังไม่มีเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบกับผู้วิจัยสำรวจความคิดเห็นของครูแนะแนว ในงานสัมมนาครูแนะแนวแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 19 เมษายน 2547 ณ โรงแรมเอเชีย โดยให้ครูแนะแนวกรอกแบบสอบถามว่า "ต้องการเครื่องมือชนิดใด เพื่อช่วยให้การแนะแนวมีประสิทธิภาพมากขึ้น" ผลการสำรวจ พบว่า ครูแนะแนวต้องการเครื่องมือที่ช่วยให้ทราบถึงระดับความถนัด ความสนใจและบุคลิกภาพของผู้เรียน เพื่อกลั่นกรองผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่แผนการเรียนต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องการ

ผู้วิจัยในฐานะนักแนะแนวจึงมีความสนใจในการสร้างเครื่องมือวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งวัดความรู้ ความสนใจ และบุคลิกภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยครูแนะแนวได้ทราบว่านักเรียนคนไหนมีลักษณะที่เหมาะสมที่สมควรเรียนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การส่งเสริม และพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ได้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพ จะเป็นประโยชน์แก่ครูแนะแนว และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ในการนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ไปใช้ทดสอบนักเรียน เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนคนไหนมีลักษณะที่เหมาะสมจะเรียนด้านวิทยาศาสตร์และจัดเรียนการสอนตรงตามศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งจะนำไปสู่การส่งเสริม และพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรของ กลุ่มผู้จัด

ประชากรที่เป็นกลุ่มผู้จัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 670 คน จาก 10 ภาควิชา ซึ่งได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สถิติ คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ เคมี จุลชีววิทยา ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวัสดุศาสตร์

#### กลุ่มตัวอย่างของกลุ่มผู้จัด

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มผู้จัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 50 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรได้ จำนวน 10 ภาควิชา ๆ ละ 5 คน

#### ประชากรที่เป็นนักเรียน

ประชากรที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 16,025 คน จาก 117 โรงเรียน

#### กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1,140 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากประชากร

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีแนวโน้มบ่งบอกว่าบุคคลนั้นจะประสบความสำเร็จในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะ 4 ประการ

1.1 การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Cognitive Domain) หมายถึง ลักษณะความสามารถในการคิดประกอบด้วย 5 ลักษณะ ได้แก่

(1) การรู้คิดด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวน ตัวเลขทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ การเรียงลำดับตัวเลขอนุกรมได้อย่างคล่องแคล่ว การบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างแม่นยำ

(2) การรู้คิดด้านเหตุผลนามธรรม หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยข้อมูลอย่างถูกต้องและมีเหตุผล ได้แก่ การคิดหาเหตุผล ความสัมพันธ์จากรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภท

(3) การรู้คิดด้านการรับรู้ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกตและมองรายละเอียดความแตกต่าง ความเหมือนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ในเวลาที่กำหนด

(4) การรู้คิดด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุในมิติต่าง ๆ ได้แก่ การจัด ของรูปภาพ ลายเส้น หรือรูปทรงเรขาคณิตว่าตำแหน่งใหม่เป็นอย่างไร การซ้อน หมุน ขิด พลิก เปลี่ยนตำแหน่งหรือเคลื่อนที่บางชิ้นส่วนไปจากเดิม

(5) การรู้คิดด้านเชิงกล หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจหลักทางฟิสิกส์ ได้แก่ การบอกความสัมพันธ์ของเครื่องมือและหลักการทางฟิสิกส์ การประกอบและแยกชิ้นส่วนของเครื่องมือ การบอกหลักการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ได้

1.2 ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Interest) หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจของบุคคลในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือกระทำ หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ชอบอ่านหนังสือการ์ตูน นิยาย วารสารแนววิทยาศาสตร์ สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ ชอบซักถาม หรือสนทนา เกี่ยวกับเรื่องราววิทยาศาสตร์ และใช้เวลาว่างทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์

1.3 บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Personality) หมายถึง ลักษณะเด่นพิเศษของบุคคลที่แสดงออกมาเพื่อให้บุคคลสามารถสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คุณลักษณะ 6 ประการ

(1) ความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่พร้อมจะเปลี่ยนแนวคิดเมื่อได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่า ได้แก่ ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ยอมเปลี่ยนความคิดเมื่อมีสิ่งอื่นที่มีเหตุผลดีกว่า ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน ไม่มีอคติต่อผู้มีความคิดแตกต่างจากตน

(2) ความเชื่อในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจในความสามารถของตนเองในการกระทำกิจกรรมว่าจะสำเร็จลุล่วงได้ ได้แก่ กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าทำ กล้าตัดสินใจ เชื่อตนเอง กล้าเผชิญความจริง ไม่ต้องอาศัยแรงสนับสนุนจากผู้อื่น

(3) ความมั่นคงทางอารมณ์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดก็ตาม ได้แก่ ไม่ตื่นเต้น โวยวาย ไม่ตื่นตกใจง่าย ไม่โกรธง่าย ไม่เสียใจหรือน้อยใจง่าย ไม่กระวนกระวายจนเกินควร ไม่วิตกกังวล

(4) ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองทั้งด้านความคิดและการกระทำให้เป็นแนวทางที่ดีที่ตนเองได้ตั้งใจ ได้แก่ มีวินัยในตนเอง ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎหมายของสังคม

(5) ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงความผูกพันต่อหน้าที่ ได้แก่ ไม่ละทิ้งหน้าที่ที่กระทำ ตรงต่อเวลาที่กำหนด พยายามที่จะทำหน้าที่ให้ดีที่สุด ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จ เมื่อใช้อุปกรณ์เก็บรักษาเป็นระเบียบ

(6) ความขยันหมั่นเพียร หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ได้แก่ กระทำเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง อดทนต่องานหนัก ไม่ทอดทิ้งเมื่อประสบความผิดหวัง ไม่นิ่งดูตายต่องานที่สมควรทำ มุ่งมั่นที่ทำให้สำเร็จโดยไม่หยุดงานที่กำลังทำติดพันอยู่

#### 1.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Problem Solving)

หมายถึง การแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างมีระบบ มีขั้นตอนจนสามารถได้ข้อเท็จจริง ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ

(1) ขั้นตอนตั้งปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา ได้แก่ การระบุปัญหา การกำหนดขอบเขตของปัญหา

(2) ขั้นตอนสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา ได้แก่ การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา การคาดคะเนคำตอบ

(3) ขั้นตอนทดลอง หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้แก่ การทดลอง การวิเคราะห์ การสำรวจ ตรวจสอบข้อมูลที่ตั้งไว้ถูกหรือผิด

(4) ขั้นสรุปผล หมายถึง การอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ได้แก่ การเขียนรายงาน

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดลักษณะของบุคคลแต่ละบุคคล เพื่อพยากรณ์ว่าจะประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ตอน

ตอนที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)

ตอนที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)

ตอนที่ 4 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก

3. คุณภาพของแบบวัด หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่เป็นดัชนีชี้บ่งถึงข้อสอบที่ดีและไม่ดี ประกอบด้วย

3.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อคำถามนั้นมีคนถูกมากน้อยเพียงใด ถ้ามีคนทำถูกมาก แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความยากน้อย คือความง่ายนั่นเอง

3.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถจำแนกนักเรียนที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมที่จะเรียนสายวิทยาศาสตร์

3.3 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัด หมายถึง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่ สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ต้องการศึกษได้ถูกต้อง ในการวิจัยครั้งนี้จะหาความเที่ยงตรงเชิงพิพินิจ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามที่ได้นิยามไว้

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัด หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่แสดงให้เห็นทราบว่า เครื่องมือนั้น ๆ ให้ผลการวัดที่ถูกต้องแน่นอน คงเส้นคงวา เป็นที่เชื่อถือหรือมั่นใจในผลที่ได้ออกมาอย่างแท้จริง

3.5 ค่าสหสัมพันธ์ (Coefficient of Internal Consistency) หมายถึง การคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสองส่วนหรือหลาย ๆ ส่วนภายในฉบับเดียวกันที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวและสอบครั้งเดียว

4. เกณฑ์ปกติ หมายถึง ลักษณะของประชากรที่เราประเมินได้ จากการแจกแจงของคะแนนในกลุ่มประชากรที่กำหนดนั้น ๆ เป็นการบอกลักษณะที่ได้จากการปฏิบัติจริงของสมาชิกของกลุ่มนั้น ๆ ในสถานการณ์ปัจจุบันซึ่งยึดถือเป็นมาตรฐาน

5. กลุ่มรู้จัก (Known Group) หมายถึง กลุ่มที่มีลักษณะที่ต้องการวัดอย่างเด่นชัดในการวิจัยนี้กลุ่มรู้จักเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

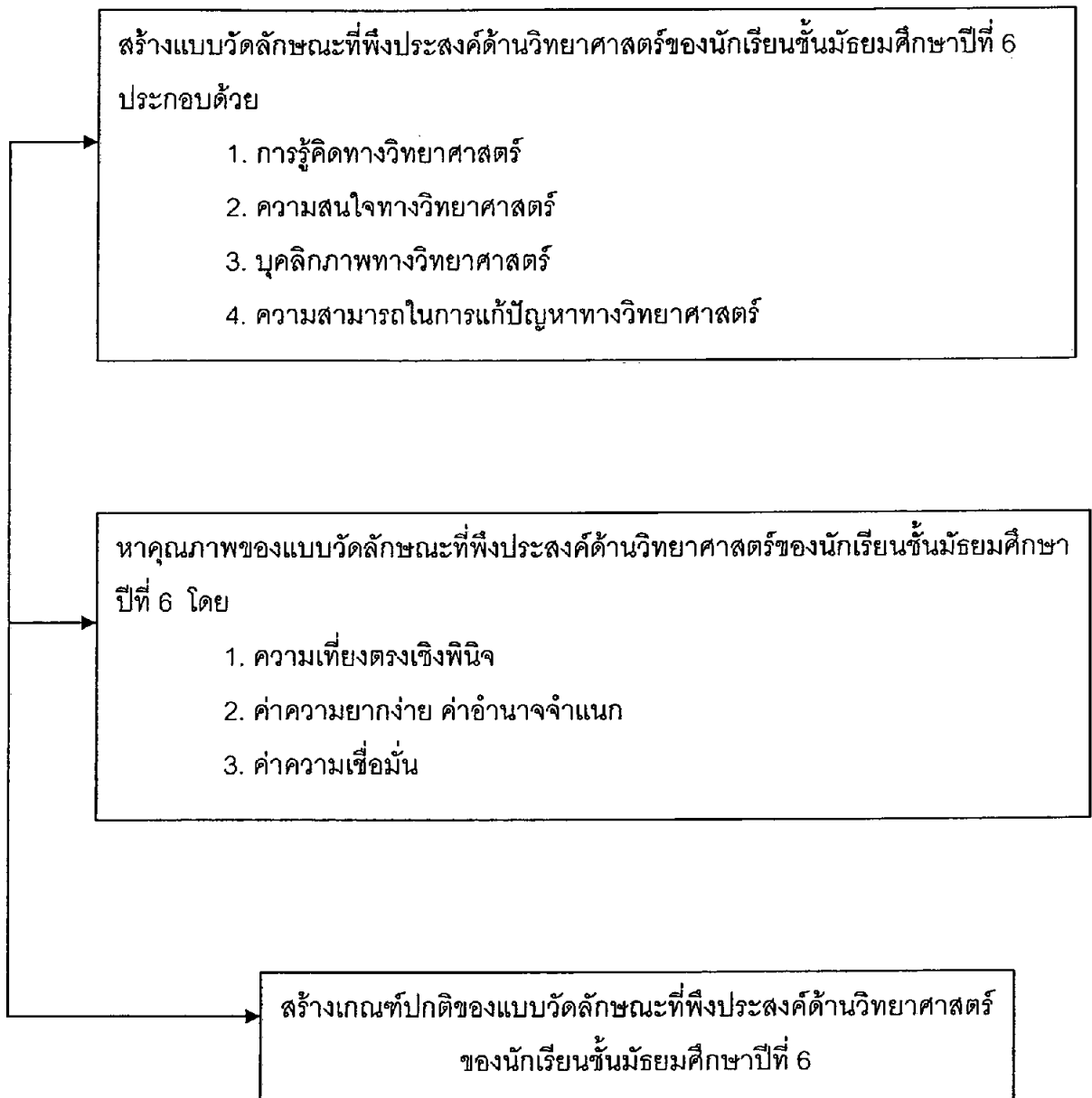
6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2547 ในเขตการศึกษาที่ 1-3 ของกรุงเทพมหานคร

7. แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ หมายถึง สายการเรียนที่เน้นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

8. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีการศึกษาดังแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเชิงแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
มีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
  - 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
  - 1.2 การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.3 ความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์
  - 1.4 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2
  - 1.5 พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์
  - 2.3 ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์
  - 2.4 ประเภทของวิทยาศาสตร์
  - 2.5 อาชีพที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - 3.1 ความหมายของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - 3.2 โครงสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - 3.3 องค์ประกอบของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - 3.4 ลักษณะของผู้ที่มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กรมวิชาการ (2545 : 4) กำหนดการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานเป็นเวลา 12 ปี โดยแบ่งเป็นสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นละ 3 ปี โดยมุ่งเน้นด้าน ความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และมีความรับผิดชอบ เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และ ความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมทั้งความรู้ เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา ความรู้ทักษะด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคม อย่างมีความสุข

### 1.2 การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 4

กรมวิชาการ (2545 : 4) ระบุ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ว่า เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ เจตคติ โดยกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้น มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว ศึกษาค้นคว้า สืบเสาะ ตัดสินใจ ด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสืบหาคำตอบของคำถาม การการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

1.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ (2545 : 13-35) ได้ระบุ มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยจำแนกเป็น 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารที่ เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทาง

พันธกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ ฐานฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร และการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### 1.3 ความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์

อานาจ เจริญศิลป์ (2523 : 3-5) กล่าวถึง ความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความสำคัญของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีส่วนสำคัญไม่น้อยที่จะช่วยในการปรับตัวของนักเรียน เพราะประสบการณ์ประจำวันของนักเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์มาก
2. ความสำคัญของความพอใจของนักเรียน ดังนั้นเราควรสอนผู้เรียนให้มีความพอใจเกิดขึ้น ไม่ควรปล่อยให้เด็กเรียนอย่างไม่มีชีวิตจิตใจ
3. ความสำคัญของทัศนคติ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์มากในการที่จะช่วยให้กิจการต่าง ๆ ก้าวหน้าได้เสมอ เราจึงมุ่งหมายให้นักเรียนได้มีทัศนคตินี้ไว้
4. ความสำคัญของการขบปัญหา เรื่องของปัญหานั้น ถ้าจะขบโดยวิธีวิทยาศาสตร์ จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี
5. ความสำคัญของความสนใจ เพราะความสนใจมีความสำคัญในการเรียนรู้เป็น

อันมาก ถ้าหากนักเรียนสนใจก็จะทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนและพยายามทำสิ่งต่าง ๆ และยังช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในชีวิตการเรียนด้วย

#### 1.4 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อเรียนจบช่วงชั้นที่ 4

กรมวิชาการ (2545 : 8-9) กล่าวว่า ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 4 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจกระบวนการทำงานของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
3. เข้าใจกระบวนการความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อคน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
4. เข้าใจชนิดและจำนวนอนุภาคที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอมของธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
6. เข้าใจชนิด สมบัติ และปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และของสารชีวโมเลกุล
7. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
8. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
9. เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ และความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
10. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
11. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

12. วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ หรือสร้างแบบจำลอง จากผลการทดลอง หรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

13. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

14. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

15. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหา ความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

16. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิ ปัญญาท้องถิ่น และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

17. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

18. แสดงถึงความพอใจ ซาบซึ้งในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้

19. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิง และ เหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## 1.5 พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

### 1.5.1 พัฒนาการด้านร่างกาย

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533 : 64-65) กล่าวว่า การเจริญโตของเด็กวัยรุ่นตอนปลาย มีการเปลี่ยนแปลงทางความสูงและน้ำหนักอย่างรวดเร็วมาก (Growth Spurt) เด็กผู้หญิงจะ เจริญเติบโตเร็วกว่าเด็กผู้ชายประมาณ 2 ปี การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสืบพันธุ์ เด็กผู้หญิงจะมีการเปลี่ยนแปลงของรังไข่และมีการตกไข่ (Ovulation) และการเพิ่มฮอร์โมน ที่เรียกว่า เอสโตรเจนส์ (Estrogens) ในสายเลือด ทำให้มีขนาดทรวงอก สะโพก รูปร่างอวบขึ้นและมีไขว ส่วน เด็กผู้ชายมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และเพิ่มฮอร์โมน ที่เรียกว่า แอนโดรเจนส์ (Androgens) ทำให้ มีไหล่กว้างขึ้น มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง เสียงห้าว

ศรีธรรม ธนะภูมิ (2535 : 76) กล่าวว่า การเจริญเติบโตทางร่างกายรวดเร็วมาก ทั้งในด้านความสูง น้ำหนัก รูปร่างหน้าตา และลักษณะเฉพาะเพศขั้นทุติยภูมิ (Secondary Sexual Characteristics) ผู้หญิงจะมีการผลิตรังไข่ และผู้ชายเริ่มผลิตเชื้ออสุจิ มีขนาดและสัดส่วนของร่างกายเปลี่ยนแปลงไป ต่อมหมวกไตหลังฮอร์โมนอีสโตรเจนส์และแอนโดรเจนส์ ทำให้ผู้หญิงมีทรวงอกและสะโพกผาย เริ่มมีประจำเดือน ส่วนผู้ชายมีเสียงแตก เนื่องจากกล่องเสียงเพิ่มขนาด ทั้งผู้หญิงและผู้ชายมีขนบริเวณรักแร้ แขนขา หน้าอก และอวัยวะเพศ ผิวหน้ามีต่อมขับเหงื่อและมีต่อมขับไขมันที่หน้ามาก จึงทำให้เกิดสิว ได้ กล้ามเนื้อและกระดูกจะเพิ่มขนาดและแข็งแรงขึ้น

### 1.5.2 พัฒนาการด้านสติปัญญา

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533 : 65-66) กล่าวว่า เด็กวัยรุ่นตอนปลายนี้อยู่ในขั้น Formal Operations ตามทฤษฎีของเพียเจต์ ซึ่งมีความสามารถที่จะคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีความสนใจในปรัชญาแห่งชีวิต ศาสนา สามารถที่จะใช้เหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจ สามารถคิดเหตุผลได้ ทั้งอนุमानและอุปมาน และมีหลักเหตุผลของตนเองเกี่ยวกับความยุติธรรม ความเสมอภาค และมนุษยธรรม

ศรีธรรม ธนะภูมิ (2535 : 76) กล่าวว่า เด็กวัยรุ่นตอนปลายนี้มีความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ รู้จักคิดแบบวิทยาศาสตร์ ได้แก่ รู้จักวิเคราะห์ วิจัย และคิดอย่างมีระบบแบบแผน มีความคิดรอบยอตเรื่องเวลา (Time Concept) สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ในอดีตกับประสบการณ์ปัจจุบันได้และนำมาใช้ในการวางแผนคาดการณ์หรือวางแผนสำหรับอนาคตได้ สามารถตัดสินใจในเรื่องยากและซับซ้อนได้ รู้จักหาข้อมูลมาประกอบความคิดและการตัดสินใจ มีอุดมการณ์ รู้จักวางแผนชีวิตในอนาคต

### 1.5.3 พัฒนาการด้านอารมณ์และสังคม

ศรีธรรม ธนะภูมิ (2535 : 77-82) กล่าวว่า เด็กวัยรุ่นตอนปลายนี้ รู้จักตนเอง รู้จักเลือกกระทำการต่าง ๆ ด้วยเหตุผล มีโลกทัศน์กว้าง สามารถปรับตัวได้ต่อความขัดแย้งและความไม่แน่นอน มีความใกล้ชิดสนิทสนมกับเพื่อนมากกว่าบิดามารดา หรือคนในครอบครัว ชอบเชื่อเพื่อน เมื่อมีปัญหา ก็จะปรึกษาหารือกับเพื่อน สนใจเพศตรงข้าม และเริ่มมองหาผู้ที่ถูกใจเพื่อจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดเป็นพิเศษ

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

### 2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ มาจากภาษาอังกฤษ "Science" หมายถึง ความรู้ทั่ว ๆ ไป ดังนั้น "วิทยาศาสตร์" หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 1) นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของ "วิทยาศาสตร์" ดังนี้

นิเกล (กิ่งฟ้า สินธุวงศ์. 2524 : 73 ; อ้างอิงจาก Negel. 1961) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่ได้รับมาจากระบบของการค้นคว้าสืบเสาะซึ่งเป็นตัวจักรสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์

พีชเชอร์ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 101-102 ; อ้างอิงจาก Fishcher. 1975 : 5) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ต่าง ๆ ซึ่งไม่จำกัดว่าจะจะเป็นความรู้อะไร หรือความรู้ประเภทใด แต่เกิดจากค้นคว้าทดลองจนได้ความรู้ที่แน่นมากวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 110) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ของธรรมชาติ ซึ่งจัดการรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

วิมล สํารายวานิช (2532 : 1) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมซึ่งสามารถนำไปถ่ายทอดต่อไปได้ เพื่อให้การเรียนรู้ การสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่วางไว้

คารินและซันด์ (ภพ เลานไพบุลย์. 2537 : 1 ; อ้างอิงจาก Carin and Sund. 1975 : 4-5) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้และการสะสมความรู้อย่างเป็นระบบที่ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ที่การสะสมข้อเท็จจริงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สุรางค์ สากร (2537 : 32) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้หรือข้อเท็จจริงตามธรรมชาติซึ่งได้ผ่านการพิสูจน์ให้เห็นจริงมาแล้ว และรวบรวมไว้อย่างมีระบบทั้งนี้ รวมถึงกระบวนการในการแสวงหาความรู้ด้วย

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก และคณะ (2543 : 1) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ที่ได้จากการศึกษาสิ่งที่น่าสนใจและวิธีการที่ทำให้ได้ความรู้

โทรวบริดส์ และไบบี (สรศักดิ์ แพรด้า. 2544 : 3 ; อ้างอิงจาก Trowbridge & Bybee. 1990 : 48) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง วิถีทางที่ได้ความรู้โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะแสวงหาความรู้ที่เน้นพัฒนาและจัดแบบแผนความรู้ที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความพยายามของมนุษย์ในการแสวงหาคำตอบเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของธรรมชาติโดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มาเกี่ยวข้องด้วย

## 2.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

อำนาจ เจริญศิลป์ (2523 : 5-7) กล่าวว่า เราทุกคนต้องใกล้ชิดพัวพันกับสิ่งประดิษฐ์ และเรื่องราวต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา เราจึงควรต้องศึกษาหาความรู้และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ เพื่อเราจะได้ใช้ความรู้เหล่านี้ช่วยในการดำรงชีวิตอยู่ด้วยความสุขสบาย และสามารถรอดพ้นจากอุบัติเหตุ และอันตรายใด ๆ ดังนั้นนักเรียนควรเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ใช้ความรู้ ความเข้าใจ เพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์ จะได้ดำรงชีวิตอยู่อย่าง สะดวกสบาย ถ้าหากพวกเขาไม่มีความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เพียงพอ เขาอาจจะ ดำรงชีวิตอยู่อย่างไม่ค่อยดี เช่น อาจทำให้เกิดไฟไหม้บ้าน เพราะใช้ไฟฟ้าไม่เป็น เล่นวิทยุไม่กี่วันก็ เสีย ใช้ตู้เย็นไม่กี่เดือนก็เสีย เป็นต้น แล้วหากพลเมืองของประเทศขาดความรู้วิทยาศาสตร์ที่ กว้างขวาง จะเป็นพลเมืองที่ไม่สามารถจะอำนวยความสะดวกแก่ประเทศชาติได้เท่าที่ควร เพราะ แม้แต่ตัวของเขาเอง เขาก็ยังเอาตัวแทบไม่รอดเลย ดังนั้นเราต้องเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ กันอย่างเอาใจจริงเอาใจ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นรากฐานของความเจริญรุ่งเรืองของสังคมในปัจจุบัน

## 2.3 ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

อำนาจ เจริญศิลป์ (2523 : 8-10) กล่าวถึง ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยเป็นคนรอบคอบ ช่างสังเกต
2. วิทยาศาสตร์ช่วยจัดการเชื้อโรคกลาง และความกลัวในสิ่งที่ไม่ทราบ เพราะ วิทยาศาสตร์ต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงจึงจะเชื่อ

3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดปรัชญาแห่งการดำรงชีวิต
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์
5. วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

สมปรารถนา วงศ์บุญหนักและคณะ (2543 : 17) กล่าวถึง ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในสังคม
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ
3. วิทยาศาสตร์ช่วยเกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่ไม่เชื่อถือนะโงะไรง่าย ๆ

5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้ผลิตที่มีความสามารถ
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดปรัชญาในชีวิต
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์
8. วิทยาศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหา
9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ปลอดภัย

#### 2.4 ประเภทของวิทยาศาสตร์

อำนาจ รุ่งรัมย์ (2525 : 3-4) แบ่งสาขาของวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 สาขา ได้แก่

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science) หมายถึง ปรัชญาการณต่าง ๆ ในธรรมชาติที่อยู่รอบตัวมนุษย์ แบ่งเป็น 2 ประเภท

1.1 วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science) หมายถึง ความรู้มูลฐาน ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา และดาราศาสตร์

1.2 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) หมายถึง วิชาที่นำเอาผลของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การแพทย์ การเกษตร

2. วิทยาศาสตร์สังคม (Social Science) หมายถึง วิชาที่กล่าวถึงเรื่องราวของสังคมมนุษย์ เช่น สังคมวิทยา จิตวิทยา

The World Book Encyclopedia (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 142-143 ; อ้างอิงจาก The World Book Encyclopedia : 162) แบ่งสาขาของวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์และตรรกวิทยา (Mathematics & Logic)
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ (The Physical Science)
3. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (The Biological Science)
4. สังคมศาสตร์ (The Social Science)

เว็บสเตอร์ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 142 ; อ้างอิงจาก Webster's Seventh New Collegiate Dictionary. 1977 : 12) แบ่งสาขาวิทยาศาสตร์ออกเป็น ดังนี้

1. ดาราศาสตร์ (Astronomy)
2. ธรณีวิทยา (Geology)
3. อุตุนิยมวิทยา (Meteorology)
4. เคมี (Chemistry)
5. ฟิสิกส์ (Physics)
6. ชีววิทยา (Biology)

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์แบ่งได้เป็น 2 สาขา คือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

## 2.5 อาชีพที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2526 : 231-266) ระบุถึง ลักษณะอาชีพที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์ มีอาชีพและลักษณะงาน ดังนี้

### 1. นักฟิสิกส์

1.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำงานเกี่ยวกับการสอบสวนปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ทำงานวิจัย ทดลอง ทดสอบ และวิเคราะห์ เพื่อนำกฎทางฟิสิกส์มาใช้ในทางอุตสาหกรรมทางการแพทย์

1.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 2. นักเคมี

2.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานทางด้านวิจัย พัฒนา ทดสอบ ทดลอง และวิเคราะห์ส่วนประกอบ คุณสมบัติ และการเปลี่ยนแปลงอันเกิดขึ้นได้ของสารในทางเคมี

2.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 3. นักชีววิทยา

3.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หรือจากของจริงตามธรรมชาติเกี่ยวกับการกำเนิด พัฒนาการ โครงสร้าง สรีรวิทยา การกระจายกรรมพันธุ์ สิ่งแวดล้อมความสัมพันธ์ภายในระหว่างกัน การจัดประเภทและรูปการมูลฐานของชีวิตพืชและสัตว์

