

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เวลา 2 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้

เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระสำคัญ

บทนิยาม 7

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $\{(x, y) \in R \times R \mid y = a^x\}$

โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. นักเรียนสามารถระบุฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้ว่าเป็นฟังก์ชันเพิ่ม หรือฟังก์ชันลดได้

สาระการเรียนรู้

บทนิยาม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $\{(x, y) \in R \times R \mid y = a^x\}$

โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$

ข้อสังเกต

1. $f(x) = 1^x$ เป็นฟังก์ชันคงตัว เพราะว่า $1^x = 1$ ไม่เรียกฟังก์ชันนี้ว่าฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. จากบทนิยาม โดเมนของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ เซตของจำนวนจริง

ลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

1. กราฟของฟังก์ชัน $y = a^x, a > 0$ และ $a \neq 1$ จะผ่านจุด $(0, 1)$ เสมอ ทั้งนี้เพราะ $a^0 = 1$
2. ถ้า $a > 1$ แล้ว $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม และกราฟของ $y = a^x$ ไม่ตัดแกน X แต่เข้าใกล้เส้นตรง $y = 0$ เมื่อ x มีค่าลดลงโดยไม่มีขอบเขต ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่า เส้นตรง $y = 0$ หรือแกน X เป็นเส้นกำกับแนวนอน
3. ถ้า $0 < a < 1$ แล้ว $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันลด และกราฟของ $y = a^x$ ไม่ตัดแกน X แต่เข้าใกล้เส้นตรง $y = 0$ เมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้นโดยไม่มีขอบเขต ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่า เส้นตรง $y = 0$ หรือแกน X เป็นเส้นกำกับแนวนอน

4. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลเป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก \mathbb{R} ไปทั่วถึง \mathbb{R}^+ จากสมบัติของฟังก์ชัน 1-1 จะได้ว่าเมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$, $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$

5. กราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^x + c$ มีความสัมพันธ์กับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ ดังนี้

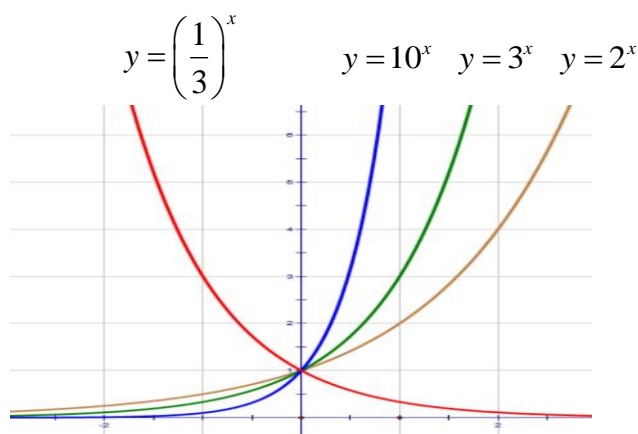
- เมื่อ $c > 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของกราฟ $f(x)$ ขึ้นไปข้างบน c หน่วย
- เมื่อ $c < 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของกราฟ $f(x)$ ลงไปข้างล่าง $|c|$ หน่วย

6. กราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^{x+c}$ มีความสัมพันธ์กับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ ดังนี้

- เมื่อ $c > 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของ $f(x)$ ไปด้านซ้าย $|c|$ หน่วย
- เมื่อ $c < 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของ $f(x)$ ไปด้านขวา $|c|$ หน่วย

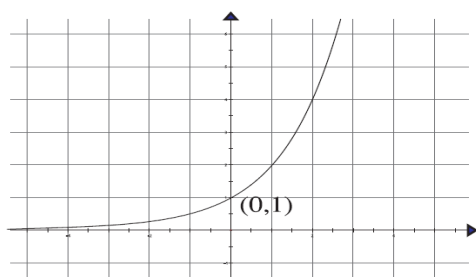
ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนกราฟของฟังก์ชัน $y = 2^x, y = 3^x, y = 10^x$ และ $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$

เขียนกราฟของฟังก์ชัน $y = 2^x, y = 3^x, y = 10^x$ และ $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ลงในระบบพิกัดฉากเดียวกันได้ดังนี้

