

พ 127826

การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รวิ เรือง ศึกษานิเทศก์ วิทยานิพนธ์

คณิตศาสตร์ -- การศึกษาทางคณิตศาสตร์ (ประถมศึกษา) --

คณิตศาสตร์ มคอ. ๒๕๖๑ - กศศ.

นางสาวกนิษฐา สมนุ่นไพบูลย์



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับเมื่อวันที่ 15 มี.ค. 2561
เลขทะเบียน 253161
เลขเรียกหนังสือ ๑ ๐๗๒.๗ ก ๑๕๖ ก ๒๕๖๑

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย : นางสาวกนิษฐา สมนุ่นไพบูลย์

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวพานิช)

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันทรศิลา)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นवल นนทภา)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นิตยา จันทะคุณ)

กรรมการ

**ชื่อเรื่อง** : การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ผู้วิจัย** : นางสาวกนิษฐา สนุ่นไพบุลย์

**ปริญญา** : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : อาจารย์ ดร.นवल นนทภา  
อาจารย์ ดร.นิตยา จันทะคุณ

**ปีการศึกษา** : 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 62 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม พบว่า นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในระดับต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ พบว่า ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มากที่สุดในระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 41.94 รองลงมาในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 29.03 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 4.84 ตามลำดับ (2) ผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด และระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ** : ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

**Title** : The Study of the Mathematical of Reasoning Level  
**Author** : Miss Kanittha Sanoonpaiboon  
**Degree** : Master of Education  
Rajabhat Maha Sarakham University  
**Advisors** : Dr. Nawapol Nonthapa  
Dr. Nitiya Chanthakun  
**Year** : 2017

### **ABSTRACT**

The aim of this research (1) to study of the mathematical of reasoning level in the Elementary6 student (2) to study in the relationship between the mathematical reasoning level and the result test from the target student. The target in this research is 2 class of the Elementary6 student at Rajabhat Maha sarakham Demonstration school amount 62 student. Virable in this research is the mathematical reasoning level. Tool in this research is the mathematical reasoning level scale test , with 30 questions of the decimal with in 4 multiple choices. (1) the level of the decimal test from the Elementary6 are in the different level so we found the that mathematical reasoning level of the Elementary6 is sort ascending, the most is in level 4 as a percentage is 41.94 , in level 3 as a percentage is 29.03 and level 1 as a percentage is 4.84 (2) the study of the relationship between the mathematical of reasoning level and the result test of the Elementary6 found that most of the Elementary6 student is in level 4, the reasoning level and the result test of mathematic study are in relation with simplicity critical in 0.05 level.

**Keywords:** Reasoning Level

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาชี้แนะและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.นพพล นนทภา และอาจารย์ ดร.นิตยา จันทะคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์.ดร.สมทรง สุวพานิช ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันทร์ศิลา ผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูล จนทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่สนับสนุนและให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอน้อมนุชาพระคุณบิดามารดาและบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้รับอบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางสาวกนิษฐา สมนุ่นไพบูลย์

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
ABSTRACT .....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย .....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย .....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	6
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม .....	7
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับปริญญาโท พุทธศักราช 2551 .....	7
2.2 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ .....	17
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	27
2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ .....	38
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	45
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	50
3.1 กลุ่มเป้าหมาย .....	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	50
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย .....	50
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	53
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	55

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	56
4.1 ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	56
4.2 ผลการศึกษาคือความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	58
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	60
5.2 อภิปรายผลการวิจัย .....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
บรรณานุกรม .....	64
ภาคผนวก .....	69
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ .....	70
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของแบบทดสอบ .....	91
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ .....	95
การเผยแพร่ผลงานวิจัย .....	99
ประวัติผู้วิจัย .....	100

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต ..... 13
2.2	ความวิตกกังวลในการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง ..... 40
2.3	การคำนวณค่าสถิติของความวิตกกังวลในการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง ..... 41
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของเด็กกับวิถีเลี้ยงดูในครอบครัว ..... 43
3.1	เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ..... 53
3.2	จำนวนกลุ่มเป้าหมายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงปานกลางต่ำ ..... 54
4.1	จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิเคราะห์ระดับการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ ..... 56
4.2	จำนวน ร้อยละ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 57
4.3	จำนวน ร้อยละ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ปานกลาง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 57
4.4	จำนวน ร้อยละระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ต่ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 58
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 59
ก.1	เกณฑ์การประเมินผลระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ Jones, Thornton, Langrali and Tarr ..... 81
ข.1	การหาผลรวมและค่า IOC ของแบบทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 92
ข.2	ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบเรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 94



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การให้เหตุผลเป็นธรรมชาติของคณิตศาสตร์ เป็นทักษะ/กระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญ ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2545, น. 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล และที่สำคัญการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงตรรกะในทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลมีความสำคัญมาก เนื่องจากในกระบวนการให้เหตุผลของผู้เรียนต้องใช้การคิดหลายลักษณะ เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง ดังนั้น ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1-5) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐาน ดังนี้ มาตรฐานที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา มาตรฐานที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล มาตรฐานที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มาตรฐานที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้และมาตรฐานที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 มาตรฐาน นั้นจะเห็นได้ว่าการให้เหตุผลเป็นทักษะ/กระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญ

การให้เหตุผลถือว่าเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ได้โดยปราศจากการให้เหตุผล (The National Council of Teacher or Mathematics : NCTM, 1989, pp. 6-81) เป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์แนวคิด การเป็นผู้รู้จักคิด คิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนจะเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อสามารถนำไปใช้ทั้งในการทำงานและการดำรงชีวิต เช่น การเลือกซื้อสินค้า การเลือกประกอบอาชีพ เป็นต้น การให้เหตุผลจึงเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ของศาสตร์ต่างๆ มากมาย การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้อง การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่งเพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาออกเหนือไปจากการ

จดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมายและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่นๆ ได้ (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, น. 34) ในระดับประถมศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน เป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยนักเรียนให้ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง และสร้างความหมายของคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผลการวิจัยของ Baroody (1993, p. 25) กล่าวว่า การสอนให้นักเรียนเข้าใจหลักการอย่างมีเหตุผลเป็นสิ่งที่ดีกว่าการสอนให้จำ และสามารถมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป และผลการวิจัยของ Lasher (1972, p. 487-A) พบว่านักเรียนที่เรียนชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนชั้นต่ำกว่า Jones, Thornton, Langrall and Tarr (1999, pp. 51-54) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แบ่งระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ ระดับ 1 ระดับการให้เหตุผลตามความคิดของตนเองหรือระดับการใช้ความคิดของตนเองตัดสินใจ หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลตามความคิดของตนเองโดยไม่ทราบว่าสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไปนั้นจะถูกหรือผิดและไม่สนใจว่าจะเกิดอะไรขึ้นในสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไป ระดับ 2 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมด หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมด ระดับ 3 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยจะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล หมายถึง การที่จะสามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นว่าน้อยกว่ามากกว่า หรือเท่ากันแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็นเป็นเท่าไร ระดับ 4 ระดับการให้เหตุผลที่สามารถใช้ทฤษฎีหรือเหตุผลต่างๆ ในการคิดหรือคำนวณออกมาเป็นคำตอบได้หมายถึง การที่นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบโดยสามารถอธิบายและเชื่อมโยงคำตอบของตนเอง คำวนค่าเป็นออกมาเป็นตัวเลขได้

ดังนั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเกิดทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรทำในบริบททางคณิตศาสตร์ เช่น ในขณะที่เรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในขณะที่ทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ มากกว่าจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญหรือให้เรียนรู้การให้เหตุผลเดี่ยวๆ แยกจากสิ่งอื่น โดยอาจทำในการสอนเนื้อหา มโนทัศน์ หรือการแก้ปัญหาหากการแก้ปัญหา ผู้สอนไม่ควรคำนึงถึงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ควรให้ความสำคัญกับเหตุผล จากที่กล่าวมาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการคิดและการให้เหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ

จากการศึกษาแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศที่ผ่านมาพบว่า ภาพรวมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบปัญหาเป็นอย่างมากซึ่งผลการประเมินความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ว่าในระดับใดต่างๆ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการตั้งไว้คือ 50% (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 12) ดังเช่นผลการทดสอบระดับชาติระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET ประจำปีการศึกษา 2557 ที่ดำเนินการสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับร้อยละ 32.08 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 และผลการทดสอบระดับเขตพื้นที่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับร้อยละ 32.19 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 3, 2557, น. 5) ซึ่งในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มี 5 สาระ ดังนี้ จำนวนและการดำเนินการ การวัด พีชคณิต เรขาคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ ส่วนจะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะเรียนในเนื้อหาเรื่อง จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วนและ โจทย์ปัญหาการหาความยาว การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แขนง ผัง แผนที่ รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต สมการและการแก้สมการ สถิติ และความน่าจะเป็นเบื้องต้นซึ่งในสาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เป็นปัญหาคือ เนื้อหาเรื่องทศนิยม ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ ค.6.1 พบว่านักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ปพ. 5 : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม) พบว่า นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหา หรือวิเคราะห์ออกมาได้ในบางลักษณะสำคัญที่นำไปสู่การหาคำตอบที่สมเหตุสมผล หรือระบุเหตุผลการหาคำตอบที่ไม่สมเหตุสมผลโดยใช้วิธีการที่ไม่มีแบบแผน การนำเสนอหลักฐานและการอธิบายสนับสนุนคำตอบมีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน เช่น เมื่อนักเรียนพบปัญหาของโจทย์ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการหาคำตอบของทศนิยม นักเรียนไม่สามารถอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ อีกทั้งยังจากการเรียนการสอนของครูที่ไม่ได้เน้นการส่งเสริมทักษะการให้เหตุผล แต่เน้นเฉพาะการหาคำตอบ จึงส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงนั้นอาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไม่ลึกซึ้งและไม่สามารถแสดงความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนจึงมองไม่เห็นความสำคัญนอกจากนั้นยังมีสิ่ง

สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครุคณิตศาสตร์พึงตระหนักคือ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจหรืออาจเกิดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้โดยง่ายอันอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้เช่นเดียวกัน (สุวัฒนา เอี่ยมอพรพรรณ, 2549, น. 9)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเป็นแนวทางในการส่งเสริมระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่เป็นอิสระต่อกัน (มีความสัมพันธ์กัน)

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

### 1.4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 62 คน

### 1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

### 1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 16101 เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

### 1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การให้เหตุผล” หมายถึง กระบวนการเกี่ยวกับแนวคิดหรือการยืนยัน ข้อคาดการณ์ ข้อสรุป หรือคำตอบจากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหาแล้วแสดงความสามารถในการคิดหรือตรรกะรองหาเหตุผล เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์นั้นๆ และยืนยันความสมเหตุสมผลของข้อสรุปเหล่านั้น โดยอาศัยความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ หลักฐาน และข้อคาดการณ์ต่างๆ ประกอบการอธิบายอย่างสมเหตุสมผล

“การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์” หมายถึง กระบวนการคิด ตรรกะรอง วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เพื่ออธิบายหรือพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยอาศัยความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์หลักฐานและข้อคาดการณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์สามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

“ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหรือตรรกะรองหาเหตุผล เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ และทำให้นักเรียนมีความคิดในการให้เหตุผลประกอบของคำตอบได้ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ ระดับที่ 1 การให้เหตุผลตามความคิดของตนเองหรือระดับการใช้ความคิด ของตนเองตัดสินใจ ระดับที่ 2 การให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมด ระดับที่ 3 การให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยจะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล และระดับที่ 4 การให้เหตุผลที่สามารถใช้ทฤษฎีหรือเหตุผลต่างๆ ในการคิดหรือคำนวณออกมาเป็นคำตอบได้

ระดับที่ 1 ระดับการให้เหตุผลตามความคิดของตนเองหรือระดับการใช้ความคิด ของตนเองตัดสินใจ หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลตามความคิดของตนเองโดยไม่ทราบว่สิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไปนั้นจะถูกหรือผิดและไม่สนใจว่าจะเกิดอะไรขึ้นในสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไป

ระดับที่ 2 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็น หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็น

ระดับที่ 3 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยจะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผลหมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลมากกว่าในระดับ 2 คือสามารถบอกโอกาสที่จะเกิดขึ้นว่าน้อยกว่ามากกว่า หรือเท่ากันแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็นเป็นเท่าไร

ระดับที่ 4 ระดับการให้เหตุผลที่สามารถใช้ทฤษฎีหรือเหตุผลต่างๆ ในการคิดหรือคำนวณออกมาเป็นคำตอบได้หมายถึง การที่นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบโดยสามารถอธิบายและเชื่อมโยงคำตอบของตนเอง คำนวณค่าเป็นออกมาเป็นตัวเลขได้

“ผลสัมฤทธิ์” หมายถึง ความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

“นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง” หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ 3 และระดับ 4

“นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง” หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ 2

“นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ” หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ 0 และระดับ 1

“แบบทดสอบ” หมายถึง เครื่องมือในการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

## 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยจะเป็นข้อสนเทศในการปรับปรุงและพัฒนาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ด้านการให้เหตุผล เพื่อยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรตามหัวข้อต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1-5)

##### 2.1.1 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข

##### 2.1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

2.1.2.1 จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการของจำนวนอัตราส่วนร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.1.2.2 การวัด : ความยาวระยะทางน้ำหนักรูปพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดอัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.3 เรขาคณิต : รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนิยามแบบจำลองทางเรขาคณิตทฤษฎีบททางเรขาคณิตการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

2.1.2.4 พีชคณิต : แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผลนิพจน์สมการระบบสมการอสมการกราฟลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิตอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

2.1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น : การกำหนดประเด็นการเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูลค่ากลาง และการกระจายของข้อมูลการวิเคราะห์และการแปลความข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

2.1.2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด



### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการอสมการกราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 2.1.4 คุณภาพผู้เรียน

##### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2.1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุมสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

2.1.4.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลมทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทรงกระบอกกรวยปริซึมพีระมิดมุม และเส้นขนาน

2.1.4.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

2.1.4.5 รวบรวมข้อมูลอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิ รูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

2.1.4.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสมใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง

ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับหลักเลขและค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเรียงลำดับ จำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อยเต็มพันเต็มหมื่น เต็มแสน เต็มล้าน จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น.

เศษส่วนเศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับเศษส่วน สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

ทศนิยมการอ่าน และการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งหลักเลข และค่าประจำหลักของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 , 100หรือ1,000 ในรูปทศนิยมความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนทศนิยมและร้อยละการประมาณค่าใกล้เคียงเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับระคน การบวก การลบ การคูณ

และการหารที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง โจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคน โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร (บัญญัติไตรยางค์) โจทย์ปัญหาร้อยละ การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปวงกลม โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปวงกลม การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

การหาปริมาตรการหาปริมาตรและ / หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ทิศแผนผังแผนที่การบอกชื่อ และทิศทางของทิศทั้งแปดทิศมาตราส่วน การอ่านแผนที่และแผนผัง การเขียนแผนผังรูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต มุมที่มีขนาดเท่ากัน การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้ไม้บรรทัด เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ส่วนประกอบของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทรงกระบอกกรวย ปริซึมพีระมิดรูปคลี่ สมบัติของเส้นขนาน การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยสมบัติของเส้นขนาน

สมการและการแก้สมการ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ คำตอบของสมการ การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว โจทย์ปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่าน และการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ การอ่าน และการเขียนกราฟเส้น การอ่านแผนภูมิวงกลม การเก็บรวบรวมข้อมูลความหมาย และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นไม่เกิดขึ้นแน่นอน โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ เห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง

### 2.1.6 ตัวชี้วัด

รวม 34 ตัวชี้วัด

ค1.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค1.2 ป.6/1, ป.6/2

ค1.3 ป.6/1, ป.6/2

ค1.4 ป.6/1, ป.6/2

ค2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค2.2 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3

ค2.3 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค3.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค3.2 ป.6/1, ป.6/2

ค4.1 ป.6/1

ค4.2 ป.6/1,

ค5.1 ป.6/1, ป.6/2

ค5./2 ป.6/1

ค6.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6

จากคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 หน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต รวม 34 ตัวชี้วัด ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ จำนวน 12 ชั่วโมง สมการและการแก้สมการ จำนวน 14 ชั่วโมง ตัวประกอบของจำนวนนับ จำนวน 16 ชั่วโมง มุมและส่วนของเส้นตรง จำนวน 5 ชั่วโมง เส้นขนาน 5 ชั่วโมง ทิศและแผนผัง จำนวน 6 ชั่วโมง เศษส่วนและการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน จำนวน 20 ชั่วโมง ทศนิยม จำนวน 5 ชั่วโมง การบวก การลบ การคูณทศนิยม จำนวน 12 ชั่วโมง การหารทศนิยม จำนวน 12 ชั่วโมง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 12 ชั่วโมง รูปวงกลม จำนวน 5 ชั่วโมง บทประยุกต์ จำนวน 20 ชั่วโมง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 8 ชั่วโมง และสถิติและความน่าจะเป็น จำนวน 8 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 160 ชั่วโมง ซึ่งนักเรียนจะต้องได้ฝึกการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้ ปรากฏดังตารางที่ 2.1

## ตารางที่ 2.1

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง  
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
1	จำนวนนับ และ การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ 1. ค่าประจำหลักและค่าของตัวเลขตามค่าประจำหลัก 2. การเขียนในรูปกระจาย 3. การเรียงลำดับจำนวน 4. การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็ม 5. การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ และ โจทย์ปัญหา 6. การบวก ลบ คูณ หารระคน และ โจทย์ปัญหา 7. สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และ สมบัติการแจกแจง 8. การสร้างโจทย์และ โจทย์ปัญหา	ค1.2 ป.6/2 ค1.3 ป.6/1 ค1.4 ป.6/1 ค4.1 ป.6/1 ค6.1 ป.6/1, ป.6/3	12
2	สมการและการแก้สมการ 1. สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ 2. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว 3. การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว 4. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่า 5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ	ค4.2 ป.6/1 ค6.1 ป.6/2, ป.6/4	14
3	ตัวประกอบของจำนวนนับ 1. การหาตัวประกอบ 2. การแยกตัวประกอบ 3. ตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) 4. ตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) 5. โจทย์ปัญหา	ค1.4 ป.6/2 ค6.1 ป.6/1 ป.6/4	16

(ต่อ)

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
4	มุมและส่วนของเส้นตรง 1. มุมที่มีขนาดเท่ากัน 2. การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ 3. การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้ไม้บรรทัด 4. เส้นทแยงมุมและสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ 5. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ	ค3.1 ป.6/1 ค6.1 ป.6/3	5
5	เส้นขนาน 1. เส้นขนานและมุมแย้ง 2. เส้นขนานและมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 3. การพิจารณาเส้นขนาน	ค3.1 ป.6/3 ค6.1 ป.6/3, ป.6/4	5
6	ทิสและแผนผัง 1. การบอกชื่อทิส และทิสทางของทิสทั้งแปด 2. การอ่านแผนที่ แผนผัง ที่มีทิสและมาตราส่วน 3. การเขียนแผนผังแสดงตำแหน่ง	ค2.1 ป.6/1 ค2.2 ป.6/3 ค6.1 ป.6/2, ป.6/4 ป.6/5	6
7	เศษส่วน และการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 1. เศษส่วนที่เท่ากัน 2. การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ เศษส่วน 3. การบวก การลบเศษส่วน และ โจทย์ปัญหา 4. การคูณ การหารเศษส่วน และ โจทย์ปัญหา 5. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระคน และ โจทย์ปัญหา	ค1.1 ป.6/2 ค1.1 ป.6/3 ค6.2 ป.6/1 ค1.2 ป.6/2	20

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
8	ทศนิยม	ค1.1 ป.6/2	5
	1. การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	ค1.1 ป.6/3	
	2. ค่าประจำหลักและการเขียนทศนิยมในรูป กระจาย	ค6.1 ป.6/3 ค1.3 ป.6/2	
	3. การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม		
	4. การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนและ เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม		
	5. การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง		
9	การบวก การลบ การคูณทศนิยม	ค1.2 ป.6/1, ป.6/2	12
	1. การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และ โจทย์ปัญหา	ค6.1 ป.6/3	
	2. การคูณทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่ง และ โจทย์ปัญหา		
10	รูปสี่เหลี่ยม	ค2.1 ป.6/3	12
	1. ความยาวเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยม	ค2.2 ป.6/1	
	2. การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม	ค3.1 ป.6/2	
	3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม	ค6. ป.6/4	
	4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม	ค6.1 ป.6/5	
	5. การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม โดยแบ่งเป็น รูปสามเหลี่ยมและ/หรือรูปสี่เหลี่ยม		
11	รูปวงกลม	ค2.1 ป.6/3	5
	1. ความยาวเส้นรอบรูปวงกลม	ค2.2 ป.6/1	
	2. การหาพื้นที่รูปวงกลม	ค3.2 ป.6/1	
	3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปวงกลม	ค6.1 ป.6/4	
	4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปวงกลม		

(ต่อ)

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
12	บทประยุกต์ 1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์) 2. การหาร้อยละและโจทย์ปัญหาร้อยละ 3. การซื้อขาย 4. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน 5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา 6. ดอกเบี้ย	ค1.2 ป.6/2 ค6.1 ป.6/5	20
13	รูปเรขาคณิตสามมิติ และ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก 1. รูปเรขาคณิตสามมิติ 2. การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตจากรูปคลี่ 3. รูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิต 4. สามมิติ	ค3.1 ป.6/1 ค3.2 ป.6/1 ค6.1 ป.6/5 ป.6/6	8
14	สถิติ และความน่าจะเป็น 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล 2. การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ 3. การเขียนกราฟแท่ง	ค5.1 ป.6/1 ค5.1 ป.6/2 ค5.2 ป.6/1 ค6.1 ป.6/3	8

จากตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 160101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทศนิยม เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



## 2.2 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นมาตรฐานหนึ่งในมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้จักคิดและสามารถให้เหตุผลได้เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล ซึ่งในกระบวนการให้เหตุผลนั้น นักเรียนต้องรู้และต้องใช้ทักษะการคิดหลายทักษะ เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ไตร่ตรอง และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นี้จะช่วยให้นักเรียนสร้างข้อสรุปทางตรรกศาสตร์ (Logic) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทักษะการจำแนกทางตรรกศาสตร์มาอธิบายความคิดของตนเอง พร้อมทั้งการตรวจสอบคำตอบและกระบวนการ จึงขอทำความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ตามลำดับดังนี้

### 2.2.1 ความหมายของการให้เหตุผล

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ ดังนี้

กิริษฐ วิทยะสิรินันท์ (2542, น. 131) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า ความสามารถย่อยๆ ในการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ดังนี้

1. การพิจารณาและระบุให้ชัดเจน ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร
2. การพิจารณาเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนผลนั้นและระบุว่ามีเหตุการณ์ใดมีความสัมพันธ์กับผล โดยคิดก่อนเสมอ
3. การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและมีความสัมพันธ์อย่างสม่าเสมอนั้น และตัดสินใจว่าเป็นผลมาจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งรวมกัน หรือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลโดยการสรุปอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ
4. การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลที่กำหนดไว้

ทิสนา แคมมณี (2542, น. 144) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า การคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง โดยได้หลักเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถด้านเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถได้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2546, น. 5) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า การแสดง แนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งเหตุการณ์ข้อสรุป หรือคำตอบที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด ให้ประกอบด้วย การหาข้อคาดการณ์ข้อสรุปหรือคำตอบ และการยืนยัน ข้อคาดการณ์ ข้อสรุปหรือ คำตอบ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2547, น. 1) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่าการให้เหตุผล เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้อยู่เป็นประจำ การที่มนุษย์ใช้การให้เหตุผลก็เพื่อจะเชื่อหรือยอมรับในเรื่องราว ต่างๆ ว่าเป็นจริงหรือไม่จริงด้วยความสบายใจ ขบวนการซึ่งนำเอาข้อความหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เป็นเหตุหรือสมมติฐาน (Hypothesis) อาจจะหลายอันมาวิเคราะห์และแจกแจงแสดงความสัมพันธ์ หรือความต่อเนื่องเพื่อทำให้เกิดข้อความใหม่หรือปรากฏการณ์ใหม่ ซึ่งเรียกว่า ผลสรุป หรือ ข้อยุติ (Conclusion) ขบวนการเช่นนี้เรียกว่า การให้เหตุผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 129) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า กระบวนการ อย่างหนึ่งที่มนุษย์ทุกคนมีอยู่ไม่ว่าจะมากหรือน้อยก็ตาม และมนุษย์ก็นำกระบวนการให้เหตุผล ดังกล่าวไปแสวงหาความรู้ใหม่ๆ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่ได้จากการสังเกตจากปรากฏการณ์ ธรรมชาติ หรือประเพณีและวัฒนธรรมที่ได้ปฏิบัติมาตลอดเวลา

Prestige (2002, p. 26) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า การที่นักเรียนให้เหตุ ผลได้สามารถค้นหาคำตอบและตัดสินใจถูกต้อง รวมถึงการพัฒนาแนวคิดเป็นข้อสรุป ทั่วไป การโต้แย้งและการพิสูจน์ดังนั้นการให้เหตุผลจึงเป็นการหาความเป็นไปได้ของคำตอบและการตัดสินใจ ความถูกต้องของคำตอบ

Galotti (2004, p. 12) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ว่า ความพยายามจำแนก ความรู้และกระบวนการคิด เพื่อที่จะได้ข้อมูลในการแก้ปัญหาหรือเพื่อการ แสดงออกทางความคิด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดหรือ ตรรกะรองหาเหตุผลเพื่อพิจารณาพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน ต่างๆ เช่น การสังเกต การมีส่วนร่วมและความรู้ประสบการณ์เดิมรวมทั้งการหาความเป็นไปได้ของ คำตอบและการตัดสินใจถูกต้องของคำตอบ

### 2.2.2 ความสำคัญของการให้เหตุผล

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ ดังนี้ อัมพร ม้าคะนอง (2549, น. 97) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ว่า มุมมอง ของข้อมูลจากการให้เหตุผลของนักเรียนครูผู้สอนสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. อธิบายระดับพัฒนาการของนักเรียนในการเรียนมโนทัศน์เฉพาะใด ๆ
2. ระบุความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อม

ทั้งเหตุผล

3. วิเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ (Emerging Ideas) ที่เกิดจากการให้เหตุผลของนักเรียน เพื่อที่จะขยายความและอภิปรายร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆ

4. ระบุโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structures) หรือประเภทของปัญหาที่จำเป็นสำหรับการสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายของนักเรียน

5. จัดหาสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน

6. ตรวจสอบผลของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมในห้องเรียนที่มีต่อความคิดและความเข้าใจของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 45) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ว่า การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำคิดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต ดังนั้นการคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ว่า โดยได้กำหนดในหนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ให้การให้เหตุผลเป็นมาตรฐานหลักมาตรฐานหนึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ส่งผลให้การให้เหตุผลเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญ และเป็นกิจกรรมหลักอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน ซึ่งมาตรฐานทางด้านกรให้เหตุผลและการพิสูจน์ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนในระดับโรงเรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้นได้แก่

1. การเห็นคุณค่าของการให้เหตุผลและการพิสูจน์ในฐานะที่เป็นรากเหง้าของคณิตศาสตร์ (Recognize Reasoning and Proof as Fundamental Aspects of Mathematics)

2. การสร้างและสืบสวนข้อความคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ (Make and Investigate Mathematical Conjectures)

3. การพัฒนาและประเมินการอ้างเหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ (Develop and Evaluate Mathematical Arguments and Proofs)

4. การเลือกและใช้รูปแบบการให้เหตุผลและวิธีการพิสูจน์ได้อย่างหลากหลาย (Select and use Various Types of Reasoning and Methods of Proof)

Baroody (1993, p. 2) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์ และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพราะการใช้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาออกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ เน้นการใช้เหตุผลให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถใช้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบ และมีความหมาย ทักษะการให้เหตุผลในคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่นๆ ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสำคัญของการให้เหตุผล หมายถึง เครื่องมือที่สำคัญเปรียบเสมือนเป็นหัวใจของการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และคิดอย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต อีกทั้งการให้เหตุผลของนักเรียนยังเป็นส่วนสำคัญที่ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีมาตรฐานด้านการให้เหตุผลที่สูงขึ้น

### 2.2.3 ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น. 37) ได้ให้ความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิด และการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้นๆ ซึ่งความสามารถในการให้เหตุผลนั้นประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุป
3. ความสามารถในการแสดงข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปของแนวคิดอย่างสมเหตุสมผล

สมผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 46) ได้ให้ความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่ากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริง หรือสถานการณ์ใหม่ๆ

O'Daffer (1990, p. 378) ได้ให้ความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการการสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผลและการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด

Stiff (1999, p. 1) ได้ให้ความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต้องตั้งอยู่บนศูนย์กลางการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์ และเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมการให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่จะเข้าใจนามธรรมนั้นและการให้เหตุผล คือ สิ่งที่ใช้คิดเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุประสงค์วิชาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้เกิดความเข้าใจและสามารถสรุปความคิดรวบยอดแล้วขยายหลักการสู่สิ่งอื่น

### 2.2.4 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยากล่าวถึงประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2547, น. 48) ได้กล่าวถึงประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่ามี 2 แบบ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยอาศัยการสรุปจากส่วนย่อยๆ ไปสู่ส่วนใหญ่

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยอาศัยการสรุปจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย

อัมพร ม้าคะนอง (2547, น. 98) ได้กล่าวว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีหลายลักษณะได้แก่

1. การให้เหตุผลเชิงตรรก (Logical Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่ใช้ความคิดเชิงตรรกประกอบด้วยการให้เหตุผล 2 ประเภทต่อไปนี้

1.1 การคิดแบบอุปนัย ซึ่งเป็นการคิดจากข้อเท็จจริงย่อย โดยการสังเกตลักษณะร่วมที่สำคัญหรือแบบแผนของสิ่งที่พบ เพื่อนำไปสู่กฎเกณฑ์หรือหลักการทั่วไป การให้เหตุผลแบบนี้จึงใช้ข้อมูลที่เป็นจริงจากข้อมูลย่อยๆ ไปสู่ข้อสรุปหรือความจริงทั่วไป หรือเป็นการมองเห็นตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง แล้วใช้เหตุผลสรุปความสัมพันธ์ในรูปแบบทั่วไปของตัวอย่างเหล่านั้น หรืออาจกล่าวสั้นๆ หนึ่งว่า เป็นการหาความสัมพันธ์จากสมาชิกบางส่วนในกลุ่ม เพื่ออ้างอิงไปใช้กับสมาชิกส่วนอื่นของกลุ่มเดียวกัน

1.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Reductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลตามการคิดแบบนิรนัย ซึ่งเป็นการคิดจากกฎเกณฑ์ หลักการ หรือข้อสรุปทั่วไปไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย การให้เหตุผลแบบนี้จึงเป็นการใช้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์หรือหลักเกณฑ์ทั่วไปที่ยอมรับกันว่าเป็นจริงโดยมีการพิสูจน์มาแล้ว เป็นหลักในการหาข้อสรุปของกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับกฎหรือเกณฑ์นั้น

2. การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน (Proportional Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยใช้ความคิดเกี่ยวกับสัดส่วน ทั้งสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข และข้อมูลเชิงคุณภาพการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนมีหลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

2.1 การให้เหตุผลเชิงคุณภาพ (Qualitative Reasoning) เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนและเศษส่วน เมื่อตัวเลขและ/ หรือตัวส่วนของเศษส่วนเดิมเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม

2.2 การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.2.1 การระบุค่าของตัวแปร เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับที่มาของตัวแปรจากปัญหาสัดส่วน

2.2.2 การเปรียบเทียบเชิงตัวเลข เป็นการให้เหตุผลจากการเปรียบเทียบอัตราส่วนหรือเศษส่วน

3. การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ (Spatial Reasoning) เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ หรือสิ่งที่ปรากฏในมิติต่างๆ เช่น ภาพ 2 มิติ หรือทรง 3 มิติ และการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตทั้งในมิติเดียวกันและมิติต่างกัน รวมถึงการให้เหตุผลเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นภาพหรือทรงมิติต่างๆ เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 5) ได้แบ่งรูปแบบการให้เหตุผล ไว้ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการให้เหตุผลที่มาจากกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลายๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่าน่าจะถูกต้อง น่าจะเป็นจริง เรียกข้อสรุปได้ว่าข้อความคาดการณ์

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่มาจากกระบวนการที่ยกเอาสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงหรือยอมรับว่าเป็นจริง โดยไม่ต้องพิสูจน์แล้วใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงนั้น ไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เพิ่มเติมขึ้นมาใหม่

Eysenck. Et al (1972, p. 214) ได้กล่าวว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มี 2 วิธี ดังนี้

1. การคิดเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปเพื่อรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันเป็นส่วนรวม

2. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) โดยข้อสรุปนั้นมีความสมเหตุสมผลถ้าการสรุปนั้นไม่สมเหตุสมผลที่กำหนดเรียกว่าไม่สมเหตุสมผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ แต่ที่พบบ่อยจะแบ่งรูปแบบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยการอ้างอิงความรู้ข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง แล้วนำไปสู่ข้อสรุป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Reductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้รูปแบบการลงความคิดเห็นที่สมเหตุสมผลในการสรุป โดยจะนำเอานิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และหลักการทางตรรกศาสตร์มาช่วยให้ได้ผลสรุป

### 2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

English (1995, pp. 44-46) ได้ให้ความหมายแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เด็กเล็กต่าง ๆ ก็ใช้การให้เหตุผลด้วยการอุปมาในการเรียนรู้เกี่ยวกับโลกรอบตัวการเข้าใจว่าพืชก็เหมือนมนุษย์ที่ต้องการอาหารและน้ำที่เพียงพอเพื่อการดำรงชีวิต เด็กเข้าใจว่าสัตว์คล้ายคลึงกับมนุษย์ที่มีอวัยวะภายนอกที่สำคัญเหมือนกัน ในวัยผู้ใหญ่เราให้เหตุผลด้วยการอุปมาในการดำรงชีวิตหลายเรื่องด้วยกันตั้งแต่การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องกฎหมายในด้านธุรกิจในการเมืองเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การให้เหตุผลโดยใช้การอุปมาต้องการให้นักเรียนเน้นไปที่คุณสมบัติที่สัมพันธ์กันของสถานการณ์หรือแนวคิดหนึ่งๆ มากกว่าจะเน้นไปที่จุดเด่นที่ปรากฏภายนอก ซึ่งวิธีการนี้เป็นเครื่องมือที่ความจำเป็นและมีศักยภาพสำหรับเด็กเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น เมื่อเรานำเสนอสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการแสดงแทนในหลากหลายแบบเราจะถามนักเรียนเพื่อให้เหตุผลโดยใช้การอุปมา (English, 1995) การแสดงแทนเหล่านั้นถูกปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องมือเชิงรูปธรรม (Concrete aids) เช่น บล็อกฐานต่างๆ ถูกจัดเรียนเป็นแถวของการแสดงแทนด้วยภาพ (Pictorial Presentations) ซึ่งเราใช้เพื่อขยับไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (Mathematic concepts) เครื่องมือเชิงรูปธรรมและเครื่องมือเชิงรูปภาพนี้มีสิ่งที่คล้ายคลึงกันของแนวคิดคณิตศาสตร์

The Third International Mathematics and Science Study : TIMSS (National Research Council, 1996) ได้ให้ความหมายแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การที่เด็กไม่ให้เหตุผลโดยให้สิ่งที่สอดคล้องกันถ้าพวกเขาไม่เห็นว่ามี การเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการใช้ความเข้าใจในสิ่งนี้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ การเรียนรู้กระบวนการอันสลับซับซ้อนในการให้เหตุผล โดยสิ่งที่สอดคล้องกันด้วยแนวคิดทางคณิตศาสตร์และแสดงถึงกระบวนการที่เป็นรากฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กนั้นเป็นอย่างไรเพื่อยุทธวิธีในชั้นเรียนเพื่อช่วยเหลือเด็กให้ใช้ธรรมชาติของกระบวนการให้เหตุผล

NCTM (1989, 2000) ได้ให้ความหมายแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นนามธรรมและการให้เหตุผลเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจความเป็นนามธรรมนั้นการให้เหตุผลเป็นสิ่งที่เราต้องใช้ในการคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติของแนวคิด

ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Objects) และพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์เหล่านั้นให้อยู่ในรูปทั่วไป (Develop Generalizations)

Stiff (1999, pp. 57-59) ได้ให้ความหมายแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในความสนใจของ NCTM มาโดยตลอด นักเรียนมาโรงเรียนด้วยความรู้และทักษะมากมาย ซึ่งสิ่งสำคัญที่ครูต้องเตรียมคือจะทำอย่างไรให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการคิดและให้เหตุผลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ บ่อยครั้งที่ครูยอมรับว่าถ้านักเรียนสามารถดำเนินการกับจำนวนหรือแก้ปัญหาได้สำเร็จ นักเรียนต้องสามารถอธิบาย (Explain) หรือแสดงเหตุผล (Justify) ในการกระทำนั้นๆ ของตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์หมายถึงการเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการใช้ความเข้าใจในสิ่งนี้ไปสู่สถานการณ์ใหม่การเรียนรู้กระบวนการอันสลับกับซับซ้อนในการให้เหตุผลโดยสิ่งที่สอดคล้องกันด้วยแนวคิดทางคณิตศาสตร์และแสดงถึงกระบวนการที่เป็นรากฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 2.2.6 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น. 24-27) ได้กล่าวถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หา ความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุป
3. ความสามารถในการแสดงข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปของแนวคิดอย่างมีความสมเหตุสมผล

สมเหตุสมผล

ทิสนา เขมมณี (2544, น. 56-58) ได้กล่าวถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การคิดอย่างมีเหตุผลว่าเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง โดยใช้เหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542, น. 20) ได้กล่าวถึงความสามารถ ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่ากระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยงเพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การอธิบาย แสดงแนวคิด การคิด วิเคราะห์ หาความสัมพันธ์และข้อความการคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ และให้เหตุผลในการแสดงแนวคิด การหาข้อสรุป และการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล

### 2.2.7 เกณฑ์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงระดับของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Jones, Thornton, Langrali and Tarr (1999, pp. 51-54) ได้กล่าวถึงระดับของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 4 ระดับดังนี้

ระดับ1 ระดับการให้เหตุผลตามความคิดของตนเองหรือระดับการใช้ความคิดของตนเองตัดสิน (Bjective or Non-Quantitative Reasoning) หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลตามความคิดของตนเองโดยไม่ทราบว่าสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไปนั้นจะถูกหรือผิดและไม่สนใจว่าจะเกิดอะไรขึ้นในสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไป

ระดับ2 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็น (Transitional Between Subjective and Naive Quantitative Reasoning) หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็น

ระดับ 3 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการ โดยจะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Informal Quantitative Reasoning) หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลมากกว่าในระดับ 2 คือ สามารถบอกโอกาสที่จะเกิดขึ้นว่าน้อยกว่ามากกว่าหรือเท่ากัน แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็นเป็นเท่าไร

ระดับ 4 ระดับการให้เหตุผลที่สามารถใช้ทฤษฎีหรือเหตุผลต่างๆ ในการคิดหรือคำนวณออกมาเป็นคำตอบได้ (Incorporates Numerical Reasoning) หมายถึง การที่นักเรียนสามารถ

ให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบโดยสามารถอธิบายและเชื่อมโยงคำตอบของตนเอง คำนวณค่า เป็นออกมาเป็นตัวเลขได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542, น. 25) ได้กล่าวถึงระดับของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของ Jones, Thomson, Langrall and Tarr (1999, pp. 51-54) ดังนี้

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำหมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลตาม ความคิดของตนเองโดยไม่ทราบว่าสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไปนั้นจะถูกหรือผิดและไม่สนใจว่าจะเกิดอะไรขึ้นในสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไป

2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง หมายถึง การที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็นและสามารถบอกโอกาสที่จะเกิดขึ้นว่าน้อยกว่ามากกว่าหรือเท่ากันแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็นเป็นเท่าไร

3. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง หมายถึง การที่นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบโดยสามารถอธิบายและเชื่อมโยงคำตอบของตนเอง คำนวณค่าเป็นออกมาเป็นตัวเลขได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหรือตรรกะรองหาเหตุผล เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับการให้เหตุผลตามความคิดของตนเองหรือระดับการใช้ความคิด ของตนเองตัดสิน (Subjective or Non-Quantitative Reasoning) ระดับ 2 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการโดย อาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็น (Transitional Between Subjective and Naive Quantitative Reasoning) ระดับ 3 ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการ โดย จะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Informal Quantitative Reasoning) ระดับ 4 ระดับการให้เหตุผลที่สามารถได้ทฤษฎี หรือเหตุผลต่างๆ ในการคิด หรือคำนวณออกมาเป็นคำตอบได้ (Incorporates Numerical Reasoning)

## 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Eysenck (1972, p. 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับ (Degree) ของความสำเร็จที่ได้จากการทำงาน หรือผลของการใช้ความสามารถทางสติปัญญา หรือความสามารถทางด้านร่างกาย

Good (1972, p. 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง การประสบความสำเร็จ (Accomplish) หรือสมรรถภาพ (Performance) ในการใช้ทักษะหรือใช้ความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ (Knowledge attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียน ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน หรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

Wolman (1973, p. 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับของความสำเร็จในเรื่องเฉพาะหรือเรื่องทั่วไปหรือระดับของความชำนาญอันเนื่องมาจากการได้รับความรู้ทางวิชาการ

Reber (1985, p. 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับความสามารถทางวิชาการของบุคคลซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหรือความรู้ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ได้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 2.3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 189) ได้ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำได้หลายรูปแบบดังนี้

1. การสังเกต (Observation) ครูสังเกตจากความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถามของนักเรียน การทำ กิจกรรมในห้องเรียน เช่น การทดลองการโยนเหรียญ การทอดลูกเต๋า ในการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น การทดลองใช้สื่อรูปธรรมเพื่อแสดงว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นจริง การทำโจทย์พิเศษท้าย ชั่วโมง การทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน การทำงานกลุ่ม ซึ่งควร

พิจารณาจากการอภิปรายภายในกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การแสดงบทบาทผู้นำ การอธิบายแนวคิดช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นต้น

2. การเขียนอนุทิน (Writing Journal) การเขียนอนุทินเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้สะท้อนความคิด แสดง ความรู้สึกในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว เช่น การให้นักเรียนเขียนว่าวันนี้ในช่วงโมงคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ทำไมนักเรียนจึงคิดว่าการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีประโยชน์ นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการให้นักเรียนเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา

3. การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์นักเรียน ครูอาจทำได้อย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ โดยดูจาก แบบฝึกหัดการบ้าน โครงการที่นักเรียนทำว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่นักเรียนเรียนไปหรือไม่ นักเรียนสามารถอธิบายงานที่นักเรียนทำได้ชัดเจนเพียงใด นักเรียนแก้ปัญหาในเรื่องนั้นอย่างไร

4. การทำแบบทดสอบ (Doing Test) สำหรับการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงลักษณะของข้อทดสอบ ขั้นตอนในการสร้างข้อทดสอบการนำแบบทดสอบไปใช้และการวิเคราะห์คุณภาพของข้อทดสอบ ดังนั้นครูผู้ออกข้อสอบควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาที่จะออกข้อสอบเป็นอย่างดี ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่สอนนั้น ซึ่งจะช่วยให้ข้อสอบได้ตรงตามจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาได้ครบถ้วน รู้จักชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบ มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะ ของแบบทดสอบที่มีทักษะในการใช้ภาษา สามารถเขียนคำถามได้กะทัดรัด และชัดเจนการจำแนกลักษณะของข้อทดสอบตามหลักของบลูม (Bloom Taxonomy) เพื่อวัดสิ่งต่อไปนี้

4.1 ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยพบเห็นเคยได้ยิน หรือเคยมีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องของความสามารถในการจับใจความสำคัญหรือแปลความหมายของสิ่งหรือสัญลักษณ์ที่ได้พบเห็น ได้ถูกต้อง

4.2 ความเข้าใจ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยพบเห็น เคยได้ยิน หรือ เคยมีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องของความสามารถในการจดจำสิ่งต่างๆ ได้

4.3 การนำไปใช้ หมายถึงความสามารถที่จะนำความรู้หรือความเข้าใจในสิ่งที่รู้เห็นมา ไปแก้ปัญหาใหม่ได้

4.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ ออกมาเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่า สิ่งนั้นประกอบไปด้วยส่วนย่อยๆ อะไรบ้าง ส่วนใดที่เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดแต่ละส่วนนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร

4.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมส่วนต่างๆ หรือส่วนย่อยๆ นั้นเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่สมบูรณ์กว่าดีกว่า หรือแปลกกว่าเดิม

4.6 การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าดีหรือไม่ดี เหมาะหรือไม่เหมาะ

### 2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบตรงกับคำว่า Test ในภาษาอังกฤษ มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายแบบทดสอบไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ์ (2542, น. 72) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบ ไว้ว่า เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่งหรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน

ไพศาล วรคำ (2554, น.233) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบ ไว้ว่าชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งโดยมีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอนและมีกฎเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างสมเหตุสมผลและแน่นอน

Brown (1998, น. 90) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบ ไว้ว่าเป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดตัวอย่างพฤติกรรมตามความหมายแบบทดสอบจะมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ

1. แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (Systematic Procedure) หมายความว่าแบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงการบริหารจัดการและให้คะแนน
2. แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (Behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้น โดยผู้ตอบสนองตอบข้อคำถามที่กำหนดให้มีใช่เป็นการวัดโดยตรง
3. แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (Sample Fall Possible Items) ตามความเป็นจริงไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อคำถามวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงต้องตกลงว่าข้อคำถามในแบบทดสอบเป็นตัวแทนของข้อคำถามทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้นและถ้าผู้ตอบตอบข้อคำถามใดคำถามหนึ่งถูกต้องจะต้องให้คะแนนเท่ากัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล ชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับวัดความรู้ทางด้านพุทธินิสัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถนะด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วว่ามีอยู่เท่าใดแบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้ 2 ชนิด คือแบบที่ครูสร้างและแบบมาตรฐานแบบทดสอบที่ดีต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความยืดหยุ่น ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย มีประสิทธิภาพ มีอำนาจจำแนกมีความยากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ คือ แบบกาถูกผิด แบบเติมคำ แบบตอบสั้นๆ แบบจับคู่แบบเลือกตอบ และแบบอัตนัยหรือความเรียง

### 2.3.4 ประเภทของแบบทดสอบ

แบบทดสอบสามารถจำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งการจำแนกประเภทของของแบบทดสอบที่สำคัญมีดังนี้ (บรรดล สุขปิติ, 2542, น. 5)

2.3.4.1 จำแนกตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นคุณลักษณะทางจิตภาพ แบบทดสอบจึงทำหน้าที่เป็นแบบวัด เพราะใช้วัดคุณลักษณะต่างๆ ซึ่งสามารถจำแนกแบบทดสอบออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้และทักษะ

2) แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดคุณลักษณะของคนที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดและเจตคติลักษณะของแบบทดสอบมีทั้งแบบสอบภาคปฏิบัติและแบบถามตอบ การทดสอบวัดบุคลิกภาพแบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบวัดที่ใช้การฉายออก (Projective Test) และแบบวัดที่ไม่ใช่การฉายออก (Non – projective Test) แบบวัดที่ใช้การฉายออกจะมีลักษณะเป็นแบบทดสอบส่วนแบบวัดที่ไม่มีการฉายออกจะมีลักษณะเป็นแบบสอบถามหรือรายงานตนเองซึ่งมักจะมีปัญหาเรื่องการตอบคือผู้ตอบจะตอบในแนวทางที่ให้ตนเองดูดี คำตอบที่ได้จึงไม่ตรงตามความจริง

3) แบบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นการวัดศักยภาพ (Potential) ของผู้ตอบเพื่อใช้ในการทำนายความสามารถในการปฏิบัติงานกิจกรรมหรือการศึกษาในอนาคต แบบวัดความถนัดมีชื่อเรียกหลายอย่างตามลักษณะที่ต้องการวัดเช่นแบบวัดความถนัดทางการเรียน แบบวัดเชาว์ปัญญาและแบบวัดความสามารถทางสมอง เป็นต้น

4) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Tests) เป็นแบบวัดเกี่ยวกับลักษณะของคนที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นการคิดแบบนอกนัยคือการกระตุ้นหาทางเลือกหลายทางซึ่งตรงข้ามกับการคิดแบบเอกนัย ที่ต้องการหาคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

2.3.4.2 จำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนนจำแนกได้เป็น3ประเภทได้แก่

1) แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยสูงกล่าวคือไม่ว่าจะให้บุคคลใดเป็นผู้ตรวจก็จะสามารถให้คะแนนได้ถูกต้องตรงกันเสมอ เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบแบบถูก-ผิด เป็นต้น

2) แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยต่ำ หรือคะแนนที่ได้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของผู้ตรวจให้คะแนนแต่ละคน เช่น แบบทดสอบเรียงความ แบบทดสอบเติมคำ เป็นต้น

3) แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Subjective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงมาจากแบบทดสอบอัตนัยโดยการปรับวิธีการตรวจให้คะแนนให้มีความเป็นปรนัยมากขึ้น

2.3.4.3 จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardize Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาด้านการวัดและประเมินผลและนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ร่วมกันพัฒนาขึ้นภายใต้กระบวนการสร้างที่มาตรฐาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในต่างประเทศ

2) แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Researcher-made Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรืออาจเป็นแบบทดสอบที่มีผู้วิจัยคนอื่น ๆ สร้างไว้แล้วแบบทดสอบประเภทนี้ยังไม่ถือว่าเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

2.3.4.4 จำแนกตามลักษณะการนำผลที่ได้ไปใช้ประเมิน จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล ว่ามีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ส่วนใหญ่จะใช้ในการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Evaluation) ดังนั้น การวัดความรู้ความสามารถในแต่ละวัตถุประสงค์จะต้องมีข้อคำถามที่เพียงพอต่อการประเมิน

2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลว่ามีอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับบุคคลอื่นๆ เกี่ยวกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

### 2.3.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ดังนี้คือ (บรรดล สุขปิติ, 2542, น. 7-12)

2.3.5.1 จำแนกตามลักษณะการสร้างแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made Tests) เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอน เป็นผู้สร้างขึ้นมาใช้เองในห้องเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นครั้งๆ ไป มักเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรเนื้อหานั้นๆ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง จะมี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดระหว่างการเรียนการสอน (Formative Test) เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนและนำผลมาใช้เพื่อการปรับปรุงการสอนของครูและ ปรับปรุงการเรียนของผู้เรียน อีกชนิด คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน (Summative Test)

เพื่อนำผลการวัดไปใช้ในการสรุปรวบยอด หรือตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน แบบทดสอบที่ครูสร้างเองนั้นในการสร้างอาจไม่ได้มีการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพมากนักว่า แบบทดสอบมีคุณภาพหรือไม่อย่างไร การตรวจให้คะแนนและการแปลผลมักทำการเปรียบเทียบ ผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกันหรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบทดสอบที่มีความเป็น มาตรฐาน 3 ประการคือ ประการแรก มาตรฐานในการดำเนินการสร้าง คือ ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ และพัฒนาปรับปรุงคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือได้ มักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระอย่างกว้างๆ ที่สอนในหลักสูตรนั้นๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถาบันการศึกษาต่างๆ ไป ประการที่สอง มาตรฐานในการดำเนินการสอบ คือ มีคู่มือการดำเนินการสอบ ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไม่ใดหรือใครเป็นผู้ดำเนินการสอบก็ปฏิบัติเหมือนกัน และ ประการที่สาม มาตรฐานในการให้คะแนนหรือความหมายของคะแนน ไม่ว่าจะใครให้คะแนนก็ผลเหมือนกัน มีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบที่เป็นมาตรฐานที่เรียกว่า เกณฑ์ปกติ (Norm) สำหรับแปลความหมายของคะแนนของผู้เข้าสอบเมื่อเปรียบเทียบกับคนส่วนใหญ่

2.3.5.2 จำแนกตามเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของคะแนน แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถอะไรบ้าง แบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญของการเรียนรู้ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (Absolute Standard) แล้วแปลความหมาย ในเชิงปริมาณความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียกว่า ผู้เรียนอยู่ในระดับที่ถือว่ารอบรู้ในเนื้อหานั้น ๆ แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งเปรียบเทียบ ความสามารถของกลุ่มผู้เรียนด้วยกันเอง แล้วจำแนกผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ตามระดับความสามารถ ข้อสอบอิงกลุ่มจึงสร้างขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่จำแนกผู้เรียนโดยการเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่ม ในวิชาเดียวกัน เพื่ออธิบายว่าผู้เรียนคนนั้นๆ เก่งหรืออ่อนกว่าผู้เรียนคนอื่นๆ เท่าไร ดังนั้น แบบทดสอบประเภทนี้จึงต้องสร้างให้มีคุณสมบัติที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ดี

2.3.5.3 จำแนกตามลักษณะของการตรวจให้คะแนน แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่การตรวจ ให้คะแนน จะขึ้นอยู่กับความรู้สึกรู้สึกความคิดเห็นของผู้ตรวจเป็นสำคัญ ผู้ตรวจต่างคนกันอาจให้ คะแนนไม่ตรงกันหรือไม่สอดคล้องกัน ลักษณะการให้คะแนนจึงไม่คงที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอารมณ์ ของผู้ตรวจ ช่วงเวลาในการตรวจ เป็นต้น จุดเด่นแบบทดสอบชนิดนี้คือ ในแต่ละข้อคำถาม



สามารถวัดความรู้ความสามารถได้หลายๆ ด้าน มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบขยายๆ ผู้ตอบมีโอกาสแสดงความรู้ความสามารถ ความรู้สึกและความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้สามารถวัด ความสามารถด้านการเขียนได้ ลักษณะคำถาม ต้องการให้ผู้ตอบได้บูรณาการแนวคิด และประเมิน แนวคิดที่เห็นว่าเหมาะสมกับสถานการณ์นั้นๆ มาตอบ ข้อสอบอัตนัยเหมาะสำหรับใช้วัดความสามารถทางสมองขั้นสูงมากกว่าที่จะใช้วัดความสามารถทางสมองขั้นต่ำ

2) แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนน แบบมีกฎเกณฑ์ตายตัว ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน ตรวจกี่ครั้งก็ให้คะแนนตรงกัน แบบทดสอบ ชนิดนี้มักเรียกว่าแบบทดสอบที่ถูกเป็นหนึ่ง ผิดเป็นศูนย์ หมายความว่า ตอบถูกจะได้คะแนนและ ตอบผิดจะไม่ได้คะแนน ข้อสอบถามให้ผู้ตอบตอบในขอบเขตที่จำกัด มีการกำหนดคำตอบมาให้ ล่วงหน้าหรือไม่กำหนดคำตอบมาให้แต่ให้ตอบสั้นๆ คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบ อัตนัย แบบทดสอบปรนัยแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.1) ข้อสอบปรนัยแบบถูกผิด (True-False) ลักษณะข้อสอบประกอบด้วยข้อความหรือประโยคที่ต้องการให้ผู้ตอบตัดสินใจเพื่อเลือกคำตอบที่เป็นไปได้สองอย่างว่า ข้อความหรือประโยคที่กำหนดมาให้ นั้น ถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จริงหรือเท็จ หรือสามารถดัดแปลง ให้อยู่ในรูปแบบอื่นได้อีก เช่น รูปแบบการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น คือ ถ้าข้อความใดเป็นจริงให้ตอบ “ถูก” ถ้าข้อความใดเป็นเท็จ ให้ตอบ “ผิด” แต่ถ้าข้อความใดตัดสิน ไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จให้ตอบว่าเป็น “ความคิดเห็น” นอกจากนี้ ยังมีรูปแบบให้แก้ไขส่วนที่ ผิดให้ถูกต้องโดยให้ผู้ตอบกาหรือขีดเส้นใต้ส่วนที่ผิดและให้แก้ไขส่วนที่ผิดให้ถูกต้อง ข้อสอบ แบบถูกผิดสามารถนำไปใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นความรู้ ความจำ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ ความจริง นิยามหรือหลักการต่างๆ ความเข้าใจในหลักการและนำไปใช้รวมถึงความสามารถ ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วัดความสัมพันธ์ในเชิง เหตุผลหรือความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างสิ่งสองสิ่งได้ โดยให้พิจารณาว่าคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยค หรือข้อความมีความเกี่ยวข้องหรือเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่ จะเห็นได้ว่าเป็นข้อสอบที่เหมาะสม สำหรับใช้วัดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สร้างง่ายและสามารถสร้างข้อคำถาม ได้หลายข้อ ซึ่งช่วยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด แต่ข้อสอบประเภทนี้มีข้อจำกัดคือ ผู้สอบมี โอกาสสูงในการเดาข้อสอบให้ถูก และเป็นข้อสอบที่มีแนวโน้มว่าจะวัดเรื่องเล็กๆ น้อยๆ และวัด ในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ

2.2) ข้อสอบปรนัยแบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบปรนัยประเภทหนึ่ง ที่ให้ ผู้ตอบจับคู่ระหว่างคำหรือข้อความ ประเภทด้วย 2 สดมภ์ สดมภ์หนึ่งซึ่งมักอยู่ทางซ้ายมือเป็น

กลุ่มของคำถามอาจเป็นคำ ข้อความ วลี ประโยค อีกสดมภ์หนึ่งอยู่ทางขวามือเป็นกลุ่มของคำตอบ อาจเป็นคำ จำนวนหรือสัญลักษณ์ ลักษณะของข้อสอบแบบจับคู่คือ สดมภ์ทางซ้ายมือกับสดมภ์ทางขวามือ เป็นการจับคู่ของสิ่งที่มีความเกี่ยวข้อง สอดคล้องหรือสัมพันธ์กัน ข้อสอบแบบจับคู่เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ชั้นความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นเรื่องราวที่มีความเกี่ยวข้องกัน คำถามจึงเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกัน ข้อดีของข้อสอบประเภทนี้คือ เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ต้องการถามความจำเกี่ยวกับ บุคคล เวลา สถานที่ เหตุการณ์ การกระทำ เป็นข้อสอบ ที่สร้างง่ายใช้สะดวก สร้างความสนใจให้ผู้สอบ ใช้พื้นที่ในการสร้างหรือเขียนน้อย เป็นการ ประหยัด และผู้ตอบมีโอกาสเดาได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามเป็นข้อสอบที่มีข้อจำกัดคือ มักนำไปใช้ได้ในเรื่องหาที่มีขอบเขตจำกัด วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ เนื้อหา และคำตอบที่นำมาถามถ้าสร้างไม่ดีจะทำให้เดาได้ เนื่องจากคำถามและคำตอบไม่สอดคล้องกัน

2.3) ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำ (Completion) หรือเติมคำตอบสั้น (Short Answer) ข้อสอบประเภทนี้จัดอยู่ในข้อสอบปรนัย เนื่องจากเป็นข้อสอบที่มีคำตอบถูกต้องตายตัว ใครตรวจ ก็ให้คะแนนที่ตรงกัน ข้อสอบลักษณะนี้ ผู้สอบต้องคิดและสร้างคำตอบขึ้นมาเอง แต่เป็นการ เติมคำหรือตอบเพียงสั้นๆ เช่น เป็นคำ วลี จำนวน สัญลักษณ์ ความแตกต่างของข้อสอบแบบเติมคำและแบบคำตอบสั้นอยู่ที่ประเด็นคำถามคือ ข้อสอบแบบเติมคำ คำถามเป็นประโยคที่ไม่สมบูรณ์ เว้นช่องว่างไว้ให้เติมเพื่อทำให้ใจความของประโยคสมบูรณ์ ส่วนข้อสอบแบบตอนสั้นคำถามเป็นประโยคคำถามโดยตรงมีใจความสมบูรณ์ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำหรือเติมคำตอบสั้นเหมาะสำหรับ วัดความรู้ ความจำ ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ ความจริงเฉพาะหรือ ข้อเท็จจริง หลักการและ กฎเกณฑ์ต่างๆ รวมทั้งวิธีการดำเนินการ ซึ่งสามารถวัดได้ดีกว่าข้อสอบปรนัยชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ข้อสอบประเภทนี้สามารถวัดผลการเรียนรู้ในขั้นที่สูงกว่าชั้นความรู้ ความจำ ได้แก่ การตีความ ข้อมูลอย่างง่าย ๆ เช่น แผนภูมิ กราฟ รูปภาพต่างๆ ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหาในเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้ ข้อดีของข้อสอบชนิดนี้คือ ลดการเดาได้ สร้างง่าย รวดเร็ว สามารถสร้างได้ครอบคลุมเนื้อหา และเหมาะสำหรับวัดการ แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ แต่ข้อสอบประเภทนี้ก็มีข้อจำกัดเช่นกันคือ วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในขอบเขตที่จำกัด ไม่เหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ซับซ้อน หากคำถามไม่ชัดเจน จะทำให้คำตอบเป็นไปได้หลายอย่าง และมีความเป็นปรนัยในการตรวจ ให้คะแนนน้อยกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่นๆ

2.4) ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่เป็นคำตอบหรือตัวเลือก Alternatives หรือ Options หรือ Choices) ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) โดยทั่วไปมีรูปแบบ การถาม 2 ลักษณะ คือเป็นรูปแบบคำถามโดยตรง เช่น คุณภาพที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือที่ใช้ ในการวัดผลคืออะไร และถามในลักษณะ

เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เช่น คุณภาพที่สำคัญที่สุด ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลคือในส่วนของ คำตอบหรือตัวเลือกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก เรียกตัวคำตอบ (Answer หรือ Key) ซึ่งมี 1 ตัวเลือก ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดหรือเรียกว่า ตัวลวง (Distracters) ข้อสอบ ปรนัยแบบเลือกตอบ มีข้อดีหลายประการด้วยกัน คือ

2.4.1 วัดความสามารถหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้กว้าง และลึกตั้งแต่ความสามารถทางสมองขั้นต่ำ ได้แก่ ชั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ไปจนถึงขั้นที่ ซับซ้อนหรือความสามารถทางสมองขั้นสูง ได้แก่ ชั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2.4.2 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดในวิชาต่างๆ และสามารถวัดได้อย่าง หลากหลาย เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถชும்เนื้อหาที่ต้องการวัดมา ออกข้อสอบได้ ตามต้องการ

2.4.3 ช่วยให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้ดี เนื่องจาก สามารถออกข้อสอบให้ ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ได้หลายด้าน และออกได้จำนวนหลายข้อ

2.4.4 มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

2.4.5 ใช้เวลาในการตรวจข้อสอบน้อย

2.4.6 เหมาะสำหรับการสอบที่มีผู้สอบเป็นจำนวนมาก

2.4.7 คะแนนที่ได้จากการสอบมีความเชื่อมั่นมากกว่าแบบทดสอบ ชนิดอื่นๆ เนื่องจาก ข้อสอบชนิดนี้ สามารถลดการตอบถูกโดยการเดาได้ จึงสามารถนำไปพัฒนา เป็นแบบทดสอบ มาตรฐานได้และเป็นที่ยอมรับมาก

อย่างไรก็ตามข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบมีข้อจำกัดเช่นกัน กล่าวคือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้ตอบเดาข้อสอบได้
2. ข้อสอบออกยากและเสียเวลาในการออกข้อสอบมาก เนื่องจากต้อง เขียนตัวลวงที่ผิด แต่ให้มีท่าว่าถูก เพื่อให้เป็นตัวลวงที่ดี
3. ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความสามารถในการออกข้อสอบจริงๆ จึงจะสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นสูงได้
4. ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหานั้นๆ ประกอบกับมีความรู้ ในเรื่องวิธีการเขียนข้อสอบเป็นอย่างดี
5. ไม่เหมาะสำหรับการวัดความคิดสร้างสรรค์ การเสนอแนวคิด ตลอดจนทักษะ ในการเขียนและการวัดการปฏิบัติต่างๆ
6. สิ้นเปลืองงบประมาณมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ

จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าแบบทดสอบชนิดใดก็ตาม ต่างก็มีข้อดีและข้อจำกัดด้วยกันทั้งนั้น ดังนั้น ในการเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด หรือเป้าหมายของการนำผลการวัดไปใช้ รวมถึงข้อดีข้อจำกัดของแบบทดสอบแต่ละประเภท การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย สร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เนื่องจากแบบทดสอบดังกล่าวมีข้อดีในหลายประการด้วยกัน ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และในบรรดา แบบทดสอบปรนัยทั้งหมด แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบจัดได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ดีที่สุด (Robert and Hagen, 1969, p.182) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Ebel (1965, p. 95) ที่ว่าแบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบจัดได้ว่าเป็นแบบทดสอบปรนัยที่ดีที่สุด สามารถตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วและแม่นยำ แม้ว่าผู้สอบมีจำนวนมาก นอกจากนี้มีประสิทธิภาพ สูงในการจำแนกเด็กเก่งกับเด็กอ่อน สำหรับชวาล แพร์ตกุล (2516, น. 70) กล่าวว่าแบบทดสอบ ปรนัยแบบเลือกตอบ ไม่ทำให้เกิดปัญหาสองแง่ได้ง่าย ดังเช่น แบบทดสอบถูกผิด ลดอัตรา การเดาได้มาก ซึ่งทำให้ผลการวัดมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น แบบทดสอบชนิดนี้สามารถวัดได้ตั้งแต่ ความจำจนถึงการวิเคราะห์วิจารณ์ ให้เหตุผลต่างๆ นอกจากนี้ยังมีเทคนิคในการวิเคราะห์ได้ด้วย ว่าคำถามข้อใดดีหรือไม่ดี ตัวเลือกใดบกพร่องหรือไม่ อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ไม่สามารถนำไปใช้ได้ กับแบบทดสอบชนิดอื่นๆ ได้เลย

#### 2.3.5.4 รูปแบบคำถามของข้อสอบแบบเลือกตอบ (ชวาล แพร์ตกุล, 2516, น. 75)

1) แบบคำถามเดี่ยว (Single Question) เป็นคำถามที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองถามเรื่องเดียวโดยเฉพาะ มี 6 ลักษณะ ดังนี้

1.1) แบบให้เลือกคำตอบถูก (Correct Answer) ข้อสอบแบบนี้จะมีคำตอบถูกเพียง คำตอบเดียว ที่เหลือเป็นตัวลวง เช่น

มีเงินอยู่ X บาท คุณพ่อให้อีก 30 บาท รวมแล้วมีเงิน 80 บาท เดิมมีเงินอยู่เท่าไร

ก. 110 บาท ข. 80 บาท ค. 50 บาท ง. 30 บาท

1.2) แบบให้เลือกคำตอบผิด (Incorrect Answer) ข้อสอบแบบนี้มุ่งให้ผู้ตอบเลือก คำตอบผิดซึ่งจะมีอยู่เพียงคำตอบเดียว และที่เหลือจะเป็นตัวเลือกที่ถูก เช่น

ข้อใดไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

ก. รูปวงกลม ข. ปริซึม ค. พีระมิด ง. กรวย

1.3) แบบให้เลือกคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) ข้อสอบแบบนี้มุ่งให้ผู้ตอบหาคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกหลายตัวเลือก แต่ระดับความถูกต้อง แตกต่างกัน เช่น

ข้อใดเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล  
ก. ความเที่ยงตรง ข. ความเชื่อมั่น ค. ความซื่อสัตย์

ง. ความมีประสิทธิภาพ

1.4) แบบให้เรียงลำดับคำตอบ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบเรียงลำดับตามขั้นตอน ต่างๆ ของเรื่องหรือกิจกรรมนั้นๆ ตามลำดับความสำคัญหรือก่อนหลัง เช่น ในการจัดเรียงข้อสอบชนิดต่างๆ ต่อไปนี้

1. แบบถูกผิด 2. แบบจับคู่ 3. แบบตอบสั้น 4. แบบเลือกตอบ

5. แบบความเรียง

จงเรียงลำดับข้อสอบโดยใช้หลักการจัดเรียงตามประเภทข้อสอบ

ก. 21435 ข. 24153 ค. 35412 ง. 54321

1.5) แบบให้เลือกคำตอบเปรียบเทียบ เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือกคำตอบ ในเชิงเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์, ระหว่างคำศัพท์ในตัวคำถาม เพื่อนำไปใช้เลือก คำตอบที่มีความสัมพันธ์, หรือสอดคล้องในลักษณะเดียวกัน เช่น

การวัด : การประเมิน : การกำหนดค่า : ?

ก. การแปลค่า ข. การตีค่า ค. การคัดสรรคุณค่า ง. การวิเคราะห์ค่า

1.6) แบบให้เลือกคำตอบรวม เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือกคำตอบที่เป็นไปได้ หลายๆ อย่างร่วมกัน แล้วผสมคำตอบหลายข้อเข้าด้วยกัน เช่น

1.6.1) แบบทดสอบฉบับหนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.60 ถ้าเพิ่มจำนวนข้อสอบที่มีลักษณะ คู่ขนานเข้าไปอีก 20% ท่านคิดว่าข้อใดเป็นจริง

1) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพิ่มขึ้น

2) ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพิ่มขึ้น

3) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเพิ่มขึ้น

ก. ไม่มีข้อถูก ข. ถูกข้อ 1. เท่ากัน ค. ถูกข้อ 2. เท่ากัน

ง. ถูกทั้งข้อ 1.,2. และ 3.

1.6.2) แบบคำถามเป็นชุดแต่ตัวเลือกคงที่ (Constant Choice Question) เป็นข้อสอบที่ใช้คำถามหลายข้อ ซึ่งถามครอบคลุมเนื้อหาเดียวกันและคำถามแต่ละข้อมีชุดของตัวเลือกเดียวกัน เช่น

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1 - 5 ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบ

ก. ความเที่ยงตรง ข. ความเชื่อมั่น ค. ความแปรปรวน

ง. ความยากง่าย จ. อำนาจจำแนก

1. ผู้สอบส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้
2. ข้อคำถามบางข้อไม่ชัดเจน
3. คำถามถามได้สอดคล้องกับชุดประสงค์ที่กำหนดไว้
4. คะแนนที่ได้จากการวัดแต่ละครั้งมีความคงเส้นคงวา
5. คนเก่งส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้ ส่วนคนอ่อนทำข้อสอบไม่ได้

คำถามแบบบทความหรือสถานการณ์ (Text or Situational) เป็นการใช้แผนภาพ แผนภูมิ บทความ สถานการณ์เรื่องราวต่างๆ แล้วตั้งคำถามในแง่มุมต่างๆ ให้ผู้ตอบ ตอบภายใต้ เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้

## 2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

### 2.4.1 สหสัมพันธ์ (Correlation)

สินจง โปธิบาล (2553, น. 245-280) กล่าวว่า สหสัมพันธ์ (Correlation) เป็น การศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (หรือข้อมูล 2 ชุดขึ้นไป) ตัวอย่าง การศึกษาความสัมพันธ์ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความดันโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับพฤติกรรม การดูแลตนเอง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของเด็กกับวิธีการอบรมเลี้ยงดูเด็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพครอบครัวกับการคิดยาเสพติดในวัยรุ่น เป็นต้น ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงใดนั้น จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นค่าที่วัดความสัมพันธ์ ซึ่งโดยวิธีการทางสถิติมีอยู่หลายวิธีการใช้ สถิติตัวใดขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรหรือระดับของการวัดในตัวแปรนั้นๆ ดังนั้น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จึงมีทั้งแบบที่เป็นสถิติพารามตริกและสถิติอนพารามตริก

ในการวัดความสัมพันธ์แต่ละแบบจะต้องมีการทดสอบนัยสำคัญก่อนจึงจะสรุปได้ว่า ตัวแปรคู่ใดมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ มากน้อยเพียงใด สำหรับการแปลผลจะมองในแง่ของ ความเกี่ยวพัน ความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกัน หรือไปด้วยกัน แต่ไม่ได้หมายความว่าตัวแปรหนึ่งเป็นเหตุและอีกตัวแปรเป็นผล (หรือไม่สามารถระบุได้ว่าตัวแปรไหนเป็นตัว แปรต้นหรือตัวแปรตาม) เช่น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนักเราไม่สามารถบอกได้ว่าส่วนสูงหรือน้ำหนักตัวใดเป็นเหตุ และตัวใดเป็นผลบอกได้เพียงว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และมีขนาดของความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปนิยมใช้สัญลักษณ์  $r$  แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง (บางชนิดจะใช้สัญลักษณ์  $C$ ,  $W$  หรืออื่นๆ) และ  $P$  แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ของประชากร ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ใช้วัดขนาดของความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรมี 2 ลักษณะคือ  $-1 < r < 1$  และ  $0 < r < 1$

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยหรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkle, 1998, p. 118)

ค่า r	ระดับความสัมพันธ์
.90-1.00	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
.70-.90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
.50-.70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
.30-.50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
.00-.30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

เครื่องหมาย +, - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก

r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่ง มีค่าสูงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย)

r มีเครื่องหมาย - หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่ง มีค่าสูงตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ)

ยกเว้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางชนิดที่มีลักษณะ  $0 < r < 1$  ซึ่งจะบอกได้เพียงขนาด หรือระดับของความสัมพันธ์เท่านั้น ไม่สามารถบอกทิศทางของความสัมพันธ์ได้

2.4.1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสถิติอนพาราเมตริก ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีมาตรวัดได้ตั้งแต่นามบัญญัติขึ้นไป และไม่เจาะจงชนิดของการแจกแจง ความน่าจะเป็นของข้อมูล ได้แก่

1) สถิติไคสแควร์สำหรับการทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน (Chi-square Test for Independence)

2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พาย

3) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนดิงเจนซี

4) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสถิติพาราเมตริก เป็นการหาความสัมพันธ์สำหรับตัวแปรที่มีมาตรวัดอันตรภาค หรืออัตราส่วน และมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ ซึ่งได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน

### 2.4.1.2 การทดสอบไคสแควร์ สำหรับการทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน

เป็นวิธีการที่ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสอดคล้องของจำนวนที่อยู่ในตารางการณัจจร (Contingency Table) กล่าวคือเป็นวิธีการที่จะพิจารณาว่าตัวแปร 2 ตัว (ที่แต่ละตัวแบ่งเป็นระดับหรือลักษณะต่างๆ นั้น) มีความเป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งสถิติไคสแควร์ที่ใช้ในการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันนี้เป็นสถิติไคสแควร์ตัวเดียวกันกับการทดสอบไคสแควร์ กรณี 2 กลุ่มอิสระต่อกัน หรือการทดสอบไคสแควร์กรณี มากกว่า 2 กลุ่มอิสระต่อกัน ดังนั้นข้อกำหนด และสถิติที่ใช้ทดสอบจึงมีความเหมือนกันทุกประการ มีข้อแตกต่างในเรื่องการตั้งสมมติฐานเท่านั้น

#### 2.4.1.3 สมมติฐาน

$H_0$  : ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน (เป็นอิสระต่อกัน)

$H_1$  : ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน

#### 2.4.1.4 สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$X^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} df = (r-1)(c-1) \quad (2-1)$$

เมื่อ  $O_{ij}$  แทนความถี่ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงในตัวแปรที่ 1 และ ตัวแปรที่ 2 ลักษณะที่  $j$

$E_{ij}$  แทนความถี่ที่คาดว่าจะจะเป็นในตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2

ลักษณะที่  $j$  อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล

จะปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  เมื่อค่า  $X^2$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า  $X^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$  จากตารางในที่นี่จะใช้ตัวอย่างเดียวกันกับการทดสอบไคสแควร์กรณี 2 กลุ่มอิสระต่อกัน ตัวอย่างในการวิจัยเพื่อสำรวจความวิตกกังวลในการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง ผลการสำรวจปรากฏดังตารางที่ 2.2

### ตารางที่ 2.2

ความวิตกกังวลในการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง

เพศ	ความวิตกกังวลสูง	ความวิตกกังวลต่ำ
ชาย	62	48
หญิง	73	42



จงทดสอบว่า ความวิตกกังวลในการเรียนมีความสัมพันธ์กับเพศของนักศึกษาหรือไม่  
วิธีทำสมมติฐาน

H0 : ความวิตกกังวลในการเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศของนักศึกษา

H1 : ความวิตกกังวลในการเรียนมีความสัมพันธ์กับเพศของนักศึกษาสถิติที่ใช้ทดสอบ  
สถิติไคสแควร์อำนาจเขตวิกฤต กำหนด  $\alpha = .05$   $X^2_{0.05,1}$  อำนาจเขตวิกฤต  $X^2 \geq 3.84$  จำนวนค่าสถิติ  
ได้ผลปรากฏดังตารางที่ 2.3

### ตารางที่ 2.3

การคำนวณค่าสถิติของความวิตกกังวลในการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง

เพศ	ความวิตกกังวลสูง	ความวิตกกังวลต่ำ	รวม
ชาย	62 $\frac{110 \times 135}{225} = 66$	48 $\frac{110 \times 90}{225} = 44$	110
หญิง	73 $\frac{115 \times 135}{225} = 69$	42 $\frac{115 \times 90}{225} = 46$	115
รวม	135	90	225

$$X^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = \frac{(62 - 66)^2}{66} + \frac{(48 - 44)^2}{44} + \frac{(73 - 69)^2}{69} + \frac{(42 - 46)^2}{46} \quad (2-2)$$

$$= \frac{16}{66} + \frac{16}{44} + \frac{16}{69} + \frac{16}{46} = 1.186$$

การสรุปผล

ค่า  $X^2$  ที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 1.186 มีค่าน้อยกว่า ค่า  $X^2$  ที่เปิดจากตาราง ( $X^2_{0.05,1} = 3.84$ ) ไม่ตกในอำนาจเขตวิกฤตสรุปได้ว่าความวิตกกังวลในการเรียนไม่มี ความสัมพันธ์กับเพศ  
ของนักศึกษา

#### 2.4.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ฟาย (Phi Coefficient)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ฟาย (Phi Coefficient) ใช้สัญลักษณ์  $\phi$  เป็นวิธีที่ใช้วัดความ  
สัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุด ซึ่งเป็นข้อมูลในระดับนามบัญญัติผลการวัดออกมาในรูป

ความถี่หรือจำนวน โดยแสดงในรูปตาราง  $2 \times 2$  เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างการรัดเข็มขัด  
 นิรภัยกับการเสียชีวิตในกลุ่มผู้ประสบอุบัติเหตุทางรถยนต์

#### 2.4.2.1 ข้อตกลงเบื้องต้น

ตัวแปร หรือข้อมูลทั้ง 2 ชุด มีการวัดในมาตรานามบัญญัติ และแบ่งออกเป็น  
 2 ลักษณะจริง (True Dichotomous)

#### 2.4.2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ฟาย คำนวณจากสูตร

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} \quad (2-3)$$

ค่า  $\phi$  ที่ได้จะมีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีที่  $a-d=0$  หรือ  $b=c=0$  หรือ  $(a+b) = (c+d)$   
 $= (a+c) = (b+d)$

#### 2.4.2.3 การทดสอบนัยสำคัญ

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : p = 0$  (ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : p \neq 0$  (ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน)

สถิติทดสอบ เป็นการทดสอบแบบสองทาง

กรณีที่  $n > 20$  ใช้สูตร  $z = \phi\sqrt{n}$

กรณีที่  $n < 20$  ใช้สูตร  $X^2 = n\phi^2$ ;  $df = 1$

อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล

กรณีที่  $n > 20$  จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อค่า  $Z$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า  $Z$  ที่เปิด

จากตาราง

กรณีที่  $n < 20$  จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อค่า  $X^2$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า  $X^2$

ที่เปิดจากตาราง

#### 2.4.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนติงเจนซี (Contingency coefficient)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนติงเจนซี ใช้สัญลักษณ์  $C$  เป็นวิธีที่ใช้วัดความสัมพันธ์  
 ระหว่างตัวแปรหรือข้อมูล 2 ชุด ซึ่งเป็นข้อมูลในระดับนามบัญญัติ ผลการวัดออกมาในรูปความถี่  
 หรือจำนวน โดยแสดงในรูปตารางการันจขนาด  $r \times c$  (Contingency Table) ตัวอย่างเช่น การหา  
 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาต่อการเลือกใช้บริการพยาบาล การหาความสัมพันธ์  
 ระหว่างสถานภาพสมรสกับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นของพยาบาล

## 2.4.3.1 ข้อตกลงเบื้องต้น

1) ตัวแปรหรือข้อมูลทั้ง 2 ชุดมีการวัดในมาตรานามบัญญัติหรือมีลักษณะต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องก็ได้

2) ผลการวัดอยู่ในรูปความถี่ สามารถแสดงในรูปตารางการแจกแจง ขนาด  $r \times c$  ( $r$  และ  $c \geq 2$ )

## 2.4.3.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนติเจนซีคำนวณจากสูตร

$$c = \frac{X^2}{N + X^2} \quad (2-4)$$

## 2.4.3.3 การทดสอบนัยสำคัญ

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : p = 0$  (ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : p \neq 0$  (ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน)

สถิติทดสอบ เป็นการทดสอบแบบสองทางใช้สถิติ

$$X^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} df = (r-1)(c-1) \quad (2-5)$$

## 2.4.3.4 อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล

จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อค่า  $X^2$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า  $X^2$  ที่เปิดจากตารางตัวอย่างในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของเด็กกับวิธีเลี้ยงดูในครอบครัว (3 แบบ) จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 ราย ได้ผลปรากฏดังตารางที่ 2.4

## ตารางที่ 2.4

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของเด็กกับวิธีเลี้ยงดูในครอบครัว

พฤติกรรมเด็ก	วิธีการเลี้ยงดู			รวม
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3	
เก็บตัว	13(7)	4(5.25)	4(8.78)	21
แบบกลางๆ	5(8)	9(6)	10(10)	24
แสดงตัว	2(5)	2(3.75)	11(6.25)	15
รวม	20	15	25	60

วิธีทำเมื่อทำการหาค่าความถี่คาดหวัง พบว่า  $E_{ij} < 5$  มีเพียง 1(11.11%) จึงสามารถใช้สถิติไคสแควร์ได้โดยหาค่าสถิติไคสแควร์จาก

$$X^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} df = (r-1)(c-1) \quad (2-6)$$

$$= \frac{(13-7)^2}{7} + \frac{(4-5.25)^2}{5.25} + \dots + \frac{(11-6.25)^2}{6.25}$$

$$= 16.87$$

$$df = (2)(2) = 4$$

หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับอันดับเงินซีจาก

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N+X^2}} = \sqrt{\frac{16.87}{60+16.87}} = 0.468 \quad (2-7)$$

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : p = 0$  (พฤติกรรมของเด็กกับวิธีเลี้ยงดูในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : p \neq 0$  (พฤติกรรมของเด็กกับวิธีเลี้ยงดูในครอบครัวมีความสัมพันธ์กัน)

กำหนดระดับนัยสำคัญ .05 ค่าวิกฤต  $X^2_{.05,4} \geq 9.49$

ค่า  $X^2$  ที่คำนวณได้ (16.87) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ  $X^2$  ที่เปิดจากตาราง (9.46) จะปฏิเสธ  $H_0$  ที่ระดับนัยสำคัญ.05พฤติกรรมของเด็กกับวิธีเลี้ยงดูในครอบครัวมีความสัมพันธ์กัน

หมายเหตุ

1. ในทางทฤษฎี C จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 แต่ในทางปฏิบัติค่าสูงสุดของ C จะมีค่าไม่ถึง 1

2. ค่าสูงสุดของ C ขึ้นอยู่กับตารางการแจกแจงการแจกแจงมีขนาดใหญ่ค่า C จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้นกรณีมีจำนวนแถวและสดมภ์เท่ากันการประมาณค่าสูงสุดของ C หาได้จากค่าสูงสุดของ

$$C = \sqrt{\frac{k-1}{k}} \quad (2-8)$$

เมื่อ k คือจำนวนแถวและสดมภ์ที่เท่ากัน

3. ในการคำนวณหาค่า C จะต้องคำนวณ  $X^2$  ก่อนซึ่งก็จะข้อจำกัดทางสถิติ  $X^2$  นั้นไปด้วย

4. ค่า C ไม่สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบกันได้โดยตรงในขณะที่สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันแบบแยกรวมหรือแบบสเปียร์แมนจะสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยสถิติไคสแควร์สำหรับการทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน (Chi-square Test for Independence) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

กิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547, น. 73) ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และปานกลาง ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มากที่สุด และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มากที่สุด โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงปานกลาง และต่ำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มากที่สุดทุกกลุ่มและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุดคือ นักเรียนเพศหญิง นักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่มารดาไม่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง และยังพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีภูมิหลังในด้าน เพศ จำนวนพี่น้อง อาชีพบิดาหรือมารดา ระดับการศึกษาของบิดาและระดับการศึกษาของมารดา แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนที่อยู่ใน โรงเรียนที่มีที่ตั้งของ โรงเรียนต่างกัน ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีภาระให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 มากที่สุด คือ นักเรียนเพศหญิงนักเรียนที่มีพี่น้อง 2 คน นักเรียนที่มีบิดาหรือมารดาทำอาชีพส่วนตัว นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักเรียนที่บิดามีการศึกษาระดับประถมศึกษา นักเรียนที่มารดามีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา และนักเรียนที่ศึกษาอยู่นอกเมือง และยังพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีภูมิลำเนาในด้านเพศ จำนวนพี่น้องอาชีพบิดาหรือมารดา ระดับการศึกษา ของบิดาและระดับการศึกษาของมารดาที่แตกต่างกัน ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกัน ให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รัชดา ยাত্রา (2549, น. 79-82) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้และ กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นการ เชื่อมโยงภายในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันและคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการปฏิบัติ กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 หลังการปฏิบัติกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อลิสรา ชมชื่น (2550, น. 84-90) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยการบูรณาการทฤษฎีการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์การสื่อสารและการให้เหตุผลเพื่อ เสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและศึกษาผลการใช้กระบวนการ เรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยการพิจารณาจากสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ด้านมโนทัศน์ความรู้ด้านการดำเนินการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการ สื่อสารและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยจัดกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนได้แก่ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐานขั้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติขั้นสร้างความเชื่อมโยงและขั้น สร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้ผลการวิจัยพบว่าความรู้ด้านมโนทัศน์ความรู้ด้านการดำเนินการ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความรู้ด้านมโนทัศน์ความรู้ด้านการ ดำเนินการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

เกรียงศักดิ์ ราพธรรม (2552, น. 83-90) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนในเขตพื้นที่ การศึกษาจังหวัดราชบุรีเขต 2 จำนวน 265 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบ เลือกตอบ 2 ฉบับคือฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิง ความรู้ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิงข้อมูลหรือ ข้อเท็จจริงและแบบทดสอบเขียนตอบคือฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยการสร้างตารางแผนภูมิหรือแผนภาพผลการศึกษาพบว่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ความยากง่ายรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.74 อำนาจจำแนกรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.88 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 โดยใช้สูตร KR-20 ของทูเคอร์-ริชาร์ดสัน ฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 และ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเขียนตอบฉบับที่ 3 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟามีค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 ส่วนความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนโดยผู้ตรวจ 2 คน มีค่าเท่ากับ 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิงความรู้มีคะแนน T ตั้งแต่ T16 ถึง T77 แบบทดสอบ ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมี คะแนน T ตั้งแต่ T21 ถึง T70 แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยการสร้างตารางแผนภูมิหรือแผนภาพมีคะแนน T ตั้งแต่ T28 ถึง T67N วิจัยได้ ดำเนินการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ไว้สำหรับเป็นแนวทางในการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ซึ่งผู้นำไปใช้ควรอ่านคู่มือการใช้แบบทดสอบทุกครั้งทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงรายละเอียดของแบบทดสอบวิธีดำเนินการสอบซึ่งจะช่วยให้การนำแบบทดสอบไปใช้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ชนิดตะ เกียนเกลี้ยง (2557, น. 74) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผลการวิจัย พบว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.24/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 (3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI มีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.81$  , S.D. = 0.40)

จากผลงานวิจัยในประเทศที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทำให้เหตุผลซึ่งนักเรียนสามารถอธิบายการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล โดยมีหลักการที่เป็นจริง ซึ่งมาจากความรู้เดิมและประสบการณ์เดิม

### 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Leshner (1971, p. 2487-A) ได้ศึกษาหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4-7 พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ในระหว่างชั้นมีความแตกต่างกัน นั่นคือ นักเรียนที่เรียนสูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน ชั้นที่ต่ำกว่า

Pallrand (1979, pp. 445-451) ที่ศึกษาชั้นการคิดแบบรูปธรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลง ไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรมได้และได้ข้อสรุปว่า (1) เด็กในช่วงการคิดแบบนามธรรมสามารถคิด หาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้ (2) ระดับการศึกษาต่างกันทำให้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง ตรรกศาสตร์แตกต่างกัน และ (3) การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bear (1980, p. 4916-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง“ความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลเชิง จริยธรรมเพื่อจัดการปัญหาและสติปัญญาตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมือง ไอโอวา จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบ 3 ฉบับ ได้แก่แบบสัมภาษณ์ เหตุผลเชิงจริยธรรม

Kohlberg (1997, p. 321) แบบวัดระดับสติปัญญาของสแตนฟอร์ด (Stanford) และ แบบวัดปัญหาทางความประพฤติผลการวิจัย พบว่าคะแนนของเหตุผลเชิงจริยธรรมมีความสัมพันธ์ เป็นเส้นตรงกับระดับสติปัญญาสรุปได้ว่า เด็กที่มีระดับความคิดและสติปัญญาสูงสามารถพัฒนา การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมให้สูงได้ตรงข้ามเด็กที่มีระดับความคิดและสติปัญญาที่มีผลต่อการให้ เหตุผลเชิงจริยธรรมในชั้นนั้นด้วย

Ellis (2007, p. 23) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการให้เหตุผลเรื่องแบบรูปของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการให้เหตุผลแบบรูปคือการใช้นิยามแบบรูปที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ในชีวิตจริงเนื่องจากปัญหาดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลของ นักเรียนมากกว่าการใช้นิยามแบบรูปของจำนวนที่เป็นความสัมพันธ์เชิงปริมาณ



จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ สรุปได้ว่า การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เห็นระดับการคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหา ซึ่งสะท้อนศักยภาพการคิดที่แท้จริงของนักเรียนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ ว่า การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เห็นระดับการคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหา ซึ่งสะท้อนศักยภาพการคิดที่แท้จริงของนักเรียน มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทางเรขาคณิต ของนักเรียนให้สูงขึ้น และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่าผู้วิจัยส่วนใหญ่สนใจศึกษาความสามารถด้านการให้เหตุผลเชิงตรรกะ และความสามารถด้านการให้เหตุผลที่เป็นความถนัดทางการเรียน ซึ่งความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์แขนงอื่นและในชีวิตประจำวันได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 62 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

#### 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ในการและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.3.2 ศึกษาหลักการวิธีการสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3.4 สร้างแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบบ 4 ตัวเลือก ซึ่งแต่ละตัวเลือกแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับแตกต่างกัน จากนั้นนำเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้

3.3.4.1 ควรกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.3.4.2 ควรใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายปรับภาษาให้กระชับคำมากขึ้นและเรียงคำถามจากง่ายไปหายากจนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์

3.3.5 นำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมที่ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมพร้อมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

3.3.5.1 ดร.ชาญณรงค์ เชียงราช Ph.D. (Mathematics Education) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.3.5.2 ดร. นงลักษณ์จิระเมธาวัฒน์ ค.ศ. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชนูปถัมภ์ จังหวัดยโสธร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

3.3.5.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูยะเคื่อง กศ.ศ. (วิจัยและการประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

และได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ลักษณะของข้อสอบควรออกให้ตรงและควบคุมเนื้อหาควรอิงทฤษฎีหรือหลักการของเรื่องนั้นรวมถึงการนำผลมาวิเคราะห์พิจารณาด้วย

2. แนวทางแก้ไขควรให้สอดคล้องกับสาเหตุที่พบ และใช้นวัตกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงบริบทของผู้เรียนและโรงเรียน

3.3.6 นำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262-263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น + 1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น - 1

3.3.7 ผู้วิจัยนำผลการประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262-263) เลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66 – 1 ทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ

3.3.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้วไปทดลองใช้ (TryOut) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เคยเรียนมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน

3.3.9 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ ตามสูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 292-293) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.2 – 1.0 จึงจะถือว่าข้อสอบใช้ได้ ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบรายข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 – 0.72 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 – 0.40 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทั้งหมดจำนวน 45 ข้อ

3.3.10 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของครอนบัก ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7 ขึ้นไปจึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

3.3.11 เมื่อนักเรียนเลือกตอบตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งจะทำให้ผู้วิจัยทราบว่านักเรียนคนนั้นมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใดวิธีการให้คะแนนแบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เมื่อนักเรียนเลือกตอบจากตัวเลือกในข้อคำถามแต่ละข้อผู้วิจัยตรวจให้คะแนนดังนี้ (กิตติศักดิ์ แก้วทอง, 2547, น. 50)

นักเรียนเลือกคำตอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระดับ 1 จะได้ 1 คะแนน

นักเรียนเลือกคำตอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระดับ 2 จะได้ 2 คะแนน

นักเรียนเลือกคำตอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระดับ 3 จะได้ 3 คะแนน

นักเรียนเลือกคำตอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระดับ 4 จะได้ 4 คะแนน

3.3.12 นำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาตรวจนับคะแนนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนว่านักเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด โดย

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (กิตติศักดิ์ แก้วทอง, 2547, น 50) ปรากฏดังตารางที่ 3.1

### ตารางที่ 3.1

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
98 – 120	นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับระดับ4
75 – 97	นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับระดับ3
52 – 74	นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ระดับ2
29 – 51	นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับระดับ 1

3.3.13 จากการนำข้อสอบไป (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยนำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายโดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเองทั้งหมดซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาโดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 60 นาทีในการดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยให้นักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการทำแบบวัด ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และให้นักเรียนตั้งใจทำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถ

3.4.1.2 สำหรับการแจกแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้อ่านคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบให้นักเรียนฟัง ถ้านักเรียนสงสัยให้ซักถามจนเข้าใจจึงลงมือทำพร้อมกัน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อใช้เวลา 60 นาที

3.4.2 แบ่งกลุ่มเป้าหมายที่วัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แล้ว เป็น 3 กลุ่ม ตามผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ คือ กลุ่มสูงกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เกณฑ์ที่ได้จากผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในปีการศึกษา (ป.พ.5 : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม) กำหนดไว้ดังนี้

3.4.2.1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงหมายถึงนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ 3 - ระดับ 4

3.4.2.2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางหมายถึงนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ 2- ระดับ 2.5

3.4.2.3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำหมายถึงนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ 0 - ระดับ 1.5 โดยแสดงผลการจัดกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 3.2

### ตารางที่ 3.2

แสดงจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงปานกลางต่ำ

ระดับ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์			รวม (คน)
	สูง (คน)	กลาง (คน)	ต่ำ (คน)	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	23	29	10	62
รวม	23	29	10	62

จากตารางที่ 3.2 พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับสูง 23 คน ปานกลาง 29 คน ต่ำ 10 คน

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์นำข้อมูลได้จากการทดสอบดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์การวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ Tarr (1997, pp. 51-54)

3.5.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยค่าสถิติไคสแควร์ ( $\chi^2$ -test)

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการคำนวณหาคุณภาพของแบบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์การวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ Tarr (1997, pp. 51-54) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ ไคสแควร์ ( $\chi^2$ -test)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (3-1)$$

เมื่อ  $O_{ij}$  แทน ความถี่ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับส่วนประกอบในแถวที่  $i$  และคอลัมน์ที่  $j$

$E_{ij}$  แทน ความถี่ที่คาดว่าควรจะเป็นสำหรับส่วนประกอบในแถวที่  $i$  และคอลัมน์ที่  $j$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการวิจัยแบ่งเป็นดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 4.1 ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับ แสดงได้ด้วยจำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิเคราะห์ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ระดับ 4 (98 – 120 คะแนน)	26	41.94	105.04	5.91
ระดับ 3 (75 – 97 คะแนน)	18	29.03	83.33	7.00
ระดับ 2 (52 – 74 คะแนน)	15	24.19	62.47	7.48
ระดับ 1 (29 – 51 คะแนน)	3	4.84	41.67	7.64
รวม	62	100.00	292.51	28.03

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มากที่สุดในระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 41.94 รองลงมาในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 29.03 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 4.84 ตามลำดับ



ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงได้ด้วยจำนวนและร้อยละ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

#### ตารางที่ 4.2

จำนวน ร้อยละ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	ระดับ 3		ระดับ 4	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สูง	9	15.45	14	23.74
รวม	9	15.45	14	23.74

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงอยู่ในระดับ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.74 รองลงมานักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 15.45 ตามลำดับ

#### ตารางที่ 4.3

จำนวน ร้อยละ ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปานกลาง	7	11.53	10	12.39	12	21.87
รวม	7	11.53	10	12.39	12	21.87

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางอยู่ในระดับ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.87 รองลงมานักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 12.39 และระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 11.53 ตามลำดับ

#### ตารางที่ 4.4

จำนวน ร้อยละระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน คณิตศาสตร์	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำ	3	4.48	2	3.03	2	3.03	3	4.48
รวม	3	4.48	2	3.03	2	3.03	3	4.48

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ  
อยู่ในระดับ 1 และระดับ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.48 รองลงมานักเรียนมีระดับการให้เหตุผล  
ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 2 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 3.03 ตามลำดับ

#### 4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

#### ตารางที่ 4.5

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระดับชั้น	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	รวม
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
ประถมศึกษาปีที่ 6	3	9	21	29	62
	(4.48)	(14.56)	(30.87)	(50.09)	(100)

ค่าไคสแควร์ ( $X^2$ ) = 30.99

หมายเหตุ. \* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด และระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 5

### สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยเป็นดังนี้ ระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 50.09 ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 30.87 ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 14.56 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 4.48

5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 5.3 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นที่น่าสนใจเพื่อการอภิปรายดังนี้

5.3.1 ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.09 รองลงมาเป็นระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 30.87 ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 14.56 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 4.48 ทั้งนี้ นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 อาจเป็น

เพราะว่า ในการคิดเพื่อหาคำตอบ นักเรียนมีการอ้างอิงจากความรู้ ข้อมูล หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน แล้วนำไปสู่ข้อสรุปในการหาคำตอบ เป็นไปตามเนื้อหาทศนิยม (สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ซึ่งเป็นเนื้อหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการคิดของนักเรียนจึงอ้างอิงมาจากเฉพาะความรู้ที่ได้เรียนมาเท่านั้น ซึ่งตรงตามทฤษฎีของเปียเจต์ (Piaget, 1972, pp. 50-67) ที่กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุแตกต่างกัน ซึ่งเด็กในช่วงอายุ 11 – 12 ปี สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา สามารถคิดแบบวิทยาศาสตร์ รู้จักคิดได้โดยการสร้างภาพแทนในใจ สามารถคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ ได้ สามารถสรุปผลจากข้อมูลที่มีอยู่เมื่อนักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มที่ แล้วจะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี ซึ่งเด็กที่อายุต่ำกว่านี้ จะไม่สามารถให้เหตุผลเชิงเปรียบเทียบได้เชื่อมโยงไปยังเหตุการณ์ต่างๆ ได้ นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบได้ และสามารถอธิบายและเชื่อมโยงคำตอบ คำนวณค่าที่ได้ออกมาเป็นตัวเลขได้อีกทั้งนักเรียนมีความสามารถทางสติปัญญา เชี่ยวชาญ ความคิดพื้นฐาน สามารถหาคำตอบและลงมือทำตามขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siefring (1981, pp. 1560-1561-A) ที่พบว่า เชี่ยวชาญเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเช่นกัน

นักเรียนที่มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับ 3 เป็นเพราะว่า ระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการ โดยจะมีกลวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผลและการที่นักเรียนได้ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลมากกว่าในระดับ 2 คือ สามารถบอกโอกาสที่จะเกิดขึ้นว่า น้อยกว่ามากกว่า หรือเท่ากันแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็นเป็นเท่าไร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการให้เหตุผลของนักเรียนกับเนื้อหาเรื่องทศนิยมเป็นเนื้อหาที่มีซับซ้อนต้องใช้ความสามารถในระดับสูงในการทำความเข้าใจซึ่งอาจจะมีข้อผิดพลาดในการตอบคำถามโดย โจทย์ต้องการคำตอบแบบมีเหตุผลอาจเกิดความคิดที่ไม่ตรงกับที่โจทย์ต้องการและการเรียนการสอนจะเน้นเรื่องการคำนวณมากกว่าการให้เหตุผลจริงจึงทำให้นักเรียนยังมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับที่ไม่สูงมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยูพิน พิพิทกุล (2545, น. 5) ซึ่งได้เสนอแนะว่า ครูควรเน้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติและเน้นให้เห็นว่าเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพอย่างแท้จริง ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเป็นผู้ปฏิบัติหรือเป็นผู้กระทำมากกว่าผู้ถูกกระทำ

นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระดับ 2 เป็นเพราะว่าระดับการให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลขอย่างไม่เป็นทางการ โดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไป

ได้ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็นการที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มกับความน่าจะเป็นทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าไม่เข้าใจโจทย์ รับแรงในการตอบ ไม่ตรวจสอบว่าโจทย์ต้องการคำตอบแบบใด ส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาเรื่องทศนิยมได้บางส่วนและนักเรียนไม่สามารถอธิบายเหตุผลเกี่ยวกับทศนิยมได้เพราะในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนครูไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นมากนักทำให้นักเรียนขาดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลต้องอาศัยความรู้ปัญหาหรือระดับสติปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการพัฒนา การให้เหตุผลเด็กที่มีระดับสติปัญญาสูงจะสามารถพัฒนาการให้เหตุผลให้สูงได้มากกว่าเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำและระดับความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของอัมพร ม้าคนอง (2553, น. 39) กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่งที่รวมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วย เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร และการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีมักจะมีความรู้ประสบการณ์ ระบบการคิด และการตัดสินใจที่ดีพอ เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะและความสามารถหลายอย่างความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ความสามารถในการคิด และความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง

5.3.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุดโดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและปานกลางให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุดส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 1 มากที่สุดและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงปานกลาง ต่ำมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นอิสระต่อกัน (มีความสัมพันธ์กัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมแล้วมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับ 4 มากที่สุด โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง ต่างจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่ำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ส่งทำให้มีผลต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก็จะมีระดับสูงตามด้วย นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ แก้วทอง (2547, น. 55-71) ที่ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง กลาง ต่ำ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบว่า

นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกัน ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ควรทำการวิจัยการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่นๆ และนักเรียนในระดับอื่นๆ

5.4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่ควรมากเกินไป เนื่องจากจะทำให้นักเรียนมีความเหนื่อยล้าในการทำแบบทดสอบในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนไม่ตั้งใจในการทำแบบทดสอบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



**บรรณานุกรม**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *รายงานการวิจัย การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติศักดิ์ แก้วทอง. (2547). *การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภูมิหลังต่างกัน*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ ไร่พรรณ. (2552). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กาญจนบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
- เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 1, สำนักงาน. (2557). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์*. มหาสารคาม : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 1.
- ครินทร์ วิริยะสิรินันท์. (2544). *ทักษะการคิดในวิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- โครงการ PISA ประเทศไทย, และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- โครงการ TIMSS 2011 TH All LAND. (2556). *สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 มัธยมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ฉันทดา เจียรพันธ์. (2548). *การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2547). *ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ  
รับสารเรื่องความคิด ในประมวลบทหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
พิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2551). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2554). *การวิจัยทางการศึกษา Educational Research*. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2554). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2547). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- รวีวรรณ แทนอิสระ และนารี วงศ์สิโรจน์สกุล. (2554). *การจัดประสบการณ์เรียนรู้คณิตศาสตร์.  
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมนิราช*.
- รัชดา ยাত্রา. (2549). *ผลการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อ  
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
(ปริญญาบัณฑิตศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2557). *หลักสูตรการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้น*. มหาสารคาม : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2557). *หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.  
มหาสารคาม : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ :  
สุวีริยาสาสน์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.  
กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ส เจริญการพิมพ์*.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน  
คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อผู้บริหาร*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ  
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ : สิริพร.
- สมัย เหล่าวานิชย์. (2548). *หลักและวิธีการของคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2546). *การให้เหตุผล*. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.

- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ*. (ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ และคณะ. (2552). *พัฒนาทักษะการคิด พิษิตการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรัญ ชูกระเดื่อง. (2557). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอนฉบับปรับปรุง*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2547). *ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2549). *การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- Bandura, Albert. (1977). *A Social learning theory Englewood Cliffs*. New Jersey : Prentice-Hall.
- Baroody, A. J., & Coslick, R. T. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8 : Helping Children think Mathematicall*. New York: Macmillan Publishing Company
- Brahier, D. J. (2005). *Teaching Secondary and Middle School Mathematics : Bowling*. Green State University.
- Ellis, Amy B. (2007). *Connections Between Generalizing and Justifying : Students' Reasoning with Linear Relationships*. Journal for Research in Mathematics Education.
- Cooney, T.J., Davis, and Henderson, K.B.(1999). *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin.
- Eysenck, H. J., Wurzburg W. Arnold and Berne R. Meili. (1972). *Encyclopedia of Psychology*. New York : Continuum Book.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw – Hill Book Company.

- Greenwood, Jonathan Jay. (1993). *On the Nature of teaching and Assessing*. Mathematics Power and Mathematical Thinking Arithmetic Teacher.
- Guiford, J. P., Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw Hill.
- Haller et al. (1989). Proportion Reasoning : *The effect of the Context Variable Rate Type and Problem Settings*. Journal of Research in Science Teaching.
- Krulik, S., and Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and Problem Solving A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston.: Allyn and Bacon.
- Stiff. Lee V. (1999). *Developing Mathematics Reasoning in Grede K-12*. Verginia : national council of Teacher of mathematical.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). ( 2000). Principles and Standards for. *School Mathematics*. Reston, VA ; NCTM.
- O'Daffer, P. G. Inductive and Deuctive Reasoning. (1993). B.A. Critical thinking Mathematical Reasoning and Proof. In *Research Ideas for the Classroom, High school Mathematics*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Pallrand, G. J. (1979). *The transition to Formal Thought*. Journal researchin ScienceTeaching.
- Perrine, Vicki. (2009). Effect of a Problem-Solving-Based Mathematics Course on the Proportional Reasoning of Preservice Teachers.
- Tarr, J. E. (1997). *Using Knowledge of Middle School Students' Thinking in Conditional Probability and Independence to Inform Instruction*. Illinois State University.
- Tarr, J. E. and Jones, G.A. (1997). *A Framework for Assessing Middle School Students' Thinking in Conditional Probability and Independence*. Mathematics Education Research Journal.
- Wolman, Thomas E.(1979). *Education and Organization Leadership in Elementary Schools Englewood Cliffs*. New Jersey : Prentice Hall.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง จำนวน 30 ข้อ

ชื่อ-สกุล.....เลขที่..... โรงเรียน..... จังหวัด .....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีประกอบด้วยคำถาม 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ก่อนลงมือทำแบบทดสอบให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ โรงเรียน และจังหวัด ให้เรียบร้อย
3. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบตัวเลือกที่ตรงกับความคิของนักเรียนเพียงข้อเดียว โดยกากบาทลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้เท่านั้น
4. นักเรียนสามารถทดเพื่อหาคำตอบในกระดาษคำถามได้
5. หากมีข้อสงสัยให้ยกมือถามผู้คุมสอบเท่านั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน  
 ว่าที่ร้อยตรีหญิงกนิษฐา สนุ่นไพบุลย์  
 นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก จำนวน30 ข้อ 120 คะแนน  
2. ใช้เวลาสอบ1ชั่วโมง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบในข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. 14.361 คำอ่านในข้อใดถูกต้อง
  - ก. หนึ่งสี่จุดสามหกหนึ่ง เพราะอ่านตามตัว
  - ข. หนึ่งสี่จุดสามหกเอ็ด เพราะอ่านเลขหน้าหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม
  - ค. หนึ่งสี่จุดสามร้อยหกสิบเอ็ด เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข
  - ง. สิบสี่จุดสามหกหนึ่ง เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วน
2. ข้อใดอ่านได้ถูกต้อง
  - ก. 15.769 อ่านว่า สิบ-ห้า-จุด-เจ็ด-ร้อย-หก-สิบ-เก้า เพราะอ่านเลขหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม
  - ข. 391.408 อ่านว่า สาม-เก้า-หนึ่ง-จุด-สี่-ศูนย์-แปด เพราะอ่านตามตัว
  - ค. 680.302 อ่านว่า หก-แปด-ศูนย์-จุด-สาม-ร้อย-สอง เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วน
  - ง. 955.488 อ่านว่าเก้า-ร้อย-ห้า-สิบ-ห้า-จุด-สี่-แปด-แปด เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข
3. ข้อใดในต่อไปนี้อ่านและเขียนทศนิยมได้ถูกต้อง
  - ก. 460 ส่วนใน1000 ส่วนเท่าๆ กันเขียนทศนิยม 0.46 เพราะ ใน 1000 ส่วนเท่าๆกันสามารถเขียนทศนิยมได้สองตำแหน่ง
  - ข. จำนวนเต็ม ดังนั้นจึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมสี่สิบเอ็ดจุดศูนย์ศูนย์หก เขียนทศนิยม 41.006 เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข



ค. หนึ่งสองสามจุดสี่ร้อยหกสิบหก เขียนทศนิยม 123.466 เพราะ เขียนทศนิยมและคำอ่านทศนิยมตามตัว

ง. หก-แปด-ศูนย์-จุด-สาม-ร้อย-สอง เขียนทศนิยม 680.302 เพราะ อ่านเลขหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม

4. เวลา 7.5 ชั่วโมงเท่ากับเวลาในข้อใดต่อไปนี้

ก. 7 ชั่วโมง 40 นาที เพราะ 1 วินาที มี 60 นาที

ข. 7 ชั่วโมง 45 นาที เพราะ 60 นาที มี 1 ชั่วโมง

ค. 7 ชั่วโมง 50 นาที เพราะ 1 ชั่วโมง มี 60 นาที

ง. 7 ชั่วโมง 55 นาที เพราะ 1 นาที มี 60 วินาที

5. ตัวเลขใดอยู่ในหลักส่วนร้อยของจำนวน 5491.5387

ก. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 300

ข. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 0.03

ค. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 800

ง. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 0.08

6. ตัวเลขใดอยู่ในหลักส่วนพันของจำนวน 3491.2187

ก. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 3000

ข. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 0.003

ค. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 8000

ง. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 0.008

7. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก.  $3.33 < 3.09$  เพราะหลักส่วนสิบ  $3 < 0$

ข.  $4.44 > 4.444$  เพราะหลักส่วนสิบ  $4 > 4$

ค.  $49.790 < 49.950$  เพราะหลักส่วนสิบ  $7 > 9$

ง.  $3.792 > 3.779$  เพราะหลักส่วนสิบ  $9 > 7$

8. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก.  $495.001 < 459.110$  เพราะหลักสิบ  $9 > 5$

ข.  $633.345 > 363.54$  เพราะ หลักร้อย  $6 > 3$

- ค.  $805.110 = 850.110$  เพราะ หลักร้อย  $8 = 8$   
 ง.  $987.37 = 987.370$  เพราะทศนิยมทั้งสองข้างมีค่าเท่ากัน

9. 3.05 เขียนในรูปกระจายข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $3 + 0.0005$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.0005  
 ข.  $3 + 0.005$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.005  
 ค.  $3 + 0.05$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.05  
 ง.  $30 + 0.5$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.5

10. 12.5 เขียนในรูปกระจายข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $10 + 2 + 0.0005$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.0005  
 ข.  $10 + 2 + 0.005$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.005  
 ค.  $10 + 2 + 0.5$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.5  
 ง.  $10 + 2 + 0.05$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.05

11. ผลบวกข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $0.8 + 0.2 = 0.2 + 0.8$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม  
 ข.  $0.5 + 0.2 = 0.3 + 0.4$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม  
 ค.  $0.3 + 0.9 = 0.3 + 0.8$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม  
 ง.  $0.4 + 0.2 = 0.4 + 0.1$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม

12. ผลบวกข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = (0.5 + 0.6) + 0.2$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยม คู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

ข.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = (0.5 + 0.2) + 0.6$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

ค.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = 0.5 + (0.6 + 0.2)$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิมซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

ง.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = 0.6 + (0.5 + 0.2)$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

### 13. ผลลบข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $0.7 - 0.2 = 0.8 - 0.3$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ

ข.  $0.6 - 0.4 = 0.8 - 0.4$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ

ค.  $0.9 - 0.3 = 0.6 - 0.2$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ

ง.  $0.4 - 0.3 = 0.2 - 0.1$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ

### 14. ผลคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $2 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น

ข.  $3 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น

ค.  $4 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น

ง.  $5 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น

15. ผลหารคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้น เมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.12

ข.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้นเมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรน้อยกว่า 0.5

ค.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้นเมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.12

ง.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้น เมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรมากกว่า 0.5

16. ผลหารคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรน้อยกว่า 1.0

ข.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0

ค.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรมากกว่า 1.0

ง.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 1.0

17.  $10 \div 4$  คำตอบในข้อใดต่อไปนี้เป็นสมเหตุสมผล

ก. 1.2 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 1 - 2

ข. 2.5 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 2 - 3

ค. 2.8 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 2 - 3

ง. 3.5 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 3 - 4

18.  $18.296 \div 8$  กับ  $1.625 \div 5$  ผลลัพธ์ที่ได้ต่างกันข้อใดต่อไปนี้เป็น

ก. 1.196 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $18.296$  ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ  $1.625$  ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.296

ข. 1.392 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $18.296$  ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ  $1.625$  ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.692

ก. 1.662 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.662

ง. 1.962 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.962

19. 25.438 ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้อยู่ในหลักใด มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.0008 หรือ  $\frac{8}{10000}$

ข. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.008 หรือ  $\frac{8}{1000}$

ค. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.08 หรือ  $\frac{8}{100}$

ง. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.8 หรือ  $\frac{8}{10}$

20. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

ก. นักร้องนำหนัก 137 คน วิ่งไปทางตรง 21 คน วิ่งไปทางลัดอีก 40 คน เหลือนักร้องนำหนัก อีกกี่คนที่วิ่งไม่ถึงเส้นชัย เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$

ข. มีนักเรียนสมัครเข้าชมรมภาษาของโรงเรียน 137 คน วิชาภาษาญี่ปุ่นรับได้ 21 คน วิชาภาษาอังกฤษรับได้ 51 คน มีนักเรียนสมัครเกินมาจำนวนกี่คน เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$

ค. คุณพ่อมีเงิน 137 บาท ต้องจ่ายค่าขนม 21 บาท คุณแม่ให้มาอีก 51 บาท พ่อมีเงินอยู่เท่าไร เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$

ง. วันแรกน้องนัทกินเงาะได้ 21 ลูก วันต่อมา กินเพิ่มได้อีก 51 ลูก รวมแล้วน้องนัทกินเงาะ ได้ทั้งหมดกี่ลูก เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$

21. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

ก. มีผ้าอยู่ 24.75 เมตร ใช้ตัดเสื้อ 3 ตัว ไม่พอ ซื้อมาอีก 2.50 เมตร มีผ้าทั้งหมดกี่เมตร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$

ข. กุ้ง ไข่ แก้ว มีเงินเท่ากัน ทั้งสามคนมีเงิน 24.75 บาท ต่อมากุ้งได้เงินจากแม่อีก 2.50 บาท กุ้งมีเงินรวมทั้งหมดเท่าไร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$

- ก. นัทแบ่งเงิน 24.75 บาท ให้น้อง 3 คน คนละเท่าๆกัน ได้เงินเพิ่มอีก 2.50 บาท นัทมีเงินทั้งหมดเท่าไร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$
- ง. ซื้อผลไม้ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 24.75 บาท ซื้อเกลือ 2.50 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไรเพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$
22. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. วิสามีเงิน 568บาทนำมาจ่าย 8 บาท และหามาได้อีก 200 บาท วิสาจะเหลือเงินเท่าไร เพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$
- ข. ลูกเสือ 568 คนเข้าค่ายพักแรม จึงแบ่งเป็นหมู่ หมู่ละ 8 คน แต่ละหมู่จ่ายค่าที่พักหมู่ละ 200 บาท ลูกเสือต้องจ่ายเงินค่าที่พักทั้งหมดเท่าไรเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$
- ค. อำนาจปลูกยางพารา 568 ต้น ใช้เวลาปลูก 8 วัน เหลือต้นยางพาราอีก 200 ต้น อำนาจต้องใช้เวลาปลูกยางพาราที่เหลืออีกกี่วันเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$
- ง. ลัดดาซื้อของชิ้นละ 568 บาท ซื้อทั้งหมด 8 ชิ้น ลัดดา มีเงินอยู่ 200 บาท ลัดดาต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไรเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$
23. พรพนาซื้อข้าว 3.452 ตัน ขายข้าวได้ 2.755 ตัน ราคาตันละ 18,500 บาท ถ้าพรพนาขายข้าวได้ทั้งหมด เขาจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร ข้อใดต่อไปนี่ที่ไม่ควรนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบ
- ก. ราคาตันละ 18,500 บาท เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ อีกทั้งยังสามารถนำไปหาคำตอบ ได้ว่าพรพนาจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
- ข. ขายข้าวได้ 2.755 ตัน เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ อีกทั้งยังสามารถนำไปหาคำตอบได้
- ค. พรพนาซื้อข้าว 3.452 ตัน เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ แต่ไม่ได้เกี่ยวกับการไปคำนวณหาคำตอบ
- ง. ไม่ใช่ทุกข้อ
24. นารินทร์สูง 1.83 เมตร กานต์ธิดา สูงกว่านารินทร์ 0.15 เมตร เมื่อนำความสูงของนารินทร์และกานต์ธิดามารวมกันจะเท่ากับ ความสูงของเนตรีและรำภากรวมกัน อยากทราบว่า รำภาสูงเท่าไร โจทย์ปัญหาที่สร้างคำนวณหาคำตอบได้หรือไม่
- ก. หาคำตอบไม่ได้ เพราะข้อมูลไม่เป็นจริง
- ข. หาคำตอบไม่ได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
- ค. หาคำตอบได้ เพราะมีจำนวน 2
- ง. หาคำตอบได้ เพราะมีข้อมูลเพียงพอ

25. กระเป๋าราคาใบละ 720 บาท หมวกราคาใบละ 150 บาท ถ้าซื้อกระเป๋า 2 ใบ หมวก 3 ใบ จะต้องให้ธนบัตรใบละ 500 บาท กี่ใบ จึงจะซื้อของได้และเหลือเงินเท่าไร
- ก. 1 ใบ เหลือเงิน 80 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 1 ใบ เหลือเงิน 80 บาท
- ข. 2 ใบ เหลือเงิน 90 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 2 ใบ เหลือเงิน 90 บาท
- ค. 3 ใบ เหลือเงิน 100 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 3 ใบ เหลือเงิน 100 บาท
- ง. 4 ใบ เหลือเงิน 110 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 4 ใบ เหลือเงิน 110 บาท
26. ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. แม่มีเงิน 42 บาท ซื้อของที่ร้านค้าแห่งหนึ่ง โดยราคาสบู่ก้อนละ 6 บาท ยาสีฟันกล่องละ 15 บาท ภายในกล่องบรรจุ 5 ซัน ถ้าแม่ต้องการซื้อสบู่ 3 ก้อน ซื้อยาสีฟัน 1 ซัน แม่เหลือเงินกี่บาท เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$
- ข. พี่มีขนม 42 ซัน ทำเพิ่มอีก 6 ซัน แบ่งให้น้อง 3 คน และแบ่งให้ แม่ 15 ซัน พ่อให้ขนมเพิ่มอีก 5 ซัน รวมพี่เหลือขนมกี่ซัน เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$
- ค. น้ามีลูกซัน 42 ลูก แบ่งให้หลาน 15 คน คนละ 5 ลูก และแบ่งให้ ลูก 6 คน คนละ 3 ลูก น้าเหลือลูกซันกี่ลูก เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$
- ง. พ่อมีเงิน 42 บาท และมีขนม 15 ซัน แบ่งเงินให้ลูก 6 คน คนละ 3 บาท และแบ่งขนมให้ครู 5 คน พ่อเหลือเงินและขนมเท่าไร เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$
27. ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. มุกมีเงิน 120.25 บาท ซื้อสมุดเล่มละ 12.50 บาท เขาลดให้ 2.3 บาท ซื้อปากกาโหลละ 60 บาท มาแบ่งให้น้อง 5 คน มุกเหลือเงินกี่บาท เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$
- ข. แม่ให้เงินน้อย 120.25 บาท พ่อให้อีก 12.50 บาท ไปซื้อดินสอ 2.3 บาท และซื้อข้าว 60 บาท แล้วนำมาแบ่งให้น้อง 5 คน น้อยเหลือเงินเท่าไร เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$
- ค. คุณนำเงินไปฝากธนาคาร 120.25 บาท ขายเงาะได้กิโลกรัมละ 12.50 บาท จำนวน 2.3 กิโลกรัม ขายขนุนได้เงิน 60 บาท และนำเงินมาแบ่งกับพี่ 5 คน ได้คนละกี่บาท เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$

ง. กู้มีเงินอยู่ 120.25 บาท นำไปซื้อมะม่วงราคา กิโลกรัมละ 12.50 บาท จำนวน 2.3 กิโลกรัม และซื้อนมแพะละ 60 บาท (1 แพะมี 6 กล่อง) แต่ซื้อแค่ 5 กล่อง กู้จะมีเงินเหลือเท่าไร เพราะ

$$120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$$

28. “สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 รับบริจาคเงินช่วยเหลือน้ำท่วม ภาคใต้ ได้เงิน 375,900 บาท สถานีโทรทัศน์ช่อง 7 รับบริจาคเงินช่วยเหลือน้ำท่วม ได้เงิน 495,650 บาท ต้องการรวมเงินให้ได้ 1,199,900 บาท” ควรตั้งคำถามในข้อใดต่อไปนี้

- ก. จะยืมใครได้อีก เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ข. จะเหลือเงินกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ค. รวมเป็นเงินทั้งหมดกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ง. ยังขาดเงินอยู่อีกกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี

29. “พ่อมีเงินอยู่ 975,900 บาท แม่มีเงิน 495,650 บาท พ่อและแม่เอาเงินมารวมกันแล้วนำไปซื้อบ้านราคา 1,199,900 บาท” ควรตั้งคำถามว่าอย่างไร

- ก. รวมเป็นเงินทั้งหมดกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ข. จะยืมใครได้อีก เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ค. จะเหลือเงินกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี
- ง. ยังขาดเงินอยู่อีกกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี

30.  $69.50 \div 5.5 = \square$  ตรงกับโจทย์ปัญหาใด

ก. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะ ตัดให้น้องไป 2 ท่อนๆ ละ 5.5 เซนติเมตร เหลือเชือกเท่าใด

ข. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะซื้อเพิ่มอีก 5.5 เซนติเมตร รวมเชือกยาวทั้งหมดเท่าใด

ค. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะตัดออก 5.5 เซนติเมตร เหลือเชือกเท่าใด

ง. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะแบ่งออกเป็นท่อน ๆ ละ 5.5 เซนติเมตร ได้กี่ท่อน



## ตารางที่ ก.1

เกณฑ์การประเมินผลระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ *Jones, Thornton, Langrall and Tarr*

ระดับ	เกณฑ์การพิจารณา
ระดับ 1 การให้เหตุผลตามความคิดของตนเอง หรือระดับการใช้ความคิด ของตนเอง ตัดสิน	การที่นักเรียนให้เหตุผลตามความคิดของตนเอง โดยไม่ทราบว่าสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไปนั้น จะถูกหรือผิดและไม่สนใจว่าจะเกิดอะไร ขึ้นในสิ่งที่ตนเองให้เหตุผลไป
ระดับ 2 การให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็นตัวเลข อย่างไม่เป็นทางการ โดยอาศัยความสัมพันธ์ ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้ทั้งหมด	การที่นักเรียนให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ ที่เชื่อมโยงระหว่างผลที่เป็นไปได้
ระดับ 3 การให้เหตุผลที่แสดงออกมาเป็น ตัวเลขอย่าง ไม่เป็นทางการ โดยจะมีกลวิธีการ คิดที่เป็นเหตุเป็นผล	การที่นักเรียนให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลมากกว่า ในระดับ2คือสามารถบอกโอกาสที่จะเกิดขึ้น ว่าน้อยกว่ามากกว่า หรือเท่ากันแต่ไม่สามารถ บอกได้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นความน่าจะเป็น เป็นเท่าไร
ระดับ 4 การให้เหตุผลที่สามารถใช้ทฤษฎีหรือ เหตุผลต่างๆ ในการคิดหรือคำนวณออกมา เป็นคำตอบได้	การที่นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการ หาคำตอบโดยสามารถอธิบายและเชื่อมโยง คำตอบของตนเอง คำนวณค่าเป็นออกมา เป็นตัวเลขได้

**เฉลยแบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

1. 14.361 คำอ่านในข้อใดถูกต้อง
  - ก. หนึ่งสี่จุดสามหกหนึ่ง เพราะอ่านตามตัว (1)
  - ข. หนึ่งสี่จุดสามหกเอ็ด เพราะอ่านเลขหน้าหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม (2)
  - ค. หนึ่งสี่จุดสามร้อยหกสิบเอ็ด เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข (4)
  - ง. สิบสี่จุดสามหกหนึ่ง เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วน (3)
  
2. ข้อใดอ่านได้ถูกต้อง
  - ก. 15.769 อ่านว่า สิบ-ห้า-จุด-เจ็ด-ร้อย-หก-สิบ-เก้า เพราะอ่านเลขหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม (2)
  - ข. 391.408 อ่านว่า สาม-เก้า-หนึ่ง-จุด-สี่-ศูนย์-แปด เพราะอ่านตามตัว (1)
  - ค. 680.302 อ่านว่า หก-แปด-ศูนย์-จุด-สาม-ร้อย-สอง เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วน (3)
  - ง. 955.488 อ่านว่าเก้า-ร้อย-ห้า-สิบ-ห้า-จุด-สี่-แปด-แปด เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็มดังนั้น จึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข (4)
  
3. ข้อใดในต่อไปนี้อ่านและเขียนทศนิยมได้ถูกต้อง
  - ก. 460 ส่วนใน 1000 ส่วนเท่าๆ กันเขียนทศนิยม 0.46 เพราะ ใน 1000 ส่วนเท่าๆกันสามารถเขียนทศนิยมได้สองตำแหน่ง (2)
  - ข. จำนวนเต็ม ดังนั้นจึงอ่านเช่นเดียวกันกับจำนวนเต็มทั่วไป ส่วนเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมสี่สิบเอ็ดจุดศูนย์ศูนย์หก เขียนทศนิยม 41.006 เพราะเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยมเป็นเป็นเลขเศษของเศษส่วนมีค่าไม่ถึง 1 จึงอ่านเลขตามตัวเลข (4)
  - ค. หนึ่งสองสามจุดสี่ร้อยหกสิบหก เขียนทศนิยม 123.466 เพราะ เขียนทศนิยมและคำอ่านทศนิยมตามตัว (1)

ง. หก-แปด-ศูนย์-จุด-สาม-ร้อย-สอง เขียนทศนิยม 680.302 เพราะ อ่านเลขหน้าจุดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม (3)

4. เวลา 7.5 ชั่วโมงเท่ากับเวลาในข้อใดต่อไปนี้

- ก. 7 ชั่วโมง 40 นาที เพราะ 1 วินาที มี 60 นาที (1)
- ข. 7 ชั่วโมง 45 นาที เพราะ 60 นาที มี 1 ชั่วโมง (2)
- ค. 7 ชั่วโมง 50 นาที เพราะ 1 ชั่วโมง มี 60 นาที (4)
- ง. 7 ชั่วโมง 55 นาที เพราะ 1 นาที มี 60 วินาที (3)

5. ตัวเลขใดอยู่ในหลักส่วนร้อยของจำนวน 5491.5387

- ก. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 300 (3)
- ข. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 0.03 (4)
- ค. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 800 (1)
- ง. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนร้อย มีค่า 0.08 (2)

6. ตัวเลขใดอยู่ในหลักส่วนพันของจำนวน 3491.2187

- ก. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 3000 (1)
- ข. 3 เพราะ 3 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 0.003 (2)
- ค. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 8000 (3)
- ง. 8 เพราะ 8 อยู่ในหลักส่วนพัน มีค่า 0.008 (4)

7. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก.  $3.33 < 3.09$  เพราะหลักส่วนสิบ  $3 < 0$  (2)
- ข.  $4.44 > 4.444$  เพราะหลักส่วนสิบ  $4 > 4$  (1)
- ค.  $49.790 < 49.950$  เพราะหลักส่วนสิบ  $7 > 9$  (3)
- ง.  $3.792 > 3.779$  เพราะหลักส่วนสิบ  $9 > 7$  (4)

8. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก.  $495.001 < 459.110$  เพราะหลักสิบ  $9 > 5$  (3)
- ข.  $633.345 > 363.54$  เพราะ หลักร้อย  $6 > 3$  (4)
- ค.  $805.110 = 850.110$  เพราะ หลักร้อย  $8 = 8$  (1)
- ง.  $987.37 = 987.370$  เพราะทศนิยมทั้งสองข้างมีค่าเท่ากัน (2)

9. 3.05 เขียนในรูปกระจายข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $3 + 0.0005$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.0005 (2)
- ข.  $3 + 0.005$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.005 (3)
- ค.  $3 + 0.05$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.05 (4)
- ง.  $30 + 0.5$  เพราะ 3 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 3 และ 5 อยู่ในหลักส่วนส่วนร้อย มีค่า 0.5 (1)

10. 12.5 เขียนในรูปกระจายข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $10 + 2 + 0.0005$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.0005 (1)
- ข.  $10 + 2 + 0.005$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.005 (2)
- ค.  $10 + 2 + 0.5$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.5 (4)
- ง.  $10 + 2 + 0.05$  เพราะ 1 อยู่ในหลักสิบมีค่า 10 , 2 อยู่ในหลักหน่วยมีค่า 2 และ 5 อยู่ในหลักส่วนสิบ มีค่า 0.05 (3)

11. ผลบวกข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $0.8 + 0.2 = 0.2 + 0.8$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม (4)
- ข.  $0.5 + 0.2 = 0.3 + 0.4$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม (3)
- ค.  $0.3 + 0.9 = 0.3 + 0.8$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม (1)
- ง.  $0.4 + 0.2 = 0.4 + 0.1$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาบวกกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม (2)

12. ผลบวกข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = (0.5 + 0.6) + 0.2$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยม คู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก (2)

ข.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = (0.5 + 0.2) + 0.6$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก (1)

ค.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = 0.5 + (0.6 + 0.2)$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิมซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก (4)

ง.  $(0.5 + 0.2) + 0.6 = 0.6 + (0.5 + 0.2)$  เพราะทศนิยมสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกทศนิยมคู่หน้า หรือคู่หลังก่อน แล้วจึงนำมาบวกกับทศนิยมที่เหลือ ผลบวกที่ได้ยังเท่าเดิม ซึ่งเรียกว่าสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก (3)

### 13. ผลลบข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $0.7 - 0.2 = 0.8 - 0.3$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ (4)

ข.  $0.6 - 0.4 = 0.8 - 0.4$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ (2)

ค.  $0.9 - 0.3 = 0.6 - 0.2$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ (3)

ง.  $0.4 - 0.3 = 0.2 - 0.1$  เพราะทศนิยมสองจำนวนที่นำมาลบกันผลลบทั้งทางซ้ายมือเท่ากับผลลบทางขวามือ (1)

### 14. ผลคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $2 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น (1)

ข.  $3 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น (2)

ค.  $4 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น (3)

ง.  $5 \times 0.4 = 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4$  เพราะการคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ ทำได้โดยการบวกทศนิยมซ้ำๆกัน โดยจำนวนที่นำมาบวกกันเท่ากับจำนวนนั้น (4)

## 15. ผลหารคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้น เมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.12 (3)

ข.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้นเมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรน้อยกว่า 0.5 (4)

ค.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้นเมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.12 (1)

ง.  $0.96 \div 8 = 0.12$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 0.96 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1 ดังนั้น เมื่อ  $1 \div 8$  คำตอบควรมากกว่า 0.5 (2)

## 16. ผลหารคูณข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรน้อยกว่า 1.0 (2)

ข.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0 (1)

ค.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรมากกว่า 1.0 (4)

ง.  $8.046 \div 6 = 1.341$  เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 8.046 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 8 ดังนั้น เมื่อ  $8 \div 6$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 1.0 (3)

17.  $10 \div 4$  คำตอบในข้อใดต่อไปนี้เป็นสมเหตุสมผล

ก. 1.2 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 1 – 2 (1)

ข. 2.5 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 2 – 3 (4)

ค. 2.8 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 2 – 3 (3)

ง. 3.5 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ  $10 \div 4$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 3 – 4 (2)

18.  $18.296 \div 8$  กับ  $1.625 \div 5$  ผลลัพธ์ที่ได้ต่างกันข้อใดต่อไปนี้เป็น

ก. 1.196 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.296 (1)

ข. 1.392 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปัดให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.692 (2)

ก. 1.662 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.662 (3)

ง. 1.962 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 18.296 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 18 ดังนั้น เมื่อ  $18 \div 8$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 2.25 และ 1.625 ปล่อยให้เป็นจำนวนเต็มบวก คือ 2 ดังนั้น เมื่อ  $2 \div 5$  คำตอบควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.4 เพราะฉะนั้นจึงมีผลลัพธ์ที่ต่างกับเท่ากับ 1.962 (4)

19. 25.438 ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้อยู่ในหลักใด มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.0008 หรือ  $\frac{8}{10000}$  (3)

ข. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.008 หรือ  $\frac{8}{1000}$  (4)

ค. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.08 หรือ  $\frac{8}{100}$  (2)

ง. 8 อยู่ในหลักส่วนพันมีค่า 0.8 หรือ  $\frac{8}{10}$  (1)

20. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

ก. นักยกน้ำหนัก 137 คน วิ่งไปทางตรง 21 คน วิ่งไปทางลัดอีก 40 คน เหลือนักยกน้ำหนัก อีกรักที่วิ่งไม่ถึงเส้นชัยเพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$  (1)

ข. มีนักเรียนสมัครเข้าชมรมภาษาของโรงเรียน 137 คน วิชาภาษาญี่ปุ่นรับได้ 21 คน วิชา ภาษาอังกฤษรับได้ 51 คน มีนักเรียนสมัครเกินมาจำนวนกี่คนเพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$  (4)

ค. คุณพ่อมีเงิน 137 บาท ต้องจ่ายค่าขนม 21 บาท คุณแม่ให้มาอีก 51 บาท พ่อมีเงินอยู่เท่าไร เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$  (3)

ง. วันแรกน้องนัทกินเงาะได้ 21 ลูก วันต่อมา กินเพิ่มได้อีก 51 ลูก รวมแล้วน้องนัทกินเงาะ ได้ทั้งหมดกี่ลูก เพราะ  $137 - (21 + 51) = \square$  (2)

21. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

ก. มีผ้าอยู่ 24.75 เมตร ใช้ตัดเสื้อ 3 ตัว ไม่พอ ซื้อมาอีก 2.50 เมตร มีผ้าทั้งหมดกี่เมตร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$  (4)

ข. กุ้ง ไข่ แก้ว มีเงินเท่ากัน ทั้งสามคนมีเงิน 24.75 บาท ต่อมากุ้งได้เงินจากแม่อีก 2.50 บาท กุ้งมีเงินรวมทั้งหมดเท่าไร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$  (2)

- ค. นัทแบ่งเงิน 24.75 บาท ให้น้อง 3 คน คนละเท่าๆกัน ได้เงินเพิ่มอีก 2.50 บาท นัทมีเงินทั้งหมดเท่าไร เพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$  (3)
- ง. ซื้อผลไม้ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 24.75 บาท ซื้อเกลือ 2.50 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไรเพราะ  $[(24.75 \div 3) + 2.50] = \square$  (1)
22. ประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดต่อไปนี้อยู่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. วิสามีเงิน 568บาทนำมาจ่าย 8 บาท และหามาได้อีก 200 บาท วิสาจะเหลือเงินเท่าไร เพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$  (3)
- ข. ลูกเสือ 568 คนเข้าค่ายพักแรม จึงแบ่งเป็นหมู่ หมู่ละ 8 คน แต่ละหมู่จ่ายค่าที่พักหมู่ละ 200 บาท ลูกเสือต้องจ่ายเงินค่าที่พักทั้งหมดเท่าไรเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$  (2)
- ค. อำนาจปลูกยางพารา 568 ต้น ใช้เวลาปลูก 8 วัน เหลือต้นยางพาราอีก 200 ต้น อำนาจต้องใช้เวลาปลูกยางพาราที่เหลืออีกกี่วันเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$  (2)
- ง. ลัดดาซื้อของชิ้นละ 568 บาท ซื้อทั้งหมด 8 ชิ้น ลัดดา มีเงินอยู่ 200 บาท ลัดดาต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไรเพราะ  $(568 \div 8) \times 200 = \square$  (1)
23. พรพนารับซื้อข้าว 3.452 ตัน ขายข้าวได้ 2.755 ตัน ราคาตันละ 18,500 บาท ถ้าพรพนาขายข้าวได้ทั้งหมด เขาจะได้อะไรทั้งหมดเท่าไร ข้อใดต่อไปนีที่ไม่ควรนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบ
- ก. ราคาตันละ 18,500 บาท เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ อีกทั้งยังสามารถนำไปหาคำตอบได้ว่าพรพนาจะได้อะไรทั้งหมดกี่บาท (3)
- ข. ขายข้าวได้ 2.755 ตัน เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ อีกทั้งยังสามารถนำไปหาคำตอบได้ (2)
- ค. พรพนาซื้อข้าว 3.452 ตัน เพราะเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้แต่ไม่ได้เกี่ยวกับการไปคำนวณหาคำตอบ (4)
- ง. ไม่ใช่ทุกจำนวน (1)
24. นารินทร์สูง 1.83 เมตร กานต์ธิดา สูงกว่านารินทร์ 0.15 เมตร เมื่อนำความสูงของนารินทร์และกานต์ธิดามารวมกันจะเท่ากับ ความสูงของเนตรีและร่าภากรวมกัน อยากทราบว่า ร่าภาสูงเท่าไร โจทย์ปัญหาที่สร้างคำนวณหาคำตอบได้หรือไม่
- ก. หาคำตอบไม่ได้ เพราะข้อมูลไม่เป็นจริง (1)
- ข. หาคำตอบไม่ได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ (2)
- ค. หาคำตอบได้ เพราะมีจำนวน 2 (3)
- ง. หาคำตอบได้ เพราะมีข้อมูลเพียงพอ (4)



25. กระเป๋าราคาใบละ 720 บาท หมวกราคาใบละ 150 บาท ถ้าซื้อกระเป๋า 2 ใบ หมวก 3 ใบ จะต้องให้ธนบัตรใบละ 500 บาท กี่ใบ จึงจะซื้อของได้และเหลือเงินเท่าไร
- ก. 1 ใบ เหลือเงิน 80 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 1 ใบ เหลือเงิน 80 บาท (1)
- ข. 2 ใบ เหลือเงิน 90 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 2 ใบ เหลือเงิน 90 บาท (2)
- ค. 3 ใบ เหลือเงิน 100 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 3 ใบ เหลือเงิน 100 บาท (3)
- ง. 4 ใบ เหลือเงิน 110 บาท เพราะราคารวมทั้งกระเป๋าและหมวกรวม 2000 บาท จึงได้ธนบัตร 4 ใบ เหลือเงิน 110 บาท (4)
26. ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. แม่มีเงิน 42 บาท ซื้อของที่ร้านค้าแห่งหนึ่ง โดยราคาสบู่ก้อนละ 6 บาท ยาสีฟันกล่องละ 15 บาท ภายในกล่องบรรจุ 5 ซัน ถ้าแม่ต้องการซื้อสบู่ 3 ก้อน ซื้อยาสีฟัน 1 ซัน แม่เหลือเงินกี่บาท เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$  (4)
- ข. พี่มีขนม 42 ซัน ทำเพิ่มอีก 6 ซัน แบ่งให้น้อง 3 คน และแบ่งให้ แม่ 15 ซัน พ่อให้ขนมเพิ่มอีก 5 ซัน รวมพี่เหลือขนมกี่ซัน เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$  (3)
- ค. น้ามีลูกซัน 42 ลูก แบ่งให้หลาน 15 คน คนละ 5 ลูก และแบ่งให้ ลูก 6 คน คนละ 3 ลูก น้าเหลือลูกซันกี่ลูก เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$  (1)
- ง. พ่อมีเงิน 42 บาท และมีขนม 15 ซัน แบ่งเงินให้ลูก 6 คน คนละ 3 บาท และแบ่งขนมให้ครู 5 คน พ่อเหลือเงินและขนมเท่าไร เพราะ  $42 - [(6 \times 3) + (15 \div 5)] = \square$  (2)
27. ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
- ก. มุกมีเงิน 120.25 บาท ซื้อสมุดเล่มละ 12.50 บาท เขาลดให้ 2.3 บาท ซื้อปากกาโหลละ 60 บาท มาแบ่งให้น้อง 5 คน มุกเหลือเงินกี่บาท เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$  (1)
- ข. แม่ให้เงินน้อย 120.25 บาท พ่อให้อีก 12.50 บาท ไปซื้อดินสอ 2.3 บาท และซื้อข้าว 60 บาท แล้วนำมาแบ่งให้น้อง 5 คน น้อยเหลือเงินเท่าไร เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$  (2)
- ค. ตู้นำเงินไปฝากธนาคาร 120.25 บาท ขายเงาะได้กิโลกรัมละ 12.50 บาท จำนวน 2.3 กิโลกรัม ขายขนุนได้เงิน 60 บาท และนำเงินมาแบ่งกับพี่ 5 คน ได้คนละกี่บาท เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$  (4)

ง. กู้มีเงินอยู่ 120.25 บาท นำไปซื้อมะม่วงราคา กิโลกรัมละ 12.50 บาท จำนวน 2.3 กิโลกรัม และซื้อนมแพะละ 60 บาท (1 แพะมี 6 กล่อง) แต่ซื้อแค่ 5 กล่อง กู้จะมีเงินเหลือเท่าไร เพราะ  $120.25 - [(12.50 \times 2.3) + (60 \div 5)] = \square$  (3)

28. “สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 รับบริจาคเงินช่วยเหลือน้ำท่วม ภาคใต้ ได้เงิน 375,900 บาท สถานีโทรทัศน์ช่อง 7 รับบริจาคเงินช่วยเหลือน้ำท่วม ได้เงิน 495,650 บาท ต้องการรวมเงินให้ได้ 1,199,900 บาท” ควรตั้งคำถามในข้อใดต่อไปนี้

- ก. จะยืมใครได้อีก เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (1)
- ข. จะเหลือเงินกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (2)
- ค. รวมเป็นเงินทั้งหมดกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (3)
- ง. ยังขาดเงินอยู่อีกกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (4)

29. “พ่อมีเงินอยู่ 975,900 บาท แม่มีเงิน 495,650 บาท พ่อและแม่เอาเงินมารวมกันแล้วนำไปซื้อบ้านราคา 1,199,900 บาท” ควรตั้งคำถามว่าอย่างไร

- ก. รวมเป็นเงินทั้งหมดกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (4)
- ข. จะยืมใครได้อีก เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (1)
- ค. จะเหลือเงินกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (3)
- ง. ยังขาดเงินอยู่อีกกี่บาท เพราะเหมาะสมกับคำถามในข้อนี้ดี (2)

30.  $69.50 \div 5.5 = \square$  ตรงกับโจทย์ปัญหาใด

- ก. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะตัดให้สั้นลงไป 2 ท่อนๆ ละ 5.5 เซนติเมตร เหลือเชือกเท่าใด (1)
- ข. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะซื้อเพิ่มอีก 5.5 เซนติเมตร รวมเชือกยาวทั้งหมดเท่าใด (2)
- ค. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะตัดออก 5.5 เซนติเมตร เหลือเชือกเท่าใด (3)
- ง. เชือกยาว 69.50 เซนติเมตร เพราะแบ่งออกเป็นท่อน ๆ ละ 5.5 เซนติเมตร ได้กี่ท่อน (4)



ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตารางที่ ข.1

การหาผลรวมและค่า IOC ของแบบทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	0	2	0.67
2	0	+1	+1	2	0.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1
20	+1	+1	+1	3	1

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

แบบวัดข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
21	+1	+1	0	2	0.67
22	0	+1	+1	2	0.67
23	+1	+1	+1	3	1
24	+1	+1	+1	3	1
25	+1	+1	+1	3	1
26	+1	+1	+1	3	1
27	+1	+1	+1	3	1
28	+1	+1	+1	3	1
29	+1	+1	+1	3	1
30	+1	+1	+1	3	1

ตารางที่ ข.2

ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบเรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.63	0.2
2	0.68	0.3
3	0.68	0.23
4	0.69	0.27
5	0.67	0.3
6	0.4	0.27
7	0.66	0.23
8	0.72	0.2
9	0.67	0.43
10	0.65	0.2
11	0.5	0.37
12	0.52	0.33
13	0.51	0.22
14	0.5	0.21
15	0.67	0.23
16	0.4	0.2
17	0.8	0.24
18	0.54	0.34
19	0.65	0.32
20	0.52	0.36
21	0.57	0.29
22	0.46	0.34

การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดการคิดเชิงสถิติซึ่งใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$  Coefficient) ของ Cronbach ได้ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.792



ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๐๕๕๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๔๐๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ชาญณรงค์ เชียงราช


ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงกนิษฐา สนุ่นไพบูลย์ รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๑๖๐๑๑๑ นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการให้เหตุผล  
 ตรวจสอบความถูกต้องด้านคณิตศาสตร์  
 ตรวจสอบความถูกต้องด้านสถิติ  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาญณรงค์ เชียงราช)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติหน้าที่แทนอธิการบดี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

โทร.๐-๔๓๓๔-๒๖๒๒





ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๐๕๕๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๔๐๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงกนิษฐา สนุ่นไพบูลย์ รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๑๖๐๑๐๑ นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการให้เหตุผล  
 ตรวจสอบความถูกต้องด้านคณิตศาสตร์  
 ตรวจสอบความถูกต้องด้านสถิติ  
 อื่นๆระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง  
 คณบดีคณะครุศาสตร์  
 วิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

โทร.๐-๔๓๓๔-๒๖๒๒



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๐๕๕๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๔๐๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.นงลักษณ์ จิระเมธาวัฒน์

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงกนิษฐา สนั่นไพบูลย์ รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๑๖๐๑๐๑๑ นักศึกษา  
ระดับปริญญาโทสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา  
ศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ  
การวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการให้เหตุผล
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านคณิตศาสตร์
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านสถิติ
- อื่นๆระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ จิระเมธาวัฒน์)  
คณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

โทร.๐-๔๓๓๔-๒๖๒๒

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวกนิษฐา สมนุ่นไพบูลย์  
วันเกิด วันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2534 อายุ 25 ปี  
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 39 หมู่ที่ 7 ตำบลกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2557 การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พ.ศ. 2560 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY