



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์เพทาย บำรุงจิตต์ ครูชำนาญการพิเศษ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
2. อาจารย์ดวงจันทร์ สมณะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 1 ศรีเกิด อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
3. อาจารย์ไพวดี ศักยภินันท์ ครูชำนาญการ
โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	สาระเพิ่มเติม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม		รหัสวิชา ค 32203
เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม		เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$ เป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก $\mathbb{R}$ ไปทั่วถึง $\mathbb{R}^+$ ดังนั้นตัวผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลจึงเป็นฟังก์ชันจาก $\mathbb{R}^+$ ไป $\mathbb{R}$ ซึ่งก็คือ $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid x = a^y, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$

จาก $x = a^y$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $y = f(x)$ ได้โดยกำหนดให้ $y = \log_a x$ ซึ่ง $\log_a x$ อ่านว่า “ลอการิทึมเอกซ์ฐานเอ” หรือ “ล็อกเอกซ์ฐานเอ” ดังนั้นฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เรียกว่า ฟังก์ชันลอการิทึมและเขียนใหม่ได้เป็น $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_a x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่าง x กับ y ที่เขียนในรูป $x = a^y$ และ $y = \log_a x$ มีความหมายเดียวกัน จึงสามารถเขียนสมการของจำนวนจริงที่เขียนในรูปเลขยกกำลัง เช่น $25 = 5^2, \left(\frac{1}{64}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^8$ ให้อยู่ในรูปลอการิทึมและสามารถเขียนสมการเช่น $\log_{10} 1,000 = 3, \log_{\frac{1}{2}} 8 = -3$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของฟังก์ชันลอการิทึมได้
2. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปลอการิทึมได้
3. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปลอการิทึมให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้

3. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันลอการิทึม

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนจับกลุ่มตามวันเกิดแล้วให้สมาชิกแต่ละวันช่วยกันเขียนบรรยายข้อดีข้อเสียของวันที่ตนเองเกิดในกระดาษที่แจกให้ จากนั้นให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อดีและข้อเสียของวันที่ตนเองเกิด เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้วครูชี้ให้เห็นว่าในการที่จะทำงานต่างๆให้เกิดผลสำเร็จนั้น เราไม่สามารถที่จะแบ่งแยกอยู่เพียงแค่กลุ่มวันเกิดแบบนี้ได้ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการเรียนรู้ข้อดีและข้อเสียของวันต่างๆก็จะเหมือนเป็นการเรียนรู้ข้อดีและข้อเสียของเพื่อนๆเพื่อที่จะทำให้เราสามารถปรับตัวในการทำงานกลุ่มตลอดจนประสานงานกันในกลุ่มได้อย่างลงตัว ซึ่งจะสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนับจากนี้เป็นต้นไปที่จะต้องใช้กระบวนการทำงานกลุ่มเข้ามาช่วย โดยเนื้อหาที่จะเริ่มศึกษาก็คือเรื่องของฟังก์ชันลอการิทึม

ขั้นสอน

1. ครูจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ได้แก่ นักเรียนกลุ่มละ 4 คนจำนวน 10 กลุ่มและนักเรียนกลุ่มละ 3 คนจำนวน 1 กลุ่มโดยความสามารถซึ่งในกลุ่มจะมีคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนตามคะแนนสอบจากแบบทดสอบเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการเรียนเป็นกลุ่ม เช่น บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้เรื่องฟังก์ชันลอการิทึมโดยในระหว่างนี้สมาชิกภายในกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายในเนื้อหา หากสมาชิกมีข้อสงสัยสามารถถามเพื่อนในกลุ่มหรือครูได้
4. เมื่อศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจเรียบร้อยแล้ว นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะเรื่องฟังก์ชันลอการิทึมเมื่อทำเสร็จแล้วให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจโดยดูจากเฉลยแบบฝึกทักษะ หากนักเรียนคนใดยังทำไม่ถูกต้องก็ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาอีกครั้งหรือให้เพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบาย จนเข้าใจแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะชุดเดิมจนถูกต้อง
5. หลังจากนักเรียนทำแบบฝึกทักษะแล้ว นักเรียนแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยเรื่องฟังก์ชันลอการิทึมฉบับ A เพื่อประเมินว่านักเรียนได้ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนหรือไม่ โดยเกณฑ์การผ่านคือร้อยละ 60 หากนักเรียนทำไม่ผ่านให้กลับไปศึกษาเนื้อหาอีกครั้งหรือให้เพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบายจนเข้าใจแล้วจึงทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยฉบับ B จนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด หากไม่ผ่านก็ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาอีกครั้งหรือให้เพื่อน

ในกลุ่มช่วยอธิบายจนเข้าใจแล้วจึงเลือกทำแบบทดสอบฉบับใดฉบับหนึ่งอีกครั้งจนผ่าน
ตัวแทนกลุ่มทำการบันทึกคะแนน

6. ตัวแทนกลุ่มนำแบบบันทึกคะแนนไปแสดงต่อครูเพื่อทำการสอบประจำหน่วย
โดยเกณฑ์การผ่านคือร้อยละ 60 จากนั้นครูบันทึกคะแนนรายบุคคลและคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

7. ครูจัดอันดับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 3 กลุ่มแรกคือ กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มดีมาก กลุ่มดี
ตามลำดับแล้วมอบรางวัลให้กับนักเรียน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม

5. สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่องฟังก์ชันลอการิทึม
2. แบบฝึกทักษะเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม
3. แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยฉบับ A และฉบับ B
4. แบบทดสอบประจำหน่วยเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม
5. เฉลยแบบฝึกทักษะเรื่องฟังก์ชันลอการิทึมและแบบทดสอบย่อย
6. เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม

6. การวัดและประเมินผล

1. จากแบบบันทึกผลคะแนนกลุ่ม
2. จากแบบบันทึกผลการทำแบบฝึกทักษะ
3. จากแบบบันทึกผลการทำแบบทดสอบ

7. แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์รายวิชาเพิ่มเติม เล่ม 3



ฟังก์ชันลอการิทึมคือ $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_a x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$ เป็นฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$

ตัวอย่างของฟังก์ชันลอการิทึม

1. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_3 7\}$
2. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_2 \sqrt{5}\}$
3. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_{\frac{1}{2}} 25\}$

ข้อควรรู้

1. จาก $x = a^y$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $y = f(x)$ ได้ จึงกำหนดสัญลักษณ์ $y = \log_a x$ แทน $x = a^y$
2. $\log_a x$ อ่านว่า “ลอการิทึมเอกซ์ฐานเอ” หรือ “ล็อกเอกซ์ฐานเอ”
3. $x = a^y$ มีความหมายเดียวกับ $y = \log_a x$

ตัวอย่าง จงเขียนเลขยกกำลังต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปลอการิทึม

1. $9 = 3^2$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $2 = \log_3 9$

2. $\frac{1}{8} = 2^{-3}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $-3 = \log_2 \frac{1}{8}$

3. $49^{\frac{1}{2}} = 7$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $\frac{1}{2} = \log_{49} 7$

ตัวอย่าง จงเขียนลอการิทึมต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

1. $0 = \log_{10} 1$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $1 = 10^0$

2. $-2 = \log_4 \left(\frac{1}{16}\right)$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $\frac{1}{16} = 4^{-2}$

3. $4 = \log_{\sqrt{2}} 4$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $4 = (\sqrt{2})^4$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม. 5 / 1 เลขที่.....



แบบฝึกทักษะเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม



1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1).....

2).....

2. จงเขียนสมการต่อไปนี้ในรูปลอการิทึม

ข้อ	สมการที่กำหนดให้	เขียนในรูปลอการิทึม
1.	$16 = 4^2$	
2.	$9 = 27^{\frac{2}{3}}$	
3.	$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$	
4.	$0.0001 = 10^{-4}$	
5.	$\frac{27}{8} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$	
6.	$10,000 = \left(\frac{1}{100}\right)^{-2}$	

3. จงเขียนสมการต่อไปนี้ในรูปสมการเลขยกกำลัง

ข้อ	สมการที่กำหนดให้	เขียนในรูปสมการเลขยกกำลัง
1.	$2 = \log_{10} 100$	
2.	$5 = \log_2 32$	
3.	$0 = \log_5 1$	
4.	$-3 = \log_4 \left(\frac{1}{64}\right)$	
5.	$-3 = \log_{10} 0.001$	
6.	$\frac{2}{3} = \log_3 \sqrt[3]{9}$	

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม. 5 / 1 เลขที่.....

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วย ฉบับ A
เรื่อง พังก์ชันลอการิทึม

คำสั่ง จงเติมคำตอบลงที่ถูกต้อง

1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1).....