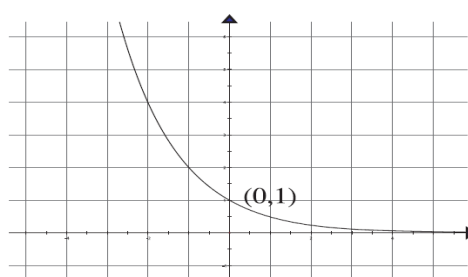


ข้อสังเกต

1. กราฟของฟังก์ชัน $y = a^x, a > 0$ และ $a \neq 1$ จะผ่านจุด $(0, 1)$ เสมอ ทั้งนี้เพราะ $a^0 = 1$
2. ถ้า $a > 1$ แล้ว $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม และกราฟของ $y = a^x$ ไม่ตัดแกน x แต่เข้าใกล้เส้นตรง $y = 0$ เมื่อ x มีค่าลดลงโดยไม่มีขอบเขต ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่า เส้นตรง $y = 0$ หรือแกน x เป็นเส้นกำกับแนวนอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1



รูปที่ 2

ถ้า $0 < a < 1$ แล้ว $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันลด และกราฟของ $y = a^x$ ไม่ตัดแกน X แต่เข้าใกล้เส้นตรง $y = 0$ เมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้นโดยไม่มีขอบเขต ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่า เส้นตรง $y = 0$ หรือแกน X เป็นเส้นกำกับแนวนอน ดังรูปที่ 2

3. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลเป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก \mathbb{R} ไปทั่วถึง \mathbb{R}^+

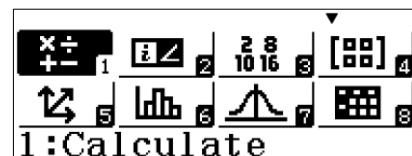
4. จากสมบัติของฟังก์ชัน 1-1 จะได้ว่า เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$

$$a^x = a^y \text{ ก็ต่อเมื่อ } x = y$$

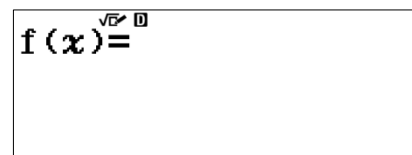
กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูยกตัวอย่างการหาค่าของฟังก์ชันโดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.1 กดปุ่ม **MENU**

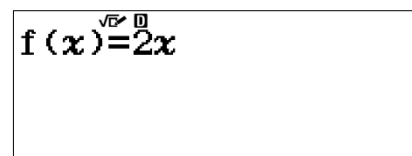


1.2 เลือก Menu 9 : Table โดยการกดปุ่ม **9**

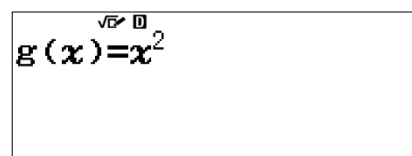


1.3 กำหนด $f(x) = 2x$ และ $g(x) = x^2$

กด **2** **x** ตามด้วย **=**



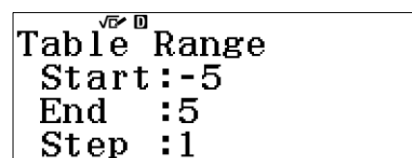
และกด **x** **x^2** ตามด้วย **=**



1.4 กำหนด Table Range

Start: - 5 End: 5 Step: 1

กด **(←)** **5** **=** **5** **=** **1** **=** **=**



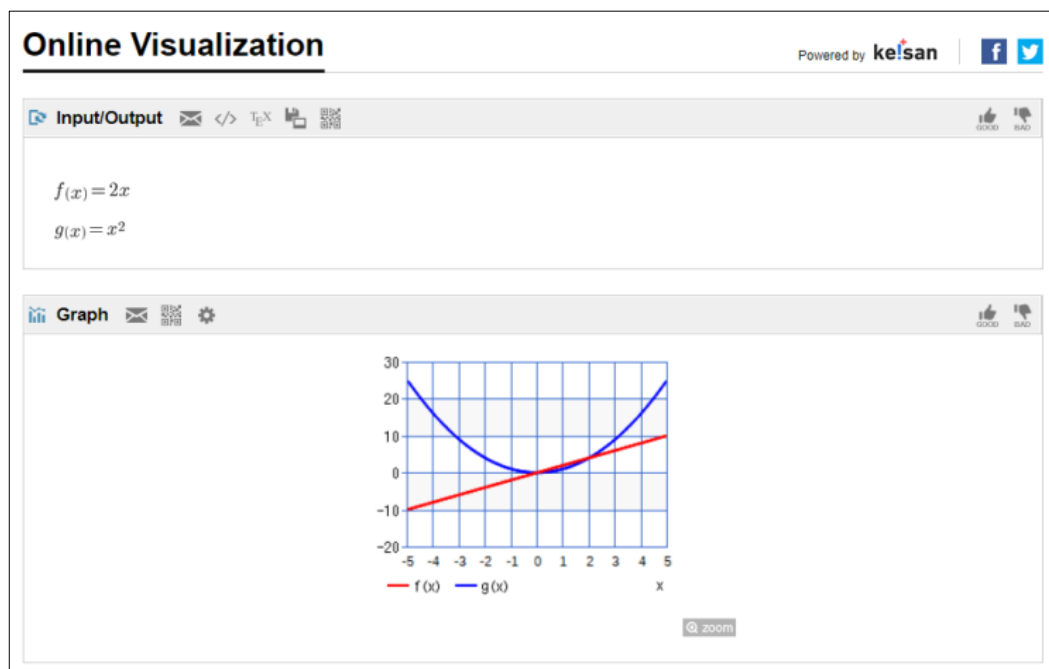
1.5 เครื่องจะแสดงค่าของ $f(x)$ และ $g(x)$

	x	$f(x)$	$g(x)$
1	-5	-10	25
2	-4	-8	16
3	-3	-6	9
4	-2	-4	4

1.6 ให้นักเรียนสร้าง QR Code โดยกด **SHIFT** **OPTN**



1.7 แล้วใช้สมาร์ตโฟนสแกน QR CODE บนหน้าจอเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ รุ่น fx-991EX Classwiz เพื่อให้แสดงกราฟของฟังก์ชันดังกล่าว



2. ครุณาเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6-1 “ปัญหาพระราชา” โดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz ช่วยในการคำนวณ เพื่อขยายขอบเขตความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเลขยกกำลัง จากเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะซึ่งนักเรียนได้เรียนในหัวข้อก่อนหน้า เพื่อนำไปสู่เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนจริง ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่บทนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล จากนั้นครุณาเสนอบทนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6-2 สรารวจกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยจับคู่กันนักเรียนแบบคณะกรรมการ
4. ครูให้นักเรียนสังเกตผลในตารางแล้วร่วมกันอภิปรายจนนำไปสู่ข้อสรุปลักษณะของกราฟดังนี้
 - เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (เพิ่มขึ้น)
 - เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (ลดลง)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (ค่อย ๆ ลดลงจนเข้าใกล้ศูนย์แต่ไม่เท่ากับศูนย์)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (ค่อย ๆ ลดลงจนเข้าใกล้ศูนย์แต่ไม่เท่ากับศูนย์)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด)

จากการทำกิจกรรมข้อ 1-3 นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า

- สำหรับฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ เมื่อ $a > 1$
 - เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $f(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (เพิ่มขึ้น นั่นคือ f เป็นฟังก์ชันเพิ่มบนโดเมนของฟังก์ชันซึ่งก็คือเซตของจำนวนจริง)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $f(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ค่อย ๆ ลดลงจนเข้าใกล้ศูนย์แต่ไม่เท่ากับศูนย์)
- สำหรับฟังก์ชัน $g(x) = b^x$ เมื่อ $0 < b < 1$
 - เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $g(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ลดลง นั่นคือ g เป็นฟังก์ชันลดบนโดเมนของฟังก์ชันซึ่งก็คือเซตของจำนวนจริง)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $g(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ค่อย ๆ ลดลงจนเข้าใกล้ศูนย์แต่ไม่เท่ากับศูนย์)
 - เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $g(x)$ จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด)

5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6-3 นักสำรวจกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

โดยครูให้นักเรียนสังเกตผลในตารางแล้วร่วมกันอภิปรายจนนำไปสู่ข้อสรุปลักษณะของกราฟดังนี้

- 1) ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$ มีโดเมน คือ (เซตของจำนวนจริง)
- 2) ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$ มีเรนจ์ คือ (เซตของจำนวนจริงบวก)
- 3) กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีจุดตัดแกน X หรือไม่ ถ้ามีจงบอกจุดตัดแกน X (ไม่มีจุดตัดแกน X)
- 4) กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีจุดตัดแกน Y หรือไม่ ถ้ามีจงบอกจุดตัดแกน Y (มีจุดตัดแกน Y คือ $(0,1)$)
- 5) ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 1$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด (เป็นฟังก์ชันเพิ่ม)
- 6) ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $0 < a < 1$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด (เป็นฟังก์ชันลด)
- 7) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก \mathbb{R} ไปทั่วถึง \mathbb{R}^+ หรือไม่ (เป็นฟังก์ชัน 1-1)

6. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6-4 การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยครูให้นักเรียนสังเกตผลในตารางแล้วสรุปลักษณะของกราฟดังนี้
- 1) กราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^x + c$ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$
 (เมื่อ $c > 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของกราฟ $f(x)$ ขึ้นไปข้างบน c หน่วย)
 (เมื่อ $c < 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของกราฟ $f(x)$ ลงไปข้างล่าง $|c|$ หน่วย)
 - 2) กราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^{x+c}$ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$
 3) เมื่อ $c > 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของ $f(x)$ ไปด้านซ้าย $|c|$ หน่วย
 4) เมื่อ $c < 0$ กราฟของ $g(x)$ เกิดจากการเลื่อนจุดทุกจุดของ $f(x)$ ไปด้านขวา $|c|$ หน่วย
7. ครูกับนักเรียนร่วมสรุปลักษณะของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล จากนั้นครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 6-1 และ 6-2 โดยไม่ใช่เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย
9. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม ดังนี้ โดยไม่ใช่เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์
1. เขียนกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = 2^{x+3} - 1$
 2. เขียนกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = 2^{|x|}$
- เมื่อทำตัวอย่างเสร็จแล้ว ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991 EX Classwiz ในการตรวจสอบความถูกต้อง
10. ครูให้นักเรียนตรวจสอบกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = 2^{-x}$ ว่าเป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือลด โดยให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991 EX Classwiz จากนั้นครูและอภิปรายร่วมกันว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
11. ครูให้นักเรียนตรวจสอบกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = (0.5)^{-x}$ ว่าเป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือลด โดยให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991 EX Classwiz จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

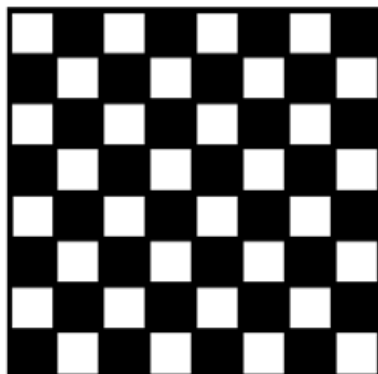
1. ใบกิจกรรมที่ 6-1 ปัญหาของพระราชา
2. ใบกิจกรรมที่ 6-2 สำนวนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
3. ใบกิจกรรมที่ 6-3 นักสำนวนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
4. ใบกิจกรรมที่ 6-4 การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
5. แบบฝึกทักษะที่ 6-1 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
6. แบบฝึกทักษะที่ 6-2 เรื่อง การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
7. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991 Ex Classwiz
8. หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 6-1 ปัญหาของพระราชา
2. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 6-2 สำนวนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 6-3 นักสำนวนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 6-4 การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
5. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 6-1 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
6. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 6-2 เรื่อง การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
7. ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

ใบกิจกรรมที่ 6-1 ปัญหาพระราชา

ตามตำนานอินเดียโบราณ Sissa Ben Dahir ผู้เป็นขุนนางของพระราชา Shirham โดย Sissa ได้คิดค้นเกมที่ใช้เล่นบนกระดาน ซึ่งเรียกว่า “หมากรุก” ขึ้น



กระดานหมากรุก ขนาด 8×8

พระราชาทัดสินใจที่จะให้รางวัล Sissa สำหรับความทุ่มเทของเขา พระราชาก็ได้ตรัสถาม Sissa ว่าต้องการสิ่งใดเป็นรางวัล Sissa ได้คิดอย่างรอบคอบและขอสิ่งต่อไปนี้จากพระราชา

- ขอข้าว 1 เมล็ด สำหรับช่องแรกของกระดานหมากรุก
- ขอข้าว 2 เมล็ด สำหรับช่องที่สองของกระดานหมากรุก
- ขอข้าว 4 เมล็ด สำหรับช่องที่สามของกระดานหมากรุก
- ขอข้าว 8 เมล็ด สำหรับช่องที่สี่ของกระดานหมากรุก
- ขอข้าว 16 เมล็ด สำหรับช่องที่ห้าของกระดานหมากรุก

และเพิ่มเมล็ดข้าวในรูปแบบเดียวกันนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนครบทั้ง 64 ช่อง พระราชาทรงตรัสว่า นี่คือการขอที่เล็กน้อยมาก และตกลงจะมอบรางวัลให้ตามที่ Sissa ขอ

(ที่มา : หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน้า 128 – 129)

ขั้นตอนการปฏิบัติ (ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991 Ex Classwiz ในการคำนวณ)

1. เติมจำนวนเมล็ดข้าวลงในตารางให้สมบูรณ์

กระดานหมากรุกช่องที่	จำนวนเมล็ดข้าว	จำนวนเมล็ดข้าวสะสม
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. ใช้ข้อมูลจากตารางในข้อ 1 เขียนฟังก์ชันแสดงจำนวนเมล็ดข้าวสำหรับกระดานหมากรุกช่องที่ n

.....

.....

.....

.....

.....

3. พระราชาต้องการเมล็ดข้าวจำนวนเท่าใดสำหรับช่องกระดานช่องสุดท้ายของกระดานหมากรุก

.....

.....

.....

.....

.....

4. ใช้ข้อมูลจากตารางในข้อ 1 เขียนฟังก์ชันแสดงจำนวนเมล็ดข้าวสะสมสำหรับช่องที่ 1 จนถึงช่องที่ n

.....

.....

.....

.....

.....

5. จำนวนเมล็ดข้าวที่ Sissa จะได้รับทั้งหมดเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. ถ้าเมล็ดข้าว 1 เมล็ดหนัก 0.000008 กิโลกรัมโดยประมาณแล้ว จงหาน้ำหนักรวมของเมล็ดข้าวทั้งหมดที่ Sissa ขอจากพระราชา

.....

.....

.....

.....

.....

7. ถ้าในแต่ละปีมีผลผลิตข้าวในโลกรวมทั้งหมดประมาณ 580 ล้านตัน แล้วจะต้องใช้เวลาอย่างน้อยกี่ปี จึงจะมีจำนวนเมล็ดข้าวครบตามที่ Sissa ขอจากพระราชา (1 ตัน เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม)

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 6-2 สำนักรวกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz หาค่าในแต่ละข้อ แล้วบันทึกค่าที่ได้ลงในตาราง

1.

x	$f(x) = 2^x$	$g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
-3		
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		

เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

เมื่อ x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

2.

x	$f(x) = 2^x$	$g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
1		
2		
3		
4		
5		
6		

เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

เมื่อ x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

3.

x	$f(x) = 2^x$	$g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
-1		
-2		
-3		
-4		
-5		
-6		

เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $f(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $g(x)$ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....

4. จากการทำกิจกรรมข้อ 1-3 นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า

➤ สำหรับฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ เมื่อ $a > 1$

- เมื่อค่า x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $f(x)$ จะ.....
- เมื่อค่า x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ จะ.....
- เมื่อค่า x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $f(x)$ จะ.....



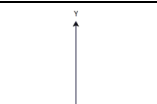
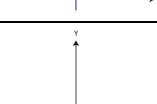
➤ สำหรับฟังก์ชัน $g(x) = b^x$ เมื่อ $0 < b < 1$

- เมื่อค่า x เปลี่ยนจากน้อยไปมาก ค่าของ $g(x)$ จะ.....
- เมื่อค่า x เป็นจำนวนจริงบวกและเพิ่มขึ้น ค่าของ $g(x)$ จะ.....
- เมื่อค่า x เป็นจำนวนจริงลบและลดลง ค่าของ $g(x)$ จะ.....

ใบกิจกรรมที่ 6-3

นักสำรวจกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz เพื่อหาค่าในแต่ละข้อ แล้วบันทึกค่าที่ไดลงในตาราง

ข้อ	ฟังก์ชัน	กราฟ	จุดตัด แกน Y	จุดตัด แกน X	โดเมน	เรนจ์	ฟังก์ชันเพิ่ม หรือฟังก์ชันลด
1	$f(x) = 2^x$						
2	$f(x) = 3^x$						
3	$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$						
4	$f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$						

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้

- ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$ มีโดเมน คือ
.....
- ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 0$ และ $a \neq 1$ มีเรนจ์ คือ
.....
- กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีจุดตัดแกน X หรือไม่ ถ้ามีจงบอกจุดตัดแกน X
.....
- กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีจุดตัดแกน Y หรือไม่ ถ้ามีจงบอกจุดตัดแกน Y
.....
- ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $a > 1$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด
.....
- ฟังก์ชัน $f(x) = a^x$ โดยที่ a เป็นจำนวนจริง ซึ่ง $0 < a < 1$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด
.....
- ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก \mathbb{R} ไปทั่วถึง \mathbb{R}^+ หรือไม่
.....

ใบกิจกรรมที่ 6-4

การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz เพื่อหาค่าในแต่ละข้อ แล้วบันทึกค่าที่ได้ลงในตาราง

1.

x	c	$f(x) = 2^x$	$g(x) = 2^x + c$	ผลต่างของ $f(x)$ กับ $g(x)$
-3	1			
-2	2			
-1	3			
0	4			
1	-1			
2	-2			
3	-3			

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^x + c$ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$

.....

.....

.....

2.

x	c	$f(x) = 2^x$	$g(x) = 2^{x+c}$	ผลต่างของ $f(x)$ กับ $g(x)$
-3	1			
-2	2			
-1	3			
0	4			
1	-1			
2	-2			
3	-3			

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากราฟของฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $g(x) = a^{x+c}$ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$

.....



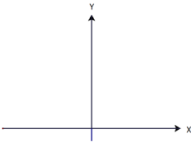
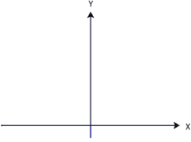
.....

.....

แบบฝึกทักษะที่ 6-1

เรื่อง กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

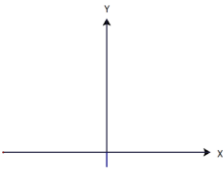
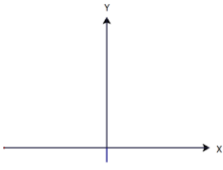
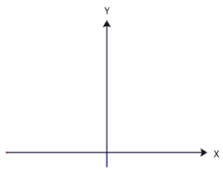
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมตารางให้สมบูรณ์ โดยไม่ใช่เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

ข้อ	ฟังก์ชัน	กราฟ	จุดตัด แกน Y	จุดตัด แกน X	โดเมน	เรนจ์	ฟังก์ชันเพิ่ม หรือฟังก์ชันลด
1	$f(x) = 5^x$						
2	$f(x) = 2^{-x}$						
3	$f(x) = \left(\frac{1}{7}\right)^x$						
4	$f(x) = (\sqrt{2})^x$						

แบบฝึกทักษะที่ 6-2

เรื่อง การเลื่อนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมตารางให้สมบูรณ์ โดยไม่ใช่เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

ข้อ	ฟังก์ชัน	กราฟ	กราฟของ $f(x)$ สัมพันธ์กับกราฟของ $g(x)$ อย่างไร
1	$f(x) = 3^x$ $g(x) = 3^x + 1$		
2	$f(x) = 2^x$ $g(x) = 2^x - 3$		
3	$f(x) = 10^x$ $g(x) = 10^{x-1}$		
4	$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$	