**แผนการจัดการเรียนรู้**

**รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**หน่วยการเรียนรู้ อนุกรมอนันต์ เรื่อง ผลบวกอนุกรมอนันต์ เวลา 1 ชั่วโมง**

**ผลการเรียนรู้**

หาผลบวกของอนุกรมอนันต์

**สาระสำคัญ**

**บทนิยาม 7**

กำหนดอนุกรมอนันต์ ให้  เป็นลำดับของผลบวกย่อยของอนุกรมนี้

ถ้าลำดับ  เป็นลำดับลู่เข้า โดย  เมื่อ  เป็นจำนวนจริง

แล้วจะกล่าวว่าอนุกรม เป็น **อนุกรมลู่เข้า (convergent series)** และเรียกว่าผลบวกของอนุกรม

ถ้าลำดับ  เป็นลำดับลู่ออก จะกล่าวว่าอนุกรม เป็น **อนุกรมลู่ออก (divergent series)**

**ทฤษฎีบท** **6** กำหนดให้อนุกรมเรขาคณิตมี  เป็นพจน์แรก และ เป็นอัตราส่วนร่วม

ถ้า  แล้ว อนุกรมนี้จะเป็นอนุกรมลู่เข้าและผลบวกของอนุกรมเท่ากับ 

ถ้า  แล้ว อนุกรมนี้จะเป็นอนุกรมลู่ออก

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

นักเรียนสามารถหาผลบวกของอนุกรมอนันต์

**สาระการเรียนรู้**

ผลบวกของอนุกรมอนันต์

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องลิมิตของลำดับจากนั้นครูสนทนากับนักเรียนถึงการหาผลบวกอนุกรมอนันต์ว่าสามารถหาได้หรือไม่ และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้นักเรียนสามารถหาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 5 คน เพื่อทำใบกิจกรรมที่ 2 โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz ในการสำรวจคำตอบและให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงข้อค้นพบในแต่ละข้อในใบกิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อตอบคำถามท้ายข้อในแต่ละข้อ (ขั้นการสำรวจและหาความสัมพันธ์)
3. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลจากการอภิปราย จากใบกิจกรรม ดังนี้

* จากใบกิจกรรมข้อที่ 1 มีแนวการหาผลบวกของอนุกรมย่อยดังนี้

กำหนดอนุกรมเรขาคณิต 

ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz หาผลบวกของอนุกรมย่อยดังนี้

1. ใช้ MENU 1 : Calculate



1. ป้อนสัญลักษณ์แทนการบวกดังนี้

q[a1R2^[R

 1E1=n

1. จะได้ 
2. จากนั้นหาค่าของ , ,  และ  จะได้ดังนี้

 

 

1. หาค่าของ  โดยแทนค่า  และ 

กดดังนี้

aa1R2R1pa

1R2=

1. นักเรียนจะสรุปได้ว่า อนุกรมอนันต์ที่กำหนดเป็นอนุกรมลู่เข้าที่ผลบวกเท่ากับ 
2. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมข้อ 2 – 6 โดยมีแนวการทำเช่นเดียวกับข้อ 1
3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทั้ง 6 ข้อจะสามารถสร้างข้อคาดการณ์ได้ว่า

อนุกรมเรขาคณิตที่มี  เป็นพจน์แรกและ  เป็นอัตราส่วนร่วม

ถ้า  แล้ว อนุกรมนี้จะเป็นอนุกรมลู่เข้าและผลบวกของอนุกรมเท่ากับ 

ถ้า  แล้ว อนุกรมนี้จะเป็นอนุกรมลู่ออก

(ขั้นสรุปความสัมพันธ์)

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 (ขั้นการฝึกทักษะ)

**สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้**

1. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องผลบวกอนุกรมอนันต์
3. แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่องผลบวกอนุกรมอนันต์

**การวัดผลและประเมินผล**

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 2
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2
3. ประเมินจากการตอบคำถามของนักเรียน

**ใบกิจกรรมที่ 2**

**เรื่อง ผลบวกอนุกรมอนันต์**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz ทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต  จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต  จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต  จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. กำหนดอนุกรมเรขาคณิต  จงหาค่าต่อไปนี้และตอบคำถาม

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

 = ......................................................................................................

เมื่อ n มีค่ามากขึ้น  ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมจะ

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

อนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก

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

1. จากข้อ 1) – 6) จะสร้างข้อคาดการณ์ได้ว่า

กำหนดให้อนุกรมเรขาคณิตมี  เป็นพจน์แรกและ  เป็นอัตราส่วนร่วม

* ถ้า  แล้ว ................................................................................................
* ถ้า  แล้ว ................................................................................................

**แบบฝึกทักษะที่ 2**

**เรื่อง ผลบวกอนุกรมอนันต์**

**คำชี้แจง** จงพิจารณาว่าอนุกรมต่อไปนี้เป็นอนุกรมลู่เข้าหรือลู่ออก ถ้าเป็นอนุกรมลู่เข้าจงหาผลบวกของอนุกรม

1. 

1. 
2. 
3. 