

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวทัศนียา กาญจนโชติกมล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว

พฤษภาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

153.9451

ท 3670

S.3

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวทัศนียา กาญจนโชติกมล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว
พฤษภาคม 2548

14 211131

พ. 9 ส. 2548

ทัศนียา กาญจนโชติกรมล. (2547). แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : อาจารย์ไพศาล
อันประเสริฐ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2547 จำนวน 1,039 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้
ในการศึกษาเป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์จำนวน 44 ข้อ ประกอบด้วย 3
ด้านคือ ด้านการรู้จัก ด้านความสนใจ ด้านบุคลิกภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง
เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเชื่อมั่นและสร้างเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนนที่ปกติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้ : ด้านการรู้
คิด, ด้านความสนใจ และด้านบุคลิกภาพ
2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยด้านการรู้จัก, ด้านความ
สนใจและด้านบุคลิกภาพ ในเกณฑ์สูง
3. ด้านการรู้จักมี 8 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.02 – 0.57, ค่าสหสัมพันธ์มีค่า
ระหว่าง 0.35 ถึง 0.80, ค่าความเชื่อมั่น 0.40, ค่าอำนาจจำแนก 0.02 ถึง 0.70, คะแนนที่ 28 ถึง
ที่ 63
4. ด้านความสนใจมี 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 3.72 ถึง 9.55, ค่าความเชื่อมั่น
0.79, สหสัมพันธ์มีค่าระหว่าง 0.35 ถึง 0.80, คะแนนที่ 19 ถึง ที่ 81
5. ด้านบุคลิกภาพมี 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 2.03 ถึง 7.03, ค่าความเชื่อมั่น
0.76 สหสัมพันธ์มีค่าระหว่าง 0.25 ถึง 0.44, คะแนนที่ 20 ถึง ที่ 81

A DESILABLE MATHEMATICAL CHARACTERISTICS RATING SCALE FOR
MATHAYOMSUKSA 3 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

TASSANEEYA KANJANACHOTIKAMOL

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

Tassaneeya Kanjanachotikamol. (2004). *Title A Desirable Mathematical Characteristics Rating Scale For Mathayomsuksa 3 Students*. Master Project, M.Ed. (Guidance and Counseling Psychology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Inst Paisarn Auprasert

The purpose of this study was to construct a desirable Mathematical Characteristics Rating Scale For Mathayomsuksa 3 Students. The subjects were 1,039 Mathayomsuksa 3 Students. The instruments were Cognitive Domain Test, Mathematic Interest Test and Mathematic Personality. Normalized T-score was used to construct test norm.

The results revealed that

1. The discriminating of Cognitive Domain Test, Mathematic Interest Test and Mathematic Personality Test were in the acceptable ranged
2. The alpha-coefficient Reliability of Cognitive Domain Test, Mathematic Interest Test, Mathematic Personality Test were 0.40, 0.79 and 0.76 respectively.

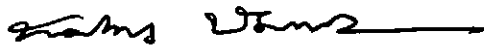
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และ
คณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของทัศนียา กาญจนโชติกมล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยา
การแนะแนว ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



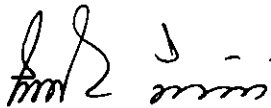
(อาจารย์ ไพศาล อันประเสริฐ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพร ประเสริฐสุข)

คณะกรรมการสอบ



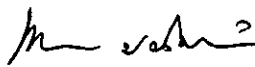
(อาจารย์ ไพศาล อันประเสริฐ)

ประธาน



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทนา วงษ์อินทร์)

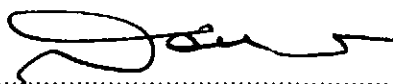
กรรมการสอบสารนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพร มณีศรีขำ)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ประธานสารนิพนธ์ อาจารย์ไพศาล อันประเสริฐ ซึ่งได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ ความเข้าใจและเป็นกำลังใจแก่ผู้ศึกษามาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ จินตนา แจ่มศรี, อ. สุวันเพ็ญ สิริทรัพย์ไพบูลย์ และอาจารย์ นพวรรณ รัตนอาวุธ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าตรวจสอบและเสนอแนะให้เครื่องมือมีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณไพศาล คงภิรมย์ชื่น รวมทั้ง เพื่อนๆนิสิตสาขาจิตวิทยาการแนะแนว ที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาในการประมวลผลการวิจัยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจต่อผู้วิจัยจนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์กาญจนาภา หนองหารพิทักษ์ อาจารย์ประจำหมวดวิชาสังคมและแนะแนว โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในการอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือที่ดี เพื่อทำการทดลองกลุ่มตัวอย่างชั้นแรก

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัย ขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของนางสาวดาวนภา กาญจนโชติกมล พี่สาว ที่สนับสนุนให้ข้าพเจ้าได้รับการศึกษา จนบรรลุความสำเร็จ รวมทั้งสมาชิกในครอบครัวที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

(ทัศนียา กาญจนโชติกมล)

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544..	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์..	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแนะแนว.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	55
ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์.....	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
5. สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	75
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	75
อภิปรายผล.....	79
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	85

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก.....	93
ภาคผนวก ข.....	94
ภาคผนวก ค.....	110
ภาคผนวก ง.....	115
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	122

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 Cognitive, Affective, Psychomotor Domain.....	30
2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 9 โรงเรียน.....	55
3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์.....	65
4 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านการรู้คิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	65
5 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่	66
6 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านบุคลิกภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	67
7 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านคณิตศาสตร์.....	68
8 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการรู้คิด.....	69
9 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ความสนใจ.....	69
10 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพ.....	71
11 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวมทุกด้าน.....	72
12 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิด..	111
13 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจ	112
14 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพ	113
15 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์รายข้อ ด้านการรู้คิด.....	116
16 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านคณิตศาสตร์รายข้อด้านความสนใจ.....	117
17 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านคณิตศาสตร์รายข้อ ด้านบุคลิกภาพ.....	118
18 เกณฑ์การคัดเลือกค่าสถิติ.....	119
19 ตารางแสดงค่าสถิติแต่ละด้านในการ Try Out ($n = 100$).....	120

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าเพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีนั้น รัฐต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน และในทุก ๆ สาขาวิชา แต่สภาพปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในประเทศเรา คือความไม่สมดุลของตลาดแรงงานในบางหน่วยงานซึ่งมีความต้องการผู้ชำนาญเฉพาะด้านนั้น ๆ แต่มีจำนวนผู้ที่ศึกษาทางด้านสาขาวิชานั้น ๆ อยู่น้อย ไม่พอกับความต้องการ เนื่องจากบางสาขามีผู้เข้าศึกษาต่อเป็นจำนวนมากและในทางตรงกันข้ามกับบางสาขาที่มีผู้เข้าศึกษาต่อในจำนวนน้อย จึงเกิดการขาดแคลนบุคลากรในวิชาชีพนั้น ๆ ขึ้น

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนผู้จบการศึกษาจากสาขาวิชาเฉพาะด้านต่าง ๆ อาจเนื่องมาจากการเลือกเรียนไม่ตรงกับความสนใจหรือความถนัดของตนเองจริง ๆ เป็นเพราะตลาดแรงงานในประเทศไทยโดยส่วนมากมีความต้องการแรงงานในชั้นปฏิบัติการหรือเป็นแรงงานที่ไม่ต้องใช้ทักษะเฉพาะด้านมากนัก ประกอบกับฐานะทางเศรษฐกิจของประชากรในประเทศยังต้องมีการหาเลี้ยงชีพโดยขาดการคำนึงถึงความสนใจหรือความถนัดของตนเองอย่างแท้จริง แต่ถึงกระนั้น การส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาในทิศทางที่ตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเองนั้นก็มีส่วนสำคัญมาก เพราะถ้าไม่สามารถพัฒนาให้มีการเรียนการสอนที่ตรงตามศักยภาพของนักเรียนอย่างแท้จริงได้แล้ว การพัฒนาการศึกษาให้ทัดเทียมกับกลุ่มประเทศอื่น ๆ ที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้นคงเป็นไปได้ยาก เพราะประเทศดังกล่าวได้ให้ความสำคัญกับการวางรากฐานการศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่วัยเด็ก ทางภาครัฐจึงต้องหาทางส่งเสริมสนับสนุนและให้ทุนการศึกษา รวมถึงพยายามส่งเสริมให้สถานศึกษาได้มีการวางรากฐานระบบการศึกษาใหม่ โดยได้ออกเป็นพระราชบัญญัติการศึกษาปี 2542 ที่จะพัฒนาการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และยึดความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนเป็นที่ตั้ง ซึ่งกล่าวถึงการพัฒนาระบบการศึกษามนุษย์ว่า การศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ให้เป็นผู้ที่มีความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา (กรมวิชาการ สาระมาตรฐานการเรียนรู้อุทิศสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2544 : 1)

ซึ่งในจุดนี้เองได้เป็นภาระของโรงเรียนที่จะจัดกระบวนการเรียนการสอนตามความถนัดและความสนใจให้เต็มตามศักยภาพของนักเรียนที่มีอยู่ และพื้นฐานวิชาที่ถูกส่งเสริมและให้ความสำคัญวิชาหนึ่ง ก็คือ สาขาวิชาที่เกี่ยวกับด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อได้อย่างมาก และถูกกล่าวถึงในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้อุทิศสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า การศึกษาคณิตศาสตร์เป็นการเปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์

อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของสถานศึกษา ซึ่งรวมถึงถึง ครู อาจารย์ ที่จะต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน (กรมวิชาการ สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2544 : 1)

แต่ในปัจจุบันยังมีผู้ที่เรียนต่อหรือให้ความสำคัญในสาขาอื่นค่อนข้างน้อย อาจเพราะยังไม่แน่ใจหรือไม่รู้ศักยภาพที่แท้จริงของตนเอง จึงเป็นภาระที่จำเป็นอย่างมากในการช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถมองเห็นแนวทางในการศึกษาที่เหมาะสมกับศักยภาพของตนเองได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ และผู้ที่มีส่วนช่วยนั้นก็คือนักแนะแนวหรือครูแนะแนวตามสถานศึกษาทุกแห่งนั่นเอง

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ครูแนะแนวจึงมีบทบาทสำคัญในการแนะแนวทางให้เด็กได้เดินในทิศทางที่ถูกต้อง เพราะมีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาหรือชี้แนะให้กับเด็กที่มีความสนใจและความถนัดไม่ว่าจะเป็นทางด้านสาขาคณิตศาสตร์หรือด้านอื่น ๆ ก็ตาม เพราะฉะนั้นหน้าที่หลักของครูแนะแนวซึ่งเป็นบุคลากรที่ต้องให้คำปรึกษาเด็กทุกคนจึงต้องใช้ทักษะและเครื่องมือสังเกตถึงความแตกต่างทางบุคลิกภาพ ความสนใจ หรือแม้แต่ความถนัด แต่ในการใช้ทักษะการสังเกตเพียงอย่างเดียวไม่อาจเพียงพอหรือได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควร จึงควรให้ความสำคัญกับเครื่องมือที่จะนำมาซึ่งการพยากรณ์ที่ได้ผลถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

แต่เครื่องมือที่กล่าวถึงนั้นได้มีการพัฒนาให้มีความหลากหลายในแต่ละสาขาอาชีพค่อนข้างน้อยและยังจำกัดในปัจจุบันหลายด้าน เช่น การขาดความเข้าใจในการใช้เครื่องมือแต่ละประเภท ทำให้การศึกษาเป็นไปในทิศทางที่ไม่ชัดเจน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจและเล็งเห็นความสำคัญของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านคณิตศาสตร์ จึงได้ทำการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวัดลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ที่โดดเด่น ในช่วงวัยมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อช่วยเหลือครูแนะแนวให้สามารถใช้เครื่องมือนี้ในการค้นหาเด็กที่มี ลักษณะของนักคณิตศาสตร์แยกออกมาทั้งนี้เพื่อที่จะได้วางแนวทางในการปูพื้นฐานและส่งเสริมเด็กให้ได้ใช้ความสามารถในทางด้านนี้อย่างเต็มที่และประสบความสำเร็จในอนาคตต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการเอื้อประโยชน์ในการช่วยครูแนะแนวจัดกิจกรรมสำหรับเด็กที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ เพราะผู้ศึกษาได้สนใจที่จะพัฒนาแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่มีลักษณะที่พึงประสงค์ทางด้านคณิตศาสตร์ได้รับการปูพื้นฐานที่ดีต่อไปในการเรียนระดับชั้นสูงขึ้นอีกด้วย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ หมายถึง ศักยภาพหรือคุณลักษณะเฉลียวฉลาดซึ่งเป็นพื้นฐานอยู่ในตัวบุคคลเมื่อได้รับการส่งเสริมหรือพัฒนาต่อไปจะสามารถเป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคตได้ดี โดยอาศัยแนวโน้มของความสามารถในการใช้ทักษะที่สามารถวัดได้ 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย การรู้จักคิด, ความสนใจ และ บุคลิกภาพ

1.1 ด้านการรู้จักคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดแบ่งได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1.1 การคิดวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การคิดที่เป็นเหตุเป็นผลในการเสาะแสวงหาข้อเท็จจริง ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1.1.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจหรือตระหนักถึงความมีอยู่ของปัญหา พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการทำความเข้าใจได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา รู้ถึงจุดมุ่งหมายที่จะทำให้บรรลุปัญหา การรู้วิธีการแก้ปัญหา

1.1.1.2 การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น

1.1.2 การคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การคิดที่ทำให้เกิดสิ่งแปลกใหม่หรือความสามารถในการปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ประกอบด้วย คุณสมบัติดังนี้

1.1.2.1 การคิดริเริ่ม หมายถึง การคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใครเป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากความคิดธรรมดา การคิดวิธีหาคำตอบต่าง ๆ ที่ได้ผลลัพธ์เหมือนกันโดยไม่ซ้ำกับผู้อื่น

1.1.3 การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การสืบเสาะแสวงหาผลลัพธ์ได้อย่างมีเหตุมีผลและสามารถอธิบายแก่ผู้อื่นถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองคิดได้

1.2 ความสนใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจของบุคคลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือกระทำ หรือเข้าร่วมกิจ

กรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น ชอบอ่านหนังสือหรือวารสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ สนใจที่เรียนคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ หรือสนทนาเกี่ยวกับเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ และมักใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางด้านคณิตศาสตร์

1.3 บุคลิกภาพทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเด่นพิเศษของบุคคลที่แสดงออกมาเพื่อให้บุคคลสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1.3.1 ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจ เชื่อมั่นในความสามารถของตนเองว่าจะสามารถประสบผลสำเร็จได้ โดยไม่ต้องอาศัยแรงสนับสนุนจากบุคคลอื่น ได้แก่ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญความจริง

1.3.2 ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกต่อหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบ ได้แก่ ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ตรงเวลา ไม่ละทิ้งหน้าที่ ไม่ปายเปียงต่อภาระงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานได้อย่างประณีต

1.3.3 ความขยันหมั่นเพียร หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง อดทนต่องานแม้จะมีอุปสรรค ไม่ท้อถอย มุ่งมั่นที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายจนประสบผลสำเร็จ

1.3.4 ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองได้ทั้งด้านความคิดและการกระทำที่ได้ตั้งเอาไว้ ได้แก่ มีวินัยในตนเอง ตรงต่อเวลา รู้กาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎกติกาของสังคมที่ตนเองอยู่

1.3.5 การเข้าสังคม

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ชุดข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อวัดศักยภาพและความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการรู้คิด เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice), ด้านความสนใจ และด้านบุคลิกภาพ เป็นข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ในการศึกษาคั้งนี้มีประชากร คือ เป็นนักเรียนทั้งชายหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสุ่มแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาคั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนทั้งชายหญิงในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,039 คน และนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้กลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)
 - 1.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์
 - 1.2 พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของวัยรุ่น (ช่วงอายุ 13-17 ปี)
 - 1.3 การคัดเลือกและเสาะหาผู้ที่มีลักษณะเด่นด้านต่าง ๆ
 - 1.4 ปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.5 หลักสูตรสำหรับผู้มีลักษณะเด่นด้านต่าง ๆ
 - 1.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 1.7 ชนิดของแบบทดสอบที่เกี่ยวข้อง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแนะแนว
 - 3.1 บทบาทครูแนะแนว
 - 3.2 กระบวนการแนะแนวในโรงเรียน
 - 3.3 การบริหารงานโรงเรียนและกระบวนการแนะแนว
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของนักคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาของประเทศที่ใช้อยู่ คือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

1.1.1 การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางไม่สามารถสะท้อนสภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษา และท้องถิ่นการจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์

1.1.1 การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด สร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.2 การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศยังไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสาร ละการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว ได้กำหนดให้มีการศึกษาภาคบังคับ จำนวน 9 ปี ด้วยวิสัยทัศน์ของรัฐที่เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างคน สร้างงาน เพื่อช่วยกอบกู้วิกฤตเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นการสร้างชาติให้มั่นคงได้อย่างยั่งยืน เชื่อมมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างชาติ ปรับโครงสร้างและระบบการศึกษา ยึดหลักการบริหารจัดการที่เน้นคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเสมอภาค ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างคน บูรณาการการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมในการปฏิรูปการเรียนรู้ และเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างงานสร้างเยาวชนให้มีความรู้คู่กับการทำงาน

กระทรวงศึกษาธิการโดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงเห็นสมควรกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กล่าวคือเป็นหลักสูตร แกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่น กำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อให้สถานศึกษาจัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปีหรือรายภาคให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณสมบัติอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ รวมถึงจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายด้วย การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด

โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษาจึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

2. สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

2.1 คณิตศาสตร์

2.2 คณิตศาสตร์

2.3 วิทยาศาสตร์

2.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

2.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.6 ศิลปะ

2.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.8 ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและ

พลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิด และการทำงานอย่างสร้างสรรค์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้นสถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตาม ศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม การเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตัวเอง ตามความถนัดและความสนใจอย่างแท้จริง การพัฒนาที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยอาจจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายในการสร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีคุณภาพ เพื่อพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งสถานศึกษาจะต้องดำเนินการอย่างมีเป้าหมาย มีรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

3.1 กิจกรรมแนะแนวเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและ พัฒนาศักยภาพของตนเอง เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิง พหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดี ซึ่งครูทุกคนต้องทำหน้าที่แนะแนวให้ คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนาตนเองสู่โลกอาชีพและการมีงานทำ

3.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองอย่างครบวงจร ตั้งแต่ศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น โครงการ กิจกรรมตามความสนใจ ชุมนุมวิชาการ กิจกรรมรักการอ่าน กิจกรรมสาธารณประโยชน์ ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้นำเพื่อประโยชน์

4. มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกำหนดเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.1 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละช่วงชั้น คือ ประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6

มาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้เฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็น สำหรับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับ มาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ตลอดจนมาตรฐานการเรียนรู้ที่เข้มข้นตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติมได้

5. เวลาเรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ของ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 1,000-1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5 - 6 ชั่วโมง

1.2 การจัดการเรียนรู้กลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานมีรายละเอียด ที่ว่าไว้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operations)

มาตรฐาน ค 1.1: เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2: เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

ไปใช้ได้

มาตรฐาน ค 1.3: ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4: เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวน

สาระที่ 2: การวัด (Measurement)

มาตรฐาน ค 2.1: เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2: วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3: แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3: เรขาคณิต (Geometry)

มาตรฐาน ค 3.1: อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4: พีชคณิต (Algebra)

มาตรฐาน ค 4.1: อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2: ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis and Probability)

มาตรฐาน ค 5.1: เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2: ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3: ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skills / Processes)

มาตรฐาน ค 6.1: มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2: มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3: มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4: มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5: มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน จุดหมายสำคัญของการประเมินระดับ ชั้นเรียน คือ มุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการคุณธรรม และค่านิยม อันพึงประสงค์ อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือไม่เพียงใด ดังนั้น การวัดและประเมินจึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปในกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยประเมินความประพฤติ พฤติกรรม การเรียน การร่วมกิจกรรม และผลงานจาก โครงการหรือแฟ้มสะสมผลงาน ผู้ใช้ผลการประเมินในระดับชั้นเรียนที่สำคัญ คือตัวผู้เรียน ครู ผู้สอน และพ่อแม่ ผู้ปกครอง จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย วิธีการ และค้นหาข้อมูลเกณฑ์ ต่างๆที่จะทำให้สะท้อนให้เห็นภาพสัมฤทธิ์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทราบระดับ ความก้าวหน้า ความสำเร็จของตน ครู ผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม สามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเองได้ ขณะที่พ่อแม่ ผู้ปกครอง จะได้ทราบระดับความสำเร็จของผู้เรียน สถานศึกษาเป็นผู้ กำหนดหลักเกณฑ์การประเมินโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ สถานศึกษา

การประเมินผลระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าด้าน การเรียนรู้เป็นรายชั้นปีและช่วงชั้น สถานศึกษานำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งนำผลการ ประเมินรายช่วงชั้นไปพิจารณาตัดสินการเลื่อนช่วงชั้น กรณีผู้เรียนไม่ผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ของ กลุ่มสาระต่าง ๆ สถานศึกษาต้องจัดให้มีการเรียนการสอนซ่อมเสริม และจัดให้มีการประเมินใหม่

การประเมินคุณภาพระดับชาติ สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในปีสุดท้าย ของแต่ละช่วงชั้น ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินคุณภาพระดับชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่

คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ และ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดต่อไป ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะ นำไปใช้ในการพัฒนา คุณภาพของผู้เรียนและคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของลักษณะนักคณิตศาสตร์ไว้หลากหลาย เช่น

ศูนย์ทดสอบอัจฉริยภาพเด็ก (ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. 2544 : 13; อ้างอิงจาก ศูนย์ทดสอบอัจฉริยภาพเด็ก) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ลักษณะที่พึงประสงค์นักคณิตศาสตร์” ไว้ว่าลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ คือ เด็กที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับตัวเลข ปฏิทินเวลา แผนภูมิ มิติเวลา หมกมุ่นครุ่นคิดมีวิธีแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีจินตนาการ ชอบตั้งคำถามที่เป็นเหตุเป็นผล มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้หลายวิธีทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับเรื่องคณิตศาสตร์ได้

ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม การคิดให้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผน และความสัมพันธ์เชื่อมโยง มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ตรรกความสามารถดังกล่าวนี้อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจัดกลุ่ม การเรียงลำดับการเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกและการแก้ปัญหาปริศนาต่างๆ

สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจะเป็นเด็กที่มีลักษณะดังนี้คือ จะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณ และสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกย่อยสร้างสรรค์และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านรวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลาย ๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

อุษณีย์ โพธิสุข (2543 : 46-47) กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีแววนักคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ชอบอ่านประวัติและผลงานของนักคณิตศาสตร์ ที่มีชื่อเสียง
2. สนใจศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข เช่น ปฏิทิน เวลา แผนภูมิ ฯลฯ
3. รักและหลงใหลในตัวเลข เช่น เลือกรับของเครื่องใช้ ที่มีตัวเลขเป็น

ส่วนประกอบ

4. ชอบและคบหาพูดคุยกับคนที่มีความสนใจทางคณิตศาสตร์ (ต้องเป็นคนวัยเดียวกันหรือต่างวัยก็ได้)
5. ชอบเล่นตัวต่อยาก ๆ หรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง
6. หมกมุ่น ครุ่นคิด และฝึกฝนโจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง
7. เบื่อโจทย์ เลขหรือบทเรียนที่ไม่ ทำทาย ซ้ำซากหรือง่ายเกินไป
8. มีวิธีแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาโจทย์ ทางคณิตศาสตร์เองไม่ชอบทำตามวิธีคนอื่นที่เคยทำมา
9. ลัดชั้นตอนการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง
10. คิดโจทย์ ปัญหาได้อย่างพลิกแพลง ซับซ้อนและมองเห็นแง่มุมที่คนอื่นคิดไม่ถึง
11. เป็นคนมีจินตนาการดี สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ หลายมิติ
12. เป็นคนช่างคิด มีวิธีคิดที่ดี มีไหวพริบ
13. เข้าใจความหมายของจำนวนและตัวเลขอย่างรวดเร็ว
14. มีเหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจ
15. ชอบตั้งคำถามที่เป็นเหตุต่อกัน เช่น ถ้า...แล้ว...ดังนั้น...เพราะว่า...ถ้า
16. ชอบวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ เรื่องต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
17. สนใจเรื่องนามธรรมที่เกี่ยวกับเวลา อากาศ และมิติของเวลา
18. มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงโครงสร้างและความสมดุลของสิ่งต่าง ๆ
19. เรียนรู้ เกี่ยวกับจำนวนตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
20. ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์
21. ชอบ ชั่ง ตวง วัด นับ
22. ชอบจัดลำดับหมวดหมู่ สิ่งของหรือวาดรูปในลักษณะที่เรียงจากขนาดเล็กไปหาเล็กหรือเล็กไปหาใหญ่
23. ได้คะแนนทดสอบทางคณิตศาสตร์สูง
24. สรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ ได้อย่างรวดเร็ว
25. เชื่อมโยงประเด็นปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล
26. จัดจำความสัมพันธ์ต่างๆของปัญหาและหลักการของคำตอบที่ผ่านมาได้
27. เชื่อมั่นในคำตอบหรือหลักเกณฑ์การคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง
28. มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาเดียวกันได้หลายรูปแบบ
29. ชอบโจทย์คณิตศาสตร์ที่ยาก

30. มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโครงสร้างและความสมดุลของสิ่งต่าง ๆ

31. มีแนวโน้มที่จะมองอะไร ๆ โยงมาเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ได้หมด
 วรรณ โสมประยูร (ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. 2544 : 14-15 ; อ้างอิงจาก วรรณ โสมประยูร) กล่าวถึงลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่จะเก่งคณิตศาสตร์ มีรูปแบบที่จะแตกต่างจากเด็กทั่ว ๆ ไป คือ

1. ชอบสังเกตและสังเกตได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. รู้จักจัดหมู่สิ่งของที่เหมือน คล้ายกันหรือต่างกันได้ดี
3. คิดคำนวณได้เร็วถูกต้อง
4. ทำงานประณีต
5. คิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ
6. จำแม่น
7. ริเริ่มสร้างสรรค์
8. สมาธิการฟังไต้งาน
9. ชอบเล่นเกมที่ยาก
10. ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็น
11. ชอบแยกแยะชิ้นส่วนต่าง ๆ
12. ชอบประกอบรูปต่าง ๆ
13. ตัดสินใจรวดเร็ว
14. ชอบซักถาม อยากรู้ อยากรู เห็น แล้วใช้คำถามว่า "ทำไม" ตลอดเวลา
15. มองเห็นสิ่งที่ละเอียดซับซ้อน
16. ดีความจากนามธรรมได้รวดเร็ว
17. ชอบเปรียบเทียบสิ่งที่ได้ พบเห็นในชีวิตประจำวัน
18. เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี
19. จินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี
20. มีความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้าทุกชนิด

เฮาส์ (House. 1991 : 51) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มีความแนวโน้มที่จะเลือกทำคณิตศาสตร์เมื่อเขามีโอกาสเลือกทำกิจกรรม
2. เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วกว่านักเรียนในชั้นหรือวัยเดียวกัน