3.2 สถาบันศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### 4. นักรรณิวิทยา

4.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ศึกษาองค์ประกอบของโครงสร้างและประวัติของเปลือกโลก

4.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาธรณีวิทยา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

#### 5. นักรรณิฟิสิกส์

5.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ศึกษาปรากฏการณ์เกี่ยวกับแผ่นดินไหว แรงโน้มถ่วงของโลก ไฟฟ้า ความร้อน และแม่เหล็กของโลก เพื่อพิจารณาถึงโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก แรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว และความแปรปรวนของผิวโลก

5.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาธรณีฟิสิกส์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### 6. เจ้าหน้าที่แผนที่การภาพถ่าย

6.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำหน้าที่ช่วยปฏิบัติงานการวางแผน เตรียมการ และการวางข้อกำหนดของการบินถ่ายภาพทางอากาศ เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายทางอากาศในบริเวณที่ต้องการจะทำแผนที่

6.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาโยธา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะสังคมศาสตร์ (สาขาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะศึกษาศาสตร์ (สาขาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

#### 7. นายช่างรังวัด

7.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิชาการรังวัดทำแผนที่ เช่น การวางโครงแผนที่หลัก การรังวัดโครงหมุดบังคับภาพ การควบคุมและดำเนินการรังวัดระยะของหมุดหลักฐานแผนที่ต่าง ๆ ด้วยเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยควบคุมและตรวจสอบ การคำนวณการรังวัด

7.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาโยธา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธานี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

## 8. นักโลหกรรม

8.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการผลิตโลหะจากสินแร่ รวมทั้งการตรวจสอบคุณสมบัติของโลหะและโลหะผสมเพื่อพัฒนาวิธีการเปลี่ยนโลหะและโลหะผสม ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์

8.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาเหมืองแร่และโลหะวิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 9. นักอุตุนิยมวิทยา

9.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ศึกษาสภาพดินฟ้าอากาศ และพยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงของอากาศ

9.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ (สาขาอุตุนิยมวิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## 10. นักอุทกวิทยา

10.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ศึกษาการกระจาย การปรับตัว และการพัฒนาการของน้ำบนแผ่นดินรวมถึงลักษณะและความรุนแรงของน้ำฟ้า ลักษณะวิธีการที่กลับคืนสู่ทะเลและบรรยากาศ

10.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะทรัพยากรธรรมชาติ (สาขาวิชาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## 11. นักวิชาการประปา

11.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิชาการประปา เช่น ควบคุมการผลิตน้ำประปาให้ถูกหลักวิชาการ สำรอง คำนวณ ต่อท่อ ติดตั้งประปาขยายเขต บริการน้ำประปา ตรวจสอบควบคุมรายได้-รายจ่าย พัสตูลูกภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและบริการน้ำประปา วิเคราะห์และเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานกิจการประปา

11.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาโยธา สุขาภิบาล เครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

## 12. วิศวกรการทาง

12.1 ลักษณะงาน ได้แก่ วางแผนจัดระบบงาน และควบคุมการวางแผนผัง

การก่อสร้างและการบำรุงรักษาถนนและทางหลวง

12.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาโยธา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 13. วิศวกรขนส่ง

13.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่ง เช่น ตรวจรับรองสภาพรถยนต์ ตรวจสอบรถ มาตรฐานรถ ช่วยควบคุมการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องยนต์

13.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาเครื่องกล - ยานยนต์ขนส่ง) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 14. วิศวกรเครื่องกล

14.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องยนต์ เครื่องจักรยานพาหนะและอุปกรณ์จักรกลต่าง ๆ รวมทั้งวางแผนและควบคุมการผลิต การติดตั้ง การใช้ และการซ่อมรถยนต์

14.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาเครื่องกล-ยานยนต์ขนส่ง) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 15. วิศวกรโทรคมนาคม

15.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำการออกแบบระบบอุปกรณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ เกี่ยวกับโทรคมนาคม รวมทั้งการวางแผนและควบคุมการผลิต การก่อสร้าง การติดตั้ง การทดสอบ การใช้งานและการบำรุงรักษา การพัฒนา การเปลี่ยนแปลงแก้ไข และการซ่อม

15.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาโทรคมนาคม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง

### 16. วิศวกรปิโตรเลียม

16.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำหน้าที่วางแผน จัดระบบงาน และควบคุมการเจาะ การผลิต การเก็บรักษา และการขนส่งน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติ

## 16.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาปิโตรเคมี)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขต  
ลาดกระบัง ธนบุรี บางมด

### 17. วิศวกรไฟฟ้า

#### 17.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานด้านการออกแบบระบบไฟฟ้า

ระบบอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการวางแผนและควบคุมการผลิต  
การติดตั้ง การใช้และการซ่อม

#### 17.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สาขาไฟฟ้า)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขต  
ลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 18. วิศวกรอากาศยาน

#### 18.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอากาศยาน เช่น รวบรวมข้อมูล

และสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับการตรวจสอบ ซ่อม บำรุงรักษาอากาศยาน ศึกษาวิธีการตรวจซ่อมบำรุง  
ตลอดจนโครงสร้างและการประกอบโครงสร้างของเครื่องบิน

#### 18.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (อากาศยาน)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### 19. วิศวกรอุตสาหกรรม

#### 19.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ทำการวิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ และควบคุมงาน

ตามแผนการผลิต วิธีการควบคุม การทำงาน และต้นทุนการผลิต เพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตสูง

#### 19.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (อุตสาหกรรม)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 20. สถาปนิก

#### 20.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ออกแบบอาคารและสิ่งก่อสร้าง และควบคุมการ

ก่อสร้างให้คำแนะนำเกี่ยวกับประมาณการราคา การใช้วัสดุ ระยะเวลาก่อสร้าง

#### 20.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี  
บางมด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

### 21. นักออกแบบผลิตภัณฑ์

21.1 ลักษณะงาน ได้แก่ ศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับวิธีออกแบบ  
เขียนแบบ พัฒนาแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและระบบการผลิต ตลอดจนให้บริการแก่ผู้ประกอบการ  
กิจการอุตสาหกรรม สํารวจโรงงานและสํารวจการออกแบบผลิตภัณฑ์

21.2 สถาบันการศึกษา ได้แก่ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (สาขาออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
วิทยาเขตลาดกระบัง ธนบุรี บางมด คณะศิลปกรรม (สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์) วิทยาลัย  
เทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

## 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

### 3.1 ความหมายลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2536 : 23) กล่าวว่า ลักษณะที่  
พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีความสามารถด้านการเขียน  
การพูด อ่านหนังสือ การเข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรม และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็น  
นามธรรมด้านวิทยาศาสตร์ล่วงหน้ากว่าบุคคลอื่น ๆ ในวัยเดียวกัน

ดังนั้น ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเฉพาะของบุคคล  
ที่เกื้อหนุนและเป็นแรงผลักดันให้บุคคลประสบความสำเร็จในด้านการเรียนวิทยาศาสตร์

### 3.2 โครงสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

#### 3.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

บลูม (เพราพรณ เป็เลียนญ์, 2542 : 265-287 ; อ้างอิงจาก Bloom) กล่าวว่า ผู้เรียนต้อง  
ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

3.2.1.1 พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นความสามารถด้านการคิดซึ่ง  
แบ่งออกได้ 6 ประเภท ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ข้อเท็จจริง และรายละเอียดของเรื่องราวที่

ถ่ายทอดต่อ ๆ กันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน หรือข้อมูลที่สะสมอยู่ในความคิด หรือความทรงจำของมนุษย์ ได้แก่ ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of Specifics) ความรู้เกี่ยวกับวิถีและวิธีจัดกระทำเฉพาะ (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความรู้ในเรื่องที่เป็นสากลและแนวความคิดในสาขาวิชา (Knowledge of Universals and Abstraction in A Field)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงปรับปรุง หรือเสริมแต่งความรู้เดิมให้มีลักษณะใหม่ แต่ยังคงอาศัยความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐาน หรือเป็นการขยายความรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ ได้แก่ การแปลความ (Translation) การตีความ (Interpretation) การสรุปอ้างอิง (Extrapolation)

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจไปแก้ปัญหาที่พบเห็นได้อย่างถูกต้อง เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ในเรื่องใหม่ หรือในปัญหาใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการกระจายหรือแยกแยะข้อมูล หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ โดยใช้หลักการ เกณฑ์ เพื่อค้นหาสาระที่ซ่อนเร้นอยู่ ได้แก่ การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Analysis of Elements) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานสิ่งที่เรียนรู้ให้เกิดเป็นผลงานใหม่ หรือหลักการใหม่ หรือสิ่งผลิตใหม่ที่มีคุณค่าและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม ได้แก่ การสังเคราะห์ผลิตผลเพื่อการสื่อความหมายเฉพาะ (Production of a Unique Communication) การสังเคราะห์แผนงาน (Production of Plan or Proposed Set of Operation) การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of A Set of Abstract Relation)

6. การประเมินผล / การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าภายใต้วัตถุประสงค์หนึ่งการวินิจฉัย ตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานในการตัดสิน ได้แก่ การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (The Judgement in Terms of Internal Evidence) การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (The Judgement in Terms of External Evidence)

3.2.1.2 จิตพิสัย (Affective Domain) หมายถึง กระบวนการของความรู้สึกทางใจ (อารมณ์) ที่มีต่อวัตถุ กิจกรรม เหตุการณ์ แนวคิด หรือต่อบุคคลด้วยกัน อารมณ์หรือความรู้สึก

นี้มีลักษณะเฉพาะตัว อาจเกิดขึ้นได้ทั้งบวกและลบ หรือดีและไม่ดี และอาจมีปริมาณของความรุนแรง ที่แสดงออกในระดับต่าง ๆ กัน ได้แก่

1. การยอมรับ (Receiving) หมายถึง การแสดงการยอมรับ เอาใจใส่ และทำความเข้าใจสิ่งเร้าเป็นการให้ความสนใจด้วยความเต็มใจ ได้แก่ การรับรู้ (Awareness) ความรู้สึกเต็มใจที่จะรับรู้ (Willingness to Receive) การควบคุมหรือคัดเลือกความสนใจต่อสิ่งเร้า (Controlled or Selected Attention)

2. การตอบสนอง (Responding) หมายถึง การแสดงพฤติกรรมตอบสนอง ด้วยท่าทีแสดงความสนใจ ตั้งใจ และเต็มใจในการทำกิจกรรม แสดงพฤติกรรมให้เห็นว่ายินดีให้ความร่วมมือในการทำงานอย่างเต็มที่ และสนุกสนานกับการทำงาน อภิปรายแสดงความคิดเห็น ปฏิบัติงาน ช่วยเหลือในการทำงาน ได้แก่ การยินยอมที่จะตอบสนอง (Acquiescence in Responding) ความรู้สึกเต็มใจที่จะตอบสนอง (Willingness to Respond) ความพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in Response)

3. ค่านิยม (Valuing) หมายถึง ความเชื่อ ที่แสดงออกด้วยการสำนึกถึงคุณค่าของสิ่งเร้า เป็นการให้ค่านิยมแก่วัตถุ พฤติกรรม และสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้อง ด้วยการแสดงตัวว่าเชื่อถือ เห็นคุณค่าและพร้อมที่จะแสดงคุณค่าให้ประจักษ์ สามารถอธิบายความแตกต่าง การเน้นความสำคัญและความสัมพันธ์ การมีจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติ สามารถเลือกได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ การยอมรับค่านิยม (Acceptance of A Value) ความรู้สึกชื่นชอบในค่านิยม (Preference for A Value) การยึดมั่นในค่านิยม (Commitment)

4. การจัดระบบค่านิยม (Conceptualizing or Organizing) หมายถึง การจัดระบบค่านิยมทางจิตใจด้วยการสัมพันธ์ เปรียบเทียบโครงสร้างของค่านิยมที่นำเสนอ พฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ การมีความรู้เกี่ยวกับค่านิยม (Conceptualization of A Value) การจัดระบบค่านิยม (Organization of A Value System)

(6) การมีลักษณะนิสัย (Characterizing) หมายถึง ลักษณะนิสัยที่เกิดจากการรวมตัวของค่านิยม ทศนคติ และความเชื่อต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้น ค่านิยมนี้ สามารถควบคุมพฤติกรรมให้แสดงออกตามค่านิยมที่ตนยึดถือ เป็นขั้นการพัฒนาปรัชญาชีวิต พฤติกรรมที่แสดงออก จะแสดงให้เห็นการนำหลักการไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ การมองเห็นคุณค่าของกลุ่มค่านิยม (Generalized Set) การมีลักษณะนิสัย (Characterization)

ตาราง 1 การแสดงออกด้านจิตพิสัย

ด้านจิตพิสัย	การแสดงออกด้านจิตพิสัย
การยอมรับ การตอบสนอง ค่านิยม การจัดระบบ ค่านิยม และการมีลักษณะนิสัย	ฟัง เขียน เอาใจใส่ สนใจ ชอบ พอใจ ตาม ตอบ เพลิน เห็นด้วย เชื่อมมั่น ยึดมั่น ดี นิยม กระตือรือร้น เห็นความสำคัญ ทัศนคติที่ดี แสดงความคิดเห็น วิจาร์ณเปรียบเทียบ เสนอแนะ ร่วมกิจกรรม ให้ความร่วมมือ มี ความรับผิดชอบ ปรับปรุง เลือกลงมือ

### 3.2.1.3 ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

แฮโร (เพราพรรณ เปลียนภู. 2542 : 286 ; อ้างอิงจาก Harrow) กล่าวว่า ทักษะ หมายถึง ทักษะต่าง ๆ ดังนี้ ทักษะการเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (Gross-Bodily Skills) การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยการประสานของประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น มือและนิ้ว มือและตา มือตา และเท้า เป็นต้น การสื่อสารโดยใช้ท่าทาง (Non-Verbal Communication Behaviors) ได้แก่ การแสดงสีหน้า ท่าทาง และการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อการสื่อสาร เป็นต้น พฤติกรรมทางการพูด (Speech Behavior) เป็นพฤติกรรมในการใช้ภาษาอันได้แก่ การแยกเสียง การออกเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างเสียงกับท่าทาง เป็นต้น

โรมิสโซสกี(เพราพรรณ เปลียนภู. 2542 : 286 -287 ; อ้างอิงจาก Romiszoski) อธิบายว่า ทักษะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันตั้งแต่ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Manipulative) ไปสู่การใช้ความคิด (Mental Skill) ในการตัดสินใจ ดังนั้น RomisZowski ได้จำแนกทักษะออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ทักษะทางความคิด(Cognitive skills) หมายถึง ทักษะที่อาศัยความสามารถทางสมองเป็นส่วนใหญ่ แต่ต้องอาศัยความสามารถทางกายอยู่บ้าง เช่น การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ทักษะทางการปฏิบัติ (Psychomotor Skills) หมายถึง ทักษะที่อาศัยความสามารถทางกายมากกว่าทางสมอง เช่น การเล่นกีฬา
3. ทักษะทางการตอบสนอง (Reactive Skills) หมายถึง ทักษะที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าเป็นทักษะที่อาศัยความสามารถทั้งทางกายและทางสมองประกอบกัน เช่น การแสดงละคร การวิจารณ์ต่าง ๆ

4. ทักษะการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Skills) หมายถึง ทักษะในการตอบรับสิ่งที่ปรากฏด้วยการนำตนเองไปสู่เหตุการณ์ และตอบรับสถานการณ์ เช่น ความสามารถในการจูงใจ เป็นต้น

### 3.3 องค์ประกอบของผู้มีลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

#### 3.3.1 ความสามารถในการรู้คิด

##### 3.3.1.1 ความหมายของความสามารถในด้านการรู้คิด

ซูเปอร์ (1943 : 58-59) กล่าวว่า การรู้คิด หมายถึง ลักษณะรวม ๆ ที่ทำให้บุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้

บราวน์ (1970 : 341) กล่าวว่า การรู้คิด หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ที่กว้างขวาง และอ้างอิงถึงสถานการณ์อนาคต

ดุย ชุมสาย (2508 : 250) กล่าวว่า การรู้คิด หมายถึง สภาวะทางจิตที่แสดงว่าคนมีแนวโน้มพิเศษที่ทำให้คนเหมาะสมที่จะทำงานชนิดหนึ่ง

วาร์เริน (ลั่วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 15 ; อ้างอิงจาก Warren.1934) กล่าวว่า การรู้คิด หมายถึง สภาวะหรือคุณลักษณะกลุ่มหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นความสามารถของแต่ละบุคคล อันได้จากการฝึกฝนความรู้ทักษะหรือสิ่งตอบสนองเฉพาะ

ครอนบัค (ลั่วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 15 ; อ้างอิงจาก Cronbach.1963) กล่าวว่า การรู้คิด หมายถึง ความสามารถทางสมอง ที่ร่วมกันทำงานเพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญา

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถด้านการรู้คิด หมายถึง ลักษณะความสามารถในด้านการคิดของบุคคลที่แสดงถึงความพร้อมในการเพิ่มพูนความชำนาญให้แก่ตนเอง

##### 3.3.1.2 ชนิดของการรู้คิด

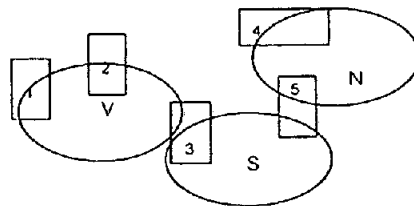
วรรณิ ลิ้มอักษร (2543 : 43) แบ่งชนิดของการรู้คิดออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ดังนี้

1. การรู้คิดทางการเรียน เป็นความสามารถในการเรียนวิชาใด ๆ ได้สำเร็จ
2. การรู้คิดพิเศษ เป็นความสามารถเกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรม หรือทักษะเฉพาะอย่าง เช่น การรู้คิดด้านดนตรี การรู้คิดด้านศิลปะ

### 3.3.1.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด

#### ทฤษฎีที่ 1 ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory)

ลั้วน สายยศ และอังคณา สายยศ( 2528 : 29) กล่าวว่า เป็นทฤษฎีที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางของนักจิตวิทยาชาวอเมริกันผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เรอ์สโตน (L.L. Thurstone) เสนอทฤษฎี เมื่อปี ค.ศ. 1993 เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และได้ใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่ เรียกว่า “การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ” มาใช้ ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้หลายอย่าง ทำให้เขามีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถร่วมเป็นแกนกลางดัง เช่น G-factor ของสเปียร์แมน หากแต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ หลาย ๆ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เป็นอย่าง ๆ โดยเฉพาะ หรืออาจจะทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ ความสามารถทั่วไปของสเปียร์แมน เรอ์สโตนเห็นว่าเป็นเพียงองค์ประกอบทางภาษาเท่านั้น องค์ประกอบย่อย ๆ นี้ เรอ์สโตน ให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Abilities) เขาแยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดน้ำหนักขององค์ประกอบเด่นๆ (Loading factor) เป็นสำคัญ แต่จริง ๆ แล้วกลุ่มของความสามารถ หรือองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความสามารถทางศัพท์ ลดลงมาก็คือ อุปมาอุไมยทางภาษา น้อยที่สุด คือ คณิตศาสตร์ เหตุผล ซึ่งภาพข้างล่างเป็นการแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 5 ชุดขึ้นอยู่กั 3 องค์ประกอบ V (Verbal) ,N (Number) และ S (Spatial) ตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบนี้



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

จากภาพประกอบ 1 แสดงให้เราทราบว่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ 1 2 และ 3 ที่มีต่อกันและกัน มีองค์ประกอบร่วมทางภาษา (Verbal factor ย่อว่า V) ในทำนองเดียวกันสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 3 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบมิติสัมพันธ์ (Spatial factor ย่อว่า S) และความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 4 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบทางตัวเลข (Number factor ย่อว่า N) ที่น่าสังเกต คือ แบบทดสอบ 3 และ 5 มีองค์ประกอบซ้อนขึ้นมา นั่นคือ V กับ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 3 N และ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 5 เรอ์สโตนพยายามวิเคราะห์องค์

ประกอบความสามารถของมนุษย์ออกมาได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดเจนและสำคัญ ๆ มีอยู่ 7 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางภาษา (Verbal factor :V) ความสามารถด้านความเข้าใจภาษาและการสื่อสารทั่ว ๆ ไป

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency factor : W) ความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด เช่น ให้หาคำขึ้นต้น "ต" มามากที่สุดในเวลาจำกัด

3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number factor :N) ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ และความหมายของจำนวนและมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดี

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor :S) ความสามารถด้านขนาดและมิติต่าง ๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือทรงกลมที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory :M) ความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำจนสามารถถ่ายทอดได้

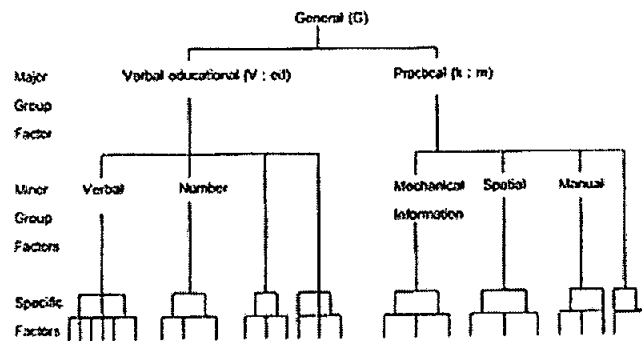
6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed factor : P) ความสามารถด้านเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning factor :R) ความสามารถด้านวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลค้นคว้าความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี

### ทฤษฎีที่ 2 ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories)

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2528 : 30-31) ได้กล่าวว่า นักจิตวิทยา กลุ่มผู้คิดค้นทฤษฎีนี้ คือ เบิร์ต (Burt) เวอร์นอน(Vernon) และฮัมเฟรย์(Humphreys) ได้เสนอ ในปี ค.ศ.1960 โดยเริ่มอธิบายตามแบบของสเปียร์แมนคือ เริ่มจุดแรกด้วย G-factor ขึ้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ Verbal-education (V:ed) และ Practical-mechanical (k:m) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้เรียกรวมว่า "Major Group Factor" องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้ยัง

แบ่งย่อยลงไปอีก ด้านองค์ประกอบ Verbal-educational แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่น ๆ อีก ในทำนองเดียวกัน องค์ประกอบ Practical-mechanical แบ่งย่อยออกเป็น Mechanical-information, Spatial และ Manual และยังมีอื่น ๆ แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มประกอบนี้เรียกว่า “ Minor Group Factor ” ระดับต่ำสุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อย ๆ ไปอีก เรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor) ถ้าพิจารณาโครงสร้างอันนี้แล้วก็ไม่ต่างอะไรกับลักษณะของต้นไม้แมื่กิ่งก้านใหญ่เล็กลงไปตามลำดับ ลำต้นเปรียบเสมือน G-factor กิ่งก้านเล็ก ๆ เปรียบเสมือน Specific factor นั่นเอง ดังภาพที่แสดงไว้



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคิคัล

### ทฤษฎีที่ 3 ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Facets of Intellect Model)

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2528 : 31-33) ได้กล่าวว่ ทฤษฎีสร้างขึ้นมาโดย กิลฟอร์ด (Guilford) เมื่อ ค.ศ. 1967 กิลฟอร์ด ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปแบบใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 12 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเขาวนปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้น
2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้

3. การคิดออกเนกนัย (Divergent Production) หมายถึง ความสามารถในการตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่มุม หลายมุมแตกต่างกันออกไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้มากที่สุด

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบโดยหาเกณฑ์ที่เหมาะสม

5. คิดแบบประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการสรุป

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) มีส่วนประกอบย่อย 4 ส่วน

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมที่สามารถจับต้องได้
2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง เครื่องหมายต่าง ๆ เช่น อักษร ตัวเลข
3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ถ้อยคำพูด หรือภาษาเขียนที่มี

ความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง การแสดงออก รวมถึงทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) มีส่วนประกอบย่อย 6 ส่วน

1. หน่วย (Units) หมายถึง คุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างกันไปจากสิ่งอื่น ๆ
2. จำพวก (Class) หมายถึง ชุดหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน
3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์

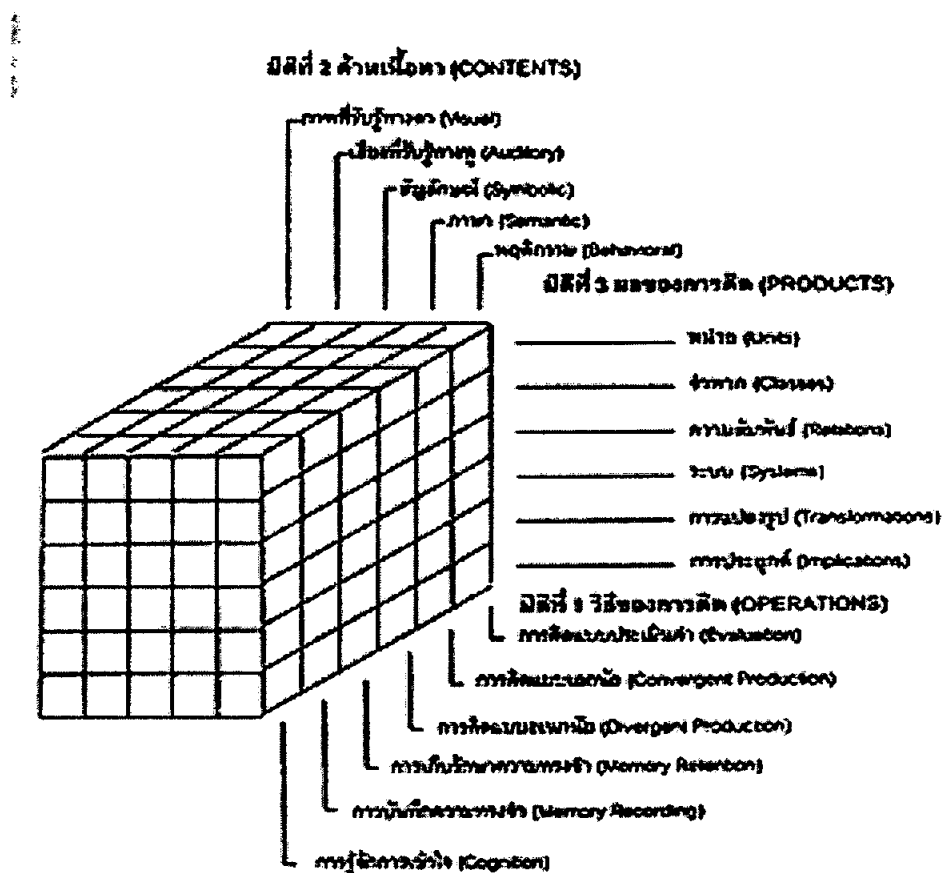
4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์กร จัดแบบแผนหรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าจะไร่มาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความ

เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกัน จะเห็นว่ามีโครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย  $5 \times 4 \times 6 = 120$  หน่วยลูกบาศก์ ต่อมาในปีค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) จึงทำให้มิติที่ 2 ด้านเนื้อหาเพิ่มเป็น 5 ลักษณะ และโครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดก็จะเพิ่มขึ้นเป็น  $5 \times 5 \times 6 = 150$  หน่วยลูกบาศก์ และในปีค.ศ. 1988 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติที่ 1 ด้านกระบวนการ หรือ

วิธีของการคิด (Operation) โดยขยายองค์ประกอบด้านความจำ (Memory Recording) จึงทำให้โครงสร้างการวัดเขาวนปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดก็จะเพิ่มขึ้นเป็น  $65 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วย ลูกบาศก์ แบบจุลภาค (Micro-model) โดยในแต่ละตัวจะประกอบด้วย หน่วยย่อยของ 3 มิติ โดยเรียงจากวิธีคิด-เนื้อหา-ผลของการคิด ดังแสดง ในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสามมิติของปัญญา

### 3.3.1.4 ประโยชน์การทดสอบการรู้คิด

วรรณิ ลิ้มอักษร (2543 : 45-47) กล่าวถึงประโยชน์ของการทดสอบการรู้คิด ดังนี้

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก ช่วยให้สามารถคัดเลือกบุคคลให้เหมาะสมกับสาขาที่เรียนและงานที่ทำได้มากยิ่งขึ้น
2. ใช้แยกแยะประเภทของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่มีความถนัด หรือความสามารถเหมือน ๆ กันได้เรียนรู้พร้อม ๆ กัน อีกทั้งช่วยให้ครูผู้สอนได้เตรียมการสอนและจัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ เป็นประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุของความเด่นหรือความด้อยในการเรียน หรือการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของบุคคล แล้วหาทางส่งเสริมความสามารถที่เด่นของบุคคลให้เขาได้มีโอกาสพัฒนาให้มากที่สุด อาจใช้เป็นแบบสำหรับจูงใจให้บุคคลอื่นได้พัฒนาตนเองด้วย สำหรับผู้มีศักยภาพต่ำ ก็จะได้พิจารณาจัดกิจกรรมที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น พร้อมทั้งกำจัดสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องหรือความด้อยให้ลดลงหรือหมดไป
4. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จเพื่อทำนายล่วงหน้าว่าบุคคลใดบุคคลหนึ่ง เข้ารับการศึกษาหรือทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งแล้วเขาจะมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือไม่ และประสบความสำเร็จระดับใด ผลที่ได้จากการทดสอบจะช่วยให้บุคคลหรือหน่วยงานตัดสินใจถูกต้องว่า สาขาวิชาใดหรืองานชนิดใดที่บุคคลไม่มีความถนัดก็ไม่ควรรับเขาเข้าไป เพราะจะทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียน หรือการทำงาน และเป็นการสูญเปล่าทั้งแรงงาน เวลา และทุนทรัพย์อีกด้วย
5. ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ เพื่อพิจารณาว่าเมื่อบุคคลได้เรียนรู้ไประยะหนึ่งแล้วได้มีพัฒนาการเกิดขึ้นและเป็นไปตามปกติหรือไม่ ถ้าพบว่ามีพัฒนาการที่ล่าช้ากว่าเกณฑ์ ก็จะได้พิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงส่งเสริมต่อไป
6. ใช้ประเมินผลการจัดการศึกษา พิจารณาว่าสถานศึกษาใด หรือครูคนใดปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาว่าสามารถทำให้ผู้เรียนที่มีการรู้คิดต่ำ สามารถประสบความสำเร็จได้เช่นเดียวกันกับผู้เรียนที่มีการรู้คิดสูง
7. ใช้ในการวิจัย เพื่อค้นหาอัตราพัฒนาการทางสมองของบุคคลในวัยต่าง ๆ ตลอดจนการแสวงหาเครื่องมือ วิธีการ หรือเทคนิคที่เหมาะสม มาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เกิดผลสูงสุด

### 3.3.1.5 ความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

บราวน์และจอห์นสัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2530 : 10 ; อ้างอิงจาก Brown & Johnson. 1952) วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเข้าใจทางภาษา
2. เหตุผลทางนามธรรม
3. เหตุผลด้านปริมาณ
4. การมองเห็นมิติแบบต่าง ๆ

อินเกอร์โซลและพีเตอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2530 : 10 ; อ้างอิงจาก Ingersoll & Peter. 1966) วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเข้าใจภาษา
2. ตัวเลข
3. ทักษะการใช้มือและประสานสัมพันธ์ทางกลไก

เบอร์นฮาร์ด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2530 : 10 ;

อ้างอิงจาก Bernhard. 1966) วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเข้าใจทางภาษา
2. ตัวเลข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 12) วิเคราะห์

องค์ประกอบความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเข้าใจภาษา
2. ตัวเลข
3. เหตุผล
4. มิติสัมพันธ์

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 การรู้คิดด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวนตัวเลขทางคณิตศาสตร์

ความสามารถที่แสดงออกถึงการรู้คิดด้านตัวเลข คือ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

**ลักษณะที่ 2 การรู้คิดด้านเหตุผลนามธรรม** หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยข้อมูลอย่างถูกต้องและมีเหตุผล

ความสามารถที่แสดงออกถึงการรู้คิดด้านเหตุผลนามธรรม คือ การคิดหาเหตุผล ความสัมพันธ์จากรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภท การเรียงลำดับภาพหรือสัญลักษณ์

**ลักษณะที่ 3 การรู้คิดด้านการรับรู้** หมายถึง ความสามารถในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ

ความสามารถที่แสดงออกถึงการรู้คิดด้านการรับรู้ คือ การสังเกตและมองรายละเอียดความแตกต่าง ความเหมือนของภาพหรือสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

**ลักษณะที่ 4 การรู้คิดมิติสัมพันธ์** หมายถึง ความสามารถในการเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุในมิติต่าง ๆ

ความสามารถที่แสดงออกถึงการรู้คิดมิติสัมพันธ์ คือ การจัดของรูปภาพลายเส้น หรือรูปเรขาคณิตว่าตำแหน่งใหม่เป็นอย่างไร การบอกภาพที่ซ้อน หมุน ขิดพลิก หรือเปลี่ยนตำแหน่ง หรือเคลื่อนที่บางชิ้นส่วนไปจากเดิมได้ถูกต้อง

**ลักษณะที่ 5 การรู้คิดด้านเชิงกล** หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจหลักฟิสิกส์

ความสามารถที่แสดงออกถึงการรู้คิดด้านเชิงกล คือ การบอกความสัมพันธ์ของเครื่องมือและหลักการทางฟิสิกส์ การประกอบและแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือ การบอกหลักการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ได้

### 3.3.2. ความสนใจ (Interest)

#### 3.3.2.1 ความหมายของความสนใจ

นันทนल्ली (Nunnally, 1970 : 415) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

สุณีย์ วีรดากร (2524 : 154) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง สภาพจิตใจของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ทำให้บุคคลเอาใจใส่หรือจดจ่อต่อสิ่งนั้นจนสามารถกระทำกิจกรรมได้จนบรรลุจุดมุ่งหมาย

กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์ (2528 : 233) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกต่อ

สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันเนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญ ๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2530 : 91) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกในทางที่ดี ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันทำให้บุคคลเอาใจใส่ และจดจ่อต่อสิ่งนั้น

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 214) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ลักษณะการที่จิตใจถูกชักนำให้มีความผูกพัน และจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ประสาธ อิศรปริดา (2538 : 135-136) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ลักษณะทางจิตใจที่มีความสืบเนื่องกันเป็นชุด โดยเริ่มจากการที่มีสิ่งเร้าให้เกิดความสนใจและตอบสนองต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ทำให้เกิดความรู้สึกหรือความคิดอันนำไปสู่ความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นและความต้องการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

พจนานุกรม (2546 : 1118) ได้กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ตั้งใจจดจ่ออยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นพิเศษ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จึงทำให้เขามีความอยากรู้อยากเห็น อยากรแสวงหา จดจ่อต่อสิ่งใดพร้อมทั้งตั้งใจ เอาใจใส่ ในกิจกรรมนั้น เพื่อให้สำเร็จ ซึ่งความรู้สึกนั้นอาจจะชั่วคราวหรือถาวร แต่เป็นสิ่งที่มีความค่า

### 3.3.2.2 สาเหตุของความสนใจ

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 216) กล่าวถึง สาเหตุของความสนใจ ดังนี้

1. เกิดจากการติดต่อสัมพันธ์ (Association) เช่น จากการอ่าน การติดต่อสิ่งใดที่ทำความพอใจให้ หรือเห็นว่าสิ่งนั้นจะให้ประโยชน์
2. สิ่งที่กระตุ้น ความสนใจ เช่น สีฉูดฉาด เสียงดัง
3. การเอาอย่าง สิ่งใดที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ ก็จะทำให้พลอยสนใจไปด้วยเพื่อการอยู่ร่วมหมู่ร่วมคณะ เช่น ในหมู่บ้านนิยมและสนใจเรื่องการศึกษา ไม่ว่าจะยากจนอย่างไรก็ต้องส่งลูกให้เรียน
4. ความรู้ ความรู้ความสามารถที่จะกระทำสิ่งใดได้ย่อมจะเป็นเหตุให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นเช่น คนที่พูดภาษาอังกฤษได้ย่อมสนใจภาษาอังกฤษ
5. ความสนใจเกิดจากการได้รับผลสำเร็จ ถ้าทำงานประสบผลสำเร็จได้รับคำชมเชย จะเกิดความภาคภูมิใจและเกิดมีความสนใจที่จะทำงานนั้นให้ดียิ่งขึ้น เพราะมีกำลังใจที่จะปฏิบัติให้ได้ผลยิ่งขึ้นอีก

6. ความสนใจเกิดจากความต้องการ บุคคลมีความต้องการทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ ทางสังคม ความต้องการทำให้คนเราพยายามหาทางบำบัดความต้องการ สนใจที่จะเสาะแสวงหา ลู่ทางสู่ความสำเร็จ

7. เกิดขึ้นเอง โดยไม่ทราบสาเหตุและไม่ได้เตรียมตัวล่วงหน้า อาจเป็น เพราะสัญชาตญาณก็ได้ เช่น ไปเห็นสภาพอันลำบากของชาวนา ก็อยากหาทางช่วยเหลือ

8. เกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นชาวประมงน้ำตื้น เล่นเรือไปหาปลาอยู่เป็นประจำ ว่ายน้ำดำเก่ง จึงสนใจกีฬาแข่งเรือ สิ่งแวดล้อม ความเคยชิน ความชำนาญ นับว่า มีความสำคัญต่อความสนใจมาก

9. เกิดจากการติดต่อ เอาอย่างผู้อื่น เช่น พ่อแม่ เพื่อน สนใจสิ่งใดก็ชอบ หรือสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

10. เกิดจากการฝึกอบรมโน้มนำให้เกิดความสนใจ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2530 : 92) กล่าวถึง สาเหตุของความสนใจ ดังนี้

1. ความรู้ การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้น อาจสืบเนื่องจากการที่บุคคลมีความรู้ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วเป็นผลทำให้บุคคลเกิดความสนใจในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2. ลัทธิเอาอย่าง การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้นมีสาเหตุมาจากการตามอย่างเพื่อน

3. ผลประโยชน์ การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้น อาจมีสาเหตุมาจาก ผลประโยชน์ก็ได้ เช่น การที่ประชาชนสนใจไปใช้สิทธิเลือกตั้ง ก็เพราะต้องการรักษาผลประโยชน์ของเขา

4. ความอยากรู้อยากเห็น การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้น อาจมีสาเหตุมาจากความอยากรู้อยากเห็น เช่น เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นที่ใดก็ตาม มักจะมี "ไทยมุง"

5. สาเหตุส่วนตัว การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้นอาจมีสาเหตุมาจากเรื่องส่วนตัว เช่น ก่อนที่นิติตจะเลือกวิชาเรียนเพื่อลงทะเบียน จะพิจารณาว่าวิชานั้นอาจารย์ท่านใดเป็นผู้สอน

ประยูรศรี มณีสร (2532 : 68) กล่าวถึง สาเหตุของความสนใจ ดังนี้

1. เนื่องจากมองเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น

2. มีความถนัดและมีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้น

3. สิ่งนั้นมีความหมายต่อตนเอง และสัมพันธ์กับชีวิตจริง

4. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้า

5. สิ่งเหล่านั้นเป็นของแปลกใหม่ น่าตื่นเต้น

### 3.3.2.3 องค์ประกอบของความสนใจ

กฤษฎณา ศักดิ์ศรี (2530 : 216) กล่าวถึง องค์ประกอบของความสนใจ ดังนี้

1. ความสนใจมีความสัมพันธ์กับสภาพทางจิตใจและเชาวน์ปัญญาของเด็ก เด็กที่มีเชาวน์ปัญญาต่ำสนใจไม่มากอย่างไม่สนใจ ไม่สลับซับซ้อนเหมือนเด็กเชาวน์ปัญญาสูง ซึ่งมักสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน

2. ความสนใจมีความสัมพันธ์กับรากฐานทางประสบการณ์ เด็กจะสนใจเรื่องใดจำเป็นต้องมีประสบการณ์ มีความรู้ในเรื่องนั้น มิฉะนั้นจะไม่สนใจจริงจัง

3. ความสนใจมีความสัมพันธ์กับสุขภาพร่างกายของเด็ก ความสมบูรณ์ของร่างกาย มีผลต่อความสนใจระยะสั้นหรือยาว

### 3.3.2.4 ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ( Scientific Interest)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 25) กล่าวว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะความชอบ ความพึงพอใจ ของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

### 3.3.2.5 ลักษณะบุคคลที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 25) ลักษณะบุคคลที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ผูกพันจดจ่อต่องาน หรือ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
2. สนุกสนานเพลิดเพลินในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์
4. มีความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
5. ชักถามปัญหาหรือสนทนาเกี่ยวกับเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะบุคคลที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ ชอบซักถามหรือสนทนาเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์

### 3.3.3 บุคลิกภาพ (Personality)

#### 3.3.3.1 ความหมายของบุคลิกภาพ

อนาสตาเซีย (Anastas. 1968 : 11) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ผลรวมของ พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

มอร์แกน (Morgan. 1971 : 364) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล

อับราฮัม (Abraham. 1982 : 268) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะที่เป็นรูปแบบเฉพาะของบุคคลที่จะกระทำต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

บารอน (Baron. 1992 : 482) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง รูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก

เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์ (2520 : 3) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะนิสัยที่รวมกันเป็นแบบเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล และเป็นสิ่งที่ทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งพิจารณาได้จากรูปแบบพฤติกรรมของบุคคลนั้น ที่แสดงออกหรือตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

โสภาชูพิกุลชัย (2529 : 163) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ประจำตัวของแต่ละบุคคล ซึ่งหมายความรวมถึง ความสามารถ อารมณ์และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้บุคคลนั้นเป็นอยู่ในลักษณะที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน

กันยา สุวรรณแสง (2533 : 3) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง การรับรู้พฤติกรรม รวมทั้งหมดของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ทั้งในสิ่งที่มองเห็นได้ เช่น ลักษณะของพฤติกรรมและสิ่งที่มองไม่เห็น เช่น ความคิด ความสนใจ ซึ่งจะทำให้คนอื่นสามารถที่จะเข้าใจและแยกแยะความแตกต่างของบุคคลนั้นจากคนทั่วไปได้

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2535 : 10) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว ท่วงทีวาจา กิริยามารยาทของบุคคล รวมทั้งบุคลิกภาพในส่วนจิตใจด้วย บุคลิกภาพที่แตกต่างกันย่อมทำให้พฤติกรรมของบุคคลต่างกัน

ไพบูลย์ เทวรักษ์ (2537 : 163-164) กล่าวว่า คำว่า บุคลิกภาพ มาจากรากศัพท์ดั้งเดิม ภาษากรีก คำว่า Persona หมายถึง หน้ากาก ซึ่งหน้ากากระบุบอกลักษณะอารมณ์ของบุคคล ดังนั้น บุคลิกภาพ หมายถึง ภาพของบุคคลที่ปรากฏ เป็นแหล่งรวมทักษะ แรงจูงใจ และการกระทำที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ต่าง ๆ

วิจิตร อวระกุล (2539 : 4) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่รวมกันเป็นตัวบุคคล เช่น รูปร่าง หน้าตา ท่าทาง กิริยา มารยาท การแต่งกาย เป็นต้น

สถิติ วงศ์สวรรค์ (2539 : 4) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะโดยรวมของแต่ละบุคคลทั้งลักษณะภายในและภายนอก ซึ่งมีอิทธิพลต่อผู้พบเห็น

พจนานุกรม (2546 : 629) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง สภาพนิสัย จำเพาะคน จากเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า บุคลิกภาพ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลที่คิดและแสดงออก เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

### 3.3.3.2 ความสำคัญของบุคลิกภาพ

กันยา สุวรรณแสง (2533 : 4) ได้กล่าวว่า บุคลิกภาพ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมเป็นอย่างมาก ดังจะพิจารณาได้จากประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความมั่นใจ ผู้ที่มีบุคลิกภาพดี จะมีความมั่นใจในการแสดงออกมากขึ้น ทำให้กล้าแสดงออก เพราะคนอื่น ๆ ที่พบเห็นจะให้ความสนใจและเชื่อมั่น ดังนั้นโอกาสของการที่จะประสบความสำเร็จจึงมีมากขึ้น

2. การคาดหมายพฤติกรรม ถ้ารู้ว่าบุคคลนั้นมีบุคลิกภาพอย่างไร จะทำนายได้ว่าในสถานการณ์ใดจะแสดงพฤติกรรมอย่างไร เช่นรู้ว่านายแดง มีสตาจ์เป็นต้องดื่มสุรา ดื่มสุราแล้วชอบเอะอะโวยวาย ทำมวยชาวบ้าน ปกติเดินโซเซไม่เหมือนใคร เห็นแต่ไกลไม่ทันเห็นหน้าก็บอกได้ว่าเป็นนายแดง และต้องรีบหลบเลี่ยงไม่เข้าไปใกล้มิฉะนั้นอาจได้รับความเดือดร้อนจากนายแดงการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถบอกได้ว่าบุคคลหนึ่งแตกต่างจากอีกบุคคลหนึ่งได้ก็โดยอาศัยสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำสม่ำเสมอแก่ตัวบุคคลนั้นๆ เช่น วินัยพูดเสียงดัง วิชुरย์พูดเสียงเบา วินัยเดินตัวตรง คอแข็ง วิชुरย์เดินหลังโกง บุคลิกภาพช่วยให้สามารถจำ รู้จัก เข้าใจ บุคคลแต่ละคนได้ ตลอดจนรู้วิธีที่จะปรับตัวให้เข้ากับคนเหล่านั้นได้ ทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกันในสังคม

3. การตระหนักในเอกลักษณ์ของบุคคล บุคลิกภาพ ทำให้คนมีลักษณะเฉพาะตัวที่เป็นตนเอง เป็นแบบอย่างแก่เยาวชน เช่นคนที่เมตตา ชื่อสัตย์ รสนิยมสูง

4. การปรับตัวให้เข้ากับคนอื่น ๆ การที่รู้บุคลิกภาพของบุคคลอื่น ทำให้ปรับตัวเข้ากับเขาได้ง่ายขึ้น เอาชนะศัตรูได้ แก้ปัญหาได้ บุคลิกภาพมีส่วนสำคัญช่วยให้สามารถปรับตัวเข้ากับบุคคลและสถานการณ์ได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น ง่ายขึ้น เช่น เขาเป็นคนธรรมดาธรรมดา เราคุยด้วยถึงเรื่องธรรมดาเขาจะสนใจ

5. ความสำเร็จ คนที่บุคลิกภาพดี ได้เปรียบคนอื่นเสมอ เป็นพื้นฐานแห่งความศรัทธาเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ช่วยให้ธุรกิจงานสำเร็จง่ายขึ้น ได้รับความร่วมมือและการติดต่อด้วยดีได้รับความสะดวกในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

6. การยอมรับของกลุ่ม คนที่มีบุคลิกภาพดียอมเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป  
ใคร ๆ ก็เรียกร้องต้องการ ชอบที่จะให้ร่วมอยู่ในกลุ่มทำให้เกิดความมั่นคงทางจิตใจ

### 3.3.3.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ

กันยา สุวรรณแสง (2533 : 10-12) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ  
ประกอบด้วย

1. ด้านกายภาพ คือ โครงสร้างของร่างกายและระบบต่อมต่าง ๆ ส่งผลให้  
บุคลิกภาพของบุคคลต่างกันไปด้วย
2. สถิติปัญญาและความสามารถ ถ้าบุคคลบกพร่องทางสติปัญญาและ  
ความสามารถ จะทำให้พัฒนาบุคลิกภาพที่ดีได้ยาก
3. ด้านอารมณ์ เช่น บุคคลที่มีความกังวล จะทำให้บุคลิกภาพของบุคคล  
แปรเปลี่ยนได้ซึ่งมีผลต่อบุคลิกภาพที่ดีได้ยาก
4. ความสนใจที่แตกต่างกัน มีผลทำให้บุคคลมีบุคลิกภาพแตกต่างกันได้
5. การปรับตัวเข้ากับสังคม คนที่ปรับตัวเข้ากับสังคมไม่ได้จะเป็นคนที่ชอบ  
เก็บตัว หนีสังคม มองโลกในแง่ร้าย

### 3.3.3.4 ทฤษฎีบุคลิกภาพ

#### ทฤษฎีที่ 1 ทฤษฎีแบ่งประเภท (Type Theories)

จุง (สถิติ วงศ์สุวรรณค์. 2539 : 57-67; อ้างอิงจาก Jung) ได้แบ่งประเภทของ  
บุคคลโดยการสังเกตและการศึกษาจากลักษณะภายนอกของบุคคลโดยแบ่งบุคลิกภาพของคน  
เป็น 2 ประเภท คือ

ก. บุคคลประเภทชอบสังคม (Extrovert) เป็นคนเปิดเผย ร่าเริง ชอบออก  
สังคม กล้าเผชิญกับเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม เมื่อเกิด  
ความคับข้องใจมักมีพฤติกรรมออกมาในรูปของการต่อสู้

ข. บุคคลประเภทเก็บตัว (Introvert) เป็นคนชอบเก็บตัว ชอบอยู่คนเดียว  
ไม่มั่นใจในการที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ภายนอก

ตาราง 2 ความแตกต่างของบุคลิกภาพประเภทแสดงตัวและประเภทเก็บตัว

บุคคลประเภทแสดงตัว(Extrovert)	บุคคลประเภทเก็บตัว(Introvert)
1. มีความเชื่ออยู่บนรากฐานของความจริงและข้อมูลที่ได้มาอย่างยุติธรรม	1. การตัดสินใจมักขึ้นอยู่กับตัวเองเป็นใหญ่
2. มีอุปนิสัยที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ตามความเหมาะสม	2. มีมาตรฐานและกฎเกณฑ์แน่นอนควบคุมอุปนิสัยของตน
3. พร้อมทั้งจะเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ	3. ไม่มีการยึดหยุ่นอะลุ่มอล่วย
4. ไม่เป็นผู้พะวงถึงตัวเองมากนัก	4. พะวงถึงตัวเองมากเป็นพิเศษ
5. การปรับปรุงมักจะเป็นในรูปการขดเซย	5. การปรับปรุงมักจะเป็นในรูปหลบหนี
6. ถ้าเกิดวิปริตทางใจ ก็มักเป็นประเภท Hysteria	6. ถ้าจะเกิดวิปริตทางใจ ก็มักจะเป็นประเภท Anxiety

จึงเห็นการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันจนเป็น 2 ขั้ว จึงได้เกิดมีคำหนึ่งขึ้น คือ "เป็นพวกกลาง ๆ (Ambivert) " หมายถึง การพัฒนาบุคลิกภาพในลักษณะกลาง ๆ ระหว่าง 2 ประเภท การดำรงชีวิตเช่นนี้ทำให้เกิดความพอดีขึ้น ซึ่งพบว่าเป็นการดำรงชีวิตของคนส่วนใหญ่ในสังคม ซึ่งแบ่งได้ 4 ประเภท

1. พวกที่มีความรู้สึกเร็ว – ไวต่อความรู้สึก (Sensitive type) เป็นพวกที่แสดงปฏิกิริยาตอบรับเร็วไม่ว่าสิ่งกระตุ้นจะเกิดจากภายนอกหรือภายในร่างกาย
2. พวกไม่เคร่งครัดต่อระเบียบ (Intuitive type) เป็นพวกที่สนใจความรู้สึกของตัวเองมากกว่าสิ่งที่ตนได้แสดงออกไป บางครั้งความคิดและความรู้สึกทำให้คนอื่นคาดไม่ถึง มักจะเป็นนักประดิษฐ์ บางคนเก่งแต่คิดแล้วทำไม่ได้ เป็นพวกไม่เอาจริงเอาจังอะไร บางคราวก็ถูกผู้อื่น มักอยู่ในโลกของความฝันและมักเป็นพวกเก็บตัว การเพ้อฝันจึงเป็นประโยชน์ต่อคนพวกนี้
3. พวกแสดงความรู้สึกตามความเป็นจริง (Feeling type) เป็นพวกที่มีอารมณ์รุนแรง มีความคิดลึกซึ้ง ยึดมั่นอยู่ในความประพฤติของตน การกระทำจะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์
4. พวกคิดค้นหาความรู้ (Think type) เป็นพวกสนใจในปรัชญา ศีลธรรมจรรยา และพยายามไฝหหาความรู้อยู่เสมอ

## ทฤษฎีที่ 2 ทฤษฎีคุณลักษณะ (Trait Theories)

แอลพอร์ท (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 224; อ้างอิงจาก Allport) เชื่อว่า บุคลิกภาพของมนุษย์ประกอบด้วยคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงแบ่งคุณลักษณะออกเป็น 2 ชนิด

1. คุณลักษณะร่วม (Common Traits) เป็นคุณลักษณะที่มีลักษณะเหมือนคนอื่นทั่วไป สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ คือคุณลักษณะที่เป็นตัวร่วมของแต่ละบุคคลนั่นเอง เช่น แต่งกำวรัวกว่าคนอื่น

2. คุณลักษณะเฉพาะบุคคล (Personal Dispositions) เป็นคุณลักษณะที่แสดงลักษณะเฉพาะ มีความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล เป็นตัวที่ทำให้แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันเด่นชัดบางที่เรียกว่า individual trait มีอยู่ 3 ชนิด คือ

ก. Cardinal traits เป็นคุณลักษณะเดี่ยวที่เด่นออกมา มีอิทธิพลอย่างมากที่สุดต่อการแสดงพฤติกรรม เช่น ความละโมภ ดัดนทราคะ บุชาติตนเอง ใช้เล่ห์เหลี่ยมเพื่อประโยชน์ตน

ข. Central traits เป็นชุดของบุคลิกภาพใหญ่ ๆ ประกอบขึ้นเป็นแกนบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล แต่ละคนมีอยู่ 5 ถึง 10 คุณลักษณะ เช่น ความมีไมตรี ความรักใคร่ ความยุติธรรม การแข่งขัน มันไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลในสถานการณ์ต่าง ๆ

ค. Secondary traits เป็นคุณลักษณะที่มีความสำคัญน้อยแสดงพฤติกรรมหลังจากสองคุณลักษณะแรกแสดงออกมาแล้ว เช่น ชอบเสื้อผ้า ชอบภาพยนตร์ ชอบอาหาร ชอบดนตรี

### 3.3.3.5 ความหมายบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Personality)

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 259) กล่าวว่า บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นลักษณะนิสัย ลักษณะจิตใจ ลักษณะการคิด จริยธรรมอื่น ๆ ของวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532 : 8) กล่าวว่า บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือ ท่าทีหรือ พฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ หรือความรู้สึกลึกของแต่ละบุคคล

สุรางค์ สากร (2537 : 25) กล่าวว่า บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพของคนี่แสดงให้เห็นถึงความมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ส่งผลให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจในการเรียน และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้ดี

### 3.3.3.6 ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

มังกรทงสุชาติ (2523 : 23-24) กล่าวถึง ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เป็นคนมีเหตุผล ไม่มุงมาย
2. ไม่เชื่อถือโชคกลางหรือเชื่อในสิ่งที่ยังไม่มีการพิสูจน์
3. เชื่อว่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุที่สามารถอธิบายได้
4. อยากรู้ อยากเห็น อยากฟัง ชอบคัดค้าน
5. รู้จักวิพากษ์วิจารณ์ อย่างมีเหตุผล
6. มีการสังเกตอย่างรอบคอบ
7. รู้จักจดบันทึกอย่างละเอียด
8. มีแผนการทำงานอยู่ตลอดเวลา
9. มีใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
10. ไม่ด่วนตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ จนกว่าจะได้รับพิจารณาอย่างรอบคอบ
11. เปลี่ยนแนวคิดของตนได้เมื่อผู้อื่นมีเหตุผลดีกว่า
12. ด้วยความขยันหมั่นเพียร และรู้จักเสียสละ
13. มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
14. ไม่หวงความรู้และรู้จักการถ่ายทอด
15. ไม่บิดเบือนข้อเท็จจริง รายงานในสิ่งที่ถูกต้องตรงไปตรงมา

ไดเดอร์ริช (สุวิมล เขียวแก้ว, 2527 : 12-13 ; อ้างอิงจาก Diederich.) กล่าวถึง

ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความสงสัยและไม่เชื่อในสิ่งต่าง ๆ ในทันที
2. มีความเชื่อว่าต้องมีทางที่จะแก้ปัญหาได้
3. มีความต้องการที่จะพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ โดยการทดลอง
4. มีความหนักแน่นมั่นคง
5. พอใจในสิ่งใหม่ ๆ
6. มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิด
7. มีความถ่อมตัว
8. ซื่อสัตย์ต่อความจริง
9. มีใจกว้าง
10. ไม่เชื่อในโชคกลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์

11. ชอบการบรรยายทางวิทยาศาสตร์
12. ประารถนาที่จะให้ความรู้ที่มีอยู่สมบูรณ์ขึ้น
13. ไม่ตัดสินใจสิ่งใดรวดเร็วเกินไป
14. สามารถแยกความแตกต่างของสมมติฐาน กับคำตอบของปัญหาได้
15. มีความเข้าใจในข้อตกลงต่าง ๆ
16. ตัดสินใจได้ว่าสิ่งใดเป็นปัจจัยสำคัญพื้นฐาน
17. ยอมรับเกี่ยวกับโครงสร้างทางทฤษฎี
18. ยอมรับวิธีการปริมาณวิเคราะห์
19. ยอมรับหลักการของความน่าจะเป็น
20. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 13) กล่าวถึงลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้ อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์
5. ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง
6. พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 73) กล่าวถึงลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความอยากรู้ อยากเห็น
2. มีความขยันหมั่นเพียร
3. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์สูง
4. มีความรับผิดชอบสูง
5. มีวินัยในตนเอง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 259-260) กล่าวถึงลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความอยากรู้ อยากเห็น
2. ชอบสงสัย
3. มีเหตุผล
4. มีใจกว้าง
5. มีความซื่อสัตย์

6. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจในการลงข้อสรุป
7. มีความพยายาม และความอดทนในการหาคำตอบ
8. ไม่โอ้อวด
9. ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ ไม่มีอะไรที่เกิดขึ้นโดยปราศจากเหตุ

วรรณทิพา รอดแรงค้าและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532 : 8) กล่าวถึง ลักษณะ

บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. มีความเพียรพยายาม
5. มีความซื่อสัตย์
6. มีความรอบคอบก่อนตัดสินใจ

วิมล สำราญวานิช (2532 : 26-27) กล่าวถึง ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความละเอียดรอบคอบ ใช้วิจารณญาณ และเหตุผลอย่างเหมาะสมใน

การตัดสินใจ

2. มีความเพียรพยายาม อดทน ไม่ท้อถอย ต่ออุปสรรคในการทำงาน

มีความซื่อสัตย์ และมีใจมั่นคง หนักแน่นไม่ลำเอียงหรืออคติ

3. ใจกว้างยอมรับฟังคำวิจารณ์ และเต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ ๆ

ตลอดจนเต็มใจจะเผยแพร่ความรู้ ความคิดเห็น แก่ผู้อื่น

4. มีเหตุผล ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย

5. มีความกระตือรือร้นที่จะอยากรู้อยากเห็นในการแสวงหาความรู้ใน

สถานการณ์ใหม่ ๆ

สรศักดิ์ แพรด้า (2544 : 20-21) กล่าวถึง ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้อยากเห็น
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีความร่วมมือในการทำงาน
5. ใจกว้าง
6. ซื่อสัตย์
7. รอบคอบ มีระเบียบ

## 8. ประหยัด

### 9. ความคิดสร้างสรรค์

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่าได้กล่าวถึง ลักษณะบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ลักษณะ ดังนี้

**ลักษณะที่ 1 ความใจกว้าง** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่พร้อมจะเปลี่ยนแนวความคิดเมื่อได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่า

พฤติกรรมที่แสดงถึงความใจกว้าง เช่น ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ยอมเปลี่ยนความคิดเมื่อมีสิ่งอื่นที่มีเหตุผลดีกว่า ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน ไม่มีอคติต่อผู้มีความคิดแตกต่างจากตน

**ลักษณะที่ 2 ความเชื่อในตนเอง** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจในความสามารถของตนเองในการกระทำกิจกรรมว่าจะสำเร็จลุล่วงได้

พฤติกรรมที่แสดงถึงความเชื่อมั่นในตนเอง เช่น กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าทำกล้าตัดสินใจ เชื่อตนเอง กล้าเผชิญความจริง ไม่ต้องอาศัยแรงสนับสนุนจากผู้อื่น

**ลักษณะที่ 3 ความมั่นคงทางอารมณ์** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดก็ตาม

พฤติกรรมที่แสดงถึงความมั่นคงทางอารมณ์ เช่น ไม่ตื่นเต้น โวยวาย ไม่ตื่นตกใจง่าย ไม่โกรธง่าย ไม่วิตกกังวล ไม่เครียด

**ลักษณะที่ 4 ความรับผิดชอบ** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงความผูกพันต่อหน้าที่

พฤติกรรมที่แสดงถึงความรับผิดชอบ เช่น ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จและตรงเวลา เมื่อใช้อุปกรณ์เก็บรักษาเป็นระเบียบ พยายามที่จะทำหน้าที่ให้ดีที่สุด

**ลักษณะที่ 5 ความขยันหมั่นเพียร** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

พฤติกรรมที่แสดงถึงความขยันหมั่นเพียร เช่น กระทำเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง อดทนต่องานหนัก

**ลักษณะที่ 6 ความมีวินัยในตนเอง** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองทั้งทางด้านความคิดและการกระทำให้เป็นไปในแนวทางที่ดีที่ตั้งใจได้ตั้งไว้

พฤติกรรมที่แสดงถึงความมีวินัยในตนเอง เช่น มีการวางแผนการทำงาน ทำตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ ตรวจสอบการปฏิบัติงานเป็นประจำ ประเมินผลการทำงานและแก้ไขข้อบกพร่อง รู้จักกาลเทศะ มีระเบียบ

### 3.3.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Problem Solving)

#### 3.3.4.1 ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เพียร ชัยขวัญ (2536 : 49) กล่าวว่า วิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบเพื่อได้มาซึ่งความรู้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 152) กล่าวว่า วิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์แบบมีลำดับขั้นตอน

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Problem Solving) หมายถึง วิธีการแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างมีระบบ มีขั้นตอน จนสามารถได้ข้อเท็จจริง

#### 3.3.3.2 ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ฉวีวรรณ กิณนางศ์ (2520 : 49) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. จำกัดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem)
2. ตั้งสมมุติฐานแก้ปัญหา (Setting up of Hypothesis)
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering of Data)
4. วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
5. สรุป (Conclusion)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช (2537 : 96) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมุติฐาน
3. การสังเกตและทดลอง
4. การสรุปผล

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 160) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นสังเกต
2. ขั้นตั้งปัญหา
3. ขั้นสร้างสมมุติฐาน

#### 4. ขั้นทดสอบสมมติฐาน

แม็กแครกเคนและคณะ (สวัดมภ์ นิยมคำ. 2531 : 152 – 153 ; อ้างอิงจาก Maccracken et al. 1967 : 5) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นตั้งปัญหา (Recognize & State The Problem) หมายถึง การระบุปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
2. ขั้นสร้างสมมติฐาน (Make A Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา หรือคำตอบที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gather Evidence) หมายถึง การทดสอบว่าสมมติฐานที่สร้างไว้ถูกหรือผิดโดยมีหลักฐานยืนยัน
4. ขั้นลงข้อสรุป (Reach & Conclusion) หมายถึง การยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน

วีลซ์ (สวัดมภ์ นิยมคำ. 2531 : 156 ; อ้างอิงจาก Weisz. 1965 : 4 – 7 ) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นสังเกต
2. ขั้นตั้งปัญหา
3. ขั้นตั้งสมมติฐาน
4. ขั้นทดลอง
5. ขั้นตั้งทฤษฎี

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2532 : 6 – 7) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ถามด้วยข้อความที่ชัดเจนและเป็นคำถามที่ก่อให้เกิดประโยชน์
2. สร้างสมมติฐานที่เป็นคำตอบของคำถามโดยที่สมมติฐานนั้นมีทั้งหลักฐานมาสนับสนุน และสามารถทดสอบได้
3. สร้างข้อความสืบเนื่องจากสมมติฐาน
4. กำหนดเทคนิคที่จะใช้ในการทดสอบสมมติฐานเหล่านั้น
5. ตรวจสอบเทคนิคเพื่อหาความสอดคล้องและความเชื่อถือ
6. ปฏิบัติการทดสอบ และแปลความหมายที่ได้จากการทดสอบ
7. ประเมินความถูกต้องเป็นจริง ที่อ้างอิงในสมมติฐาน และความถูกต้องของเทคนิคที่ใช้
8. หาขอบเขตของเนื้อหาสาระที่สามารถใช้สมมติฐาน และเทคนิคข้างต้นได้

สุรงค์ สากร (2537. 43 – 45) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นสมมติฐาน
3. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นสรุปผล

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 15 – 16) กล่าวถึง ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นสังเกต
2. ขั้นตั้งปัญหา
3. ขั้นตั้งสมมติฐาน
4. ขั้นทดสอบสมมติฐาน
5. ขั้นตีความหมายข้อมูล

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ลักษณะ ดังนี้

**ลักษณะที่ 1** ขั้นตั้งปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา

พฤติกรรมที่แสดงถึงขั้นตั้งปัญหา เช่น การระบุปัญหา การกำหนดขอบเขตของปัญหา

**ลักษณะที่ 2** ขั้นตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา

พฤติกรรมที่แสดงถึงขั้นตั้งสมมติฐาน เช่น การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของ

ปัญหา การคาดคะเนคำตอบ

**ลักษณะที่ 3** ขั้นทดลอง หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

พฤติกรรมที่แสดงถึงขั้นทดลอง เช่น การวิเคราะห์ การสำรวจ ตรวจสอบข้อมูลที่

ที่ตั้งไว้ถูกหรือผิด

**ลักษณะที่ 4** สรุปผล หมายถึง การอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการ

แก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

พฤติกรรมที่แสดงถึงขั้นสรุปผล เช่น การเขียนรายงาน

### 3.4 ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

เป็นลักษณะที่รวบรวมเอาความคิด ความสนใจ บุคลิกภาพ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นลักษณะที่ช่วยเกื้อหนุน และส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ มีผู้ให้ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สมบัติ โตอิม (2542: 25-26) กล่าวถึง ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. สังเกต
2. การคิดแก้ปัญหา
3. กระตือรือร้น
4. มีวิจารณ์ญาณ
5. กล้าแสดงออก

จ.ทศโนย เทวฤทธิ์ (2530: 36-41) กล่าวถึง ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ออยากรู้
2. ความคิดสร้างสรรค์
3. ช่างซักถาม
4. สนใจคณิตศาสตร์
5. ชอบทดลอง
6. เชื่อมั่นในตนเอง
7. ช่างสังเกต
8. มีความอดทน
9. คิดเป็นระเบียบแบบแผนเป็นระบบ

วรวิทย์ วคินธกร (2515: 10) กล่าวถึง ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ชอบอ่านหนังสือ
2. สนใจลึกซึ้ง
3. มีความสามารถในการสังเกต
4. ความละเอียดถี่ถ้วน
5. ตั้งใจที่ไม่แปรเปลี่ยนง่าย ๆ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวิราช (2537 : 26-27) กล่าวถึง ลักษณะพึงประสงค์ด้าน  
วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมีเหตุผล
3. ความเพียรพยายาม
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบรอบคอบ
6. ความใจกว้าง
7. การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์
8. การยอมรับในข้อจำกัด
9. การยอมรับในสิ่งที่ค้นพบ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 12-13) ได้กล่าวถึง ลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความเพียรพยายาม และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ
3. มีเหตุผล
4. มีความซื่อสัตย์
5. ยึดถือความถูกต้อง
6. มีใจกว้าง

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะ  
ความสามารถในการคิด ความสนใจ บุคลิกภาพ วิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นตัวช่วยให้เรียนด้านวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

##### 3.5.1.1 งานวิจัยในประเทศ

พจนารต มงคล (2521 : 70-71) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนา  
แบบทดสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ  
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแบบทดสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกลของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 1,081 คน ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบชุดความถนัดด้านเหตุผลเชิงกล มีค่าตรงกับ วิชาวิทยาศาสตร์.147 ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วรนุช สิริภาพ (2524 : 61-65) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ ความถนัดด้านเหตุผล โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลที่มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัด อ่างทอง ผลการวิจัย พบว่า ข้อสอบมีค่า ความยากตั้งแต่ .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มีความเชื่อมั่นสูงอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อดิศักดิ์ จินดานุกูล (2526 : 122-135) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้าง แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้จำแนกตามแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายในจังหวัดลพบุรี โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ ใช้จำแนกตามแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดลพบุรี จำนวน 6 ฉบับ คือ แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติ แบบทดสอบความเข้าใจ ภาษา แบบทดสอบจัดประเภท แบบทดสอบความจำ และแบบทดสอบหาภาพเหมือน กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2525 จำนวน 1,127 คน ซึ่งเลือกมา โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัย พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ เป็น .6510 แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติเป็น .6913 แบบทดสอบความเข้าใจภาษาเป็น .3153 แบบทดสอบจัดประเภทเป็น .5869 แบบทดสอบความจำเป็น .4597 และแบบทดสอบหา ภาพเหมือนเป็น .4808 ค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพปัจจุบันของแบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์มี ค่าจาก -.4744 ถึง .6622 แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติมีค่าจาก -.5608 ถึง .5104 แบบทดสอบความเข้าใจภาษามีค่า-.2703 ถึง .7103 แบบทดสอบจัดประเภทมีค่าจาก -.4439 ถึง .6627 แบบทดสอบความจำเป็นมีค่า -.6857 ถึง .4978 และแบบทดสอบหาภาพเหมือนมีค่าจาก -.7835 ถึง .8006 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์มีค่าจาก .7675 ถึง .8751 แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติมีค่าจาก .6473 ถึง .8230 แบบทดสอบความเข้าใจภาษามีค่า จาก .6672 ถึง .7711 แบบทดสอบจัดประเภทมีค่าจาก .6912 ถึง .8906 แบบทดสอบความจำเป็น มีค่าจาก .8270 ถึง .9204 และแบบทดสอบหาภาพเหมือนมีค่าจาก .8760 ถึง .9489 และ แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ เหมาะที่ใช้จำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

มณฑินี อินทนา (2527 : 65-72) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อ สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ 10 ฉบับ คือ แบบทดสอบช้อนภาพ แบบทดสอบ

ข้อรูปภาพ แบบทดสอบแยกภาพ แบบทดสอบต่อภาพ แบบทดสอบหมุนภาพ แบบทดสอบประกอบภาพ แบบทดสอบหาด้านตรงข้ามจากลูกบาศก์ แบบทดสอบภาพตัดกระดาษ แบบทดสอบการนับลูกบาศก์ และแบบทดสอบประกอบส่วนย่อย กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และสังกัดกรมสามัญ ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ 10 ฉบับ มีพิสัยของความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7448 – 0.9045 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างหาโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ น้ำหนักองค์ประกอบมีพิสัยตั้งแต่ 0.5656 – 0.7132

บุญส่ง อินชัยวงศ์ (2535 : 53-58) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาทักษะกระบวนการทางทางวิทยาศาสตร์และความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ในเขตการศึกษา 7 โดยมีจุดมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษาระดับของความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกล (2) เปรียบเทียบความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกล ของนักศึกษาเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในคณะวิชาช่างโยธา คณะวิชาช่างยนต์ คณะวิชาช่างกล และคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ของวิทยาลัยเทคนิค ในเขตการศึกษา 7 จำนวน 353 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัย พบว่า (1) นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในเขตการศึกษา 7 มีความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกล อยู่ในระดับปานกลาง คือ ร้อยละ 52.98 (2) นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในเขตการศึกษา 7 ในคณะวิชาช่างโยธา คณะวิชาช่างยนต์ คณะวิชาช่างกล และคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกลไม่แตกต่างกัน

### 3.5.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เฟรินซ์ (French. 1965 : 9-28) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบของการแก้ปัญหา กับตัวประกอบในแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบ 15 ฉบับ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชายเกรด 11 และ 12 จำนวน 177 คน ที่โรงเรียนพรินตัน ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบที่มีน้ำหนักตัวประกอบมิติสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ แบบทดสอบประกอบภาพ คือ มีน้ำหนักตัวประกอบ .80 รองลงมาได้แก่ แบบทดสอบจำแนกบัตร .57 แบบทดสอบลูกบาศก์ .46 แบบทดสอบช้อนภาพ .43 แบบทดสอบเจาะรู .42 แบบทดสอบอุปมาอุปไมย .40

### 3.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจด้านวิทยาศาสตร์

#### 3.5.2.1 งานวิจัยในประเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 81-87) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์: แบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์และหาเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 768 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน ผลการวิจัย พบว่า แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อคำถาม มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในในระดับประถมศึกษา อยู่ระหว่าง .35 ถึง .67 ระดับมัธยมศึกษาอยู่ระหว่าง .40 ถึง .68 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) ระดับประถมศึกษาอยู่ระหว่าง 9.16 ถึง 22.76 ( $p < .01$ ) ส่วนระดับมัธยมศึกษาอยู่ระหว่าง 6.01 ถึง 19.28 ( $p < .01$ ) ค่าความเชื่อมั่นระดับประถมศึกษาเท่ากับ.94 และระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ.95 ค่าความเที่ยงตรงใช้การเปรียบเทียบค่า t-test ด้วยเทคนิคกลุ่มที่รู้ขีดแล้วในระดับประถมศึกษา ค่า  $t = 3.32$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระดับมัธยมศึกษา ค่า  $t = 0.69$  พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุลีลักษณ์ พงษาปาน (2536 : 58-60) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การอ่านสิ่งพิมพ์และการเข้าร่วมกิจกรรมห้องสมุดเพื่อเสริมสร้างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติมและบทความทางวิทยาศาสตร์และเข้าร่วมกิจกรรมแข่งขันตอบปัญหา และนักเรียนที่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติมและบทความทางวิทยาศาสตร์อย่างเสรี กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีอยุธยา ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติมและบทความทางวิทยาศาสตร์อย่างเสรีและเข้าร่วมกิจกรรมแข่งขันตอบปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังการทดลองความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติม และบทความทางวิทยาศาสตร์ และเข้าร่วมกิจกรรมแข่งขันตอบปัญหามีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าของนักเรียนที่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติม และบทความทางวิทยาศาสตร์อย่างเสรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุบล ศรีช่อง (2537 : 88-89) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536

ของโรงเรียน ทวีวัฒนา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 99-103) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษา ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหว โฟลามาขึ้นกับการสอนตามคู่มือครู โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโฟลามาขึ้นกับการสอนตาม คู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปทุมคงคา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโฟลามาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมชัย อุ่นอนันต์ (2539 : 115-121) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาผล การใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีใน ท้องถิ่นที่มีต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่ม ตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโคกสำโรงวิทยา ผลการวิจัย พบว่า ความ สนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีใน ท้องถิ่น กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.5.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โลวี (Lowe. 1972 : Online) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 10 และ 11 ผลการวิจัย พบว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มี ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ลินเชย์ (Lindsay. 1974 : Online) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลการสอนโดย วิธีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีตามโปรแกรมเคมส์ตัดดี และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง กลุ่มตัวอย่าง เป็น นักเรียนที่เรียนเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า การสอนโดยวิธีนักเรียน เป็นศูนย์กลางทำให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ถูกสอนโดยวิธี

โปรแกรมเคมส์ตัดดี และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง และเพศของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

แฮทช์ (Hatch, 1990 : Online) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชีววิทยา จำนวน 185 คน ซึ่งเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาในชนบทโดยศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ คือ เพศ ศาสนา ระดับชั้นทางสังคม ความสามารถทางการเรียน ทักษะคติของครอบครัวที่มีต่อวิทยาศาสตร์ บุคคลที่มีประสบการณ์ ซึ่งผลการวิจัย พบว่า อิทธิพลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง

### 3.5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

#### 3.5.3.1 งานวิจัยในประเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 113-115) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ แบบวัดบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบวัดบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมุ่งวัดคุณลักษณะทางบุคลิกภาพที่เกื้อหนุนให้การคิดค้นสร้างสรรค์งานทางด้านวิทยาศาสตร์ จนประสบความสำเร็จ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1005 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 933 คน ผลการวิจัย พบว่า อำนาจจำแนกรายชื่อมีค่าตั้งแต่ 1.8 ถึง 15.9 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมคุณลักษณะมีค่าตั้งแต่ .09 ถึง .51 ซึ่งมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .0 ความเชื่อมั่นเป็นรายคุณลักษณะและรวมทุกคุณลักษณะมีค่า .54, .52, .47, .56, .68, .49, .67 และ .88 ตามลำดับ

ประภาพร สุวรรณรัตน์ (2533 : 82-85) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ บุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับบุคลิกภาพครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับบุคลิกภาพครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสมบูรณวิทยา ผลการวิจัย พบว่า บุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กับบุคลิกภาพครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นารีรัตน์ พิภพสมบูรณ (2541 : 100-106) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์

### 3.5.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

วานเซลท์และเคอร์ ( Vanzelt and Kerw. 1954 : 145) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินตนเองด้านบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของช่างเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นวิศวกร นักฟิสิกส์ ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีผลงานด้านวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ที่มีความคิดคำนึงสูง กระตือรือร้น มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสนใจสิ่งแปลก ๆ มีความเป็นผู้นำ มีความวิตกกังวล ไม่เก็บกด และไม่ค่อยทำตามแบบแผน

### 3.5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### 3.5.4.1 งานวิจัยในประเทศ

หอมนวล ใจซื่อ (2529 : 59) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครู กับนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุทัย บุญมาดี (2529 : 60) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทเดช โชคदार (2532 : 56) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นกับไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### 3.5.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เกบริลลี (Gabrielli, 1972 : 113) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาครูในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษาและประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษาทั่วไป

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรของ กลุ่มรัฐจัด

ประชากรที่เป็นกลุ่มรัฐจัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 670 คน จาก 10 ภาควิชา ซึ่งได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สถิติ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ เคมี จุลชีววิทยา ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวัสดุศาสตร์

##### กลุ่มตัวอย่างของกลุ่มรัฐจัด

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มรัฐจัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 50 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรได้ จำนวน 10 ภาควิชา ๆ ละ 5 คน

##### ประชากรที่เป็นนักเรียน

ประชากรที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 16,025 คน จาก 117 โรงเรียน

##### กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,140 คน จาก 6 โรงเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีกลุ่มการศึกษาเป็นชั้น (Strata) และมีเขตพื้นที่การศึกษาเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เลือกกลุ่มการศึกษาที่สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานละ 1 เขต

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีเขตพื้นที่การศึกษาเป็นชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เลือกเขตพื้นที่การศึกษาละ 2 โรงเรียน ซึ่งแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาประกอบด้วยโรงเรียน ดังนี้ เขตพื้นที่การศึกษาที่ 1 มี 41 โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษาที่ 2 มี 38 โรงเรียน และเขตพื้นที่การศึกษาที่ 3 มี 38 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 แต่ละเขตพื้นที่การศึกษา เลือกโรงเรียนแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จึงมีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 รายชื่อโรงเรียนที่จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาที่ใช้ในการทดสอบ

เขตการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	จำนวน
1	สวนกุหลาบวิทยาลัย	200
	เทพศิรินทร์	180
2	เทพศิลา	80
	บดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	300
3	ทวีธาภิเศก	180
	ศึกษานารี	200
รวม		1,140

## 2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

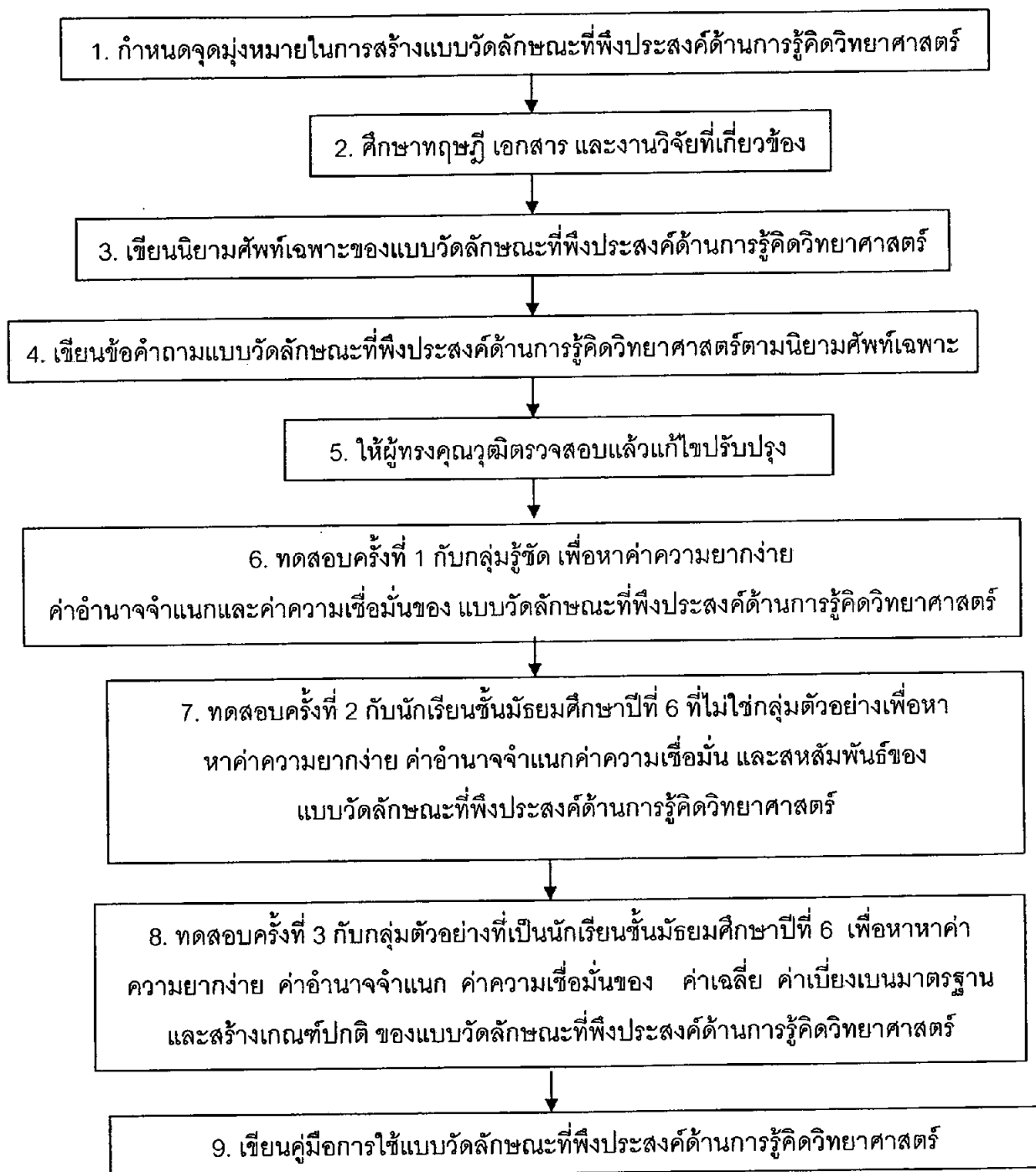
ตอนที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

## 2.2 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

### 2.2.1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 4 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย ตามภาพประกอบ 4 มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดการรู้คิดวิทยาศาสตร์
2. ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดวิทยาศาสตร์
3. เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงการรู้คิดวิทยาศาสตร์
4. เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้าง

แบบวัดการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวเลข เหตุผล นามธรรม ด้านการรับรู้ มิติสัมพันธ์และด้านเชิงกลลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

5. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ .6 ถึง 1.0 จำนวน 40 ข้อ (แสดงภาคผนวก ข)

6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัดจำนวน 50 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .64 ถึง .98 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .02 ถึง .56 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.20 ถึง .83 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .94 และคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .64 ถึง .78 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .24 ถึง .56 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .18 ถึง .82 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .90 (แสดงภาคผนวก ข)

7. ทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ไขกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .75 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .52 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .37 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .89 (แสดงภาคผนวก ข)

8. ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .54 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 มีค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .30 ถึง .69 มีค่าความเชื่อมั่น ( $KR-20$ ) เท่ากับ .88 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{17}$  ถึง  $T_{64}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.04 ถึง 91.32 (แสดงในบทที่ 4)

### 9. เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดวิทยาศาสตร์

#### ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

#### การรู้คิดทางตัวเลข

0. 3 5 8 12 ?

ให้พิจารณาตัวเลขที่กำหนดให้ว่าเปลี่ยนแปลงค่าแต่ละตัวโดยระบบใด จากนั้นให้หาค่าของตัวเลขที่อยู่ตรง ? ว่าเป็นเท่าใด



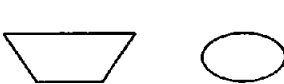
ก.13      ข.15      ค.16      ง.17

เฉลย ง

#### การรู้คิดด้านเหตุผลนามธรรม

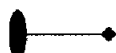
0. 

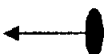
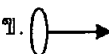
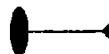

ให้พิจารณาจากภาพที่กำหนดให้ ภาพที่ 4 จะมีลักษณะเช่นไร

ก.  ข.  ง. 

เฉลย ข


#### การรู้คิดด้านการรับรู้





0.  ให้พิจารณาดูว่าภาพใดเหมือนภาพที่กำหนดให้

ก.  ข.  ค.  ง. 

เฉลย ค

### การรู้คิดมิติสัมพันธ์

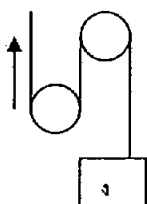
0  ภาพไหนที่สามารถหมุนไปอยู่ในลักษณะเดียวกับภาพที่กำหนดให้

ก.  ข.  ค.  ง. 

เฉลย ก

### การรู้คิดด้านเชิงกล

0 ถ้าฟันเฟืองบนหมุนตามทิศที่ลูกศรชี้จะเกิดผลเช่นใด



ก. เส้นเชือกจะขาด

ข. วัตถุ ง ลดต่ำลง

ค. วัตถุ ง ถูกยกสูงขึ้น

ง. เส้นเชือกหย่อนอย่างมาก

เฉลย ค

### เกณฑ์การให้คะแนนการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

ถ้าตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิดให้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

13 - 15	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
10 - 12	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูง
7 - 9	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
4 - 6	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
0 - 3	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

## 2.2.2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 5 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย ตามภาพประกอบ 5 มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์
3. เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงความสนใจทางวิทยาศาสตร์
4. เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)
5. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ .6 ถึง 1.0 จำนวน 30 ข้อ (แสดงภาคผนวก ข)
6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -.06 ถึง 7.32 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.15 ถึง .68 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ จำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.93 ถึง 6.92 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .28 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .91 (แสดงภาคผนวก ข)
7. ทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 4.11 ถึง 12.94 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .62 ถึง .84 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .96 (แสดงภาคผนวก ข)
8. ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 มีค่าสหสัมพันธ์ (r)

อยู่ระหว่าง.47 ถึง .76 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .95 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{27}$  ถึง  $T_{83}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 1.14 ถึง 99.96 (แสดงในบทที่ 4)

9. เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์  
ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์  
คำชี้แจง

1.ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อที่ตรงกับความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับ  
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด  
เพียงช่องเดียว ให้ตรงกับความสนใจที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0000	นักเรียนชอบสังเกตสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว	.....	.....	.....	.....	.....
00	นักเรียนชอบอ่านหนังสือวารสารวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

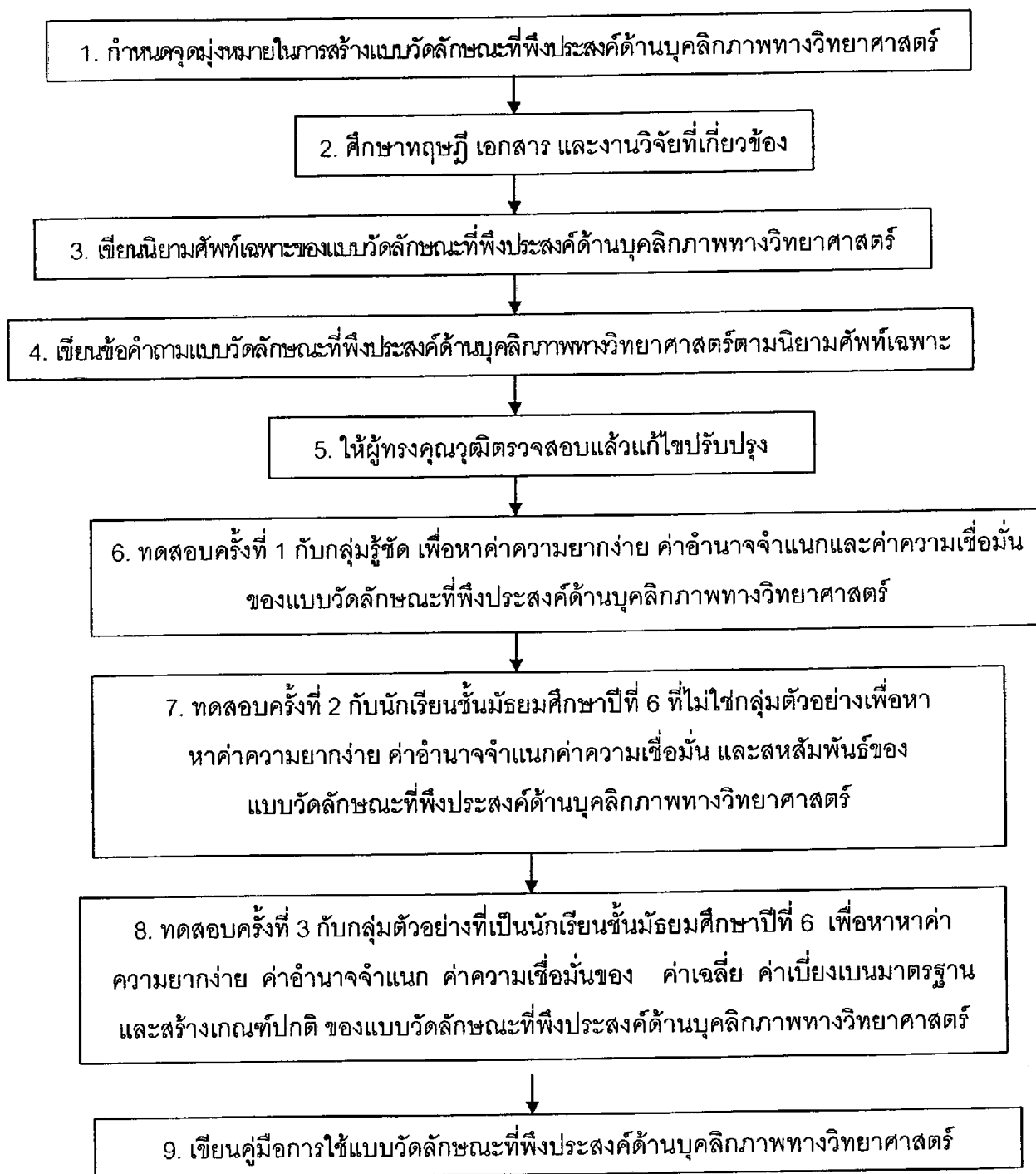
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ข้อความทางบวก	5	4	3	2	1
ข้อความทางลบ	1	2	3	4	5

เกณฑ์การแปลความหมายความสนใจทางวิทยาศาสตร์

97 - 120	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
73 - 96	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
49 - 75	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
25 - 48	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

1 - 24 แปลว่า มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ดี่มาก

### 2.2.3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 6 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย ตามภาพประกอบ 6 มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

3. เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

4. เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 53 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)

5. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ที่ 1.0 จำนวน 53 ข้อ (แสดงภาคผนวก ข)

6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 53 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -3.60 ถึง 28.59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .81 ถึง .97 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .99 และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.35 ถึง 28.59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .82 ถึง .96 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 (แสดงภาคผนวก ข)

7. ทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.04 ถึง 32.20 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .56 ถึง .77 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .94 (แสดงภาคผนวก ข)

8. ทดสอบครั้งที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 มีค่าสหสัมพันธ์ (r)

อยู่ระหว่าง .86 ถึง .96 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 97.46 (แสดงในบทที่ 4)

9. เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อที่ตรงกับบุคลิกภาพของนักเรียนเกี่ยวกับบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง จริงมากที่สุด จริงค่อนข้างมาก จริงปานกลาง จริงเล็กน้อย และไม่จริงเลย เพียงช่องเดียว ให้ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	จริง มาก ที่สุด	จริง ค่อนข้างมาก	จริงปาน กลาง	จริง เล็กน้อย	ไม่จริง เลย
0	<u>ใจกว้าง</u> ข้าพเจ้ายอมรับฟังความคิดเห็นของ เพื่อนเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
0	<u>เชื่อมั่นในตนเอง</u> ข้าพเจ้ามักตัดสินใจเลือกทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวข้าพเจ้าเอง	.....	.....	.....	.....	.....
0	<u>ความมั่นคงทางอารมณ์</u> เมื่อข้าพเจ้าผิดหวังจากการแข่งขัน ข้าพเจ้ารู้สึกเสียใจ เศร้าใจมาก	.....	.....	.....	.....	.....
0	<u>ความรับผิดชอบ</u> เมื่อข้าพเจ้าใช้อุปกรณ์ทดลองเสร็จ ข้าพเจ้าจะทำความสะอาดพร้อมทั้ง เก็บเข้าที่เดิม	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อ	ข้อความ	จริง มาก ที่สุด	จริง ค่อนข้างมาก	จริงปาน กลาง	จริง เล็กน้อย	ไม่จริง เลย
0	<u>ความขยันหมั่นเพียร</u> ข้าพเจ้ามักอ่านหนังสือทุกวันอย่าง สม่ำเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
0	<u>ความมีวินัยในตนเอง</u> ข้าพเจ้าชอบมาถึงก่อนเวลาหรือ ตรงเวลานัดหมาย	.....	.....	.....	.....	.....

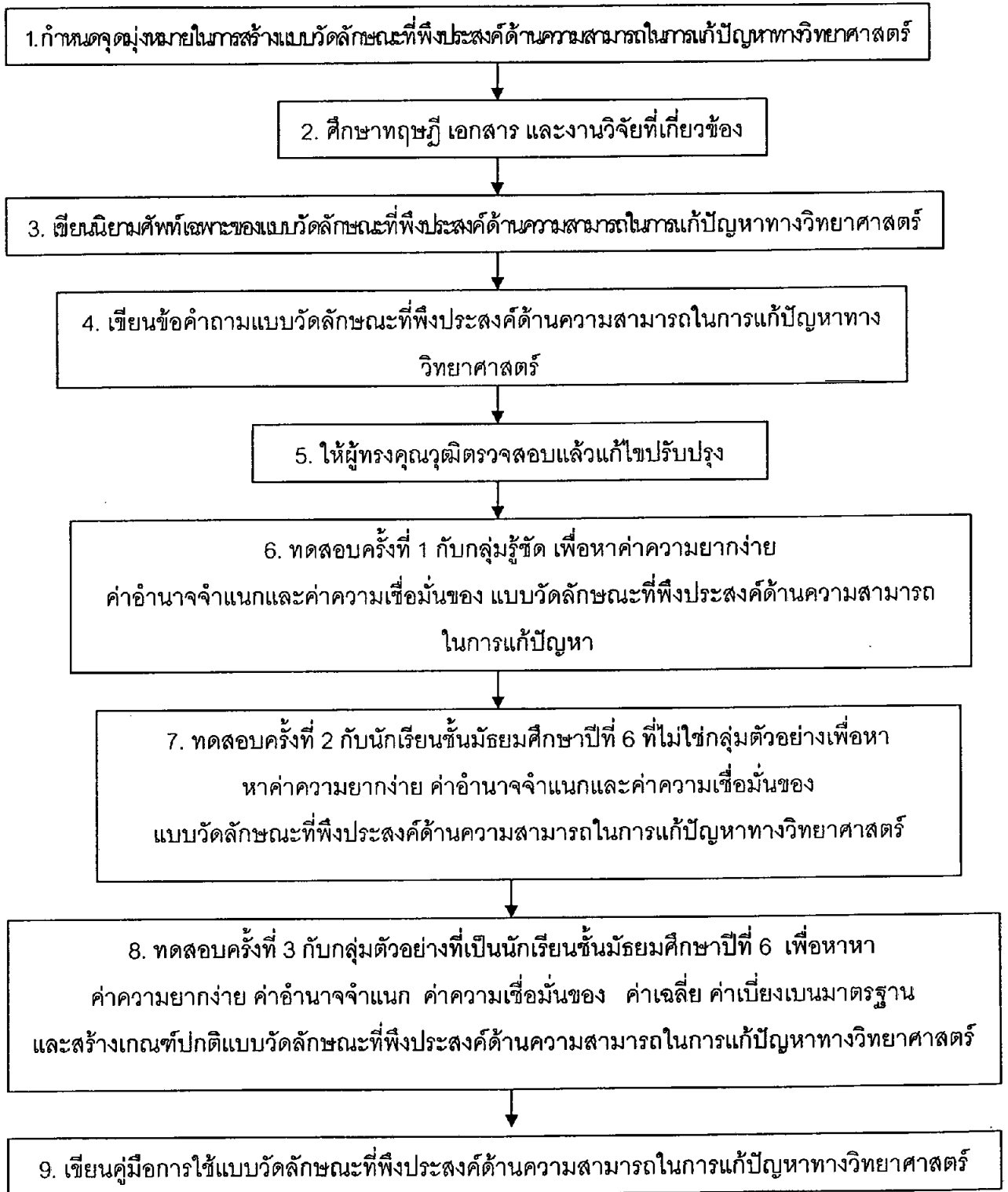
เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	จริง มากที่สุด	จริง ค่อนข้างมาก	จริง ปานกลาง	จริง เล็กน้อย	ไม่จริงเลย
ข้อความทางบวก	5	4	3	2	1
ข้อความทางลบ	1	2	3	4	5

เกณฑ์การแปลความหมายบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

77 - 95	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
58 - 76	แปลว่า	บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูง
39 - 57	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
20 - 38	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
1 - 19	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

## 2.24 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 7 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย ตามภาพประกอบ 7 มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4. เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน ได้แก่ ชั้นระบุปัญหา ชั้นสร้างสมมติฐาน ชั้นทดลอง และชั้นสรุปผล ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

5. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .6 ถึง 1.0 จำนวน 40 ข้อ (แสดงภาคผนวก ข)

6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .18 ถึง .86 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง -.16 ถึง .44 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.24 ถึง .67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 และคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .74 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .44 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .27 ถึง .73 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .85 (แสดงภาคผนวก ข)

7. ทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .52 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .31 ถึง .59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .64 และมีค่าความ

เชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .83 (แสดงภาคผนวก ข)

8. ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .78 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .93 มี T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{26}$  ถึง  $T_{60}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 84.30 (แสดงในบทที่ 4)

9. เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

#### สถานการณ์ที่ 1

“นายเอจอดรถที่หน้าคณะ หลังจากเรียนเสร็จ พบว่ากระจกด้านข้างแตกเป็นรอยร้าว จากการสอบถามยาม ไม่พบว่ามีใครมาขว้างกระจก เมื่อเปิดเข้าไปในรถ นายเอ สังเกตเห็นบัตรจอดรถอ”

ชั้นระบุปัญหา

0. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. กระจกแตกเพราะอะไร
- ข. ใครเป็นคนทุบกระจก
- ค. ทำไมบัตรจอดรถอ
- ง. ทำไมแสงแดดทำให้กระจกแตก

เฉลย ก

#### ชั้นสร้างสมมติฐาน

0. ข้อใดคือสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. หน้าคณะขาดร่มไม้
- ข. บัตรจอดรถได้รับความร้อนจึงอ
- ค. อุณหภูมิของอากาศนอกรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก
- ง. อุณหภูมิของอากาศในรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก

เฉลย ง

### ขั้นการทดลอง

0. นักเรียนคิดว่าจะทดลองแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
- ก. ใช้วัสดุทำกระจกให้หนาขึ้น
  - ข. ปลุกต้นไม้เพื่อให้มีร่มไว้จอดรถ
  - ค. เปิดเครื่องปรับอากาศทิ้งไว้ในรถเพื่อลดอุณหภูมิ
  - ง. ลดกระจกลงเล็กน้อย เพื่อให้อากาศในกระบายมาข้างนอก

เฉลย ง

### ขั้นสรุปผล

0. จากการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร
- ก. กระจกทานไม่แตกง่าย
  - ข. อุณหภูมิของอากาศภายในรถลดลง
  - ค. เครื่องปรับอากาศทำให้อุณหภูมิภายในรถลดลง
  - ง. เก็บบัตรจอดรถในรถยนต์ได้นาน ๆ โดยไม่งอ

เฉลย ข

เกณฑ์การให้แบบวัดวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

13 - 15	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
10 - 12	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูง
7 - 9	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
4 - 6	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
0 - 3	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนและนัดหมายกำหนดวัน เวลา เพื่อนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ไปทดสอบ
2. เตรียมแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง วางแผนการดำเนินการสอบล่วงหน้า และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวม

### ข้อมูลด้วยตนเอง

3. ก่อนดำเนินการสอบอธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจุดมุ่งหมายในการสอบและผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจ

4. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

4.1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 50 คน

4.2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกและแก้ไขแล้ว ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน

4.3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วจากการทดสอบครั้งที่ 3 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,140 คน เพื่อหาเกณฑ์ปกติ

### 4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2. ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพิ้นิจ (Face Validity) โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ใช้สูตรของโรวิเนลลี และแฮมเบลตัน

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$  แทน ผลรวมของการพิจารณา

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 136)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธี การแจกแจงที (t – distribution)  
(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536 : 87)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	$S_H^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	$S_L^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 137)

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$R_u$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
$R_e$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.5 ความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร KR – 20 คูเดอริ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศและอังคณา  
สายยศ. 2536 :170)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
		=	$\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1 - p$
	$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

### 2.6 ความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2536 : 70)

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$n$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$S_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. หาเกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ (Norms) โดยหาคะแนนมาตรฐานที่ปกติ จากการหาดำแหน่งเปอร์เซนไทล์ (Percentile Rank) แล้วนำค่าเปอร์เซนไทล์ที่ได้ไปเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (Normalized T-score)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

k	แทน	จำนวนข้อแบบวัด
p	แทน	ค่าความยากง่าย
D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดด้านการรู้คิดและความสามารถในการแก้ปัญหา
t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดด้านความสนใจและบุคลิกภาพ
r	แทน	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างรายข้อกับคะแนนรวม
Min	แทน	คะแนนต่ำสุด
Max	แทน	คะแนนสูงสุด
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\alpha$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดด้านความสนใจและบุคลิกภาพ
KR-20	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดด้านการรู้คิดและความสามารถในการแก้ปัญหา
T	แทน	คะแนนที่ปกติ
PR	แทน	ตำแหน่งเปอร์เซนไทล์
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยรายข้อ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 เกณฑ์ปกติและตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าสหสัมพันธ์ของแบบวัดลักษณะของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน ในการตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ KR-20 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนกใช้ t-test แบบเทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนกใช้ t-test แบบเทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา และแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ K-20 ข้อมูลแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด  
ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดลองใช้กับกลุ่มผู้จัด (n=50)

แบบวัด	k	p	D	r	KR-20 / $\alpha$
<b>การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านตัวเลข	3	.70 - .76	.32 - .44	.18 - .69	.64
ด้านเหตุผลนามธรรม	3	.72 - .78	.36 - .56	.47 - .62	.75
ด้านการรับรู้	3	.72 - .78	.36 - .48	.49 - .82	.84
ด้านมิติสัมพันธ์	3	.76 - .78	.24 - .28	.58 - .62	.72
ด้านเชิงกล	3	.64 - .76	.40 - .56	.45 - .74	.67
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>.64 - .78</b>	<b>.24 - .56</b>	<b>.18 - .82</b>	<b>.90</b>
<b>ความสนใจทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านการฟัง	2	-	4.00 - 4.71	.52 - .55	.66
ด้านการพูด	1	-	7.32	.70	.90
ด้านอ่าน	4	-	3.63 - 6.92	.54 - .72	.82
ด้านการเขียน	3	-	3.80 - 4.79	.39 - .62	.49
ด้านการดูหรือสังเกต	4	-	2.93 - 5.08	.41 - .57	.57
ด้านการทำ	7	-	3.04 - 6.76	.28 - .68	.82
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>2.93 - 6.92</b>	<b>.28 - .72</b>	<b>.91</b>
<b>บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านความใจกว้าง	5	-	3.12 - 5.98	.85 - .96	.96
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	3	-	7.86 - 22.46	.92 - .96	.95
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์	2	-	4.44 - 5.36	.82 - .86	.96
ด้านความมีวินัยในตนเอง	3	-	2.40 - 4.73	.92 - .94	.84
ด้านความรับผิดชอบ	3	-	2.35 - 7.82	.90 - .94	.92
ด้านความอดุสาหะ พยายาม	3	-	5.26 - 28.59	.91 - .94	.95
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>2.35 - 28.59</b>	<b>.82 - .96</b>	<b>.99</b>

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบวัด	k	p	D	r	KR-20 / $\alpha$
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์					
ด้านการกำหนดปัญหา	4	.36 - .66	.20 - .36	.31 - .45	.50
ด้านการตั้งสมมติฐาน	4	.60 - .74	.24 - .44	.41 - .73	.74
ด้านการทดลอง	4	.62 - .74	.28 - .36	.36 - .64	.51
ด้านการสรุปผล	4	.52 - .72	.24 - .25	.27 - .65	.50
รวม	16	.36 - .74	.20 - .44	.27 - .63	.85

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 พบว่า ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดลองใช้กับกลุ่มผู้จัด มีดังนี้

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .64 ถึง .78 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .24 ถึง .56 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .18 ถึง .82 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .90
2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.93 ถึง 6.92 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .28 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .91
3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.35 ถึง 28.59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .82 ถึง .96 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99
4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .74 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .44 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .27 ถึง .63 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .85

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ในการตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ KR-20 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนกใช้ t-test แบบเทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนกใช้ t-test แบบเทคนิค 25% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา และแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าสหสัมพันธ์ (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ K-20 ข้อมูลแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด  
ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (n=100)

แบบวัด	k	p	D	r	KR-20 / $\alpha$
<b>การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านตัวเลข	3	.55 - .66	.32 - .50	.53 - .72	.76
ด้านเหตุผลนามธรรม	3	.51 - .61	.38 - .52	.42 - .54	.48
ด้านการรับรู้	3	.65 - .75	.32 - .50	.42 - .69	.51
ด้านมิติสัมพันธ์	3	.45 - .58	.22 - .40	.51 - .70	.70
ด้านเชิงกล	3	.36 - .59	.28 - .44	.37 - .70	.66
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>.36 - .75</b>	<b>.22 - .52</b>	<b>.37 - .72</b>	<b>.89</b>
<b>ความสนใจทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านการฟัง	2	-	4.46 - 5.53	.63 - .66	.74
ด้านการพูด	1	-	10.98	.71	.96
ด้านอ่าน	4	-	4.11 - 6.43	.62 - .71	.86
ด้านการเขียน	3	-	8.39 - 12.21	.77 - .81	.88
ด้านการดูหรือสังเกต	4	-	6.44 - 8.40	.63 - .70	.82
ด้านการทำ	7	-	4.14 - 12.94	.60 - .84	.94
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>4.11 - 12.94</b>	<b>.62 - .84</b>	<b>.96</b>
<b>บุคลิภาพทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านความใจกว้าง	5	-	4.47 - 17.14	.65 - .77	.90
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	3	-	3.04 - 6.45	.56 - .75	.72
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์	2	-	4.49 - 6.11	.56 - .59	.76
ด้านความมีวินัยในตนเอง	3	-	6.27 - 20.23	.54 - .73	.49
ด้านความรับผิดชอบ	3	-	6.37 - 9.89	.68 - .76	.75
ด้านความอดทนหะ พยายาม	3	-	4.42 - 32.20	.64 - .75	.73
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>3.04 - 32.20</b>	<b>.56 - .77</b>	<b>.94</b>

ตาราง 5 (ต่อ)

แบบวัด	k	p	D	r	KR-20 / $\alpha$
<b>ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์</b>					
ด้านการกำหนดปัญหา	4	.58 - .68	.37 - .46	.20 - .40	.56
ด้านการตั้งสมมติฐาน	4	.62 - .71	.40 - .59	.20 - .64	.58
ด้านการทดลอง	4	.65 - .76	.35 - .50	.20 - .40	.54
ด้านการสรุปผล	4	.52 - .75	.31 - .51	.22 - .54	.52
<b>รวม</b>	<b>16</b>	<b>.52 - .76</b>	<b>.31 - .59</b>	<b>.20 - .64</b>	<b>.83</b>

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่า ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน มีดังนี้

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 15 ข้อ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .75 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .52 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .37 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .89

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 4.11 ถึง 12.94 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .62 ถึง .84 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .96

3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.04 ถึง 32.20 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .56 ถึง .77 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .94

4. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 16 ข้อ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .52 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .31 ถึง .59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .64 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .83

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,140 ข้อมูลแสดงในตาราง 6 -9 ตาราง 6 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140)

ข้อ	p	D	r
1	.71	.57	.57
2	.75	.29	.48
3	.73	.37	.69
4	.67	.33	.61
5	.63	.31	.47
6	.73	.32	.63
7	.76	.29	.57
8	.77	.32	.63
9	.68	.40	.63
10	.64	.31	.48
11	.72	.28	.63
12	.68	.30	.54
13	.68	.22	.38
14	.67	.29	.52
15	.54	.23	.30

มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .88 ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .54 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 มีค่าสหสัมพันธ์(r) อยู่ระหว่าง .30 ถึง .69 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20)เท่ากับ .88

ตาราง 7 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์  
ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140)

ข้อ	t	r
1	22.14	.70
2	20.37	.58
3	19.26	.62
4	21.02	.57
5	20.68	.64
6	25.31	.73
7	23.75	.66
8	29.52	.68
9	19.64	.56
10	16.89	.47
11	19.37	.60
12	14.84	.57
13	20.26	.64
14	18.27	.59
15	32.49	.72
16	23.91	.68
17	39.46	.76
18	24.94	.63
19	18.69	.56
20	27.75	.62
21	21.82	.72
22	23.02	.71
23	24.77	.71
24	26.07	.70

มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .95

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .76 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .95

ตาราง 8 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n = 1,140)

ข้อ	t	r
1	17.49	.92
2	28.56	.88
3	14.09	.88
4	14.30	.89
5	14.95	.86
6	26.01	.87
7	17.92	.88
8	11.49	.90
9	20.66	.93
10	19.45	.95
11	24.52	.95
12	30.73	.95
13	19.81	.94
14	14.68	.93
15	18.33	.96
16	13.74	.90
17	28.74	.92
18	9.63	.87
19	20.71	.88

มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .99

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .86 ถึง .96 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .99

ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140)

ข้อ	p	D	ค่าสหสัมพันธ์(r)
1	.68	.64	.58
2	.71	.43	.56
3	.77	.33	.52
4	.69	.32	.47
5	.57	.48	.58
6	.77	.34	.73
7	.72	.37	.70
8	.76	.32	.68
9	.75	.34	.72
10	.76	.33	.78
11	.75	.35	.65
12	.73	.36	.74
13	.76	.33	.69
14	.66	.42	.62
15	.71	.35	.68
16	.76	.36	.57

มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ .93

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .78 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .93

## ตอนที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,140 คน ข้อมูลแสดงในตาราง 10 – 12

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มผู้จัด (n=50)

แบบวัด	k	Max	Min	X	S.D.	แปลผล
<b>การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านตัวเลข	3	3	0	2.30	0.97	มาก
ด้านเหตุผลนามธรรม	3	3	0	2.26	1.06	มาก
ด้านการรับรู้	3	3	0	2.38	1.07	มาก
ด้านมิติสัมพันธ์	3	3	0	2.32	1.02	มาก
ด้านเชิงกล	3	3	0	2.24	1.00	มาก
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>11.50</b>	<b>4.09</b>	<b>มาก</b>
<b>ความสนใจทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการฟัง	2	10	4	7.86	1.46	มาก
ด้านการพูด	1	5	2	3.40	0.70	มาก
ด้านการอ่าน	4	20	10	15.82	2.88	มาก
ด้านการเขียน	3	15	6	10.58	2.24	มาก
ด้านการดูหรือสังเกต	4	20	11	15.86	2.55	มาก
ด้านการทำ	10	46	22	35.90	6.38	มาก
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>106</b>	<b>64</b>	<b>89.42</b>	<b>13.62</b>	<b>มาก</b>
<b>บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านความใจกว้าง	5	25	6	18.94	5.67	มาก
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	3	15	4	10.78	3.31	มาก
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์	2	10	4	7.20	2.08	มาก
ด้านความมีวินัยในตนเอง	3	15	3	7.80	4.28	มาก
ด้านความรับผิดชอบ	3	15	3	11.3	3.49	มาก
ด้านความอดสาหะ พยายาม	3	15	3	11.74	3.63	มาก
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>23</b>	<b>63.60</b>	<b>20.68</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบวัด	k	Max	Min	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง</b>						
<b>วิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการกำหนดปัญหา	4	4	0	2.14	1.25	ปานกลาง
ด้านการตั้งสมมติฐาน	4	4	0	2.82	1.38	มาก
ด้านการทดลอง	4	4	0	2.66	1.20	มาก
ด้านการสรุปผล	4	4	0	2.64	1.19	มาก
<b>รวม</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>10.26</b>	<b>4.21</b>	<b>มาก</b>

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า กลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.50 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.09 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ

ด้านตัวเลข มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 อยู่ในระดับมาก

ด้านเหตุผลนามธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 อยู่ในระดับมาก ด้านการรับรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 อยู่ในระดับมาก

ด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.32 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 อยู่ในระดับมาก

และด้านเชิงกล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 อยู่ในระดับมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 89.42 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.62 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ

ด้านการฟัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.86 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 อยู่ในระดับมาก

ด้านการพูด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 อยู่ในระดับมาก

ด้านการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.82 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.88 อยู่ในระดับมาก

ด้านการเขียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.58 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.24 อยู่ในระดับมาก

ด้านการดูหรือสังเกต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.86 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.55 อยู่ใน  
ระดับมาก และด้านการทำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.90 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ  
6.38 อยู่ในระดับมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 63.60  
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.68 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านความใจกว้าง  
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.94 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.67 อยู่ในระดับมาก ด้านความเชื่อมั่น  
ในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.78 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.31 อยู่ในระดับมาก  
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08  
อยู่มาก ด้านความมีวินัยในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.80 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.28  
อยู่ในระดับมาก ด้านความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.30 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ  
3.49 อยู่ในระดับมาก และด้านความอดุทธสาหะ พยายาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.74  
มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.63 อยู่ในระดับมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย  
โดยรวมเท่ากับ 10.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.21 ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านการ  
กำหนดปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.14 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 อยู่ในระดับปานกลาง  
ด้านการตั้งสมมติฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.82 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.38 อยู่ในระดับมาก  
ด้านการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 อยู่ในระดับมาก และ  
ด้านการสรุปผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.64 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 อยู่ในระดับมาก

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (n =100 )

แบบวัด	k	Max	Min	X	S.D.	แปลผล
<b>การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านตัวเลข	3	3	0	2.09	1.14	มาก
ด้านเหตุผลนามธรรม	3	3	0	2.05	0.97	มาก
ด้านการรับรู้	3	3	0	2.05	0.99	มาก
ด้านมิติสัมพันธ์	3	3	0	1.72	1.16	ปานกลาง
ด้านเชิงกล	3	3	0	1.81	1.13	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>9.72</b>	<b>4.38</b>	<b>ปานกลาง</b>
<b>ความสนใจทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการฟัง	2	10	2	6.85	1.71	ปานกลาง
ด้านการพูด	1	5	1	3.26	1.04	มาก
ด้านการอ่าน	4	20	5	14.28	3.51	มาก
ด้านการเขียน	3	15	3	10.21	3.19	มาก
ด้านการดูหรือสังเกต	4	20	5	16.07	3.42	มาก
ด้านการทำ	10	50	14	34.59	10.05	มาก
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	<b>33</b>	<b>85.26</b>	<b>20.29</b>	<b>มาก</b>
<b>บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านความใจกว้าง	5	25	8	20.97	4.11	มาก
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	3	15	5	11.66	2.61	มาก
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์	2	10	2	6.69	2.39	ปานกลาง
ด้านความมีวินัยในตนเอง	3	15	3	10.11	3.36	มาก
ด้านความรับผิดชอบ	3	15	4	11.89	2.62	มาก
ด้านความอดทน อดหยาม	3	15	5	12.01	2.71	มาก
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>27</b>	<b>73.33</b>	<b>15.25</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 11 (ต่อ)

แบบวัด	k	Max	Min	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง</b>						
<b>วิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการกำหนดปัญหา	4	4	0	2.52	1.27	มาก
ด้านการตั้งสมมติฐาน	4	4	0	2.72	1.25	มาก
ด้านการทดลอง	4	4	0	2.83	1.18	มาก
ด้านการสรุปผล	4	4	0	2.67	1.90	มาก
รวม	16	16	0	10.74	3.93	มาก

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 9.72 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับปานกลาง ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านตัวเลข มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.09 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 อยู่ในระดับมาก ด้านเหตุผลนามธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 อยู่ในระดับมาก ด้านการรับรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.99 อยู่ในระดับมาก ด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 อยู่ในระดับปานกลาง และด้านเชิงกล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.81 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 อยู่ในระดับปานกลาง

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 85.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.29 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านการฟัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.71 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการพูด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 อยู่ในระดับมาก ด้านการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.28 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.51 อยู่ในระดับมาก ด้านการเขียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.21 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.19 อยู่ในระดับมาก ด้านการดูหรือสังเกต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.07 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.42 อยู่ในระดับมาก และด้านการทำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.59 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.05 อยู่ในมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 73.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.25 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านความใจกว้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.97 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับมาก ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.66 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.61 อยู่ในระดับมาก ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.69 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 อยู่ปานกลาง ด้านความมีวินัยในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.11 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.36 อยู่ในระดับมาก ด้านความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.89 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.62 อยู่ในระดับมาก และด้านความอดุสาหะ พยายาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.01 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 อยู่ในระดับมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 10.74 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.93 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านการกำหนดปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27 อยู่ในระดับมาก ด้านการตั้งสมมติฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 อยู่ในระดับมาก ด้านการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 อยู่ในระดับมาก และด้านการสรุปผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 อยู่ในระดับมาก

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140 )

แบบวัด	k	Max	Min	X	S.D.	แปลผล
<b>การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านตัวเลข	3	3	0	2.19	1.06	มาก
ด้านเหตุผลนามธรรม	3	3	0	2.03	1.10	มาก
ด้านการรับรู้	3	3	0	2.21	1.06	มาก
ด้านมิติสัมพันธ์	3	3	0	2.05	1.10	มาก
ด้านเชิงกล	3	3	0	1.90	1.08	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>10.38</b>	<b>4.21</b>	<b>มาก</b>
<b>ความสนใจทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการฟัง	2	10	2	6.12	1.54	ปานกลาง
ด้านการพูด	1	5	1	3.20	0.96	มาก
ด้านการอ่าน	4	20	4	13.46	3.35	มาก
ด้านการเขียน	3	15	3	8.56	2.59	ปานกลาง
ด้านการดูหรือสังเกต	4	20	4	14.37	3.22	มาก
ด้านการทำ	10	50	10	29.90	8.38	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	<b>24</b>	<b>75.60</b>	<b>16.54</b>	<b>มาก</b>
<b>บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านความใจกว้าง	5	25	11	18.86	4.98	มาก
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	3	15	5	10.28	2.79	มาก
ด้านความมั่นคงทางอารมณ์	2	10	3	6.24	2.13	มาก
ด้านความมีวินัยในตนเอง	3	15	2	10.04	2.98	มาก
ด้านความรับผิดชอบ	3	15	4	10.95	2.54	มาก
ด้านความอดุสาหะ พยายาม	3	15	6	10.74	2.74	มาก
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>46</b>	<b>67.10</b>	<b>17.69</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 12 (ต่อ)

แบบวัด	k	Max	Min	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์</b>						
ด้านการกำหนดปัญหา	4	4	0	2.76	1.38	มาก
ด้านการตั้งสมมติฐาน	4	4	0	2.91	1.38	มาก
ด้านการทดลอง	4	4	0	2.95	1.35	มาก
ด้านการสรุปผล	4	4	0	2.94	1.30	มาก
<b>รวม</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>11.56</b>	<b>4.93</b>	<b>มาก</b>

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,140 คน มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 10.38 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.21 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านตัวเลข มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.19 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเหตุผลนามธรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.03 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 อยู่ในระดับมาก ด้านการรับรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.21 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 อยู่ในระดับมาก ด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 อยู่ในระดับมาก และด้านเชิงกล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.08 อยู่ในระดับปานกลาง

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 75.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.54 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านการฟัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.12 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.54 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการพูด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96 อยู่ในระดับมาก ด้านการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.46 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.35 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการเขียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.56 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.59 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการดูหรือสังเกต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.37 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.22 อยู่ในระดับ

มาก และด้านการทำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.90 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.38 อยู่ในระดับปานกลาง

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 67.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.69 อยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านความใจกว้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.86 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.98 อยู่ในระดับมาก ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.28 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.79 อยู่ในระดับมาก ด้านความมั่นคงทางอารมณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.13 อยู่ในระดับมาก ด้านความมีวินัยในตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.04 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.98 อยู่ในระดับมาก ด้านความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.95 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.54 อยู่ในระดับมาก และด้านความอดทนหะ พยายาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.74 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.74 อยู่ในระดับมาก

ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.56 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.93 ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านการกำหนดปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.76 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.38 อยู่ในระดับมาก ด้านการตั้งสมมติฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.91 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.38 อยู่ในระดับมาก ด้านการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.35 อยู่ในระดับมาก และด้านการสรุปผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 มีเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.30 อยู่ในระดับมาก

### ตอนที่ 3 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างมาสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) และตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ (PR) ข้อมูลแสดงในตาราง 13 - 17

ตาราง 13 เกณฑ์ปกติ ของคะแนนการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ : คะแนนมาตรฐานปกติ

T- Score ความถี่ และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) ของคะแนนการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140)

T- Score	คะแนน	ความถี่	PR
64	15	198	91.32
57	14	149	76.10
53	13	144	63.25
51	12	92	52.89
49	11	99	44.52
47	10	59	37.59
45	9	61	32.32
44	8	47	27.59
43	7	43	23.64
42	6	33	20.31
41	5	32	17.46
39	4	69	13.03
36	3	50	7.81
32	2	48	3.51
26	1	15	0.75
17	0	1	0.04

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 11 แสดงว่า เกณฑ์ปกติ ของคะแนนการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยแปลงคะแนนดิบด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-15 ให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานปกติ T- Score อยู่ระหว่าง  $T_{17} - T_{64}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 0.04 – 91.32

### การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์ (ชวาล แพรัตกุล. 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

ตาราง 14 เกณฑ์ปกติ ของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ : คะแนนมาตรฐานปกติ  
 T- Score ความถี่ และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) ของ คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์  
 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n =1,140)

T -Score	คะแนน	ความถี่	PR
83	120	1	99.96
80	114	1	99.87
77	112	3	99.69
75	109	3	99.43
74	107	1	99.25
71	105	19	98.38
70	102	2	97.46
66	101	64	94.56
64	98-100	7	91.33
63	97	26	90.00
61	96	44	86.93
60	93-95	15	84.40
59	92	28	82.46
58	91	32	79.82
57	88-90	43	75.75
56	86-87	41	73.14
55	83-85	57	69.02
54	81	22	65.09
53	80	63	61.39
52	77-79	42	57.19
51	76	40	53.16
50	75	17	50.66

ตาราง 14 (ต่อ)

T -Score	คะแนน	ความถี่	PR
49	74	78	46.49
48	73	53	40.75
47	71-72	28	37.15
46	70	43	34.08
45	68-69	27	30.94
43	67	100	25.44
42	65-66	16	20.31
41	64	23	18.64
40	63	33	16.18
39	60-62	26	13.54
38	56-59	20	11.67
37	52-54	20	9.97
36	50-51	21	8.31
35	48-49	4	6.89
34	45	26	5.61
32	42	20	3.60
31	38	1	2.68
30	30-34	4	2.41
27	24	26	1.14

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 14 แสดงว่า เกณฑ์ปกติของคะแนนความสนใจทาง  
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยแปลงคะแนนดิบด้านความสนใจทาง  
 วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 24 - 120 ให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานปกติ T- Score  
 อยู่ระหว่าง  $T_{27} - T_{83}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 1.14 – 99.96

การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของ  
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์  
(ชวาล แพร์ตกุล. 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

ตาราง 15 เกณฑ์ปกติ ของคะแนนบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ : คะแนนมาตรฐานปกติ T- Score  
 ความถี่ และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
 มัธยมศึกษาปีที่ 6 ( = 1,140)

T-Score	คะแนน	ความถี่	PR
70	95	58	97.46
66	94	10	94.47
65	93	24	92.98
64	91-92	10	91.62
63	90	8	90.70
61	89	69	87.32
60	86-88	22	83.68
59	85	20	81.49
58	82-84	36	78.71
57	79-81	46	76.31
56	77-78	23	72.66
55	75-76	58	69.21
54	74	52	64.04
53	73	22	60.79
52	72	43	57.94
51	69-71	46	54.39
50	68	50	49.82
48	67	82	44.04
47	66-65	34	38.29
46	63-64	53	34.32
45	57-60	39	31.59

ตาราง 15 (ต่อ)

T-Score	คะแนน	ความถี่	PR
44	56	39	27.68
43	53-55	37	24.52
42	51	22	21.75
40	50	96	16.58
38	46-49	24	11.55
37	44-45	14	9.39
36	41-43	27	8.24
35	38-40	5	6.47
34	35-37	12	5.76
33	32-34	12	4.48
32	30-31	10	3.73
31	26-28	6	2.94
30	22-24	9	23.1
28	20	13	1.36
23	19	9	0.39

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 15 แสดงว่า เกณฑ์ปกติ ของคะแนนบุคลิกภาพทาง  
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยแปลงคะแนนดิบด้านบุคลิกภาพทาง  
 วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 19 - 95 ให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานปกติ T- Score  
 อยู่ระหว่าง  $T_{23} - T_{70}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 0.39 – 97.46

### การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของ  
บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์  
(ชวาล แพริตกุล. 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

ตาราง 16 เกณฑ์ปกติ ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ : คะแนนมาตรฐาน ปกติ T- Score ความถี่ และ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n = 1,140)

T-Score	คะแนน	ความถี่	PR
60	16	358	84.30
54	15	109	63.82
51	14	112	54.12
49	13	89	45.31
47	12	47	39.34
46	11	47	35.22
45	10	54	30.79
44	9	32	27.02
43	8	34	24.12
42	7	19	21.80
41	6	33	19.52
40	5	50	15.88
38	4	28	12.46
37	3	32	9.82
35	2	46	6.40
31	1	33	2.94
26	0	17	0.75

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 16 แสดงว่า เกณฑ์ปกติ ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยแปลงคะแนนดิบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0 – 16 ให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานปกติ T- Score อยู่ระหว่าง  $T_{26} - T_{60}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 0.75 - 84.30

### การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์ (ชวาล แพรัตกุล. 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

ตาราง 17 เกณฑ์ปกติ ของคะแนนแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ : คะแนน  
 มาตรฐานปกติ T – Score คะแนนแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ในแต่ละ  
 องค์ประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n = 1,140)

T-Score	การรู้คิดทาง วิทยาศาสตร์	ความสนใจทาง วิทยาศาสตร์	บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	วิธีการในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์
83	-	120	-	-
80	-	114	-	-
77	-	112	-	-
75	-	109	-	-
74	-	107	-	-
71	-	105	-	-
70	-	102	95	-
66	-	101	94	-
65	-	-	93	-
64	15	98-100	-	-
63	-	97	-	-
61	-	96	89	-
60	-	93-95	86-88	16
59	-	92	85	-
58	-	91	82-84	-
57	14	88-90	79-81	-
56	-	86-87	77-78	-
55	-	83-85	75-76	-
54	-	81	74	15
53	13	80	73	-
52	-	77-79	72	-
51	12	76	69-71	14

ตาราง 17 (ต่อ)

T-Score	การรู้คิดทาง วิทยาศาสตร์	ความสนใจทาง วิทยาศาสตร์	บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	วิธีการในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์
50	-	75	68	-
49	11	74	-	13
48	-	73	67	-
47	10	71-72	66-65	12
46	-	70	63-64	11
45	9	68-69	57-60	10
44	8	-	56	9
43	7	67	53-55	8
42	6	65-66	51	7
41	5	64	-	6
40	-	63	50	5
39	4	60-62	-	-
38	-	56-59	46-49	4
37	-	52-54	44-45	3
36	3	50-51	41-43	-
35	-	48-49	38-40	2
34	-	45	35-37	-
33	-	-	32-34	-
32	2	42	30-31	-
31	-	38	26-28	1
30	-	30-34	22-24	-
28	-	-	20	-
27	1	24	-	-
26	-	-	-	0

ตาราง 17(ต่อ)

T-Score	การรู้คิดทาง วิทยาศาสตร์	ความสนใจทาง วิทยาศาสตร์	บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	วิธีการในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์
23	-	-	19	-
17	0	-	-	-

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 17 พบว่า เกณฑ์ปกติ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีลักษณะพึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง พบว่า

ลักษณะพึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 9 – 13 มีคะแนนมาตรฐานปกติ T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{45} - T_{53}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 32.32 – 63.25

ลักษณะพึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 68 – 81 มีคะแนนมาตรฐานปกติ T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{45} - T_{54}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 30.94 – 65.09

ลักษณะพึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 57 – 74 มีคะแนนมาตรฐานปกติ T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{45} - T_{54}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 31.59 – 64.04

ลักษณะพึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 10 – 15 มีคะแนนมาตรฐานปกติ T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{45} - T_{54}$  และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) อยู่ระหว่าง 30.79 – 63.82

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่องแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### ประชากรของ กลุ่มผู้จัด

ประชากรที่เป็นกลุ่มผู้จัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 670 คน จาก 10 ภาควิชา ซึ่งได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สถิติ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ เคมี จุลชีววิทยา ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวัสดุศาสตร์

##### กลุ่มตัวอย่างของกลุ่มผู้จัด

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มผู้จัด ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 50 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรได้ จำนวน 10 ภาควิชา ๆ ละ 5 คน

##### ประชากรที่เป็นนักเรียน

ประชากรที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 16,025 คน จาก 117 โรงเรียน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1,140 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากประชากร

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยา

ตอนที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนและนัดหมายกำหนดวัน เวลา เพื่อนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ไปทดสอบ
2. เตรียมแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง วางแผนการดำเนินการสอบล่วงหน้า และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
3. ก่อนดำเนินการสอบอธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจุดมุ่งหมายในการสอบ และผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจ
4. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
  - 4.1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับกลุ่มรู้จัก จำนวน 50 คน
  - 4.2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน
  - 4.3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,140 คน เพื่อหาเกณฑ์ปกติ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น
2. การทดสอบครั้งที่ 1 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
3. การทดสอบครั้งที่ 2 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
4. การทดสอบครั้งที่ 3
  - ตอนที่ 1 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและค่าสหสัมพันธ์ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์
  - ตอนที่ 2 หาค่าสถิติพื้นฐาน
  - ตอนที่ 3 หาเกณฑ์ปกติ

## สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,140 คน สรุปผล ได้ ดังนี้

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .54 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .30 ถึง .69 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .88 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{17}$  ถึง  $T_{64}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.04 ถึง 91.32
2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .76 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .95 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{27}$  ถึง  $T_{83}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 1.14 ถึง 99.96
3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .86 ถึง .96 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 97.46
4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 16 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .78 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

เท่ากับ .93 มี T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{26}$  ถึง  $T_{60}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 84.30

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,140 คน ประกอบด้วยแบบวัด 4 ฉบับ คือ

### 1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

#### 1.1 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .54 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 ซึ่งสอดคล้องกับ ขวาล แพร์ตกุล (2516 : 317) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพรายข้อดี สอดคล้องงานวิจัยของนงนุช บันจัยสีห์ (2525 : 110) เรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนอายุ 14 – 15 ปี พบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

#### 1.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหาโดยใช้สูตร KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้นี้มีค่าสูง ดังที่ อเนก พ.อนุกุลบุตร (2522 : 415) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูง แสดงว่าแบบวัดแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ มีค่าความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้ เพราะแบบวัดได้ผ่านการคัดเลือกที่มีค่าความยากง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ผลการวิจัยนี้ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิพย์ ศรีมณี (2537 : 184) ที่วิจัย เรื่อง การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาที่มีค่าความเชื่อมั่น ระหว่าง .80 ถึง .98

#### 1.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 215-216) กล่าวว่า เกณฑ์คะแนนที่ปกติ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน

การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง  $T_{17}$  ถึง  $T_{64}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.04 ถึง 91.32 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของชาวอเมริกัน (2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

## 2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

### 2.1 ค่าอำนาจจำแนก

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 ซึ่งสอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 306) กล่าวว่า ค่า t ที่ควรยอมรับ คือ 1.75 จึงจะทำให้แบบวัดนั้นสามารถจำแนกความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 85) ที่ได้ศึกษา เรื่อง แบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และพบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป

### 2.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหาโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .95 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้นี้มีค่าสูง .70 ดังที่ เกบิล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2541 : 317 ; อ้างอิงจาก Gable.1986 :147) กล่าวว่า เครื่องมือวัดด้านความรู้สึกรหรือจิตพิสัย ควรมีค่าความเชื่อมั่นอย่างต่ำ .70

### 2.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) เพื่อให้เปรียบเทียบระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 215-216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบ และ

เฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ อยู่ระหว่าง 1.140 ถึง 99.96 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินใจว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของ ซวาล แพร์ตกุล (2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

### 3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ค่าอำนาจจำแนก

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 ซึ่งสอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 306) กล่าวว่า ค่า t ที่ควรยอมรับ คือ 1.75 จึงทำให้แบบทดสอบนั้นสามารถจำแนกความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการได้

#### 3.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .99 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้นั้นมีค่าสูง ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้นั้นมีค่าสูง .70 ดังที่ เกบิล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2541 : 317 ; อ้างอิงจาก Gable.1986 :147) กล่าวว่า เครื่องมือวัดด้านความรู้สึกหรือจิตพิสัย ควรมีค่าความเชื่อมั่นอย่าต่ำ .70

#### 3.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปแบบคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) เพื่อให้เปรียบเทียบระดับบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 215-216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ มีค่า T-Score อยู่

ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 97.46 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินใจว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของชวาล แพร์ตกุล (2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

#### 4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

##### 4.1 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์พบว่า มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 เพราะเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม สอดคล้องคำกล่าวของ ภัทรา นิคมานนท์ (2537 : 73) กล่าวว่า ข้อสอบหรือแบบวัดที่ดี จะมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบหรือแบบวัดที่มีคุณภาพรายข้อดี และเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงเดือน ยอดอัญมณีวงศ์ (2546 : 26) เรื่องการสร้างแบบประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาตามแนวโครงสร้างของ Kaufman สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

##### 4.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหาโดยใช้สูตร KR-20 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้นี้มีค่าสูง ดังที่ อเนก พ.อนุกุลบุตร (2522 : 415) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูง แสดงว่าแบบวัดฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้เพราะแบบวัดได้ผ่านการคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิพย์ ศรีมณี (2537 : 184) เรื่อง การสร้างแบบวัดเชาว์ปัญญาที่มีค่าความเชื่อมั่น ระหว่าง .80 ถึง .98

### 4.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) เพื่อให้เปรียบเทียบระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 215-216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มี T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{26}$  ถึง  $T_{60}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 84.30 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินใจว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของซวาล แพร์ตกุล ( 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้ที่จะนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้ จะต้องคำนึงถึงแผนการเรียนของนักเรียน ตลอดทั้งจะต้องศึกษารายละเอียดของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ดังกล่าวก่อนนำไปใช้

2. หากจะนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรเพิ่มจำนวนข้อของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้านให้มากขึ้น เพราะแบบวัดที่สร้างขึ้นของการวิจัยครั้งนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการคัดกรองเบื้องต้น (Screening) เท่านั้น

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นต่าง ๆ เพื่อเป็นเครื่องมือในการคัดกรองเบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่มีความประสงค์จะศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงวงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ. (2526). อนุกรมแนะแนวอาชีพ. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงพิมพ์อักษรไทย.
- . (2533). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย. ออนไลน์. แหล่งที่มา : <http://academic.obec.go.th/cdc/history/conten.html>. วันที่สืบค้น 3 มกราคม 2548
- . (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- . (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: บำรุงสาส์น.
- กันยา สุวรรณแสง. (2533). การพัฒนาบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- กิ่งฟ้า สีนธวงษ์. (2524). หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จ.ทศสโน ย เทวฤทธิ์. (2530,กันยายน). เส้นทางสู่อาชีพ. กระจกเงา. (3) : 36-41
- ฉวีวรรณ กิณางวงศ์. (2520). เอกสารประกอบการเรียนบางตอน ประถม 323 : สังคมศึกษา ในโรงเรียนประถม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2517). การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลีลักษณ์ พงษาปาน. (2536). การอ่านสิ่งพิมพ์และการเข้าร่วมกิจกรรมห้องสมุดเพื่อเสริมสร้างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2520). การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณสวรรค์ ผลโภค. (2542,มกราคม). นักวิทยาศาสตร์ศึกษา : บทบาทและภารกิจ. วิทยาศาสตร์ มศว. 15(1) : 1 – 3.
- ต๋อย ชุมสาย. (2508). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์เล่ม 1. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์.
- (2542). รายงานการสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการเป็นผู้นำแห่งภูมิภาค. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2544). รูปภาพรวมผู้สำเร็จการศึกษาปี 2539 – 2543. ออนไลน์. แหล่งที่มา : <http://www.mua.go.th>. วันที่สืบค้น วันที่สืบค้น 3 มกราคม 2548
- ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลายไมซ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- นันทเดช โชคถาวร. (2532). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นและไม่เน้นการระบุแนวทางการแก้ปัญหา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา
- นารีรัตน์ พิภสมบุญ. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- นงนุช ปันจัยสิทธิ์. (2525). การสร้างแบบทดสอบสติปัญญาสำหรับนักเรียนอายุ 14 – 15 ปี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- บุญส่ง อินชัยวงศ์. (2535). การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความถนัดทางด้านเหตุผลเชิงกลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ในเขตการศึกษา 7. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ประภาพร สุวรรณรัตน์. (2533). การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างโครงงานวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ประยูรศรี มณีสร. (2532). จิตวิทยาวัยรุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2538). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคอาร์ต.

- ปานवासน์ มหาวงเลิศ. (2544). การสร้างแบบวัดบุคลิกภาพเจ็ดองค์ประกอบตามรูปแบบของเทลเลเจนและวอลเลอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2532). ปรัชญาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พจนารถ มงคล. (2521). การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- พจนานุกรม. (2546). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- พรทิพย์ ศรีมณี. (2537). การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบของแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- พิศมัย สาระกุล. (2542). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เพียร ชัยขวัญ. (2536). วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- เพราพรรณ เปลี่ยนงู. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ไพบูลย์ เทวรักษ์. (2537). จิตวิทยาศึกษาพฤติกรรมภายนอกและภายใน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เอส.ดี.เพลส.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2537). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์ จำกัด.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช. (2537). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์. นนทบุรี: บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.

- มังกร ทองสุขดี. (2523). การวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์  
กรมการฝึกหัดครู.
- มณฑณี อินทะนา. (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. (2528). ความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ:  
ไทยวัฒนาพานิช.
- (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ:  
ชมรมเด็ก.
- (2543). การวัดด้านพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิ ลิ้มอักษร. (2543). จิตวิทยาการศึกษา. สงขลา: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2532). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
สำหรับครู. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณุช สีรภาพ. (2524). การสร้างแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผล. ปรินญาณินทร์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- วรวิทย์ วศินวารการ. (2515). วิชาการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:  
ม.ป.พ.
- วิจิตร อวระกุล. (2539). บุคลิกภาพและหลักการพัฒนา. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- วิชัย โสสุวรรณจินดา. (2535). ความลับขององค์กร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธรรมนิติ.
- วิมล สํารานวนิช. (2532). การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.
- สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2529). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถ  
พิเศษทางวิทยาศาสตร์: แบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ: สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- (2530). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์:  
แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (2530). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์:  
แบบทดสอบบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2530). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์:  
แบบทดสอบผู้มีความปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2546). ทำเนียบและผลงานนักวิจัย พสวท. กรุงเทพฯ: ไฟร์พรีนติ้ง จำกัด.  
สถิตติ วงศ์สุวรรณ. (2539). การพัฒนาบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา.
- สมชัย อุณอนันต์. (2539). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนที่มีต่อความ  
สามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สมบัติ โตอ้อม. (2542, มีนาคม). การสอนให้นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์. สานปฏิรูป.  
2(13) : 25-26.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนักและคณะ. (2543). วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี: คณะครุศาสตร์  
สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). แผนพัฒนา  
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9. ออนไลน์. แหล่งที่มา:  
[http://www.idd.go.th/new\\_hp/project / detail 1.html](http://www.idd.go.th/new_hp/project / detail 1.html). วันที่สืบค้น
- สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2536). รายงานการประเมินผลการจัด  
การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ:  
สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักนโยบายและแผน. (2541). เอกสารแสดงสถานภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้าน  
โครงสร้างพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- สุนีย์ ธีรดากร. (2524). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง

ประเทศไทยจำกัด.

- สุวรรณค์ คุ้มตระกูล. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณค์ สากร. (2537). พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต: วิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันรามภัฏสวนดุสิต.
- สุวรรณค์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา  
ความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2527). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี:  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- แสงเดือน ยอดฉัตรนิเวศ. (2546). การสร้างแบบประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญา  
ตามแนวโครงสร้างของ Kanfman สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.  
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
อัดสำเนา.
- โสภา ชูพิกุลชัย. (2529). ความรู้เบื้องต้นด้านจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศรีธรรม ณะภูมิ. (2535) พัฒนาการทางอารมณ์และบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาจิตเวชศาสตร์  
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- หอมนวล ใจซื่อ. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการ  
อภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน. ปริญญาานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อดิศักดิ์ จินดานุกูล. (2526). การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้จำแนกตาม  
แผนการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดลพบุรี.  
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อเนก พ.อนุกุลบุตร. (2522). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัดผล  
และวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อุทัย บุญมาดี. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนด้วย  
ตนเองและตามคู่มือครูสวท. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- อุบล ศรีห้อง. (2537). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อำนาจ รุ่งรัศมี. (2525). การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- อำนาจ เจริญศิลป์. (2523). วิธีการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิชาวิทยาศาสตร์.
- Abraham, Sperling P. (1982). Psychology. Oxford: Butterworth -Heinemann.
- Anastasi, Ann. (1968). Personality Development. 3<sup>rd</sup>. New York: McGraw-Hill Book.
- Baron, Robert A. (1992). Psychology. 2<sup>nd</sup> ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Brown, Frederick G. (1970). Principle of Education and Psychological Testing. Hinsdall: Drychen Press.
- Estes, Eddie Dean. (1977). A Study of Vocational Education Students and Non-Vocational Students in Terms of Scores Achieved on the Differential Aptitude Tests. (Online). Available: <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/> Retrieved May 2, 2004.
- Edward, Allen L. (1957). Technique of Attitude Scales Construction. New York: Appleton - Century - Crofts.
- French, John W. (1965, Spring). The Relationship of Problem- Solving Styles to the Factor Composition of Tests. Educational and Psychological Measurement. 25 : 9-28.
- Gabrielli, Ralph D. (1972). A Study of the Characteristics of Pre-Service Teachers, Identified on and Experimental Instrument as High or Low in Problem – Solving Ability. Journal of Research in Science Teaching. 19 : 113
- Hatch, Phyllis Hess. (1990). Extracurricular Correlates of Interest in Science for First year Biology Students. (Online). Available: <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/> Retrieved May 2, 2004.
- Lindsay, Carioyn Whitehead. (1974). A Study of the Effects of Three Methods of Teaching High School Chemistry upon Achievement in Chemistry and Critical Thinking Abilities. (Online). Available:

<http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/> Retrieved May 2, 2004.

Lowe, Charles Wesley. (1972). An Investigation of Relationships between Semantic Differential Measures of Interest in Science and Achievement in Science at the High School Level. (Online).

Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/> Retrieved May 2, 2004.

Morgan, Clifford T. (1971). *Introduction to Psychology*. 4<sup>th</sup> ed. New York : McGraw –

Hill. Nabar, Donald G. (1975). A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at the Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self –Contained Instructional Process.

*Journal of Research in Science Teaching*. 26 : 715

Nunnally .Jan C., Jr . (1970). *Introduction to Psychology*. New York: McGraw-Hill.

Super, Donald E. (1943). *Appraising Vocational*. New York: Harper and Brothers.

Vanzelt, R.H. and W.A. Kerw. (1954, August). Personality Self-Assessment of Scientific and Technical. *Research Journal of Applied Psychology*. 38 : 145.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์
3. คู่มือแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.รัชฎา บุญเต็ม อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์सानิต ศรีรัตน์ อาจารย์พิเศษ ภาควิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรม  
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศธ 0519.12/๑๑๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1) ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์เจษฎา เค่นขจรบริพันธ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเศชากุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861

ที่ ศธ 0519.12/๑๘/๖๑



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

11 ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รัชฎา บุญเต็ม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861

ที่ ศธ 0519.12/1๘1๙๐



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1) ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท แพนเอเชีย อุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ค่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายสานิต ศรีรัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861

ที่ ศธ 0519.12 / 12567



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขออนุมัติเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเตรียมอุดม (พญาไท)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูล ในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรทัศน์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 12581



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจนวิทยาคม จังหวัดอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548 .

จึงเรียนมาเพื่อขอบความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูล ในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มศว โทร. 5731, 5618

ที่ ศบ 0519.12/545

วันที่ ๙ มกราคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ในกรณี นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/569



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

17 มกราคม 2548

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนทวิธาภิเศก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์μόงพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 180 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จิระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 55 ๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 มกราคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษานารี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 200 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12/๘๑๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

11 ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์เจษฎา เค่นขจรบริพันธ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861

ที่ ศธ 0519.12/1๔/8๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

11 ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รัชฎา บุญเต็ม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญสิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

— หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861

ที่ ศธ 0519.12/๔1๙๐



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

)) ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท แพนเอเชีย อุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายสานิต ศรีรัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ มือถือ 06-3263861



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ   บัณฑิตวิทยาลัย มศว โทร. 5731, 5618

ที่   ศธ 0519.12/545

วันที่   /๘ มกราคม 2548

เรื่อง   ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน   คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัศ โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัศ โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12 / 12567

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดม (พญาไท)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูล ในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเชษฐากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 12581



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม จังหวัดอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548 .

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูล ในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 12583



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขออนุญาตเพื่อการศึกษาวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษา โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 180 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จิระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 12579



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

23 ธันวาคม 2547

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 300 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ: ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12/๒๖๐



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1๕ มกราคม 2548

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 80 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 558



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 มกราคม 2548

เรื่อง ขออนุญาตเพื่อการศึกษาวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษา โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 300 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / ๕๕๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 มกราคม 2548

เรื่อง ขออนุมัติเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนทิวธาภิเศก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 180 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติฯ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัส โกพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

ที่ ศธ 0519.12 / 55 ๕



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 มกราคม 2548

เรื่อง ขออนุญาตเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศึกษานารี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดฯ

เนื่องด้วย นางสาวนันทน์ภัท โภพลรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “แบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ศาสตราจารย์ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณี นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 200 คน ตอบแบบวัดลักษณะพึงประสงค์ด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตฯ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวนันทน์ภัท โภพลรัตน์ ได้เก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ: ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2351622 มือถือ 01-1733223

## คู่มือดำเนินการสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบวัดที่ใช้วัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีแนวโน้มบ่งบอกว่าบุคคลนั้นจะประสบความสำเร็จในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะ 4 ประการ

1. การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ( Scientific Cognitive Domain) หมายถึง ลักษณะความสามารถในด้านการคิดประกอบด้วย 5 ลักษณะ ได้แก่

(1) การรู้คิดด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวน ตัวเลขทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเรียงลำดับตัวเลข อนุกรมได้อย่างคล่องแคล่ว การบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างแม่นยำ

(2) การรู้คิดด้านเหตุผลนามธรรม หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยข้อมูลอย่างถูกต้องและมีเหตุผล ได้แก่ การคิดหาเหตุผล ความสัมพันธ์จากรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภท

(3) การรู้คิดด้านการรับรู้ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกตและมองรายละเอียดความแตกต่าง ความเหมือนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ในเวลาที่กำหนด

(4) การรู้คิดด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุในมิติต่าง ๆ ได้แก่ การจัด ของรูปภาพ ลายเส้น หรือรูปทรงเรขาคณิตว่าตำแหน่งใหม่เป็นอย่างไร การซ้อน หมุน ขิด พลิก เปลี่ยนตำแหน่งหรือเคลื่อนที่บางชิ้นส่วนไปจากเดิม

(5) การรู้คิดด้านเชิงกล หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจหลักทางฟิสิกส์ ได้แก่ การบอกความสัมพันธ์ของเครื่องมือและหลักการทางฟิสิกส์ การประกอบและแยกชิ้นส่วนของเครื่องมือ การบอกหลักการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ได้

2. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ( Scientific Interest) หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจของบุคคลในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือกระทำ หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ชอบอ่านหนังสือการ์ตูน นิยาย วารสารแนววิทยาศาสตร์ สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ ชอบซักถาม หรือสนทนา เกี่ยวกับเรื่องราววิทยาศาสตร์ และใช้เวลาว่างทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3. บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Personality) หมายถึง ลักษณะเด่นพิเศษของบุคคลที่แสดงออกมาเพื่อเกื้อหนุนให้บุคคลสามารถสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะ 6 ประการ

(1) ความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่พร้อมจะเปลี่ยนแนวคิดเมื่อได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่า ได้แก่ ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ยอมเปลี่ยนความคิดเมื่อมีสิ่งอื่นที่มีเหตุผลดีกว่า ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน ไม่มีอคติต่อผู้มีความคิดแตกต่างจากตน

(2) ความเชื่อในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจในความสามารถของตนเองในการกระทำกิจกรรมว่าจะสำเร็จลุล่วงได้ ได้แก่ กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าทำ กล้าตัดสินใจ เชื่อตนเอง กล้าเผชิญความจริง ไม่ต้องอาศัยแรงสนับสนุนจากผู้อื่น

(3) ความมั่นคงทางอารมณ์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดก็ตาม ได้แก่ ไม่ตื่นเต้น โวยวาย ไม่ตื่นตกใจง่าย ไม่โกรธง่าย ไม่เสียใจ หรือน้อยใจง่าย ไม่กระวนกระวายจนเกินควร ไม่วิตกกังวล

(4) ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองทั้งด้านความคิดและการกระทำให้เป็นแนวทางที่ดีที่ตนเองได้ตั้งใจ ได้แก่ มีวินัยในตนเอง ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎหมายของสังคม

(5) ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงความผูกพันต่อหน้าที่ ได้แก่ ไม่ละทิ้งหน้าที่ที่กระทำ ตรงต่อเวลาที่กำหนด พยายามที่จะทำหน้าที่ให้ดีที่สุด ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จ เมื่อใช้อุปกรณ์เก็บรักษาเป็นระเบียบ

(6) ความขยันหมั่นเพียร หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ได้แก่ กระทำเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง อดทนต่องานหนัก ไม่ท้อถอยเมื่อประสบความผิดหวัง ไม่นิ่งดูดายต่องานที่สมควรทำ มุ่งมั่นที่ทำให้สำเร็จโดยไม่หยุดงานที่กำลังทำติดพันอยู่

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Problem Solving) หมายถึง วิธีการแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างมีระบบ มีขั้นตอน จนสามารถได้ข้อเท็จจริง ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ

(1) ขั้นตอนตั้งปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา ได้แก่ การระบุปัญหา การกำหนดขอบเขตของปัญหา

(2) ขั้นตอนตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา ได้แก่ การคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา การคาดคะเนคำตอบ

(3) ชั้นทดลอง หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้แก่ การทดลอง การวิเคราะห์ การสำรวจ ตรวจสอบข้อมูลที่ตั้งไว้ถูกหรือผิด

(4) ชั้นสรุปผล หมายถึง การอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ได้แก่ การเขียนรายงาน

### โครงสร้างของแบบวัด

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 74 ข้อ ประกอบด้วย 4 ตอน ใช้เวลา 30 นาที ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที

ตอนที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert) จำนวน 24 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

ตอนที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert) จำนวน 19 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที

ตอนที่ 4 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 16 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

### การสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

#### 1. การสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

1.3 เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงการรู้คิดวิทยาศาสตร์

1.4 เขียนข้อสอบแบบวัดการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวเลข เหตุผลนามธรรม ด้านการรับรู้ มิติสัมพันธ์และด้านเชิงกลลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1.5 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ด้านความเที่ยงตรงเชิงพิพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา

การศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ .6 ถึง 1.0 จำนวน 40 ข้อ

1.6 ทดสอบครั้งที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้ช้จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .64 ถึง .98 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .02 ถึง .56 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.20 ถึง .83 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20)เท่ากับ .94 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .64 ถึง .78 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .24 ถึง .56 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .19 ถึง .85 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20)เท่ากับ .90

1.7 ทดสอบครั้งที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .75 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .52 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .37 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20)เท่ากับ .89

1.8.ทดสอบครั้งที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .54 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .57 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .30 ถึง .69 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .88 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{17}$  ถึง  $T_{64}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ที่ 0.04 ถึง 91.32

1.9 เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดวิทยาศาสตร์

## 2. การสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.3 เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.4 เขียนข้อสอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)

2.5 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบ

คุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือก ข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ .6 ถึง 1.0 จำนวน 30 ข้อ

2.6 ทดสอบครั้งที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -.06 ถึง 7.32 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.15 ถึง .68 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .88 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.93 ถึง 7.32 มีค่า สหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .28 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .91

2.7 ทดสอบครั้งที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 4.11 ถึง 12.94 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .62 ถึง .84 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .96

2.8 ทดสอบครั้งที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 14.84 ถึง 39.46 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .76 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .95 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 1.140 ถึง 99.96

2.9 เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์

### 3. การสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพ ทางวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

3.3 เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

3.4 เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 53 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดลักษณะที่พึง ประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert)

3.5 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ที่ 1.0 จำนวน 53 ข้อ

3.6 ทดสอบครั้งที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 53 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -3.60 ถึง 28.59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .81 ถึง .97 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.35 ถึง 28.59 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .82 ถึง .96 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99

3.7 ทดสอบครั้งที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.04 ถึง 32.20 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .56 ถึง .77 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .94

3.8 ทดสอบครั้งที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 9.63 ถึง 30.73 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .88 ถึง .96 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ .99 มีค่า T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{23}$  ถึง  $T_{70}$  และมีค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 97.46

3.9 เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

#### 4. สร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.3 เขียนนิยามปฏิบัติการที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.4 เขียนข้อสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน ได้แก่ ชั้นระบุปัญหา ชั้นสร้างสมมติฐาน ชั้นทดลอง และชั้นสรุปผล ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

4.5 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .6 ถึง 1.0 จำนวน 40 ข้อ

4.6 ทดสอบครั้งที่ 1 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผู้จัด จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .18 ถึง .86 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง -.16 ถึง .44 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง -.24 ถึง .67 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .86 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 ถึง .74 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .44 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .27 ถึง .73 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .85

4.7 ทดสอบครั้งที่ 2 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .52 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .31 ถึง .59 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .83

4.8 ทดสอบครั้งที่ 3 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 1,140 คน พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .57 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าสหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง .47 ถึง .78 มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ .93 มี T-Score อยู่ระหว่าง  $T_{26}$  ถึง  $T_{60}$  และมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 84.30

#### 4.9 เขียนคู่มือการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

##### วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบ ดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมตัวก่อนสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบ และวิธีปฏิบัติเมื่อสอบเสร็จ ดังนี้

##### 1. การเตรียมตัวสอบ ควรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 กำหนด วัน เวลา สถานที่ล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้สอบทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ

1.2 เตรียมห้องสอบให้เรียบร้อย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ คือ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ให้มากกว่าจำนวนผู้เข้าสอบประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์

##### 2. วิธีดำเนินการสอบ ควรปฏิบัติ ดังนี้

2.1 ผู้สอบอ่านคำชี้แจงตามที่ปรากฏอยู่บนแผ่นหน้าของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ผู้ดำเนินการสอบต้องชี้แจงรายละเอียดเฉพาะที่ปรากฏเท่านั้น โดยอธิบายวิธีการตอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ให้ผู้สอบเข้าใจแจ่มแจ้ง และอย่าให้ผู้เข้าสอบลงมือทำก่อนเวลา ควรลงมือทำพร้อมกัน แล้วเริ่มจับเวลาตั้งแต่ผู้ดำเนินการสอบอนุญาตให้ลงมือทำได้

2.3 การเตือนเวลา ให้เตือน 2 ครั้ง คือ เมื่อหมดเวลาครั้งแรก และเมื่อเหลือเวลาอีก 5 นาที

##### 3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา

3.1 สั่งให้ผู้สอบวางปากกา หยุดทำทันที แล้วเก็บแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้ว ก่อนให้ผู้สอบออกจากห้อง ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวคำชมเชยผู้เข้าสอบที่พยายามตั้งใจสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้ผู้เข้าสอบเกิดความภาคภูมิใจ

## วิธีตรวจให้คะแนน

1. การรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้าตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิดให้ 0 คะแนน

ข้อ	คะแนน				ข้อ	คะแนน				ข้อ	คะแนน			
	ก	ข	ค	ง		ก	ข	ค	ง		ก	ข	ค	ง
1	1	0	0	0	6	0	1	0	0	11	0	0	0	1
2	0	1	0	0	7	0	0	1	0	12	0	0	0	1
3	0	0	0	1	8	0	1	0	0	13	1	0	0	0
4	0	0	1	0	9	1	0	0	0	14	1	0	0	0
5	1	0	0	0	10	0	1	0	0	15	1	0	0	0

## เกณฑ์การแปลความหมายการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

13 - 15	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
10 - 12	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์สูง
7 - 9	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
4 - 6	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
0 - 3	แปลว่า	มีการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

## 2. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อ	คะแนน					ข้อ	คะแนน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	5	4	3	2	1	13	5	4	3	2	1
2	5	4	3	2	1	14	5	4	3	2	1
3	5	4	3	2	1	15	5	4	3	2	1
4	5	4	3	2	1	16	5	4	3	2	1
5	5	4	3	2	1	17	5	4	3	2	1
6	5	4	3	2	1	18	5	4	3	2	1
7	5	4	3	2	1	19	5	4	3	2	1
8	5	4	3	2	1	20	5	4	3	2	1
9	5	4	3	2	1	21	5	4	3	2	1
10	5	4	3	2	1	22	5	4	3	2	1
11	5	4	3	2	1	23	5	4	3	2	1
12	5	4	3	2	1	24	5	4	3	2	1

## เกณฑ์การแปลความหมายความสนใจทางวิทยาศาสตร์

97 - 120	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
73 - 96	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
49 - 75	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
25 - 48	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
1 - 24	แปลว่า	มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

## 3. บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อ	คะแนน					ข้อ	คะแนน				
	จริง มากที่สุด	จริง ค่อนข้าง มาก	จริง ปาน กลาง	จริง เล็กน้อย	ไม่ จริง เลย		จริง มากที่สุด	จริง ค่อนข้าง มาก	จริง ปาน กลาง	จริง เล็กน้อย	ไม่ จริง เลย
1	5	4	3	2	1	11	5	4	3	2	1
2	5	4	3	2	1	12	1	2	3	4	5
3	5	4	3	2	1	13	5	4	3	2	1
4	5	4	3	2	1	14	5	4	3	2	1
5	5	4	3	2	1	15	5	4	3	2	1
6	5	4	3	2	1	16	5	4	3	2	1
7	5	4	3	2	1	17	5	4	3	2	1
8	5	4	3	2	1	18	5	4	3	2	1
9	1	2	3	4	5	19	5	4	3	2	1
10	1	2	3	4	5						

## เกณฑ์การแปลความหมายบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์

77 - 95	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
58 - 76	แปลว่า	บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์สูง
39 - 57	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
20 - 38	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
1 - 19	แปลว่า	มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ต่ำมา

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้  
 ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

ข้อ	คะแนน				ข้อ	คะแนน			
	ก	ข	ค	ง		ก	ข	ค	ง
1	1	0	0	0	9	0	0	1	0
2	0	0	0	1	10	1	0	0	0
3	0	0	0	1	11	1	0	0	0
4	0	1	0	0	12	0	0	0	1
5	0	0	0	1	13	0	0	1	0
6	0	0	1	0	14	0	0	1	0
7	0	0	1	0	15	1	0	0	0
8	1	0	0	0	16	0	1	0	0

เกณฑ์การแปลความหมายวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

13 - 15	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงมาก
10 - 12	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูง
7 - 9	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง
4 - 6	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
0 - 3	แปลว่า	มีวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

เกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

คะแนนเกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์ระดับชั้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,140 คน หาโดยการแปลงคะแนนดิบของแบบวัดให้เป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T- Score) โดยรวมแต่ละด้านของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

เกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์

T-Score	การรู้คิดทาง วิทยาศาสตร์	ความสนใจทาง วิทยาศาสตร์	บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	วิธีการในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์
83	-	120	-	-
80	-	114	-	-
77	-	112	-	-
75	-	109	-	-
74	-	107	-	-
71	-	105	-	-
70	-	102	95	-
66	-	101	94	-
65	-	-	93	-
64	15	98-100	-	-
63	-	97	-	-
61	-	96	89	-
60	-	93-95	86-88	16
59	-	92	85	-
58	-	91	82-84	-
57	14	88-90	79-81	-
56	-	86-87	77-78	-
55	-	83-85	75-76	-
54	-	81	74	15
53	13	80	73	-
52	-	77-79	72	-
51	12	76	69-71	14
50	-	75	68	-
49	11	74	-	13
48	-	73	67	-

## เกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

T-Score	การรู้คิดทาง วิทยาศาสตร์	ความสนใจทาง วิทยาศาสตร์	บุคลิกภาพทาง วิทยาศาสตร์	วิธีการในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์
47	10	71-72	66-65	12
46	-	70	63-64	11
45	9	68-69	57-60	10
44	8	-	56	9
43	7	67	53-55	8
42	6	65-66	51	7
41	5	64	-	6
40	-	63	50	5
39	4	60-62	-	-
38	-	56-59	46-49	4
37	-	52-54	44-45	3
36	3	50-51	41-43	-
35	-	48-49	38-40	2
34	-	45	35-37	-
33	-	-	32-34	-
32	2	42	30-31	-
31	-	38	26-28	1
30	-	30-34	22-24	-
28	-	-	20	-
27	1	24	-	-
26	-	-	-	0
23	-	-	19	-
17	0	-	-	-

### การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์ (ชวาล แพรัตกุล. 2517 : 101) ดังนี้

ตั้งแต่ $T_{65}$ และสูงกว่า	แปลว่า	ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์สูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{64}$	แปลว่า	ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์สูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{54}$	แปลว่า	ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{44}$	แปลว่า	ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ต่ำ
ตั้งแต่ $T_{34}$ และต่ำกว่า	แปลว่า	ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ต่ำมาก

ดังนั้นอยู่ผู้มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ ควรมีค่า  $T_{45}$  ขึ้นไป คือ ควรอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางขึ้นไป จึงเหมาะสมที่จะเรียนด้านวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิด ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุด

1.  $32X^2 + 8y^2 + 6X^2 = \square$

- ก.  $38X^2 + 8y^2$       ข.  $38X^4 + 8y^2$       ค.  $47X^2y^2$       ง.  $47X^4y^2$

2. จำนวนในข้อใดที่หารด้วย 3 ลงตัว

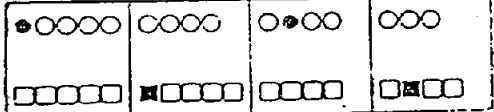
- ก. 766      ข. 768      ค. 796      ง. 976


3.  $Mn = y$  ถ้า  $y = 30$  แล้ว M มีค่าเท่ากับข้อใด


- ก.  $30 - n$       ข.  $n - 30$       ค.  $\frac{n}{30}$       ง.  $\frac{30}{n}$

4.  จงพิจารณารูปภาพที่ต่อไป คือภาพใด

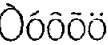
- ก.       ข.       ค.       ง. 

5.  จงพิจารณารูปภาพที่ต่อไป คือภาพใด

- ก.       ข.       ค.       ง.   
 ก.       ข.       ค.       ง. 

6.  จงพิจารณารูปภาพที่ต่อไป คือภาพใด

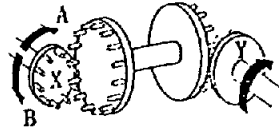
- ก.       ข.       ค.       ง. 

7.  จงพิจารณาข้อที่เหมือนที่กำหนด

- ก.       ข.       ค.       ง. 



14. เมื่อก้าน Y หมุนในทิศทางตามภาพ เฟือง X จะหมุนในทิศทางใด



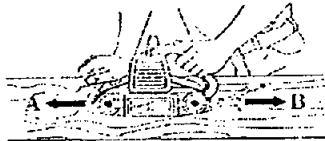
ก. A

ข. B

ค. ทิศทางใดก็ได้

ง. ไม่มีคำตอบ

15. ถ้าผู้ใช้ไม่กำด้ามจับเครื่องขัดให้แน่น เครื่องขัดจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด



ก. A

ข. B

ค. กลับไปกลับมา

ง. ไม่มีคำตอบ

~~~~~

ตอนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด

| ข้อ | คำถาม                                                                    | มากที่สุด | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---------|-------|------------|
| 1   | ข้าพเจ้าชอบฟังการบรรยายการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์                          | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 2   | ข้าพเจ้าชอบติดตามข่าวสารเกี่ยวกับการแข่งขันฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาโอลิมปิก | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 3   | ข้าพเจ้าชอบสนทนากับผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์                            | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 4   | ข้าพเจ้าชอบอ่านการ์ตูน นิยาย แนววิทยาศาสตร์                              | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 5   | ข้าพเจ้าสนใจที่จะอ่านบทความเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์        | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 6   | ข้าพเจ้าค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จากหนังสือต่าง ๆ             | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 7   | ข้าพเจ้าสนใจอ่านเกี่ยวกับเรื่องชีวิตของพืชและสิ่งมีชีวิต                 | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 8   | ข้าพเจ้าชอบวิเคราะห์เกี่ยวกับปฏิกิริยาของสารเคมีต่าง ๆ                   | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 9   | ข้าพเจ้าชอบเขียนบรรยายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น          | .....     | ..... | .....   | ..... | .....      |

| ข้อ | คำถาม                                                                                                             | มาก<br>ที่สุด | มาก   | ปาน<br>กลาง | น้อย  | น้อย<br>ที่สุด |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------------|-------|----------------|
| 10  | ข้าพเจ้าชอบจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต                                                                       | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 11  | ข้าพเจ้าชอบดูภาพยนตร์แนววิทยาศาสตร์ เช่น E.T                                                                      | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 12  | ข้าพเจ้าชอบดูสารคดีที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น ส่องโลก                                                           | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 13  | ข้าพเจ้าชอบไปเที่ยวตามพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์                                                                       | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 14  | ข้าพเจ้าชอบสังเกตดวงดาว หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ บน<br>ท้องฟ้า                                                        | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 15  | ข้าพเจ้าชอบการทำโครงการวิทยาศาสตร์                                                                                | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 16  | ข้าพเจ้าสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น ดูนก<br>เดินป่า                                              | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 17  | เวลาโรงเรียนจัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าก็สนใจเข้า<br>ร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้น                                  | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 18  | ข้าพเจ้าชอบประดิษฐ์เครื่องเล่นจากเศษวัสดุที่เหลือใช้                                                              | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 19  | ข้าพเจ้าสะสมสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น แมลง<br>ภาพนักวิทยาศาสตร์                                     | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 20  | ข้าพเจ้าชอบซื้ออุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มาประกอบ<br>เป็นของเล่น ของใช้ เช่น หลอดทดลองนำมาทำเป็นแจกัน<br>ดอกไม้ | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 21  | ข้าพเจ้าชอบวิเคราะห์โจทย์วิทยาศาสตร์                                                                              | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 22  | ข้าพเจ้าชอบศึกษาทดลองเกี่ยวกับเรื่องราววิทยาศาสตร์ เช่น<br>ศึกษาว่าทำไมไข่จึงจมและไข่ลอยน้ำ                       | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 23  | เมื่อมีเวลาว่างข้าพเจ้าชอบคิดปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่<br>สงสัย เพื่อไปตามอาจารย์                              | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |
| 24  | ข้าพเจ้าชอบใช้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยายส่องดูลักษณะ<br>หรือส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต                            | .....         | ..... | .....       | ..... | .....          |

ตอนที่ 3 แบบวัดบุคลิกภาพด้านวิทยาศาสตร์นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ข้อที่ตรงกับ  
พฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด

| ข้อ | คำถาม                                                                                                                          | จริง<br>มาก<br>ที่สุด | จริงค่อนข้าง<br>มาก | จริง<br>ปาน<br>กลาง | จริง<br>เล็กน้อย | ไม่จริง<br>เลย |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------|
| 1   | เวลาที่ข้าพเจ้าแสดงความคิดเห็น หากมีใครคัดค้านข้าพเจ้า<br>พร้อมจะรับฟังเหตุผลของเขา                                            | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 2   | หากข้อติชมของบางคนมีเหตุผลเหนือกว่าของข้าพเจ้าข้าพเจ้า<br>ก็พร้อมที่จะรับฟังข้อติชม                                            | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 3   | เวลาทำงานกลุ่ม ข้าพเจ้าชอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ<br>เพื่อน ๆ เพราะจะได้ความคิดใหม่                                           | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 4   | ในการทำงานกลุ่ม แม้ว่าข้าพเจ้าจะมั่นใจในความคิดของ<br>ตนเอง แต่ข้าพเจ้าเคารพในความคิดของสมาชิกกลุ่ม                            | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 5   | ข้าพเจ้ามีความยืดหยุ่นที่จะปรับความคิดของตนเองหาก<br>วิเคราะห์แล้วว่า ความคิดของคนอื่นถูกต้อง                                  | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 6   | ข้าพเจ้ากล้านำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าของตนเอง                                                                                 | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 7   | ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดของตนเองแม้ว่าจะมีบางคนแสดง<br>ท่าทางไม่เห็นด้วยก็ตาม                                                   | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 8   | เมื่อเพื่อนชักจูงให้ข้าพเจ้าทำสิ่งไม่ดี ข้าพเจ้ากล้าปฏิเสธเพื่อน<br>บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้านอนไม่หลับ เพราะเก็บเรื่องต่าง ๆ มาคิด | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 9   | ข้าพเจ้ารู้สึกโดดเดี่ยวเดียวดาย ถึงแม้จะอยู่ท่ามกลางผู้คนมาก<br>มาย                                                            | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 10  | หากข้าพเจ้าขาดเรียน ข้าพเจ้าจะต้องพยายามเรียนให้ทัน                                                                            | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 11  | ขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบอ่านงานวิชาอื่นขึ้น<br>มาทำ                                                              | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 12  | ข้าพเจ้าปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน                                                                                         | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 13  | เมื่อข้าพเจ้ายืมหนังสือจากห้องสมุด ข้าพเจ้าจะส่งคืนเสมอ                                                                        | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 14  | กำหนด                                                                                                                          | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |
| 15  | เมื่อครูให้แบ่งกลุ่มค้นคว้า แม้ว่าหัวข้อที่ข้าพเจ้าต้อง<br>รับผิดชอบจะไม่ค่อยน่าสนใจ ข้าพเจ้าก็จะพยายาม                        | .....                 | .....               | .....               | .....            | .....          |

| ข้อ | คำถาม                                                                                        | จริง<br>มาก<br>ที่สุด | จริง<br>ค่อนข้าง<br>มาก | จริง<br>ปาน<br>กลาง | จริง<br>เล็ก<br>น้อย | ไม่จริง<br>เลย |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| 16  | ข้าพเจ้าพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็ม<br>ความสามารถ                                   | .....                 | .....                   | .....               | .....                | .....          |
| 17  | เมื่อข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ทำงาน ข้าพเจ้าเริ่มต้นทำ<br>ทันที และทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเสร็จ | .....                 | .....                   | .....               | .....                | .....          |
| 18  | ถ้าเทอมนี้เกรดไม่ดี ข้าพเจ้าจะตั้งใจและพยายามใหม่ในเทอม<br>หน้า                              | .....                 | .....                   | .....               | .....                | .....          |
| 19  | เมื่อข้าพเจ้าตั้งใจจะทำอะไร ข้าพเจ้าจะต้องทำให้สำเร็จ                                        | .....                 | .....                   | .....               | .....                | .....          |

~~~~~

ตอนที่ 4 แบบวัดกระบวนการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x  
ทับตัวอักษรที่ถูกที่สุด

สถานการณ์ที่ 1 (ใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 4)

"นายเอจอตรดกที่หน้าคณะ หลังจากเรียนเสร็จ พบว่ากระจกด้านข้างแตกเป็นรอยร้าว จากการ  
สอบถามยาม ไม่พบว่ามีใครมาขว้างกระจก เมื่อเปิดเข้าไปในรถ นายเอ สังเกตเห็นบัตรจอตรดกข"

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. กระจกแตกเพราะอะไร

ข. ใครเป็นคนทุบกระจก

ค. ทำไมบัตรจอตรดกข

ง. ทำไมแสงแดดทำให้กระจกแตก

2. ข้อใดคือสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. หน้าคณะขาดร่มไม้

ข. บัตรจอตรดกได้รับความร้อนจึงข

ค. อุณหภูมิของอากาศนอกรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก

ง. อุณหภูมิของอากาศในรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก

3. นักเรียนคิดว่าจะทดลองแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. ใช้วัสดุทำกระจกให้หนาขึ้น

ข. ปกคลุมต้นไม้เพื่อไม่ให้มีร่มเงา

ค. เปิดเครื่องปรับอากาศทิ้งไว้ในรถเพื่อลดอุณหภูมิ

ง. ลดกระจกลงเล็กน้อย เพื่อให้อากาศในรถระบายมาข้างนอก

4.จากการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

- ก. กระจกทานไม่แตกง่าย
- ข. อุณหภูมิของอากาศภายในรถลดลง
- ค. เครื่องปรับอากาศทำให้อุณหภูมิภายในรถลดลง
- ง. เก็บบัตรจอดรถในรถยนต์ได้นาน ๆ โดยไม่งอ

สถานการณ์ที่ 2 (ใช้ตอบคำถาม 5 – 8)

"โรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งปล่อยน้ำเสียลงในแม่น้ำ ทำให้ชาวบ้านและพนักงานที่พักอาศัยใกล้บริเวณแม่น้ำ มีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เป็นไข้ จนในที่สุดต้องเข้าโรงพยาบาล"

วัดการกำหนดปัญหา

5. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ต้องปิดโรงงาน
- ข. ชาวบ้านและพนักงานเจ็บป่วย
- ค. ชาวบ้านและพนักงานย้ายออก
- ง. โรงงานปล่อยน้ำเสีย

6. ข้อใดคือสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ชาวบ้านและพนักงานอยู่กันอย่างแออัด
- ข. ชาวบ้านและพนักงานทำงานหนักเกินไป
- ค. สารพิษตกค้างในแม่น้ำ
- ง. เจ้าของโรงงานไม่ดูแลพนักงาน

7. นักเรียนคิดว่าจะทดลองแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. จัดที่พักให้ชาวบ้านและพนักงานใหม่
- ข. จัดสิ่งแวดล้อมในโรงงานให้มีระบบ
- ค. กำจัดสารพิษก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
- ง. ไม่ให้ชาวบ้านและพนักงานใช้น้ำที่ปล่อยออกจากโรงงาน

8. จากการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

- ก. ชาวบ้านและพนักงานไม่เจ็บป่วย
- ข. ชาวบ้านและพนักงานอยู่อย่างสะดวกสบาย
- ค. ชาวบ้านและพนักงานสามารถทำงานได้เต็มที่
- ง. กิจกรรมของโรงงานเจริญรุ่งเรือง

สถานการณ์ที่ 3 (ใช้ตอบคำถาม 9 – 12)

"พื้นที่นาของนายแดงติดกับริมแม่น้ำ ทุกปีเมื่อกรมที่ดิน มาทำการรังวัดที่ จะพบว่าพื้นที่นาของนายแดงลดลง โดยเฉพาะบริเวณที่ใกล้กับริมฝั่งแม่น้ำ"

9. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. เกิดน้ำท่วมบ้านทุกปี
- ข. น้ำในแม่น้ำมีปริมาณมากขึ้น
- ค. พื้นที่นาลดลง
- ง. พื้นที่นาอยู่ใกล้แม่น้ำมากเกินไป

10. ข้อใดคือสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. น้ำกักเซาะดิน

ข. ป่าถูกทำลายน้ำจึงท่วม

ค. แม่น้ำตื้นเขิน

ง. แม่น้ำกว้างขึ้นกว่าเดิม

11. นักเรียนคิดว่าจะทดลองแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. ปลุกต้นไม้ริมตลิ่ง

ข. ปลุกป่าทดแทนป่าที่ถูกทำลาย

ค. ขุดลอกแม่น้ำ

ง.ถมดินขยายพื้นที่

12. จากการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

ก. น้ำไม่ท่วมที่นา

ข. แม่น้ำสายนี้แคบลง

ค. พื้นที่นาจะเพิ่มขึ้นทุกปี

ง. พื้นที่นาไม่มีการเปลี่ยนแปลง

สถานการณ์ที่ 5 (ใช้ตอบคำถาม 17 – 20)

"แดนจัดห้องนอนใหม่ โดยนำกระถางต้นไม้มาวางในห้องนอน เพื่อให้เกิดความสวยงาม พอตื่นนอนแดนรู้สึกว่าร่ากายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ"

13. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. การนำกระถางต้นไม้มาไว้ในห้องนอน

ข. ในห้องมีก๊าซออกซิเจนอย่างหนาแน่น

ค. แดนมีร่ากายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ

ง. แแดนต้องการจัดห้องนอนใหม่เพื่อความสวยงาม

14. ข้อใดคือสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. อากาศในห้องนอนไม่เพียงพอต่อการหายใจ

ข. ในห้องมีก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ไม่สมดุลกัน

ค. ในเวลากลางคืนต้นไม้คายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงสูดก๊าซนี้เข้าไป

ง. ต้นไม้ที่นำมาจัดในห้องนอนนี้เป็นต้นไม้ที่ใหญ่ทำให้มีก๊าซออกซิเจนมากเกินไป

15. นักเรียนคิดว่าจะทดลองแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. นำกระถางต้นไม้ออกไปจากห้องนอน

ข. ควรเลือกต้นไม้เล็กลงมาแทนต้นไม้ใหญ่

ค. เปิดไฟดวงเล็ก ๆ ให้ต้นไม้สังเคราะห์แสง

ง. เลือกต้นไม้ที่ให้ก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณสมดุล

16. จากการที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

ก. มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอต่อการหายใจ

ข. ร่ากายหายจากการอ่อนเพลียและปวดศีรษะ เพราะต้นไม้ไม่คายก๊าซพิษ

ค. ก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากต้นไม้จะมีปริมาณที่สมดุล

ง. ห้องนอนสวยงามและสดชื่น เพราะต้นไม้เล็กลง ไม่ทำให้อากาศในห้องนอนมีก๊าซหนาแน่น

## แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### คำชี้แจง

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 4 ตอน จำนวน 74 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที ดังนี้
  - 1.1 ตอนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิดด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ
  - 1.2 ตอนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ
  - 1.3 ตอนที่ 3 แบบวัดด้านบุคลิกภาพด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ
  - 1.4 ตอนที่ 4 แบบวัดด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ
2. การตอบข้อคำถาม ให้นักเรียนอ่านใจหทัยด้วยความเข้าใจ โดย ตอนที่ 1 และตอนที่ 4 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับตัวอักษร (ก, ข, ค หรือ ง) ที่ถูกที่สุด ส่วนตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนทำแบบวัดฉบับนี้ด้วยความตั้งใจ เพราะแบบวัดจะมีประโยชน์สำหรับนักเรียนที่ทำการเรียนในสายวิทยาศาสตร์ในอนาคต และข้อมูลที่นักเรียนได้ทำในแบบวัดนี้จะถูกเก็บเป็นความลับ

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

## ภาคผนวก ข

1. ค่าความเที่ยงตรง(IOC) ของเครื่องมือ
2. ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตชั้นปีที่ 3
3. ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 18 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ
1	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	24	1.0	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	25	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
7	0.6	คัดเลือกไว้	27	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
9	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	31	1.0	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	32	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	33	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	34	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	35	1.0	คัดเลือกไว้
16	1.0	คัดเลือกไว้	36	1.0	คัดเลือกไว้
17	1.0	คัดเลือกไว้	37	1.0	คัดเลือกไว้
18	1.0	คัดเลือกไว้	38	1.0	คัดเลือกไว้
19	1.0	คัดเลือกไว้	39	1.0	คัดเลือกไว้
20	1.0	คัดเลือกไว้	40	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 19 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจด้าน  
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ
1	1.0	คัดเลือกไว้	16	1.0	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	17	1.0	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	18	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	19	1.0	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	20	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
7	1.0	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
9	0.6	คัดเลือกไว้	24	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	25	1.0	คัดเลือกไว้
11	0.6	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	27	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	28	0.6	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 20 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพด้านวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ
1	1.0	คัดเลือกไว้	28	0.6	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	31	1.0	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	32	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	33	0.6	คัดเลือกไว้
7	1.0	คัดเลือกไว้	34	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	35	1.0	คัดเลือกไว้
9	0.6	คัดเลือกไว้	36	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	37	0.6	คัดเลือกไว้
11	0.6	คัดเลือกไว้	38	1.0	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	39	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	40	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	41	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	42	1.0	คัดเลือกไว้
16	1.0	คัดเลือกไว้	43	1.0	คัดเลือกไว้
17	1.0	คัดเลือกไว้	44	1.0	คัดเลือกไว้
18	1.0	คัดเลือกไว้	45	1.0	คัดเลือกไว้
19	1.0	คัดเลือกไว้	46	1.0	คัดเลือกไว้
20	1.0	คัดเลือกไว้	47	1.0	คัดเลือกไว้
21	1.0	คัดเลือกไว้	48	1.0	คัดเลือกไว้
22	1.0	คัดเลือกไว้	49	1.0	คัดเลือกไว้
23	1.0	คัดเลือกไว้	50	1.0	คัดเลือกไว้
24	1.0	คัดเลือกไว้	51	1.0	คัดเลือกไว้
25	1.0	คัดเลือกไว้	52	1.0	คัดเลือกไว้
26	1.0	คัดเลือกไว้	53	1.0	คัดเลือกไว้
27	1.0	คัดเลือกไว้			

ตาราง 21 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถใน  
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ
1	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	24	1.0	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	25	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
7	0.6	คัดเลือกไว้	27	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
9	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	31	1.0	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	32	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	33	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	34	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	35	1.0	คัดเลือกไว้
16	1.0	คัดเลือกไว้	36	1.0	คัดเลือกไว้
17	1.0	คัดเลือกไว้	37	1.0	คัดเลือกไว้
18	1.0	คัดเลือกไว้	38	1.0	คัดเลือกไว้
19	1.0	คัดเลือกไว้	39	1.0	คัดเลือกไว้
20	1.0	คัดเลือกไว้	40	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 22 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะ  
ที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดด้านวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตชั้นปีที่ 3 (n = 50)

ข้อ ที่	ค่า ง่าย (p)	ค่า อำนาจ จำแนก (D)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อ ที่	ค่า ง่าย (p)	ค่า อำนาจ จำแนก (r)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)
1	.98	.02	.12	21	.82	.28	.58
2	.82	.20	.71	22	.84	.32	.74
3	.86	.12	.10	23	.78	.36	.59
4	.70	.44	.70	24	.84	.32	.75
5	.76	.32	.31	25	.76	.24	.55
6	.76	.32	.66	26	.82	.12	.04
7	.88	.08	.53	27	.76	.24	.56
8	.86	.20	.55	28	.78	.28	.64
9	.88	.16	.65	29	.92	.08	.81
10	.78	.36	.62	30	.84	.16	.12
11	.94	.12	.40	31	.88	.08	.00
12	.88	.16	.62	32	.80	.08	.58
13	.74	.56	.57	33	.64	.56	.77
14	.90	.12	.26	34	.76	.40	.42
15	.72	.48	.58	35	.90	.20	.35
16	.88	.16	.16	36	.90	.12	.78
17	.78	.44	.83	37	.96	.08	.600
18	.72	.48	.43	38	.74	.52	.66
19	.82	.04	.63	39	.82	.36	.72
20	.88	.24	.66	40	.82	.12	.20

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ก่อนตัดข้อเท่ากับ .94

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์หลังตัดข้อเท่ากับ .90

ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตชั้นปีที่ 3 (n = 50)

ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อที่	ค่า อำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)
1	4.71	.55	11	4.28	.36	21	4.98	.54
2	4.00	.48	12	3.80	.50	22	3.08	.36
3	7.32	.69	13	4.79	.59	23	4.60	.51
4	.20	-.05	14	2.93	.36	24	4.65	.51
5	3.63	.49	15	5.08	.59	25	5.71	.64
6	5.83	.53	16	.04	-.15	26	6.76	.65
7	5.36	.68	17	.51	.04	27	3.87	.43
8	6.92	.62	18	4.64	.52	28	5.04	.53
9	-.06	-.00	19	4.88	.54	29	4.42	.52
10	.88	.15	20	1.53	.08	30	4.92	.56

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนตัดข้อเท่ากับ .88  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์หลังจากตัดข้อเท่ากับ  
.91

ตาราง 24 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตชั้นปีที่ 3 (n = 50)

ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)
1	3.09	.97	19	1.06	.97	37	-2.50	.86
2	-.73	.90	20	1.09	.93	38	.26	.90
3	-1.09	.91	21	.27	.87	39	-2.60	.95
4	4.64	.91	22	1.12	.91	40	2.35	.89
5	5.98	.90	23	-.48	.89	41	1.48	.85
6	-.09	.92	24	5.36	.90	42	-2.61	.93
7	5.63	.81	25	4.44	.91	43	5.92	.86
8	5.39	.92	26	1.17	.84	44	7.89	.90
9	-2.82	.89	27	-1.02	.95	45	5.26	.93
10	-3.60	.92	28	.425	.94	46	1.67	.95
11	10.03	.95	29	2.40	.88	47	1.23	.96
12	-3.05	.95	30	.50	.96	48	.31	.92
13	.43	.96	31	-.13	.95	49	.98	.91
14	-.83	.95	32	-.72	.96	50	.19	.84
15	.24	.89	33	4.67	.96	51	.32	.90
16	22.46	.92	34	4.73	.91	52	6.59	.87
17	7.86	.87	35	.49	.86	53	28.59	.83
18	-.16	.94	36	-.16	.97			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ก่อนตัดข้อเท่ากับ .99  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์หลังตัดข้อเท่ากับ  
.99

ตาราง 25 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่  
พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการทดสอบครั้งที่ 1 กับนิสิตชั้นปีที่ 3 (n=50)

ข้อที่	ค่ายาก ง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (D)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อที่	ค่ายากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (D)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)
1	.66	.36	.50	21	.78	.20	.61
2	.60	.32	.62	22	.44	.16	.40
3	.66	.28	.35	23	.46	.04	-.10
4	.52	.24	.27	24	.44	.16	.35
5	.36	.24	.24	25	.26	.04	.11
6	.74	.28	.59	26	.24	.24	.42
7	.64	.32	.56	27	.34	.04	.04
8	.64	.24	.53	28	.24	.08	.39
9	.46	.20	.37	29	.58	.20	.41
10	.70	.44	.60	30	.86	.12	.44
11	.74	.36	.57	31	.46	.12	.18
12	.72	.24	.53	32	.58	.04	.00
13	.58	.20	.54	33	.26	.20	.28
14	.72	.24	.26	34	.42	.04	.02
15	.78	.04	.06	35	.18	.04	-.24
16	.80	.08	.67	36	.38	.12	.03
17	.66	.36	.48	37	.40	.24	.49
18	.72	.24	.32	38	.66	.44	.56
19	.62	.28	.45	39	.54	.20	.42
20	.66	.25	.41	40	.80	-.16	.19

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนตัดข้อเท่ากับ .86  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังตัดข้อเท่ากับ .85

ตาราง 26 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะ  
ที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดด้านวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ( $n = 100$ )

ข้อที่	ค่ายากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ค่าสหสัมพันธ์ (r)
1	.61	.46	.72
2	.55	.50	.42
3	.66	.32	.53
4	.54	.52	.42
5	.51	.42	.54
6	.61	.38	.54
7	.65	.50	.43
8	.68	.32	.42
9	.75	.38	.69
10	.58	.40	.70
11	.45	.22	.69
12	.46	.32	.51
13	.52	.44	.37
14	.59	.38	.70
15	.36	.28	.57

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ .89

ตาราง 27 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n = 100)

ข้อ ที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อ ที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)	ข้อ ที่	ค่าอำนาจ จำแนก(t)	ค่า สหสัมพันธ์ (r)
1	5.53	.66	9	6.29	.77	17	6.64	.76
2	4.46	.63	10	8.39	.77	18	7.95	.71
3	10.98	.70	11	6.10	.67	19	4.14	.73
4	4.11	.62	12	8.17	.69	20	4.98	.76
5	6.34	.63	13	6.44	.63	21	7.41	.75
6	6.43	.71	14	5.31	.70	22	4.97	.80
7	34.13	.66	15	8.78	.76	23	9.38	.84
8	12.21	.81	16	4.82	.60	24	7.044	.79

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ .96

ตาราง 28 ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน  
บุคลิกภาพด้านวิทยาศาสตร์ในการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (n = 100)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าสหสัมพันธ์	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าสหสัมพันธ์
	(t)	(r)		(t)	(r)
1	17.14	.77	11	12.96	.73
2	8.65	.65	12	8.84	.54
3	8.29	.76	13	6.27	.64
4	4.55	.69	14	6.50	.68
5	4.47	.69	15	5.72	.68
6	5.95	.75	16	9.89	.76
7	6.45	.73	17	4.42	.64
8	3.04	.56	18	11.91	.67
9	3.52	.59	19	11.21	.75
10	6.11	.56			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ .94

ตาราง 29 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะ  
ที่พึงประสงค์ด้าน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการทดสอบครั้งที่ 2 กับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง (n = 100)

ข้อที่	ค่ายากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ค่าสหสัมพันธ์ (r)
1	.58	.36	.46
2	.69	.34	.50
3	.65	.46	.50
4	.67	.54	.51
5	.64	.40	.43
6	.71	.46	.52
7	.72	.44	.40
8	.73	.42	.50
9	.68	.20	.40
10	.62	.64	.59
11	.76	.28	.42
12	.75	.22	.44
13	.62	.28	.37
14	.70	.20	.40
15	.70	.20	.35
16	.52	.24	.31

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
เท่ากับ .83

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวนันท์นภัส โกพลรัตน์
เกิดวันที่	28 สิงหาคม พ.ศ. 2521
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	496/49 ถนน พระราม 4 เขต บางรัก กรุงเทพมหานคร 10500
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2537	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์
พ.ศ.2540	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์
พ.ศ.2544	ครุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย จากสถาบันราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ.2548	การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการแนะแนว จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