2).....

2. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปลอการิทึม

สมการรูปแบบเลขยกกำลัง	สมการรูปแบบลอการิทึม
$625 = 5^4$	
$8 = (16)^{\frac{3}{4}}$	
$2 = \sqrt[5]{32}$	
$\frac{8}{49} = \left(\frac{7}{2}\right)^{-2}$	

3. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

สมการรูปแบบลอการิทึม	สมการรูปแบบเลขยกกำลัง
$5 = \log_3 243$	
$-4 = \log_{\frac{1}{7}} 2,401$	
$-3 = \log_8 \left(\frac{1}{512}\right)$	
$-5 = \log_{10} 0.00001$	

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม. 5 / 1 เลขที่.....

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วย ฉบับ B
เรื่อง พังก์ชันลอการิทึม

คำสั่ง จงเติมคำตอบลงที่ถูกต้อง

1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1).....

2).....

2. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปลอการิทึม

สมการรูปแบบเลขยกกำลัง	สมการรูปแบบลอการิทึม
$125 = 5^3$	
$216 = (36)^{\frac{3}{2}}$	
$4 = \sqrt[4]{256}$	
$\frac{9}{11} = \left(\frac{11}{3}\right)^{-2}$	

3. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

สมการรูปแบบลอการิทึม	สมการรูปแบบเลขยกกำลัง
$0 = \log_4 1$	
$-4 = \log_{\frac{1}{6}} 1,296$	
$-3 = \log_9 \left(\frac{1}{729}\right)$	
$-6 = \log_{10} 0.000001$	

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม. 5 / 1 เลขที่.....

แบบทดสอบประจำหน่วย เรื่อง พังก์ชันลอการิทึม

คำสั่งจงเติมคำตอบที่ถูกต้อง

1. พังก์ชันผกผันของ $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ | y = a^x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$

คือ.....

2. $\log_a x$ อ่านว่า.....

3. $x = a^y$ มีความหมายเดียวกับ.....

4. $81 = 9^2$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น.....

5. $\sqrt{2} = 8^{\frac{1}{6}}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น

6. $100,000 = \left(\frac{1}{100}\right)^{-5}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น.....

7. $\frac{625}{256} = \left(\frac{4}{5}\right)^{-4}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น.....

8. $0 = \log_{12} 1$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น.....

9. $5 = \log_6 7,776$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น.....

10. $2 = \log_{13} 169$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เฉลยแบบฝึกทักษะเรื่องฟังก์ชันลอการิทึม

1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1)...อยู่ในดุลยพินิจของครู.....

2)...อยู่ในดุลยพินิจของครู.....

2. จงเขียนสมการต่อไปนี้ในรูปลอการิทึม

ข้อ	สมการที่กำหนดให้	เขียนในรูปลอการิทึม
1.	$16 = 4^2$	$2 = \log_4 16$
2.	$9 = 27^{\frac{2}{3}}$	$\frac{2}{3} = \log_9 27$
3.	$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$	$2 = \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{4}\right)$
4.	$0.0001 = 10^{-4}$	$-4 = \log_{10} 0.001$
5.	$\frac{27}{8} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$	$-3 = \log_{\frac{2}{3}}\left(\frac{27}{8}\right)$
6.	$10,000 = \left(\frac{1}{100}\right)^{-2}$	$-2 = \log_{\frac{1}{100}} 10,000$

3. จงเขียนสมการต่อไปนี้ในรูปสมการเลขยกกำลัง

ข้อ	สมการที่กำหนดให้	เขียนในรูปสมการเลขยกกำลัง
1.	$2 = \log_{10} 100$	$100 = 10^2$
2.	$5 = \log_2 32$	$32 = 2^5$
3.	$0 = \log_5 1$	$1 = 5^0$
4.	$-3 = \log_4 \left(\frac{1}{64}\right)$	$\frac{1}{64} = 4^{-3}$
5.	$-3 = \log_{10} 0.001$	$0.001 = 10^{-3}$
6.	$\frac{2}{3} = \log_3 \sqrt[3]{9}$	$\sqrt[3]{9} = 3^{\frac{2}{3}}$

เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย ฉบับ A

เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

คำสั่ง จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1)...อยู่ในดุลยพินิจของคุณ.....

2)...อยู่ในดุลยพินิจของคุณ.....

2. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปลอการิทึม

สมการรูปแบบเลขยกกำลัง	สมการรูปแบบลอการิทึม
$625 = 5^4$	$4 = \log_5 625$
$8 = (16)^{\frac{3}{4}}$	$\frac{3}{4} = \log_{16} 8$
$2 = \sqrt[5]{32}$	$\frac{1}{5} = \log_{32} 2$
$\frac{8}{49} = \left(\frac{7}{2}\right)^{-2}$	$-2 = \log_{\frac{7}{2}} \left(\frac{8}{49}\right)$

3. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

สมการรูปแบบลอการิทึม	สมการรูปแบบเลขยกกำลัง
$5 = \log_3 243$	$243 = 3^5$
$-4 = \log_{\frac{1}{7}} 2,401$	$2,401 = \left(\frac{1}{7}\right)^{-4}$
$-3 = \log_8 \left(\frac{1}{512}\right)$	$\frac{1}{512} = 8^{-3}$
$-5 = \log_{10} 0.00001$	$0.00001 = 10^{-5}$

เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย ฉบับ B

เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

คำสั่ง จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. จงยกตัวอย่างฟังก์ชันลอการิทึมมา 2 ตัวอย่าง

1)...อยู่ในดุลยพินิจของคุณ.....

2)...อยู่ในดุลยพินิจของคุณ.....

2. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปลอการิทึม

สมการรูปแบบเลขยกกำลัง	สมการรูปแบบลอการิทึม
$125 = 5^3$	$3 = \log_5 125$
$216 = (36)^{\frac{3}{2}}$	$\frac{3}{2} = \log_{36} 216$
$4 = \sqrt[4]{256}$	$\frac{1}{4} = \log_{256} 4$
$\frac{9}{11} = \left(\frac{11}{3}\right)^{-2}$	$-2 = \log_{\frac{11}{3}} \left(\frac{9}{11}\right)$

3. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

สมการรูปแบบลอการิทึม	สมการรูปแบบเลขยกกำลัง
$0 = \log_4 1$	$1 = 4^0$
$-4 = \log_{\frac{1}{6}} 1,296$	$1,296 = \left(\frac{1}{6}\right)^{-4}$
$-3 = \log_9 \left(\frac{1}{729}\right)$	$\frac{1}{729} = 9^{-3}$
$-6 = \log_{10} 0.000001$	$0.000001 = 10^{-6}$

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วย เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

คำสั่งจงเติมคำตอบที่ถูกต้อง

1. ฟังก์ชันผกผันของ $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ | y = a^x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$ คือ

$$\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} | x = a^y, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\} \text{ หรือ}$$

$$\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} | y = \log_a x, a > 0, a \neq 1, a \in \mathbb{R}\}$$

++ นักเรียนตอบได้ทั้ง 2 แบบหรือตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ++

2. $\log_a x$ อ่านว่าลอการิทึมเอกซ์ฐานเอหรือล็อกเอกซ์ฐานเอ

3. $x = a^y$ มีความหมายเดียวกับ $y = \log_a x$

4. $81 = 9^2$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $2 = \log_9 81$

5. $\sqrt{2} = 8^{\frac{1}{6}}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $\frac{1}{6} = \log_8 \sqrt{2}$

6. $100,000 = \left(\frac{1}{100}\right)^{-5}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $-5 = \log_{\frac{1}{100}} 100,000$

7. $\frac{625}{256} = \left(\frac{4}{5}\right)^{-4}$ เขียนในรูปลอการิทึมได้เป็น $-4 = \log_{\frac{4}{5}} \left(\frac{625}{256}\right)$

8. $0 = \log_{12} 1$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $1 = 12^0$

9. $5 = \log_6 7,776$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $7,776 = 6^5$

10. $2 = \log_{13} 169$ เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $169 = 13^2$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก
แบบบันทึกผลคะแนนของนักเรียน

แบบบันทึกผลคะแนนของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ชื่อ.....สกุล..... เลขที่.....กลุ่มที่.....

หน่วยการ เรียนรู้ที่	คะแนนของนักเรียนที่ได้จาก			หมายเหตุ
	แบบทดสอบย่อย		แบบทดสอบ ประจำหน่วย	
	ฉบับ A	ฉบับ B		
1				
2				
3				
4				
5				

หมายเหตุ เกณฑ์การผ่านคือร้อยละ 60 ขึ้นไป

แบบบันทึกคะแนนของนักเรียนเป็นกลุ่ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องฟังก์ชันลอการิทึม

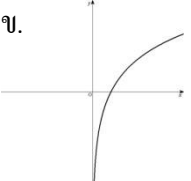
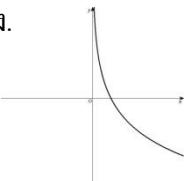
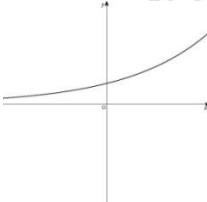
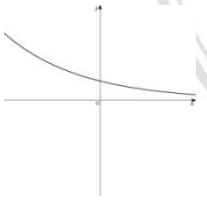
ชื่อกลุ่ม	คะแนนรวม ที่สอบได้	คะแนนเฉลี่ย	อันดับที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม จำนวน 30 ข้อ

1. ข้อใดคือความหมายของฟังก์ชันลอการิทึม ก. $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x, a > 0, a \neq 1\}$ ข. $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = x^a, a > 0, a \neq 1\}$ ค. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_a x, a < 0, a \neq 1\}$ ง. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_x a, a > 0, a \neq 1\}$ 2. เขียนจำนวน $169 = 13^2$ ในรูปลอการิทึมได้ตามข้อใด ก. $13 = \log_2 169$ ข. $2 = \log_{13} 169$ ค. $169 = \log_{13} 2$ ง. $2 = \log_{169} 13$ 3. เขียนจำนวน $5\sqrt{5} = (\sqrt{5})^3$ ในรูปลอการิทึมได้ตามข้อใด ก. $3 = \log_{\sqrt{5}} 5\sqrt{5}$ ข. $\sqrt{5} = \log_3 5\sqrt{5}$ ค. $5\sqrt{5} = \log_{\sqrt{5}} 3$ ง. $3 = \log_{5\sqrt{5}} 5\sqrt{5}$	4. เขียนจำนวน $4 = \log_5 625$ ในรูปเลขยกกำลังได้ตามข้อใด ก. $4 = 625^5$ ข. $625 = 4^5$ ค. $625 = 5^4$ ง. $4 = 5^{625}$ 5. เขียนจำนวน $-2 = \log_{17} \left(\frac{1}{289}\right)$ ในรูปเลขยกกำลังได้ตามข้อใด ก. $\frac{1}{289} = (-2)^{17}$ ข. $\frac{1}{289} = (17)^{-2}$ ค. $17 = (-2)^{\frac{1}{289}}$ ง. $17 = \left(\frac{1}{289}\right)^{-2}$ 6. ข้อใดต่อไปนี้สรุปไม่ถูกต้อง ก. กราฟของ $y = \log_a x$ มีเส้นกราฟตัดกับแกน Y ข. กราฟของ $y = \log_a x$ ผ่านจุด $(1, 0)$ เสมอ ค. กราฟของ $y = \log_a x$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มเมื่อ $a > 0$ ง. กราฟของ $y = \log_a x$ เป็นฟังก์ชันลดเมื่อ $0 < a < 1$
---	--

7. กราฟของ $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ มีลักษณะตรงกับข้อใด ก. ข.  ค. ง.  8. กราฟของ $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ มีลักษณะตรงกับข้อใด ก. ข.  ค. ง.  9. กราฟในข้อใดมีลักษณะเป็นกราฟของฟังก์ชันเพิ่ม ก. $y = \log_{0.4} x$ ข. $y = \log_{\frac{1}{16}} x$ ค. $y = \log_{\frac{2}{10}} x$ ง. $y = \log_{\frac{2}{3}} x$	10. กราฟในข้อใดมีลักษณะเป็นกราฟของฟังก์ชันลด ก. $y = \log_{\frac{2}{10}} x$ ข. $y = \log_{\sqrt{100}} x$ ค. $y = \log_{\frac{12}{3}} x$ ง. $y = \log_{10} x$ 11. $y = \log_{\frac{1}{100}} x$ เมื่อ $x > 0$ เป็นฟังก์ชันชนิดใด เพราะเหตุใด ก. ฟังก์ชันเพิ่ม เพราะ $0 < \frac{1}{100} < 1$ ข. ฟังก์ชันเพิ่ม เพราะ $\frac{1}{100} \geq 1$ ค. ฟังก์ชันลด เพราะ $\frac{1}{100} \leq 1$ ง. ฟังก์ชันลด เพราะ $0 < \frac{1}{100} < 1$ 12. $y = \log_{\sqrt{121}} x$ เมื่อ $x > 0$ เป็นฟังก์ชันชนิดใด เพราะเหตุใด ก. ฟังก์ชันลด เพราะ $\sqrt{121} > 1$ ข. ฟังก์ชันลด เพราะ $0 < \sqrt{121} < 1$ ค. ฟังก์ชันเพิ่ม เพราะ $\sqrt{121} > 1$ ง. ฟังก์ชันเพิ่ม เพราะ $0 < \sqrt{121} < 1$ 13. $3^{5 \log_3 x}$ เท่ากับข้อใด ก. $5x$ ข. x^5 ค. x^3 ง. 3^x
--	---