3. มักจะข้ามขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือใช้วิธีรวบรัดและมักจะใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่คนอื่นคาดไม่ถึง
4. ชอบที่จะทำปัญหาในลักษณะที่เป็นนามธรรม มักจะไม่ใช่สื่อที่เป็นรูปธรรม
5. มีความสนุกและประสบความสำเร็จในการหารูปแบบ ความสัมพันธ์และชอบที่จะอธิบาย
6. ตั้งใจและทุ่มเทเวลาให้กับการแก้ปัญหาที่สนใจ
7. มีความสามารถเชิงเหตุผลและความจำ
8. ชอบและให้ความสนใจกับความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาใหม่กับปัญหาต่าง ๆ ที่แก้มาแล้ว ชอบที่จะตั้งปัญหาที่มีลักษณะที่ไม่เหมือนใคร
9. สามารถกำกับและควบคุมตนเองได้อย่างอิสระ
10. สนุกสนานกับการแก้ปัญหาที่เป็นปริศนา (Puzzles) และเกมต่าง ๆ

พิซากร แพลงประสพโชค (2540 : 7) ให้ความหมายเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง เด็กนักเรียนที่มีทักษะความคิดระดับสูงในทัศนะของบลูม มีความคิดวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และมีความสามารถสูงในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ยังมีลักษณะพฤติกรรมกระทำที่นักเรียนมีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มักแสดงออก คือ

1. มีความมุ่งมั่นในการที่จะหาคำตอบที่ง่ายและดีที่สุด เด็กที่เก่งคณิตศาสตร์มักจะทำงานคณิตศาสตร์ โดยไม่เหนื่อย
2. มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ หรือโจทย์ใหม่ และจะมีความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา
3. เด็กเก่งคณิตศาสตร์ มักจะใจกว้าง ในการที่จะยอมรับและเปลี่ยนความคิด ถ้ามีหลักฐานมาสนับสนุนเพียงพอ
4. มักชอบถามปัญหากับตัวเองอยู่ เสมอทั้งที่บ้าน โรงเรียน
5. มักจะแสดงความคิดสั้น ๆ ห้วน ๆ ในกรณีที่นักเรียนไม่ชอบเขียนมาแต่ต้น และจะต้องเขียนอธิบายเป็นภาษาเขียน ในขณะที่สามารถคิดแก้ปัญหาโจทย์ คณิตศาสตร์ได้ใจแล้ว
6. มีความสนใจ ตัวเลข เช่น ลักษณะพิเศษจากหมายเลขทะเบียนรถ
7. มีความสนใจในรูปร่าง รูปทรงแบบต่าง ๆ

8. สามารถหาวิธีลัดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มักจะไม่ชอบใช้ วิธีทั่ว ๆ ไป
 นิตติยา ปัทมาภรณ์ (ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. 2544 : 16-17 ; อ้างอิงจาก นิตติยา
 ปัทมาภรณ์) ได้ ทำการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง
 คณิตศาสตร์ จากเยาวชนไทยที่เป็นตัวแทนไปแข่งขันคณิตศาสตร์ โอลิมปิกนานาชาติ ตั้งแต่ ปี
 2532-2537 จำนวน 10 คน พบว่า เด็กมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถในการรับรู้ ความรู้ที่ละส่วน เพื่อเข้าใจในหนังสือ หรือ
 ผู้สอนซึ่งเขียนหรือพูดไปเป็นลำดับเหตุผลได้
2. สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ โดยใช้ เวล่าน้อยกว่าผู้อื่น เนื่องจากสามารถ
 สังเกตเห็นหลักการในสิ่งนั้น จึงเข้าใจได้ ลึกซึ้งกว่าอีกด้วย
3. นิยมเปรียบเทียบความรู้ ใหม่ กับหลักการเดิม ซึ่งรู้มาก่อน เนื้อหาสิ่งที่มี
 ลักษณะขัดกัน ถ้าไม่ มีจะเชื่อความรู้ ใหม่นั้น
4. สามารถสันนิษฐานสาเหตุของแรงจูงใจในการสร้างทฤษฎีต่าง ๆ จึงรู้ ลึก
 เหมือนผู้ สร้างทฤษฎีนั้น ๆ เอง ก่อให้ เกิดความถูกต้อง
5. สามารถใช้ตรรกศาสตร์ และการหยั่งถึงผู้ อื่นในการคาดคะเนคำตอบของ
 โจทย์ ประเภทปรนัยได้อย่างแม่นยำ
6. มีความสามารถในการสร้างความคิดเชิงนามธรรมของปัญหา ทำให้ เห็น
 จุดของปัญหาได้ ชัดเจนและไม่หลงกับรายละเอียด
7. มีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ และมีแนวทางการคิดที่จะทำให้
 เกิดการเรียนรู้ อย่างจริงจัง
8. มีความจำเป็นเลิศตั้งแต่ เยาว์วัย นักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์ อาจะสังเกต
 ได้ จากลักษณะ ดังนี้
 - 8.1 มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมและมโนคติทางคณิตศาสตร์
 เป็นอย่างดี
 - 8.2 สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ หลากๆ วิธีที่คิด
 ว่าดีที่สุด
 - 8.3 มีเป้าหมายในการทำงานและการดำเนินชีวิต และจะหาวิธีการไปสู่
 เป้าหมายนั้นโดยไม่ต้องมีสิ่งมากระตุ้น
 - 8.4 สามารถทำงานที่ทำทนายได้ เป็นระยะเวลาโดยไม่ได้มีการพัก
 - 8.5 ชอบสำรวจตรวจสอบเนื้อหาในแต่ ละข้ออย่างลึกซึ้ง
 - 8.6 สามารถที่จะถ่ายโยงสิ่งที่ได้ เรียนไปแล้วให้เข้ากับสถานการณ์ ให้
 มา
 - 8.7 สามารถแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ซับซ้อนได้
 - 8.8 มีความสามารถในการอ่านและชอบการอ่าน

- 8.9 มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ และชอบค้นคว้าหาความรู้ อยู่เสมอ
- 8.10 มีความกระตือรือร้นและสนใจในสิ่งรอบตัวต่าง ๆ
- 8.11 สามารถเรียนรู้ มโนคติได้อย่างรวดเร็ว
- 8.12 มีความจำดีมาก
- 8.13 มีระดับ IQ 120 หรือสูงกว่า

2.2 พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของวัยรุ่น (ช่วงวัยอายุ 13-17 ปี)

เพื่อให้การทำหน้าที่พัฒนาวัยรุ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้วัยรุ่นเติบโตไปอย่างเหมาะสม จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใหญ่จะต้องทำความเข้าใจพัฒนาการหรือลักษณะและแบบแผนแห่งการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของวัยรุ่น ซึ่งมักจะจำแนกเป็น 4 ด้านหลัก คือ พัฒนาการด้านร่างกาย พัฒนาการด้านอารมณ์ พัฒนาการด้านสังคม และพัฒนาการด้านสติปัญญา ซึ่งในที่นี้จะขอกกล่าวถึงลักษณะที่ส่งผลต่อแนวโน้มผู้ที่จะมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ดังนี้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการด้านร่างกายของวัยรุ่น

วัยรุ่นจะมีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากน้อยเพียงใด และมีลักษณะทางร่างกายอย่างไรย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 3 ประการคือ

1. พันธุกรรม คุณลักษณะทางชีวภาพจากพ่อแม่ บรรพบุรุษจะถ่ายทอดสู่ลูกหลานโดยผ่านทางยีนส์ (Genes) ซึ่งเป็นหน่วยพันธุกรรมที่อยู่บนโครโมโซม ยีนส์จากพ่อแม่จึงกำหนดลักษณะทางร่างกายของลูก เช่น ลักษณะรูปร่าง หน้าตา ความอ้วนผอม ความสูงเตี้ย สีผิว เป็นต้น ดังนั้นหากบรรพบุรุษ พ่อแม่เตี้ย ลูกวัยรุ่นก็เตี้ยไปด้วย

2. สารอาหาร วัยรุ่นเป็นช่วงชีวิตที่มีการเจริญเติบโตทางร่างกายอย่างรวดเร็ว ดังนั้น เขาจึงต้องการอาหารในปริมาณที่มากกว่าวัยอื่น ๆ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของร่างกาย หากเด็กได้รับสารอาหารที่ครบถ้วนพอเพียงกับความต้องการของร่างกายก็จะช่วยให้เจริญเติบโตถึงขีดสุดแห่งพันธุกรรม หากได้รับสารอาหารน้อยเกินไปก็จะกระทบต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

3. การออกกำลังกายและการพักผ่อน เป็นที่ทราบกันดีว่าการออกกำลังกายนั้นเป็นผลดีต่อสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิต การออกกำลังกายในวัยรุ่นจึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกระดูกและกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังช่วยให้สุขภาพโดยรวมของวัยรุ่นดีขึ้น อันเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย การพักผ่อนที่เพียงพอก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นเดียวกัน โดยทั่วไปแล้ววัยรุ่นควรได้พักผ่อนด้วยการนอนหลับวันละ 6 – 8 ชั่วโมง

พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจของวัยรุ่น

ด้วยสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมีผลทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่ออารมณ์ และจิตใจของวัยรุ่นก่อให้เกิดความวิตกกังวลหงุดหงิดหมกมุ่นไม่พอใจในรูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไปซึ่ง อาจจะกลัวว่าจะมีความผิดปกติเกิดขึ้นในร่างกายความวิตกกังวลที่เราพบมากและบ่อยๆในช่วงชีวิต ของวัยรุ่นก็คือ

1. เกิดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายซึ่งมักจะเกิดความ กังวลว่าร่างกายของเขาเกิดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนไหนอย่างไร ทำไมจึงเกิดการเปลี่ยนแปลง มี สาเหตุมาจากอะไร มันจะเป็นความผิดปกติหรือไม่แล้วคนอื่นจะเป็นเหมือนเราหรือเปล่า

2. เกิดความวิตกกังวลกับการมีอารมณ์ทางเพศสูงเกิดความไม่แน่ใจว่าสิ่งที่เกิด ขึ้นกับตนนั้นเป็นความผิดปกติหรือไม่ ในช่วงของวัยรุ่นจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศ ซึ่ง ส่งผลทำให้วัยรุ่นเกิดอารมณ์เพศขึ้นมาได้บ่อยวัยรุ่นเองจะต้องเรียนรู้ที่จะเข้าใจความรู้สึกต่าง ๆ เหล่านี้ว่ามันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมาเองโดยธรรมชาติจะควบคุมไม่ให้เกิดความรู้สึกไม่ได้แต่เราซึ่ง สามารถที่จะหัดควบคุมอารมณ์ให้สงบและเรียนรู้ที่จะควบคุมพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้เหมาะสม ด้วยการเบี่ยงเบนความสนใจไปทำกิจกรรมอื่นจะช่วยให้เราสามารถควบคุมอารมณ์ได้เป็นอย่างดี เช่นการเล่นกีฬาซึ่งสามารถช่วยให้เราได้ผ่อนคลายสร้างความเพลิดเพลินทำให้มีการแบ่งความสนใจ ไปในเรื่องอื่นๆ

3. เกิดความวิตกกังวลกับพฤติกรรมทางเพศซึ่งโดยธรรมชาติเด็กวัยรุ่นจะมีความ สนใจอยากรู้อยากเห็นเป็นทุนอยู่แล้วและเมื่อร่างกายมีระดับฮอร์โมนทางเพศเพิ่มสูงขึ้นก็ยิ่งทำให้ เด็กเกิดการเรียนรู้ที่จะหัดสำเร็จความใคร่ด้วยตนเองเกิดความอยากรู้อยากเห็นพฤติกรรมทางเพศที่ ถูกต้องและเบี่ยงเบนต่างๆบ่อยครั้งที่เด็กวัยรุ่นไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมทางเพศได้เมื่อถูก กระตุ้นต่อสิ่งเร้าจะทำให้เกิดความอับอายมากเมื่อเกิดความรู้สึกผิดต่อพฤติกรรมของตัวเองที่ แสดงออก เช่น ไปแอบดูคนอื่นอาบน้ำหรือแอบไปซื้อหนังโป๊ มาดู เป็นต้น จากการเลี้ยงดูของผู้ใหญ่ หรือพ่อแม่ควรเข้าใจถึงความรู้สึกนึกคิดร่วมกับความอยากรู้อยากเห็นของวัยรุ่นควรมีการให้ความรู้ เรื่องเพศที่ถูกต้องและถือว่าความรู้สึกทางเพศในวัยนี้เป็นเรื่องธรรมดาและธรรมชาติอย่างหนึ่ง

4. วัยรุ่นกลัวการเป็นผู้ใหญ่เริ่มเกิดความวิตกกังวล กลัวว่าจะไม่เป็นที่ยอมรับของ คนใกล้ตัวกลัวผิดชอบที่รู้สึกว่าจะเป็นภาระหนักหนาย่างยากบางครั้งอยากเป็นเด็กอยากความรับ แสดงอารมณ์สนุกสนานร่าเริงเบิกบานและรู้สึกอบอุ่นปลอดภัยจากพ่อแม่หรือผู้ใหญ่เป็นที่พึ่งพิงไม่ ชอบเผชิญหน้ากับปัญหาและไม่ชอบแก้ปัญหาด้วยตัวเอง บางครั้งดูเหมือนเด็กบางครั้งดูเหมือน อยากรับเป็นผู้ใหญ่ บางครั้งมีลักษณะอารมณ์ผันผวน แปรปรวน หงุดหงิดง่ายอารมณ์ของวัยรุ่นไม่ว่า จะเป็นอารมณ์ประเภทใดมักจะมีอารมณ์รุนแรง อ่อนไหวง่าย เปลี่ยนแปลงง่ายการควบคุมอารมณ์ยัง ไม่ดีนักบางครั้งพลุกพล่าน หงุดหงิดบางครั้งก็เก็บกดบางครั้งดูมีความมั่นใจสูงแต่บางครั้งกลับไม่ แน่ใจอะไรเลย บางครั้งดูเหมือนจะยอมอะไรง่าย ๆ แต่บางทีก็ดีใจอันเอาแต่ใจตนเองการสร้างพื้นฐาน

อารมณ์ที่มั่นคงของวัยรุ่นจะต้องค่อยๆสร้างสมมาตั้งแต่เด็กการที่พัฒนาอารมณ์ให้เติบโตมั่นคงขึ้นได้นั้น นอกจากจะอาศัยความสัมพันธ์พื้นฐานดีระหว่าง พ่อ แม่ ลูกแล้วการเข้าสังคมการค้นหาเอกลักษณ์ในตนเอง ความรับผิดชอบ การเรียนรู้ ความสามารถเฉพาะตนและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าก็สำคัญเป็นอย่างยิ่ง

พัฒนาการทางสังคมของวัยรุ่น

ในช่วงของวัยรุ่น การคบเพื่อนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชีวิต เพราะการมีเพื่อนจะช่วยให้วัยรุ่นมีความรู้สึกว่าคุณเองมีพรรคพวกมีความรู้สึกว่าได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตัวเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยทำให้วัยรุ่นลดการเห็นแก่ตัวนึกถึงตัวเองน้อยลงรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรู้จักคล้อยตามผู้อื่นและที่สำคัญคือได้มีโอกาสปรับปรุงนิสัยและบุคลิกของตนเองให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อน ๆ เพื่อนจะช่วยเพื่อนจะทำให้งานบางอย่างที่ตนเองไม่สามารถทำสำเร็จได้ด้วยตนเองผ่านพ้นไปได้และบางครั้งการที่เข้าไปช่วยเหลือเพื่อนในส่วนที่ตัวเองจะไปเพิ่มความภาคภูมิใจและมั่นใจกับตนเองจึงจะเห็นได้ชัดว่าเด็กวัยรุ่นพยายามทำหลายสิ่งหลายอย่างให้เป็นที่ยอมรับจากเพื่อนทำตามแบบเพื่อนและจะมีการแสดงออกในเรื่องของแฟชั่น เสื้อผ้า ทรงผม ดนตรี รองเท้า ความคิด การใช้ภาษาแสดง ฯลฯ ซึ่งมักจะแตกต่างกันไปตามยุคของสังคมวัฒนธรรมและปรัชญาในขณะนั้นสิ่งที่จะเป็นสื่อกลางในการแสดงออกที่สำคัญของวัยรุ่นก็คือโทรศัพท์ดนตรีการเดินร่าจังหวะแปลกๆการเขียนโคลงกลอนหรือบันทึกเรื่องยาวในไดอารี่ ฯลฯ เป็นลักษณะเฉพาะที่วัยรุ่นแสดงออกเกี่ยวกับอารมณ์รัก ความรู้สึก ซึ่งการแสดงออกของวัยรุ่นจะแปรเปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่เราสามารถแบ่งความสำคัญของการคบเพื่อน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวทางสังคมของวัยรุ่น

การปรับตัวทางสังคมเป็นความสามารถของบุคคลที่จะปรับพฤติกรรมของตนให้สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในฐานะและบทบาทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความสุขในการทำงานหรืออยู่ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งการที่เด็กวัยรุ่นจะสามารถปรับตัวทางสังคมได้ดีนั้น จำเป็นที่เด็กจะต้องเข้าใจใน 3 ประเด็นคือ การเข้าใจลักษณะของสังคมที่ตนอยู่ เข้าใจบทบาทของตนในสังคมนั้น และรู้จักแสดงพฤติกรรมให้เหมาะสมกับบทบาทที่สังคมคาดหวัง เด็กวัยรุ่นจะรู้และเข้าใจรวมทั้งกระทำพฤติกรรมที่เหมาะสมกับความคาดหวังทางสังคมได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้คือ

1. ครอบครัว ลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากครอบครัวเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการปรับตัวทางสังคมของบุคคล หากเด็กได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยความรัก ความเอาใจใส่ สมาชิกในครอบครัวมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความเข้าใจต่อกันเป็นอย่างดีก็จะหล่อหลอมพื้นฐานการปรับตัวทางสังคมที่ดีให้กับเด็ก แต่หากเด็กได้รับการปลูกฝัง

ในทางลบต่อการอยู่ร่วมกับคนอื่น เช่น อยู่ในครอบครัวที่แตกแยก สมาชิกมีความสัมพันธ์ที่ไม่ดีต่อกัน ขาดความเข้าใจไม่ใส่ใจซึ่งกันและกัน ก็จะส่งผลให้เด็กมีการมองโลก มองผู้อื่น หรือแม้กระทั่งตนเองในด้านร้าย ขาดทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่อการปรับตัวอยู่ร่วมกับผู้อื่น

2. โรงเรียน เมื่อเด็กไปโรงเรียนเด็กจะต้องสร้างสัมพันธ์ภาพกับเพื่อนและครู หากสภาพการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนมุ่งเน้นให้เด็กได้มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ก็จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ถึงการปรับตัวให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ดียิ่งขึ้น ครูเองก็ควรจะเข้าใจในลักษณะด้านต่าง ๆ ของวัยรุ่น ปล่อยให้เขามีอิสระที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ ให้ความรัก และความใส่ใจเด็กอย่างเท่าเทียมกัน ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง ไม่ทอดทิ้ง เมื่อเด็กมีปัญหา ก็หาทางเข้าช่วยเหลือแก้ไข

3. ประสบการณ์และการเรียนรู้ในบทบาททางสังคม เด็กวัยรุ่นที่มีโอกาสได้เข้าร่วมหรือฝึกฝนการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีส่วนร่วมรับผิดชอบหรือทำหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่มีคุณค่า คนหนึ่งของกลุ่ม ของสังคม จะช่วยพัฒนาการปรับตัวทางสังคมของเด็กวัยรุ่นได้เป็นอย่างดี เด็กวัยรุ่นที่ขาดโอกาสหรือไม่เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่ม กับสังคม ก็มักจะส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการปรับตัว นอกจากนี้เด็กวัยรุ่นที่ได้รับการเรียนรู้ลักษณะทางการปรับตัวทางสังคมที่ไม่เหมาะสม ก็จะมีปัญหาด้านการปรับตัวเช่นเดียวกัน อาทิ เด็กวัยรุ่นที่มาจากถิ่นชุมชนแออัดที่มักจะได้เห็นแต่การทะเลาะเบาะแว้ง การแสดงพฤติกรรมก้าวร้าว ก็อาจซึมซับการการแสดงเช่นนี้ต่อบุคคลอื่นเช่นกัน

พัฒนาการด้านสติปัญญา

สติปัญญาเป็นความสามารถทางสมองของบุคคล ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นได้ในด้านการคิด การเรียนรู้ การแก้ปัญหา ในระยะวัยรุ่นเด็กมีความเจริญเติบโตทางสมองถึงขีดเต็มที่ จึงสามารถรู้คิดได้ในทุก ๆ แบบ แต่ก็ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของเด็ก วัยรุ่นเป็นช่วงที่ผู้ใหญ่มักจะกล่าวว่า มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดี ได้เร็ว และกว้างไกล นั่นเป็นเพราะว่าความสามารถทางสติปัญญาของวัยรุ่นมีพัฒนาการถึงระดับเท่าเทียมกับผู้ใหญ่ จะต้อยกว่าก็เพียงด้านประสบการณ์เท่านั้น ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรม เช่น เข้าใจสัญลักษณ์ สูตร กฎเกณฑ์ จึงมักจะพบว่าวัยรุ่นชอบสร้างสัญลักษณ์ประจำกลุ่มของตน

2. มีความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นั่นคือรู้จักคิดหาเหตุและผล มีการตั้งสมมติฐาน หรือความเป็นไปได้และหาข้อมูลสนับสนุนหรือตรวจสอบ วัยนี้จึงสามารถคิดหาทางแก้ปัญหาได้หลาย ๆ แบบ นอกจากนี้ยังทำให้ไม่ยอมเชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ด้วยตนเอง หรือเห็นเหตุและผลได้ด้วยตนเอง บางครั้งผู้ใหญ่จึงมักจะคิดว่าเด็กวัยรุ่นชอบลองดี บอกเตือนสิ่งใดแล้วไม่ค่อยฟัง

3. มีความคิดกว้างไกล สนใจใฝ่รู้อสิ่งใหม่ ๆ ไม่ชอบการต้องย่ำคิดซ้ำซาก เมื่อผู้ใหญ่เฝ้าพร่ำสอนอยู่ซ้ำซากเด็กจึงเบื่อ

4. มีจินตนาการสูง มักชอบวาดฝันสร้างวิมานในอากาศ เด็กวัยนี้จึงมักชอบสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เช่น สร้างสรรค์ บทกวี คำประพันธ์ การดัดแปลงตกแต่งรถหรือห้องพักให้ดูสวยงามตามความคิดของเขา ซึ่งบางทีก็อาจจะไม่ถูกใจผู้ใหญ่

5. มีความสามารถในการจดจำได้ดีมาก แต่วัยรุ่นไม่ค่อยใช้ความจำให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนเท่าที่ควรจะทำ เป็นเพราะเด็กอยากไข้อยากแสดงความคิดเห็นของตนเองมากกว่า จึงไม่ชอบการเรียนการสอนที่เน้นการจำ

6. มีความสามารถในการควบคุมและประเมินความคิดของตนเองหรือที่เรียกว่า เมตาคอกนิชัน (Metacognition) อันเป็นการรู้ถึงความคิดของตนเอง อาทิ รู้ว่าตนคิดอะไรอยู่ รู้อะไรอยู่ วางแผนจะทำอะไรต่อไป การคิดของตนน่าจะมีประสิทธิภาพเพียงใด เป็นต้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของวัยรุ่น

ความสามารถทางสติปัญญาจะมีการพัฒนาไปมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้คือ

1. ศักยภาพของสมองที่ได้รับมาจากพันธุกรรม บุคคลที่ได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางสมองที่ดีและมีการเจริญเติบโตของสมองที่สมบูรณ์ไม่มีความบกพร่องทางสมอง ก็จะเป็นตัวกำหนดขีดการพัฒนาที่ดีตามขอบเขตของพันธุกรรมด้วย

2. สิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่เด็กได้รับ โดยจะเริ่มตั้งแต่ ครอบครั้ว หากมีลักษณะการอบรมเลี้ยงดูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และการคิดของเด็กมาตั้งแต่ต้นก็จะทำให้เด็กมีโอกาสพัฒนาการทางสติปัญญาได้มากกว่า และเมื่อเด็กเข้าเรียนในโรงเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนของครูก็มีอิทธิพลสำคัญ หากครูมุ่งสอนแต่เพียงให้เด็กจำได้โดยไม่ค่อยได้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และการคิดด้านต่าง ๆ ของเด็ก โอกาสแห่งการพัฒนาศักยภาพทางสติปัญญาของเด็กก็ด้อยลงไป นอกจากนี้สิ่งที่เด็กได้เรียนรู้โดยผ่านสื่อมวลชนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น โทรทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อื่น ๆ ต่างมีอิทธิพลมากต่อการพัฒนาความคิดและการเรียนรู้ของวัยรุ่น หากสื่อเหล่านี้มอมเมาแต่สิ่งไร้สาระ สิ่งที่ผ่านมาเข้าสู่สมองของเด็กก็ไม่ต่างอะไรกับขยะ ซึ่งบั่นทอนโอกาสที่จะพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงในสมองของเด็กวัยรุ่น

วัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ อย่างมาก ตั้งแต่ด้านร่างกาย และลักษณะที่เห็นได้ภายนอก รวมทั้งการเข้าสู่ภาวะทางเพศ ทางด้านอารมณ์มีลักษณะอารมณ์ที่อ่อนไหวเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ยังควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยได้ จึงมักจะรู้วามในสายตาของผู้ใหญ่ สำหรับด้านสติปัญญา เป็นช่วงที่มีความจำดีมาก มีความเข้าใจในสิ่งที่ป็นนามธรรม คิด

แบบเป็นวิทยาศาสตร์ได้ มีจินตนาการเพื่อฝัน และสามารถรู้จักในความคิดของตนเองได้ ส่วนด้านสังคม วัยรุ่นต้องการการยอมรับ การเห็นคุณค่าและสถานภาพจากกลุ่มหรือสังคม ให้ความสำคัญกับเพื่อนมาก ไม่ชอบให้พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือผู้ใหญ่เข้าไปยุ่งวุ่นวายกับชีวิตของเขาเหมือนในวัยเด็ก นอกจากนั้นยังมีความสนใจในเพศตรงกันข้าม

2.3 การคัดเลือกและเสาะหาผู้ที่มีลักษณะเด่นทางด้านต่าง ๆ (Identification Process)

แนวทางในการเสาะหาอัจฉริยภาพของเด็ก ๆ ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติปัจจุบัน คือ 1) การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอน 2) การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละสาขาและเชื่อถือได้ 3) การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ไม่ลำเอียงกับเด็กกลุ่มใดเป็นพิเศษ 4) การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอนมีข้อมูลหลายด้านประกอบกัน

2.4 ปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ไม่ตอบสนองต่อความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. เด็กเบื่อหน่ายการเรียนการสอนในหลักสูตรปกติที่ง่ายเกินไปไม่ท้าทายและไม่ตอบสนองต่อความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
2. ครูยังไม่เข้าใจการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
3. ไม่มีหลักสูตรที่จัดขึ้นเฉพาะ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
4. โรงเรียนทั่วไปขาดผู้เชี่ยวชาญและผู้แนะแนววิธีการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
5. ขาดสื่อและแหล่งข้อมูลให้ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
6. เด็กไม่มีโอกาสแสดงความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ
7. ไม่มีครูเฉพาะ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
8. ไม่มีการรวมกลุ่มของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
9. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ไม่ได้ รับการฝึกฝนให้ พัฒนาดนในทางอารมณ์ และสังคม เพราะว่าเด็กเหล่านี้ขาดเพื่อนและขาดความเข้าใจจากสังคม
10. ผู้ปกครองของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ยังขาดความเข้าใจในการอบรมเลี้ยงดู พัฒนาจุดอ่อนและเสริมจุดด้อยของเด็ก

2.5 ลักษณะของหลักสูตรสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ

หลักสูตรสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษจะมีรูปแบบที่เฉพาะต่างจากหลักสูตรปกติ ตามที่ เทอร์เทิล และเบเกอร์ (ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. 2544 : 26 ; อ้างอิงจาก Turtle and Beger) กล่าวไว้ว่า มี 4 ด้าน คือ

1. ด้านทักษะความคิดระดับสูง หมายถึง ระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ระดับสูงของบลูม (Blooms Taxonomy of Educational Objectives) ซึ่งเป็นขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluations) ซึ่งนักเรียนสามารถหันไปเรียนวิธีใช้ทักษะสามระดับในขั้นสูงนี้ได้ โดยไม่ต้องใช้ เวลาเรียนในชั้นความรู้ ความจำความเข้าใจ และการนำไปใช้
2. ทักษะทั่วไปขั้นสูง ได้แก่ ความคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์
3. ทักษะในเนื้อหาในระดับสูง เป็นทักษะที่ต้องใช้เมื่อเรียนในขั้นสูงขึ้นไป เช่นภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา
4. เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษในระดับสติปัญญาในระดับต่ำจนถึงระดับสูง จะกลับกันกับเด็กปกติ

นอกจากนี้ ศรียา นิยมธรรม (ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. 2544: 23 – 24 ; อ้างอิงจาก ศรียา นิยมธรรม) ได้เสนอหลักในการจัดหลักสูตรสำหรับเด็กปัญญาเลิศ และเด็กที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง ไว้ที่น่าสนใจดังนี้

1. เน้นกระบวนการ (Process-Oriented) ทักษะด้านการคิดมีใช้ จะเป็นเพียงการได้รู้ความจริงจากตัวอย่างข้างต้น ควรจะเน้นกระบวนการของการเปรียบเทียบซึ่งจัดเป็นทักษะของการคิด
2. เน้นที่ผลลัพธ์ (Product – Oriented) ผู้เรียนควรมีส่วนรวมในกิจกรรมอย่างจริงจัง เช่น สร้างหุ่นจำลองของส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร เช่น ข้อต่อที่หัวเข่าและบานพับ
3. เด็กเป็นผู้เลือก (Student Selected) กิจกรรมการเรียนรู้ ต่าง ๆ ควรให้ แต่ละคนได้ มีโอกาสเลือกตามความสนใจ ความต้องการจำเป็น และความสามารถที่แตกต่างกัน เช่น เด็กสามารถจะทำงานให้เสร็จโดยวิธีใดก็ได้ เน้นคุณภาพมีใช้ ปริมาณ (Quality not Quantity) เด็กปัญญาเลิศสามารถทำงานต่าง ๆ ที่ได้ รับผิดชอบหมายได้ แทบทั้งหมด จึงมีแนวโน้มที่ครูจะให้งานแก่เด็กมากกว่าคนอื่นแต่ต้องไม่ลืมว่าควรจะให้โอกาสเด็กได้ เรียนรู้ โดยตัวเขาเองด้วย

2.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีบุคลิกภาพ

บุคลิกภาพ ตรงกับคำว่า Personality ในภาษาอังกฤษ ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Persona ซึ่งแปลว่า หัวโขน หรือหน้ากากที่ตัวละครสวมเวลาจะออกแสดง แต่ละคนต่างก็มี

หัวข้อที่จะต้องสวม หรือมีบทบาทที่จะต้องแสดง อาจกล่าวได้ว่าบทบาทเหล่านี้จะเป็นรากฐานสำคัญของบุคลิกภาพของแต่ละคน

ฮิลการ์ด (วัฒนา พัชรานิช. 2531 : 83-84 ; อ้างอิงจาก Hilgard) กล่าวว่า บุคลิกภาพคือผลรวมของลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ซึ่งการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ก็คือผลรวมของการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของบุคคลนั้น

อลพอร์ต (วัฒนา พัชรานิช. 2531 : 83-84 ; อ้างอิงจาก Allport) ได้กล่าวถึงบุคลิกภาพว่า เป็นการจัดระเบียบในการเปลี่ยนแปลงของแต่ละบุคคลซึ่งเกี่ยวกับระบบร่างกายและจิตใจ ซึ่งนำไปสู่การปรับตัวของบุคคลให้เข้ากับโลกภายนอก

กิลฟอร์ด (วัฒนา พัชรานิช. 2531 : 83-84 ; อ้างอิงจาก Guilford) กล่าวว่า บุคลิกภาพเป็นเอกลักษณ์ที่แสดงออกถึงลักษณะของแต่ละบุคคล โดยกำหนดแผนการเกี่ยวกับการแสดงปฏิกิริยาต่อสภาพแวดล้อม

สรุปได้ว่า บุคลิกภาพ หมายถึงลักษณะนิสัยทุกสิ่งทุกอย่างที่ประกอบขึ้นเป็นตัวบุคคลรวมทั้งท่าทาง ความรู้สึกนึกคิด ที่รวมกันเป็นแบบอย่างเฉพาะของบุคคล จะแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ ซึ่งทำให้แต่ละคนมีบุคลิกภาพที่ต่างกันอย่างออกไป (วัฒนา พัชรานิช 2531 : 83-84)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ

กาญจนา คำสุวรรณ (2524 : 192-193) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อบุคลิกภาพ มี 2 ปัจจัยใหญ่ คือ

1. พันธุกรรม ได้แก่ รูปร่าง หน้าตา ท่าทาง ผิวพรรณ ความสมบูรณ์หรือความพิการของร่างกาย

2. สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดินฟ้าอากาศ ที่อยู่อาศัย สถานการณ์ สภาพแวดล้อม บุคคลที่ใกล้ชิดตลอดจนประสบการณ์ที่บุคคลในสังคมเดียวกันได้รับ เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม ความเชื่อ ทศนคติ คำสั่งสอน การอบรมและการเลี้ยงดู เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปทั้งพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมต่างมีบทบาทที่สำคัญในการหล่อหลอมบุคลิกภาพ ถ้าจะแยกให้เห็นอย่างชัดเจนว่าด้านไหนมีอิทธิพลมากหรือน้อยนั้นย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของบุคคล และวัฒนธรรมที่บุคคลที่เกี่ยวข้องอยู่เป็นสำคัญดังนี้

1. พันธุกรรม หมายถึงสิ่งที่บุคคลได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษซึ่ง เป็นตัวพื้นฐานของบุคลิกในขั้นต้น

1.1 ลักษณะทางกาย พันธุกรรมสามารถกำหนดได้อย่างค่อนข้างแน่ชัด

1. รูปร่าง ลักษณะของโครงกระดูก สัดส่วนร่างกาย

2. ลักษณะของสีผิว ผม ตา

3. ลักษณะและส่วนประกอบของอวัยวะต่างๆ เช่น โครงสร้างของจมูก

ปาก นิ้ว มือ

4. ความแข็งแรงของร่างกาย และกล้ามเนื้อ

5. โรคภัยต่างๆ ที่สามารถถ่ายทอดได้

1.2 ลักษณะความสามารถต่างๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้ เช่น ความถนัด ความสามารถทางสติปัญญา และความสามารถพิเศษ (Gifted) ลักษณะต่างๆ เหล่านี้มีผลกระทบต่อความรู้ต่อตนเองในระดับหนึ่ง เพราะความสุข ความงาม หรือความไม่สมส่วน ความพิการมีผลกระทบต่ออาการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดบุคลิกลักษณะส่วนตัว

2. สิ่งแวดล้อม หมายถึงการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ สิ่งแวดล้อมสามารถปรุงแต่งพื้นฐานของบุคลิกภาพที่ได้รับจากพันธุกรรมให้ดีขึ้นหรือเลวลง

2.1 ความต้องการ ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน บุคคลจะแสดงพฤติกรรมของความต้องการในลักษณะที่แตกต่างกัน

2.2 ความสนใจ สภาพแวดล้อมจะเป็นแรงจูงใจ ให้บุคคลเกิดความสนใจหรือความเบื่อหน่าย ซึ่งเป็นการสร้างความกระตือรือร้นหรือความเฉื่อยชาให้แก่บุคลิกภาพ

2.3 เจตคติ บุคคลจะมีความคิดต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ตนได้รับทั้งทางตรงและทางอ้อม

2.4 ค่านิยม การให้คุณค่าของสิ่งต่าง ๆ เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ที่ตนได้รับ

2.5 สติปัญญา สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ช่วยให้มีการพัฒนาด้านสติปัญญา ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านบุคลิกภาพ

2.6 อารมณ์ สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการเกิดอารมณ์ของบุคคลซึ่งถ้าอารมณ์ได้รับการกระตุ้นอยู่เสมออาจมีผลทำให้เปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพได้

2.7 ความเชื่อมั่นในตนเอง สภาพแวดล้อมที่ดี มีความสุข ความรักความอบอุ่น จะทำให้บุคคลมีความมั่นใจในสภาพแวดล้อม และเป็นผลทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

อิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดูต่อบุคลิกภาพ

การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของบุคคล ดังต่อไปนี้

1. บ้านที่ทอดทิ้งเพิกเฉย ลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่มาจากครอบครัวประเภทนี้คือ ขาดความอบอุ่น ไม่เป็นมิตร มีปมด้อย ต่อต้านหรือปฏิเสธ นิ่งเฉย ไม่แยแส เด็กที่ถูกทอดทิ้งจะเติบโตเป็นคนไม่ไวใจใคร ไม่กล้ารักใคร และไม่ยอมรับความรักจากผู้อื่น

2. บ้านที่ประคบประหงมมากเกินไป ลักษณะบุคลิกภาพของคนกลุ่มนี้ คือ เห็นแก่ตัว สนใจแต่ตนเอง ขาดความรับผิดชอบ อดทนน้อย เพราะพ่อแม่ทำให้ทุกอย่าง ทำให้เด็กขาดความคิดริเริ่ม ไม่กล้าตัดสินใจเอง

3. บ้านที่มีระเบียบวินัยเข้มงวด ลักษณะบุคลิกภาพของคนกลุ่มนี้ คือ ต้องการให้สังคมยอมรับ การทำอะไรก็ตามทำแบบระมัดระวังตัวจนเกินไป จู้จี้ และพิถีพิถัน

4. บ้านที่ขาดระเบียบวินัย หรือมีระเบียบวินัยไม่คงเส้นคงวา กลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ไม่สามารถเรียนรู้อะไรได้แน่นอนจากครอบครัว เพราะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ ๆ คนกลุ่มนี้จึงไม่สามารถปกครองตนเองและตัดสินใจไม่ได้เมื่อเผชิญปัญหา

5. บ้านที่เคร่งครัดต่อศีลธรรม ลักษณะของบุคลิกภาพของคนกลุ่มนี้จะมีความเข้มงวด

6. ในการคบเพื่อนต่างเพศ ขลาดอาย หวาดกลัว โดยเฉพาะกลัวทำผิดศีลธรรม

7. บ้านที่มีความขัดแย้ง แก่งแย่งกันในครอบครัว บุคลิกภาพที่แสดงออกคือ โลกเอาเปรียบ ฉวยโอกาสซึ่งสิ่งเสียหาย หวาดระแวง มีความวิตกกังวลเสมอ

อนึ่ง บรรยากาศของบ้านที่จะสร้างให้เด็กเติบโตมาเป็นผู้มีบุคลิกภาพดี ควรจะเป็นบ้านที่มีบรรยากาศดังนี้

1. พยายามขจัดปัญหาข้อขัดแย้งระหว่าง พ่อแม่ลูก พี่น้องให้น้อยที่สุด ส่งเสริมให้รักใคร่ปรองดองกัน

2. ให้รู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของบ้าน มีสิทธิหน้าที่ต่าง ๆ ให้อิสระในการแสดงความคิดเห็น การกระทำ ไม่รู้สึกจำกัดขอบเขต การตั้งเกณฑ์ต่าง ๆ ลูก ๆ ควรเป็นคนตั้ง

3. พ่อแม่ทำตัวให้ลูกมีความเชื่อมั่น และเป็นที่น่าไว้วางใจ

4. เมื่อมีปัญหาต่าง ๆ ต้องมีการปรึกษาหารือภายในครอบครัว

5. พ่อแม่ทำตัวสนิทสนมกับลูก ๆ โดยรับฟังความคิดเห็น เป็นกันเองและให้อภัยเมื่อทำผิด

ทฤษฎีการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ "การเรียนรู้" ไว้ดังนี้

ดวงเดือน ศาสตร์ภักดิ์ (2546 : 82) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) หรือ ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ที่ค่อนข้างถาวร หรือการเปลี่ยนแปลงขีดความสามารถของพฤติกรรมเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งจะเป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกฝนที่ได้รับการเสริมแรง หรือการสังเกตจากการกระทำของตัวแบบที่ได้รับการเสริมแรง แต่ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางกาย อย่างชั่วคราว เช่น การเจ็บป่วย ความอ่อนเพลีย หรือผลจากการใช้ยาและไม่ใช้การตอบสนอง ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น สัญชาตญาณ วุฒิภาวะ หรือปฏิกิริยาสะท้อน เป็นต้น

กันยา สุวรรณแสง (2544 : 155) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ ประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ทางอ้อม กระทำให้อินทรีย์เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรแต่ไม่รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากเหตุอื่น เช่น วุฒิภาวะ ความเจ็บป่วย ฤทธิ์ยา หรือ สารเคมี ฯลฯ

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม ดั้งเดิม (Pre-learned Behavior) ไปสู่พฤติกรรมที่มุ่งหวัง (Expected Behavior) ที่ค่อนข้างมั่นคงถาวรโดยอาศัยประสบการณ์และการฝึกหัด การสังเกตจากการกระทำของตัวแบบที่ได้รับการเสริมแรง หรือการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ไม่ใช่พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงเป็นครั้งคราวหรือเกิดขึ้นโดยรู้ตัว เช่น การเจ็บป่วย ผลจากการใช้ยา หรือความเมื่อยล้าอ่อนเพลีย และไม่ใช่ พฤติกรรมตามธรรมชาติ เช่น วุฒิภาวะ ปฏิกริยาสะท้อนต่างๆ เป็นต้น

พฤติกรรมการเรียนรู้

เบนจามิน บลูม (กันยา สุวรรณแสง. 2544 : 155-156 ; อ้างอิงจาก Benjamin Bloom) ได้จำแนก พฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1.พฤติกรรมด้านสมอง (Cognitive Domain) เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ฯลฯ ได้แก่ การเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Facts) การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept) การเรียนรู้หลักการ (Principle) หรือ กฎเกณฑ์ (Rules) และการเรียนรู้แก้ปัญหา (Problem Solving)

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541 : 36) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ในกระบวนการคิดทั้งหมดที่ถือว่าสำคัญและเป็นแก่นแท้ของศักยภาพของสมองและสติปัญญาของมนุษย์มากที่สุด ได้แก่ การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) และ การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) โรงเรียนจำนวนมากในประเทศ ที่พัฒนาแล้ว เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา และอีกหลายประเทศในยุโรป จะจัดให้มีการสอนที่เน้นการคิดโดยเฉพาะขึ้นในโรงเรียนโดยได้เน้นการสอนทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดแก้ปัญหาเป็นหลักนอกจากนี้สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติและสมาคมครุวิทยาศาสตร์แห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนะว่าในระบบการจัดการศึกษาของชาติ จำเป็นที่จะต้องจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาความคิดไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอนในโรงเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการคิดแก้ปัญหาและการคิดวิจารณ์ญาณ และได้สรุปเทคนิคการฝึกทักษะการคิดซึ่งสามารถนำไปพัฒนาการคิดของเด็ก ๆ ได้ดังนี้

1. การรู้จักมองและสังเกตตนเองอย่างพินิจพิเคราะห์
2. ฝึกมองสิ่งรอบข้าง เหมือนว่าเพิ่งเคยเห็นเป็นครั้งแรกในชีวิต
3. ฝึกมองให้รอบด้าน มองให้ทะลุกรอบที่กำหนด
4. ฝึกประสาทสัมผัสอยู่เสมอ ๆ
5. ฝึกมองและพิจารณาสิ่งที่เห็นเป็นปกติทุกวันว่าเป็นอย่างไร
6. ฝึกมองสิ่งที่มีความละเอียดลออ
7. ฝึกโยงภาพเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ของสิ่งของที่แปลก

8. ฝึกเรียนรู้จากผู้คนรอบข้าง
9. ฝึกมองภาพลวงตา
10. ฝึกนึกต้นเหตุของปัญหาต่าง ๆ อะไรคือปัญหา
11. ฝึกแก้ปัญหาที่มีการบอกไว้
12. การคิดบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องใช้เหตุผล
13. บางครั้งอาจฝึกแก้ปัญหาจากปลายเหตุไปหาต้นเหตุ
14. ฝึกตั้งคำถามอยู่เสมอ
15. ฝึกนึกคำถามที่ผิดเพี้ยน
16. ฝึกแก้ปัญหาพร้อมกับคนอื่น
17. ฝึกครุ่นคิดนอกเวลาปกติ อาจได้ความคิดใหม่ ๆ ผุดขึ้น

ฟอเซท์ (พิชากร แปลงประสพโชค. 2540 : 18 ; อ้างอิงจาก Forcett) พบว่านักเรียนที่ใช้ความคิดวิจารณ์ญาณมีพฤติกรรมดังนี้

1. เลือกเฟ้นคำและวลีสำคัญที่ได้อ่านหรือฟัง พร้อมถามความหมายหรือคำถามนิยามอย่างระมัดระวัง
2. ก่อนจะยอมรับอะไรต้องได้ข้อมูลที่ชัดเจนก่อน
3. วิเคราะห์เหตุการณ์ได้ และแยกแยะระหว่างข้อเท็จจริงกับสมมติฐานได้
4. เล็งเห็นสมมติฐานที่ใช้สรุปผล ทั้งที่ใช้กล่าวอ้างประกอบ และที่ละไว้ในฐานเข้าใจ
5. ประเมินความเชื่อถือของสมมติฐาน (ในข้อ 4) รับสมมติฐานไว้บางข้อ และทิ้งสมมติฐานบางข้อ
6. ประเมินความสมเหตุสมผลเพื่อรับหรือปฏิเสธผลสรุป
7. มักจะตรวจสอบสมมติฐานที่แฝงอยู่ในใจตนเอง ตรวจสอบความเชื่อของตนสม่ำเสมอ

พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เน้นพัฒนาการด้านทักษะทางด้านสมอง อันได้แก่ ความรู้ ความคิดและสติปัญญาของบุคคล ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถที่ติดตัวมาก่อน การเรียนรู้หรือเรียกว่า “เชาว์ปัญญา (intelligence)” ความสามารถที่แสดงความพร้อมที่เรียนรู้หรือเรียกว่า “ความถนัด (Aptitude)” และความสามารถอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมาหรือเรียกว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน”

ในการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของบุคคลนั้น วิธีการที่ใช้กันมากและเหมาะสมที่สุด คือการทดสอบ (Testing) และ

เครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับการทดสอบ คือ แบบทดสอบหรือแบบสอบ (Test) แบบทดสอบหรือแบบสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้เรียนหรือบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้หรือผลการเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการ สถิติปัญญา ความถนัดและความรู้สึกของบุคคล แบบทดสอบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ในบทนี้จะเน้นเฉพาะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งใช้เพื่อวัดผลการเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียน อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนการสอนตามหลักสูตร ประกอบด้วยพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์และประเมินค่าประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย

2. พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อ ด้านทักษะและการใช้อวัยวะต่างๆ (Psychomotor Domain) เป็นการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความชำนาญ และเกิดทักษะในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ เช่น การอ่าน การพูด การเขียน การเล่นดนตรี กีฬา การแสดงออกทางศิลปะ เป็นต้น

3. พฤติกรรมด้านอารมณ์หรือความรู้สึก (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เช่น เกิดความพอใจ ศรัทธา ชื่นชม เกิดรสนิยมน ซาบซึ้งและเห็นคุณค่า ฯลฯ

ตัวอย่างคำระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ด้านพุทธิพิสัย

1. ความรู้ ได้แก่ ให้ความหมายได้ บอกเรื่องราวได้ บอกชื่อได้ ตั้งชื่อเรื่องได้ จับคู่ได้ เลือกได้ เขียนโครงร่างได้
2. ความเข้าใจ ได้แก่ แยกแยะได้ อธิบายได้ แปลความได้ ให้เหตุผลได้ เปลี่ยนข้อความได้ ขยายความได้ คาดคะเนได้ ย่อความได้ ยกตัวอย่างได้
3. การนำไปใช้ ได้แก่ ปฏิบัติได้ แสดงได้ เตรียมการได้ ผลิตได้ สาธิตได้ คำนวณได้ แก้ปัญหาได้ คิดค้นได้ ทำให้ดูได้
4. การวิเคราะห์ ได้แก่ จำแนกได้ แบ่งกลุ่มได้ อ้างอิงได้
5. การสังเคราะห์ ได้แก่ รวบรวมได้ จัดกลุ่มได้ ป้องกันได้ สร้างระบบได้ อธิบายได้ จัดระเบียบใหม่ได้ เขียนได้
6. การประเมินค่า ได้แก่ เกิดความพอใจ เห็นความแตกต่าง เปรียบเทียบได้ สรุปความได้ วิเคราะห์ได้ ตัดสินใจได้ อธิบายได้ แปลความได้ สัมพันธ์เรื่องราวได้

ตัวอย่างคำระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ด้านจิตพิสัย

1. การรับ ได้แก่ สอบถาม ทำตาม ให้ เลือกบรรยาย ชี้ บอกชื่อ ตอบ บอกตำแหน่ง
2. การตอบสนอง ได้แก่ ตอบ ช่วยเหลือ ทำตาม อภิปราย ปฏิบัติ เสนอ อ่านรายงาน
3. การเห็นคุณค่า ได้แก่ ทำให้เสร็จ อธิบาย ทำตาม ริเริ่ม ร่วมให้ข้อเสนอ รายงาน มีส่วนร่วม ศึกษา

4. การจัดรวบรวม ได้แก่ จัด รวม เปรียบเทียบ ชี้ ผสมผสาน จัดระเบียบ เตรียมการ สัมพันธ์ สังเคราะห์

5. การสร้างลักษณะ ได้แก่ ต้องการต่อต้าน จัดการ หลีกเลี่ยง

คำระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ด้านทักษะพิสัย

1. แสดงให้ถูกลักษณะ เช่น ว้ายน้ำ ริง โยนลูกบอล
2. ปฏิบัติได้ถูกต้อง เช่น เลื่อย เจาะ ตอกตะปู ติดตั้ง
3. แสดงได้คล่องแคล่ว เช่น เดินรำถูกจังหวะ เล่นเปียโน
4. ทำงานได้รวดเร็ว ถูกต้อง และสวยงาม เช่น พิมพ์ดีด เขียนหนังสือ
5. ทำงานคล่องแคล่วและปลอดภัย เช่น การขับรถ หรือการทำงานต่าง ๆ งาน และเรื่องราวต่าง ๆ

ตาราง 1 Cognitive, Affective, Psychomotor Domain

ระดับ	ความหมาย	พฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
Cognitive Domain			
ความรู้ (Knowledge)	ความสามารถในการจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา	สามารถบอก สูตรการหาความ เชื่อมั่นได้	นิยาม, จับคู่, เลือก, จำแนก, บอกคุณลักษณะ, บอกชื่อ, ให้ แสดงรายชื่อ, บอกความสัมพันธ์, ฯลฯ
ความเข้าใจ (Comprehension)	ความสามารถในการแปลความ ขยายความ และเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา	ทำไม T + E ถึง เท่ากับ O	แปลความหมาย, เปลี่ยนแปลง ใหม่, แสดง, ยกตัวอย่าง, อธิบาย , อ้างอิง, แปลความหมาย, สรุป, บอก, รายงาน, บรรยาย, กำหนด ขอบเขต, ฯลฯ
การวิเคราะห์ (Analysis)	ความสามารถในการแยกความรู้ออกเป็น ส่วนแล้วทำความเข้าใจในแต่ละส่วนว่าสัมพันธ์คือแตกต่างกันอย่างไร	สามารถบอก คุณลักษณะของ ตัวละครได้	จำแนก, จัดกลุ่ม, เปรียบเทียบ, สรุปย่อ, บอกความแตกต่าง, อธิบาย, วิเคราะห์, แยกส่วน, ทดสอบ, สืบถาม, ตั้งคำถาม, ตรวจสอบ, อภิปราย, ฯลฯ

ตาราง 1 (ต่อ)

ระดับ	ความหมาย	พฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
การสังเคราะห์ (Synthesis)	ความสามารถในการ รวมความรู้ต่าง ๆ หรือประสบการณ์ ต่างๆ ให้เกิดเป็นสิ่ง แปลกใหม่	สามารถแต่งคำ ประพันธ์ได้	การออกแบบ, วางแผน, การ แก้ปัญหา, การผลิต, การสร้าง สูตร, ฯลฯ
การประเมินค่า (Evaluation)	ความสามารถในการ ตัดสินคุณค่าอย่างมี เหตุผล	พฤติกรรมของ ตัวละคร เหมาะสมกับ สถานการณ์ หรือไม่	ตั้งราคา, ตัดสินคุณค่า, พิจารณา, สรุป, ประเมิน, ให้นำหนัก, กำหนดเกณฑ์, การเปรียบเทียบ, แก้ไข, ปรับปรุง, ให้คะแนน
Affective Domain			
การรับรู้ (Receive)	มีความตั้งใจสนใจใน สิ่งเร้า	นักเรียนตั้งใจ อบรมในเรื่องของ ความปลอดภัย	การยอมรับ, เลือก, ถาม, ฟัง, ตั้งใจ, ฯลฯ
การตอบสนอง (Respond)	การมีส่วนร่วมใน กิจกรรมที่จัดขึ้น	นักเรียนร่วมเล่น เกมซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการ อบรม	การส่งเสริม, การบอก, สนับสนุน, อาสาสมัคร, เล่า เรื่อง, ช่วยเหลือ ฯลฯ
เห็นคุณค่า (Value)	เห็นคุณค่าในสิ่งที่ กระทำ รู้สึกซาบซึ้ง ยินดีและมีเจตคติที่ ดีต่อสิ่งนั้น	นักเรียนเห็น ประโยชน์ของ ความปลอดภัย	เลือก, แบ่งปัน, สนับสนุน, เห็นคุณค่า, ซาบซึ้ง, ร่วมสนุก, ฯลฯ
การจัดระบบ (Organize)	การเห็นความ แตกต่างในคุณค่า, การแก้ไขความ ขัดแย้งของสิ่งที่เกิด ขึ้นกับสิ่งที่อยู่ ภายใน, การสร้าง ปรัชญาหรือ	เมื่อนักเรียนอยู่ใน สถานการณ์ที่ เสียงอันตราย สามารถใช้ความรู้ และทักษะที่ได้ ฝึกฝนและอบรม มา	การป้องกัน, สรุปความ, ความสัมพันธ์, เรียงอันดับ, ทำ ให้เป็นระบบ ฯลฯ

ตาราง 1 (ต่อ)

ระดับ	ความหมาย	พฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
	เป้าหมายให้กับตนเอง		
บุคลิกภาพ (Characterize)	การทำให้เป็นคุณลักษณะหนึ่งของชีวิต	นักเรียนเป็นบุคคลที่มีความระมัดระวังในเรื่องของความปลอดภัยตลอดเวลา	การจำแนก, การประพาดิตน, ความสมบูรณ์, การปฏิบัติ, การตรวจสอบ ฯลฯ
Psychomotor Domain			
การเลียนแบบ (Imitation)	สามารถที่จะสังเกตและทำตาม	ดูการชี้จักรยานและลองทำตาม	การดู, การทำตาม, ฯลฯ
การลงมือปฏิบัติ (Manipulation)	เน้นทักษะที่สามารถทำได้	ฝึกหัดชี้จักรยาน	การจัดกระทำ, การปฏิบัติ ฯลฯ
ความถูกต้อง (Precision)	เน้นความถูกต้องในการแสดงพฤติกรรมและความรับผิดชอบและความผิดพลาด	สามารถชี้จักรยานทรงตัวได้โดยไม่ล้ม	การปฏิบัติ, ทักษะที่ถูกต้อง, ฯลฯ
ความชัดเจนในการปฏิบัติ (Articulation)	เน้นถึงการเรียนรู้วิธีการถูกต้องตามขั้นตอนที่มี	สามารถขึ้นจักรยานชี้จักรยานและหยุดจักรยานได้อย่างถูกต้องวิธี	การปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ฯลฯ
ความเป็นธรรมชาติ (Naturalization)	การแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ เป็นอัตโนมัติ จนกลายเป็นธรรมชาติ	สามารถขึ้นจักรยานชี้จักรยาน และหยุดจักรยานได้อย่างเป็นปกติปราศจากข้อผิดพลาดต่าง ๆ	การปฏิบัติจนเป็นนิสัย, การทำให้เป็นลักษณะนิสัยส่วนตัว ฯลฯ

การวัดผลการเรียนรู้ที่ดี จะต้องวัดได้ครอบคลุมในสิ่งที่ต้องการวัด และมั่นใจว่าสามารถวัดสิ่งนั้นได้แน่นอนด้วย การวัดผล ที่ครอบคลุม ควรวัดให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ

1. ด้านสติปัญญา (พุทธิพิสัย) เป็นการวัดความรู้ ความคิดและการนำความรู้ไปประยุกต์

1.1 ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองในการที่จะเก็บสะสม ความรู้หรือข้อเท็จจริงที่ได้ประสบพบเห็นมาให้คงอยู่ได้ การแสดงออกที่บ่งบอกว่าจำได้ เช่น บอกลสูตร หรือเขียนสูตรที่ครูเคยสอนมาแล้ว

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความและ ขยายความสถานการณ์นั้นได้ สมรรถภาพนี้สูงกว่า ความรู้ ความจำ การแสดงออกที่บ่งบอก ว่ามีความเข้าใจได้แก่

- อธิบายข้อความที่ยากให้เป็นภาษาง่าย ๆ
- เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งหนึ่งกับอีกสิ่งหนึ่ง

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการนำประสบการณ์หนึ่งไปใช้ในอีกประสบการณ์หนึ่งได้ ผลดี สมรรถภาพนี้สูงกว่าความเข้าใจ คือ ต้องเข้าใจก่อน จึงจะแก้ปัญหาได้ การแสดงออกที่บ่งบอกว่าการนำไปใช้ได้ เช่น

- แก้โจทย์ที่ไม่เคยทำมาก่อน
- ทดลองในสิ่งที่ใช้อย่างหนึ่งทดแทน เช่น ใช้น้ำ มะนาวแทนน้ำกรด

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะดูว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไร การเกิดสิ่งนั้นขึ้นอาศัย เหตุผลใด สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดสำคัญมาก สิ่งใดมีความสัมพันธ์กัน และเกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ ขึ้นอาศัยหลักการใด การแสดงออกที่แสดงถึงการวิเคราะห์ เช่น

- เลือกทานอาหาร 4-5 ชนิดที่มีรสชาติและราคาที่พอ ๆ กัน แต่เลือกทานชนิดที่ดีที่สุด
- ทราบสาเหตุของไฟฟ้าช็อต

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนย่อยต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปเข้าด้วยกัน แล้วเปลี่ยนเป็นสิ่งใหม่ที่มีคุณภาพแปลกและแตกต่างออกไป ส่วนย่อยดังกล่าวอาจจะเป็นเหตุการณ์ สถานการณ์ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็นใด ๆ ก็ได้ การสังเคราะห์ก็คือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง การแสดงออกที่แสดงถึงการสังเคราะห์ เช่น

- เขียนกลอนได้
- แต่งเรื่องใหม่เป็น
- วางแผนการแข่งขันฟุตบอลเพื่อหารายได้ได้

1.6 การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตีราคาของสิ่งนั้นว่า ดี- เลว ชอบ-ไม่ชอบ ควร-ไม่ควร เหมาะสม-ไม่เหมาะสมอย่างไร โดยอาศัยเหตุผลประกอบด้วย ซึ่งหากไม่มีเกณฑ์ ไม่ใช่การประเมิน เป็นความคิดเห็นลอย ๆ การแสดงออก ที่แสดงถึงการประเมินค่า เช่น

- พิจารณาตัดสินว่าที่เพื่อนเล่าเรื่องราวให้ฟังนั้น ควรเชื่อหรือไม่
- พิจารณาตัดสินใจเลือกอ่านหนังสือที่ เหมาะสมกับวัย

2. ด้านความรู้สึก (จิตพิสัย)

เป็นการวัดเกี่ยวกับความรู้สึก อารมณ์และทัศนคติ เป็นการวัดสภาพการเปลี่ยนแปลงของจิตใจเมื่อมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากระทบแล้วเกิด การรับรู้ เกิดความสนใจ อยากจะเกี่ยวข้องกับตัวจนรู้คุณค่าทั้งทางดีและไม่ดี การวัดด้านนี้จะเริ่มจากการรับ การสนองตอบ การรู้คุณค่า การจัดระบบคุณค่า และ การสร้างลักษณะนิสัย

ทัศนคติ หมายถึง ความเชื่อศรัทธาหรือเลื่อมใสในสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนเกิด ความพร้อมในจิตใจ สามารถประพฤติปฏิบัติตามได้ การแสดงออก การทำงานมากกว่าที่กำหนด

3. ด้านทักษะกลไก (ทักษะพิสัย)

เป็นการวัดเกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การประสานงานของ การใช้อวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ เครื่องมือต่าง ๆ เช่น การเขียน การอ่าน การพูด การวิ่ง การกระโดด การว่ายน้ำ การใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่อง คัดเลข เป็นต้น

ทักษะ หมายถึง ความสามารถในการที่จะทำงานได้แคล่วคล่องว่องไว โดยไม่มี ผิดหรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงในสิ่ง นั้น การแสดงออก, บวก ลบ คูณ หารได้รวดเร็ว ถูกต้อง, พิมพ์รายงานได้รวดเร็วถูกต้อง

ทฤษฎีความสนใจ

นักศึกษานักจิตวิทยาหลายท่านได้ นิยามความหมายของความสนใจไว้ ดังนี้

ดีวี่ (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก Duey) กล่าวว่า "ความสนใจคือ ความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง"

กูต (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก Good) กล่าวในทำนองเดียวกันว่า "ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีอยู่ ชั่วขณะหนึ่ง หรืออาจจะมีอย่างถาวรก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ตรงของเขาเอง"

วนิดา ศิริมาลา (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก วนิดา ศิริมาลา) ให้ ความหมายของความสนใจว่า "เป็นความรู้สึกเอาใจใส่ความอยากรู้อยากเห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้ง จะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจและเอาใจใส่ เพื่อให้ สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน"

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก กมลรัตน์ หล้าสูงษ์)กล่าวถึงลักษณะของความสนใจ สรุปได้ว่า ความสนใจมีลักษณะใกล้เคียงกับเจตคติ คือ

ได้ ว่าเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายถึงเจตคติทางบวกหรือเจตคติที่ดีนั่นเอง และความสนใจของบุคคล จะแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ความต้องการ ความถนัด สภาพแวดล้อมในสังคมที่แตกต่างกัน

กรองทอง โพธิ์ทอง (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก กรองทอง โพธิ์ทอง) กล่าวในลักษณะที่คล้ายกันว่า "ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแสดงออกโดยมีความกระตือรือร้น ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความเอาใจใส่"

ล้วน สายยศ (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 63-64 ; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ) ได้ นิยามความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ จากนิยามนี้จะเห็นว่ามี การเน้นอยู่ 2 อย่าง

1. การเน้นในเรื่องการเลือกและจัดอันดับกิจกรรมว่า ชอบหรือไม่ชอบกิจกรรมใดมากกว่ากัน นั่นคือเอากิจกรรมมาเปรียบเทียบกับคน ถ้าชอบกิจกรรมด้านไหนมากก็ถือว่าเขามีความสนใจด้านนั้น เช่น เด็กคนหนึ่งชอบฟังเพลงมากกว่าการทำโจทย์เลขคณิตเป็นต้น อีกอย่างหนึ่งความสนใจอาจแสดงออกได้ ทางกิจกรรมหรือพฤติกรรมของแต่ละบุคคลซึ่งมองในแง่การกระทำที่แสดงออกมา เช่น อ่านหนังสือ เล่นงานเสียง หรือปลูกดอกไม้ เป็นต้น จากการกระทำที่เขาชอบอย่างโดดเด่น หรือทำอยู่เสมอ สามารถจำแนกได้ ว่าเขาชอบอะไรมากที่สุด แล้วแปลว่าเขาสนใจสิ่งนั้น

จากความหมายของคำว่า ความสนใจ ที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ความสนใจ เป็นความรู้สึกชอบใจ พอใจ และชื่นชมในสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของคนเรารู้สึกนี้อาจจะแสดงออกได้ในทางการปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งที่ตนสนใจ อาจจะเป็นความกระตือรือร้น หรือความเอาใจใส่ ในการเข้าร่วมกิจกรรมและความพยายามที่จะปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเล็งเห็นประโยชน์ และคุณค่าของสิ่งที่ตนสนใจ ความสนใจเป็นเรื่องเฉพาะตัวของบุคคล แต่ละคนจะมีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน และระยะเวลาของความสนใจก็มีไม่เท่ากัน อาจจะมีอยู่ ชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีอย่างถาวรก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้ อยากรูเห็น ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมในสังคมของแต่ละบุคคล

2. แนวคิดเกี่ยวกับความสนใจที่เกี่ยวข้องกับการมีสมาธิในการเรียนว่า คือ เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้ เกิดความตั้งใจในการเรียนด้วย และจากการเรียนด้วยความสนใจนี้ นักเรียนจะเรียนอย่างมีสมาธิ เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้ ตลอดและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ นั้นด้วย

เบนจามิน บลูม (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก Benjamin Bloom) ได้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ของความสนใจกับผล-สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกล่าวว่า "ถ้านักเรียนเรียนด้วยความสนใจและกระตือรือร้น จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว เป็นผลให้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนอย่างขาดความสนใจและขาดความกระตือรือร้น"

สุจริต เพียรชอบ (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 62-63 ; อ้างอิงจาก สุจริต เพียรชอบ) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความสนใจและการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนไว้ว่า "การสอนแบบสัมพันธ์ทักษะจะทำให้การเรียนการสอนสนุกสนาน น่าสนใจถ้าผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกทักษะการเขียนที่หลากหลาย ทำให้มีปฏิริยาตอบสนองได้มากจะมีผลต่อพฤติกรรมทางทักษะภาษา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีและช่วยพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง"

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ ว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ ง่ายและรวดเร็ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ถ้าเขาเรียนด้วยความสนใจและกระตือรือร้น ดังนั้น ถ้าครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ น่าสนใจอยู่ เสมออีกจะทำให้ นักเรียนตั้งใจเรียน มีสมาธิในการเรียน และจะสามารถปฏิบัติงานได้ สำเร็จตามความต้องการ การจัดกิจกรรมแบบสัมพันธ์ทักษะจะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน โดยเฉพาะด้านการพัฒนาทักษะการเขียนซึ่งมีกิจกรรมที่ทำให้ นักเรียนมีปฏิริยาตอบสนองได้มาก จะช่วยให้ นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีและช่วยพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่องนำไปสู่การพัฒนาความสนใจในการเขียนให้ เกิดขึ้นอย่างถาวรต่อไปได้

3. ชนิดของความสนใจซูเปอร์ และ ไคร์ด (อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 65-66 ; อ้างอิงจาก Super and Crite) ได้ แบ่งชนิดของความสนใจ ออกเป็น 3 อย่าง โดยมองจากการแสดงออกเป็นหลัก ได้แก่

3.1 จะเรียกว่า ความสนใจส่วนตัวก็ได้ เพราะว่า ความสนใจลักษณะนี้เป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลที่จะชื่นชอบสิ่งหนึ่งมากกว่าสิ่งหนึ่งอย่างเจียบ ๆ แต่เป็นการแสดงออกที่เห็นได้ เช่น ชอบปลูกต้นไม้ ชอบอ่านหนังสือหนัก ๆ ชอบสะสมของเก่า เป็นต้น ซึ่งความสนใจของคนประเภทนี้จะไม่ไปยุ่งกับคนภายนอก

3.2 หรือจะเรียกว่า ความสนใจชั้นอาสาสมัครก็ได้ เพราะความสนใจระดับนี้เป็นความสนใจชั้นอาสาสมัครร่วมวงกับกลุ่มกิจกรรมชุมนุมหรือสมาคมต่าง ๆ

3.3 เป็นความสนใจที่วัดได้ จากแบบทดสอบวัดความสนใจซึ่งขึ้นอยู่กับนิยามความสนใจของแบบทดสอบนั้น ๆ เนื้อหาการค้นหาคำสนใจอาจแตกต่างกันแต่ก็สามารถนำมาแปลผลได้ ว่าคนนั้นมีความสนใจด้านใด ขนาดไหน ซึ่งอาจจะพูดได้ว่าเป็นความสนใจชนิดที่แบบทดสอบนั้นวัดได้

สรุปว่า ความสนใจแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน มีทั้งความสนใจอย่างเจียบ ๆ โดยปฏิบัติกิจกรรมที่ชอบเพียงคนเดียว ความสนใจที่แสดงออกอย่างชัดเจน โดยการเข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มบุคคลอื่น ๆ นอกจากนี้ ยังมีความสนใจที่สามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสนใจ ซึ่งสามารถบอกให้ ทราบถึงความสนใจของผู้ที่ได้รับการทดสอบนั้น ในการวัดความสนใจของนักเรียนเพื่อจะทราบว่า นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนมากน้อยเพียงใด ก็สามารถวัดได้ โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นมาใช้วัดได้ ตามความต้องการ

4. สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจความสนใจเป็นความรู้สึก ดังนั้นการเกิดความสนใจก็ต้องเกิดจากการรับรู้ ก่อนการไม่รับรู้สิ่งใดก็จะไม่รู้สึกต่อสิ่งนั้นความสนใจก็จะไม่มีโอกาส

เกิดขึ้นได้เลย การรับรู้ก่อนจึงเป็นสิ่งสำคัญแต่ก็ไม่ประกันว่าเมื่อผู้รับรู้สิ่งใดแล้วต้องสนใจในสิ่งนั้น เพราะเมื่อรับรู้ แล้วอาจไม่เอาใจใส่ ต่อสิ่งนั้น หรือสิ่งเรานั้นไม่เป็นที่น่ารับเอาไว้ เมื่อเป็นเช่นนั้น การรับรู้ก็จะผ่านไป ความรู้สึกต่อสิ่งนั้นไม่ต่อเนื่องมลายหายไปจากจินตนาการ เหมือนกับไม่ได้สัมผัสรับรู้ต่อสิ่งนั้นเลย กรณีนี้จะไม่เกิดความสนใจขึ้นในจิตใจ แต่ถ้าสิ่งเรานั้นทำให้จิตรับรู้อย่างต่อเนื่อง ความรู้สึกก็จะเกิดขึ้น และถ้าความรู้สึกเกิดการตอบสนองอย่างเต็มที่ เกิดความพึงพอใจ ความสนใจก็จะเกิดตามมา การเร้าเพื่อให้ จิตตอบสนองจึงเป็นสิ่งสำคัญ ในการสร้างความสนใจจะมีมากน้อยหรือนานขนาดไหน ขึ้นอยู่กับสภาวะของจิต หรือความรู้สึกที่ลึกลงไปกว่าความสนใจนั้น เรียกว่าเป็นเจตคติ ความสนใจกับเจตคติบางที่ก็คล้ายตามกันบางที่ก็ไม่คล้ายตามกัน ดังเช่น บางคนชอบจัดดอกไม้ และมีเจตคติที่ดีต่อดอกไม้ ทั่วไป บางคนชอบสอนแต่มีเจตคติไม่ดีต่อเด็ก บางคนมีความสนใจหรือชอบเดินรำแต่มีเจตคติไม่ดีต่ออาชีพเดินรำ เป็นต้น

จรินทร์ สกุลถาวร (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 66 ; อ้างอิงจาก จรินทร์ สกุลถาวร)

กล่าวว่า ระดับความสนใจของบุคคลจะแตกต่างกันไปเนื่องจากสาเหตุและองค์ประกอบที่มาเกี่ยวข้องกับแต่ละคน การจะสร้างความสนใจในการเรียนให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้นั้น อาจพิจารณาจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่งต้องพยายามสนใจบทเรียนเพื่อจะได้ทำให้ ตนเองเข้าใจและสอบได้ที่หนึ่ง
2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจจะทำให้คนที่เขามาร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็น พ่อ แม่ ครู หรือเพื่อนชอบหรือสนใจสิ่งใด ก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย
3. การอ่าน การอ่านหนังสือช่วยให้เกิดความสนใจดี เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์ สิ่งต่าง ๆ ก็จะทำให้ ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดสิ่งประดิษฐ์ ต่าง ๆ บ้าง
4. การศึกษาหรือฝึกอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมจะทำให้ เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มี ความสนใจเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ ก็จะมี ความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น
5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาด หรือไม่เคยพบเห็นมาก อันก็จะทำให้ เกิดความสนใจในสิ่งนั้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ ไปเที่ยวสวนสัตว์ และได้ เห็นฮิปโปครั้งแรกจะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

สรุปว่า การที่บุคคลจะเกิดความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นั้นก็เนื่องจากการได้รับรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น แล้วใส่ใจในสิ่งที่รับรู้อย่างต่อเนื่องจนเกิดความรู้สึกตอบสนองอย่างเต็มที่ พอใจในสิ่งนั้น ในที่สุดก็กลายเป็นความสนใจในสิ่งที่รับรู้ นั้น การที่จะเร้าความสนใจในการเรียนให้ เกิดขึ้นกับนักเรียน ก็ต้องใช้ วิธีการเร้าให้ จิตตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นถ้าเราใช้ การอ่านเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้ แสดงออกทางภาษาเกี่ยวกับเรื่อง ที่อ่านอย่างต่อเนื่อง ก็จะทำให้ นักเรียนเกิดความ รู้สึกชอบหรือพอใจ เอาใจใส่จดจ่อ และกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการเขียนเรื่อง และยอมรับ

คุณค่าของเรื่องที่ตนเขียนขึ้น ความสนใจในการเขียนเรื่องก็จะเกิดขึ้นได้ครูผู้สอนจึงควรเลือกใช้วิธีสอนให้ และให้นักเรียนมีโอกาสได้ เรียนรู้ เรื่องที่แปลก ๆ ก็จะช่วยสร้างความสนใจให้ เกิดขึ้นกับนักเรียน การที่จะพัฒนาความสนใจในการเขียนเรื่องให้ เกิดขึ้นกับนักเรียนก็ต้องจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์ กับทักษะอื่น เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลาย อันมีผลต่อพฤติกรรมทางทักษะภาษา การให้ นักเรียนได้ อ่านหนังสือหรืองานเขียนที่ดีและตรงกับความสนใจของนักเรียน จะทำให้ นักเรียนได้ แนวคิดได้ ตัวอย่างรูปแบบงานเขียนหลาย ๆ สีสลา และมีเรื่องราวมากพอที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นงานเขียนโดยสามารถใช้ ภาษาด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระได้ ส่งผลให้ นักเรียนเกิดความภูมิใจในความสำเร็จด้านการสื่อสาร เกิดแรงจูงใจในการเรียนภาษาซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความสนใจในการอ่านมากขึ้น อันจะส่งผลให้ เกิดการพัฒนาไปสู่ ความสนใจในการเขียนเรื่องและการพัฒนาทักษะการเขียนเรื่องได้ ด้วย

5. การวัดความสนใจความสนใจ เป็นความรู้สึกขั้นแรกที่จะนำไปสู่ขั้นอื่น ๆ เช่น ความซาบซึ้ง เจตคติคุณธรรม และบุคลิกภาพ เป็นต้น เพราะความสนใจเป็นสิ่งที่ทำให้ คนกระทำอะไรออกมาก็ได้ การวัดความสนใจจึงเป็นการวัดความชอบและความชื่นชอบต่อกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่

เฮอร์ลิออค (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 67-68 ; อ้างอิงจาก Herlock) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความสนใจว่า มี 3 วิธี คือ

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การใช้แบบสอบถาม

เพาวเวล (อติภรณ์ ลิขสิทธิ์. 2538 : 67-68 ; อ้างอิงจาก Powell) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจไว้ 3 วิธีเช่นกัน คือ

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ เป็นแบบที่ประกอบด้วย ข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้ แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิดโดยให้แต่ละคนมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้แบบสัมภาษณ์ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้สัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรมของผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ ได้ ในประเทศไทยเราแบบสอบถามวัดความสนใจที่เป็นมาตรฐานจริง ๆ ยังไม่มี การสร้างแบบทดสอบควรเหมาะสมกับสภาพสังคมและวัฒนธรรมแบบไทย ๆ จึงจะมีความเที่ยงตรง ทางที่ดีควรสร้างขึ้นให้มีคุณภาพดีแล้วจึงนำไปใช้ นอกจากนี้ยังได้ กล่าวถึงเนื้อหาของการวัดความสนใจในแต่ละแบบทดสอบว่า ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแนวความคิดของผู้สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจจะประกอบด้วยเนื้อหาหลายอย่างและให้ตอบว่า ชอบ ไม่ ต่างกัน ไม่ชอบ

จะเห็นได้ว่า วิธีการวัดความสนใจของบุคคลมีหลายวิธีด้วยกัน การวัดความสนใจของนักเรียนอาจทำได้ โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์

ที่มีการเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า หรือแบบสอบถามแบบปลายปิดและปลายเปิดหรือจะใช้ เครื่องมือทุกอย่างก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เวลา สถานที่และความเหมาะสม การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ แบบสอบถามวัดความสนใจแบบปลายเปิด เพราะสามารถใช้ กับกลุ่มคนเป็นจำนวนมากได้ และทำให้ ทราบผลในเวลาอันรวดเร็ว งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับความถนัด

ความถนัด (Aptitude) หมายถึง สมรรถวิสัยและทิศทางแห่งความงอกงามของสมอง หรือขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคลที่เขาอาจมีได้ต่อการเรียนรู้และการฝึกฝนในวิทยาการ และทักษะต่าง ๆ ถ้าหากเขาได้รับการฝึกฝนและได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม

ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple – Factor Theory) ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางของนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้ คือ เซอร์สโตน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 45-47 ; อ้างอิงจาก Thurstone : n.d.) ได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้ ทำให้สามารถแยกความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้หลายอย่าง โดยเชื่อว่าความสามารถทางสมอง ไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลาง แต่ประกอบด้วย องค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่เป็นอย่าง ๆ โดยเฉพาะ หรือทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ องค์ประกอบย่อย ๆ นี้

เซอร์สโตนวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญมีอยู่ 7 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal factor หรือ V) เป็นความสามารถด้านความเข้าใจในภาษา และการสื่อสารทั่วไป ผู้มีองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของคำศัพท์ได้เป็นอย่างดี

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency factor หรือ W) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา การประพันธ์ร้อยแก้ว ตอบโต้ทันทีทันใด ที่เรียกว่ามีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา

3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number factor หรือ N) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน ความแม่นยำคล่องแคล่วในการ บวก ลบ คูณ หาร ในวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor หรือ S) ซึ่งส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่าง ๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรที่แตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อย และส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory factor หรือ M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำจนสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจเป็นความจำแบบนกแก้ว หรือจำโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งสิ้น

6. องค์ประกอบด้านรับรู้อย่างรวดเร็ว (Perceptual Speed factor หรือ P) เป็นความสามารถด้านการเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning factor หรือ R) บางที่ใช้ Induction หรือ General Reasoning โดยแสดงถึงความสามารถด้านวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี

จากทฤษฎีของเซอร์สโตน ที่กล่าวมาแล้วทำให้เราทราบว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นบุคคลย่อมมีความสามารถและความถนัดแตกต่างกัน เช่น ครูรู้ความสามารถและเขาวินิจฉัยปัญหาของเด็กก็จะสะดวกในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กให้ตรงกับความสามารถที่เขา มีอยู่ ดังนั้น ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองจึงสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก
2. ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน
3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ
4. ใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
5. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ
6. ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ
7. ใช้สำหรับเปรียบเทียบสติปัญญา
8. ใช้ในการวิจัย
9. ใช้ในการประเมินผลการศึกษา

ทฤษฎีการเลือกอาชีพของฮอลแลนด์

บุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อการเลือกอาชีพเป็นอย่างมาก ดังที่ทฤษฎีของของ Holland เชื่อว่าบุคลิกภาพของคนจะสะท้อนผ่านการเลือกอาชีพของตน โดยเหตุผลในการเลือกอาชีพนั้นเกิดจากการผสมผสานความคิดแต่ตัวเอง และความเข้าใจต่ออาชีพที่เลือก นั่นคือ คนที่เลือกอาชีพได้สอดคล้องกับบุคลิกภาพของตนมากที่สุด จะมีความพึงพอใจในอาชีพและส่งผลให้ประสบความสำเร็จในอาชีพนั้นๆ ได้

ฮอลแลนด์ (Holland. 1973 : 2 - 4) เป็นผู้สร้าง "แบบสำรวจความพอใจในอาชีพ" (The Vocational Preference Inventory) ได้สร้าง "ทฤษฎีการเลือกอาชีพ" ขึ้นโดยมีความคิดพื้นฐาน 4 ประการ ดังนี้

1. บุคลิกภาพของบุคคลทั่วไปแบ่งได้เป็น 6 ลักษณะตามความสนใจอาชีพประเภทต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ งานช่างฝีมือและกลางแจ้ง งานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งานบริการการศึกษาและสังคม งานสำนักงานและเสมียน งานจัดการและค้าขาย งานศิลปะดนตรีและวรรณกรรม บุคลิกภาพแต่ละลักษณะเป็นผลจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมต่าง ๆ กับแรงผลักดันส่วนบุคคลซึ่งประกอบด้วยศักดิ์ตระกูล บิดามารดา ระดับชั้นทางสังคม และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ประสบการณ์เหล่านี้จะก่อให้เกิดความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ และความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบนี้จะกลายเป็นความสนใจ และจากความสนใจจะนำไปสู่ความสามารถเฉพาะ ท้ายที่สุดความสนใจและความสามารถเฉพาะจะกำหนดให้บุคคลคิด รับรู้ และแสดงเอกลักษณ์ของตน

2. สิ่งแวดล้อมของบุคคลก็แบ่งได้เป็น 6 อย่างตามความสนใจอาชีพประเภทต่าง ๆ ข้างต้นเช่นเดียวกัน สิ่งแวดล้อมแต่ละอย่างนี้ถูกครอบงำโดยบุคลิกภาพ และเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงปัญหาและความกดดันบางประการ และโดยเหตุที่บุคลิกภาพต่างกัน ทำให้ความสนใจและความกดดันต่างกันด้วย บุคคลจึงมีแนวโน้มจะหันเข้าหาบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับบุคลิกภาพของตน ดังนั้น บุคคลในกลุ่มเดียวกันจึงมักจะมีอะไร ๆ คล้าย ๆ กัน

3. บุคคลจะค้นหาสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้เขาได้ฝึกทักษะและใช้ความสามารถของเขาทั้งยังเปิดโอกาสให้เขาได้แสดงทัศนคติ ค่านิยม และบทบาทของเขา

4. พฤติกรรมของบุคคลถูกกำหนดโดยบุคลิกภาพและสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุนี้ เมื่อเราทราบบุคลิกภาพและสิ่งแวดล้อมบุคคลก็จะทำให้เราทราบถึง ผลที่จะติดตามมาด้วย ซึ่งได้แก่การเลือกอาชีพ การเปลี่ยนงาน ความสำเร็จในอาชีพ ความสามารถเฉพาะ พฤติกรรมทางการศึกษาและสังคม

นอกจากความคิดพื้นฐาน 4 ประการข้างต้นแล้ว ฮอลแลนด์ยังมีแนวคิดปลีกย่อยเพิ่มเติมอีก 4 ประการ ดังนี้

1. ความสอดคล้องต้องการ (Consistency) บุคลิกภาพบางลักษณะมีความสอดคล้องต้องการ เช่น บุคลิกภาพของผู้มีความสนใจอาชีพประเภทงานช่างฝีมือและกลางแจ้งกับบุคลิกภาพของผู้มีความสนใจอาชีพประเภทงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือบุคลิกภาพของผู้มีความสนใจอาชีพประเภทงานสำนักงานและเสมียนกับบุคลิกภาพของผู้มีความสนใจอาชีพประเภทงานศิลปะดนตรี และวรรณกรรม

2. ความแตกต่างกัน (Differentiation) โดยปกติ บุคคลจะมีบุคลิกภาพเด่นชัดอยู่ลักษณะหนึ่ง แม้จะมีบุคลิกลักษณะอื่น ๆ ปะปนอยู่บ้าง แต่บางคนอาจจะมีบุคลิกภาพลักษณะต่าง ๆ อยู่ในระดับใกล้เคียงกันจนยากต่อการชี้ชัดลงไปว่า บุคคลนั้นมีบุคลิกภาพลักษณะใด

3. ความเหมาะสมกัน (Congruence) บุคลิกภาพและสิ่งแวดล้อมต้องมีความเหมาะสมกัน เช่น สิ่งแวดล้อมของผู้มีความสนใจประเภทงานช่างฝีมือและกลางแจ้ง ย่อมเหมาะสมกับบุคลิกภาพของผู้มีความสนใจอาชีพประเภทนี้มากกว่าบุคลิกภาพของผู้มีความสนใจประเภทอื่น

4. การคาดคะเน (Calculus) โดยเหตุที่บุคลิกภาพแต่ละลักษณะและสิ่งแวดล้อมแต่ละอย่างมิได้แยกจากกันโดยเด็ดขาด และต่างก็มีความสัมพันธ์ภายในกันอยู่ ดังนั้นเมื่อบุคคลมีบุคลิกภาพลักษณะหนึ่งก็ทำให้สามารถคาดคะเนถึงบุคลิกภาพลักษณะอื่นได้ด้วย

กล่าวโดยสรุป "ทฤษฎีการเลือกอาชีพ" ของฮอลแลนด์มีแนวคิดพื้นฐานดังนี้

1. การเลือกอาชีพเป็นการแสดงออกซึ่งบุคลิกภาพ
2. แบบสำรวจความสนใจคือแบบสำรวจบุคลิกภาพ

ฮอลแลนด์ได้กล่าวถึง "การเลือกอาชีพ" ไว้ว่า "การเลือกอาชีพคือ การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงแรงจูงใจ ความรู้ บุคลิกภาพ และความสามารถของบุคคล อาชีพเป็นวิถีชีวิต ส่วนสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นงานและทักษะ"

การกำหนดลักษณะบุคลิกภาพ

ฮอลแลนด์ได้จำแนกลักษณะบุคลิกภาพตามความสนใจอาชีพต่าง ๆ 6 ประเภท โดยมีเป้าหมายดังนี้

1. ชี้แนะประสบการณ์ที่จะนำไปสู่ลักษณะเฉพาะของบุคคล
2. อธิบายให้ทราบว่า ประสบการณ์นำไปสู่ลักษณะเฉพาะได้อย่างไร
3. ลักษณะเฉพาะนำไปสู่พฤติกรรมได้อย่างไร
4. แยกแยะความเหมาะสมระหว่างบุคลิกภาพแต่ละลักษณะกับเหตุการณ์ทั้งเก่าและ

ใหม่

ซึ่งบุคลิกของผู้ที่มีลักษณะที่มีแนวโน้มว่ามีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์นั้น ตรงตามทฤษฎีของฮอลแลนด์ในหมวดของกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบใช้ปัญญา และความคิดแบบนักวิชาการ (Investigative)

บุคลิกภาพ : เป็นคนที่ชอบการวิเคราะห์ การประเมิน เป็นคนอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต ช่างสงสัย ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ มีเหตุผล ละเอียดรอบคอบ ค่อนข้างอนุรักษ์นิยม ชอบเก็บตัว ไม่ชอบสังคมมาก ชอบงานอิสระ ไม่ชอบเอาอย่างใคร พึ่งพาตนเองได้ มีความมั่นใจในตนเอง ชอบคิดชอบฝัน ชอบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชอบวิจัยในโครงการทางวิทยาศาสตร์ ชอบทำงานที่ซับซ้อน หรืองานทดลองแบบประเภทท้าทายความสามารถ ไม่ชอบงานการค้า หรือการโฆษณา ชักชวน ยึดระเบียบกฎเกณฑ์ สนใจการจัดและวางแผนงาน บุคคลประเภทนี้อาจจะขาดทักษะในการเป็นผู้นำ เป็นคนมุ่งงานเป็นใหญ่ สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม

อาชีพ : นักเศรษฐศาสตร์ แพทย์ สัตวศาสตร์ ทันตแพทย์ เกษษกร นักเทคนิคการแพทย์ นักพยาธิวิทยา นักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ นักชีววิทยา นักจุลชีววิทยา นักเคมี นักฟิสิกส์ นักวางแผน นักวิจัย นักวิชาการ ครูสอนคณิตศาสตร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ นัก

โบราณคดี นักมานุษยวิทยา นักธรณีวิทยา นักสมุทรวิทยา นักดาราศาสตร์ นักอุตุนิยมวิทยา นักภูมิศาสตร์ สักสีบสวน เป็นต้น

ความสามารถ: มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถที่จะฝึกฝนอบรมทางช่าง บางสาขาได้ มีความสามารถทำงานโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ทำงานเกี่ยวกับผลของกระแสคลื่นทางวิทยุ ความถี่ต่างๆได้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และแพทยศาสตร์ การทำงานของร่างกายสามารถแปลส่วนผสมทางเคมีและรู้จักวิธีการใช้เครื่องมือทางเทคนิค

คณะที่เปิดสอน: คณะแพทยศาสตร์ คณะ ทันตแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะ เศรษฐศาสตร์ คณะโบราณคดี คณะศึกษาศาสตร์ (สายวิทยาศาสตร์) คณะมนุษยศาสตร์ เป็นต้น

2.7 ชนิดของแบบทดสอบที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test)

แบบทดสอบปรนัย

เป็นแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแบบมีกฎเกณฑ์ตายตัว ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน ตรวจก็ครั้งก็ให้คะแนนตรงกัน แบบทดสอบชนิดนี้มักเรียกว่าแบบทดสอบที่ถูกเป็นหนึ่ง ผิดเป็นศูนย์ หมายความว่า ตอบถูกจะได้คะแนนและตอบผิดจะไม่ได้คะแนน ข้อสอบถามให้ผู้ตอบตอบในขอบเขตที่จำกัด มีการกำหนดคำตอบมาให้ล่วงหน้าหรือไม่กำหนดคำตอบมาให้แต่ให้ตอบสั้น ๆ คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

แบบทดสอบปรนัยแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ แบบถูกผิด (True – False) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำ (Completion) หรือ เติมคำตอบสั้น (Short Answer) และแบบเลือกตอบ (Multiple choices)

1. ข้อสอบปรนัยแบบถูกผิด (True - False) ประกอบด้วยข้อความหรือประโยคที่ต้องการให้ผู้ตอบตัดสินใจเพื่อเลือกคำตอบที่เป็นไปได้ 2 อย่าง ว่า ข้อความหรือประโยคที่กำหนดมาให้ นั้นถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จริงหรือเท็จ ข้อสอบปรนัยแบบถูกผิด สามารถดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบอื่นได้อีก เช่น รูปแบบการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น คือ ถ้าข้อความใดเป็นจริงให้ตอบ “ถูก” ถ้าข้อความใดเป็นเท็จ ให้ตอบ “ผิด” แต่ถ้าข้อความใดตัดสินใจไม่ได้ว่าเป็นจริง หรือเท็จให้ตอบว่าเป็น “ความคิดเห็น” นอกจากนี้ยังมีรูปแบบให้แก้ไขส่วนที่ผิดให้ถูกต้อง โดยให้ผู้ตอบ กาะหรือขีดเส้นใต้ส่วนที่ผิดและให้แก้ไขส่วนที่ผิดให้ถูกต้อง ข้อสอบปรนัยแบบถูกผิดโดยทั่วไป สามารถนำไปใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นความรู้ ความจำ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ

ความจริง นิยามหรือหลักการต่าง ๆ ความเข้าใจในหลักการและนำไปใช้ รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วัดความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างสิ่งสองสิ่งได้ โดยให้พิจารณาว่าคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยคหรือข้อความมีความเกี่ยวข้องหรือเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่

ข้อเสนอแนะในการสร้าง

1. วัดเฉพาะแนวคิดหรือประเด็นที่สำคัญที่ควรทดสอบ
2. แต่ละข้อควรมีประเด็นคำถามที่สำคัญเพียงประเด็นเดียว เพื่อให้คำถามเข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน ไม่สับสน
3. หลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลหรือต้องตัดสินใจ
4. หลีกเลี่ยงคำถามที่ใช้ข้อความที่ปฏิเสธ ถ้าใช้ควรระมัดระวังโดยการเน้นให้เห็นชัดเจน
5. ข้อความที่ถามต้องมีความชัดเจนในตัวคำตอบที่แน่นอนว่าถูกหรือผิด
6. ใช้รูปแบบของคำถามที่เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจและให้คะแนน
7. จำนวนข้อสอบที่มีคำตอบที่ผิดควรมีจำนวนมากกว่าคำตอบที่ถูก เพราะมีแนวโน้มว่า ผู้เรียนจะยอมรับมากกว่าปฏิเสธ ซึ่งข้อความที่ผิดมีแนวโน้มว่าส่งผลให้มีอำนาจจำแนกดี
8. ข้อความที่ผิดควรใช้กับมโนทัศน์ที่ผู้เรียนมักเข้าใจผิด
9. การจัดเรียงข้อความที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องควรเป็นไปอย่างสุ่ม เพื่อไม่ให้มีลักษณะรูปแบบเดียวกันตลอด เพื่อหลีกเลี่ยงการเดาคำตอบ
10. หลีกเลี่ยงการใช้คำชี้แนะ เช่น ทั้งหมด เสมอ ๆ ทุกครั้ง ไม่เคยเลย เป็นต้น เพราะคำเหล่านี้เมื่อใช้แล้วมักจะเป็นประโยคที่ผิด

ข้อดีของข้อสอบแบบถูกผิด

1. เหมาะสำหรับใช้วัดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี
2. สร้างง่ายและสามารถสร้างข้อคำถามได้หลายข้อ ซึ่งช่วยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด
3. ถ้าผู้สร้างข้อสอบได้ระมัดระวังในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพมาอย่างดี ส่งผลต่อความตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงของแบบทดสอบ

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบถูกผิด

1. ผู้สอบมีโอกาสสูงในการเดาข้อสอบให้ถูก แต่สามารถแก้ไขได้หากสร้างตามข้อเสนอนั้นที่ได้กล่าวมาแล้ว

2. มีแนวโน้มว่าจะวัดเรื่องเล็กๆน้อยๆ และวัดในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ

2.7.2. ข้อสอบปรนัยแบบจับคู่ (Matching)

ลักษณะของข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบเลือกตอบประเภทหนึ่ง ที่ให้ผู้ตอบจับคู่ระหว่างคำหรือข้อความ ประกอบด้วย 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งซึ่งมักอยู่ทางซ้ายมือ เป็นกลุ่มของคำถามอาจเป็นคำ ข้อความ วลี ประโยค อีกคอลัมน์หนึ่งอยู่ทางขวามือ เป็นกลุ่มของคำตอบ อาจเป็นคำ จำนวนหรือสัญลักษณ์ ลักษณะเดิมของข้อสอบแบบจับคู่คือ คอลัมน์ทางซ้ายมือกับคอลัมน์ทางขวามือ เป็นการจับคู่ของสิ่งที่มีความเกี่ยวข้อง สอดคล้องหรือสัมพันธ์กัน

ข้อสอบแบบจับคู่ เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ชั้นความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นเรื่องราวที่มีความเกี่ยวข้องกัน คำถามจึงเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกัน

2.7.3 ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำ (Completion) หรือเติมคำตอบสั้น (Short Answer)

ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำหรือเติมคำตอบสั้น จัดอยู่ในข้อสอบปรนัย เนื่องจากเป็นข้อสอบที่มีคำตอบถูกต้องตายตัว ใครตรวจก็ให้คะแนนที่ตรงกัน ข้อสอบลักษณะนี้ ผู้สอบต้องคิดและสร้างคำตอบขึ้นมาเอง แต่เป็นการเติมคำหรือตอบเพียงสั้น ๆ เช่น เป็นคำ วลี จำนวน สัญลักษณ์ ข้อแตกต่างของ ข้อสอบแบบเติมคำและแบบคำตอบสั้นอยู่ที่ประเด็นคำถามคือ ข้อสอบแบบเติมคำ คำถามเป็นประโยคที่ไม่สมบูรณ์ เว้นช่องว่างไว้ให้เติมเพื่อให้ใจความของประโยคสมบูรณ์

2.7.4 ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหรือข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ข้อสอบแบบนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่เป็นคำตอบหรือตัวเลือก (alternatives หรือ options)

ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) โดยทั่วไปมีรูปแบบการถาม 2 ลักษณะ คือเป็นรูปแบบคำถามโดยตรง เช่น คุณภาพที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลคืออะไร และถามในลักษณะเป็นข้อความไม่สมบูรณ์ถาม

ในส่วนของคำตอบหรือตัวเลือก (alternatives หรือ options หรือ choices) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก เรียกตัวคำตอบ (answer หรือ key) ซึ่งมี 1 ตัวเลือก ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดหรือเรียกว่า ตัวลวง (distracters)

รูปแบบคำถามของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. แบบคำถามเดียว (Single Question) เป็นคำถามที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองถามเรื่องเดียวโดยเฉพาะ มี 6 ลักษณะ ดังนี้

1.1 แบบให้เลือกคำตอบถูก (Correct answer) ข้อสอบแบบนี้จะมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ที่เหลือเป็นตัวลวง

1.2 แบบให้เลือกคำตอบผิด (Incorrect answer) ข้อสอบแบบนี้มุ่งให้ผู้ตอบเลือกคำตอบผิดซึ่งจะมีอยู่เพียงคำตอบเดียว และที่เหลือจะเป็นตัวเลือกที่ถูก

1.3 แบบให้เลือกคำตอบที่ดีที่สุด (Best answer) ข้อสอบแบบนี้มุ่งให้ผู้ตอบหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกหลายตัวเลือก แต่ระดับความถูกต้องแตกต่างกัน

1.4 แบบให้เรียงลำดับคำตอบ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบเรียงลำดับตามขั้นตอนต่าง ๆ ของเรื่องหรือกิจกรรมนั้น ๆ ตามลำดับความสำคัญหรือก่อนหลัง

2.7.5 แบบให้เลือกคำตอบเปรียบเทียบ

เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือก คำตอบในเชิงเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ในตัวคำถาม เพื่อนำไปใช้เลือกคำตอบที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องในลักษณะเดียวกัน

2.7.6 การเขียนข้อคำถาม (Stem)

1. คำถามจะเป็นรูปแบบคำถามที่เป็นประโยคที่สมบูรณ์หรือไม่ก็ได้ แต่ต้องเป็นประโยคที่มีใจความหรือมีความหมายในตัวประโยคเอง จะอย่างไรก็ตาม การใช้ประโยคที่มีใจความสมบูรณ์ จะทำให้ข้อสอบดูง่ายขึ้นและมีผลต่อการเพิ่มค่าความเที่ยงของข้อสอบเล็กน้อย คือ 6%

2. ใช้คำที่มีความหมายชัดเจน สั้น ไม่ซับซ้อนหรือไม่ฟุ่มเฟือย

3. ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธในตัวคำถาม หรือถ้าจะใช้ก็ควรขีดเส้นใต้หรือตัวทึบและ
ไม่ควรใช้ปฏิเสธซ้อนคือ เมื่อใช้คำปฏิเสธในตัวคำถามแล้วไม่ควรมีคำปฏิเสธในตัวเลือกอีก เพราะจะ
ทำให้ความคิดของผู้ตอบสับสนได้

4. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระดับของผู้เรียนหรือวัยของผู้ตอบ

5. ไม่ใช้คำถามที่เป็นการแนะนำคำตอบ หรือข้อความในคำถามไม่ซ้ำกับข้อความใน
ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก

6. ถ้ากรณีที่คำถามมีคำตอบที่ถูกหรือเป็นไปได้หลายคำตอบ ให้ผู้ตอบพิจารณาเลือก
คำตอบที่ถูกที่สุด

7. อย่าให้ข้อสอบข้อหนึ่งส่งผลต่อการชี้แนะคำตอบในข้ออื่น ๆ

8. ไม่ควรลอกประโยคจากตำรามาเขียนเป็นข้อสอบ แต่ควรจัดเรียบเรียงใหม่

2.7.7 การเขียนตัวเลือก (Alternatives หรือ options หรือ choices)

1. การเขียนตัวคำตอบถูกหรือตัวถูก ควรมีเพียงคำตอบเดียว และผู้ชานาญในวิชานั้น
เห็นชอบเป็นเอกฉันท์

2. ตัวเลือกทุกตัวมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ต้องสมเหตุสมผล และมี
ความเป็นเอกพันธ์ ในกรณีที่คำถามเกี่ยวกับการให้คำแนะ ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงจะต้องได้มาจาก
ตัวเลขที่อยู่ในคำถามแต่การใช้เหตุผลผิดเท่านั้น หรือมาจากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน
หรือถ้าเป็นเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ตัวเลือกต่าง ๆ ต้องเป็นเรื่องราวในระยะเวลาใกล้เคียงกัน

3. ข้อความในตัวเลือกแต่ละตัวเลือกควรเป็นอิสระจากกัน

4. ถ้าตัวเลือกใช้คำซ้ำกันควรนำมาไว้ในคำถาม

5. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ “ถูกทุกข้อ” หรือ “ผิด
ทุกข้อ” หรือ “ไม่มีคำตอบถูก” ควรใช้ให้สมเหตุสมผล โดยปกติไม่ควรใช้ตัวเลือกประเภทนี้ เพราะ
ถ้าตัวเลือกเหล่านั้นเป็นตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบถูกต้อง ผู้ตอบจะทราบได้ง่ายหลังจากพิจารณา
ตัวเลือกบางตัวที่ขัดกับข้อความนั้นหากคำถามใดมีคำตอบถูกหลายข้อ อาจเปลี่ยนคำถามเป็น “ข้อ
ใดไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง” จะให้ประโยชน์มากกว่า เช่น ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี

6. ตำแหน่งของตัวถูกวางอยู่กระจาย โดยเฉลี่ยตัวถูกในแต่ละตัวให้มีจำนวนเท่า ๆ กัน
และคำตอบถูกหรือตัวถูกไม่ควรจัดเรียงไว้อย่างเป็นระบบ แต่ต้องเป็นไปแบบสุ่ม

7. พยายามเขียนตัวเลือกให้มีความยากพอ ๆ กัน ส่วนมากตัวเลือกถูกมีแนวโน้มว่าจะยาวกว่า

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแนะแนว

3.1 บทบาทของครูแนะแนว

นักแนะแนวที่ดีต้องจัดกระบวนการสร้างความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเป็นนักแนะแนวตนเองได้ ครูทุกคนเป็นครูแนะแนวได้ โดยเฉพาะครูประจำชั้น นอกจากนี้ ผู้บริหารก็มีบทบาทสำคัญในการแนะแนวสังคม ชุมชนก็สำคัญในกระบวนการแนะแนว ทุกๆ ฝ่ายต้องช่วยกันให้คนเป็นคนดี มีความรู้คู่คุณธรรม พ่อแม่และสังคมก็มีบทบาทที่สำคัญ ในแนวทางของการปฏิรูปการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาตินั้น บทบาทของการแนะแนวมีแต่จะเพิ่มขึ้น แต่ต้องใช้ครู (Resource Person) มาช่วยเหลืองานแนะแนว การเรียนรู้ในอนาคตเป็นการเรียนรู้ในตัวบุคคล การแนะแนวต้องมุ่งช่วยเหลือแนะแนวแต่ละคนให้สามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

การแนะแนวในโรงเรียนนั้นช่วยให้การพัฒนาคนเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและได้คนที่มีความคุณภาพสูงสุดเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาชาติบ้านเมือง ถ้าเปรียบเทียบการพัฒนาคนเหมือนการปลูกต้นไม้ การแนะแนวจะมีการบวกรให้ต้นไม้เจริญ แข็งแรง ไม่มีแคระแกรน มีดอกและผลอย่างงดงาม หลักของการแนะแนว คือ กระบวนการที่ทั้งครูและนักเรียนรู้จักตนเอง รู้ว่าตนเองมีความถนัดอะไร มีความสามารถอะไร มีความสนใจอะไร มีอะไรเด่นในตัว จะปรับแนว ปรับทิศทางการพัฒนาตนเองอย่างไร จึงจะเกิดศักยภาพสูงสุด

ครูแนะแนว คือ บุคคลที่ได้รับการศึกษา อบรม ฝึกหัด ให้มีความสามารถในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กได้เป็นรายบุคคล ครูแนะแนวได้รับการฝึกฝนให้ทำหน้าที่ร่วมกับเด็กในการแก้ไข และปรับปรุงพฤติกรรมให้เป็นที่ปรารถนาในสังคม

3.2 กระบวนการแนะแนวในโรงเรียน

1. สามารถช่วยให้รู้จักเด็กเป็นรายบุคคล โดยผ่านกระบวนการทดสอบ สละสมข้อมูล การสัมภาษณ์ สังเกต และผลการศึกษา ปัจจุบันได้รับการเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์
2. สามารถรู้สภาพความเป็นอยู่ สภาพครอบครัว สภาพสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีอิทธิพลต่อตัวเด็ก จุดเด่น จุดด้อย รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของเด็ก
3. สามารถให้เกิดความร่วมมือในการเลือก การตัดสินใจอย่างถูกต้อง กล่าวคือ นักเรียนและผู้ปกครอง ตัดสินใจร่วมกัน โดยการให้ข้อมูลของครูแนะแนว

4. ความกดดัน ความสามารถ ความสนใจ เมื่อได้ทราบแล้ว ทำให้สามารถวางแนวทางการพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ให้เจริญถึงที่สุด ได้อย่างถูกต้องไม่ผิดพลาด หรือเกิดความล้มเหลวภายหลัง

5. กระบวนการแนะแนวจะเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวกับสถานศึกษาทั้งปวงที่มีอยู่อย่างละเอียดที่เราเรียกว่า “ ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษา ”

6. กระบวนการแนะแนวจะเป็นแหล่งข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับอาชีพทั้งหลายที่มีอยู่ในสังคม

7. กระบวนการแนะแนวจะให้ข้อมูลที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน รวมทั้งอันตรายทั้งหลายทั้งปวงที่จะเกิดขึ้น และวางแผนการป้องกันร่วมกันได้

ในโรงเรียน ครูแนะแนวจะเป็นศูนย์ความรู้ ศูนย์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กทุกคนในโรงเรียน เรียกกันว่า ครูแนะแนวเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องตัวเด็ก (Students Specialist) ส่วนครูสอนวิชาการ เรียกว่า ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการ (Subjectmatters Specialist)

3.3 การบริหารงานโรงเรียนและกระบวนการแนะแนว

1. กำหนดให้ครูแนะแนวเป็นผู้ประสานความร่วมมือกับบุคลากรทั้งหมดของโรงเรียน โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเรื่องตัวนักเรียน ในสายการบังคับบัญชาควรให้ขึ้นกับผู้บริหารโรงเรียน

2. การจัดทำหลักสูตร การกำหนดวิชาเลือก และโครงสร้างทางวิชาการจะต้องเป็นไปเพื่อสนองความต้องการ ความกดดัน และความสนใจของนักเรียน มิใช่บังคับให้นักเรียนเลือกตามที่โรงเรียนจัด หรือมีไว้เท่านั้น

3. ระบบการเรียนการสอนต้องเป็นไปตามแนวปฏิรูปการศึกษาฉบับแท้จริง คือ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เจริญสูงสุดเต็มที่ ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางจริง ๆ เด็กที่มีความด้อยบางประการ ก็ต้องปรับวิธีสอนให้เขาได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพไม่ว่าจะเป็นทางร่างกายหรือสมอง

4. การจัดระบบตารางการเรียน ตารางเวลาให้ครูแนะแนวได้ทำหน้าที่โฮมรูม การทำแนะแนวกลุ่ม ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาทั้งรายบุคคล และกลุ่มที่มีปัญหาร่วมกัน บางรายการอาจต้องใช้เวลาในชั่วโมงเรียน บางรายการใช้นอกเวลาเรียน สุดแต่ผู้บริหารจะพิจารณาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ได้แก่ ผู้บริหาร ครู หลักสูตร นักเรียน และสภาพแวดล้อม วิธีการเรียนของนักเรียน บางคน เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีท่องจำเหมือนนกแก้ว นกขุนทอง แต่ไม่มีความเข้าใจ จะพบว่านักเรียนบางคน จำสูตรหรือกฎได้ทุกสูตรแต่ทำโจทย์ไม่ได้ บางคนจำทฤษฎีได้แต่พิสูจน์ไม่ได้ ดังนั้นการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนควรจะได้ศึกษาให้เข้าใจ การทำความเข้าใจ ตามลำดับขั้นตอนนับว่าสำคัญมาก การทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ ยิ่งขึ้น

