สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การให้ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน

MATHEMATICAL LEARNING AND ENTHUSIASTIC FOR SECONDARY SCHOOL'S STUDENT IN PRESENT

T117163

นางสาว ภรณ์ทิพย์ ภัทรมาลัยสิริ
นางสาว ภัสสร ปริสุทธิ์สุนทร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....117163
วัน,เดือน,ปี.....19 ก.ค. 2554

b.....
i.....

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MATHEMATICAL LEARNING AND ENTHUSIASTIC FOR SECONDARY SCHOOL'S STUDENT IN PRESENT

MISS PORNTIP PATTARAMALAISIRI
MISS PATSORN PARISUTSOONTORN

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN APPLIED MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การให้ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน MATHEMATICAL LEARNING AND ENTHUSIASTIC FOR SECONDARY SCHOOL'S STUDENT IN PRESENT
ชื่อนักศึกษา	นางสาวภรณ์ทิพย์ ภัทรมาลัยสิริ 50050057 นางสาวภัสสร ปริสุทธิ์สุนทร 50050059
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.พัชรินทร์ เหมโชติ	
ดร.ศุกระวรรณ ตาลวงค์	
ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การให้ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน
ชื่อนักศึกษา	นางสาวภรณ์ทิพย์ ภัทรมาลัยสิริ 50050057
	นางสาวภัสสร ปริสุทธิ์สุนทร 50050059
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์
ปีการศึกษา	2553
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ

บทคัดย่อ

สำหรับปัญหาพิเศษนี้มีจุดประสงค์เพื่อวัดความสนใจหรือความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นด้านความพร้อม ด้านความถนัด และด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อวัดการมีทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯ รวมไปถึงการวิเคราะห์ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล Factor Analysis เป็นวิธีการแยกทักษะออกเป็นปัจจัยหลักๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทักษะที่มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต้องประกอบไปด้วยทักษะที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเล็งเห็นถึงการนำทักษะที่ได้ทำการสกัดด้วยวิธีดังกล่าวเป็นองค์ประกอบในการนำไปปรับปรุงและแก้ไขต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้อย่างบรรลุผล

เครื่องมือที่ใช้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือแบบทดสอบซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำการสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯ จำนวน 300 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยจำแนกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ทำการศึกษาแบ่งออกเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 คิดเป็นร้อยละ 52.0 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 คิดเป็นร้อยละ 32.7 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 คิดเป็นร้อยละ 15.3 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์การมีทักษะทางคณิตศาสตร์กับความสนใจมีความสัมพันธ์กัน และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 70.33 จึงสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯ ส่วนใหญ่มีทักษะทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	MATHEMATICAL LEARNING AND ENTHUSIASTIC FOR SECONDARY SCHOOL'S STUDENT IN PRESENT
Students	Miss Porntip Pattaramalaisiri
	Miss Patsorn Parisutsoontorn
Degree	Bachelor of Science
Major Program	Applied Mathematics
Academic Year	2010
Advisor	Dr. Busayamas Pimpunchart

ABSTRACT

The aims of this specific problem are to measure attention and importance for studying Mathematics by researching from Junior High School with their skills and attitudes on this subject, and to measure students' skills for several reasons. It also includes Mathematics analysis by divided into a data group. Factor analysis is a separating skill out into main factors. It shows that the importance of Mathematics skills must be included by the skills that affect to a studying of the subject of students for aiming at bringing skills which is a factor to improve and develop studying of Junior High School student completely.

The tools are used to research the achievement of Mathematics is a testing to collect the data and do examples in 300 students in Bangkok easily. To separate students into group levels which are grade8 as 52.0%, Grade7 as 32.7% and Grade9 is 15.3%. It is shown that the interested in Mathematic and their skills are matched and the achievement of these Junior High School students is calculated to 70.33%. It is summarized that most of these students have a good skill on Mathematics as significance of statistics at level 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานพิเศษนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สืบเนื่องมาจากการได้รับความช่วยเหลือ การดูแลเอาใจใส่ แนะนำ รวมถึงความกรุณาของทุกๆท่าน ทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน คณะกรรมการ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้จัดทำ ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบแก้ไขและดูแลเอาใจใส่โครงงานพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ เป็นอย่างสูงที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขปัญหา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือการทำโครงงานพิเศษนี้จนสำเร็จลุล่วงตลอดมา

ขอขอบพระคุณ รศ.พัชรินทร์ เหมโชติ และ ดร.ศุกระวรรณ ตาลวงค์ อาจารย์คณะกรรมการตรวจสอบโครงงานพิเศษที่ให้ความกรุณาตรวจสอบแก้ไขโครงงานพิเศษให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์207 เจ้าหน้าที่ห้องธุรการ ภาควิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ทั้งตึกจุฬาภรณวลัยลักษณ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในทุกๆด้าน

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอบคุณเพื่อนๆ ตลอดจนรุ่นพี่รุ่นน้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจ และช่วยเหลือในทุกๆด้านจนโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ บุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือที่มิได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นางสาวภรณ์ทิพย์ ภัทรมาลัยสิริ
นางสาวภัสสร ปริสุทธิ์สุนทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญตาราง	VI
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตปัญหา	2
1.5 ความสำคัญและประโยชน์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**4**
2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพอสังเขปของคณิตศาสตร์	5
2.1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์	5
2.1.2 ความเป็นมาของคณิตศาสตร์ในประเทศไทย	6
2.1.3 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์	8
2.1.4 หลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน	12
2.1.5 ประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์	15
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญ หรือสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	19
2.2.1 ความหมายของความสนใจ	19
2.2.2 ลักษณะของความสนใจ	21
2.2.3 การวัดความสนใจ	22
2.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญหรือสนใจ	22
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์	24
2.3.1 ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์	24
2.3.2 ความสำคัญของทักษะทางคณิตศาสตร์	25
2.3.3 ทักษะทางคณิตศาสตร์	26
2.3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ 31
2.4.1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ T-test 31
2.4.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูล Factor Analysis 47
2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ 57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย **59**
3.1 การกำหนดประชากร 59
3.2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 60
3.3 การทดสอบแบบทดสอบ (Pretest) 61
3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 62
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 63
3.6 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล **74**
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา 74
4.2 การทดสอบสมมติฐาน 80
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ **109**
5.1 สรุปผลการทำปัญหาพิเศษ 109
5.2 ข้อเสนอแนะ 112
เอกสารอ้างอิง **113**
ภาคผนวก **115**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	หลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน	12
3.1	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ ปีการศึกษา 2553 จำแนกตามเพศและระดับชั้นปี	60
3.2	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้ในการทดสอบแบบทดสอบ จำแนกตามเพศและระดับชั้นปี	61
4.1	จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	74
4.2	จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามอายุ	75
4.3	จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามระดับการศึกษา	75
4.4	จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	76
4.5	จำนวนของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และเพศ	76
4.6	จำนวนของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และระดับการศึกษา	77
4.7	ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	78
4.8	ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	79
4.9	ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	80
4.10	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการจำแนกประเภทของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	81
4.11	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการวัดของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	82
4.12	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของตัวอย่างจำแนกตามเพศ	83
4.13	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	85
4.14	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคำนวณของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	86
4.15	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	87
4.16	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการให้เหตุผลของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	88
4.17	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเชื่อมโยงของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	89
4.18	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดรวบยอดของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	90
4.19	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดเลขในใจของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ หน้า

4.20 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียงลำดับของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 93
4.21 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการตีความของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 94
4.22 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเปรียบเทียบของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 95
4.23 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 96
4.24 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 98
4.25 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการระบุของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 99
4.26 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความจำของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 100
4.27 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ 102
4.28 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์กับคะแนน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก 103
4.29 ค่าสถิติเชิงพรรณนาสำหรับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก 104
4.30 การทดสอบคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก 105
4.31 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด 105
4.32 การสกัดปัจจัย โดยใช้วิธี Principal Component Analysis 106
4.33 การหมุนแกนปัจจัย โดยใช้วิธี Orthogonal Rotation 107
4.34 การสร้างปัจจัยใหม่ โดยพิจารณาจากค่า Factor loading 108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารได้มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อันมีผลกระทบต่อสภาพของสังคมที่ต้องเตรียมคนให้สามารถเผชิญกับยุคสมัยแห่งการเปลี่ยนแปลงการศึกษา จึงมีความสำคัญและมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศ ฉะนั้นในการจัดการศึกษาจึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญาความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อีกทั้งมีการปรับโครงสร้างทางกฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 โดยให้การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนโดยมีฐานความคิดว่าคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาทุกๆด้าน (อุบลวรรณ อยู่มั่นธรรมา 2547 : 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดหรือพัฒนาศักยภาพสมองของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผนที่ชัดเจนรัดกุม สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยถือว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ตลอดจนช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น พัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2545 : 1) ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นมี โดยสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียนนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้ก่อให้เกิดปัญหาพิเศษนี้ขึ้น เนื่องจากปัญหาพิเศษนี้เป็นการวิจัยให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯในยุคปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยแค่ไหน โดยใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ซึ่งถ้านักเรียนแต่ละคนมีทักษะทางคณิตศาสตร์แล้ว แสดงให้เห็นว่านักเรียนให้ความสำคัญหรือสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ และถ้าผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้นั้นสามารถสรุปออกมาได้ว่า นักเรียนชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯมีแนวโน้มที่จะมีความคิดหรือศักยภาพทางสมองที่ดีนั่นเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. เพื่อวัดความสนใจหรือการให้ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯในยุคปัจจุบันต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯในยุคปัจจุบัน
3. เพื่อศึกษาความถนัดและเจตคติต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯในยุคปัจจุบัน
4. เพื่อวัดการมีทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯในยุคปัจจุบัน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ความสำคัญหรือสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นกับการมีทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.4 ขอบเขตปัญหา

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ทักษะ 18 ทักษะทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรตาม คือ การให้ความสำคัญหรือการสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ

1.5 ความสำคัญและประโยชน์

1. ได้ทราบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้ความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยแค่ไหน
2. ได้ทราบว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต้องใช้ทักษะใดบ้าง
3. ได้ทราบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่มีทักษะใดบ้าง และขาดทักษะใดบ้าง
4. ได้ทราบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในชั้นใดที่ให้ความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากที่สุดและน้อยที่สุด
5. ได้ทราบว่าเพศชายหรือเพศหญิง เพศใดให้ความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพอสังเขปของคณิตศาสตร์
    - **1.1** ความหมายของคณิตศาสตร์
    - **1.2** ความเป็นมาของคณิตศาสตร์ในประเทศไทย
    - **1.3** ธรรมชาติของคณิตศาสตร์
    - **1.4** หลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน
    - **1.5** ประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญหรือสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
    - **2.1** ความหมายของความสนใจ
    - **2.2** ลักษณะของความสนใจ
    - **2.3** การวัดความสนใจ
    - **2.4** งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญหรือสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์
    - **3.1** ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์
    - **3.2** ความสำคัญของการทักษะทางคณิตศาสตร์
    - **3.3** ทักษะทางคณิตศาสตร์
    - **3.4** งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ
    - **4.1** การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ T-test
    - **4.2** การแบ่งกลุ่มข้อมูล Factor Analysis
    - **4.3** งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพอสังเขปของคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

คำว่า "คณิตศาสตร์" ได้มีผู้ให้ความหมายต่างๆ กันดังต่อไปนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 162) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

สุวร กาญจนมยูร และคณะ (ราชบัณฑิตยสถาน 2542 : 1,อ้างอิงใน วริษกร ไชยรัตน์ 2551 : 50) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านการคิดให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ประกิจ แย้มปั้น (2546 : 10) ให้ความหมายว่า

"คณิต" หมายถึง การนับ การคำนวณ วิชาคำนวณ การประมาณ

"คณิตศาสตร์" หมายถึง วิชาว่าด้วยการคำนวณ หรือตำรา

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 1) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

สุทัศน์ ยกส้าน (2549 : 1) ให้ความหมายคำว่า "คณิตศาสตร์" มาจากคำว่า คณิต มีความหมายว่า การนับ หรือ คำนวณ และ ศาสตร์มีความหมายว่า ความรู้ หรือ การศึกษา ซึ่งรวมกันมีความหมายโดยทั่วไปว่าการศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือ วิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณคำนี้ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า mathematics มาจากคำภาษากรีกคือ mathema แปลว่าวิทยาศาสตร์, ความรู้และการเรียน และคำว่า mathematics แปลว่ารักที่จะเรียนรู้

แบลค (Black 1959, อ้างถึงในอุบลวรรณ อยู่มั่นธรรมา 2547 : 35) ได้เขียนไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทั้งหลายที่แสดงได้ด้วยสัญลักษณ์และมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์นี้จึงได้มีผู้สนับสนุนในระยะเวลาต่อมาและได้ตีพิมพ์ลงในวารสารคณิตศาสตร์ของสหรัฐ - อเมริกา

กัญญาโพธิวัฒน์ (2542 : 1, อ้างถึงใน ประเทือง ชนะพันธ์ 2552 : 7) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณโดยใช้กระบวนการคำนวณอย่างเป็นระเบียบมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลมีกระบวนการคิดที่เที่ยงตรงโดยอาศัยจำนวนเลขมีสัญลักษณ์เป็นเครื่องสร้างความเข้าใจในการแก้ปัญหาต่างๆ

จากความหมายของคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทั้งหลาย และเป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ซึ่งมีการใช้กระบวนการต่างๆอย่างมีระบบระเบียบและเที่ยงตรง เช่น กระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งแสดงได้ด้วยจำนวนตัวเลข และสัญลักษณ์ในการสื่อความหมายเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ

1.2 ความเป็นมาของคณิตศาสตร์ในประเทศไทย

อัญชลี แจ่มเจริญ (2526 : 6-8) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของคณิตศาสตร์ในประเทศไทย ดังนี้

1. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสมัยโบราณที่ยังไม่มีโรงเรียน เป็นการเรียน การสอนกันตามวัด มีการเรียนตัวเลขที่ใช้ในวิชาโหราศาสตร์ เรียนการบวก ลบ คูณ หาร เครื่องหมายเงินตรา และเครื่องหมายบอกข้างขึ้นข้างแรม การเรียนจะได้มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครู

2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสมัยก่อนตั้งกระทรวงธรรมการประมาณ พ.ศ. 2514 ในเวลาที่กล่าวนี้ได้มีการจัดตั้งโรงเรียนขึ้นแล้ว มีการสอนการเรียนเลขขั้นต้นจากหนังสือมูลบทบรรพกิจของพระยาศรีสุนทรโวหารซึ่งเนื้อหากล่าวถึงวิธีนับ วิธีคูณ ลำดับที่ การวัดความยาว การวัดพื้นที่ การนับวัน เดือน ปี ข้างขึ้นข้างแรม หน้าไม้ การตวง การชั่งทอง การชั่งสิ่งของ ฤดูและทิศ หลักสูตรการศึกษามุ่งให้เกิดความชำนาญในการคิดคำนวณ

3. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสมัยตั้งกระทรวงธรรมการ พ.ศ. 2435 มีกรมศึกษาธิการ ในกระทรวงธรรมการ ดำเนินงานด้านการประถมศึกษา ความมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังคงเน้นการเรียนเลขเพื่อให้เกิดความชำนาญในการคิดคำนวณ

4. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสมัยเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 เริ่มมีหลักสูตรที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2494 การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษายังคงมุ่งให้เกิดความชำนาญในวิชาเลข ความชำนาญในที่นี้หมายถึง ความชำนาญในการบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ รู้จักแก้ปัญหาเลขโจทย์ได้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 มีการรวบรวมวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ที่สอนในโรงเรียนเป็น 8 หมวดวิชา คณิตศาสตร์เป็นหมวดวิชาหมวดหนึ่งในหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยวิชาเลขคณิตวิธี เลขคณิตคิดในใจ เรขาคณิต บัญชี แนวการสอนมุ่งคำนึงถึงความรู้ที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับชั้นสูงต่อไป ครูเป็นฝ่ายบอกหลักเกณฑ์และกฎเกณฑ์ให้นักเรียนจดจำและนำไปใช้ โดยที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าเกณฑ์ต่างๆนั้นได้มาอย่างไร ผลของการเรียนการสอนจึงไม่ค่อยสมบูรณ์

5. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแนวใหม่ พ.ศ. 2509 กรมสามัญศึกษาได้เริ่มจัดให้มีการทดลองสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่ โดยมุ่งให้นักเรียนได้แนวความคิดและมีความเข้าใจเรื่องราวของคณิตศาสตร์ก่อนที่จะทำแบบฝึกหัดและให้เรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์แนวใหม่ การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่ เน้นในเรื่องความเป็นเหตุเป็นผลกันเป็นสำคัญ มุ่งให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไม่ได้เน้นการท่องจำโดยไม่รู้ความหมายและที่มา คณิตศาสตร์แนวใหม่ มีเรื่องที่นักเรียนจะต้องท่องจำน้อยลง แต่มีเรื่องที่จะต้องทำความเข้าใจมากขึ้น ความเข้าใจดังกล่าวหมายถึง ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ซึ่งถ้าหากนักเรียนมีความเข้าใจเป็นอันดีแล้ว จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ ทำให้เกิดความพึงพอใจที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองต่อไป

จุดหมายปลายทางของคณิตศาสตร์แนวใหม่ คือต้องการให้นักเรียนนั้นได้รู้จักคิดอย่างสร้างสรรค์ และมีเหตุผล รู้จักคิดได้โดยการที่นักเรียนรู้ระบบของคณิตศาสตร์โดยตนเอง ค้นพบด้วยตนเอง ระบบของคณิตศาสตร์ที่กล่าวถึงนี้หมายถึงหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆที่ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์

พ.ศ. 2515 เป็นปีที่กระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (สสวท.) สถาบันนี้มีหน้าที่ส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ตลอดจนออกแบบสร้างอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ มีคณะกรรมการดำเนินงานปรับปรุงหลักสูตรให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคม คณะกรรมการดังกล่าวประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานต่างๆ ได้วางแนวการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ดังนี้

1. เนื้อหาของคณิตศาสตร์ควรประกอบด้วยพื้นฐานด้านต่างๆ ได้แก่ พื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการคิดด้วยตนเองและให้เรียนด้วยความเข้าใจก่อนที่จะทำการฝึกทักษะ ส่งเสริมทักษะในการทดลอง ทักษะในการแก้ปัญหา และให้เกิดความเข้าใจว่า คนทั่วโลกได้นำเอาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เป็นปกติ

1.3 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

จากการที่คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก กล่าวได้ว่ามนุษย์เราเติบโตมาพร้อมๆ กับการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทั้งที่เป็นการเรียนรู้โดยธรรมชาติในสภาพแวดล้อมตัวเรา และการเรียนรู้ในชั้นเรียน จนกระทั่งวงการศึกษาในปัจจุบันได้ยอมรับบทบาทของคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้นจึงได้มีนักการศึกษาทางคณิตศาสตร์ได้สรุปลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์ที่สำคัญต่างๆ กันดังต่อไปนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 2) สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบคณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

2. คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

ปิยรัตน์ จาตุรันตบุตร (2542 : 1-2) สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด โดยความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดที่เกิดจากการสรุปความคิดที่เหมือนๆ กันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับปริมาณ จำนวน การเท่ากัน การเท่ากันทุกประการ เป็นต้น

2. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากล คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์และมนุษย์ก็สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น แล้วสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์นั้นมาใช้ เพื่อให้เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจที่ตรงกันคณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์เข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน เป็นวิชาที่มีโครงสร้างหรือแบบแผนการสรุปผลในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีเหตุผลอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผล ด้วยความมีเหตุผลของคณิตศาสตร์ มนุษย์สามารถใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ใหม่ๆ และคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆได้มากมาย

4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์อยู่ที่ความมีระเบียบและกลมกลืนกันของความคิดตลอดจนความละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบ ซึ่งแสดงออกให้เห็นได้จากการกำหนดโครงสร้างของคณิตศาสตร์ อันประกอบด้วยคำอนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท

จันทร์สุดา ยงพิทยาพงศ์ (2542 : 1-2) สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ลักษณะของคณิตศาสตร์จะเป็นการศึกษาและรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะเหมือนๆ กัน ซึ่งอาจจะได้จากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาสรุปเพื่อให้เห็นว่าสิ่งต่างๆ นั้นจะส่งผลหรือให้ผลเช่นไรจึงจะเหมาะสมและถูกต้องตามกระบวนการแห่งความคิดเห็นนั้นๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โครงสร้างของคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นมีกำเนิดมาจากธรรมชาติ โดยมนุษย์ได้เฝ้าสังเกตความเป็นไปในธรรมชาติ แล้วจึงสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาของธรรมชาติ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย เทอมอนิยาม (Undefined term) เทอมนิยาม (Defined term) และข้อความจริงเบื้องต้น (Primitive true statements) จากนั้นก็ใช้ตรรกวิทยาสรุปออกมาเป็นกฎหรือทฤษฎี (Theory) แล้วนำกฎหรือทฤษฎีที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับธรรมชาติ ทำให้เราเข้าใจความเป็นไปของธรรมชาติมากขึ้น

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน จากที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดและมีโครงสร้าง ดังนั้น ในการศึกษาสิ่งใหม่ๆ จึงต้องอาศัยสิ่งที่รู้แล้วหรือสิ่งที่แน่ใจว่าถูกต้องว่าสิ่งนั้นๆ จะให้ผลที่เกิดขึ้นตามมาอย่างเป็นขั้นตอน จะเกิดสิ่งใดบ้าง หรือจะสรุปได้ว่าจะเกิดความรู้ใหม่ๆใดบ้าง โดยการพิจารณาหรือวิเคราะห์แต่ละขั้นตอนนั้นว่าอยู่บนรากฐานของความถูกต้องหรือกล่าวได้ว่ามีความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการกำหนดสัญลักษณ์แทนสิ่งต่างๆ ที่เป็นนามธรรมเพื่อสื่อความหมายเช่นเดียวกับภาษา ทำให้สามารถเขียนข้อความทางคณิตศาสตร์ได้กะทัดรัด ชัดเจน รวดเร็วและง่ายต่อความเข้าใจ นับได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ถูกกำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และมีความหมายเฉพาะตัวที่จะทำให้สื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวเลข ตัวอักษรและสัญลักษณ์แทนความคิด

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบ ความกลมกลืน คณิตศาสตร์ทุกสาขามีความงามในตัวเอง เช่น วิชาเรขาคณิต โทโปโลยี ซึ่งเป็นวิชาที่นำมาใช้ในวิชาศิลปะได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ยุคกรีก โรมันมาจนถึงปัจจุบัน ศิลปกรรมที่งดงามล้วนแล้วแต่ต้องใช้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการฝึกสมองของคนให้เกิดจินตนาการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มองหาความรู้ใหม่ๆ ที่จะพัฒนาสมองมนุษย์ให้สามารถดึงเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตของมนุษย์

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 1-2) สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้น เป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิชาการคิดเราก็สามารถจะนำวิชาคณิตศาสตร์ ไปแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมต่างๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุมีผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญในด้านต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะของตัวมันเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แทนความคิดเช่น $x+3=8$ เมื่อเขียนสมการนี้ ทุกคนที่เรียนคณิตศาสตร์ก็จะเข้าใจความหมายที่ตรงกัน วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้ฝึกสมอง การคำนวณจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ดังที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน

3. คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล เราเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้นจะเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ง่ายๆ และอธิบายข้อคิดต่างๆที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วยอนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้ ก็จะนำไปสู่เรื่องอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผนเราจะเห็นว่าการคิดในทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องคิดอยู่ในแบบแผน และมีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้ และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์ ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ๆทางคณิตศาสตร์ออกมา

กัญญา โพธิวัฒน์ (2542 : 6) สรุปธรรมชาติหรือลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concept) ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเช่น ของสองหมู่ถ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้พอดีแสดงว่ามีจำนวนเท่ากัน

2. คณิตศาสตร์เป็นนามธรรม (Abstract) คำทุกคำประโยคทุกประโยคในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้นทั้งนี้สืบเนื่องมาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เริ่มต้น จากนิยามที่เป็นนามธรรมเช่นเป็นอนิยามซึ่งเป็นนามธรรม

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยสัญลักษณ์สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิดเป็นเครื่องมือในการฝึกสมองช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณแก้ปัญหาเช่น + , - , × และ ÷

4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งมีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุมสื่อความได้ถูกต้องเพื่อแสดงความหมายแทนความคิดเช่นเดียวกับภาษาเช่น $5-2=3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไรและจะได้คำตอบที่เป็นอย่างเดียวกัน

5. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์มีการแสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุกขั้นตอนของความคิดจะเป็นเหตุผลต่อกันมีความสัมพันธ์กันเช่น $2\times3=6$ และ $3\times2=6$ เพราะฉะนั้น $2\times3=3\times2$

6. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตัวเองมีความถูกต้องเที่ยงตรงสามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยเหตุผลและการใช้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนเช่น $1+4=?$

7. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์โดยสร้างแบบจำลองและศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆมีการพิสูจน์ทดลองหรือสรุปอย่างมีเหตุผลตามความเป็นจริงคณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งความงามของคณิตศาสตร์คือการมีระเบียบแบบแผนและมีความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณิตศาสตร์มีความเป็นกรณีทั่วไป (Generalization) เป็นวิชาที่มุ่งหากรณีทั่วไปของสิ่งต่างๆแทนที่จะหาเฉพาะกรณีเท่านั้นเช่น $2\times3=3\times2$ กรณีทั่วไปจะได้ว่า $a\times b=b\times a$ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างในรูปที่สมบูรณ์แล้วเริ่มด้วยธรรมชาติซึ่งอาจเป็นทางฟิสิกส์ชีววิทยาเศรษฐศาสตร์จิตวิทยาธุรกิจเราพิจารณาเนื้อหาเหล่านั้นแล้วสรุปในรูปนามธรรมแล้วสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้นๆแบบจำลองประกอบด้วยอนิยาม (Undefined Term) นิยาม (Defined Term) และสัจพจน์ (Axiom หรือ Postulate) จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปเป็นกฎหรือทฤษฎีแล้วนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

1.4 หลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.2551: 41-42) กล่าวว่าสาระที่ 6ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1 -3	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
ป.4 – 6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
ม.1 – ม.3	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
ม.4 – ม.6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เรามาโดยตลอด ซึ่งมนุษย์ได้เห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์มานับพันปีแล้ว จึงได้มีผู้จำแนกประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่างๆ กันดังต่อไปนี้

ประกิจ แย้มปั้น (2546 : 97-99) จำแนกได้ดังต่อไปนี้

1.คุณค่าต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ในการดำรงชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องอาศัยปัจจัยสี่เสมอ ได้แก่ ที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ปัจจัยเหล่านี้มนุษย์แต่ละคนไม่อาจจะพึ่งพาธรรมชาติเท่านั้น บางอย่างบางประการจำเป็นต้องผลิตขึ้นมาใช้เอง ทั้งมีความจำเป็นที่จะต้องแลกเปลี่ยนสิ่งของด้วยวิธีการซื้อขาย แลกเปลี่ยนแรงงานด้วยเงิน ในการผลิตปัจจัยสี่และการแลกเปลี่ยนซื้อขายเหล่านี้ทำให้มนุษย์ต้องอาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวนและตัวเลข การชั่งตวง วัด เรขาคณิต สถิติ เวลา และเงิน

2. คุณค่าต่อการพัฒนาอาชีพ ทั้งในอดีตและปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่า การประกอบวิชาชีพหลายแขนงที่เลี้ยงมนุษย์ จะขาดคณิตศาสตร์ไม่ได้ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถิติ สังคมศาสตร์ เป็นต้น คณิตศาสตร์จะเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทช่วยพัฒนาวิชาชีพเหล่านี้ให้มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในการประกอบอาชีพอื่นๆ ถ้าผู้ประกอบอาชีพมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่บ้างแล้ว หากได้นำไปประยุกต์ใช้ย่อมจะทำให้พัฒนากิจการก้าวหน้าไปได้อย่างมั่นคง

3. คุณภาพต่อการพัฒนาคุณภาพสมอง

3.1 พัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาแสดงสิ่งที่ตนคิด มนุษย์ที่ต้องติดต่อสื่อสารด้วยวิธีการพูด หรือการเขียน ในวิชาคณิตศาสตร์มีโจทย์ปัญหาไว้คิด และผู้คิดจะต้องแสดงความคิดของตนเองออกมาอย่างมีระเบียบ ง่ายและสั้น แต่ชัดเจน เรียงลำดับแนวความคิดของตนเองออกมาเป็นขั้นตอน เพื่อให้คนอื่นเข้าใจว่าตนสรุปได้อย่างไร

3.2 พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ คณิตศาสตร์มีโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาจะต้องเริ่มจากโจทย์ว่าเขาถามอะไร จะหาสิ่งที่เขาถามได้จากสูตรหรือกฎเกณฑ์อะไรบ้าง จากนั้นจะต้องตรวจสอบว่าโจทย์ได้กำหนดสิ่งที่เราต้องการไว้หรือยัง ถ้ายังเราจะหาสิ่งนั้นได้อย่างไร วิธีคิดเช่นนี้จะต้องใช้การวิเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองในระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เราจะต้องยึดข้อมูลที่กำหนดให้ และความรู้ที่โดยทั่วไปยอมรับมาแล้วเท่านั้นเป็นข้ออ้างอิง จะนำความคิด ข้อคิด หรือความรู้สึกส่วนตัวมาอ้างอิงไม่ได้ ทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหาจะต้องสามารถตอบได้ว่าทำไมจึงทำเช่นนั้นได้ คณิตศาสตร์จะต้องมีการพิสูจน์รับรองอย่างสมเหตุสมผล โดยมีการอ้างอิงจากสิ่งที่ยอมรับและได้ตกลงกันไว้ก่อนแล้ว ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ฝึกให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล

3.4 พัฒนาความสามารถในการนำแนวคิดของระบบคณิตศาสตร์ไปใช้ในสังคม คณิตศาสตร์ แต่ละแขนงเนื้อหาจะมีการจัดระบบโดยการยอมรับอนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ เป็นข้อตกลงเบื้องต้นเสียก่อนจากนั้นจึงจะลงมือสำรวจ รวบรวม ความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นผลงานจากสิ่งที่ยอมรับอย่างมีเหตุผล สิ่งที่นำมาใช้อ้างอิงจะไม่ใช้นอกเหนือจากที่ตกลงไว้

ชีวิตในสังคมเราก็เช่นกัน ถ้าเข้าไปอยู่ในสังคมใดก็ต้องยอมรับกฎระเบียบของสังคม ก่อนจะทำอะไรที่ไม่แน่ใจว่าถูก หรือผิดเราจะต้องศึกษากฎระเบียบว่าทำอย่างนี้แล้วจะผิดกฎข้อใดหรือไม่ การถกเถียงแสดงความคิดเห็นที่ไม่ลงรอยกัน หลายคนนึกถึงการทะเลาะวิวาทจะมาจากการที่ไม่ได้รับการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น หรือยอมรับในสิ่งที่ไม่ตรงกัน เช่น นิยาม คำที่ใช้ กฎต่างๆ เป็นต้น

4. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรม การคิดเนื้อหาใหม่ๆ ในทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการคิดประดิษฐ์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขึ้นใช้ ถือได้ว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่สร้างความภูมิใจให้กับคนรุ่นหลังได้ศึกษาค้นคว้า และดำรงอยู่ได้ตลอดไป ความรู้ที่นักคณิตศาสตร์แต่ละชนชาติได้คิดค้นเป็นสัญลักษณ์บ่งบอกถึงความเจริญรุ่งเรืองในอดีตของชนชาตินั้นๆ จึงถือเป็นวัฒนธรรมอย่างหนึ่ง

ปิยรัตน์ จาตุรันตบุตร (2542 : 2) จำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์และคุณค่าในแง่ของการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพ (practical values)ในชีวิตประจำวันของคนเราทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอจนบางครั้งเราไม่ทันนึกว่าเรากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ อาทิเช่น ในการดูเวลา การกะระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับ – รายจ่ายในครอบครัว หรือแม้แต่การเล่นกีฬาเป็นต้น และในปัจจุบันนี้เป็นที่ประจักษ์ชัดยิ่งขึ้นว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่จะทำงานเกี่ยวข้องกับการอุตสาหกรรมและธุรกิจ ดังที่เห็นได้จากตัวอย่างการประกาศแจ้ง การรับสมัครคนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ของโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งในหน้าหนังสือพิมพ์ในสหรัฐทุกวันนี้ มีข้อความประโยคหนึ่งที่เหมือนกันหมดว่า "ถ้าท่านขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์แล้ว ใบสมัครของท่านจะไม่ได้รับการพิจารณา"

2. ประโยชน์และคุณค่าในแง่ที่เป็นเครื่องปลูกฝังหรือฝึกจิต (disciplinary values) คณิตศาสตร์สามารถฝึกฝนอบรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มี นิสัย ทัศนคติ และความสามารถทางสมองบางประการ เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

3. ประโยชน์และคุณค่าในแง่วัฒนธรรม (cultural value) คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าอีกมาก โดยไม่ต้องคำนึงถึงผลที่จะนำไปใช้ ดังนั้น ในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ควรจะเป็นการศึกษา เพื่อชื่นชมในผลงานของคณิตศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม อารยธรรม ความก้าวหน้าของมนุษย์ และยังเป็นการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อคณิตศาสตร์เองอีกแง่หนึ่งด้วย

พิสมัย ศรีอำไพ (2544 : 17, อ้างถึงใน ประเทือง ชนะพันธ์ 2552 : 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์

1. ประโยชน์ที่ใช้ในลักษณะชีวิตประจำวันซึ่งทุกคนทราบดีคือทำให้บวกลบคูณหารเป็นความสามารถที่นำใช้ในชีวิตประจำวันของทุกคนทุกระดับอาชีพแต่บางครั้งเราใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันโดยไม่รู้ตัวเช่นการดูเวลาการกะระยะทางการซื้อขายการกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัวหรือแม้แต่การเล่นกีฬานอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีนิสัยทัศนคติและความสามารถทางสมองเช่นความเป็นคนช่างสังเกตการคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบและชัดเจนตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

2. ประโยชน์ในลักษณะใช้ประเทืองสมองผู้ที่ศึกษาคณิตศาสตร์สูงขึ้นจะเห็นว่าเนื้อหาของคณิตศาสตร์บางตอนไม่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรงแต่เนื้อหาเหล่านั้น เป็นสิ่งที่ช่วยฝึกให้คนเราฉลาดขึ้นเพราะเรารู้จักคิดมีเหตุผลและการได้คิดอย่างถูกต้อง หรือมีเหตุผลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการฝึกฝนทางสมองจึงเป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางสมองให้สมองมีความสามารถในการคิดการตัดสินใจและการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์ทำให้คนฉลาดขึ้นเพราะการวัดความฉลาดนั้นวัดที่ความสามารถของสมอง

117163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณี โสมประยูร (2525 : 228-230, อ้างถึงใน วริษกร ไชยรัตน์ 2551 : 51) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การนับจำนวน ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก ช่วยให้มนุษย์เข้าใจและรู้จักปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ทิศทางลม ฤดูกาล แรงดึงดูดของโลก โดยการอธิบายและคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิด และรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะต้องอาศัยความสามารถในการสังเกตอย่างถี่ถ้วน การวัดที่ระมัดระวัง และการคิดคำนวณที่ถูกต้อง

5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดสร้างสรรค์ไว้และมุ่งถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรมและความก้าวหน้าของมนุษย์

เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ (2542 : 4-5, อ้างถึงใน วริษกร ไชยรัตน์ 2551 : 51) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ความสำคัญที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เราทุกคนต้องใช้คณิตศาตร์และต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ บางครั้งเราอาจไม่รู้ตัวว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์ เช่น การดูเวลา การประมาณระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายจ่ายรายรับของครอบครัว เป็นต้น

2. ความสำคัญที่นำไปใช้ได้ในงานอาชีพ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่จะทำงานไม่ว่าในสาขาวิชาชีพใด ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มักจะได้รับการพิจารณาก่อนเสมอ

3. ความสำคัญที่เป็นเครื่องปลูกฝังความคิดและฝึกฝนทักษะให้เด็กมีคุณสมบัติ นิสัย เจตคติและความสามารถทางสมอง ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปของสถานศึกษา คือ การฝึกให้เด็กใช้ความคิดหรือให้มีความสามารถสร้างความรู้และคิดเป็น เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและมีทักษะในการแก้ปัญหา

4. ความสำคัญในแง่ที่เป็นวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกที่เป็นวัฒนธรรมจากอดีต ที่มีรูปแบบอันงดงาม ซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชม ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าต่อไปได้อีกมาก โดยอาจไม่ต้องคำนึงถึงผลที่จะเอาไปใช้ต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนคณิตศาสตร์ มีประโยชน์กับชีวิตของคนเราเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะในด้านการใช้ชีวิตประจำวัน อาชีพ สังคมและวัฒนธรรม จึงทำให้มนุษย์ดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขตลอดมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญหรือสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของความสนใจ

คำว่า "ความสนใจ" ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยา ให้ความหมายต่างๆกันดังนี้

กู๊ด (Good 1973 : 311, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 24) ให้ความหมายของคำว่าสนใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรตลอดก็ได้ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

สมเดช อารีสวัสดิ์ (2530 : 25, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 24) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะกระทำให้บรรลุจุด มุ่งหมายของตน

เสถียร ศรีรัตน์ (2539 : 70, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 24) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกมีใจจดใจจ่อที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง อันมีแนวโน้มให้อยากเข้าใกล้ อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งนั้น บุคคลหรือสถานการณ์นั้น ความสนใจของแต่ละบุคคลจึงมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเรียนรู้ที่จะได้รับจากประสบการณ์ต่างๆ แต่ละครั้งการทราบถึงความสนใจของบุคคล จะช่วยให้จัดประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ ให้เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์แก่เด็กได้มากที่สุด เพราะเด็กจะสามารถเรียนรู้สิ่งที่ตนสนใจหรือสัมพันธ์กับความสนใจได้ง่ายและรวดเร็วกว่าปกติ

กิตติยา ปักกาโล (2547 : 25) สรุปความสนใจว่า หมายถึง แนวโน้มความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะกระทำให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายของตน ซึ่งความรู้สึกนี้อาจมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรตลอดไป

เพจ, โทมัส และมาร์แชล (Page, Thomas and Marshall 1977 : 181) กล่าวถึง ความสนใจโดยสรุปว่าหมายถึงความประสงค์ที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่างและนักการศึกษาถือว่าความสนใจของนักเรียนเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับในทางจิตวิทยาเพจกล่าวเสริมไว้โดยสรุปว่าความสนใจเป็นอาการที่จิตใจเพ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรืออาการสนุกเพลิดเพลินในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสนใจ

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 36) ได้กล่าวว่าความสนใจหมายถึงความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้นความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการยอมรับในคุณค่าของสิ่งนั้นๆ

อภิชาต เพชรพลอย (2543 : 36) สรุปว่าความสนใจหมายถึงความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดและความรู้สึกนั้นส่งผลให้บุคคลเอาใจใส่และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นเกิดความพร้อมที่จะกระทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายมองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้นๆมีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

อัมพร เจียรโณรส (2548 : 41) ได้กล่าวว่าความสนใจหมายถึงความรู้สึกชอบพึงพอใจเอาใจใส่ในการปฏิบัติกิจกรรมซึ่งแสดงออกโดยการกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมนั้นๆด้วยความตั้งใจและพยายามจะกระทำสิ่งนั้นให้สำเร็จ

จากความหมายของความสนใจดังกล่าว สรุปได้ว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความรู้สึกที่ชอบนั้นได้ส่งผลทำให้เกิดการเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะพยายาม หรือกระทำเพื่อให้บรรลุในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังส่งผลถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ลักษณะของความสนใจ

วนิช บรรจง และคนอื่นๆ (2516 : 33, อ้างถึงใน ณัฐ สิทธิกร 2551 : 28) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบคือคนเราต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆไป

2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลคนหนึ่งอาจไม่มีความสนใจต่อสิ่งนั้นเลยก็ได้ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ

3. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้วย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้นเช่นต้องการอยากรู้ให้มากขึ้นต้องการทำเป็นต้น

4. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมายถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 330, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 25) ได้กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีความสนใจการเรียน จะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนและจากการเรียนด้วย คนสนใจนี้จะมีสมาธิในการเรียนเมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้ตลอดและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วยในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่างๆนั้น

จันทมาศ ชื่นบุศและศิรินันท์ เพชรทองคำ (2520 : 45, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 25) ได้กล่าวว่า ลักษณะความสนใจจะเป็นลักษณะที่มีจิตใจจดจ่ออยู่ในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเมื่อเกิดนานๆแล้ว ทำให้เกิดความตั้งใจ ชนิดและระดับความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคนที่ได้รับมาไม่เหมือนกัน

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันภิบาล (2517 : 61, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 25) กล่าวไว้ ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างๆ
2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะ หรือตลอดไปก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การวัดความสนใจ

การวัดความสนใจนั้น จะได้ผลถูกต้องที่สุดนั้นทำได้ยากเพราะความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างได้แก่อายุเพศสติปัญญาสิ่งแวดล้อมพัฒนาการทางร่างกายสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งมีผู้เสนอวิธีวัดความสนใจ ดังต่อไปนี้

เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 383-384, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 25) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจได้โดยวิธีต่อไปนี้

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆเหล่านั้น

2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended Questionaries) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่างๆได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

เดวิส (Davis. 1962 : 105, อ้างถึงใน กิตติยา ปักกาโล 2547 : 25) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจไว้ ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำให้ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมาถ้าเขายอมสละเวลาว่างที่มีอยู่ เพื่อทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขาสนใจสิ่งนั้น

2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใดถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่าเขาสนใจในเรื่องนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักความจริงที่ว่าคนเราย่อมจำแต่สิ่งที่เราสนใจในเรื่องนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักความจริงที่ว่าคนเราย่อมจำแต่สิ่งที่เราสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจ ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบต่อข้อความที่กำหนดไว้วิธีวัดความสนใจที่กล่าวมานั้น สามารถใช้วัดความสนใจของแต่ละบุคคลได้ทั้งสิ้น แต่การจะนำไปใช้วัด ย่อมขึ้นอยู่ในดุลยพินิจของบุคคลผู้จะนำไปใช้วัดว่าจะนำไปใช้กับใครสถานการณ์ใดจึงจะเหมาะสมที่สุด สำหรับการวิจัยครั้งนี้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญหรือสนใจ

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 : 145) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณิตศาสตร์ต่ำโดยการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครูสสวท.พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 78) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT แบบ STAD และการสอนตามคู่มือครูพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT แบบ STAD และการสอนตามคู่มือครูมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิชาต เพชรพลอย (2543 : 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สการสอนตามคู่มือครูผลการศึกษาพบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมินิคอร์สมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ณัฐ สิทธิกร (2551 : 51) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระดานตะปูในกิจกรรมตามความสนใจคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระดานตะปูสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระดานตะปูมีคะแนนเฉลี่ย 23.72 คิดเป็นร้อยละ 84.7 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระดานตะปูสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

จากงานวิจัยสรุปว่าถ้านักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นโดยแสดงให้เห็นว่าความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนั้นการส่งเสริมความสนใจจึงเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Mayerky (1998 : 317) ได้กล่าวถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวเลขของเด็ก จะพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของร่างกาย โดยเริ่มจากการที่เด็กใช้คณิตศาสตร์อย่างง่ายจากความคิดของตน แล้วค่อยๆพัฒนาถึงความคิดแบบคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2527 : 30) ได้กล่าวถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การสร้างประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเป็นการเตรียม สร้างเสริมทางด้านคณิตศาสตร์และปูพื้นฐานด้านความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

ประไพจิตร เนติศักดิ์ (2529 : 49-53) ได้ให้ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการเตรียมความพร้อมในเรื่องการสังเกต การเปรียบเทียบรูปร่าง น้ำหนัก ขนาด สีที่เหมือนกันและต่างกัน การบอกตำแหน่งสิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวน และการจัดเรียงลำดับความยาว ความสูงและขนาด

ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร (2534 : 13) ได้กล่าวถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความรู้พื้นฐานของเด็กที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือน ความต่าง การเรียงลำดับ การวัด การบอกตำแหน่ง และการนับเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

มันทนา เทศวิศาล (2535 : 194-197) ได้ให้ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของการจำแนกออกเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะหรือขนาด การคิดคำนวณรวมทั้งเรื่องของน้ำหนัก จำนวน ปริมาณ การวัดขนาดและเวลา โดยมีของจริงมาช่วยเสริมความเข้าใจ เพราะจะเป็นพื้นฐานของความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ของเด็กต่อไปในอนาคต

จากความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้เด็กมีความชำนาญในด้านคณิตศาสตร์ โดยความสามารถนี้มีไว้เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจ และพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคตได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความสำคัญของทักษะทางคณิตศาสตร์

ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานที่ช่วยให้เด็กรู้จักแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดคำนวณและอื่นๆ ดังมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 245-246) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การรู้จักสังเกต เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเพิ่มขึ้นและลดลง ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับ วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้น ในการคิดคำนวณ ด้วยการสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัย โดยการฝึกให้เด็กได้เปรียบเทียบรูปทรงต่างๆ บอกความแตกต่างในเรื่องของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนสิ่งของต่างๆ ที่อยู่รอบตัว แยกแยะของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับ ใหญ่-เล็ก สูง-ต่ำ แยกเป็นหมู่ย่อยได้โดยการเพิ่มหรือลดลง ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคำนวณในขั้นต่อๆไป ตลอดจนฝึกให้คิดหาเหตุผล หรือคำตอบด้วยตนเอง จากสื่อการเรียนการสอนที่ครูจัดไว้ เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความมั่นใจ ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ครูควรมีการบูรณาการทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์กับกิจกรรมต่างๆเช่นศิลปะภาษาเกมและเพลง เป็นต้นเพื่อเร้าให้เด็กสนใจเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้โดยไม่รู้ตัวเมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์ เด็กจะสนใจกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้อยากค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองการค้นคว้าหาเหตุผลได้เอง ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจจำได้ดีและเกิดความภาคภูมิใจอยากคิดจะหาเหตุผลต่อไป

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : 49) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการเปิดโอกาสให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนด้วยการพูดคุยสนทนาหรือโต้เถียงกันด้วยเหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่รู้การใช้เหตุผลต่างๆจะเป็นประโยชน์ต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพราะการพูดคุยสนทนาหรือโต้เถียงกันของเด็กเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการถามคำถามกับผู้ใหญ่ครูสามารถท้าทายความคิดของเด็กด้วยการนำไปสู่ข้อสงสัยเมื่อเด็กพูดคุยสนทนาหรือโต้เถียงกับเพื่อนในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งจะเป็นแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิดทางตรรกะคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

จากความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตเพราะในการดำเนินชีวิตตลอดจนการศึกษาและการเรียนรู้ต้องอาศัยทักษะการสังเกตการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบการจัดหมวดหมู่การเรียงลำดับการแก้ปัญหาการคิดคำนวณการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเติบโตขึ้น

3.3 ทักษะทางคณิตศาสตร์

ทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะทำงานได้คล่องแคล่วว่องไว โดยไม่มีผิดหรือคลาดเคลื่อนจากความจริงในสิ่งนั้น พฤติกรรมแสดงการกระทำ หรือการแสดงออกเช่น คล่องแคล่วว่องไว รวดเร็ว ประณีต ทำงานได้อย่างละเอียดรอบคอบ เป็นต้น

3.3.1 ทักษะการจำแนกประเภท

หมายถึง ความสามารถในการจำแนกประเภทเป็นกระบวนการที่ใช้จัดจำพวก วัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดแบ่งสิ่งต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่นั้นต้องมีเกณฑ์ในการแบ่ง

3.3.2 ทักษะการวัด

หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

3.3.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลต่างๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ให้อยู่ในรูปที่มีความหมายมากขึ้น การสื่อความหมายอาจอยู่ในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ การวาดรูป การเขียนบรรยาย ภาษาพูด เป็นต้น สิ่งที่จะต้องคำนึงในการสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้แก่ ความชัดเจนหรือความสมบูรณ์ ความถูกต้องแม่นยำ ความไม่กำกวมไม่กระทัดรัด

3.3.4 ทักษะการพยากรณ์/คาดคะเน

หมายถึง ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมในการทำนายผลหรือการคาดคะเนเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการลงความเห็น กฎทฤษฎีประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 ทักษะการคำนวณ

หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

3.3.6 ทักษะการแก้ปัญหา

- **ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบโดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที
- **การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์
- **รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา** ตามแนวคิดของโพลยา (Polya)

ขั้นที่ 1 : ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 : ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 : ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้อีกหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7 ทักษะการให้เหตุผล

หมายถึง กระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงเพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

รูปแบบการให้เหตุผล

1. การให้เหตุผลแบบสหัชญาณ เป็นการให้เหตุผลที่มาจากการใช้ความรู้ที่มีมาแต่กำเนิดหรือสามัญสำนึก

2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการให้เหตุผลที่มาจากกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลายๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่า น่าจะถูกต้อง น่าจะเป็นจริง เรียกข้อสรุปที่ได้ว่า ข้อความคาดการณ์

3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่มาจากกระบวนการที่ยกเอาสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์แล้วใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงนั้นไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เพิ่มเติมขึ้นมาใหม่

3.3.8 ทักษะการเชื่อมโยง

หมายถึง กระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระและหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

รูปแบบการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็น การนำความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกะทัดรัดขึ้นและทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็น การนำความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมายและนักเรียนเห็นความสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์

3.3.9 ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายถึง การขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ สู่ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น มีลักษณะเป็นกระบวนการ ประกอบไปด้วย ขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดเป้าหมายของการคิด การแสวงหาแนวคิดใหม่ และการประเมินและคัดเลือกแนวคิด

3.3.10 ทักษะความคิดรวบยอด

หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นภาพรวมของกระบวนการทำงาน และความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถคาดคะเนผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และถ้านักเรียนสามารถหาคำตอบได้จากการคิดเลขในใจนั้นก็แสดงว่า นักเรียนต้องมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับจำนวนเป็นอย่างดีแล้วเช่นกัน

3.3.11 ทักษะการคิดเลขในใจ

หมายถึง การคิดเลขที่ไม่ใช้เครื่องช่วย เช่น กระดาษ ดินสอ เครื่องคิดเลข เป็นการฝึกคิดเลขในหัว

3.3.12 ทักษะการคิดวิเคราะห์

หมายถึง การแบ่งหรือแยกแยะสิ่งที่สนใจหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา ออกเป็นส่วนย่อย ๆ หรือออกเป็นแง่มุมต่าง ๆ แล้วทำการศึกษาส่วนย่อย ๆ นั้นอย่างลึกซึ้ง การวิเคราะห์จะทำให้เกิดความเข้าใจหรือมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่สนใจหรือสิ่งที่ต้องการศึกษาได้มากขึ้น และสามารถค้นพบสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นได้ง่ายขึ้น

3.3.13 ทักษะการตีความ

หมายถึง การบอกความหมาย หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือสาระที่แฝงอยู่ไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนโดยการเชื่อมโยงกับบริบทความรู้/ประสบการณ์เดิมหรือข้อมูลอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.14 ทักษะการเปรียบเทียบ

หมายถึง การจำแนกระบุสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ ในสิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่ต่างกันได้

3.3.15 ทักษะการเรียงลำดับ

หมายถึง การนำสิ่งต่างๆ มาจัดเรียงไปในทิศทางเดียวกัน โดยใช้เกณฑ์การจัดเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง

3.3.16 ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้

หมายถึง การนำความรู้ที่มีไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม

3.3.17 ทักษะการระบุ

หมายถึง การบ่งชี้สิ่งต่างๆ หรือบอกส่วนต่างๆที่เป็นองค์ประกอบหรือลักษณะของสิ่งที่ศึกษา

3.3.18 ทักษะความจำ

หมายถึง การจำที่ต้องผ่านกระบวนการทำความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ไม่ใช่การจำแบบนกแก้วนกขุนทอง

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2542 : 63) ได้ทำการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ด้วยขนมอบสรุปได้ว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งโดยรวมและรายด้านของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทำกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ด้วยขนมอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรภัสสร ประเสริฐศักดิ์ (2539 : 53) ได้ทำการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ประกอบคำถามเชิงเหตุผลและคำถามเชิงเปรียบเทียบสรุปได้ว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ประกอบคำถามเชิงเปรียบเทียบ และกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์แบบปกติมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิราภร สำเร็จ (2551 : 72) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันสรุปได้ว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ

4.1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ T-test

กระบวนการทางสถิติ T-test เป็นการแจกแจงแบบ Student's T สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละตัวแปรด้วย จะนำเสนอใน 4 หัวข้อคือ

- การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน
- การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกันโดยใช้ผลต่างของคะแนน (T-test Difference Score)
- การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน
- การวิเคราะห์กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกับประชากรหรือค่าคงที่ในทฤษฎี

4.1.1 การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน

ในการทดสอบสมมติฐานกรณีที่ต้องการหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหนึ่งว่าแตกต่างจากอีกกลุ่มหนึ่งหรือไม่ เช่น ในการวิจัยเชิงทดลองต้องการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบทักษะกระบวนการว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมหรือไม่ ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มเป็นอิสระจากกัน เราสามารถตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

<u>สมมติฐาน</u>

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สูตรคำนวณ</u>

ขั้นแรกคำนวณหาว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยสูตร F – Test มีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^{\,2} = \sigma_2^{\,2}$$

$$H_1 : \sigma_1^{\,2} \neq \sigma_2^{\,2}$$

คำนวณด้วยสูตร

$$F = \frac{S_1^{\,2}}{S_2^{\,2}}; \qquad df = n_1 - 1; \qquad df = n_2 - 1$$

ขั้นสอง พิจารณาค่า F-test ถ้า F-test ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิตินั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร 1 (Pooled Variance) ถ้า F-test ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิตินั่นคือ ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากันใช้สูตร 2 (Separate Variance)

ขั้นสาม เลือกใช้สูตรคำนวณค่า T-test

<u>สูตร1</u> เมื่อ $H_0 : \sigma_1^{\,2} = \sigma_2^{\,2}$

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^{\,2} + (n_2 - 1)S_2^{\,2}}{n_1 + n_2 + n_3}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สูตร2</u> เมื่อ $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\left(s_1^2 \right)^2 + \left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2 \right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} - \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

<u>ตัวอย่าง</u> จากการทดลองกับเด็กนักเรียน 2 กลุ่ม ผลปรากฏว่า เด็กแต่ละคนได้คะแนนดังนี้

กลุ่ม ก. 2 4 6 7 5 6 5 7 4

กลุ่ม ข. 4 6 8 10 9 8 6 9

จงทดสอบคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มนี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่

จากข้อมูลทำการลงรหัสได้ดังนี้

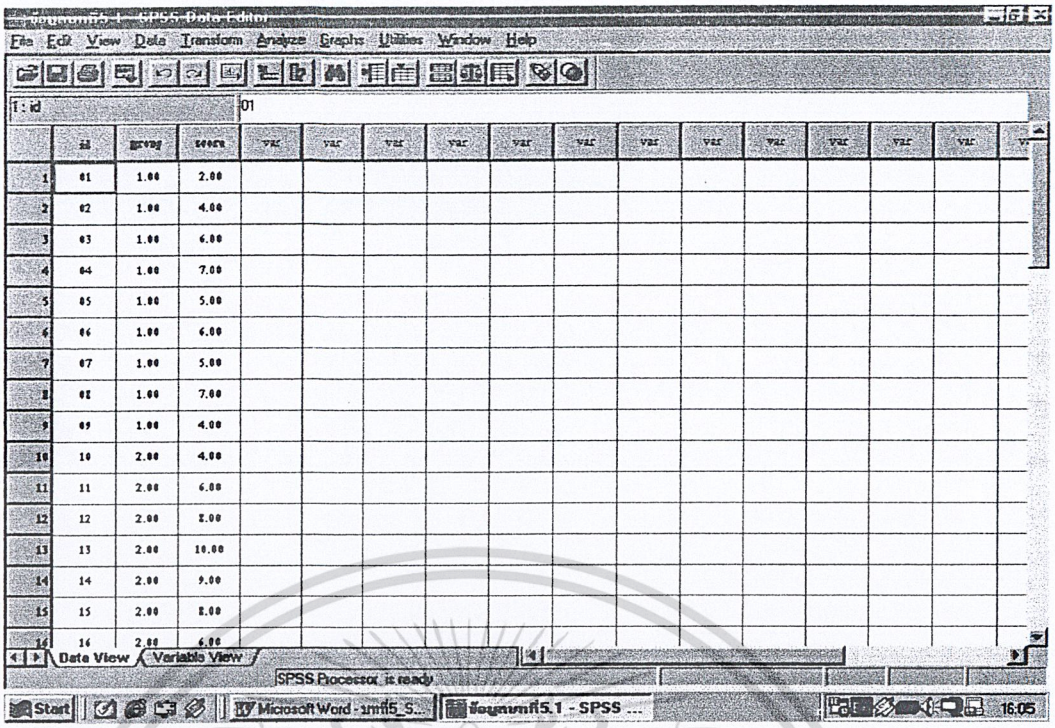
id แทนรหัสประจำตัวของเด็กนักเรียน

group แทนกลุ่ม ก. และ ข โดยให้รหัส 1 แทนกลุ่ม ก., รหัส 2 แทนกลุ่ม ข.

Score แทนคะแนนของนักเรียน

กำหนดสถิติที่ใช้ ในที่นี้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นอิสระจากกันจึงใช้ T-test independent ทำการหาค่าสถิติและป้อนข้อมูลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

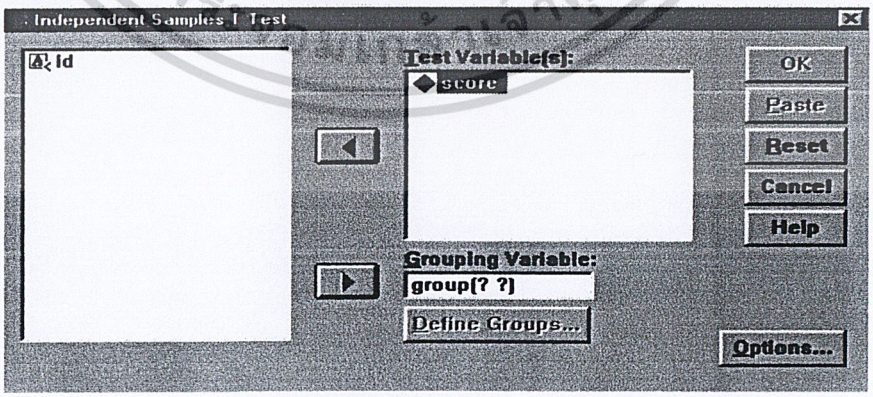


รูป2.1 บันทึกข้อมูลนักเรียน 2 กลุ่มตัวอย่าง ลงใน SPPS Data Editor

คำสั่ง T-test group เป็นคำสั่งใช้ในการคำนวณหาค่าสถิติ T-test independent โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเป็นอิสระจากกัน

การวิเคราะห์ค่า T-test โดยใช้คำสั่ง Compare Means

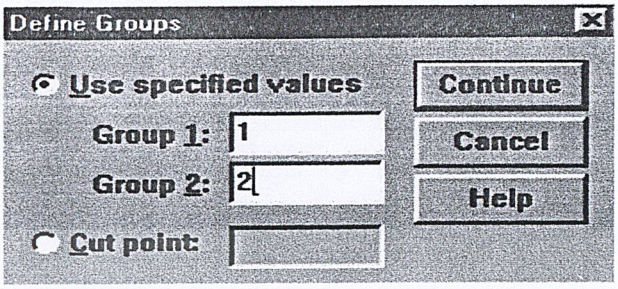
ใช้เมนูหลัก “Analyze” เมนูรอง “Compare Means” เมนูย่อย Independent-Samples T-test” จะปรากฏหน้าต่าง “Independent-Samples T-test”



รูปที่ 2.2 หน้าต่าง Independent-Samples T-test เพื่อกำหนดค่าตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกตัวแปรตามใส่ช่อง “Test Variable(s) :” และตัวแปรอิสระใสในช่อง “Grouping Variable :” ในที่นี้ตัวแปรตามคือตัวแปร “score” และตัวแปรจัดกลุ่มคือ “group” จากนั้นคลิกปุ่ม “Define Group…” จะปรากฏหน้าต่าง



รูปที่ 2.3 หน้าต่าง Define Group เพื่อใส่รหัสตัวเลขแทนชื่อกลุ่ม

ให้ใส่รหัสของตัวแปร “group” ที่แทนกลุ่มที่ 1 และรหัสที่แทนกลุ่มที่ 2 ซึ่งในที่นี้เราใช้รหัส 1 แทนกลุ่ม ก. และรหัส 2 แทนกลุ่ม ข. จากนั้นคลิกปุ่ม “Continue” แล้วคลิกปุ่ม “OK” โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์ในหน้าต่าง “Output”

Group Statistics

	GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SCORE	กลุ่ม ก	9	5.1111	1.6159	.5386
	กลุ่ม ข	8	7.5000	2.0000	.7071

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SCORE	Equal variances assumed	.689	.419	-2.723	15	.016	-2.3889	.8772	-4.2587	-.5191
	Equal variances not assumed			-2.688	13.502	.018	-2.3889	.8889	-4.3020	-.4758

รูปที่ 2.4 ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มนักเรียนในหน้าต่าง Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์จากการประมวลผลในตาราง Output จะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (score) โดยจำแนกตามกลุ่ม (group) โปรแกรมจะทำการทดสอบดังนี้

(1) การทดสอบความแปรปรวน (โดยใช้ค่าสถิติ F-test) ปรากฏว่า ค่า F-test เท่ากับ 0.689 มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .419 มีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า

- ความแปรปรวนของ 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือ
- ทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนใกล้เคียงกัน

(2) ในการทดสอบสมมติฐาน (โดยใช้ค่าสถิติ T-test) ปรากฏว่า ค่า T-test เท่ากับ –2.72, มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .016 มีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า

- นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ 1 หรือ
- เมื่อพิจารณาจากสมมติฐานจะเห็นว่า : ปฏิเสธ H_0แต่ยอมรับ H_1

4.1.2 การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยใช้ผลต่างของคะแนน (T-test Difference Score)

เป็นการทดสอบความแตกต่างของผลต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกันโดยมากมักจะใช้กับงานวิจัยเชิงทดลองที่ต้องการเปรียบเทียบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และมีการทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

<u>สมมติฐาน</u>

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

<u>สูตรคำนวณ</u>

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{\sqrt{\frac{S_{D1}^{\ 2}}{n_1} + \frac{S_{D2}^{\ 2}}{n_2}}} \qquad ;df = n_1 + n_2 - 2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u> ในการทดลองวิธีการสอนแบบใช้สื่อวีดีโอโดยเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอบแบบปกติ และกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเสร็จจึงดำเนินการทดสอบหลังทดลอง ผลการทดลองปรากฏดังนี้

กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
20	41	23	47
24	32	24	48
28	42	13	36
24	41	23	42
26	43	20	47
25	32	19	45
23	44	23	43
23	42	23	42
25	45	14	39
27	45	22	46

วิธีการสอนทั้งสองนี้จะทำให้เด็กมีพัฒนาการทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

<u>ดำเนินการลงรหัสตัวแปรดังนี้</u>

id แทน คนที่

group แทน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้

รหัส 1 แทน กลุ่มควบคุมคือวิธีการสอนแบบปกติ และ

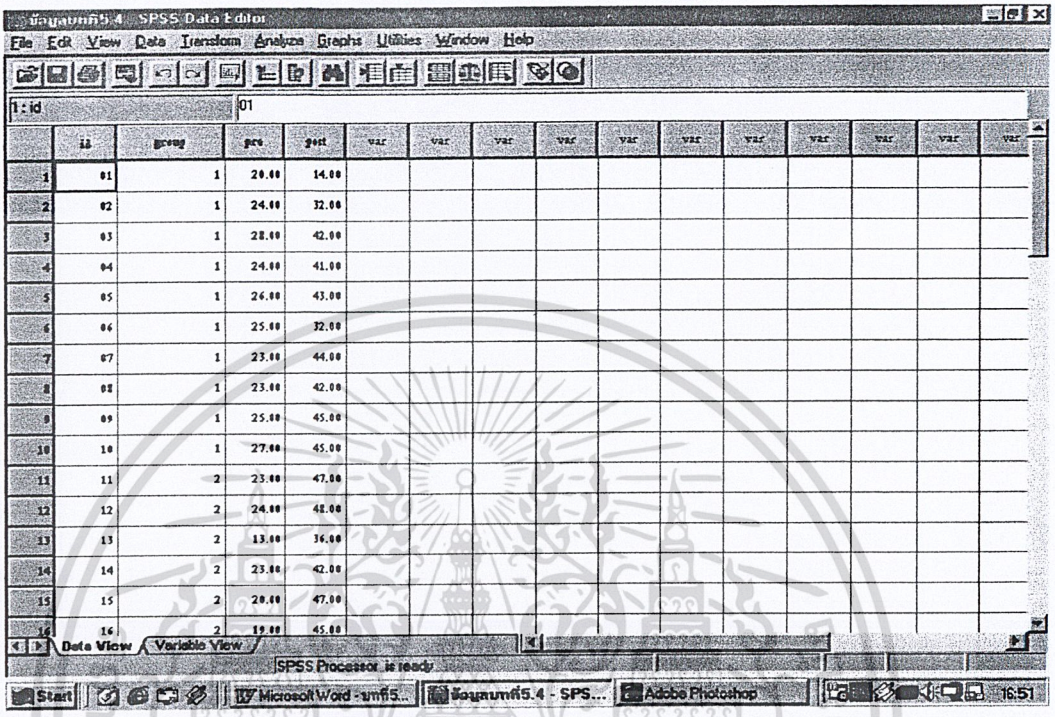
รหัส 2 แทน กลุ่มทดลองคือวิธีการสอนโดยใช้สื่อวีดีโอ

pre แทน คะแนนสอบก่อนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

post แทน คะแนนสอบหลังทดลอง

กำหนดสถิติที่ใช้ ในที่นี้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นอิสระจากกันจึงใช้ T-test independent ทำการหาค่าสถิติและป้อนข้อมูลได้ดังนี้



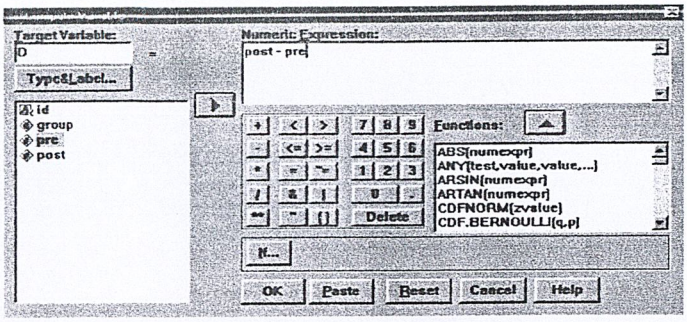
รูปที่ 2.5 บันทึกข้อมูลของนักเรียน 2 กลุ่ม ลงใน SPPS Data Editor

วิธีการคำนวณโดย SPSS 10.0 for Windows

ก่อนจะหา T-test ต้องคำนวณผลต่างของคะแนนเสียก่อน จากตัวแปรที่ป้อน 3 ตัวแปรคือ Group, Pretest และ Posttest เราต้องสร้างตัวแปรใหม่สมมติให้ชื่อว่า D เป็นตัวแปรที่เกิดจากผลต่างของคะแนนสอบก่อนกับคะแนนสอบหลัง (Posttest- Pretest) ดังนี้

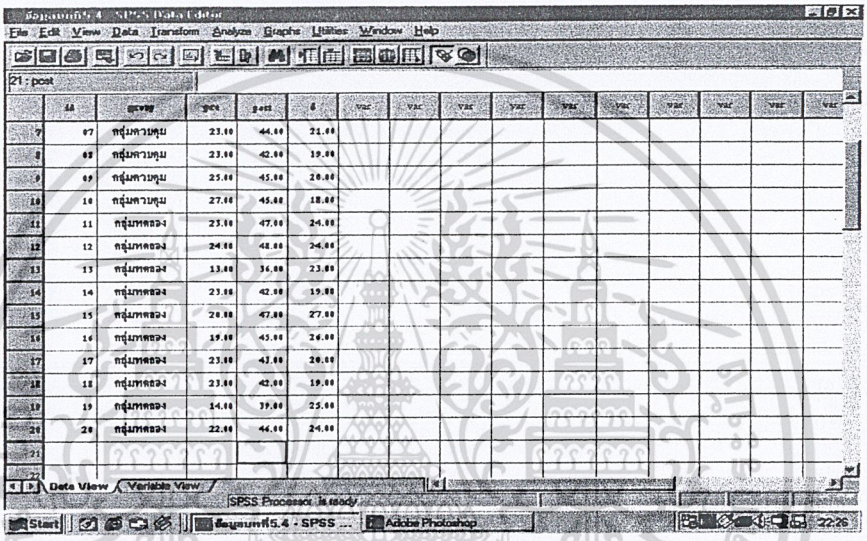
ให้คลิกที่เมนูหลัก “Transform” และเลือกเมนูย่อย “Compute…” จะปรากฏหน้าต่าง “Compute Variable:” ให้พิมพ์ชื่อตัวแปรใหม่ที่จะสร้างในที่นี้ให้ชื่อว่าตัวแปร “D” ในช่อง “Target Variable” และในช่อง “Numeric Expression:” ให้ใส่ตัวแปร Post โดยคลิกตัวแปรจากช่องทางซ้ายมาใส่ แล้วพิมพ์เครื่องหมายลบ (-) แล้ว คลิกตัวแปร Pretest จากช่องทางซ้ายมาใส่ จะได้ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 หน้าต่าง Compute Variable เพื่อใส่ตัวแปร Post-Pretest

จากนั้นคลิก OK โปรแกรมจะสร้างตัวแปร D ให้อีกตัวหนึ่งในหน้าต่างข้อมูล



รูปที่ 2.7 ตัวแปร D ที่ถูกสร้างขึ้นใน SPPS Data Editor

ต่อจากนั้นวิเคราะห์ความแตกต่างเหมือนกับการวิเคราะห์ T-test Independent ในหัวข้อข้างต้นทุกประการ เพียงแต่การเลือกตัวแปรตามใส่ช่อง "Test Variables(s):" ให้เลือกตัวแปร D แทน เมื่อได้ผลแล้วให้แปรผลเหมือนที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น

T-Test

Group Statistics

	GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
D	กลุ่มควบคุม	10	13.5000	8.3433	2.6384
	กลุ่มทดลอง	10	23.1000	2.8460	.9000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
n	Equal variances assumed	5.806	.027	-3.444	18	.003	-9.6000	2.7877	-15.4567	-3.7433
	Equal variances not assumed			-3.444	11.067	.005	-9.6000	2.7877	-15.7311	-3.4689

รูปที่ 2.8 ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มนักเรียนในหน้าต่าง Output

ผลลัพธ์จากการประมวลผลในตาราง Output จะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (score) โดยจำแนกตามกลุ่ม (group) โปรแกรมจะทำการทดสอบดังนี้

1) การทดสอบความแปรปรวน (โดยใช้ค่าสถิติ F-test) ปรากฏว่า ค่า F-test เท่ากับ 5.806มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .027 มีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า

- ความแปรปรวนของ 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือ
- ทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนแตกต่างกัน

2) ในการทดสอบสมมติฐาน (โดยใช้ค่าสถิติ T-test) ปรากฏว่า ค่า T-test เท่ากับ –3.444, มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .003 มีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า

- นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม หรือ
- เมื่อพิจารณาจากสมมติฐานจะเห็นว่า : ปฏิเสธ H_0แต่ยอมรับ H_1

4.1.3 การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test Dependent)

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองค่าว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยค่าเฉลี่ยทั้งสองค่านี้วัดมาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์ โดยอาจจะวัดมาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง หรือวัดมาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ได้มาจากการจับคู่คุณลักษณะที่เท่าเทียมกัน มีวิธีการคำนวณหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สมมติฐาน</u>

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

<u>สูตรคำนวณ</u>

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$df = n - 1$$

<u>ตัวอย่าง</u> นำเอาสุกรที่มีคุณสมบัติเหมือน ๆ กันมาศึกษา 8 คู่ แล้วแบ่งแต่ละคู่ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้กินรำอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ให้กินรำกับผัก เลี้ยงไว้นาน 6 เดือน ได้น้ำหนักเป็นกิโลกรัม ดังนี้

คู่ที่	1	2	3	4	5	6	7	8
กลุ่มที่ 1	50	58	51	60	49	50	47	51
กลุ่มที่ 2	54	60	57	64	53	52	50	55

ทดสอบว่า การให้อาหารหมู 2 ชนิด มีผลทำให้น้ำหนักหมูแตกต่างกันหรือไม่

จากข้อมูลทำการลงรหัสได้ดังนี้

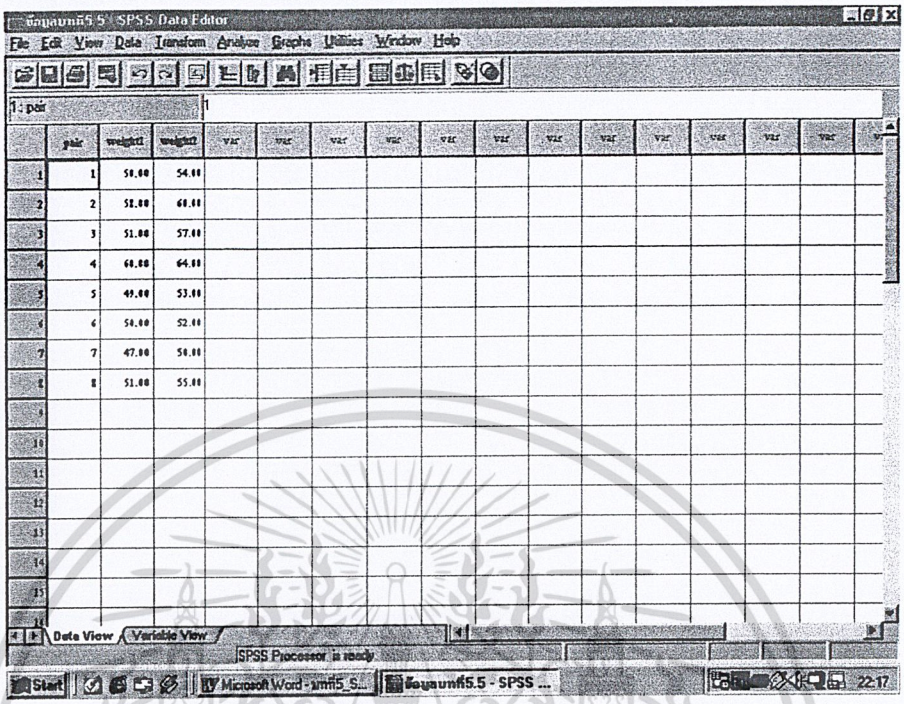
Pair แทนคู่ที่

Weight 1 แทนน้ำหนักของกลุ่มที่ 1

Weight 2 แทนน้ำหนักของกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดสถิติที่ใช้ ในที่นี้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มสัมพันธ์จึงใช้ T-test dependent ทำการคำนวณและป้อนข้อมูลได้ดังนี้

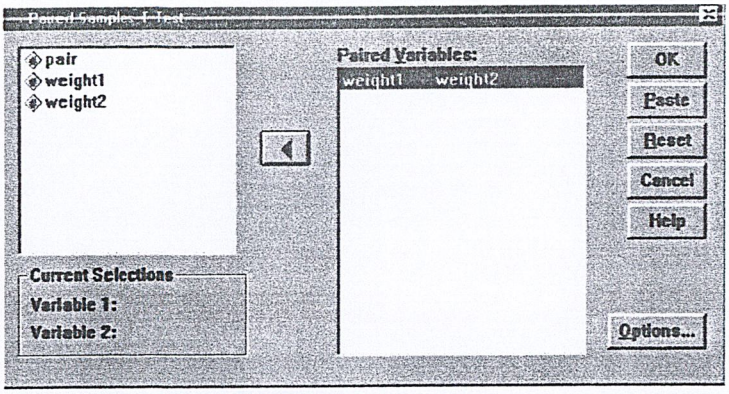


รูปที่ 2.9บันทึกข้อมูลของสุกร 2 กลุ่ม ลงใน SPPS Data Editor

วิธีการคำนวณโดย SPSS 10.0 for Windows

ใช้เมนูหลัก “Analyze” เมนูรอง “Compare Means” เมนูย่อย “Paired-Samples T Test” จะปรากฏหน้าต่าง “Paired-Samples T Test” ให้เลือกคู่ของตัวแปรที่ต้องการทดสอบให้มาอยู่ในช่อง “Paired Variables:” โดยการคลิกที่ละตัวแปร ในตอนแรกให้คลิก “weight1” จะปรากฏตัวแปร “ weight2” เป็น “Variable 1:” ภายในกรอบ “Current Selections” แล้วคลิกลูกศรให้ตัวแปรทั้งสองย้ายมาอยู่ในกรอบ “Paired Variables:” แล้วคลิกปุ่ม “OK”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 หน้าต่าง Paired Variables เพื่อใส่ตัวแปร weight1-weight2

โปรแกรมจะแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง “Output”

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WEIGHT1	52.0000	8	4.5356	1.6036
	WEIGHT2	55.6250	8	4.5650	1.6140

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	WEIGHT1 & WEIGHT2	8	.959	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	WEIGHT1 - WEIGHT2	-3.6250	1.3025	.4605	-4.7139	-2.5361	-7.872	7	.000

รูปที่ 2.11 ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มสุกรในหน้าต่าง Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแรกจะเสนอค่าสถิติพื้นฐานของทั้ง 2 ตัวแปร ตารางสองจะแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร และตารางที่ 3 จะแสดงค่าสถิติ T-test

ในการวิเคราะห์ T-test dependent ในขั้นแรกโปรแกรมจะคำนวณค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรคู่ที่จะทำการทดสอบสมมติฐาน แล้วจึงทำการทดสอบสมมติฐานด้วย T-test dependent ให้ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง (D) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

จากการประมวลผลการทดสอบของโปรแกรมมีดังนี้

1) ค่าสถิติสหสัมพันธ์ (Correlation) เท่ากับ .959 มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .000 มีค่าน้อยกว่า .01 แสดงว่า

- ค่าตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ
- ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน

2) ในการทดสอบสมมติฐาน (โดยใช้ค่าสถิติ T-test) ปรากฏว่า ค่า T-test เท่ากับ –7.872 มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .000 มีค่าน้อยกว่า .01 แสดงว่า

- สุกรทั้งสองกลุ่มมีน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่สุกรกลุ่มที่ 2 กินผักกับรำมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าสุกรกลุ่มที่ 1 ที่กินรำอย่างเดียว
- เมื่อพิจารณาจากสมมติฐานจะเห็นว่า : ปฏิเสธ H_0 แต่ยอมรับ H_1

4.1.4 การวิเคราะห์กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกับประชากรหรือค่าคงที่ในทฤษฎี

ใช้ทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือค่าคงที่จากทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง หรือค่าคงที่ค่าใดค่าหนึ่งที่ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบ

<u>สมมติฐาน</u>

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรคำนวณ

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \qquad ;df = n - 1$$

ตัวอย่าง ตามทฤษฎีทางเคมีของสารประกอบชนิดหนึ่ง มีส่วนประกอบของเหล็กคิดเป็น 11.8 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทดสอบทฤษฎีที่นักเคมี ได้ทำการทดลองสารประกอบชนิดนี้ต่างๆ กัน 9 ครั้ง ปรากฏว่ามีเปอร์เซ็นต์ของเหล็กผสมอยู่ดังนี้

11.6, 12.1, 10.4, 11.8, 11.3, 12.0, 11.0, 10.4, 11.8

จะตัดสินได้หรือไม่ว่า เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของเหล็กในสารประกอบจะแตกต่างไปจาก 11.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

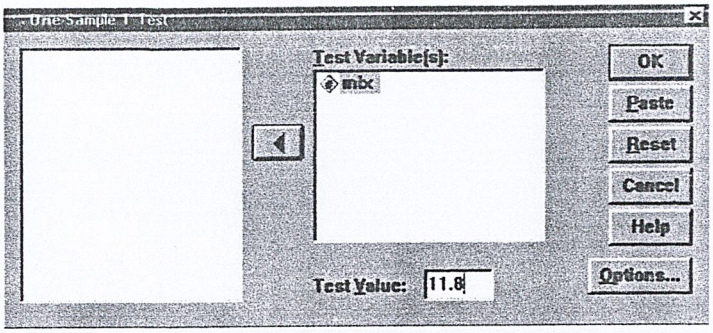
คำสั่ง T-test คำสั่งเดียวสามารถใช้ได้ทั้งกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกันและกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ แต่ต้องวิเคราะห์ในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกันโดยใช้คำสั่ง t-test group ก่อน แล้วจึงตามด้วยการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กันโดยใช้คำสั่ง t-test pair

วิธีการคำนวณโดย SPSS 10.0 for Windows

ใช้เมนูหลัก“Analyze” เมนูรอง “Compare Means” เมนูย่อย “One-Samples T Test” จะปรากฏหน้าต่าง “One-Sample T Test”

เลือกตัวแปรที่ต้องการใส่ในช่อง “Test Variable(s):” และพิมพ์ค่าคงที่ใส่ในช่อง “Test value:” ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2.12 หน้าต่าง One-Sample T Test เพื่อใส่ตัวแปร Mix

แล้วคลิก "OK" โปรแกรมจะประมวลผลแสดงผลลัพธ์ในหน้าต่าง Output

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MIX	9	11.378	.650	.217

One-Sample Test

	Test Value = 11.8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
MIX	-1.950	8	.087	-.422	-.922	7.70SE-02

รูปที่ 2.13 ค่าสถิติพื้นฐานของเหล็กผสมในหน้าต่าง Output

ตารางแรก เป็นการแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปร และตารางสองเป็นการแสดงค่าสถิติ T-test ค่า T-test ที่คำนวณได้คือ –1.95 ที่ df = 8 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .087 นั่นคือเปอร์เซ็นต์ของเหล็กในสารประกอบชนิดนี้เท่ากับ 11.8

- ในการทดสอบสมมติฐาน (โดยใช้ค่าสถิติ T-test) ปรากฏว่า ค่า T-test มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .087 มีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า เปอร์เซ็นต์ของเหล็กในสารประกอบชนิดนี้มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 11.8 ซึ่งได้จากการทดสอบทางทฤษฎีกับการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

- เมื่อพิจารณาจากสมมติฐานจะเห็นว่า : ยอมรับ H_0แต่ปฏิเสธ H_1

บทสรุป

กระบวนการทางสถิติ T-test เป็นการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเท่านั้น สามสามารถใช้โปรแกรม SPSS ประมวลผลเพื่อหาค่าสถิติ T-test ได้ กล่าวคือ

ในขั้นแรกต้องทำการทดสอบความเป็นอิสระหรือไม่มีความเป็นอิสระต่อกันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง โดยใช้วิธีการหาค่าสถิติ F-test เมื่อพบว่า

- ค่า F-test มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) มีค่ามากกว่าระดับ (.05 หรือ .10) ที่กำหนดไว้ แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกันหรือไม่เป็นอิสระจากกัน
- หากค่า F-test มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) มีค่าน้อยกว่าระดับ (.05 หรือ .10) ที่กำหนดไว้ แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีค่าความแปรปรวนแตกต่างกันหรือเป็นอิสระจากกัน

ขั้นที่สอง เป็นการทดสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีการหาค่าสถิติ T-test หากพบว่า

- ค่า T-test มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) มีค่ามากกว่าระดับ (.05 หรือ .10) ที่กำหนดไว้ แสดงว่า กลุ่มทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งถือว่า ยอมรับ H_0ปฏิเสธ H_1

หากค่า T-test มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) มีค่าน้อยกว่าระดับ (.05 หรือ .10) ที่กำหนดไว้ แสดงว่า กลุ่มทั้งสองมีความแตกต่างกัน ก็จะถือว่า ปฏิเสธ H_0ยอมรับ H_1

4.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูล Factor Analysis

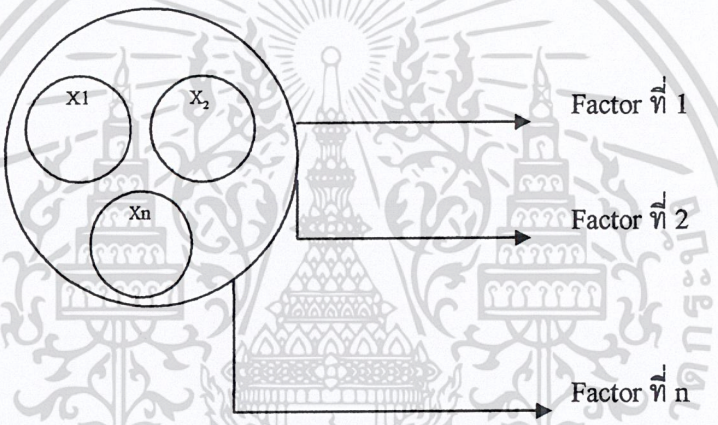
4.2.1 ความหมายของการวิเคราะห์ประกอบ (Factor Analysis)

ถ้านำตัวแปรใด ๆ ที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้มาหาสหสัมพันธ์กัน ก็จะพบว่าบางตัวแปรมีสหสัมพันธ์กันสูงและบางตัวแปรไม่มีสหสัมพันธ์กัน การที่กลุ่มตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์กันแสดงว่ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าที่ร่วมกันอยู่ ซึ่งเรียกว่าค่าสามัญ ซึ่งความสัมพันธ์ที่มีค่าร่วมกันอยู่นี้ สามารถหาได้โดยใช้วิธีลดจำนวนตัวแปรให้น้อยลงแล้วจัดตัวแปรเหล่านั้นเป็นกลุ่มๆเฉพาะบางตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อนำไปอธิบายหรือพยากรณ์สิ่งต่างๆได้ วิธีการนี้เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบมีเงื่อนไขและข้อแตกต่างจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล ซึ่งนำตัวแปรที่แปรรูปคะแนนแล้วมาจัดเป็นคู่ ๆ (Canonical Pair) โดยเรียงตามลำดับค่าสหสัมพันธ์จากมากไปหาน้อย และแต่ละคู่จะไม่มีความสัมพันธ์ข้ามคู่กัน ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบ จะนำตัวแปรทั้งหมดมาวิเคราะห์พร้อมกันแล้วจำแนกออกมาได้หลายองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันอยู่ โดยเรียงองค์ประกอบตามลำดับค่าความสัมพันธ์จากมากไปหาน้อยเช่นกัน ดังภาพ



โดยที่องค์ประกอบที่ 1 มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดและเรียงลงมาตามลำดับและไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบ แต่ตัวแปรภายในแต่ละองค์ประกอบจะมีความสัมพันธ์กันหรือมีค่าสามัญร่วมกันอยู่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่ความสามารถด้านตัวเลขซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งจะเก่งวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเก่งวิทยาศาสตร์ และ ฟิสิกส์ ด้วย ซึ่งจะไม่สัมพันธ์หรือไม่เก่งในวิชาสังคม ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยซึ่งเป็นองค์ประกอบของความสามารถด้านภาษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือ Factor Analysis เป็นวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบของกลุ่มที่สนใจ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวนหลายตัว ว่าตัวแปรแต่ละตัวเกิดจากองค์ประกอบใด ซึ่งโดยปกติแล้วจำนวนองค์ประกอบ (Factor) จะมีจำนวนน้อยกว่าตัวแปร (Variable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในที่นี้องค์ประกอบ (Factor) หมายถึง สิ่งที่ต้องการศึกษาซึ่งมักเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น แต่ส่งผลต่อสิ่งที่มองเห็น หรือสิ่งที่ต้องการวัดตัวแปร (Variable) หมายถึง สิ่งที่เราต้องการวัด เช่น การศึกษาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนได้คะแนนวิชาฟิสิกส์สูงก็ต่อเมื่อนักเรียนมีความสามารถด้านการคิดคำนวณสูงจะสามารถจัดระบุองค์ประกอบ (Factor) และตัวแปร (Variable) ของตัวอย่างนี้ได้ว่าองค์ประกอบ (Factor) คือ ความสามารถด้านการคิดคำนวณ ตัวแปร (Variable) คือ คะแนนวิชาฟิสิกส์

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) หรือบางครั้งเรียกว่า การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นเทคนิคที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มหรือปัจจัยเดียวกัน ตัวแปรที่อยู่ในปัจจัยเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก โดยความสัมพันธ์นั้นอาจจะเป็นในทิศทางบวก (ไปในทิศทางเดียวกัน) หรือทิศทางลบ (ไปในทางตรงกันข้าม) ก็ได้ ส่วนตัวแปรที่คนละปัจจัยจะไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อย หรือในอีก ความหมายหนึ่งของการวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือเรียกว่า การวิเคราะห์ตัวประกอบ เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการวัด โดยใช้เครื่องมือหรือเทคนิคหลายชุดหรือหลายด้านอาจใช้แบบทดสอบแบบวัด แบบสำรวจ ฯลฯ อาจใช้ชุดเดียวแต่มีการวัดแยกเป็นรายด้านหรือหลายชุดก็ได้ ผลการวิเคราะห์จะช่วยให้ทราบว่าเครื่องมือหรือเทคนิคเหล่านั้นวัดแต่ละองค์ประกอบมากน้อยเพียงใด สำหรับการพิจารณาผลจากการวิเคราะห์จะใช้หลักเหตุผล ระบุ (หรือกำหนดชื่อ) องค์ประกอบที่วัดนั้นผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบจะปรากฏค่าต่าง ๆ ที่สำคัญ คือค่า Communality ซึ่งเขียนด้วย h2 เป็นค่าความแปรปรวนที่แต่ละฉบับ (ด้าน) แบ่งให้กับแต่ละองค์ประกอบ เป็นส่วนที่ชี้ถึงว่าแต่ละฉบับ (ด้าน) วัดองค์ประกอบนั้นร่วมกับตัวแปรอื่นมากน้อยเพียงใด ค่า Eigenvalues เป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบร่วมในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 1 จึงจะถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ๆ ที่แท้จริง ส่วน Factor Loading เป็นค่าน้ำหนัก องค์ประกอบที่แต่ละฉบับ (ด้าน) วัดในองค์ประกอบนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจะยึดหลักที่ว่าตัวแปรหรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันมากนั้นเนื่องมาจากตัวแปรเหล่านี้มีองค์ประกอบร่วมกัน (Common Factor) สังเกตได้จากการจัดกลุ่มของ ตัวแปรหรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนั้น สามารถใช้องค์ประกอบร่วมแทนตัวแปรกลุ่มนั้นได้ ทำให้ทราบถึงโครงสร้างและแบบแผนของข้อมูล ทำให้หาองค์ประกอบร่วมของตัวแปรได้ และสามารถหาน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรแต่ละตัวได้ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้สามารถอธิบายได้ถึง ความแปรปรวนร่วมระหว่างกันของตัวแปร ทำให้ทราบถึงโครงสร้างและแบบแปนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล ทำให้หาองค์ประกอบร่วมของแต่ละตัวได้ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้ สามารถอธิบายได้ถึงความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบนั้นอันแสดงถึงขนาด (Magnitude) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ

4.2.2 จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1. เพื่อลดจำนวนตัวแปรที่มีมากให้น้อยลง โดยเลือกเฉพาะตัวแปรบางตัวหรือการหาโครงสร้างตัวประกอบจำนวนน้อย ๆ มาแทนที่ตัวแปรจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและประหยัดเวลา

2. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และ องค์ประกอบเพื่อทดสอบทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนและธรรมชาติของโครงสร้างขององค์ประกอบว่าส่งผลต่อตัวแปรที่ศึกษาหรือไม่

3. เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรและสภาพการณ์วัดที่มีต่อโครงสร้างตัวประกอบ

4. เพื่อพิสูจน์ข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบของสิ่งที่ศึกษาโดยนำผลที่ได้ไปศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรที่แตกต่างไปจากเดิมเมื่อทดสอบผลที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่แตกต่างกันออกไป

4.2.3 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาว่าตัวประกอบร่วมที่จะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆโดยที่จำนวนตัวประกอบร่วมที่หาได้จะมีจำนวนน้อยกว่า จำนวนตัวแปรนั้นมีตัวประกอบร่วมอะไรบ้าง โมเดลนี้เรียกว่า Exploration Factor Analysis Model

2. เพื่อต้องการทดสอบสมมุติฐาน เกี่ยวกับโครงสร้างของตัวประกอบว่า ตัวประกอบแต่ละตัวประกอบแต่ละตัวประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง และตัวแปรแต่ละควรมี น้ำหนักหรืออัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์กับตัวประกอบมากน้อยเพียงใดตรงกับที่คาดคะเนไว้หรือไม่ หรือสรุปได้ว่าเพื่อต้องการทดสอบว่าตัวประกอบอย่างนี้ตรงกับโมเดลหรือตรงกับบททฤษฎีที่มีอยู่หรือไม่ โมเดลนี้เรียกว่า Confirmatory Factor Analysis Model

4.2.4 ประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

ประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มีดังนี้

1. ลดจำนวนตัวแปรโดยการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ปัจจัยที่ได้ถือเป็นตัวแปรใหม่ที่สามารถหาค่าข้อมูลของปัจจัยที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า Factor Score แล้ว จึงสามารถนำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การทดสอบสมมติฐาน t-test, Z-test และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) เป็นต้น

2. ใช้ในการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากการที่ตัวแปรอิสระของเทคนิคการวิเคราะห์สมการความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) ซึ่งวิธีการอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ คือ การรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ไว้ด้วยกัน โดยการสร้างเป็นตัวแปรใหม่หรือเรียกว่าปัจจัย โดยใช้เทคนิค Factor Analysis แล้วนำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ความถดถอยต่อไป

3. ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากเทคนิค Factor Analysis จะหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในปัจจัยเดียวกันจึงสามารถวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในปัจจัยเดียวกันได้ ทำให้สามารถอธิบายความหมายของแต่ละปัจจัยได้ ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในปัจจัยนั้น ทำให้สามารถนำไปใช้ในด้านการวางแผนได้ เช่น ศึกษาถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า

4.2.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปรทุกตัว (Covariance matrix / Correlation Matrix)

การสร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปรทุกตัวเป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ปัจจัยที่จะดำเนินการหาความสัมพันธ์ในรูปแบบเส้นตรงโดยวิธีของ Pearson Correlation ระหว่างตัวแปรทุกคู่ที่ต้องการนำมาจัดกลุ่มซึ่งจะอยู่ในรูปของ Correlation Matrix การหาความสัมพันธ์จะมีประโยชน์ในการนำตัวแปรไปใช้ในการจัดกลุ่มด้วยวิธีของการาวิเคราะห์ตัวประกอบ โดยมีการพิจารณาดังนี้

1.1 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ +1 หรือ –1 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ควรอยู่ใน Factor เดียวกัน

1.2 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ศูนย์แสดงว่าตัวแปรคู่นั้น ไม่มีความสัมพันธ์กันหรือสัมพันธ์กันน้อยมาก ควรอยู่คนละ Factor

1.3 ถ้ามีตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น หรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือน้อยมาก ควรอยู่คนละ Factor

1.4 ถ้ามีตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือน้อยมาก ควรตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ก็คือหลักของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นเพื่อลดตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากให้น้อยลงโดยโครงสร้างองค์ประกอบที่พิสูจน์แล้วว่ามีความหมายมากกว่ามาแทนที่ตัวแปรดั้งเดิม

2. การสกัดตัวประกอบ (Extracting initial factors)

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างเมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Variable) ที่สมมติขึ้นแทนตัวแปรดั้งเดิม ซึ่งขั้นนี้จะมีการสกัดหรือตัดตัวประกอบออกมาจากเมตริกซ์สหสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนกระทั่งสหสัมพันธ์ที่เหลือมีค่าน้อยลงและไม่มีความแปรปรวนเหลืออยู่ จนสรุปได้ว่าความสัมพันธ์นั้นไม่มีความสำคัญอีกเลย

วัตถุประสงค์ของการสกัดตัวประกอบ คือ การหาจำนวน Factor ที่สามารถใช้ตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ วิธีการสกัดปัจจัยมีหลายวิธี ดังนั้นจะต้องตัดสินใจเลือกใช้วิธีใด เพราะแต่ละวิธีจะให้ผลแตกต่างกัน วิธีการสกัดปัจจัยแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1) วิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) วิธีนี้อาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบหลักตัวแปรคือ การผสมเชิงเส้นตรง (Linear Combination) ของตัวแปรที่อธิบายการผันแปรของข้อมูลได้มากที่สุด จากนั้นหาการผสมที่สองที่สามารถอธิบายการผันแปรได้มากที่สุดเป็นอันดับที่สอง โดยที่ไม่สัมพันธ์กับการผสมแรก ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้องค์ประกอบหลัก (หรือปัจจัย) ที่สามารถอธิบายการผันแปรของทุกตัวแปรได้ครบถ้วน ซึ่งองค์ประกอบหลักจะอธิบายการผันแปรได้น้อยลงตามลำดับและทุกองค์ประกอบไม่สัมพันธ์กัน

2) วิธีองค์ประกอบร่วม (Common Factor Analysis : CFA) วิธีนี้สามารถแบ่งได้เป็น 5 วิธีดังนี้คือ

2.1 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก (Unweighted Least Square) เป็นวิธีการสกัดปัจจัย โดยจะกำหนดจำนวนไว้ตายตัวและพยายามหาเมตริกซ์แบบแผนของปัจจัย (Factor Pattern Matrix) ที่ทำให้ผลรวมของความแตกต่างกำลังสองระหว่างเมตริกซ์ ที่คำนวณได้หรือเมตริกซ์ความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นใหม่และเมตริกซ์ความสัมพันธ์เดิมระหว่างตัวแปรมีค่าน้อยที่สุด

2.2 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (Generalized Least Square : GLS) เป็นวิธีการที่ใช้หลักเกณฑ์อย่างเดียวกันกับวิธีอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากวิธีองค์ประกอบหลัก เพียงแต่มีการถ่วงน้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงปฏิภาคกลับกับความเด่นเฉพาะ (Uniqueness) ของตัวแปรนั้น โดยให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความเด่นเฉพาะมากมี น้ำหนักน้อยกว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความเด่นเฉพาะต่ำ ซึ่งความเด่นเฉพาะของ ตัวแปรคือ อัตราความไม่สัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว สามารถวัดได้จากค่าสัมประสิทธิ์ ความสัมพันธ์เชิงส่วน (Partial Correlation Coefficient)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Method : MLM) เป็นวิธีการที่ใช้หาค่าโดยการประมาณที่สามารถจะใช้หาค่าโดยการประมาณที่สามารถจะใช้เมตริกซ์ความสัมพันธ์ที่คำนวณได้ใกล้กับเมตริกซ์ที่ได้จากการสังเกตโดยสมมติว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูล ตัวอย่างที่มีการกระจายปกติหลายตัวแปร(Multivariate Normal Distribution) และโดยการปรับ น้ำหนักค่าความสัมพันธ์ในเชิงปฏิภาคกลับกับความเด่นเฉพาะของตัวแปรซึ่งจะทำการคำนวณซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนกว่าจะได้เมตริกซ์ที่ใกล้กับเมตริกซ์ที่ได้จากการสังเกต

2.4 วิธีอัลฟ่า (Alpha Method) ใช้หลักการเดียวกับวิธีการแยกปัจจัยแบบอื่น ๆคือ มีการตั้งข้อสมมติฐานไว้ว่าตัวแปรแต่ละตัวมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ปัจจัยร่วมและปัจจัยเฉพาะ แต่ที่แตกต่างจากวิธีการอื่นๆ คือ แทนที่จะถือว่าจำนวนกรณีที่จะใช้ในการวิเคราะห์เป็นจำนวนตัวอย่าง กลับถือว่าจำนวนตัวแปรนั้นเป็นตัวอย่างของคุณสมบัติของประชากร (Population Parameters) วัตถุประสงค์ของวิธีการแยกปัจจัยโดยอาศัยค่าอัลฟ่า คือ หาปัจจัยที่เป็นตัวแทนของคุณสมบัติของประชากร หรือ มีอัตราการใช้ได้ทั่วไปสูงสุด (Maximum Generalizability) อัตราการใช้ได้ทั่วไปที่วัดได้โดยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้คือ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Reliability Coefficient) หรือค่าอัลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Alpha) วิธีการแยกปัจจัยดังกล่าวนี้ สมมติว่าตัวแปรนั้นได้มาจากข้อมูลของประชากรทั้งหมด แต่ตัวแปรนั้นเป็นตัวอย่างของตัวแปรทั้งหมด

2.5 วิธีเงา (Image Method) เป็นวิธีการแยกปัจจัยอีกวิธีหนึ่งซึ่งสมมติว่า ตัวแปรแต่ละตัวแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกิดจากปัจจัยร่วมและส่วนที่เกิดจากปัจจัยเฉพาะสัดส่วนที่แน่นอนของทั้งสองส่วนนี้คำนวณได้จากการประมาณ โดยอาศัยเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทฤษฎีเงา (Image Theory) ซึ่งกัทแมน (Guttman) เป็นผู้พัฒนา ส่วนที่เป็นส่วนร่วมของตัวแปรคาดประมาณได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรตัวนั้นกับตัวแปรที่เหลือทั้งหมด ส่วนที่เรียกว่าเงาของตัวแปรนั้น (The Image of the Variable) ส่วนเฉพาะของ ตัวแปรก็คือ ส่วนที่ไม่สามารถคาดประมาณได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรอื่น ส่วนนี้เรียกว่า ด้านเงา (Anti – image)

จากที่กล่าวมาทั้ง 5 วิธีข้างต้น จะทำให้ได้ตัวเลขที่เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรที่มีต่อตัวประกอบตัวนั้น ๆ ซึ่งค่าถ่วงน้ำหนัก (Factor loading) เหล่านี้จะแสดงถึงขอบเขตความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวประกอบที่สมมติขึ้นหรือเรียกว่า สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวประกอบนั่นเอง การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกว่าวิธีใดเหมาะสม จะขึ้นกับหลักเกณฑ์ของแต่ละวิธี โดยทุกวิธีมีวัตถุประสงค์เพื่อหา loading หรือ factor loading

3. การหมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation)

การหมุนแกนองค์ประกอบเพื่อสร้างโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ (Rotation to a terminal solution) การหมุนแกนเป็นขั้นตอนที่จะดำเนินการแยกตัวแปรให้เห็นเด่นชัดว่า ตัวแปรหนึ่ง ๆ ควรจะจัดอยู่ในกลุ่มหรือในปัจจัยใด เนื่องจากในการสกัดปัจจัยจะได้ปัจจัยหรือปัจจัยหลายปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยจะเกิดการรวมของตัวแปรแบบเชิงเส้นตรงแต่ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ตัวแปรหนึ่ง ๆ อาจจะเป็นสมาชิกในหลายปัจจัยซึ่งยากต่อการให้ความหมายของปัจจัยและการกำหนดชื่อปัจจัยหรืออาจได้ความหมายของแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจน การหมุนแกนจะเป็นวิธีการที่จะทำให้สมาชิกของแต่ละตัวแปรในปัจจัยหนึ่ง ๆ ชัดเจนขึ้น วิธีการหมุนแกนปัจจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี ใหญ่ ๆ คือ

1) การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของปัจจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกนเรียกว่าเป็นการหมุนแกนแบบที่ปัจจัยแต่ละปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลย วิธีการหมุนแกนแบบมุมฉากสามารถจำแนกได้ 3 วิธีย่อย ๆ ดังนี้

1.1 แบบควอติแมกซ์ (Quartimax) วัตถุประสงค์ของการหมุนแบบควอติแมกซ์ คือ การลดความซ้ำซ้อนเชิงตัวประกอบของตัวแปรน้อยลงที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยหมุนแกนของ ตัวประกอบไปในทางที่ทำให้ตัวแปรมีน้ำหนักสูงต่อตัวประกอบหนึ่ง และไม่มีหรือแทบจะไม่มีน้ำหนักต่อตัวประกอบนั้น ๆ อีก ความสลับซับซ้อนเชิงตัวประกอบของตัวแปรวัดได้จาก ความแปรปรวนร่วมจากกำลังสองของน้ำหนักของตัวประกอบของตัวแปรอัตราความแปรปรวนร่วมวัดได้จากค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย ซึ่งอัตราความแปรปรวนร่วมมากที่สุด เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่ากำลังสองของน้ำหนักของตัวแปรค่าใด ค่าหนึ่งในแถวเท่ากับ ค่าความร่วมกันและค่าที่เหลือเป็นศูนย์ ดังนั้น ค่าสูงสุดของอัตราความร่วมกันของค่ากำลังสองของน้ำหนักตัวประกอบ คือความสลับซับซ้อนที่ง่ายที่สุดของตัวแปรนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 แบบวาริแมกซ์ (Varimax) วิธีการนี้พยายามที่จะลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยมากบนแต่ละปัจจัยให้เหลือน้อยที่สุดจะทำให้ได้เฉพาะตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ใน การรวมตัวแบบเชิงเส้นสูงหรืออีกนัยหนึ่ง ก็คือ มุ่งไปที่ความแตกต่างหรือความแปรปรวนของแต่ละตัวประกอบโดยพยายามทำให้ตัวประกอบแต่ละคอลัมน์แตกต่างกันให้มากที่สุดซึ่งจะช่วยให้ตีความหมายของปัจจัยได้ง่าย

1.3 แบบอิควาแมกซ์ (Equamax) เป็นการผสมระหว่างแบบควอติกแมกซ์และแบบวาริแมกซ์ที่ต้องการแปรความหมายทั้งปัจจัยและตัวแปร โดยเป็นการลดจำนวนทั้งจำนวนตัวแปรในแต่ละปัจจัยและลดจำนวนปัจจัยที่ใช้อธิบายความหมายของตัวแปร

2) การแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของปัจจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะเป็นมุมแหลม และไม่ตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกน โดยการหมุนแกนแบบนี้สามารถที่จะระบุระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยโดยการกำหนดจำนวนองศาของมุมแหลมตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศาถ้าต้องการให้ปัจจัยที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงให้กำหนดค่าจำนวนองศาต่ำๆ (ถ้ากำหนดเป็น 0 องศาแสดงว่าให้ปัจจัยมีความสัมพันธ์กันสูงสุด) แต่ถ้าต้องการให้ปัจจัยที่จะได้ มีความสำพันธ์กันน้อยให้กำหนดค่าจำนวนองศาสูง ๆ(ถ้ากำหนดเป็น 90 องศา แสดงว่าให้ปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยและจะกลายเป็นการหมุนแกนแบบมุมฉาก)

4. การแปลผลเมตริกซ์ที่ปรับรูป (หมุนแกน) และนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบไปใช้ (Construction of factor scales and their use in further analysis)

ขั้นสุดท้ายเป็นการให้ความหมายแก่องค์ประกอบ (Factor Meaning) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องกำหนดชื่อหรือให้ความหมายแก่องค์ประกอบหรือตัวแปรที่ได้โดยพิจารณาว่าในปัจจัยนั้น ๆ ประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้างที่เป็นสมาชิกอยู่แต่เนื่องจากในปัจจัยหนึ่งๆ ประกอบไปด้วยตัวแปรทุกตัวที่เป็นสมาชิก โดยมีน้ำหนักของการเป็นสมาชิกแตกต่างกัน ดังนั้นก่อนจะให้ ความหมายแก่ปัจจัยใด ๆ ควรจะต้องพิจารณาเลือกตัวแปรที่น่าจะเป็นสมาชิกของปัจจัยนั้น ๆ มากที่สุด หลังจากนั้นจึงให้ความหมายแก่ปัจจัยที่ได้แต่ละปัจจัย ซึ่งขั้นตอนในการพิจารณา มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) จัดตัวแปรเข้าเป็นสมาชิกปัจจัยเดียว เป็นขั้นตอนที่จะดำเนินการแยกตัวแปรให้ เห็นชัดว่าตัวแปรหนึ่ง ๆควรจะจัดอยู่ในกลุ่มหรือในปัจจัยใดโดยนำค่าน้ำหนักปัจจัย หรือสัมประสิทธิ์ของแต่ละปัจจัย (Factor Loading) ที่ได้ล่าสุดจากากรหมุนแกนแล้วและเลือกเฉพาะ Factor ที่มีค่า Eigenvalues หรือค่า Percent of Variance สูงตามขั้นตอนการคัดเลือกปัจจัยแล้ว จึงพิจารณาค่าน้ำหนักปัจจัยหรือสัมประสิทธิ์ของแต่ละปัจจัยของปัจจัยทั้งหมดที่เลือกมาว่า น้ำหนักปัจจัยหรือค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยใดมีค่ามากที่สุดหมายความว่าปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรนั้นมากที่สุด แสดงว่าตัวแปรนั้น ๆ ควรเป็นสมาชิกของปัจจัยนั้นมากกว่าที่จะเป็นสมาชิกของปัจจัยอื่น

2) เลือกตัวแปรที่มีผลสูงต่อปัจจัย จากขั้นตอนที่ผ่านมาถึงแม้จะได้ตัวแปรที่เป็นสมาชิกในปัจจัยเดียวแต่ตัวแปรบางตัวที่เข้ามาเป็นสมาชิกในปัจจัยอาจจะมีน้ำหนัก การเข้า รวมตัวหรือมีผลต่อการอธิบายปัจจัยนั้น ๆได้ต่ำ ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าถึงแม้จะไม่มีตัวแปรดังกล่าวก็สามารถให้ความหมายของปัจจัยได้เพียงพอแล้ว การพิจารณาจะพิจารณาจากค่าน้ำหนัก หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรจากตัวแบบการรวมตัวแบบเส้นตรง โดยจะเลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สูงซึ่งอาจจะใช้วิธีทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ

3) การให้ความหมายแก่ปัจจัย เป็นขั้นตอนที่จะต้องให้ความหมายหรือกำหนดชื่อแก่แต่ละปัจจัยซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยประสบการณ์ในการกำหนด หรือให้ชื่อที่สื่อความหมายแก่แต่ละปัจจัยจะทำให้ได้โดยพิจารณาลักษณะของตัวแปรที่อยู่ในปัจจัยนั้น ๆ

สรุป การวิเคราะห์ตัวประกอบเป็นเทคนิคการจับกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มหรือปัจจัยเดียวกัน มีขั้นตอนการวิเคราะห์ คือ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปรทุกตัว 2) การสกัดองค์ประกอบ 3) การหมุนแกนองค์ประกอบ 4) การให้ความหมายแก่องค์ประกอบ

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถิติทดสอบ

สุพร พลพันธ์ (2552 : 92) ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าของชุมชนท้องถิ่นต่อการใช้พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่า:กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานสรุปได้ว่าผลการศึกษาระยะห่างจากหมู่บ้านมีความสัมพันธ์กับร่องรอยของกระทิงกวางเก้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.221 0.439 และ 0.384 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่ของชุมชนท้องถิ่นส่งผลต่อการใช้พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่าโดยสัตว์ป่าจะหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่อาศัยบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์เข้มข้น

พัชดาพรรณ อุดมเพ็ชร (2552 : 104) ได้ทำการศึกษาคุณภาพของแบบวัดค่านิยมด้านการประหยัดที่มีรูปแบบการตอบที่ต่างกันสรุปได้ว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการประเมินของครูประจำชั้นกับคะแนนจากการสอบแบบวัดค่านิยมด้านการประหยัดส่วนค่าเที่ยงตรงเชิงสภาพทั้งฉบับเท่ากับ .886 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บาทหลวงสมจิตร พึ่งหรรษพร (2552 : 210) ได้ทำการศึกษาปัจจัยเชิงระบบในการบริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของสถานศึกษาเครือข่ายคาทอลิกสังกัดสังฆมณฑลจันทบุรีสรุปได้ว่าปัจจัยเชิงระบบในการบริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของสถานศึกษาเครือข่ายคาทอลิกสังกัดสังฆมณฑลจันทบุรีได้ค่า $\chi 2 = 5.63$, $df = 9$, $p = 0.78$, RMSEA = 0.00 , NFI = 1.00 , SRMR = 0.01 , GFI =1.00 , AGFI = 0.98 แสดงว่าปัจจัยเชิงระบบการบริหารส่งผลต่อประสิทธิผลของสถานศึกษาเครือข่ายคาทอลิกสังกัดสังฆมณฑลจันทบุรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อะริยา เลาหสุรโยธิน (2549 : 125) ได้ทำการศึกษาบุคลิกภาพ และภาวะสุขภาพจิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยหอการค้าสรุปได้ว่าบุคลิกภาพและภาวะสุขภาพจิตของนักศึกษาชายและหญิงมีความแตกต่างกันในภาพรวม พบว่าบุคลิกภาพแบบใฝ่สัมพันธ์มีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะสุขภาพจิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Servey Research) โดยมุ่งศึกษาการให้ความสำคัญหรือความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯ ซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย

1. การกำหนดประชากร
2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
3. การทดสอบแบบทดสอบ
4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดประชากร

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ ซึ่งมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 169,449 คน แบ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 จำนวน 59,374 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 56,819 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 จำนวน 53,256 คน แสดงดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่ 3.1</u> จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯปีการศึกษา 2553 จำแนกตามเพศและระดับชั้นปี

ระดับ	ชาย	หญิง	รวม
ม. 1	30,551	28,823	59,374
ม. 2	28,943	27,876	56,819
ม. 3	26,749	26,507	53,256
รวม	86,243	83,206	169,449

ที่มา : http://doc.obec.go.th/web/report/indexsum_prov.php

3.2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯ

3.2.1 แผนการสุ่มตัวอย่าง

3.2.1.1 การสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบนี้ เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ถือว่าทุกๆหน่วยในประชากรมีลักษณะคล้ายคลึงกัน (Homogeneous) นั่นคือหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยซึ่งปรากฏอยู่ในกรอบตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกเข้ามาเป็นตัวอย่างเท่าๆกัน

การวิจัยในครั้งนี้ได้คำนวณจากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) ในกรุงเทพมหานครฯปีการศึกษา 2553 มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 169,449 คน

การกำหนดขนาดตัวอย่าง (อภินันท์ จันตะนี, 2549 : 29)

สามารถหาตัวอย่างได้จากสูตร

$$n = \frac{N}{2 + N(d)^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n คือ ขนาดตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการศึกษา

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมดที่ทำการศึกษา

d คือ ขอบเขตความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ (Limit of error)

ในที่นี้กำหนดให้ $d = 0.06$

สำหรับงานวิจัยนี้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งการหาขนาดตัวอย่างในครั้งนี้ได้ $n = 277$ และในการเก็บแบบทดสอบครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเก็บขนาดตัวอย่างเพิ่ม โดยทำการเก็บแบบทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 300 ฉบับ เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัย

3.3 การทดสอบแบบทดสอบ (Pretest)

การทดลองสำรวจ เป็นการทดสอบแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบว่า ผู้ทำแบบทดสอบมีความเข้าใจในคำถามในแต่ละข้อหรือไม่ หลังจากนั้นนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบก่อนที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

ในการทดสอบแบบทดสอบ ได้ทำการสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 30 คน แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้ในการทดสอบแบบทดสอบ จำแนกตามเพศและระดับชั้นปี

ระดับ	ชาย	หญิง	รวม
ม. 1	0	1	1
ม. 2	0	14	14
ม. 3	7	8	15
รวม	7	23	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแบบทดสอบที่ได้จำนวน 30 ชุด นำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ดังนี้

3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ : 2542)

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ทำการเลือกใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ Cronbach โดยดัดแปลงมาจากวิธีของ Kuder – Richardson

สามารถที่จะคำนวณหาได้จากสูตรดังนี้

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

โดยที่

$$S_i^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$\sum S_i^2$ คือ ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

n คือ ขนาดตัวอย่าง

x คือ คะแนนในแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง หลังการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ สามารถที่จะคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (α) ได้เท่ากับ 0.710 หมายความว่า แบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 71 เปอร์เซ็นต์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

- **การหาค่าร้อยละ**

ในการหาค่าร้อยละ (Percentage) สามารถที่จะคำนวณหาได้จากสูตร

$$\text{Percentage} = \frac{n \times 100}{N}$$

เมื่อ

n คือ จำนวนข้อมูลซึ่งมีลักษณะที่สนใจ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- **ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก**

การคิดค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเป็นการคิดค่าเฉลี่ยที่ข้อมูลมีค่าความสำคัญไม่เท่ากัน สามารถที่จะคำนวณหาได้จากสูตร

$$\bar{x} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 + \ldots + x_i w_i}{w_1 + w_2 + w_3 + \ldots + w_i}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ

x_i คือ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตัวที่ $i; i = 1,2,3,...$

w_i คือ ค่าน้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างตัวที่ $i; i = 1,2,3,...$

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

- **การตรวจสอบข้อมูลมีการแจงแจงแบบปกติหรือไม่**

ผู้วิจัยสามารถใช้สถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ: Kolmogorov-Smirnov (D)

$$D = \max|F(x) - S(x)|$$

เมื่อ

x คือ รายได้

$F(x)$ คือ ความน่าจะเป็นสะสมของตัวแปรประชากรเมื่อมีการแจกแจงแบบปกติ

$S(x)$ คือ ความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลจริงที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

- **การทดสอบ t – test**

1. การวิเคราะห์ตัวแปร 1 ตัว

<u>ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน</u>

<u>ขั้นที่1</u> การตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยอาจจะตั้งสมมติฐานแบบด้านเดียวหรือสองด้าน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยจะเขียนสมมติฐานได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การทดสอบสมมติฐานแบบ 2 ด้าน

ถ้าผู้วิจัยคาดว่าค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ a โดยที่ a = ค่าคงที่

H_0 : ค่าเฉลี่ยประชากร $= a$

H_1 : ค่าเฉลี่ยประชากร $\neq a$

การหาค่าวิกฤต : $t > t_{1-\frac{\alpha}{2},n-1}$ หรือ $t < -t_{1-\frac{\alpha}{2},n-1}$

2. การทดสอบสมมติฐานแบบด้านเดียว

- ถ้าผู้วิจัยเชื่อว่าค่าเฉลี่ยประชากรมากกว่า a สมมติฐานเพื่อการทดสอบจะเป็น

H_0 : ค่าเฉลี่ยประชากร $\leq a$

H_1 : ค่าเฉลี่ยประชากร $> a$

การหาค่าวิกฤต : $t > t_{1-\alpha,n-1}$

- ถ้าผู้วิจัยเชื่อว่าค่าเฉลี่ยประชากรน้อยกว่า a สมมติฐานเพื่อการทดสอบจะเป็น

H_0 : ค่าเฉลี่ยประชากร $\geq a$

H_1 : ค่าเฉลี่ยประชากร $< a$

การหาค่าวิกฤต : $t < -t_{1-\alpha,n-1}$

<u>ขั้นที่2</u> กำหนดสถิติทดสอบ

1. การใช้สถิติทดสอบ t

เงื่อนไข : ข้อมูลที่ต้องการทดสอบต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $t = \dfrac{\bar{x} - a}{\dfrac{s}{\sqrt{n}}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ

n คือ ขนาดตัวอย่าง

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง $\left(\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \right)$

s คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง $\left(s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \right)$

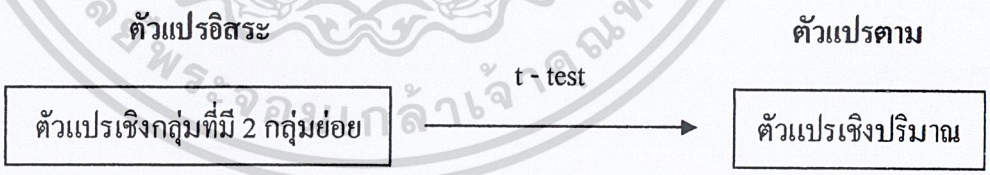
สถิติทดสอบ t จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ t ด้วยองศาอิสระ n-1

ขั้นที่3 กำหนดระดับนัยสำคัญหรือ α ของการทดสอบ

ขั้นที่4 หาค่าวิกฤติเพื่อสรุปผลการทดสอบ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว

ใช้ในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ส่วนตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มซึ่งมีเพียง 2 กลุ่มย่อย



ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่1 การตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยอาจจะตั้งสมมติฐานแบบด้านเดียวหรือสองด้าน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยจะเขียนสมมติฐานได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การทดสอบสมมติฐานแบบ 2 ด้าน

ถ้าสนใจเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายและหญิง สามารถตั้งสมมติฐานแบบ 2 ด้านได้ดังนี้

H_0 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย = คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

H_1 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย $\neq$ คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

หรือ

H_0 : คะแนนความพึงพอใจไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนความพึงพอใจขึ้นกับเพศ

2. การทดสอบสมมติฐานแบบด้านเดียว

- ถ้าผู้วิจัยคาดว่าลูกค้าเพศชายจะมีความพึงพอใจสูงกว่าเพศหญิงจะต้องตั้งสมมติฐานเพื่อการตรวจสอบความเชื่อดังกล่าว

H_0 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย $\leq$ คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

H_1 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย > คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● ถ้าผู้วิจัยคาดว่าลูกค้าเพศหญิงจะมีความพึงพอใจสูงกว่าเพศชายจะต้องตั้งสมมติฐานเพื่อการตรวจสอบความเชื่อดังกล่าว

H_0 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย ≥ คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

H_1 : คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศชาย < คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

ขั้นที่2 กำหนดสถิติทดสอบ

1. การใช้สถิติทดสอบ t

เงื่อนไข : ข้อมูลที่ต้องการทดสอบต้องมีการแจกแจงแบบปกติไม่ทราบค่าแปรปรวนแต่ละประชากร และตัวอย่างมีขนาดเล็ก โดยจะแบ่งเป็น 2 กรณีคือ

1.1 กรณีที่ความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

สถิติทดสอบ t มีองศาอิสระ $n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ

$\bar{x}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยตัวอย่างกลุ่มที่ $i; i = 1,2$

S_p คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่างรวมจากตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

n_i คือ ขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ i

S_i^2 คือ ค่าแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ $i; i = 1,2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S_p^{\,2} = \frac{(n_1 - 1)S_1^{\,2} + (n_2 - 1)S_2^{\,2}}{n_1 + n_2 - 2}$$

การสรุปผลการทดสอบ

สมมติฐานแย้ง	ปฏิเสธ H_0 (ยอมรับ H_1)
1. $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$\lvert t \rvert > t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ ที่องศาอิสระ $n_1 + n_2 - 2$ SPSS : Sig.(2-tailed) $< \alpha$
2. $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$t > t_{1-\alpha}$ ที่องศาอิสระ $n_1 + n_2 - 2$ SPSS : 1. $t > 0$ และ2. $\frac{\text{Sig.}(2-\text{tailed})}{2} < \alpha$
3. $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$t < -t_{1-\alpha}$ ที่องศาอิสระ $n_1 + n_2 - 2$ SPSS : 1. $t < 0$ และ2. $\frac{\text{Sig.}(2-\text{tailed})}{2} < \alpha$

1.2 กรณีที่ความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma_1^{\,2} \neq \sigma_2^{\,2}$)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^{\,2}}{n_1} + \frac{S_2^{\,2}}{n_2}}}$$

สถิติทดสอบ t มีองศาอิสระ $= v$

$$v = \frac{\left(\frac{S_1^{\,2}}{n_1} + \frac{S_2^{\,2}}{n_2}\right)^2}{\frac{\frac{S_1^{\,2}}{n_1}}{n_1 - 1} + \frac{\frac{S_2^{\,2}}{n_2}}{n_2 - 1}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสรุปผลการทดสอบ

สมมติฐานแย้ง	ปฏิเสธ H_0 (ยอมรับ H_1)
1. $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$\lvert t \rvert > t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ ที่องศาอิสระ v SPSS : Sig.(2-tailed) $< \alpha$
2. $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$t > t_{1-\alpha}$ ที่องศาอิสระ v SPSS : 1. $t > 0$ และ2. $\frac{\text{Sig.}(2-\text{tailed})}{2} < \alpha$
3. $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$t < -t_{1-\alpha}$ ที่องศาอิสระ v SPSS : 1. $t < 0$ และ2. $\frac{\text{Sig.}(2-\text{tailed})}{2} < \alpha$

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการจัดกลุ่มตัวแปร

การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย เป็นเทคนิคการแบ่งกลุ่มตัวแปรหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ตัวแปรที่ไม่สัมพันธ์กันจะอยู่ต่างกลุ่มกันโดยที่ 1 กลุ่มจะเรียกว่า 1 ปัจจัย โดยที่ตัวแปรที่อยู่ในปัจจัยหรือกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกหรือลบก็ได้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัย

1. ตรวจสอบว่าตัวแปรต่างๆ $(X_1,...,X_n)$ ที่จะนำมาแบ่งกลุ่มนั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยมีวิธีการตรวจสอบความสัมพันธ์ นั่นคือ ทดสอบสมมติฐาน โดยตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ตัวแปร $(X_1,...,X_n)$ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปร $(X_1,...,X_n)$ มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สถิติทดสอบ</u>

$$KMO = \frac{\sum r_i^2}{\sum r_i^2 + \sum (partial - correlation)^2}, 0 \le KMO \le 1$$

เมื่อ

r คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

- ถ้า KMO มีค่ามาก (เข้าสู่ 1)

  แสดงว่า สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปร

- ถ้า KMO มีค่าน้อย (เข้าสู่ 0)

  แสดงว่า ไม่สมควรนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยมาใช้

2. ทำการวิเคราะห์ปัจจัยโดยการสกัดปัจจัย ซึ่งหมายถึง การดึงข้อมูลจากตัวแปรมาใส่ในปัจจัย ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$F_1 = W_{11}X_1 + W_{12}X_2 + W_{1n}X_n + e_1$$

$$F_2 = W_{21}X_1 + W_{22}X_2 + W_{2n}X_n + e_2$$

$$\vdots$$

$$F_m = W_{m1}X_1 + W_{m2}X_2 + W_{mn}X_n + e_m$$

เมื่อ

m คือ จำนวนปัจจัยโดยที่ $m \le n$

e คือ Unique Factor

$F_1,...,F_m$ คือ Common Factor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X_n คือ ตัวแปรจำนวนมาก และตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน จะจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ไว้ด้วยกัน แล้วเรียกว่า "ปัจจัย" เช่น มีตัวแปร 20 ตัว ($X_1, X_2, ..., X_{20}$)

วิธีการสกัดปัจจัย คือ Principal Component Analysis (PCA) และนอกจากนั้นยังสามารถเขียนตัวแปรแต่ละตัวให้เป็น linear combination ของปัจจัย ($F_1, ..., F_m$) ดังนี้

$$Z_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + ... + l_{1m}F_m + e_1$$

$$Z_2 = l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + ... + l_{2m}F_m + e_2$$

$$\vdots$$

$$Z_n = l_{n1}F_1 + l_{n2}F_2 + ... + l_{nm}F_m + e_n$$

เมื่อ

Z_i คือ ตัวแปร X_n ที่ทำการ Standardized แล้ว $i = 1,2,...,n$

l_{ij} คือ Factor loading

3. การจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยต่างๆหลังจากสามารถหาค่า Factor loading l_{ij} แล้วจะพิจารณาจากค่า l_{ij} ว่าตัวแปรใดจะอยู่ในปัจจัยใดบ้าง ถ้าค่า Factor loading ของตัวแปรใดมีค่ามาก (เข้าสู่ +1 หรือ -1) ควรจัดตัวแปรนั้นอยู่ในปัจจัยดังกล่าว กรณีที่ค่า Factor loading มีค่ากลางๆ เช่น 0.4 หรือ 0.5 ทำให้ไม่สามารถตัดสินใจว่าควรจัดตัวแปรนั้นอยู่ในปัจจัยใด ให้ทำต่อในขั้นที่ 4

4. การหมุนแกนปัจจัย (Factor Rotation) เมื่อไม่สามารถจัดตัวแปรว่าควรอยู่ในปัจจัยใดจะต้องทำการหมุนแกนเพื่อทำให้ค่า Factor loading ของตัวแปรมีค่ามากขึ้นหรือลดลง ซึ่งจะทำให้สามารถจัดตัวแปรว่าควรอยู่ในปัจจัยใด หรือไม่ควรอยู่ในปัจจัยใด วิธีการหมุนแกน คือ Orthogonal Rotation เป็นการหมุนแล้วยังคงทำให้ปัจจัยยังคงตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน โดยมีเทคนิคย่อยหลายวิธี เช่น Varimax, Quartimaxและ Equamaxส่วนใหญ่นิยมใช้วิธี Varimax

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสร้างตัวแปรใหม่หรือปัจจัยใหม่ เมื่อจัดได้แล้วว่าในแต่ละปัจจัยประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง จะต้องสร้างตัวแปรใหม่หรือปัจจัยใหม่ที่เหมาะสมกับตัวแปรนั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การสำรวจการทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 3) เกี่ยวกับการให้ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ซึ่งได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบที่ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำ จำนวนทั้งสิ้น 300 คน จากการสำรวจครั้งนี้ผู้ทำปัญหาพิเศษได้นำข้อมูลที่ได้บันทึกลงเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows การวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 2 การทดสอบสมมติฐาน

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียน

เมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนพบว่า นักเรียนที่ทำแบบทดสอบจำนวน 300 คน เป็นเพศชายจำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 41.3 และเพศหญิงจำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 58.7 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่4.1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	124	41.3
หญิง	176	58.7
รวม	300	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาข้อมูลจำแนกตามอายุ พบว่าเป็นนักเรียนที่มีอายุ 12 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 6.3 นักเรียนที่มีอายุ 13 ปี จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 42.7 นักเรียนที่มีอายุ 14 ปี จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 39.7 และนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 11.3 แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่4.2 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
12 ปี	19	6.3
13 ปี	128	42.7
14 ปี	119	39.7
15 ปี	34	11.3
รวม	300	100.0

เมื่อพิจารณาข้อมูลจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 32.7 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 52.0 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 15.3 แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่4.3 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ม.1	98	32.7
ม.2	156	52.0
ม.3	46	15.3
รวม	300	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาข้อมูลจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าเป็นนักเรียนที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 23.0 และนักเรียนที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 77.0 แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่4.4 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ไม่สนใจ	69	23.0
สนใจ	231	77.0
รวม	300	100.0

เมื่อพิจารณาข้อมูลจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และเพศ พบว่าเป็นนักเรียนเพศหญิงที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 50 คน นักเรียนเพศหญิงที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 126 คน นักเรียนเพศชายที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 19 คนและนักเรียนเพศชายที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 105 คน แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่4.5 จำนวนของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และเพศ

เพศของกลุ่มตัวอย่าง	ความสนใจ		รวม
	ไม่สนใจ	สนใจ	
ชาย	50	126	176
หญิง	19	105	124
รวม	69	231	300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาข้อมูลจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และระดับการศึกษา พบว่าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 18 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 80 คนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 40 คนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 116 คนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 11 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 35 คนแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่4.6 จำนวนของข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	ความสนใจ		รวม
	ไม่สนใจ	สนใจ	
ม.1	18	80	98
ม.2	40	116	156
ม.3	11	35	46
รวม	69	231	300

4.1.2 คะแนนค่าเฉลี่ยแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนโดยจำแนกตามเพศ พบว่านักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจำแนกประเภท 8.017 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจำแนกประเภท 7.944 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการจำแนกประเภทของทั้งสองเพศ 7.987 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการวัด 7.659 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการวัด 7.677 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการวัดของทั้งสองเพศ 7.667 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 5.824 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 5.798 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของทั้งสองเพศ 5.813 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน 4.790 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน 5.669 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของทั้งสองเพศ 5.153 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคำนวณ 3.125 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคำนวณ 5.323 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการคำนวณของทั้งสองเพศ 4.033 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหา 5.153 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหา 4.798 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการแก้ปัญหาของทั้งสองเพศ 5.007 คะแนนแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่4.7 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Report

Mean

เพศของกลุ่มตัวอย่าง	ทักษะการจำแนกประเภท	ทักษะการวัด	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	ทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน	ทักษะการคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา
female	8.017	7.659	5.824	4.790	3.125	5.153
male	7.944	7.677	5.798	5.669	5.323	4.798
Total	7.987	7.667	5.813	5.153	4.033	5.007

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนโดยจำแนกตามเพศ พบว่านักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการให้เหตุผล 2.585 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการให้เหตุผล 2.702 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการให้เหตุผลของทั้งสองเพศ 2.633 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง7.307คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง7.129คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการเชื่อมโยงของทั้งสองเพศ 7.233 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะความคิดรวบยอด 5.665 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะความคิดรวบยอด 6.532 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะความคิดรวบยอดของทั้งสองเพศ 6.023 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดเลขในใจ 6.591 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดเลขในใจ 7.661 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการคิดเลขในใจของทั้งสองเพศ 7.033 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะการเรียงลำดับ 6.358 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเรียงลำดับ 7.516 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการเรียงลำดับของทั้งสองเพศ 6.837 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการตีความ 4.875 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการตีความ 4.927 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการตีความของทั้งสองเพศ 4.897 คะแนนแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่4.8 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Report

Mean

เพศของกลุ่มตัวอย่าง	ทักษะการให้เหตุผล	ทักษะการเชื่อมโยง	ทักษะความคิดรวบยอด	ทักษะการคิดเลขในใจ	ทักษะการเรียงลำดับ	ทักษะการตีความ
female	2.585	7.307	5.665	6.591	6.358	4.875
male	2.702	7.129	6.532	7.661	7.516	4.927
Total	2.633	7.233	6.023	7.033	6.837	4.897

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนโดยจำแนกตามเพศ พบว่านักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเปรียบเทียบ 5.676 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเปรียบเทียบ 6.040 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการเปรียบเทียบของทั้งสองเพศ 5.827 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดวิเคราะห์ 5.114 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดวิเคราะห์ 6.129 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการคิดวิเคราะห์ของทั้งสองเพศ 5.533 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้2.614 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 4.516คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของทั้งสองเพศ 3.400คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการระบุ 8.812 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการระบุ 8.605 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะการระบุของทั้งสองเพศ 8.727 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะความจำ 6.557 คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะความจำ 8.097 คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะความจำของทั้งสองเพศ 7.193 คะแนนนักเรียนที่เป็นเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 6.443คะแนน นักเรียนที่เป็นเพศชายมีคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยของทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์6.048คะแนน และคะแนนค่าเฉลี่ยรวมของทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของทั้งสองเพศ 6.280คะแนนแสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่4.9 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Report

Mean

เพศของกลุ่มตัวอย่าง	ทักษะการเปรียบเทียบ	ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	ทักษะการระบุ	ทักษะความจำ	ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
female	5.676	5.114	2.614	8.812	6.557	6.443
male	6.040	6.129	4.516	8.605	8.097	6.048
Total	5.827	5.533	3.400	8.727	7.193	6.280

4.2 การทดสอบสมมติฐาน

4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียน

4.2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภท

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทขึ้นกับเพศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.666$ และ $Sig. = 0.415$ โดยที่ $Sig. = 0.415$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.10) โดย $t = -0.561$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.575$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกประเภทของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่4.10 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการจำแนกประเภทของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการจำแนกประเภท	Equal variances assumed	.666	.415	-.561	298	.575	-.0735	.1309	-.3311	.1841
	Equal variances not assumed			-.561	263.803	.575	-.0735	.1311	-.3316	.1846

4.2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัด

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดขึ้นกับเพศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 2.356$ และ $Sig. = 0.126$ โดยที่ $Sig. = 0.126$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.11) โดย $t = 0.086$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.932$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการวัดของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.11

<u>ตารางที่4.11</u> ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการวัดของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการวัด	Equal variances assumed	2.356	.126	.086	298	.932	.0183	.2140	-.4028	.4394
	Equal variances not assumed			.083	238.479	.934	.0183	.2197	-.4145	.4512

4.2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

<u>สมมติฐานที่ 1</u>

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.011$ และ $Sig. = 0.916$ โดยที่ $Sig. = 0.916$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.12) โดย $t = -0.092$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.927$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่4.12 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของตัวอย่างจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	Equal variances assumed	.011	.916	-.092	298	.927	-.0255	.2770	-.5706	.5197
	Equal variances not assumed			-.092	266.287	.927	-.0255	.2766	-.5701	.5192

4.2.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศชาย

<u>สมมติฐานที่ 2</u>

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนขึ้นกับเพศ

<u>สมมติฐานที่ 3</u>

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศชาย $\leq$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศชาย $>$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 1.254$ และ $Sig. = 0.264$ โดยที่ $Sig. = 0.264$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.13) โดย $t = 2.363$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.019$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 2.363 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.019}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.13 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน	Equal variances assumed	1.254	.264	2.363	298	.019	.8796	.3723	.1469	1.6122
	Equal variances not assumed			2.370	267.923	.018	.8796	.3711	.1489	1.6102

4.2.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศหญิง $\neq$ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชาย $\leq$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชาย $>$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.699$ และ $Sig. = 0.404$ โดยที่ $Sig. = 0.404$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.14) โดย $t = 5.455$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.000$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคำนวณของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 5.455 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.000}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการคำนวณมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่4.14 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคำนวณของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการคำนวณ	Equal variances assumed	.699	.404	5.455	298	.000	2.1976	.4029	1.4048	2.9904
	Equal variances not assumed			5.278	231.820	.000	2.1976	.4164	1.3772	3.0180

4.2.1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหา

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.947$ และ $Sig. = 0.331$ โดยที่ $Sig. = 0.331$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.15) โดย $t = -1.409$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.160$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่4.15 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการแก้ปัญหา	Equal variances assumed	.947	.331	-1.409	298	.160	-.3550	.2520	-.8510	.1409
	Equal variances not assumed			-1.438	282.688	.151	-.3550	.2468	-.8409	.1308

4.2.1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผล

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.169$ และ $Sig. = 0.682$ โดยที่ $Sig. = 0.682$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.16) โดย $t = 0.348$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.728$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการให้เหตุผลของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่4.16 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการให้เหตุผลของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการให้เหตุผล	Equal variances assumed	.169	.682	.348	298	.728	.1164	.3340	-.5410	.7737
	Equal variances not assumed			.350	268.859	.727	.1164	.3326	-.5385	.7712

4.2.1.8 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยง

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.846$ และ $Sig. = 0.359$ โดยที่ $Sig. = 0.359$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.17) โดย $t = -0.854$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.394$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเชื่อมโยงของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่4.17 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเชื่อมโยงของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการเชื่อมโยง	Equal variances assumed	.846	.359	-.854	298	.394	-.1778	.2082	-.5874	.2319
	Equal variances not assumed			-.855	266.299	.393	-.1778	.2079	-.5870	.2315

4.2.1.9 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอด

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชาย$\leq$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชาย$>$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 2.827$ และ $Sig. = 0.094$ โดยที่ $Sig. = 0.094$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.18) โดย $t = 2.713$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.007$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดรวบยอดของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 2.713 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.007}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะความคิดรวบยอดมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่4.18 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดรวบยอดของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะความคิดรวบยอด	Equal variances assumed	2.827	.094	2.713	298	.007	.8675	.3197	.2383	1.4967
	Equal variances not assumed			2.699	259.974	.007	.8675	.3214	.2346	1.5003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.10 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจ

<u>สมมติฐานที่ 1</u>

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศหญิง $\neq$ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชาย

<u>สมมติฐานที่ 2</u>

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจขึ้นกับเพศ

<u>สมมติฐานที่ 3</u>

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชาย $\leq$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชาย $>$ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 4.000$ และ $Sig. = 0.046$ โดยที่ $Sig. = 0.046$ น้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศหญิงไม่เท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_1 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 2 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.19) โดย $t = 2.562$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.011$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเลขในใจของเพศชายกับเพศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 2.562 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.011}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการคิดเลขในใจมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่4.19 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดเลขในใจของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการคิดเลขในใจ	Equal variances assumed	4.000	.046	2.515	298	.012	1.0704	.4256	.2329	1.9079
	Equal variances not assumed			2.562	280.934	.011	1.0704	.4178	.2480	1.8927

4.2.1.11 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชาย ≤ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชาย >

คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.907$ และ $Sig. = 0.342$ โดยที่ $Sig. = 0.342$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.20) โดย $t = 2.879$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.004$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเรียงลำดับของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 2.879 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.004}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการเรียงลำดับมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.20

ตารางที่4.20 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียงลำดับของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการเรียงลำดับ	Equal variances assumed	.907	.342	2.879	298	.004	1.1582	.4023	.3664	1.9500
	Equal variances not assumed			2.908	274.051	.004	1.1582	.3983	.3740	1.9423

4.2.1.12 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศหญิง =

ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศหญิง ≠

ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 13.568$ และ $Sig. = 0.000$ โดยที่ $Sig. = 0.000$ น้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศหญิงไม่เท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_1 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 2 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.21) โดย $t = 0.152$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.879$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการตีความของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่4.21 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการตีความของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการตีความ	Equal variances assumed	13.568	.000	.145	298	.885	.0524	.3609	-.6578	.7627
	Equal variances not assumed			.152	296.731	.879	.0524	.3438	-.6243	.7291

4.2.1.13 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.434$ และ $Sig. = 0.511$ โดยที่ $Sig. = 0.511$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศหญิงไม่เท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.22) โดย $t = 0.918$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.359$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการเปรียบเทียบของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่4.22 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเปรียบเทียบของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการเปรียบเทียบ	Equal variances assumed	.434	.511	.918	298	.359	.3642	.3966	-.4162	1.1446
	Equal variances not assumed			.927	273.088	.355	.3642	.3930	-.4096	1.1379

4.2.1.14 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชาย$\leq$
คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชาย$>$
คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 3.556$ และ $Sig. = 0.060$ โดยที่ $Sig. = 0.060$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.23) โดย $t = 2.495$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.013$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 2.495 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.013}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.23

ตารางที่4.23 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการคิดวิเคราะห์	Equal variances assumed	3.556	.060	2.495	298	.013	1.0154	.4069	.2146	1.8162
	Equal variances not assumed			2.493	263.967	.013	1.0154	.4073	.2133	1.8174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.15 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชาย≤ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชาย> คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 2.575$ และ $Sig. = 0.110$ โดยที่ $Sig. = 0.110$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.24) โดย $t = 4.657$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.000$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 4.657 > 0$ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\frac{Sig.(2-tailed)}{2}=\frac{0.000}{2}<0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้มากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.24

ตารางที่4.24 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	Equal variances assumed	2.575	.110	4.657	298	.000	1.9025	.4086	1.0985	2.7065
	Equal variances not assumed			4.492	228.715	.000	1.9025	.4236	1.0679	2.7371

4.2.1.16 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุขึ้นกับเพศ

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F=2.836$ และ $Sig.=0.093$ โดยที่ $Sig.=0.093$ มากกว่า $\alpha=0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศหญิงไม่เท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.25) โดย $t=-1.186$ และ $Sig.(2-tailed)=0.237$ ซึ่งมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะการระบุของเพศชายกับเพศหญิงไม่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.25

ตารางที่4.25 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการระบุของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะการระบุ	Equal variances assumed	2.836	.093	-1.186	298	.237	-.2077	.1751	-.5522	.1369
	Equal variances not assumed			-1.164	246.426	.246	-.2077	.1784	-.5590	.1437

4.2.1.17 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำ

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชาย

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชาย ≤ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชาย > คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 24.020$ และ $Sig. = 0.000$ โดยที่ $Sig. = 0.000$ น้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศหญิงไม่เท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_1 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 2 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.26) โดย $t = 3.842$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.000$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความจำของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = 3.842 > 0$ และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.000}{2} < 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือเพศชายมีทักษะความจำมากกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.26

ตารางที่4.26 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความจำของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะความจำ	Equal variances assumed	24.020	.000	3.692	298	.000	1.5400	.4171	.7190	2.3609
	Equal variances not assumed			3.842	293.862	.000	1.5400	.4009	.7510	2.3289

4.2.1.18 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศหญิง = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศหญิง ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชาย

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไม่ขึ้นกับเพศ

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ขึ้นกับเพศ

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชาย≤ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศหญิง

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชาย> คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศหญิง

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 2.002$ และ $Sig. = 0.158$ โดยที่ $Sig. = 0.158$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศหญิงเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชาย สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.27) โดย $t = -2.549$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.011$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเพศชายกับเพศหญิงต่างกัน สมมติฐานที่ 3 $t = -2.549 < 0$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือเพศชายมีทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์น้อยกว่าเพศหญิงแสดงดังตารางที่ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่4.27</u> ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	Equal variances assumed	2.002	.158	-2.549	298	.011	-.3956	.1552	-.7010	-.0902
	Equal variances not assumed			-2.485	239.398	.014	-.3956	.1592	-.7093	-.0819

4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์กับความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียน

ผลการทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์กับความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วน

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของทักษะทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะทางคณิตศาสตร์

4.2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของทักษะทางคณิตศาสตร์

<u>สมมติฐานที่ 1</u>

H_0 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนสนใจ = ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนไม่สนใจ

H_1 : ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนสนใจ ≠ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนไม่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักไม่ขึ้นกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักขึ้นกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.001$ และ $Sig. = 0.970$ โดยที่ $Sig. = 0.970$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนสนใจเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนไม่สนใจ สมมติฐานที่ 2 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่ 4.10) โดย $t = 1.973$ และ $Sig.(2-tailed) = 0.049$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักขึ้นกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 4.28

ตารางที่4.28 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์กับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ค่าเฉลี่ยฯของทักษะ	Equal variances assumed	.001	.970	1.973	298	.049	.311051	.157690	.000724	.621378
	Equal variances not assumed			1.979	112.319	.050	.311051	.157155	-.000322	.622423

สมมติฐานที่ 3

H_0 : คะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนสนใจ $\leq$ คะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนไม่สนใจ

H_1 : คะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนสนใจ $>$ คะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนไม่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ สมมติฐานที่ 1 สถิติทดสอบ $F = 0.001$ และ $Sig. = 0.970$ โดยที่ $Sig. = 0.970$ มากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนสนใจเท่ากับค่าแปรปรวนของคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของคนไม่สนใจ สมมติฐานที่ 3 เนื่องจากในสมมติฐานที่ 1 ยอมรับ H_0 จึงใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 (Equal variances assumed ของตารางที่4.10) โดย $t = 1.973$ มากกว่า 0 และ $\frac{Sig.(2-tailed)}{2} = \frac{0.049}{2}$ ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ คะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนสนใจมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคนไม่สนใจ หรือคนที่สนใจจะมีคะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาก (มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน)แสดงดังตารางที่ 4.28

4.2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะทางคณิตศาสตร์

<u>สมมติฐานที่ 4</u>

H_0 : คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักอย่างน้อย 5 คะแนน (≥ 5)

H_1 : คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักต่ำกว่า 5 คะแนน (<5)

ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ได้ค่า t ที่เปิดจากตาราง $-t_{1-\alpha,n-1} = -t_{.95,299} = -1.64$ เนื่องจากเป็นการทดสอบด้านเดียวทางด้านซ้ายและค่า t ทดสอบคือ $t = 9.861$ ซึ่งมากกว่า t ที่เปิดจากตาราง จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ คะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักอย่างน้อย 5 คะแนน แสดงดังตารางที่ 4.29 และตารางที่ 30

<u>**ตารางที่4.29**</u> ค่าสถิติเชิงพรรณนาสำหรับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของทักษะ	300	5.65754	1.154950	.066681

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.30 การทดสอบคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก

One-Sample Test

	Test Value = 5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของทักษะ	9.861	299	.000	.657537	.52631	.78876

4.2.3 วิเคราะห์ทักษะทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ได้ค่า KMO = 0.778 มีค่าใกล้ 1 หรือจากค่า Sig. = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กัน แสดงดังตารางที่ 4.31

ตารางที่4.31 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.778
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	620.886
	df	153
	Sig.	.000

เมื่อพิจารณาจากตาราง พบว่าค่าแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปร 18 ตัว (18 ทักษะ) จะเท่ากับ 18 โดยปัจจัยที่ 1 มีค่าแปรปรวน 3.319 คิดเป็นร้อยละ 18.441 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 2 มีค่าแปรปรวน 1.464 คิดเป็นร้อยละ 8.131 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 3 มีค่าแปรปรวน 1.255 คิดเป็นร้อยละ 6.972 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 4 มีค่าแปรปรวน 1.169 คิดเป็นร้อยละ 6.497 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 5 มีค่าแปรปรวน 1.112 คิดเป็นร้อยละ 6.180 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 6 มีค่าแปรปรวน 1.065 คิดเป็นร้อยละ 5.917 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 7 มีค่าแปรปรวน 1.026 คิดเป็นร้อยละ 5.699 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 8-18 มีค่าแปรปรวนต่ำกว่า 1 จึงไม่นำมาพิจารณา ดังนั้นจากตัวแปร 18 ตัว สามารถสกัดปัจจัยได้ 7 ปัจจัย โดยทั้ง 7 ปัจจัยมีค่าแปรปรวน 57.838% ของค่าแปรปรวนทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 4.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.32 การสกัดปัจจัย โดยใช้วิธี Principal Component Analysis

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.319	18.441	18.441	3.319	18.441	18.441
2	1.464	8.131	26.572	1.464	8.131	26.572
3	1.255	6.972	33.544	1.255	6.972	33.544
4	1.169	6.497	40.041	1.169	6.497	40.041
5	1.112	6.180	46.221	1.112	6.180	46.221
6	1.065	5.917	52.138	1.065	5.917	52.138
7	1.026	5.699	57.838	1.026	5.699	57.838
8	.886	4.925	62.762			
9	.844	4.687	67.449			
10	.802	4.458	71.907			
11	.780	4.335	76.242			
12	.751	4.172	80.414			
13	.704	3.910	84.324			
14	.637	3.540	87.864			
15	.614	3.410	91.274			
16	.578	3.210	94.484			
17	.505	2.804	97.288			
18	.488	2.712	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เมื่อพิจารณาจากตาราง พบว่าปัจจัยที่ 1 มีค่าแปรปรวน 2.175 คิดเป็นร้อยละ 12.081 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 2 มีค่าแปรปรวน 1.778 คิดเป็นร้อยละ 9.875 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 3 มีค่าแปรปรวน 1.446 คิดเป็นร้อยละ 8.032 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 4 มีค่าแปรปรวน 1.362 คิดเป็นร้อยละ 7.566 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 5 มีค่าแปรปรวน 1.310 คิดเป็นร้อยละ 7.280 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 6 มีค่าแปรปรวน 1.211 คิดเป็นร้อยละ 6.727 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด ปัจจัยที่ 7 มีค่าแปรปรวน 1.130 คิดเป็นร้อยละ 6.276 ของค่าแปรปรวนทั้งหมด โดยทั้ง 7 ปัจจัยมีค่าแปรปรวน 57.838% ของค่าแปรปรวนทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 4.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่4.33</u> การหมุนแกนปัจจัย โดยใช้วิธี Orthogonal Rotation

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.319	18.441	18.441	3.319	18.441	18.441	2.175	12.081	12.081
2	1.464	8.131	26.572	1.464	8.131	26.572	1.778	9.875	21.956
3	1.255	6.972	33.544	1.255	6.972	33.544	1.446	8.032	29.989
4	1.169	6.497	40.041	1.169	6.497	40.041	1.362	7.566	37.554
5	1.112	6.180	46.221	1.112	6.180	46.221	1.310	7.280	44.834
6	1.065	5.917	52.138	1.065	5.917	52.138	1.211	6.727	51.561
7	1.026	5.699	57.838	1.026	5.699	57.838	1.130	6.276	57.838
8	.886	4.925	62.762						
9	.844	4.687	67.449						
10	.802	4.458	71.907						
11	.780	4.335	76.242						
12	.751	4.172	80.414						
13	.704	3.910	84.324						
14	.637	3.540	87.864						
15	.614	3.410	91.274						
16	.578	3.210	94.484						
17	.505	2.804	97.288						
18	.488	2.712	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เมื่อพิจารณาจากตาราง พบว่าปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยทักษะการคิดเลขในใจ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการตีความ ทักษะการเปรียบเทียบและทักษะความจำ ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยทักษะการคำนวณและทักษะประยุกต์ใช้ความรู้ ปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยทักษะการระบุและทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยทักษะการให้เหตุผลและทักษะความคิดรวบยอด ปัจจัยที่ 5 ประกอบด้วยทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ปัจจัยที่ 6 ประกอบด้วยทักษะการวัดและทักษะการแก้ปัญหา ปัจจัยที่ 7 ประกอบด้วยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนและทักษะการเชื่อมโยง สำหรับทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่สามารถอยู่ในปัจจัย 1-7 ได้จึงแยกให้เป็นปัจจัยที่ 8 แสดงดังตารางที่ 4.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.34 การสร้างปัจจัยใหม่ โดยพิจารณาจากค่า Factor loading

Rotated Component Matrix[a]

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
ทักษะการจำแนกประเภท	.098	.193	.250	-.118	.691	-.145	.011
ทักษะการวัด	.042	.146	.400	.034	.100	.542	-.208
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	-.046	-.105	-.074	.305	.687	.221	.100
ทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน	.229	.289	-.016	.113	.178	-.245	-.537
ทักษะการคำนวณ	-.014	.765	-.063	.200	.046	.070	.033
ทักษะการแก้ปัญหา	-.074	-.081	.027	.023	.012	-.798	-.098
ทักษะการให้เหตุผล	-.064	.168	.119	.659	-.038	-.022	.096
ทักษะการเชื่อมโยง	.119	.128	-.011	.064	.174	-.099	.785
ทักษะความคิดรวบยอด	.143	.014	.001	.694	.185	-.012	-.135
ทักษะการคิดเลขในใจ	.725	.191	.010	.004	.118	.042	.042
ทักษะการเรียงลำดับ	.429	.446	.282	.003	.333	.051	-.048
ทักษะการตีความ	.678	-.019	-.121	.022	.162	.281	-.034
ทักษะการเปรียบเทียบ	.565	.113	.008	.272	-.034	-.111	-.147
ทักษะการคิดวิเคราะห์	.276	.354	.262	.403	-.153	.165	.202
ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	.229	.700	.076	.030	.010	.073	-.043
ทักษะการระบุ	.028	.283	.624	-.008	.150	.012	.171
ทักษะความจำ	.667	.035	.242	-.082	-.231	-.055	.141
ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	.043	-.206	.763	.191	.003	.063	-.122

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษคือ เพื่อศึกษาถึงความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯ โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯจำนวน 300 คน ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบเป็นดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการทำปัญหาพิเศษ

5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างนักเรียน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ทำแบบทดสอบจำนวน 300 คน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 52.0 รองลงมาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 32.7 และสุดท้ายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 15.3 ตามลำดับ

5.1.2 การทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า

5.1.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับคะแนนค่าเฉลี่ยแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียน

เพศมีความสัมพันธ์กับคะแนนค่าเฉลี่ยแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์ดังนี้ ทักษะการจำแนกประเภท เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการจำแนกประเภทเท่าเทียมกัน ทักษะการวัด เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการวัดเท่าเทียมกัน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายเท่าเทียมกัน ทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน เพศชายมีทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนมากกว่าเพศหญิง ทักษะการคำนวณ เพศชายมีทักษะการคำนวณมากกว่าเพศหญิง ทักษะการแก้ปัญหา เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการแก้ปัญหาเท่าเทียมกัน ทักษะการให้เหตุผล เพศชายกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพศหญิงมีทักษะการให้เหตุผลเท่าเทียมกัน ทักษะการเชื่อมโยง เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการเชื่อมโยงเท่าเทียมกัน ทักษะความคิดรวบยอด เพศชายมีทักษะความคิดรวบยอดมากกว่าเพศหญิง ทักษะการคิดเลขในใจ เพศชายมีทักษะการคิดเลขในใจมากกว่าเพศหญิง ทักษะการเรียงลำดับ เพศชายมีทักษะการเรียงลำดับมากกว่าเพศหญิง ทักษะการตีความ เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการตีความเท่าเทียมกัน ทักษะการเปรียบเทียบ เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการเปรียบเทียบเท่าเทียมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ เพศชายมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากกว่าเพศหญิง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ เพศชายมีทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้มากกว่าเพศหญิง ทักษะการระบุ เพศชายกับเพศหญิงมีทักษะการระบุเท่าเทียมกัน ทักษะความจำ เพศชายมีทักษะความจำมากกว่าเพศหญิง ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพศหญิงมีทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มากกว่าเพศชาย

5.1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์กับความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของตัวอย่างนักเรียน

1. ความสนใจกับคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักของทักษะทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

2. การมีคะแนนค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักอย่างน้อย 5 คะแนน แสดงว่าเป็นคนมีทักษะทางคณิตศาสตร์

จากความสัมพันธ์ที่พบ แสดงได้ว่า การมีทักษะทางคณิตศาสตร์กับความสนใจมีความสัมพันธ์กัน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์มีจำนวน 211 คน คิดเป็นร้อยละ 70.33 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครฯส่วนใหญ่มีทักษะทางคณิตศาสตร์หรือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครยังให้ความสำคัญหรือความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

5.1.2.3 วิเคราะห์ทักษะทางคณิตศาสตร์

ในการวิเคราะห์ปัจจัย พบว่าปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยทักษะการคิดเลขในใจ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการตีความ ทักษะการเปรียบเทียบและทักษะความจำ ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยทักษะการคำนวณและทักษะประยุกต์ใช้ความรู้ ปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยทักษะการระบุและทักษะความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ริเริ่มสร้างสรรค์ ปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยทักษะการให้เหตุผลและทักษะความคิดรวบยอด ปัจจัยที่ 5 ประกอบด้วยทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ปัจจัยที่ 6 ประกอบด้วยทักษะการวัดและทักษะการแก้ปัญหา ปัจจัยที่ 7 ประกอบด้วยทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเนและทักษะการเชื่อมโยง สำหรับทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่สามารถอยู่ในปัจจัย 1-7 ได้จึงแยกให้เป็นปัจจัยที่ 8 ดังนั้น แสดงได้ว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วย

ปัจจัยที่ 1 : ทักษะการวิเคราะห์จำนวน

- ทักษะการคิดเลขในใจ
- ทักษะการเรียงลำดับ
- ทักษะการตีความ
- ทักษะการเปรียบเทียบ
- ทักษะความจำ

ปัจจัยที่ 2 : ทักษะการคำนวณประยุกต์

- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะประยุกต์ใช้ความรู้

ปัจจัยที่ 3 : ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- ทักษะการระบุ
- ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ปัจจัยที่ 4 : ทักษะการให้เหตุผล

- ทักษะการให้เหตุผล
- ทักษะความคิดรวบยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ 5 : ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ปัจจัยที่ 6 : ทักษะการแก้ปัญหา

- ทักษะการวัด
- ทักษะการแก้ปัญหา

ปัจจัยที่ 7 : ทักษะการเชื่อมโยง

- ทักษะการพยากรณ์/การคาดคะเน
- ทักษะการเชื่อมโยง

ปัจจัยที่ 8 : ทักษะการคิดวิเคราะห์

- ทักษะการคิดวิเคราะห์

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการแจงแบบทดสอบให้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทำการแจกแบบทดสอบควรอธิบายอย่างละเอียดในการทำแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้ทำแบบทดสอบสามารถตอบได้อย่างถูกต้อง เพราะจะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ประเทือง ชนะพันธ์. (2552). **ผลการพัฒนาแบบเสริมฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ.** อุดรธานี : โรงเรียนสุมเส้าวิทยาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1

วริษกร ไชยรัตน์. (2551). **การเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดโยนิโสมนสิการแบบการณมนสิการและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบปกติ.** วิทยานิพนธ์ สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ

กิตติยา ปักกาโล. (2547). **ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจิตพิสัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม.** วิทยานิพนธ์ มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ณัฐ สิทธิกร. (2551). **ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระดานตะปูในกิจกรรมตามความสนใจคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** สารนิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ

ปิยรัตน์ จาตุรันตบุตร. (2547). **หลักการคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประกิจ แย้มปั้น. (2546). **คณิตคิดง่าย. กรุงเทพฯ** : แซทโฟร์ พริ้นติ้ง

อุบลวรรณ อยู่มั่นธรรมา. (2547). **การใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ นครปฐม :** มหาวิทยาลัยศิลปากร

จันทร์สุดา ยงพิทยาพงศ์. (2542). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ.** นครราชสีมา : สถาบันราชภัฏนครราชสีมา

เซียร์เบรียคอฟฟี่ วิคเตอร์. (2546). **วิธีวัดและแบบทดสอบ IQ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ Be Bright Books

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วินัย ธรรมศิลป์. (2549). **ความถนัดทางการเรียนและแบบทดสอบเชาวน์ปัญญา.** กรุงเทพฯ : บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด

เกลน์ วิลสัน และ ไดอาน่า กริลส์. (2534). **ตรวจสอบ วัด ไอคิวเด็ก.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เดลฟี

กลยา วานิชย์บัญชา. (2553). **สถิติสำหรับงานวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : บริษัท ธรรมสาร จำกัด

พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์. (2550). **หลักสถิติ1.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). **การวิเคราะห์สถิติชั้นสูงด้วย SPSS for Windows.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ธรรมสาร.

พวงรัตน์ พุ่มคชา. (2545). **การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้เรื่องคณิตศาสตร์.** วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรรพมงคล จันทร์ดิ้ง. (2544). **การเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ แบบรายคู่และแบบรายบุคคล.** ปริญญานิพนธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วิชาการ, กรม. (2544). **การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). **การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.

ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). **การวัดและประเมินผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละทักษะทางคณิตศาสตร์

รายชื่อทักษะ	ค่าน้ำหนัก
1. ทักษะการจำแนกประเภท	1
2. ทักษะการวัด	1
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3 2
4. ทักษะการพยากรณ์/คาดคะเน	3
5. ทักษะการคำนวณ	3
6. ทักษะการแก้ปัญหา	3
7. ทักษะการให้เหตุผล	3
8. ทักษะการเชื่อมโยง	2
9. ทักษะความคิดรวบยอด	2
10. ทักษะการคิดเลขในใจ	1
11. ทักษะการเรียงลำดับ	3
12. ทักษะการตีความ	2
13. ทักษะการเปรียบเทียบ	3
14. ทักษะการคิดวิเคราะห์	2
15. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	1
16. ทักษะการระบุ	3
17. ทักษะการจำ	3
18. ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์

<u>**ส่วนที่ 1**</u>ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงใน ❐หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1. โรงเรียน.....

2. เพศ ❐ชาย ❐หญิง

3. อายุ.....ปี

4. การศึกษาอยู่ชั้น ❐ม.1 ❐ม.2 ❐ม.3

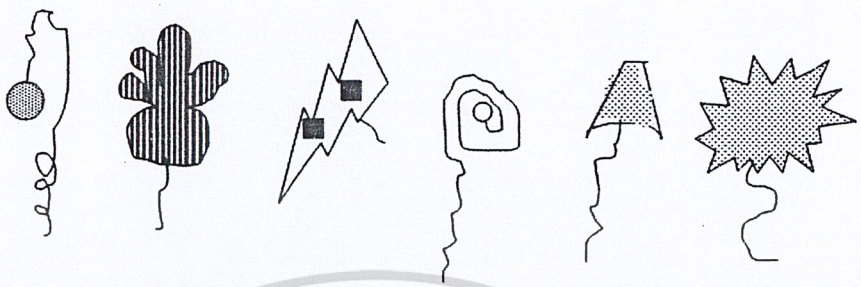
5. มีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ❐ สนใจ ❐ ไม่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ส่วนที่ 2</u> ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

1. ทักษะการจำแนกประเภท

1.1) จงจำแนกประเภทของภาพ6 ภาพต่อไปนี้ โดย**ใส่หมายเลข** (ได้มากกว่า 1 หมายเลข) ลงในช่องว่างที่กำหนดให้



1 2 3 4 5 6

1. ตามลำตัวมีจุด ☐ 2. รูปร่างกลม ☐ 3. มีสี่เหลี่ยมอยู่ภายในลำตัว ☐

4. มีลายยาวตามลำตัว ☐ 5. ลำตัวมีขอบหยัก ☐

1.2) เลือกคำต่อไปนี้ ที่มีความหมายแตกต่างไปจากพวก

1.	ก. ดินสอ	ข. ดินสอสี	ค. ปากกา	ง. สวน
2.	ก. ลูกหมู	ข. ลูกสุนัข	ค. ลูกแมว	ง. วัว
3.	ก. มือ	ข. แขน	ค. โทรทัศน์	ง. ขา
4.	ก. มีด	ข. ส้อม	ค. ช้อน	ง. เรือ
5.	ก. แมงมุม	ข. โต๊ะ	ค. ตู้	ง. ถ้วยชาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทักษะการวัด

2.1) ความกว้างของสนามบาสเกตบอลควรวัดโดยใช้หน่วยใด

ก. ฟุต ข. วา ค. เมตร ง. เซนติเมตร จ. นิ้ว

2.2) ในการวัดความยาวของด้านๆหนึ่งว่าเป็น 8 เซนติเมตรนั้น ความยาวจริงอยู่ในช่วงใด

ก. มากกว่า 7.5 เซนติเมตร แต่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

ข. มากกว่าหรือเท่ากับ 7.5 เซนติเมตร แต่น้อยกว่า 8.5 เซนติเมตร

ค. มากกว่า 8 เซนติเมตร แต่น้อยกว่า 8.5 เซนติเมตร

ง. มากกว่า 7 เซนติเมตร แต่น้อยกว่า 8.5 เซนติเมตร

จ. มากกว่า 7 เซนติเมตรแต่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

3. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

3.1) การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ข้อใดสำคัญที่สุด

ก. ผู้ส่งสาร ข. ผู้รับสาร ค. ผู้ส่งสารและผู้รับสาร ง. ผู้ฟัง จ. ผิดทุกข้อ

3.2) ถ้าสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์กล่าวถึงสื่อที่เป็นวัสดุประดิษฐ์ ท่านจะมีวิธีการนำเสนออย่างไร

ก. แสดงให้ดู ข. ให้ผู้ฟังซักถาม ค. แสดงให้ดูประกอบคำซักถาม ง. แบ่งกลุ่มให้ศึกษา จ. ถูกทุกข้อ

4. ทักษะการพยากรณ์ / การคาดคะเน

4.1) ส้ม 263 ผล แบ่งเป็นกองละ 9 ผล ได้ประมาณกี่กอง

ก. 26 กอง ข. 27 กอง ค. 28 กอง ง. 29 กอง จ. 30 กอง

4.2) ถ้าต้องการประมาณผลลัพธ์ให้ได้ทศนิยม n ตำแหน่ง เราจะต้องคำนวณหาผลลัพธ์ถึงทศนิยมตำแหน่งที่เท่าใด

ก. n ข. n + 1 ค. n – 1 ง. 2n จ. 3n

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทักษะการคำนวณ

5.1) $\frac{111}{3}+\frac{222}{2(3)}+\frac{333}{3(3)}+\frac{444}{4(3)}+\ldots+\frac{999}{9(3)}=?$

ก.123 ข. 323 ค. 333 ง.423 จ.533

5.2) ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.(6.5 + 0.84) × 5=36.7 ข.(5.6 – 1.4) / 4=1.05 ค.20.5 - (1.1 + 3.6)=15.8

ง.(2.2 + 1.2) × 3=25.5 จ.2 × (0.4 + 2.5)=5.8

6. ทักษะการแก้ปัญหา

6.1) การตีความโจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความ ท่านคิดว่าลำดับขั้นตอนใดสำคัญที่สุด

ก.พิจารณาสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์บอก ข.วิเคราะห์วางแผน ค.ดำเนินตามแผน

ง. ตรวจสอบ จ. ถูกทุกข้อ

6.2) ในการกู้เงินต้องเสียดอกเบี้ยร้อยละ 2 บาทต่อเดือน ถ้ากู้มา 12,000 บาทและผ่อนส่งงวดละ 800 บาททุกสิ้นเดือนอยากทราบว่าสิ้นเดือนที่สามจะต้องส่งเงินพร้อมดอกเบี้ยเท่าใด

ก.1002 บาท ข.1004 บาท ค.1008 บาท ง.1010 บาท จ. ผิดทุกข้อ

7. ทักษะการให้เหตุผล

7.1) ประโยคเงื่อนไขต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง

ก. ถ้าแดงอยู่ที่ภาคเหนือของประเทศไทย แล้วแดงอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่

ข. ถ้ารถติด แล้วฝนต้องตก

ค. สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ก็ต่อเมื่อสามเหลี่ยม ABC มีมุมๆหนึ่งเป็นมุมฉาก

ง. ถ้า X เป็นจำนวนเฉพาะ แล้ว X จะเป็นจำนวนคี่

จ. ผิดทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2) "ถ้าแดงขยันแล้วแดงต้องสอบได่ได้" มีค่าความจริงตรงกับข้อความใด

ก.ถ้าแดงสอบได่ได้ แสดงว่าแดงขยัน ข.ถ้าแดงไม่ขยัน แล้วแดงต้องสอบได่ตก

ค.ถ้าแดงสอบได่ตก แสดงว่าแดงไม่ขยัน ง.ผิดทุกข้อ

จ.ถูกทุกข้อ

8. ทักษะการเชื่อมโยง

8.1) เด็กชายแดงเป็นลูกชาวนา วันหนึ่งเขาเรียนวิชาเรขาคณิตเกี่ยวกับการวัด พอกลับถึงบ้านเขา อยากทราบว่าพ่อมีที่นากี่ตารางวา แต่เขามีตลับเมตรเป็นเครื่องมือวัดเขาจึงวัดความกว้างและความยาวของที่นาออกมาเป็นเมตรและคำนวณพื้นที่ออกมาเป็นตารางวาและไร่ เขาสามารถทราบว่าพ่อของเขาเกี่ยวข้าวได้กี่ถังต่อไร่ เด็กชายแดงนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด

ก.คณิตศาสตร์กับการวัด ข.คณิตศาสตร์กับการเกษตร ค.คณิตศาสตร์กับท้องถิ่น

ง.คณิตศาสตร์กับไร่นา จ.คณิตศาสตร์กับการออกแบบ

8.2) แดงเกี่ยวข้าวได้จำนวนหนึ่งในเวลา 2 ชั่วโมง คำน้องชายของเขาเกี่ยวข้าวได้จำนวนเท่ากันในเวลา 3 ชั่วโมง ถ้าทั้งสองคนช่วยกันเกี่ยวข้าวจำนวนเดียวกันนี้ โดยใช้แรงงานเท่าเดิมจะต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง แดงและคำนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด

ก.คณิตศาสตร์กับการงานอาชีพและเทคโนโลยี ข.คณิตศาสตร์กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

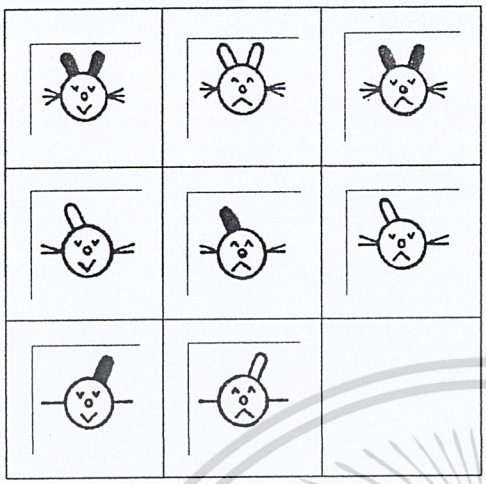
ค.คณิตศาสตร์กับสังคม ศาสนา และวัฒนธรรม ง.คณิตศาสตร์กับสุขศึกษา และพลศึกษา

จ.คณิตศาสตร์กับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทักษะความคิดรวบยอด

9.1) จงเติมภาพที่ขาดหายไปลงในช่องว่างที่กำหนดให้



9.2) จงเติมภาพที่ขาดหายไปลงในช่องว่างที่กำหนดให้

49	25	9
21	15	9
7	5	

10. ทักษะการคิดเลขในใจ

10.1) จงหาค่าของ $(10 \times 7) + 50 - 19 = ?$

ก. 100 ข. 101 ค. 110 ง. 113 จ. 121

10.2) จงหาค่าของ $305 - 125 + 140 + (108 / 12) = ?$

ก. 322 ข. 232 ค. 348 ง. 329 จ. 316

11. ทักษะการเรียงลำดับ

11.1) จงเติมตัวเลขถัดไปลงในช่องว่าง 1M3N 5Q6N 9U9N .....

ก. 13Y11N ข. 13Y12N ค. 12S12N ง. 10S12N จ. 9R9N

11.2) ข้อใดเรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามากได้ถูกต้อง

ก. 0,1,-2,8,-13 ข. -5,-10,-15,-20,-25 ค. -20,-18,-6,-2,2 ง. -14,-8,5,3,-1 จ. 0,-1,-2,-3,-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ทักษะการตีความ

12.1) CLXX เป็นตัวเลขโรมัน เขียนเป็นตัวเลขได้ตามข้อใด (X = 10, L = 50, C = 100)

ก. 130 ข. 140 ค. 150 ง. 170 จ. 180

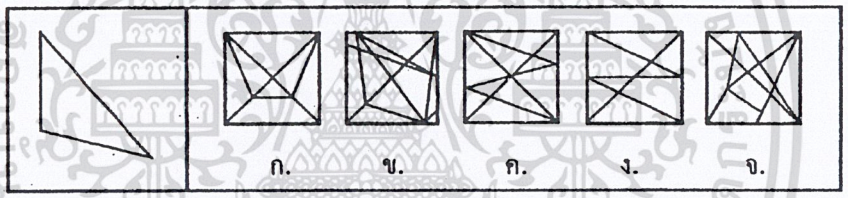
12.2) เสาต้นหนึ่งจมอยู่ในดิน $\frac{3}{8}$ เมตร และจมอยู่ในน้ำ $\frac{5}{12}$ เมตร เสาต้นนี้จะสูงพ้นน้ำที่กี่เมตร จงเขียนประโยคสัญลักษณ์

ก. $\frac{3}{8}+\frac{15}{12}=\frac{19}{24}$ ข. $1-(\frac{3}{8}+\frac{5}{12})=\frac{5}{24}$ ค. $\frac{5}{12}-\frac{3}{8}=\frac{1}{24}$

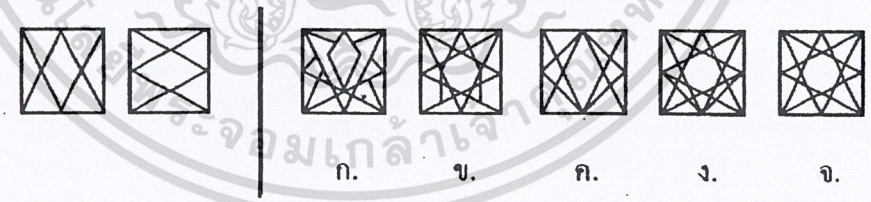
ง. $1+(\frac{3}{8}+\frac{5}{12})=\frac{43}{24}$ จ. $(1-\frac{3}{8})-\frac{5}{12}=\frac{5}{24}$

13. ทักษะการเปรียบเทียบ

13.1) จงพิจารณาว่าภาพใดทางขวามือมีรูปร่าง ขนาด และทิศทาง เช่นเดียวกับภาพทางซ้ายมือที่กำหนดให้



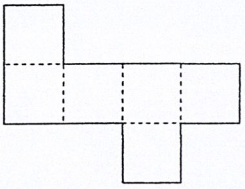
13.2) จงพิจารณาว่าภาพใดจาก ก-จ มีภาพที่เกิดจากการซ้อนภาพ 2 ภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ

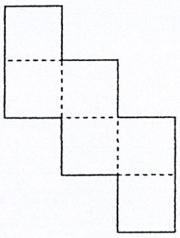


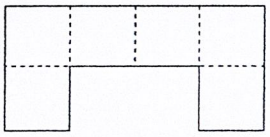
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

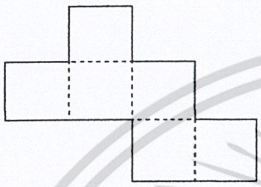
14. ทักษะการคิดวิเคราะห์

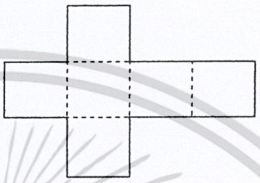
14.1) ข้อใดต่อไปนี้เมื่อพับตามรอยเส้นประแล้วไม่เกิดลูกบาศก์

ก. 

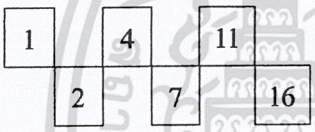
ข. 

ค. 

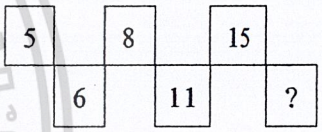
ง. 

จ. 

14.2) จากรูปที่กำหนดให้ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด







ก. 18 ข. 19 ค. 20 ง. 21 จ. 22

15. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้

15.1) ระฆัง 3 ใบ มีการตีบอกสัญญาณทุกๆ 6, 8 และ 12 นาทีตามลำดับ ถ้าระฆังทั้ง 3 ใบนี้ตีพร้อมกันเวลา 10.00 น. เมื่อเวลาเท่าไรระฆังทั้งสามใบจึงจะตีพร้อมกันอีกครั้ง

ก. 10.20 น. ข. 10.24 น. ค. 10.26 น. ง. 10.30 จ.10.34 น.

15.2) พ่อค้าขายปลาไปได้เงินทั้งหมด 2,420 บาท ปรากฏว่าได้กำไร 10% พ่อค้าซื้อปลามาราคาเท่าไร

ก. 2,200 บาท ข. 2,000 บาท ค. 1,800 บาท ง. 1,640 บาท จ. 2,240 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

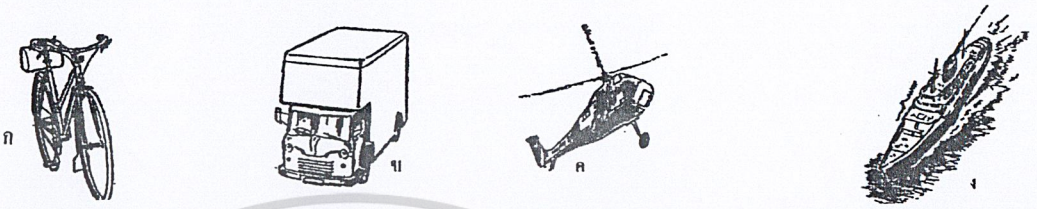
16. ทักษะการระบุ

16.1) จำนวนตั้งแต่ 1-20 มีจำนวนเฉพาะกี่จำนวน

ก. 5 จำนวน ข. 6 จำนวน ค. 7 จำนวน ง. 8 จำนวน จ. 9 จำนวน

16.2) จงเลือกภาพให้ตรงกับคำที่กำหนดให้ (วงกลมที่รูปภาพ)

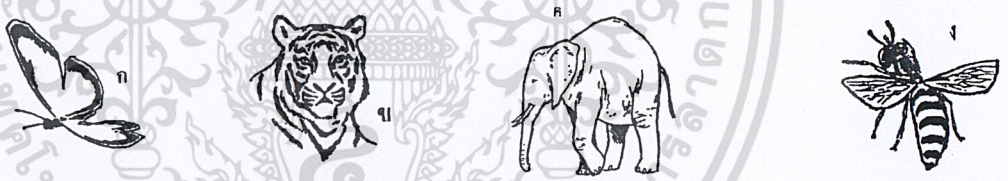
เฮลิคอปเตอร์



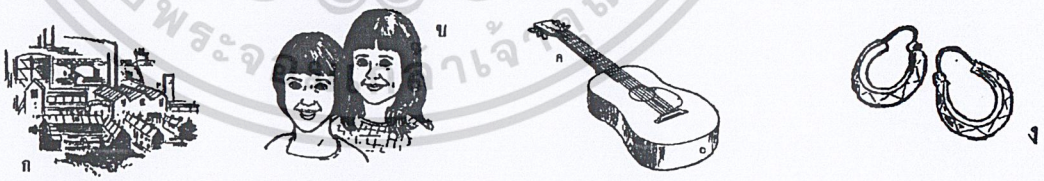
การพักผ่อน



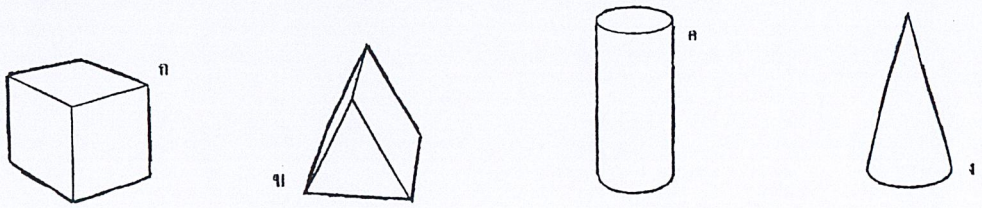
ลักษณะเหมือนแมว



อุตสาหกรรม



รูปทรงกระบอก

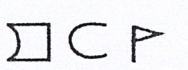
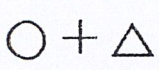
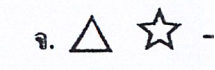


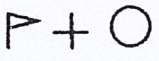
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ทักษะความจำ

ให้นักเรียนจำสัญลักษณ์ในแผนภูมิ แล้วจึงไปเลือกข้อความจาก ก-จ ที่ตรงกับสัญลักษณ์

17.1) ภาพในข้อใดที่แสดงข้อความ “ขันของเขา”

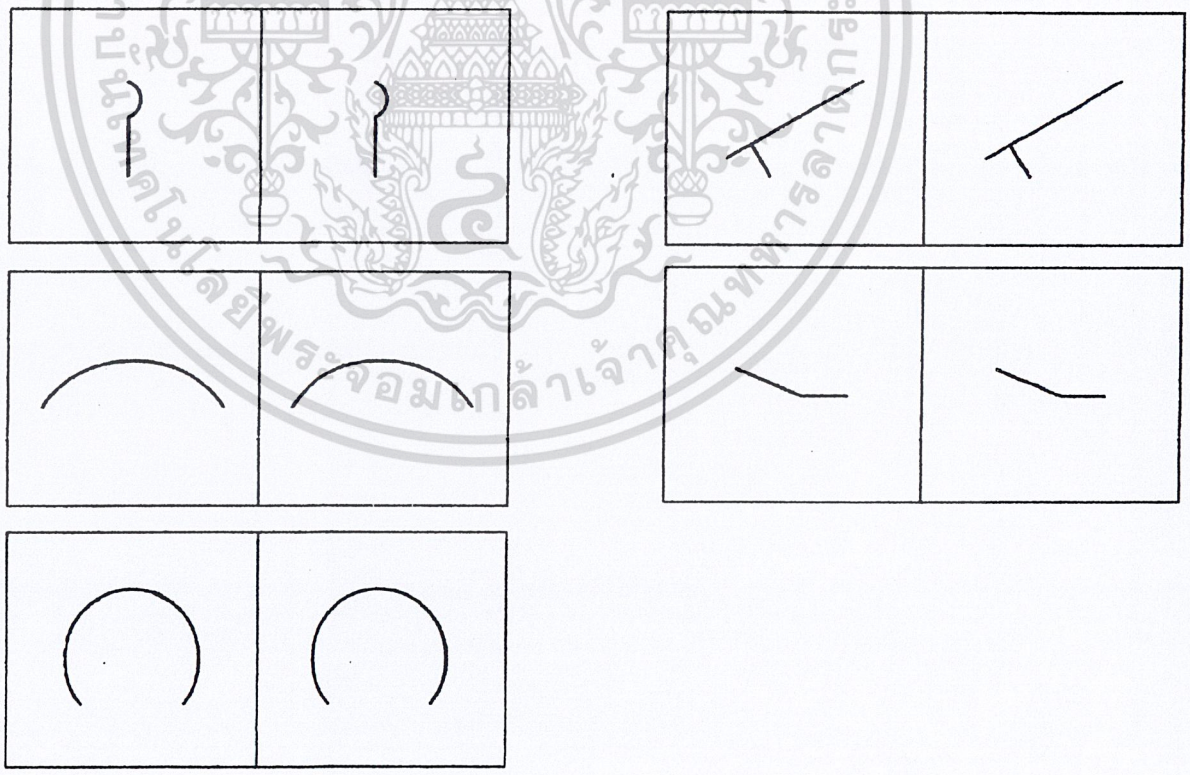
ก.  ข.  ค.  ง.  จ. 

17.2)  ภาพนี้แสดงถึงข้อความใด

ก. ขันจับใจ ข. เขาจับนก ค. กรงขังนก ง. กรงนกเขา จ. นกของเขา

18. ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

18.1) จงใช้เส้นที่มีแบบต่างๆที่มีอยู่ในแต่ละข้อ เพื่อวาดภาพต่างๆที่สามารถมองออกได้ว่าเป็นภาพอะไรลงในกรอบสี่เหลี่ยมแต่ละกรอบ โดยคุณจะต้องวาดภาพอย่างชัดเจนและรวดเร็วภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที (ไม่จำเป็นต้องลงรายละเอียดของภาพวาด)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

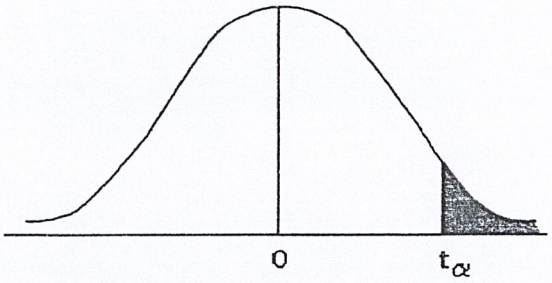
18.2) ให้นักเรียนนำรูปต่อไปนี้ไปสร้างรูปตามจินตนาการ ภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที (วาดรูปอะไรก็ได้)





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การแจกแจงแบบ t



องศาความเป็นอิสระ	$t_{.100}$	$t_{.050}$	$t_{.025}$	$t_{.010}$	$t_{.005}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

องศาความเป็นอิสระ	$t_{.100}$	$t_{.050}$	$t_{.025}$	$t_{.010}$	$t_{.005}$
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้