**แผนการจัดการเรียนรู้**

**รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม**

**เรื่อง การประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม เวลา 1 ชั่วโมง**

**ผลการเรียนรู้**

แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

**สาระสำคัญ**

การนำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

**สาระการเรียนรู้**

**ระดับเสียง (sound level)** เป็นการเปรียบเทียบความเข้มเสียงนั้นกับความเข้มเสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยิน เนื่องจากความเข้มเสียงที่มนุษย์ได้ยินอยู่ในช่วง 10-12 วัตต์ต่อตารางเมตร ถึง 1 วัตต์ต่อตารางเมตร ดังนั้นในการจัดลำดับความเข้มเสียงจึงนิยมใช้ระดับเสียงเป็นตัวบอกความดังของเสียงแทนความเข้มของเสียง ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้



เมื่อ *β* แทน ระดับเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล

*Ι* แทน ความเข้มเสียงที่ต้องการวัดมีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร

*Ι0* แทน ความเข้มเสียงที่หูคนปกติเริ่มได้ยิน ซึ่งเท่ากับ 10-12 วัตต์

ต่อตารางเมตร

**ตัวอย่างที่ 1** เครื่องบินไอพ่นขณะกำลังบินขึ้นสู่ท้องฟ้ามีความเข้มเสียง 100 วัตต์ต่อตารางเมตร

จงหาระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่น

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้ 

จะได้ 





ดังนั้น ระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่นเท่ากับ 140 เดซิเบล

**ระดับความเป็นกรด – เบส** ระดับความเป็นกรด – เบส (pH) ของสารละลายสามารถคำนวณได้ ดังนี้



เมื่อ pH แทน ระดับความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

 แทน ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนมีหน่วยเป็นโมลต่อลิตร

โดยสารละลายที่มี

ค่า pH เท่ากับ 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง

ค่า pH น้อยกว่า 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

ค่า pH มากกว่า 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส

**ตัวอย่างที่ 2** ตัวอย่างเลือดของชายคนหนึ่งมีความเข้มข้นของไฮโดรเจนไออน เท่ากับ 3.16×10-8 โมลต่อลิตร จงหาค่า pH พร้อมทั้งระบุความเป็นกรด – เบสของตัวอย่างเลือดนี้

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้  = 3.16×10-8

จะได้ pH = - log(3.16×10-8)

= - log3.16 + 8

≈ 7.5

เนื่องจาก pH มากกว่า 7 ดังนั้น ตัวอย่างเลือดมีสมบัติเป็นเบส

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

1. ครูทบทวนการเปิดใช้เมนูคำนวณ (1: Calculate) จากเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO

รุ่น fx-991EX Classwiz โดยใช้การถาม – ตอบ เช่น Log และ การยกกำลังต้องกดปุ่มใด เป็นต้น

2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของลอการิทึมว่ามีอะไรบ้าง

3) ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เราสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันลอการิทึมไป

ประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

4) ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่าเราสามารถนำความรู้เรื่องฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้ในชีวิตจริงได้ โดยนำไปประยุกต์เกี่ยวกับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เช่น การวัดความเข้มของเสียงและระดับความเป็นกรด – เบส (pH) ของสารละลาย โดยสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

**ระดับเสียง (sound level)** เป็นการเปรียบเทียบความเข้มเสียงนั้นกับความเข้มเสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยิน เนื่องจากความเข้มเสียงที่มนุษย์ได้ยินอยู่ในช่วง 10-12 วัตต์ต่อตารางเมตร ถึง 1 วัตต์ต่อตารางเมตร ดังนั้นในการจัดลำดับความเข้มเสียงจึงนิยมใช้ระดับเสียงเป็นตัวบอกความดังของเสียงแทนความเข้มของเสียง ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้



เมื่อ *β* แทน ระดับเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล

*Ι* แทน ความเข้มเสียงที่ต้องการวัดมีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร

*Ι0* แทน ความเข้มเสียงที่หูคนปกติเริ่มได้ยิน ซึ่งเท่ากับ 10-12 วัตต์ต่อตารางเมตร

**ระดับความเป็นกรด – เบส** ระดับความเป็นกรด – เบส (pH) ของสารละลายสามารถคำนวณได้ดังนี้

****

เมื่อ pH แทน ระดับความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

 แทน ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนมีหน่วยเป็นโมลต่อลิตร

โดยสารละลายที่มี

ค่า pH เท่ากับ 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง

ค่า pH น้อยกว่า 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

ค่า pH มากกว่า 7 เป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันลอการิทึม ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 1** เครื่องบินไอพ่นขณะกำลังบินขึ้นสู่ท้องฟ้ามีความเข้มเสียง 100 วัตต์ต่อตารางเมตร จงหาระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่น

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้ 

จะได้ 





ดังนั้น ระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่นเท่ากับ 140 เดซิเบล

**ตัวอย่างที่ 2** ตัวอย่างเลือดของชายคนหนึ่งมีความเข้มข้นของไฮโดรเจนไออน เท่ากับ 3.16×10-8 โมลต่อลิตร จงหาค่า pH พร้อมทั้งระบุความเป็นกรด – เบสของตัวอย่างเลือดนี้

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้ = 3.16×10-8

จะได้ pH = - log(3.16×10-8)

= - log3.16 + 8

≈ 7.5

เนื่องจาก pH มากกว่า 7 ดังนั้น ตัวอย่างเลือดมีสมบัติเป็นเบส

1. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ช่วยในการตรวจคำตอบ จากนั้นครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 20 การประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า เราสามารถนำความรู้เรื่องฟังก์ชันลอการิทึมไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้อย่างหลากหลาย

**สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้**

1. ใบกิจกรรมที่ 20 การประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม
2. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz
3. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ของสสวท.

**การวัดผลและการประเมินผล**

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 20
2. ประเมินจากการตอบคำถามของนักเรียน

**ใบกิจกรรมที่ 20 การประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของคำถามต่อไปนี้ แล้วใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz ในการตรวจสอบคำตอบ

1) รถไฟความเร็วสูงขบวนหนึ่งวิ่งผ่านสถานีรถไฟแห่งหนึ่งโดยวัดระดับเสียงได้เท่ากับ 110 เดซิเบล จงหาว่าความเข้มเสียงของรถไฟความเร็วสูงขบวนนี้เท่ากับเท่าใด

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

2) สารละลายชนิดหนึ่งวัดค่า pH ได้เท่ากับ 8.25 จงหาว่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในสารละลายชนิดนี้มีค่าเท่าใด

................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**เฉลยใบกิจกรรมที่ 20 การประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม**

**คำชี้แจง** : ให้นักเรียนหาคำตอบโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

1) รถไฟความเร็วสูงขบวนหนึ่งวิ่งผ่านสถานีรถไฟแห่งหนึ่งโดยวัดระดับเสียงได้เท่ากับ 110 เดซิเบล จงหาว่าความเข้มเสียงของรถไฟความเร็วสูงขบวนนี้เท่ากับเท่าใด

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้ β = 110

จะได้ 









ดังนั้น ความเข้มเสียงของรถไฟความเร็วสูงขบวนนี้เท่ากับ 0.1 วัตต์ต่อตารางเมตร

2) สารละลายชนิดหนึ่งวัดค่า pH ได้เท่ากับ 8.25 จงหาว่าความเข้มข้นโดยประมาณของไฮโดรเจนไอออนในสารละลายชนิดนี้มีค่าเท่าใด

**วิธีทำ** จาก 

ในที่นี้ pH = 8.25

จะได้ 8.25 = 

-8.25 = 



≈ 5.62×10-9

ดังนั้น ความเข้มข้นโดยประมาณของไฮโดรเจนไอออนในสารละลายชนิดนี้มีค่าเท่ากับ 5.62×10-9  โมลต่อลิตร