**แผนการจัดการเรียนรู้**

**รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม**

**เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียล เวลา 1 ชั่วโมง**

**ผลการเรียนรู้**

แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

**สาระสำคัญ**

*สมการที่มีตัวแปรเป็นเลขชี้กำลัง เรียกว่า สมการเอกซ์โพเนนเชียล (exponential equation)*

*ในการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล จะใช้สมบัติความเป็นฟังก์ชัน* 1-1 *ฟังก์ชันเพิ่ม ละฟังก์ชันลดของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล*

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

นักเรียนสามารถบอกสมบัติและสามารถนำสมบัติของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลไปหาคำตอบของสมการได้

**สาระการเรียนรู้**

1. *การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล สามารถทำได้ 2 วิธี คือ*

***วิธีที่ 1*** *การทำให้ฐานของเลขชี้กำลังมีค่าเท่ากัน มีหลักการดังนี้*

*- จัดให้ฐานของเลขชี้กำลังมีค่าเท่ากัน*

*- นำเลขชี้กำลังมาสร้างเป็นสมการ*

*- แก้สมการเพื่อหาค่าของตัวแปร*

*- ตรวจคำตอบ*

วิธีที่ 2 การแยกตัวประกอบ มีหลักการดังนี้

- กำหนดให้เลขยกกำลังเป็นตัวแปร

- แทนค่าตัวแปรในสมการเอกซ์โพเนนเชียล

- แยกตัวประกอบพหุนาม

- แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร

- ตรวจคำตอบ

**2.** นิยามฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

3. ลักษณะของกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

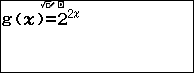
**การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

1. ครูทบทวนการแก้สมการกำลังสอง ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การแยกตัวประกอบ การใช้สูตรสำเร็จ
2. ครูให้นักเรียนทำการสำรวจความสัมพันธ์ของ  กับ  โดยทำใบกิจกรรมที่ 9-1 ถอดรหัสสมการซับซ้อน ดังนี้
   1. เข้าสู่เมนู 9: Table

กด w9



* 1. กำหนด



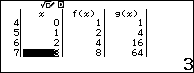
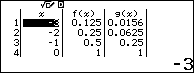
และ



* 1. กำหนด Table range

โดย Start: – 3, End: 3, Step 1 ตามลำดับ

* 1. กด = หน้าจอจะแสดงตารางค่าของ  และ  ดังนี้



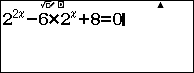
* 1. ให้นักเรียนบันทึกค่าของ  และ  ลงในใบกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า จากกิจกรรมดังกล่าวจะได้ว่า  กับ  มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ( นักเรียนควรสรุปได้ว่า  ) และถ้ากำหนดให้  จะได้ 
2. จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการแก้สมการ  โดยให้นักเรียนลองทำตามขั้นตอนในใบกิจกรรมถอดรหัสสมการซับซ้อน
3. เมื่อนักเรียนสามารถหาค่า x ได้แล้วให้ลองตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

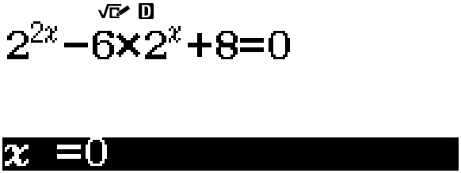
โดยทำดังนี้



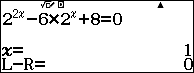
* 1. กดปุ่ม w

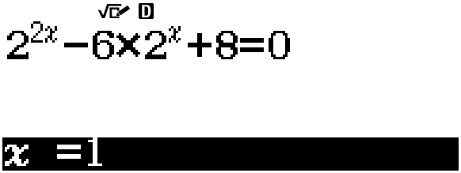


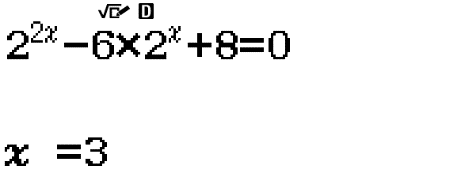
* 1. กด 1 เพื่อเลือกเมนู Calculate

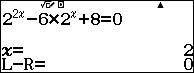
* 1. พิมพ์ 

แล้วกด qr เพื่อใช้คำสั่ง SOLVE

**หมายเหตุ** x=0 ไม่ใช่คำตอบ แต่คือค่า x ล่าสุด และเครื่องต้องการให้ผู้ใช้คาดเดาก่อนว่าคำตอบน่าจะเป็นค่าใด แล้วกด = จะได้คำตอบแรก คือ

x = 1

* 1. กดqr อีกครั้ง แล้วลองใส่ค่า x = 3 กด 3แล้วตามด้วย =



* 1. กด = อีกครั้ง

1. จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของสมการที่ได้จากเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์กับคำตอบที่ได้จากการแก้สมการโดยกำหนดค่าของ 
2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 9 ข้อ 1-2 โดยไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 9 ข้อ 3-6 โดยไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนต้องประยุกต์แนวคิดเช่น จาก  แล้ว  ขยายไปสู่  เป็นต้น
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงโจทย์ในใบกิจกรรมที่ 9-2 จริงหรือไม่ โดยให้ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบ เช่น

 เป็นสมการที่ไม่มีคำตอบ

ตรวจสอบโดย

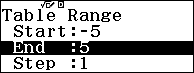
9.1 พิมพ์สมการในเครื่องคำนวณ จากนั้นใช้คำสั่ง Solve เพื่อให้เครื่องคำนวณแสดงคำตอบ



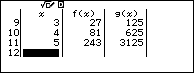
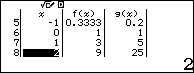
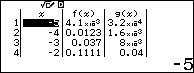
9.2 ถ้าต้องการตรวจสอบว่า 0 เป็นคำตอบเดียวหรือไม่ อาจตรวจสอบโดยใช้เมนู Table

9.3 กำหนด 



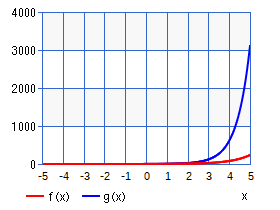
9.4 กำหนด ค่า x เริ่มต้นที่ – 5 สิ้นสุดที่ 5 Step = 1

9.5 กดปุ่ม = เครื่องคำนวณจะแสดงค่าของ  พิจารณาค่า x ที่ทำให้ 



9.6 จะพบว่าแนวโน้มของค่า  จากตารางจะเห็นว่า มี x = 0 เพียงค่าเดียวเท่านั้นที่ทำให้ 

9.7 หรืออาจพิจารณาจากกราฟโดยการสร้าง QR Code และแสดงกราฟผ่าน Application CASIO EDU+ ซึ่งจะได้กราฟ ดังนี้



* 1. จะเห็นว่ากราฟตัดกันเพียง 1 จุด ดังนั้นสมการดังกล่าวจึงมี 1 คำตอบ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลจากใบกิจกรรมที่ 9-2
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 ข้อ 7 หน้า 146 ในหนังสือเรียน สสวท. รายวิชาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

**สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้**

1. ใบกิจกรรมที่ 9-1 ถอดรหัสสมการซับซ้อน
2. ใบกิจกรรมที่ 9-2 จริงหรือไม่
3. แบบฝึกทักษะที่ 9
4. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz
5. หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

**การวัดผลและประเมินผล**

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 9-1 ถอดรหัสสมการซับซ้อน
2. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 9-2 จริงหรือไม่
3. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 9
4. ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

**ใบกิจกรรมที่ 9-1**

**ถอดรหัสสมการซับซ้อน**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ fx-991 รุ่น EX Classwiz หาค่าในแต่ละข้อ แล้วบันทึกค่าที่ได้ลงในตาราง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| -3 |  |  |
| -2 |  |  |
| -1 |  |  |
| 0 |  |  |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

**ตอนที่ 1**

จากตารางข้างบน

1. แต่ละค่าของ *x* ค่าของ  และ  สัมพันธ์กันอย่างไร…………………………………………………………………………………………………………….
2. จากความสัมพันธ์ดังกล่าวถ้า

กำหนดให้  จะได้ว่า .

**ตอนที่ 2** พิจารณาสมการ ถ้าอาศัยข้อสรุปจาก ข้อ 2)

ถ้ากำหนดให้  จะได้ว่า 

ดังนั้นสมการ

จึงเขียนได้เป็น ...........................................................................................

แยกตัวประกอบ ...........................................................................................

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

จึงได้ว่า …………………………………….. หรือ ……………………………………..

ดังนั้น …………………………………….. หรือ ……………………………………..

จะได้ …………………………………….. หรือ ……………………………………..

ตรวจคำตอบของสมการโดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์พบว่า....................................................................................................................................................

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ .............................................................................................................................................

**แบบฝึกทักษะที่ 9**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนแสดงการคำนวณหาคำตอบทุกข้อ โดย**ไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์**

1.  2. 

………………………………………………………. ……………..…………………………………………………..

………………………………………………………. ………………………..………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. ……………………………………..…………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

3.  4. 

………………………………………………………. ………………………………………………….……………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

5.  6.

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

………………………………………………………. …………………………………………………………………..

**ใบกิจกรรมที่ 9-2**

**จริงหรือไม่**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาสมการและคำตอบของสมการต่อไปนี้ **แล้วระบุว่า จริงหรือไม่ พร้อมให้เหตุผล**

1. เป็นสมการที่ไม่มีคำตอบ
2. เป็นสมการที่มี 2 เป็นคำตอบเพียงคำตอบเดียว
3. เป็นสมการที่มี 2 เป็นคำตอบเพียงคำตอบเดียว

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..….………………………………………………………………………………………………………………………………………….…………..………………………………………………………………………………………………………………………………………………….……..………….…………………………………………………………………………………………………………………………………………..…..…………….……………………………………………………………………………………………………………………………………….…...……………….…………………………………………………………………………………………………………………………………….…….……………….……………………………………………………………………………………………………………………………………….….……………….…………………………………………………………………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………