14. ค่าของ $\log_5(\log_3(\log_7 343))$ มีค่าเท่ากับ คำตอบในข้อใด ก. $\log_2 1$ ข. $\log_2 2$ ค. $\log_3 9$ ง. $\log_9 3$ 15. $\log_4 192 + \log_4 \frac{2}{4} - \log_4 6$ สอดคล้องกับ คำตอบในข้อใด ก. $\log_{13} 169$ ข. $\log_{13}(13)^{13}$ ค. $\log_{13} 13$ ง. $\log_{13} 1$ 16. ข้อใดถูกต้อง ก. $\log 200 = \log 100 + \log 100$ ข. $\log\left(\frac{27}{2}\right) = \frac{\log 27}{\log 2}$ ค. $\log_0 0 = 0$ ง. $\log_{5^2} 50 = \frac{1}{2} \log_5 50$ 17. ถ้า $f(x) = 6^{\log_6 x}$, $g(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ และ $h(x) = x \log_{11}(\log_2 2^{11})$ แล้ว $f(3) + g(4) + h(1)$ มีค่าเท่าใด ก. 0 ข. 1 ค. 2 ง. 3 18. ให้ $x = \log_{\frac{1}{4}} 64$, $y = \log_5 243$ และ $\log_{\sqrt{2}} 16 = z$ แล้วข้อใดถูกต้อง ก. $x + y + 2z = 2$ ข. $2x - 2y + z = 24$ ค. $x = y = z$ ง. $2x + y - z = -3$	19. ข้อใดถูกต้อง ก. $\log 1230 = \log 1.23 + 3$ ข. $\log 0.123 = \log 1.23 - 3$ ค. $\log 0.123 = \log 1.23 - 3$ ง. $\log 12.3 = \log 1.23 + 2$ 20. ข้อใดคือค่าของ $\log 555000$ เมื่อกำหนด $\log 5.55 = 0.7443$ ก. 3.7443 ข. 5.7443 ค. -3.7443 ง. -5.7443 21. ค่าของ $\log 20400$ มากกว่าค่าของ $\log 1950$ อยู่เท่าใด เมื่อกำหนด $\log 2.04 = 0.3096$ และ $\log 1.95 = 0.2900$ ก. 1.0196 ข. 2.0196 ค. 3.5996 ง. 7.5996 22. ข้อใดคือค่าของ $\log 0.00131$ เมื่อกำหนด $\log 1.31 = 0.1173$ ก. 2.8827 ข. 3.1173 ค. -2.8827 ง. -3.1173 23. ข้อใดคือค่าของ N เมื่อกำหนดให้ $\log 2.33 = 0.3674$ และ $\log N = 4.3674$ ก. 23,300 ข. 2,330 ค. 233 ง. 2.33
---	--

24. ข้อใดคือค่าของ N เมื่อกำหนดให้ $\log 3.25 = 0.5119 \text{ และ}$ $\log N = -2.4881$ ก. 32.5 ข. 0.0325 ค. 0.00325 ง. 0.000325	28. ค่าของ x จากสมการ $\log(2x - 1) = \log(x + 3) - 3$ ใกล้เคียงกับจำนวนใดมากที่สุด ก. 0.502 ข. 0.501 ค. 0.500 ง. 0.499
25. กำหนด $\log e = 0.4343$ และ $\log 6.02 = 0.7796$ จงหาค่าของ $\ln 602$ ก. -4.0976 ข. 4.0976 ค. -6.4001 ง. 6.4001	29. ข้อใดคือเซตคำตอบของ $\log_2(x + 2) + \log_2(x + 3) = 1$ ก. $\{-1, -4\}$ ข. $\{1, 4\}$ ค. $\{-4\}$ ง. $\{-1\}$
26. กำหนด $\log e = 0.4343$ และ $\log 1.51 = 0.1790$ จงหาค่าของ $\ln 0.151$ ก. 1.8943 ข. 2.7147 ค. -1.8903 ง. 1.8903	30. กำหนดให้ $\log_2(\log_{10} x) = 1$ ดังนั้น $x^{\frac{3}{2}}$ เท่ากับ จำนวนใด ก. 10 ข. 100 ค. 1,000 ง. 10,000
27. ถ้า $\log_6(x - 8) + \log_6(x + 8) = 2$ แล้ว x มีค่าเท่าใด ก. 10 ข. 9 ค. 8 ง. 7	