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ งานวิจัยในประเทศ

สุวรรณค์ อ่อนนาค (2511 : 59-60) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบปลายปี วิชาคณิตศาสตร์ กับความสามารถสมองด้านเหตุผล และความเชื่อในคติชาวบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 824 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถสมองด้านเหตุผล 3 ฉบับ คือแบบทดสอบจัดประเภทอุปมาอุปมัย สรุปความ และแบบสอบถามความเชื่อในคติชาวบ้านของนักเรียนรวมทั้งคะแนนสอบปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนสอบปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์กับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เท่ากับ .39 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับความเชื่อในคติชาวบ้าน ที่ไม่มีเหตุผลเท่ากับ .40 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทุกตัวแปร ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยยังสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สัมพันธ์กับความมีเหตุผลความเชื่อในคติชาวบ้านที่มีเหตุผลสูงพอสมควร

สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (2512 : 65) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ภาษา ความจำ การจัดพวก อุปมาอุปไมย มิติสัมพันธ์สามมิติ และทักษะทางดากับเกณฑ์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนเทศบาล 5 โรงเรียน สังกัดเทศบาลนครกรุงเทพ จำนวน 444 คน ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบความสามารถทางสมองทุกคู่ มีค่าเป็นบวก และจากการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดี ปรากฏว่าแบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านตัวเลข มิติสัมพันธ์ ด้านภาษาอุปมาอุปไมย และด้านความจำ เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิภา เมธธาวิชัย (2514 : 95-99) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการสอบความถนัดทางวิชาการ และผลการสอบคัดเลือกวิชาเอกกับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน และศึกษาว่าการพยากรณ์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเอก ที่เหมาะสมควรใช้คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก หรือใช้คะแนนความถนัดทางวิชาการ หรือใช้คะแนนทางสองชนิดรวมกัน เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกนักศึกษาผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบชุดสรุปความ ร่วมกับชุดคณิตศาสตร์ ทำนายวิชาเอกประวัติศาสตร์ได้

สุนันท์ ศลโกสุม (2516 : 177-178) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าความถนัดทางการเรียนด้านจัด

อันดับ อุปมาอุปไมย ช้อนรูป และทักษะในการอ่านกับเกณฑ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่าย เชียงฉี (2519 : 19) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 318 คน โดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางด้านจำนวนตัวเลข ภาษาเหตุผล มิติสัมพันธ์ ความจำ การรับรู้ทางสายตา เกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า ความสามารถสมองทางด้านเหตุผลภาษา จำนวนตัวเลข และมิติสัมพันธ์ เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต และยังพบว่า การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ม.ศ.3 ต้องอาศัยความสามารถทางด้านเหตุผลเป็นอันดับแรก และรองลงมา ได้แก่ ภาษา จำนวนตัวเลข และมิติสัมพันธ์

นคร เทพวรรณ (2521 : 26) ได้ศึกษาความถนัดบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 233 คน ใช้แบบทดสอบวัดความถนัดด้านเหตุผล ด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ ปรากฏว่าความถนัดด้านมิติสัมพันธ์เป็นความถนัดด้านหนึ่งที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .1873

บุญไท เจริญผล (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญา กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย อายุ 3-5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1, 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 แบบทดสอบวาดภาพ กู๊ดอินฟ์ - แฮร์ริส เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญา ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ พบว่า ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้จำแนกตามตัวแปร อายุ และเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยรรยง ปกป้อง (2534 : 117 - 120) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์นับลูกบาศก์แบบต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดยโสธร จำนวน 400 คน โดยใช้รูปแบบสถานการณ์ของแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์ แบบนับลูกบาศก์ 5 แบบ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์ ผลปรากฏว่า คะแนนทดสอบด้านมิติสัมพันธ์แบบนับลูกบาศก์แต่ละแบบมีความสัมพันธ์กับคะแนนแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์นับลูกบาศก์แต่ละแบบ กับคะแนนแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 4 คู่ แตกต่างกันไปอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 มี 1 คู่ นำหนักความสำคัญของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์นับลูกบาศก์ มีค่าตั้งแต่ 0.1468 ถึง 0.4121 และนำหนักความสำคัญของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์นับลูกบาศก์ทุกคู่ไม่แตกต่างกัน

ทองใบ เป็ดทิพย์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถทางสมองกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 554 คน ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ได้แก่ แบบทดสอบการจัดประเภททางภาษา การจัดประเภทภาพทรงเรขาคณิต อุปมาอุปไมยแบบภาษา อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต สรุปความ อนุกรมมิติ และวิเคราะห์ตัวร่วม ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลทั้ง 7 ด้าน กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการนิยามเชิงปฏิบัติการ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลอย่างน้อย 1 ด้าน ที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน และรวมทุกด้าน แต่ไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการนิยามเชิงปฏิบัติการ

วรนุช สิริภาพ (2524 : 61-65) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านเหตุผล ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ฉบับ คือ สรุปความ จัดประเภท อุปมาอุปไมย เรียงลำดับตัวอักษร เรียงลำดับตัวเลข และเรียงลำดับภาพ โดยใช้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าความยากเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.5675 – 0.7823 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.7901 – 0.8858

สุทธาทิพย์ นวลหงษ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง สมรรถภาพสองด้าน เอ็น เอ็ม พี (NMP) และด้าน เอ็น เอส พี (NSP) ในผลการคิด 5 ด้าน คือ ด้านกลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาคำนวณนำหนักความสำคัญของสมรรถภาพสองด้าน เอ็น เอ็ม พี (NMP) และด้าน เอ็น เอส พี (NSP) ในแต่ละผลการคิดที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ในจังหวัดแพร่ จำนวน 395 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างสมรรถภาพสองด้าน เอ็น เอ็ม พี (NMP) และด้าน เอ็น เอส พี (NSP) ในผลการคิดทั้ง 5 ด้าน กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) มีค่าเท่ากับ 0.745 และ 0.762 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า และค่านำหนักความสำคัญของสมรรถภาพสองทางการคิดเอกลักษณะเนื้อหา ภาษาและเนื้อหาสัญลักษณ์ในผลการคิดด้านกลุ่ม (C) ด้านความสัมพันธ์ (R) ด้านการแปลงรูป (T) และด้านการประยุกต์ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นเนื้อหาสัญลักษณ์ในผลการคิดด้านกลุ่ม (C) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สมรรถภาพ

สมองทางการคิดเอกลัทธิเนื้อหาภาษา และเนื้อหาสัญลักษณ์ ในผลการคิดด้านระบบ (S) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

เจอร์สัน (Johnson. 1955 : 410 ; อ้างอิงจาก Thurstone : n.d.) ได้ศึกษาค่าสหสัมพันธ์ของการคิดหาเหตุผลกับความสามารถด้านต่าง ๆ โดยศึกษากับเด็กอายุ 10 – 18 ปี จำนวน 1,000 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลประเภทเรียงลำดับอักษร และการจัดกลุ่มตัวอักษร พบว่าการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านจำนวน เท่ากับ .54 ด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำเท่ากับ .48 ด้านภาษาเท่ากับ .54 ด้านมิติสัมพันธ์เท่ากับ .38 ด้านความจำเท่ากับ .39 และด้านความสามารถทั่วไป เท่ากับ .84

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

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

1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ณ วันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 115 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 53,131 คน และประชากรของ Known Group คือ นิสิตชั้นปีที่ 1 จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ 67 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,039 คน ซึ่งได้จากการกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling)

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ประมาณ 1,039 คน

ขั้นที่ 2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) ดังนี้

1. นำรายชื่อโรงเรียนทั้งหมด มาแบ่งตามเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร
2. สุ่มโรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ตามเขตพื้นที่การศึกษา

กรุงเทพมหานครรวมกลุ่มจำนวนนักเรียนในแต่ละเขต 350 คน

3. สุ่มโรงเรียนแบบเฉพาะเจาะจงจาก เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครทั้ง 3 เขต แบ่งเป็น เขตพื้นที่การศึกษาที่ 1 มี 41 โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาที่ 2 มี 38 โรงเรียน และเขตพื้นที่การศึกษาที่ 3 มี 38 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงได้ โรงเรียนทั้งหมด 9 โรงเรียน (เขตละ 3 โรงเรียน) รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 1,039 คน (ดังรายละเอียดในตาราง 2) และ กลุ่มตัวอย่างของ Known Group

ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 คน

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา

เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
เขต 1	นนทรีวิทยา	110
	สามเสนวิทยาลัย	124
	วัดสุทธิวาราม	113
เขต 2	เทพลีลา	120
	จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	113
	บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	118
เขต 3	สตรีวัดระฆัง	118
	มัธยมวัดดุสิตาราม	120
	วัดพุทธบูชา	103
รวม	9	1,039

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 44 ข้อครอบคลุมลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบวัดด้านการรู้คิดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choices)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือมากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 เป็นแบบวัดบุคลิกภาพทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือเสมอ, บ่อย ๆ, บางครั้ง, นาน ๆ ครั้ง, ไม่เคย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านนักคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
2. ศึกษา นิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรม ของผู้ที่มีคุณลักษณะในด้านนี้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
3. เขียนนิยามตามพฤติกรรมที่แสดงออกถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปจากนิยามและลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ ที่ตนเองค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ
4. เขียนข้อความตามคำนิยามของพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีลักษณะด้านที่พึงประสงค์คณิตศาสตร์ในแต่ละด้านโดยดำเนินการดังนี้

4.1 สร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมนิยามที่จะวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น

- 4.1.1 ส่วนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิด เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
- 4.1.2 ส่วนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
- 4.1.3 ส่วนที่ 3 แบบวัดด้านบุคลิกภาพ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.2 ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์สุวันเพ็ญ สิริทรัพย์ไพบุลย์, อาจารย์จินตนา แจ่มศรี และ อาจารย์นพวรรณ รัตนอาวุธ เพื่อพิจารณาเรื่องข้อความในเครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้น สามารถวัดได้ตรงตามคำนิยามที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมทั้งภาษาที่ใช้เหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อความใดรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถาม จำนวน 171 ข้อ คัดเลือกไว้ 66 ข้อ ดังนี้

- 4.2.1 ส่วนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิด จาก 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ
- 4.2.2 ส่วนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจ จาก 75 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 26 ข้อ
- 4.2.3 ส่วนที่ 3 แบบวัดด้านบุคลิกภาพ จาก 76 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 25 ข้อ

5. การทดสอบครั้งที่ 1 (n=100)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ได้แบบวัดที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น จากข้อคำถาม 66 ข้อ ได้คัดเลือกข้อคำถามไว้ 44 ข้อ ดังนี้

5.1 ส่วนที่ 1 ด้านการรู้คิด วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดร์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 คือ 0.49 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.35 - 0.80 คัดเลือกไว้ 8 ข้อ

5.2 ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 26 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.72 – 9.55 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คัดเลือกไว้ 16 ข้อ

5.3 ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.03 – 7.03 ค่าความเชื่อมั่น 0.71 คัดเลือกไว้ 20 ข้อ

6. การทดสอบครั้งที่ 2 ($n=50$)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวม 44 ข้อ จากการทดลองใช้ไปทดสอบกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (Known Group) จำนวน 50 คน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ผลดังนี้

6.1 ส่วนที่ 1 การรู้คิดด้านคณิตศาสตร์ มี 8 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.40

6.2 ส่วนที่ 2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์ มี 16 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

6.3 ส่วนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ มี 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

7. ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง ($n=1,039$)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ทั้งหมด 9 โรงเรียน จำนวน 1,039 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แบบวัดที่มี ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

7.1 ส่วนที่ 1 ด้านการรู้คิดวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดร์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) 0.02 – 0.55 ค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.78 มีค่าสหสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง 0.02 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.40 (แสดงในบทที่ 4)

7.2 ส่วนที่ 2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -4.40 – 28.20 มีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 (แสดงในบทที่ 4)

7.3 ส่วนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -4.81 – 16.30 ค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.44 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 (แสดงในบทที่ 4)

ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 1 ด้านการรู้คิด

- คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านคำถามต่อไปนี้ 9 ข้อ แล้ววงกลมคำตอบที่นักเรียนคิดว่าตรงกับตัวเองที่สุด เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ใช้เวลา 5 นาที)
1. ถ้ามีโจทย์เลขที่คิดไม่ออกคุณจะทำอย่างไร
 1. ปรีกษาอาจารย์ที่สอนวิชาเลข
 2. ดีใจ เพราะยังไม่เจอโจทย์เลขแบบนั้นเลย
 3. ลองทำดูใหม่หลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะเจอคำตอบ
 4. เลี่ยงไปทำข้ออื่นก่อนเมื่อจะเจอวิธีใหม่ ๆ
 2. ถ้าให้คุณเลือกข้อข้างล่างนี้แล้วอยากทำมากที่สุด
 1. ส่ง SMS เพื่อตอบคำถามชิงรางวัลทางโทรศัพท์
 2. ส่งไปรษณียบัตรเพื่อตอบคำถามเงินล้าน
 3. เล่นโป๊กเกอร์เพราะเราชนะอยู่แล้ว
 4. ส่งชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีคนสนใจน้อยจะมีโอกาสได้รางวัลได้รางวัลหนึ่งมาก
 3. ตัวคุณเองมีลักษณะแบบใดมากที่สุด
 1. ชอบค้นคว้า
 2. ชอบลงมือทำสิ่งต่าง ๆ
 3. ชอบพูด ชอบการสื่อสาร และสามารถบรรยายถึงสิ่งต่าง ๆ ได้ดี
 4. เบื่อง่ายชอบอะไรที่ทำหาย
 4. ถ้าให้เลือกทำงานคุณอยากทำงานประเภทไหนมากที่สุด
 1. งานในห้องทดลอง งานวิจัย
 2. งานในสำนักงาน
 3. งานติดต่อพบปะผู้คน
 4. งานที่มีโอกาสเดินทางบ่อย ๆ

ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ 16 ข้อและเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือตามความรู้สึกครั้งแรกของตนเอง (ใช้เวลา 7 นาที)

ข้อความ	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1. ข้าพเจ้าพร้อมที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์ตลอดเวลา					
2. ข้าพเจ้าสนใจอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทาง ตัวเลข					
3. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
4. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาสังคมศึกษา					
5. ข้าพเจ้าสนใจนักเรียนที่ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี					
6. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่มีการแข่งขันกับผู้อื่น					
7. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล					

ตัวอย่างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ 20 ข้อ และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ขวามือตามความรู้สึกครั้งแรกของตนเอง (ใช้เวลา 7 นาที)

ข้อคำถาม	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
1. คุณคิดและปรารถนาจะให้ใครสักคนช่วยทำให้คุณเป็นคนกล้ามากยิ่งขึ้น					
2. คุณรู้สึกว่างงานที่คุณทำอยู่เป็นงานสำคัญที่ใครๆ ก็ต้องการเป็นอย่างยิ่ง					
3. คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบหน้าคุณนัก					
4. คุณคิดว่าความคิดของคุณนั้นเป็นเพียงเรื่องธรรมดา					
5. คุณคิดว่าคนอื่น ๆ นั้นน่าสนใจน่ามองมากกว่าคุณเสียอีก					
6. คุณคิดว่างานต่างๆมากมายที่คุณทำอยู่มีข้อบกพร่อง					

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวันเวลาในการวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
2. เตรียมแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ที่สอบในแต่ละครั้งและวางแผนการดำเนินการวัด ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยเป็นผู้ดำเนินการวัด
3. อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่จะได้รับการทำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
4. อธิบายให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจวิธีการทำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ และวิธีการตอบก่อนที่จะให้ทุกคนเริ่มต้นทำ
5. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบทดสอบก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยหาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Consistency) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543: 248)
 - 2.2 หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ t -test แบบเทคนิค 25 เปอร์เซนต์ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543: 305)
 - 2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p)
 - 2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 171)
3. หาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ (Norms) โดยหาคะแนนที่ปกติ จากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile T - score) แล้วนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ไปเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ (Normalized T - score) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543: 309 -311)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

p	แทน	ค่าความยากง่าย
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของความถนัดด้านศิลปะ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด
T	แทน	คะแนนที่ปกติ (Normalized T – score)
α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

ตอนที่ 2 การทดลองใช้ การวิเคราะห์เครื่องมือเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก
ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่น

ตอนที่ 3 การทดสอบกับ Known Group เพื่อหาความเชื่อมั่น

ตอนที่ 4 การทดสอบครั้งที่ 3

4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

4.4 คะแนนเกณฑ์ปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ไปตรวจคุณภาพเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อความกับนิยาม จำนวนข้อแล้วนำผลการพิจารณามาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .05 ขึ้นไป (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ผลปรากฏว่า ได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์จำนวน 66 ข้อ ไปใช้ในการทดสอบต่อไป

ตอนที่ 2 การทดลองใช้ (Try out)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หา ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดห์ ฟาน ค่าอำนาจจำแนก (t) ของข้อคำถามด้านเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 25 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ วิเคราะห์ค่า t-test เพื่อคัดเลือกข้อที่มีค่า t, r ที่มีความสำคัญทางสถิติ จากข้อคำถาม 66 ข้อ ได้เลือกไว้ 44 ข้อ (ตัดออก 22 ข้อ) ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดห์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 คือ 0.49 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.35 - 0.80 เลือกคำถามไว้ 8 ข้อ

ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 26 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.72 – 9.55 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 เลือกคำถามไว้ 16 ข้อ

ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.03 – 7.03 ค่าความเชื่อมั่น 0.71 เลือกคำถามไว้ 20 ข้อ
(รายละเอียดการตัดข้อคำถามในภาคผนวก ง.)

ตอนที่ 3 การทดสอบกับ Known Group

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวม 44 ข้อ จากการทดลองใช้ไปทดสอบกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (Known Group) จำนวน 50 คน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

แบบวัด	จำนวนข้อสอบ	ค่าความเชื่อมั่น
การรู้จัก	8	0.40
ความสนใจ	16	0.72
บุคลิกภาพ	20	0.79

จากตาราง 3 พบว่า ด้านการรู้จักมีความเชื่อมั่น = 0.40, ด้านความสนใจ = 0.72, ด้านบุคลิกภาพ = 0.79

ตอนที่ 4 การทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวม 44 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,039 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (α), ค่าอำนาจจำแนก (t), ค่าสหสัมพันธ์ และค่าสถิติพื้นฐาน (ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และค่าและสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งได้เลือกคำถามไว้ทุกข้อ ได้ผลวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 4-6

ตาราง 4 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการรู้จักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัด	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่า สหสัมพันธ์
1 ถ้ามีโจทย์เลขที่คิดไม่ออกคุณจะทำอย่างไร	0.02	0.57	0.21
2 ถ้าให้คุณเลือกข้อข้างล่างนี้แล้วอยากทำมากที่สุด	0.18	0.33	0.02
3 ตัวคุณเองมีลักษณะแบบใดมากที่สุด	0.55	0.50	0.11
4 ถ้าให้เลือกทำงานคุณอยากทำงานประเภทไหนมากที่สุด	0.23	0.78	0.22
5 พิจารณาดูตัวเองแล้ว คุณเป็นคนที่ยึดมั่นทางไหนมากกว่ากัน	0.44	0.61	0.67
6 ความสามารถในการจำ ดีแค่ไหน	0.57	0.68	0.68
7 ความสามารถที่เราคิดว่าเรานั้นดีมากกว่ากัน	0.48	0.69	0.67
8 ความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขของเรา...	0.38	0.68	0.70

มีค่าความเชื่อมั่นด้านการรู้จักทั้งหมดที่ 0.40

ตาราง 5 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัด	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าสหสัมพันธ์
1 ข้าพเจ้าพร้อมที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์ตลอดเวลา	27.83	0.58
2 ข้าพเจ้าสนใจอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทาง ตัวเลข	22.46	0.55
3 ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์	28.20	0.64
4 ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาสังคมศึกษา	2.36	0.04
5 ข้าพเจ้าสนใจนักเรียนที่ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ดี	21.21	0.56
6 ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่มีการแข่งขันกับผู้อื่น	11.41	0.29
7 วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล	-4.40	0.21
8 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนด้วยความ สนุกสนาน	14.04	0.46
9 ข้าพเจ้ามักจะชอบเล่นเกมที่ยาก และต้องใช้ ความจำ	13.31	0.33
10 ข้าพเจ้าชอบคำนวณคำตอบคณิตศาสตร์โดยใช้วิธี ลัดอยู่เสมอ	24.09	0.58
11 ข้าพเจ้าชอบมีคำถามในใจกับสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบ เห็นในทุกสถานที่	6.17	0.37
12 ถ้าเป็นปัญหาที่ตนเองต้องการคำตอบแล้วจะต้อง หาให้ได้โดยทันที	12.44	0.33
13 ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขถ้าสามารถทำโจทย์เลขที่คน อื่นคิดไม่ออก	13.10	0.37
14 ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขที่ได้เห็นเพื่อนร่วมชั้นได้ คะแนนสูงเท่า ๆ กัน	-2.30	0.50
15 ข้าพเจ้าสนใจคอลัมน์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์, การ ประยุกต์ด้วยคณิตศาสตร์	22.22	0.52
16 สนใจที่จะทำโจทย์เลขที่ไม่เคยทำมาก่อน	26.94	0.62

มีค่าความเชื่อมั่นด้านความสนใจทั้งฉบับที่ 0.79

ตาราง 6 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัด	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าสหสัมพันธ์
1 คุณคิดและปรารถนาจะให้ใครสักคนช่วยทำให้คุณ เป็นคนกล้ามากยิ่งขึ้น	10.32	0.32
2 คุณรู้สึกว่างานที่คุณทำอยู่เป็นงานสำคัญที่ใครๆ ก็ ต้องการเป็นอย่างยิ่ง	1.54	0.26
3 คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบหน้าคุณนัก	-4.81	0.27
4 คุณคิดว่าความคิดของคุณนั้นเป็นเพียงเรื่อง ธรรมดา	12.54	0.30
5 คุณคิดว่าคนอื่นนั้นน่าสนใจน่ามองมากกว่าคุณ เสียอีก	16.30	0.33
6 คุณคิดว่างานต่างๆมากมายที่คุณทำอยู่มี ข้อบกพร่อง	7.47	0.31
7 คุณคิดว่าคุณต้องการที่จะเรียนรู้ ถึงวิธีการพูดคุย อย่างสนุกสนานกับคนอื่น ๆ	10.81	0.38
8 คุณคิดว่าคุณต้องการจะมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง กว่าที่คุณเป็นอยู่	16.07	0.25
9 คุณคิดว่าคุณขาดคนที่คุณไว้วางใจที่จะเล่าเรื่อง ส่วนตัวให้ฟังได้	-91	0.25
10คุณคิดว่าคนส่วนมากไม่ค่อยจะสนใจต่อ ความสำเร็จของคุณ	10.76	0.38
11คุณรู้สึกว่ารอบๆ ตัวคุณนั้นไม่ค่อยจะปลอดภัยนัก	10.02	0.34
12คุณมักจะวิตกกังวลในเรื่องไร้สาระอยู่เป็นประจำ	13.34	0.40
13คุณคิดว่ามีคนคอยนินทาหรือพูดคุยเกี่ยวกับตัวคุณ ลับหลังคุณอยู่	-5.48	0.38
14คุณมักจะนึกถึงกิริยาท่าทางที่คนอื่น ๆ แสดงต่อคุณ	14.29	0.40

ตาราง 6 (ต่อ)

แบบวัด	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าสหสัมพันธ์
ข้อ. 15 ถ้ามีนักเรียนใหม่เข้ามาในห้องเรียน คุณจะทัก เค้าว่่าคุณชื่ออะไร แทนที่จะรอให้เค้าแนะนำ ตัวเอง	7.15	0.31
ข้อ. 16 คุณมักจะไปก่อนเวลานัด	6.23	0.30
ข้อ. 17 คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่มักไม่ค่อยเข้าใจอะไรใน ตัวคุณนัก	-4.91	0.44
ข้อ. 18 เวลาเรียน ข้าพเจ้าชอบคิดถึงเรื่องราวในอดีต และวาดฝันถึงอนาคต	11.96	0.36
ข้อ. 19 ข้าพเจ้ามักจะทำอะไรให้เสร็จเมื่อมีเวลา จวนตัว	13.59	0.38
ข้อ. 20 ในการศึกษาหาความรู้ข้าพเจ้ามักเรียนรู้จาก ครูอาจารย์เท่านั้น	8.79	0.27

มีค่าความเชื่อมั่นด้านบุคลิกภาพทั้งฉบับที่ 0.76

ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

แบบวัด	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S
การรู้จัก	8	4.26	1.53
ความสนใจ	80	49.81	7.69
บุคลิกภาพ	100	56.34	5.33
รวม	188	116.80	12.80

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ด้านการรู้จัก = 4.26 และ 1.53, ด้านความสนใจ = 49.81 และ 7.69 และด้านบุคลิกภาพ = 56.34 และ 5.33 และรวมทั้งหมด = 116.80 และ 12.80

ตาราง 8 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการรู้จักคิด

คะแนนดิบ	T
8	63
7	60
6	57
5	53
4	50
3	46
2	41
1	36
0	28

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนเกณฑ์ปกติแบบวัดลักษณะด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้จักคิดมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0 - 8 คะแนน T ปกติอยู่ระหว่าง T28 - T63

ตาราง 9 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ความสนใจ

คะแนนดิบ	T
86	81
76	78
69	76
68	72
67	70
66	69
65	68
64	67
63	66
62	65
61	65
60	64

ตาราง 9 (ต่อ)

คะแนนดิบ	T
59	63
58	62
57	60
56	59
55	58
54	56
53	54
52	53
51	52
50	51
49	49
48	48
47	46
46	44
45	43
44	42
43	41
42	40
41	39
40	37
39	36
38	35
35	31
37	33
36	32
34	29
33	27
32	25
31	24
30	22

ตาราง 9 (ต่อ)

คะแนนดิบ	T
27	19

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนเกณฑ์ปกติแบบวัดลักษณะด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 27 - 86 คะแนน Tปกติอยู่ระหว่าง T19 – T81

ตาราง 10 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์บุคลิกภาพ

คะแนนดิบ	T
84	81
71	78
70	75
69	72
68	71
67	70
66	68
65	67
64	65
62	62
61	60
60	57
59	55
58	53
57	51
56	50
55	47
54	45
53	43
52	42
51	40
50	38

ตาราง 10 (ต่อ)

คะแนนดิบ	T
49	37
48	35
47	33
46	31
45	28
43	26
42	24
41	22
40	20

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนเกณฑ์ปกติแบบวัดลักษณะด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 40 - 84 คะแนน Tปกติอยู่ระหว่าง T81 – T20

ตาราง 11 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวมทุกด้าน

คะแนนดิบ	T
174	81
161	78
159	76
157	75
156	74
155	73
153	72
152	72
149	71
148	70
147	69
146	69
145	68
144	67

ตาราง 11 (ต่อ)

คะแนนดิบ	T
143	66
142	65
141	64
140	63
139	62
138	61
137	60
136	59
135	57
134	55
133	54
132	53
131	52
130	50
129	49
128	48
127	47
125	44
124	43
123	42
122	41
121	40
120	39
119	38
118	37
117	36
116	35
115	33
114	33
113	32
112	31

ตาราง 11 (ต่อ)

คะแนนดิบ	T
110	29
109	28
108	27
106	25
89	20

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนเกณฑ์ปกติแบบวัดลักษณะด้านคณิตศาสตร์รวมทั้งสามด้านมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 89 - 174 คะแนน Tปกติอยู่ระหว่าง T20 – T81

การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบกับเกณฑ์ปกติ ถ้าต้องการทราบระดับของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ให้นำคะแนนดิบมาเทียบกับคะแนนที่ปกติ และพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า	แปลว่า มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ สูงมาก
ตั้งแต่ T55 – T64	แปลว่า มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ สูง
ตั้งแต่ T45 – T54	แปลว่า มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ปานกลาง
ตั้งแต่ T35 – T44	แปลว่า มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ต่ำ
ตั้งแต่ T34 และต่ำกว่า	แปลว่า มีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ต่ำมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ณ วันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 115 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 53,131 คน (กองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ) และประชากรของ Known Group คือนิสิตชั้นปีที่ 1 จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ 67 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,039 คน ซึ่งได้จากการกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) และกลุ่มตัวอย่างของ Known Group ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 44 ข้อครอบคลุมลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบวัดด้านการรู้คิดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบหลายตัวเลือก (4 ตัวเลือก)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือมากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 เป็นแบบวัดบุคลิกภาพทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือเสมอ, บ่อย ๆ, บางครั้ง, นาน ๆ ครั้ง, ไม่เคย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มทดลอง (Try out) และกลุ่มตัวอย่างทำหนังสือขอความร่วมมือจากบัณฑิตวิทยาลัยขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน และนัดหมายวันเวลาเพื่อนำแบบวัดไปทดสอบ

2. เตรียมแบบวัดเพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่ทดสอบในแต่ละครั้ง วางแผนการดำเนินการในการสอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบเอง

3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์และผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัด

4. นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

4.1 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน

4.2 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการวิเคราะห์และคัดเลือกแล้ว สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (Known Group) จำนวน 50 คน

4.3 นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการวิเคราะห์และคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงซึ่งเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,039 คน เพื่อหาเกณฑ์ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

2. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น

ส่วนที่ 1 ความการรู้คิด โดยใช้วิธีเทคนิค 27% ของตาราง จุง เต ฟาน (Chung Teh Fan)

ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

4. การหาค่าสหสัมพันธ์ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Internal consistency)

5. หาค่าสถิติพื้นฐาน สร้างเกณฑ์ปกติในการตีความหมายของคะแนน (Normalized T- Score)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้ คือ

1. การตรวจคุณภาพเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ขึ้นมาจำนวน 1 ฉบับ จำนวน 171 ข้อ จากการหาคุณภาพเบื้องต้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถาม จำนวน 66 ข้อ

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 1 การรู้จัก วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน และ หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

2.1 ทดสอบครั้งที่ 1 (Try out, n=100)

จากการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 100 คน จากข้อคำถาม จำนวน 15 ข้อ ได้ข้อที่ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ จำนวน 8 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.35 - 0.80 มีความเชื่อมั่น 0.60

2.2 ทดสอบครั้งที่ 2 (Known Group, n=50)

จากการทดสอบกับกลุ่มรู้จัก (Known Group) จำนวน 50 คน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.40

2.3 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง (n=1,039)

จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 1,039 คน จากข้อคำถาม

จำนวน 8 ข้อ ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ทุกข้อ มีค่าความยากง่าย (p) 0.02 – 0.57 ค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.78 มีค่าสหสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง 0.02 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.40

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ

วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t -test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient)

3.1 ทดสอบครั้งที่ 1 ($n=100$)

จากการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 100 คน จากข้อคำถาม จำนวน 26 ข้อ ได้ข้อที่ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ 16 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.72 – 9.55 ค่าความเชื่อมั่น 0.76

3.2 ทดสอบครั้งที่ 2 ($n=50$)

จากการทดสอบกับกลุ่มรู้จัก (Known Group) จำนวน 50 คน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

3.2 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง ($n=1,039$)

จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 1,039 คน จากข้อคำถาม จำนวน 16 ข้อ ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ทุกข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง - 4.40 – 28.20 มีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ

วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t -test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient)

4.1 ทดสอบครั้งที่ 1 (Try out, $n=100$)

จากการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 100 คน จากข้อคำถาม จำนวน 25 ข้อ ได้ข้อที่ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 2.03 – 7.03 ค่าความเชื่อมั่น 0.71

4.2 ทดสอบครั้งที่ 2 (Known Group, $n=50$)

จากการทดสอบกับกลุ่มรู้จัก (Known Group) จำนวน 50 คน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

4.3 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง ($n=1,039$)

จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 1,039 คน จากข้อคำถาม จำนวน 20 ข้อ ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์และคัดเลือกไว้ทุกข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง - 4.81 – 16.30 ค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.44 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.76

5. ค่าสถิติเบื้องต้นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 1,039 คน

ด้านการรู้คิด มีค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.26 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 1.53

ด้านความสนใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 49.81 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 7.69

ด้านบุคลิกภาพ มีค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 56.34 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 5.33

6. เกณฑ์ปกติ

จากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ เปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้

6.1 ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0 - 8 และจากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ระหว่าง 28 - 63

6.2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์ มีคะแนนดิบ อยู่ในระหว่าง 27 - 86 และจากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ เพื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ระหว่าง 19 - 81

6.3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 40 - 84 และจากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็น คะแนนที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ในช่วง 20 - 81

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 171 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ได้ข้อคำถามที่ ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่ามากกว่า 0.5 จำนวน 66 ข้อ ซึ่งตามค่ากล่าวของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 247 -249) กล่าวไว้ว่า การพิจารณาค่าความสอดคล้อง ต้องมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงกล่าวได้ว่าแบบวัดลักษณะที่ พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจสูง

2. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก

2.1 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งหาโดยใช้เทคนิคแบบ 27% ของ จุง เตห์ ฟาน ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.72 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.80 เพราะเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม สอดคล้อง กับค่ากล่าวของ ภัทรา นิคมานนท์ (2537 :73) ที่ว่าข้อสอบหรือแบบวัดที่ดี จะมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ถือเป็นข้อสอบหรือแบบวัดที่คุณภาพ รายข้อดี และเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงเดือน ยอดอัญมณีวงศ์ (2546 : 62) เรื่อง การสร้างแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาตามแนวโครงสร้างของ Kaufman สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก ซึ่งหาโดยใช้สูตร KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.40 จึงกล่าวได้ว่า แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จักที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นยังไม่ถึงเกณฑ์ เพราะมีค่าต่ำกว่า 0.6 ที่พิมพา สุวรรณฤทธิ์ (2542 : 164) กล่าวไว้

2.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T- Score) เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับด้านการรู้จักจากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541 : 215 –216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐาน สามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก มีคะแนนดิบอยู่ในช่วง 0-8 และจากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ เพื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ในช่วง 28 – 63 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับ ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการรู้จักของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินใจว่า ตนเองมี ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้จักอยู่ในระดับใด โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบ ของ ชวาล แพรรัตน์กุล (2517 : 101) ดังนี้

T-score ตั้งแต่ T65 ขึ้นไป	มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์สูงมาก
T-score ตั้งแต่ T55 – T64	มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์สูง
T-score ตั้งแต่ T45 – T54	มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ปานกลาง
T-score ตั้งแต่ T35 – T44	มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ต่ำ
T-score ตั้งแต่ T34 - ลงมา	มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ต่ำมาก

3. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์

3.1 ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (t) ซึ่งหาโดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.72 – 9.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 306) กล่าวไว้ว่า ค่าอำนาจจำแนก (t) ที่ดี ควรมีค่าตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จึงจะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจริง จึงกล่าวได้ว่าแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกสูง สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดได้

3.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ ซึ่งหาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่ได้ พบว่ามีค่าสูงกว่า 0.6 ซึ่งพินพา สุวรรณฤทธิ์ (2542 : 164) กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับกันจะต้องมีค่า ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นสูง เป็นที่น่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดได้

3.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T- Score) เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับความสนใจด้านคณิตศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541 : 215 – 216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนน มาตรฐาน สามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการ วิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ มีคะแนนดิบอยู่ใน ช่วง 27 - 86 และจากการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ เมื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนน ที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ในช่วง 19 – 81 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับ ลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน คณิตศาสตร์ ด้านความสนใจ ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินใจ ว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านความสนใจด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับใด โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของ ซวาล แพร์รัตกุล (2517 : 101) ดังนี้

T-score ตั้งแต่ T65 ขึ้นไป	มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์สูงมาก
T-score ตั้งแต่ T55 – T64	มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์สูง
T-score ตั้งแต่ T45 – T54	มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์ปานกลาง
T-score ตั้งแต่ T35 – T44	มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์ต่ำ
T-score ตั้งแต่ T34 - ลงมา	มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์ต่ำมาก

4. แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์

3.1 ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (t) ซึ่งหาโดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.03 – 7.03 มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 จึงกล่าวได้ว่าแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านบุคลิกภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถจำแนกบุคคลที่มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์สูงและต่ำออกจากกันได้ สอดคล้องกับแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพแบบพึ่งพาผู้อื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ เขมวดี คัมภีรานนท์ (2544 : 70) มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.01 ถึง 8.98 มีค่า นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งหาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 ค่าความเชื่อมั่นที่ได้พบว่ามีค่าสูงกว่า 0.6 ซึ่ง พินพา สุวรรณฤทธิ์ (2542 : 164) กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับกันจะต้องมีค่า ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นสูง เชื่อถือได้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดได้

4.3 เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T- Score) เพื่อให้เปรียบเทียบระดับบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์จากคะแนนดิบ ดังที่ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541 : 215 –216) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติคะแนนที่ นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐาน สามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ มีคะแนนดิบอยู่ในช่วง 40 - 84 และจากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ พบว่า คะแนนที่ อยู่ในช่วง 20 - 81 เมื่อผู้สอบต้องการรู้ระดับ ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านบุคลิกภาพ ของตนเองจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติ แล้วจึงตัดสินว่า ตนเองมีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับใด โดยเกณฑ์ปกติสร้างขึ้นตามแบบของ ซวาล แพรวรัดกุล (2517 : 101) ดังนี้

T-score ตั้งแต่ T65 ขึ้นไป	มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์สูงมาก
T-score ตั้งแต่ T55 – T64	มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์สูง
T-score ตั้งแต่ T45 – T54	มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ปานกลาง
T-score ตั้งแต่ T35 – T44	มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ต่ำ
T-score ตั้งแต่ T34 - ลงมา	มีบุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ต่ำมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการใช้แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์นั้น ผู้ตรวจให้คะแนนจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การให้คะแนนจากคู่มืออย่างละเอียดก่อนดำเนินการเพื่อความสะดวกและความเป็นปรนัยของเครื่องมือ

1.2 ในการนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ไปใช้ ผู้ที่จะนำไปใช้ควรคำนึงถึงความพร้อมของเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากร ทั้งนี้เพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

1.3 ผู้ดำเนินการสอบควรอธิบายวิธีการตอบแบบวัด ให้ผู้เข้าสอบเข้าใจอย่างละเอียดแจ่มแจ้งก่อนลงมือทำ

1.4 เมื่อหมดเวลา ผู้ดำเนินการสอบควรให้ผู้สอบวางปากกา หยุดทำทันทีแล้วเก็บแบบวัด

1.5 แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ เป็นเพียงแบบวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อเท่านั้น ควรนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ไปใช้ร่วมกับการสังเกต การสัมภาษณ์ (ควบคู่กับส่วนความสนใจและส่วนบุคลิกภาพ) หรือใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (ควบคู่กับส่วนการรู้จัก) ควบคู่กับการพิจารณาจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีแนวโน้มเข้าใจความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

1.6 ในการศึกษาครั้งนี้ ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.นคร ดังนั้นในการนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ไปใช้กับระดับอื่น หรือท้องถิ่นอื่น จึงควรหาคะแนนเกณฑ์ปกติใหม่

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากทั้ง 3 ด้านที่ได้เสนอเพื่อประกอบการวัดลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามภาคต่าง ๆ ในประเทศไทยเพื่อจะได้จุดบกพร่องที่มีความแตกต่างออกไปอีก

2.2 ในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ส่วนการรู้จัก (ส่วนที่ 1) นั้น เป็นส่วนที่เรียกได้ว่าเกี่ยวข้องกับความถนัดของผู้ถูกวัด ดังนั้นแล้วควรมีการวัดส่วนการรู้จักควบคู่ไปกับการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้ถูกวัดไปพร้อมกันเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับด้านนี้

2.3 ควรมีการศึกษาตัวแปรที่คาดว่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องหรือส่งผลต่อลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์และควรมีการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ในรูปแบบอื่น ๆ

2.4 ในขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ควรสร้างข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับไว้ให้มากกว่าจำนวนที่ต้องการ เพื่อไว้สำหรับในการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบได้ตามจำนวนเท่าที่ต้องการ และสามารถลดขั้นตอนการพัฒนาปรับปรุง แก้ไขข้อสอบ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กันยา สุวรรณแสง. (2544). *จิตวิทยาทั่วไป*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น (1977).
- กาญจนา คำสุวรรณ และ นิตยา เสาร์มณี. (2524). *จิตวิทยาเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศิลปาบรรณาการ.
- เขมวดี คัมภีรานนท์. (2544). *การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพแบบพึ่งพาผู้อื่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินดา ทังทอง. (2530). *การนำเสนอแนวทางสำหรับผู้ปกครองในการสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การประถมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- ชวนพิศ ทองทวี. (2522). *จิตวิทยาการศึกษา*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์ศิริภรณ์ ออฟเซ็ท.
- ชวาล แพรรัตน์กุล. (2517). *การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2532). *ผู้ปกครองกับการสร้างบรรยากาศในบ้านที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก*. กรุงเทพฯ: สารพัฒนาหลักสูตร.
- ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. (2546). *การเรียนรู้*. วารสารสารนุกรมศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ด้าย เชียงฉวี. (2519). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองใบ เป็ดทิพย์. (2538). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองห่อ วิภาวิน. (2523). *การวัดความถนัด*. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- นคร เทพวรรณ. (2521). *สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นวลศิริ เปาโรหิตย์ และคณะ. (2544). *บุคลิกภาพและการวัด*. จิตวิทยาทั่วไป. ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นันทิพา กงวิไล. (2544,1 กรกฎาคม) *การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย กรุงเทพฯ ฯ*. วารสารวิชาการปีที่ 4 ฉบับที่ 7: 37-38.
- นิภา เมธาวีชัย. (2514). *ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบความถนัด ความถนัดทางวิชาการ และผลการสอบคัดเลือกวิชาเอกกับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษาวิทยาลัยวิชาการ ศึกษา บางแสน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิสิตปริญญาโทวัดผลการศึกษา. (2525). *การสร้างแบบสำรวจความสนใจในอาชีพตามทฤษฎีของ ฮอลแลนด์*. เอกสารส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา วัดผล 503.
- เนตรทราย รุ่งเรืองธรรม และจรรยาวัตร คมพยัคฆ์. (2521). *การศึกษาวิธีการอบรมเลี้ยงดูเด็กทารกของมารดาไทยในตำบลศิริราชและตำบลบ้านช่างหล่อ อำเภอบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2521). *การวัดเชาว์ปัญญาและความถนัด*. มหาสารคาม: ถ่ายเอกสาร.
- บุญไท เจริญผล. (2533). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในทางสติปัญญากับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2541). *เก่งคิดสมองไว*. กรุงเทพฯ: โปรดักทีฟ บুক จำกัด.
- ประพิณ วัฒนกิจ. (2542). *ระเบียบวิธีวิจัย*. วิจัยสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: กองการพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัฒนา ชัชพงศ์. (2530). *การพัฒนาให้ลูกเป็นคนเก่ง*. วออยากให้ลูกมีสุขภาพดีและเป็นคนเก่ง. สงขลา: ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชากร แปลงประสพโชค. (2540). *การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- พิมพ์ สุวรรณฤทธิ์. (2542). *การสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียน.ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี*.

- เพ็ญแข แสงแก้ว. (2541). *การวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ ฯ: พิมพ์ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และ สำลี ทองธิว. (2538). *การวิจัยทางการศึกษา*. หลักและวิธีการสำหรับนักวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. (2531). *วิธีการวิจัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ภัทรา นิคมานนท์. (2537). *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ ฯ : อักษรวิพัฒน์ จำกัด.
- ยรรยง ปกป้อง. (2534). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์กับลูกบาศก์แบบต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2527). *หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด*. กรุงเทพฯ ฯ : วัฒนาพานิช.
- (2537) *หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด*. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- (2543). *การวัดจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สรีวัฒน์. (2530). *จิตวิทยาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ลัดดาวัลย์ เกษมเนตรและทัศนาก ทองภักดี. (2543). *รูปแบบการแสดงความรักของมารดาที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพและพัฒนาการทางอารมณ์สังคมของเด็ก*. รายงานการวิจัยฉบับที่ 75. สถาบันวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลาวัญญ์ วิทยาอุทกพิบูล และคณะ. (2522). *รายงานการสัมมนาการศึกษาในเรื่องพ่อแม่และเด็กไทย*. การประชุมสัมมนาวิชาการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์ ปีการศึกษา 2522. 27. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- วรรณุช สิริภาพ. (2524). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้วยเหตุผล*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร
- วิัญญา วิศาลาภรณ์. (2522). *การวัดความถนัดเบื้องต้น*. สงขลา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.

- วัฒนา พัทธราวิช. (2531). *หลักการแนะแนว*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- วินัดดา ปิยะศิลป์. (2536,กันยายน). *เลี้ยงลูกอย่างไรให้ฉลาด*. ว. *โรงพยาบาลศรีธัญญา*.; 1(1): 39
- ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. (2544). *รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์*. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกวีรัฐมนตรี
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2534). *ทฤษฎีการประเมิน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: การวัดและประเมินผลการเรียนในระดับอุดมศึกษา. (2535). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริบุรณ์ สายโกสุม และคณะ. (2532). *บุคลิกภาพ*. จิตวิทยาทั่วไป. ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมบุรณ์ ชิตพงศ์. (2535). *การสร้างเครื่องมือวัดผลด้านเจตพิสัยและการตรวจสอบและพัฒนาเครื่องมือวัดผลด้านเจตพิสัย*. ใน *สุโขทัยธรรมมาธิราช*. เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สวรรค์ อ่อนนาค. (2511). *ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์ กับสมรรถภาพสมองด้านเหตุผลและความเชื่อในคติชาวบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สามารถ วีระสัมฤทธิ์. (2512). *สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.7*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สุชาติพิทย์ นวลหงษ์. (2542). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองด้าน เอ็น เอ็ม พี (NMP) ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ ศลโกสุม. (2516). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวลในการเรียน ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจ*

- ของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- แสงเดือน ยอดมณีวงศ์. (2546). การสร้างแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาตามแนวโครงสร้างของ Kaufman สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อดิภรณ์ ลิขสิทธิ์. (2538). ผลของการใช้วิธีสอนอ่านตามแนวทฤษฎีการสอนแบบบรรณฐานที่มีต่อการพัฒนาทักษะและความสนใจในการเขียนเรื่อง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสำโรง-โคกเพชร จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร
- อัจฉรา สุขารมณ. (2537). เอกสารคำสอนวิชาศึกษา 503 พื้นฐานทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2542). สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ เล่มที่ 2 สมองามหัตถ์จรรยา. บริษัท แฟมิลี่ ไตเรค จำกัด.
- (2543). แผนที่สู่การพัฒนาอัจฉริยภาพเด็ก. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ. (2544). เก่ง ดี มีสุข คู่มือการให้บริการด้านแนะแนวและจิตวิทยา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- Bingham, Walter van Dyke. (1959). *Aptitudes and Aptitude Testing*, New York. Harper & Brothers Publishers.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational Objectives*,
- Cronbach, Lee J. (1956). *Educational Psychology*, New York: Herper.
- (1960). *Essentials of Psychological Testing*, New York: Herper.
- Garrett, Henry Edward. (1959). *Testing for teacher*, New York: American Book Co. 1959.
- Goodman. C.H... (1961). *Introduction to Psychology*. New York. McMillan.
- Holland, John L. (1973). *Making Vocational Choice: A Theory o Career*. New Jersey: Prentice-Hall.
- House, Geggy A. (1991). *Providing Opportunities for the Mathematically Gifted*, K-12 National Council of Teachers of Mathematics.
- Martin, Mavis Doyghtly. (1964), March). *Reading Commprechension Ahstraet Verbel*

Reasoning and Computation as Factors in Arithmmmetic Problem Solving,
Dissertation Abstracts International. 24 (7): 4547 – 4548A.

Pools, William F. (1969, November). Factors Related to Enrollment in Secondary
School Physics, *Dissertation Abstracts*. 30 (5): 1541.

Stephen, Wisemam. (1967). *Intelligence and ability*. Middleseese : Pengguin Book.

Thurstone, Louis Lean. (1974), "*Multiple – Factor Analysis: a Development and
Expersion of the Vector of Mind,*"

Vernon Philip E. (1968). *Intelligence and Attainment Test*. London: University of London.

Warren, H.C... (1934), *Dictonary of Psychology*, Boston. Honghton Mifflin Company:

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือการวิจัย แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้

1.อาจารย์ สุวันเพ็ญ สิริทรัพย์ไพบูลย์

อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอัสสัมชัญ
คอนแวนต์ บางรัก

2.อาจารย์อ.จินตนา แจ่มศรี

อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอัสสัมชัญ
คอนแวนต์ บางรัก

3.อาจารย์นพวรรณ รัตนอาวุธ

อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัฒนา
วิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านคำถามต่อไปนี้ 8. ข้อ แล้ววงกลมคำตอบที่นักเรียนคิดว่าตรงกับตัวเองที่สุด เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ใช้เวลา 5 นาที แล้วเก็บข้อสอบ)

1. ถ้ามีโจทย์เลขที่คิดไม่ออกคุณจะทำอย่างไร
 1. ปรึกษาอาจารย์ที่สอนวิชาเลข
 2. ดีใจ เพราะยังไม่เจอโจทย์เลขแบบนั้นเลย
 3. ลองทำดูใหม่หลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะเจอคำตอบ
 4. เสี่ยงไปทำข้ออื่นก่อนเผื่อจะเจอวิธีใหม่ ๆ
2. ถ้าให้คุณเลือกข้อข้างล่างนี้แล้วอยากทำมากที่สุด
 1. ส่ง SMS เพื่อตอบคำถามชิงรางวัลทางโทรศัพท์
 2. ส่งไปรษณียบัตรเพื่อตอบคำถามเงินล้าน
 3. เล่นโป๊กเกอร์เพราะเราชนะอยู่แล้ว
 4. ส่งชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีคนสนใจน้อยจะมีโอกาสได้รางวัลใดรางวัลหนึ่งมาก
3. ตัวคุณเองมีลักษณะแบบใดมากที่สุด
 1. ชอบค้นคว้า
 2. ชอบลงมือทำสิ่งต่าง ๆ
 3. ชอบพูด ชอบการสื่อสาร และสามารถบรรยายถึงสิ่งต่าง ๆ ได้ดี
 4. เบื่อง่ายชอบอะไรที่ทำหาย
4. ถ้าให้เลือกทำงานคุณอยากทำงานประเภทไหนมากที่สุด
 1. งานในห้องทดลอง งานวิจัย
 2. งานในสำนักงาน
 3. งานติดต่อพบปะผู้คน
 4. งานที่มีโอกาสเดินทางบ่อย ๆ
5. พิจารณาดูตัวเองแล้ว คุณเป็นคนที่มีทัศนคติทางไหนมากกว่ากัน
 1. ย่าน
 2. คิด
 3. เขียน
 4. พูด
6. ความสามารถในการจำ ดีแค่ไหน
 1. ดี
 2. ค่อนข้างดี
 3. ปานกลาง
 4. ไม่เท่าไร

7. ความสามารถใดที่เราคิดว่าเราถนัดมากกว่ากัน
 1. ความสามารถเชิงคำนวณ
 2. ความสามารถในการใช้เหตุผล
 3. ความสามารถในการติดต่อสื่อสาร
 4. ความสามารถในการใช้จินตนาการ
8. ความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขของเรา...
 1. ดี
 2. ค่อนข้างดี
 3. ปานกลาง
 4. ไม่แน่ใจ

ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ 16 ข้อและเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือตามความรู้สึกครั้งแรกของตนเอง (ใช้เวลา 7 นาที แล้วเก็บข้อสอบ)

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าพร้อมที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์ตลอดเวลา					
2. ข้าพเจ้าสนใจอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางตัวเลข					
3. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
4. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาสังคมศึกษา					
5. ข้าพเจ้าสนใจนักเรียนที่ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี					
6. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่มีการแข่งขันกับผู้อื่น					
7. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล					
8. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนด้วยความสนุกสนาน					
9. ข้าพเจ้ามักจะชอบเล่นเกมที่ยาก และต้องใช้ความจำ					
10. ข้าพเจ้าชอบคำนวณคำตอบคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีลัดอยู่เสมอ					
11. ข้าพเจ้าชอบมีคำถามในใจกับสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นในทุกสถานที่					
12. ถ้าเป็นปัญหาที่ตนเองต้องการคำตอบแล้วจะต้องหาให้ได้โดยทันที					
13. ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขถ้าสามารถทำโจทย์เลขที่คนอื่นคิดไม่ออก					
14. ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขที่ได้เห็นเพื่อนร่วมชั้นได้คะแนนสูงเท่า ๆ กัน					
15. ข้าพเจ้าสนใจคอลัมน์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์, การประยุกต์ด้วยคณิตศาสตร์					
16. สนใจที่จะทำโจทย์เลขที่ไม่เคยทำมาก่อน					

ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ 20 ข้อ และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ขวามือตามความรู้สึกครั้งแรกของตนเอง (ใช้เวลา 7 นาที แล้วเก็บข้อสอบ)

ข้อคำถาม	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
1. คุณคิดและปรารถนาจะให้ใครสักคนช่วยทำให้คุณเป็นคนกล้ามากยิ่งขึ้น					
2. คุณรู้สึกว่างงานที่คุณทำอยู่เป็นงานสำคัญที่ใคร ๆ ก็ต้องการเป็นอย่างยิ่ง					
3. คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบหน้าคุณนัก					
4. คุณคิดว่าความคิดของคุณนั้นเป็นเพียงเรื่องธรรมดา					
5. คุณคิดว่าคนอื่น ๆ นั้นน่าสนใจน่ามองมากกว่าคุณเสียอีก					
6. คุณคิดว่างานต่างๆมากมายที่คุณทำอยู่มีข้อบกพร่อง					
7. คุณคิดว่าความต้องการที่จะเรียนรู้ ถึงวิธีการพูดคุยอย่างสนุกสนานกับคนอื่น ๆ					
8. คุณคิดว่าคุณต้องการจะมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงกว่าที่คุณเป็นอยู่					
9. คุณคิดว่าคุณขาดคนที่คุณไว้วางใจที่จะเล่าเรื่องส่วนตัวให้ฟังได้					
10. คุณคิดว่าคนส่วนมากไม่ค่อยจะสนใจต่อความสำเร็จของคุณ					
11. คุณรู้สึกว่ารอบ ๆ ตัวคุณนั้นไม่ค่อยจะปลอดภัยนัก					
12. คุณมักจะวิตกกังวลในเรื่องไร้สาระอยู่เป็นประจำ					
13. คุณคิดว่ามีคนคอยนินทาหรือพูดคุยเกี่ยวกับตัวคุณลับหลังคุณอยู่					
14. คุณมักจะนึกถึงกิริยาท่าทางที่คนอื่น ๆ แสดงต่อคุณ					

ข้อคำถาม	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
15. ถ้ามีนักเรียนใหม่เข้ามาในห้องเรียน คุณจะทัก เค้าว่่า คุณชื่ออะไรแทนที่จะรอให้เค้าแนะนำ ตัวเอง					
16. คุณมักจะไปก่อนเวลานัด					
17. คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่มักไม่ค่อยเข้าใจอะไรในตัว คุณนัก					
18. เวลาเรียน ข้าพเจ้าชอบคิดถึงเรื่องราวในอดีต และวาดฝันถึงอนาคต					
19. ข้าพเจ้ามักจะรีบทำอะไรให้เสร็จเมื่อมีเวลาจวน ตัว					
20. ในการศึกษาหาความรู้ข้าพเจ้ามักเรียนรู้จากครู อาจารย์ เท่านั้น					

คู่มือดำเนินการสอบแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ หมายถึง ศักยภาพหรือคุณลักษณะเฉลี่ยของฉลาดสามารถซึ่งเป็นพื้นฐานอยู่ในตัวบุคคลเมื่อได้รับการส่งเสริมหรือพัฒนาต่อไปจะสามารถเป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคตได้ดี โดยอาศัยแนวโน้มของความสามารถในการใช้ทักษะที่สามารถวัดได้ 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย การรู้จักคิด, ความสนใจ และ บุคลิกภาพ

1.1 ด้านการรู้จักคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดหรือความถนัดแบ่งได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1.1 การคิดวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การคิดที่เป็นเหตุเป็นผลในการเสาะแสวงหาข้อเท็จจริง ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1.1.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจหรือตระหนักถึงความมีอยู่ของปัญหา พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการทำความเข้าใจได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา รู้ถึงจุดมุ่งหมายที่จะทำให้บรรลุปัญหา การรู้วิธีการแก้ปัญหา

1.1.1.2 การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น

1.1.2 การคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การคิดที่ทำให้เกิดสิ่งแปลกใหม่หรือความสามารถในการปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ประกอบด้วย คุณสมบัติดังนี้

1.1.2.1 การคิดริเริ่ม หมายถึง การคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใครเป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากความคิดธรรมดา การคิดวิธีหาคำตอบต่าง ๆ ที่ได้ผลลัพธ์เหมือนกันโดยไม่ซ้ำกับผู้อื่น

1.1.3 การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การสืบเสาะแสวงหาผลลัพธ์ได้อย่างมีเหตุมีผลและสามารถอธิบายแก่ผู้อื่นถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองคิดได้

1.2 ความสนใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจของบุคคลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือกระทำ หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น ชอบอ่านหนังสือหรือวารสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ สนใจที่เรียนคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ หรือสนทนากับเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ และมักใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางด้านคณิตศาสตร์

1.3 บุคลิกภาพทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเด่นพิเศษของบุคคลที่แสดงออกมา เพื่อให้บุคคลสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1.3.1 ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจ เชื่อมั่นในความสามารถของตนเองว่าจะสามารถประสบความสำเร็จได้ โดยไม่ต้องอาศัยแรงสนับสนุนจากบุคคลอื่น ได้แก่ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญความจริง

1.3.2 ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกต่อหน้าที่ที่รับผิดชอบ ได้แก่ ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ตรงเวลา ไม่ละทิ้งหน้าที่ ไม่บ่ายเบี่ยงต่อภาระงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานได้อย่างประณีต

1.3.3 ความขยันหมั่นเพียร หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำกิจกรรมโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง อดทนต่องานแม้จะมีอุปสรรค ไม่ทอดถอย มุ่งมั่นที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายจนประสบความสำเร็จ

1.3.4 ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมตนเองได้ทั้งด้านความคิดและการกระทำที่ได้ตั้งเอาไว้ ได้แก่ มีวินัยในตนเอง ตรงต่อเวลา รู้กาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎกติกาของสังคมที่ตนเองอยู่

1.3.5 การเข้าสังคม

โครงสร้างของแบบวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 44 ข้อครอบคลุมลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบวัดด้านการรู้คิดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choices)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือมากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, น้อยที่สุด ส่วนที่ 3 เป็นแบบวัดบุคลิกภาพทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือเสมอ, บ่อย ๆ, บางครั้ง, นาน ๆ ครั้ง, ไม่เคย แบบทดสอบทั้ง 3 ส่วนจะรวมอยู่ในฉบับเดียวกัน โดยเรียงลำดับจากส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3

การพัฒนาแบบวัด

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์
2. ศึกษานิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรม ของผู้ที่มีคุณลักษณะในด้านนี้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

3. เขียนนิยามตามพฤติกรรมที่แสดงออกถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปจากนิยามและลักษณะที่พึงประสงค์ของนักคณิตศาสตร์ ที่ตนเองค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ

4. เขียนข้อความตามค่านิยมของพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีลักษณะด้านที่พึงประสงค์ คณิตศาสตร์ในแต่ละด้านโดยดำเนินการดังนี้

4.1 สร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมนิยามที่จะวัด ลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น

4.1.1 ส่วนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิด เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4.1.2 ส่วนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.1.3 ส่วนที่ 3 แบบวัดด้านบุคลิกภาพ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.2 ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น นำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์สุวันเพ็ญ สิริทรัพย์ไพบุลย์, อาจารย์จินตนา แจ่มศรี และ อาจารย์นพวรรณ รัตนอาวุธ เพื่อพิจารณาเรื่องข้อความในเครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้น สามารถวัดได้ตรงตามนิยามที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมทั้งภาษาที่ใช้เหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไข เพิ่มเติมข้อความใดรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อคำถาม จำนวน 171 ข้อ คัดเลือกไว้ 66 ข้อ ดังนี้

(แสดงในภาคผนวก ค)

4.2.1 ส่วนที่ 1 แบบวัดด้านการรู้คิด จาก 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ

4.2.2 ส่วนที่ 2 แบบวัดด้านความสนใจ จาก 75 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 26 ข้อ

4.2.3 ส่วนที่ 3 แบบวัดด้านบุคลิกภาพ จาก 76 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 25 ข้อ

5. การทดสอบครั้งที่ 1 (n=100)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาโดย ผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ซึ่งมีลักษณะ คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ได้แบบวัดที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น จากข้อคำถาม 66 ข้อ ได้คัดเลือกข้อคำถามไว้ 44 ข้อ ดังนี้

5.1 ส่วนที่ 1 ด้านการรู้คิด วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดห์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 คือ 0.49 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.35 - 0.80 คัดเลือกไว้ 8 ข้อ (แสดงในภาคผนวก ง)

5.2 ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบ เทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

ของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 26 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.72 – 9.55 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คัดเลือกไว้ 16 ข้อ (แสดงในภาคผนวก ง)

5.3 ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.03 – 7.03 ค่าความเชื่อมั่น 0.71 คัดเลือกไว้ 20 ข้อ (แสดงในภาคผนวก ง)

6. การทดสอบครั้งที่ 2 (n=50)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ รวม 44 ข้อ จากการทดลองใช้ไปทดสอบกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (Known Group) จำนวน 50 คน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ผลดังนี้

6.1 ส่วนที่ 1 การรู้คิดด้านคณิตศาสตร์ มี 8 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.40

6.2 ส่วนที่ 2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์ มี 16 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

6.3 ส่วนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์ มี 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

7. ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง (n=1,039)

ผู้วิจัยนำแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ทั้งหมด 9 โรงเรียน จำนวน 1,039 คน ซึ่งเป็น กลุ่มตัวอย่าง ได้แบบวัดที่มี ค่าอำนาจจำแนก ค่าสหสัมพันธ์ และค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

7.1 ส่วนที่ 1 ด้านการรู้คิดวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) 0.02 – 0.55 ค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.78 มีค่าสหสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง 0.02 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.40 (แสดงในภาคผนวก ง)

7.2 ส่วนที่ 2 ความสนใจด้านคณิตศาสตร์ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) จำนวน 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -4.40 – 28.20 มีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 (แสดงในภาคผนวก ง)

7.3 ส่วนที่ 3 บุคลิกภาพด้านคณิตศาสตร์วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยใช้ t-test แบบเทคนิค 25 % ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient) จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -4.81 – 16.30 ค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.44 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.76 (แสดงในภาคผนวก ง)

วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบ ดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมการก่อนสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบ และวิธีปฏิบัติเมื่อสอบเสร็จ ดังนี้

1. การเตรียมการก่อนสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

1.1 กำหนด วัน เวลา สถานที่ล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้สอบทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ

1.2 เตรียมห้องสอบให้เรียบร้อย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ คือ แบบทดสอบให้มากกว่าจำนวนผู้เข้าสอบ 5 เปอร์เซ็นต์

1.3 การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้อย่างถูกต้อง

2. วิธีดำเนินการสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

2.1 กล่าวถึงความสำคัญของการทำแบบทดสอบว่ามีประโยชน์อย่างไร เพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการทำแบบทดสอบด้วยความเต็มใจ

2.2 การให้คำชี้แจง รายละเอียด และคำชี้แจงจะปรากฏอยู่บนแผ่นหน้าของแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องชี้แจงรายละเอียดเฉพาะที่ปรากฏเท่านั้น โดยอธิบายถึงวิธีการตอบแบบทดสอบให้ผู้เข้าสอบเข้าใจอย่างละเอียด โดยให้ผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ตามลำดับ ห้ามผู้เข้าสอบลงมือทำก่อนเวลา ควรทำแบบทดสอบพร้อม ๆ กัน แล้วเริ่มจับเวลาตั้งแต่ผู้ดำเนินการสอบอนุญาตให้ลงมือทำ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบส่วนที่ 1 มี 8 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที แล้วเก็บ, ส่วนที่ 2 มี 16 ข้อ ใช้เวลา 7 นาที แล้วเก็บ และ ส่วนที่ 3 มี 20 ข้อ ใช้เวลา 7 นาที แล้วเก็บ

3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา

3.1 สั่งให้ผู้สอบหยุดทำแบบทดสอบทันที และเก็บแบบทดสอบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้ว ก่อนผู้เข้าสอบออกจากห้อง ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวคำชมเชยผู้สอบที่มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ เพื่อให้เห็นว่าผู้เข้าสอบมีความสำคัญ และแบบทดสอบที่ผู้เข้าสอบได้ทำไปนั้นก็มิคุณค่า และให้ผู้เข้าสอบเกิดความภาคภูมิใจ

เกณฑ์การให้คะแนน กำหนดการให้คะแนนดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านการรู้จัก

คำแนะนำ

คะแนนในแต่ละข้อด้านการรู้จักจะระบุไว้ในวงเล็บ () ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 1 -4 คะแนน ดังนี้

1. ถ้ามีโจทย์เลขที่คิดไม่ออกคุณจะทำอย่างไร
 1. ปรีกษาอาจารย์ที่สอนวิชาเลข (0)
 2. ดีใจ เพราะยังไม่เจอโจทย์เลขแบบนั้นเลย (0)
 3. ลองทำดูใหม่หลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะเจอคำตอบ (1)
 4. เลี่ยงไปทำข้ออื่นก่อนเผื่อจะเจอวิธีใหม่ ๆ (0)
2. ถ้าให้คุณเลือกข้อข้างล่างนี้แล้วอยากทำมากที่สุด
 1. ส่ง SMS เพื่อตอบคำถามชิงรางวัลทางโทรศัพท์ (0)
 2. ส่งไปรษณียบัตรเพื่อตอบคำถามเงินล้าน (0)
 3. เล่นโป๊กเกอร์เพราะเราชนะอยู่แล้ว (1)
 4. ส่งชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีคนสนใจน้อยจะมีโอกาสได้รางวัลได้รางวัลหนึ่งมาก (0)
3. ตัวคุณเองมีลักษณะแบบใดมากที่สุด
 1. ชอบคันคว่ำ (1)
 2. ชอบลงมือทำสิ่งต่าง ๆ (0)
 3. ชอบพูด ชอบการสื่อสาร และสามารถบรรยายถึงสิ่งต่าง ๆ ได้ดี (0)
 4. เบื่อง่ายชอบอะไรที่ทำหาย (0)
4. ถ้าให้เลือกทำงานคุณอยากทำงานประเภทไหนมากที่สุด
 1. งานในห้องทดลอง งานวิจัย (1)
 2. งานในสำนักงาน (0)
 3. งานติดต่อพบปะผู้คน (0)
 4. งานที่มีโอกาสเดินทางบ่อยๆ (0)
5. พิจารณาดูตัวเองแล้ว คุณเป็นคนที่ยึดทางไหนมากกว่ากัน
 1. อ่าน (0)
 2. คิด (1)
 3. เขียน (0)
 4. พูด (0)
6. ความสามารถในการจำ ดีแค่ไหน
 1. ดี (1)
 2. ค่อนข้างดี (0)

3. ปานกลาง (0)
4. ไม่เท่าไร (0)
7. ความสามารถใดที่เราคิดว่าเราถนัดมากกว่ากัน
1. ความสามารถเชิงคำนวณ (1)
2. ความสามารถในการใช้เหตุผล (0)
3. ความสามารถในการติดต่อสื่อสาร (0)
4. ความสามารถในการใช้จินตนาการ (0)
8. ความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขของเรา...
1. ดี (1)
2. ค่อนข้างดี (0)
3. ปานกลาง (0)
4. ไม่แน่ใจ (0)

ส่วนที่ 2 ด้านความสนใจ

คำแนะนำ

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อด้านความสนใจจะแสดงอยู่ในช่องทางขวามือ ดังนี้

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าพร้อมที่จะสอบวิชาคณิตศาสตร์ตลอดเวลา (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
2. ข้าพเจ้าสนใจอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางตัวเลข (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
3. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
4. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาสังคมศึกษา (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
5. ข้าพเจ้าสนใจนักเรียนที่ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
6. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่มีการแข่งขันกับผู้อื่น (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
7. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
8. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนด้วยความสนุกสนาน (ด้านบวก)	5	4	3	2	1

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
9. ข้าพเจ้ามักจะชอบเล่นเกมสที่ยาก และต้องใช้ความจำ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
10.ข้าพเจ้าชอบคำนวณคำตอบคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีลัดอยู่เสมอ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
11.ข้าพเจ้าชอบมีคำถามในใจกับสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นในทุกสถานที่	5	4	3	2	1
12.ถ้าเป็นปัญหาที่ตนเองต้องการคำตอบแล้วจะต้องหาให้ได้โดยทันที	5	4	3	2	1
13.ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขถ้าสามารถทำโจทย์เลขที่คนอื่นคิดไม่ออก (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
14.ข้าพเจ้ารู้สึกมีความสุขที่ได้เห็นเพื่อนร่วมชั้นได้คะแนนสูงเท่า ๆ กัน (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
15.ข้าพเจ้าสนใจคอลัมน์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์, การประยุกต์ด้วยคณิตศาสตร์ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
16.สนใจที่จะทำโจทย์เลขที่ไม่เคยทำมาก่อน (ด้านบวก)	5	4	3	2	1

ส่วนที่ 3 ด้านบุคลิกภาพ

คำแนะนำ

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อด้านบุคลิกภาพจะแสดงอยู่ในช่องทางขวามือ ดังนี้

ข้อความ	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
1. คุณคิดและปรารถนาจะให้ใครสักคนช่วยให้คุณเป็นคนกล้ามากยิ่งขึ้น (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
2. คุณรู้สึกว่างานที่คุณทำอยู่เป็นงานสำคัญที่ใคร ๆ ก็ต้องการเป็นอย่างยิ่ง (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
3. คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบหน้าคุณนัก (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
4. คุณคิดว่าความคิดของคุณนั้นเป็นเพียงเรื่องธรรมดา (ด้านลบ)	1	2	3	4	5

ข้อคำถาม	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
5. คุณคิดว่าคนอื่น ๆ นั้นน่าสนใจน่ามองมากกว่าคุณเสียอีก (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
6. คุณคิดว่างานต่างๆมากมายที่คุณทำอยู่มีข้อบกพร่อง (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
7. คุณคิดว่าคุณต้องการที่จะเรียนรู้ ถึงวิธีการพูดคุยอย่างสนุกสนานกับคนอื่น ๆ (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
8. คุณคิดว่าคุณต้องการจะมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงกว่าที่คุณเป็นอยู่ (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
9. คุณคิดว่าคุณขาดคนที่คุณไว้วางใจที่จะเล่าเรื่องส่วนตัวให้ฟังได้ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
10. คุณคิดว่าคนส่วนมากไม่ค่อยจะสนใจต่อความสำเร็จของคุณ (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
11. คุณรู้สึกว้าวนๆ ตัวคุณนั้นไม่ค่อยจะปลอดภัยนัก (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
12. คุณมักจะวิตกกังวลในเรื่องไร้สาระอยู่เป็นประจำ (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
13. คุณคิดว่ามีคนคอยนินทาหรือพูดคุยเกี่ยวกับตัวคุณลับหลังคุณอยู่ (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
14. คุณมักจะนึกถึงกิริยาท่าทางที่คนอื่น ๆ แสดงต่อคุณ (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
15. ถ้ามีนักเรียนใหม่เข้ามาในห้องเรียน คุณจะทักเฝ้าว่าคุณชื่ออะไร แทนที่จะรอให้เค้าแนะนำตัวเอง (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
16. คุณมักจะไปก่อนเวลานัด (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
17. คุณคิดว่าคนส่วนใหญ่ไม่ค่อยจะเข้าใจอะไรในตัวคุณนัก (ด้านบวก)	5	4	3	2	1
18. เวลาเรียน ข้าพเจ้าชอบคิดถึงเรื่องราวในอดีตและวาดฝันถึงอนาคต (ด้านลบ)	1	2	3	4	5
19. ข้าพเจ้ามักจะรีบทำอะไรให้เสร็จเมื่อมีเวลาจวนตัว (ด้านลบ)	1	2	3	4	5

ข้อความ	เสมอ	บ่อย ๆ	บางครั้ง	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคย
20. ในการศึกษาหาความรู้ข้าพเจ้ามักเรียนรู้จากครูอาจารย์เท่านั้น (ด้านลบ)	1	2	3	4	5

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

แปลผลคะแนนส่วนที่ 1

คะแนนตั้งแต่ 8	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิดสูงมาก
คะแนนระหว่าง 6 - 7	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิดสูง
คะแนนระหว่าง 4 - 5	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิดปานกลาง
คะแนนระหว่าง 2 - 3	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิดต่ำ
คะแนนระหว่าง 0 - 1	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้คิดต่ำมาก

แปลผลคะแนนส่วนที่ 2

คะแนนตั้งแต่ 68 ขึ้นไป	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจสูงมาก
คะแนนระหว่าง 55 - 67	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจสูง
คะแนนระหว่าง 42 - 54	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจปานกลาง
คะแนนระหว่าง 29 - 41	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่ำ
คะแนนระหว่าง 16 - 28	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจต่ำมาก

แปลผลคะแนนส่วนที่ 3

คะแนนตั้งแต่ 88 ขึ้นไป	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพสูงมาก
คะแนนระหว่าง 71 - 87	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพสูง
คะแนนระหว่าง 54 - 70	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพปานกลาง
คะแนนระหว่าง 37 - 53	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพต่ำ
คะแนนระหว่าง 20 - 36	ถือว่ามีลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพต่ำมาก

ภาคผนวก ค

ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์

ตาราง 12 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านการรู้จักคิด

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	0	0	0	0	0.00	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
11	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
12	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
16	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
17	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
18	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
21	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
44	0	-1	1	0	0.00	ใช้ได้
45	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ข้อที่ใช้ได้ 15 ข้อ จาก 20 ข้อ

ตาราง 13 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านความสนใจ

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความเห็นของ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
47	-1	1	0	0	0.00	ใช้ได้
48	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
53	0	-1	1	0	0.00	ใช้ได้
54	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
68	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
69	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
73	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
81	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
84	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
85	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
95	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
100	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
107	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
108	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
109	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
113	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
114	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
116	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
119	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
123	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
125	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
127	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
128	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
129	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
130	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
131	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ข้อที่ใช้ได้ 26 ข้อ จาก 75 ข้อ

ตาราง 14 ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์ด้านบุคลิกภาพ

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความเห็นของ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
132	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
140	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
141	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
144	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
146	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
147	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
149	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
150	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
151	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
152	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
153	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
154	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
155	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
157	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
158	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
159	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
160	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
161	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
162	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
164	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
166	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
167	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
168	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
169	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
171	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ข้อที่ใช้ได้ 25 ข้อ จาก 76 ข้อ

หมายเหตุ 1. สูตรการวิเคราะห์ค่า $IOC = \frac{\sum r}{N}$

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเกณฑ์

$\sum r$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าดัชนี IOC (Index of item – objective Congruence) ที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม คือค่า IOC ที่สูงกว่า 0.50 ขึ้นไป ผู้วิจัยทำการเลือกไว้ จำนวนทั้งสิ้น 66 ข้อ

ภาคผนวก ง

คำอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน
คณิตศาสตร์ และเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคณิตศาสตร์รายข้อด้านการรู้คิด (n = 100)

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการคัดเลือกข้อ คำถาม
1	0.25	0.52	ตัดไว้
2	0.72	0.57	ตัดไว้
3	0.14*	0.07*	ตัดทิ้ง
4	0.84	0.75	ตัดไว้
5	0.88*	0.19*	ตัดทิ้ง
6	0.91*	0.16*	ตัดทิ้ง
7	0.19*	0.25*	ตัดทิ้ง
8	0.32	0.35	ตัดไว้
9	0.70	0.80	ตัดไว้
10	0.45	0.68	ตัดไว้
11	0.44	0.60	ตัดไว้
12	0.52	0.78	ตัดไว้
13	0.22	0.09*	ตัดทิ้ง
14	0.71	0.60	ตัดไว้
15	0.17	0.20*	ตัดไว้

หมายเหตุ * จากข้อคำถาม 15 ข้อ ข้อที่ตัดออก จำนวน 6 ข้อ เลือกข้อคำถาม 8 ข้อ

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน
คณิตศาสตร์รายข้อ ด้านความสนใจ (n = 100)

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการคัดเลือกข้อคำถาม
1	1.81 *	ตัดทิ้ง
2	1.80 *	ตัดทิ้ง
3	1.04	ตัดไว้
4	1.03	ตัดไว้
5	8.03	ตัดไว้
6	8.02	ตัดไว้
7	6.64 *	ตัดทิ้ง
8	6.60	ตัดไว้
9	8.10	ตัดไว้
10	8.05	ตัดไว้
11	3.72 *	ตัดทิ้ง
12	4.72	ตัดไว้
13	1.27	ตัดไว้
14	1.26	ตัดไว้
15	6.50 *	ตัดทิ้ง
16	6.53 *	ตัดทิ้ง
17	4.63 *	ตัดทิ้ง
18	4.63 *	ตัดทิ้ง
19	5.88	ตัดไว้
20	5.90	ตัดไว้
21	-0.01	ตัดไว้
22	-0.01	ตัดไว้
23	4.65	ตัดไว้
24	4.61 *	ตัดทิ้ง
25	5.53 *	ตัดทิ้ง
26	5.49	ตัดไว้

หมายเหตุ * จากข้อคำถาม 26 ข้อ ข้อที่ตัดออก จำนวน 10 ข้อ เลือกข้อคำถาม 16 ข้อ

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ด้าน
คณิตศาสตร์รายข้อ ด้านบุคลิกภาพ (n =100)

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการคัดเลือกข้อคำถาม
1	6.92	คัดไว้
2	6.91	คัดไว้
3	4.61	คัดไว้
4	4.61	คัดไว้
5	4.21	คัดไว้
6	4.21	คัดไว้
7	4.55	คัดไว้
8	4.55	คัดไว้
9	1.32 *	ตัดทิ้ง
10	4.32	คัดไว้
11	6.06	คัดไว้
12	6.06	คัดไว้
13	6.38	คัดไว้
14	6.38	คัดไว้
15	5.74	คัดไว้
16	5.74	คัดไว้
17	1.99 *	ตัดทิ้ง
18	1.99 *	ตัดทิ้ง
19	1.69 *	ตัดทิ้ง
20	3.69	คัดไว้
21	1.76 *	ตัดทิ้ง
22	4.76	คัดไว้
23	3.02	คัดไว้
24	3.02	คัดไว้
25	5.87	คัดไว้

หมายเหตุ * จากข้อคำถาม 25 ข้อ ข้อที่ตัดออก จำนวน 5 ข้อ เลือกข้อคำถาม 20 ข้อ

โดยใช้สูตร t - test 25 % กลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ ดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

t	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรายข้อของคนกลุ่มสูง
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรายข้อของคนกลุ่มต่ำ
S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนของคนกลุ่มสูง
S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนของคนกลุ่มต่ำ
n_1	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูง
n_2	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำ

หลังจากการคำนวณหาแล้วให้เปิดตาราง T วิกฤตที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรือ .01 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าในตารางแสดงว่าคนทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นหมายถึง ข้อความนี้สามารถจำแนกคนออกจากกันได้

ตาราง 18 เกณฑ์การคัดเลือกค่าสถิติ

ค่าสถิติ	เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามที่ควรตัดไว้
ค่าความยากง่าย	มีค่าระหว่าง 0.2 – 0.8
ค่าอำนาจจำแนก	Sig มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (นำค่า t ในตาราง SPSS มาแสดง)
ค่าความเชื่อมั่น	มีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป
ค่าสหสัมพันธ์	0.16 ขึ้นไป

*หมายเหตุ เนื่องจากผู้วิจัยได้พิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์

ตาราง 19 ตารางแสดงค่าสถิติแต่ละด้านในการ Try Out (n = 100)

ด้านข้อสอบ	จำนวนข้อ ก่อนคัดเลือก	ค่าความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความ เชื่อมั่น	จำนวนข้อ หลังคัดเลือก
ด้านการรู้คิด	15	0.25 – 0.72	0.35 - 0.80	0.49	8
ด้านความสนใจ	26	-	3.72 – 9.55	0.76	16
ด้านบุคลิกภาพ	25	-	2.03 – 7.03	0.71	20
รวม	66	-	-	-	44

จากตาราง พบว่า ด้านการรู้คิด มีค่าความยากง่าย 0.25 – 0.72, ค่าอำนาจจำแนก 0.35 – 0.80, ค่าความเชื่อมั่น 0.49 จำนวนข้อก่อนคัดเลือกมี 15 ข้อ หลังคัดเลือกมี 8 ข้อ, ด้านความสนใจ มีค่าอำนาจจำแนก 3.72 – 9.55, ค่าความเชื่อมั่น 0.76 จำนวนข้อก่อนคัดเลือกมี 26 ข้อ หลังคัดเลือกมี 16 ข้อ, ด้านบุคลิกภาพ มีค่าอำนาจจำแนก 2.03 – 7.03, มีค่าความเชื่อมั่น 0.71 จำนวนข้อก่อนคัดเลือกมี 25 ข้อ หลังคัดเลือกมี 20 ข้อ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ-สกุล	นางสาวทัศนียา กาญจนโชติกรมล
วัน เดือน ปี เกิด	21 ธันวาคม 2517
สถานที่เกิด	จังหวัด ขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 58 อาคารหอพักหญิงสะอาด ซอย หอการค้าไทย ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัย หอการค้าไทย คณะบริหารธุรกิจ สาขาการตลาด และปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาจิตวิทยาการแนะแนว