มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค 1.1	ม.2/4	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา
ค 6.1	ม.1-3/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
	ม.1-3/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
	ม.1-3/3	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
	ม.1-3/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
	ม.1-3/5	เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
	ม.1-3/6	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันก็ได้ เรียกว่า อัตราส่วน

จุดประสงค์

1. บอกความหมายของอัตราและอัตราส่วน
2. อธิบายอัตราส่วนและแสดงการเปรียบเทียบปริมาณที่อยู่ในรูปอัตราส่วนหรือบอกปริมาณจากอัตราส่วนได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 1

ขั้นเตรียมพร้อมในการเรียน

Motivation: M

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✖ ทับลงบนตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. คำว่า **“อัตราส่วน”** มีความหมายว่าอย่างไร
   - ก. จำนวนที่แสดงปริมาณของสินค้าสองอย่าง
   - ข. ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองปริมาณ
   - ค. ปริมาณที่แสดงถึงจำนวนหรือขนาดตามสัดส่วน เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปริมาณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน
   - ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอัตราส่วน
   - ก. ต้องเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน
   - ข. เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยต่างกันเท่านั้น
   - ค. เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันก็ได้
   - ง. เปรียบเทียบปริมาณมากกว่าสองปริมาณขึ้นไป

3. ข้อใดแสดงการเปรียบเทียบปริมาณกับราคา
   - ก. รถวิ่งด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
   - ข. เนื้อหมูกิโลกรัมละ 120 บาท
   - ค. เขาเดินทางได้ระยะทาง 100 กิโลเมตร
   - ง. เลี้ยงไก่ 1,000 ตัวต้องสร้างโรงเรือนขนาดพื้นที่ 200 ตารางเมตร

4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   - ก. อัตราส่วนของหน่วยเดียวกันจะต้องเขียนหน่วยกำกับด้วย
   - ข. อัตราส่วนที่มีหน่วยต่างกันไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับก็ได้
   - ค. อัตราส่วนที่มีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันต้องเขียนหน่วยกำกับเสมอ
   - ง. อัตราส่วนที่มีหน่วยเดียวกันไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับ

5. ความหมายของคำว่า **“อัตรา”** คือข้อใด
   - ก. จำนวนที่แสดงราคาของสินค้าสองอย่าง
   - ข. จำนวนที่แสดงปริมาณของสินค้าสองอย่าง
   - ค. ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองปริมาณ
   - ง. ปริมาณที่แสดงถึงจำนวนหรือขนาดตามสัดส่วน เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปริมาณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน

6. ไข่ไก่ 10 ฟองราคา 45 บาท อัตราส่วน 10 ต่อ 45 แทนอัตราส่วนที่มีหน่วยเป็นอะไร
   ก. ปริมาณกับราคา
   ข. จำนวนกับราคา
   ค. น้ำหนักกับราคา
   ง. ขนาดกับราคา

7. ปากกา 4 ด้าม ราคา 28 บาท อัตราของจำนวนปากกาต่อราคาของปากกาเท่ากับข้อใด
   ก. 4 ด้าม ต่อ 28 บาท
   ข. 28 บาท ต่อ 4 ด้าม
   ค. 4 ด้าม ต่อ 7 บาท
   ง. 7 : 4

8. ข้อใดแสดงอัตราส่วน 2 ต่อ 25 ได้ถูกต้อง
   ก. ปลาราคากิโลกรัมละ 25 บาท
   ข. ผักราคากิโลกรัมละ 25 บาท
   ค. บ้านให้คนอยู่อาศัยได้ 25 คน
   ง. ครู 2 คน ดูแลเด็กชั้นอนุบาล 25 คน

9. ข้อใดไม่ใช่อัตราส่วน
   ก. พี่ได้เงิน 50 บาท แต่น้องได้เงิน 30 บาท
   ข. พี่กับน้องได้เงินรวมกัน 100 บาท
   ค. นักเรียนมาโรงเรียน 200 คน ไม่มาโรงเรียน 10 คน
   ง. ไก่ราคากิโลกรัมละ 80 บาท แต่หมูราคากิโลกรัมละ 120 บาท

10. ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกัน เรียกว่าอย่างไร
   ก. อัตราส่วน
   ข. สัดส่วน
   ค. ร้อยละ
   ง. เปอร์เซ็นต์

ใบความรู้
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

1.1 ความหมายของอัตราและอัตราส่วน

อัตรา (Rate) หมายถึง ข้อความแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนหรือปริมาณสองจำนวน

เช่น สบู่ 4 ก้อน ราคา 36 บาท
ไข่ 10 ฟอง ราคา 22 บาท
หนังสือ 4 เล่ม หนัก 800 กรัม
ปากกา 2 ด้าม ราคา 8 บาท
น้ำปลา 1 ช้อนโต๊ะ ใช้น้ำตาล 38

ข้อความข้างต้นเขียนแสดงอัตรา เราสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบอัตราได้ดังนี้

อัตราส่วน (Ratio) หมายถึง ความสัมพันธ์ ของจำนวนที่แสดงการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนซึ่งอาจจะมีหน่วยเหมือนกันหรือหน่วยต่างกันก็ได้

อัตราส่วน a ต่อ b เขียนแทนด้วย a : b หรือ $\frac{a}{b}$ อ่านว่า a ต่อ b

เรียกจำนวน **a** ในอัตราส่วน a : b ว่า **จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่ง**
เรียกจำนวน **b** ในอัตราส่วน a : b ว่า **จำนวนหลังหรือจำนวนที่สอง**

ข้อความที่เขียนแสดงอัตรา เราสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบอัตราได้ดังนี้

1. ปากกา 3 ด้าม ราคา 5 บาท
   อัตรา คือ 3 ด้าม ราคา 5 บาท
   อัตราส่วน คือ 3 : 5

2. ไข่ ราคาโหลละ 20 บาท
   อัตรา คือ 1 โหล ราคา 20 บาท หรือ 12 ฟอง ราคา 20 บาท
   อัตราส่วน คือ 1 : 20 หรือ 12 : 20

3. ค่าจ้างทำงานชั่วโมงละ 50 บาท
   อัตราคือ 1 ชั่วโมง ต่อ 50 บาท
   อัตราส่วนคือ 1 : 50

ข้อควรระวัง ตำแหน่งของจำนวนในแต่ละอัตราส่วนมีความสำคัญ กล่าวคือ อัตราส่วน a : b ไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกับอัตราส่วน b : a ยกเว้น b = a เช่น

อัตราส่วนของปริมาณครู 1 คน ต่อ การดูแลนักเรียน 25 คน เป็น 1: 25 ไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกับ 25 : 1 เนื่องจาก

1 : 25 หมายถึง ปริมาณครู 1 คน ดูแลนักเรียน 25 คน

25 : 1 หมายถึง ปริมาณครู 25 คน ดูแลนักเรียน 1 คน

1.2 การเขียนอัตราส่วน

การเขียนอัตราส่วนมี 2 แบบ

1.2.1 ปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเหมือนกัน

กรณีที่นำปริมาณสองปริมาณมาเปรียบเทียบกันและมีหน่วยเหมือนกัน การเขียนอัตราส่วน **ไม่ต้องใส่หน่วยกำกับ** เช่น

"รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร"

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ว่า ความยาว ต่อ ความกว้าง เท่ากับ 5 : 3

หรือ ความกว้าง ต่อ ความยาว เท่ากับ 3 : 5

"โต๊ะ 1 ตัว ใช้เก้าอี้ 4 ตัว"

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ว่า จำนวนโต๊ะ ต่อ จำนวนเก้าอี้ เท่ากับ 1 : 4

หรือ จำนวนเก้าอี้ ต่อ จำนวนโต๊ะ เท่ากับ 4 : 1

1.2.2 ปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยต่างกัน

กรณีที่นำปริมาณสองปริมาณมาเปรียบเทียบกันและมีหน่วยต่างกัน การเขียนอัตราส่วน **ต้องใส่หน่วยกำกับ** เช่น

"นักเรียน 5 คน ใช้โต๊ะ 1 ตัว"
เขียนเป็นอัตราส่วนได้ว่า นักเรียนเป็นคน ต่อ โต๊ะเป็นตัว เท่ากับ 5 : 1

"น้ำตาล 3 ช้อน ผสมน้ำ 7 แก้ว"
เขียนเป็นอัตราส่วนได้ว่า น้ำตาลเป็นช้อน ต่อ น้ำเป็นแก้ว เท่ากับ 3 : 7

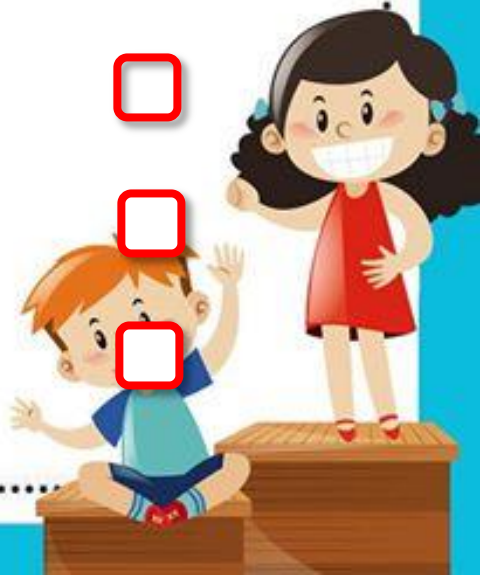
ขั้นฝึกทักษะ

(Action: A)

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

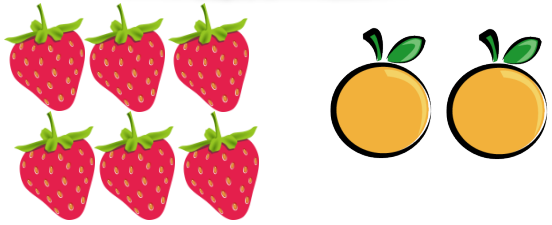
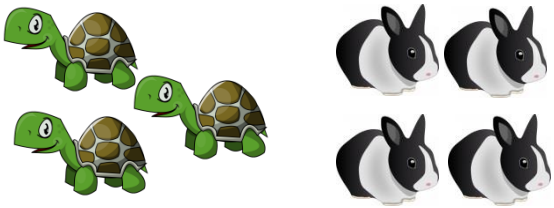
คำชี้แจง วิเคราะห์ข้อความที่กำหนดให้ว่าเป็นข้อความเกี่ยวกับอัตราหรืออัตราส่วน แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐

ข้อความ	อัตรา	อัตราส่วน
1. ผักบุ้ง กำละ 5 บาท	☐	☐
2. จำนวนเด็กต่อจำนวนผู้ใหญ่ เท่ากับ 9 : 5	☐	☐
3. ขนมไข่ 3 ห่อ 20 บาท	☐	☐
4. จำนวนแป้งสาลีต่อปริมาณน้ำ เท่ากับ 6 : 2	☐	☐
5. แม่ค้าขายเค้กเผือก 3 กล่อง 100 บาท	☐	☐
6. น้ำหนักของนิดต่อน้ำหนักของน้อยเท่ากับ 31 : 35	☐	☐
7. ผงซักฟอก 2 ช้อน น้ำ 5 ลิตร	☐	☐
8. ความยาวต่อความสูงของโต๊ะเท่ากับ $\frac{3}{2}$	☐	☐
9. ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี่	☐	☐
10. สมุดราคาโหลละ 55 บาท	☐	☐



ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

คำชี้แจง พิจารณารูปภาพและอัตราส่วนในแต่ละข้อ ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เปรียบเทียบอัตราส่วนได้ถูกต้อง เขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่เปรียบเทียบอัตราส่วนไม่ถูกต้อง

	รูปภาพ	อัตราส่วน
☐ 1		จำนวนสตรอเบอร์รี่ต่อจำนวนส้ม เท่ากับ 6 : 2
☐ 2		จำนวนเต่ากับกระต่ายเท่ากับ $\frac{3}{4}$
☐ 3		จำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน เท่ากับ 9 : 1
☐ 4		จำนวนหนังสือ ต่อ จำนวนสีไม้ เท่ากับ 5 : 2
☐ 5		จำนวนลูกโป่งต่อจำนวนบอลลูนเท่ากับ 6 : 1

ใบกิจกรรมที่ 3
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

คำชี้แจง จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จงเขียนอัตราและอัตราส่วนของข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้

1) สมุดปกอ่อน 3 เล่ม ราคา 40 บาท

อัตรา คือ _____ อัตราส่วน คือ _____

2) กาแฟผง 2 ช้อน ต่อน้ำตาล 3 ช้อน

อัตรา คือ _____ อัตราส่วน คือ _____

3) น้ำยาซักแห้ง 1 ฝา ต่อน้ำ 5 ลิตร

อัตรา คือ _____ อัตราส่วน คือ _____

4) ใช้ปุ๋ย 20 กิโลกรัม ต่อพื้นที่นา 1 ไร่

อัตรา คือ _____ อัตราส่วน คือ _____

5) รถไฟแล่นได้ระยะทาง 140 กิโลเมตร ในเวลา 2 ชั่วโมง

อัตรา คือ _____ อัตราส่วน คือ _____

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของนกที่สูญพันธุ์ไปแล้วตามที่ต่างๆ ประมาณ 1,000 ชนิด ปัจจุบันโลก เรามีนกเหลืออยู่ประมาณ 9,000 ชนิด

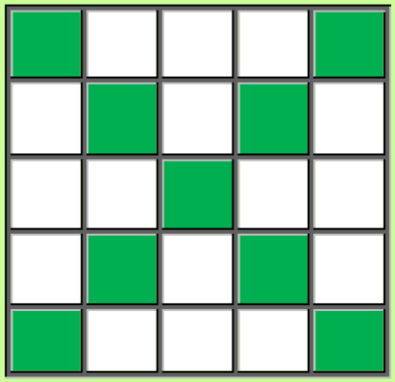
จงหาอัตราส่วนของจำนวนชนิดนกดึกดำบรรพ์ที่พบซากและสูญพันธุ์ต่อจำนวนชนิดของนกที่เหลืออยู่

ตอบ

จงหาอัตราส่วนจำนวนชนิดนกดึกดำบรรพ์ที่พบซากและสูญพันธุ์ต่อจำนวนชนิดของนกทั้งหมด

ตอบ

2. สังเกตภาพแสดงพื้นบ้านที่ปูด้วยกระเบื้อง 2 สี คือสีขาวกับสีเขียว แล้วตอบคำถามข้อ 3-4



จากแผนภาพอัตราส่วนของจำนวนกระเบื้องสีเขียวต่อจำนวนกระเบื้องสีขาวเป็นเท่าไร

ตอบ

จงหาอัตราส่วนจำนวนชนิดนกดึกดำบรรพ์ที่พบซากและสูญพันธุ์ต่อจำนวนชนิดของนกทั้งหมด

ตอบ

ขั้นที่ 3

ขั้นนำเสนอผลงานกลุ่ม

(Report: R)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบในขั้นที่ 1-2 หน้าชั้นเรียน ทุกคนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงคำตอบแต่ละกลุ่ม ร่วมวิเคราะห์พิจารณาคำตอบของเพื่อนแต่ละกลุ่ม แล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรม

ขั้นสร้างความคิดรวบยอด

(Concept: C)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องอัตราและอัตราส่วน แล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหา

แบบบันทึกกิจกรรม

ขั้นประเมินผล

(Evaluation: E)

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✖ ทับลงบนตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. คำว่า **“อัตราส่วน”** มีความหมายว่าอย่างไร
   - ก. จำนวนที่แสดงปริมาณของสินค้าสองอย่าง
   - ข. ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองปริมาณ
   - ค. ปริมาณที่แสดงถึงจำนวนหรือขนาดตามสัดส่วน เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปริมาณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน
   - ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอัตราส่วน
   - ก. ต้องเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน
   - ข. เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยต่างกันเท่านั้น
   - ค. เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันก็ได้
   - ง. เปรียบเทียบปริมาณมากกว่าสองปริมาณขึ้นไป

3. ข้อใดแสดงการเปรียบเทียบปริมาณกับราคา
   - ก. รถวิ่งด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
   - ข. เนื้อหมูกิโลกรัมละ 120 บาท
   - ค. เขาเดินทางได้ระยะทาง 100 กิโลเมตร
   - ง. เลี้ยงไก่ 1,000 ตัวต้องสร้างโรงเรือนขนาดพื้นที่ 200 ตารางเมตร

4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   - ก. อัตราส่วนของหน่วยเดียวกันจะต้องเขียนหน่วยกำกับด้วย
   - ข. อัตราส่วนที่มีหน่วยต่างกันไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับก็ได้
   - ค. อัตราส่วนที่มีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันต้องเขียนหน่วยกำกับเสมอ
   - ง. อัตราส่วนที่มีหน่วยเดียวกันไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับ

5. ความหมายของคำว่า **“อัตรา”** คือข้อใด
   - ก. จำนวนที่แสดงราคาของสินค้าสองอย่าง
   - ข. จำนวนที่แสดงปริมาณของสินค้าสองอย่าง
   - ค. ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองปริมาณ
   - ง. ปริมาณที่แสดงถึงจำนวนหรือขนาดตามสัดส่วน เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปริมาณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน

6. ไข่ไก่ 10 ฟองราคา 45 บาท อัตราส่วน 10 ต่อ 45 แทนอัตราส่วนที่มีหน่วยเป็นอะไร
   ก. ปริมาณกับราคา
   ข. จำนวนกับราคา
   ค. น้ำหนักกับราคา
   ง. ขนาดกับราคา

7. ปากกา 4 ด้าม ราคา 28 บาท อัตราของจำนวนปากกาต่อราคาของปากกาเท่ากับข้อใด
   ก. 4 ด้าม ต่อ 28 บาท
   ข. 28 บาท ต่อ 4 ด้าม
   ค. 4 ด้าม ต่อ 7 บาท
   ง. 7 : 4

8. ข้อใดแสดงอัตราส่วน 2 ต่อ 25 ได้ถูกต้อง
   ก. ปลาราคากิโลกรัมละ 25 บาท
   ข. ผักราคากิโลกรัมละ 25 บาท
   ค. บ้านให้คนอยู่อาศัยได้ 25 คน
   ง. ครู 2 คน ดูแลเด็กชั้นอนุบาล 25 คน

9. ข้อใดไม่ใช่อัตราส่วน
   ก. พี่ได้เงิน 50 บาท แต่น้องได้เงิน 30 บาท
   ข. พี่กับน้องได้เงินรวมกัน 100 บาท
   ค. นักเรียนมาโรงเรียน 200 คน ไม่มาโรงเรียน 10 คน
   ง. ไก่ราคากิโลกรัมละ 80 บาท แต่หมูราคากิโลกรัมละ 120 บาท

10. ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกัน เรียกว่าอย่างไร
   ก. อัตราส่วน
   ข. สัดส่วน
   ค. ร้อยละ
   ง. เปอร์เซ็นต์

บรรณานุกรม

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2552). *การสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

รุจีร์ ภู่สาระ. (ม.ป.ป.) *แนวหน้า ชุดพัฒนากระบวนการคณิตศาสตร์ 3.* กรุงเทพฯ: บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.

ศึกษาธิการ กระทรวง. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิริพร ทิพย์คง. (2545) *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สถาบันคุณภาพวิชาการ.

_____. (2546). *เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีการสอนและวิธีสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คณิตศาสตร์ที่ใช้เครื่องคิดเลข.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทคอมม่า ดีไซน์แอนด์พริ้น จำกัด.

_____. (2551). *หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* กรุงเทพฯ: องค์การค้าของ สกสค. ลาดพร้าว.

สุรีพร แย้มฉาย. (2556). *การสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอน.* (อัดสำเนา)

สมบูรณ์ ชิดพงษ์ และคนอื่นๆ. (2558). *เทคนิคการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ยุพิน พิพิธกุล. (2557). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ จำกัด.

อายุวัฒน์ สว่างผล. (2558). *คู่มือการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.