ภาคผนวก จ

แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันลอการิทึมโดยใช้รูปแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล

แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันลอการิทึม
โดยใช้รูปแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล

คำชี้แจง

แบบวัดความพึงพอใจนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันลอการิทึม โดยใช้รูปแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างรอบคอบแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนซึ่งความหมายระดับความพึงพอใจมีดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีระดับความพึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | มีระดับความพึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีระดับความพึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ฉันได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง					
2. ฉันได้เรียนรู้จากสิ่งที่ย้ายไปหาสิ่งที่ยาก					
3. เพื่อนมีส่วนช่วยให้ฉันเรียนคณิตศาสตร์ได้เข้าใจมากขึ้น					
4. ฉันมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม					
5. กิจกรรมมีลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย					
ด้านสื่อการเรียนในการจัดกิจกรรม					
6. สื่อการเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับเนื้อหา					
7. สื่อการเรียนมีคำอธิบายที่ชัดเจน					
8. สื่อการเรียนดึงดูดความสนใจ					
9. สื่อการเรียนสร้างความรู้และความเข้าใจให้แก่ นักเรียน					
ด้านครูผู้สอน					
10. ครูอธิบายด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย					
11. ครูเสริมแรงด้วยการให้รางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจใน การเรียนรู้ของนักเรียน					
การวัดและประเมินผล					
12. การวัดและประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน					
13. ใช้วิธีการประเมินผลหลายวิธี					
สภาพแวดล้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
14. อุปกรณ์ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสมและ เพียงพอต่อการเรียน					
15. บรรยากาศในการเรียน (สภาพอากาศ, ความสว่าง, ระดับเสียง เป็นต้น)					

ภาคผนวก ฉ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมแบบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

เนื้อหา	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
ฟังก์ชัน ลอการิทึม	1. นักเรียนสามารถบอก ความหมายของฟังก์ชัน ลอการิทึมได้	1	3	-	-	4
	2. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่ อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูป ลอการิทึมได้	-	3	-	-	3
	3. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่ อยู่ในรูปลอการิทึมให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้	-	3	-	-	3
กราฟของ ฟังก์ชัน ลอการิทึม	1. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของ ฟังก์ชันลอการิทึมได้	-	3	-	-	3
	2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่า กราฟของฟังก์ชันลอการิทึม เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด	-	3	-	-	3
	3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ฟังก์ชันลอการิทึมที่กำหนดให้ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด	-	3	-	-	3
การหาค่าของ ฟังก์ชัน ลอการิทึม	1. นักเรียนสามารถหาค่าของ ฟังก์ชันลอการิทึมโดยใช้สมบัติ ของลอการิทึมได้	2	5	-	-	7

เนื้อหา	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
ลોકาทิมสามัญ และลોકาทิม ธรรมชาติ	1. นักเรียนสามารถหาค่าของ ลอคาทิมสามัญได้	-	4	-	-	4
	2. นักเรียนสามารถหาค่าของ แอนติลอคาทิมได้	-	4	-	-	4
	3. นักเรียนสามารถหาค่าของ ลอคาทิมธรรมชาติได้	-	4	1	-	5
สมการ ลอคาทิม	1. นักเรียนสามารถแก้สมการ ลอคาทิมได้	-	3	3	-	6
รวม		3	38	4	-	45

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวอลิสรา ภูพิทยานนท์
วัน เดือน ปี เกิด	2 มกราคม พ.ศ.2528
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2549 ศีษศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประสบการณ์	พ.ศ. 2550 ครูอัตราจ้างโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2551 – ปัจจุบันตำแหน่ง ครู โรงเรียนสหศาสตร์ศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved