****

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แคลคูลัสเบื้องต้น เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต**

**วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 (ค33201) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เวลา 2 คาบ**

**ผู้สอน อาจารย์เกตุม สระบุรินทร์**

**ผลการเรียนรู้**

 หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตรได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

 หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตรได้

**สาระสำคัญ**

 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร

**สาระการเรียนรู้**

 **ด้านความรู้**

 - การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร

 - ความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้

**ด้านทักษะ/กระบวนการ**

- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

**ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

 - มีระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

**ด้านสมรรถนะ**

 - ความสามารถในการสื่อสาร

 - ความสามารถในการคิด

 - ความสามารถในการแก้ปัญหา

**กิจกรรมการเรียนรู้**

 **กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน**

 อาจารย์ทบทวนการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์ในรูปของลิมิต จากโจทย์ต่อไปนี้

 1) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน f(x) = x3+ x + 1 ที่ x = 1

 **วิธีทำ**  = f ′(x) = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 3x2+ 3xh + h2+ 1

 h → 0

 = 3x2+ 1

 ∴ f ′(1) = 3(1)2+ 1 = 4

 2) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน f(x) = 

 **วิธีทำ**  = f ′(x) = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = lim 

 h → 0

 = 

 = 

 **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน**

1. จากขั้นนำ อาจารย์แนะนำว่า การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์ในรูปของลิมิตค่อนข้างยุ่งยาก และใช้เวลาค่อนข้างนาน เพื่อให้การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว จึงได้มีการสร้างสูตรเพื่อใช้สำหรับหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต จากนั้นอาจารย์ให้นักเรียนศึกษาสูตรที่ 1 ถึงสูตรที่ 8 และตัวอย่างการใช้สูตรเพื่อหา  ในหนังสือเรียนหัวข้อที่ 2.5

2. อาจารย์ยกตัวอย่างโจทย์ต่อไปนี้เพิ่มเติมจากในหนังสือเรียน

1) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน y = 

**วิธีทำ** y = 

y = 

 = (−5x2) +x +−

= 

= 

 = 

2) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน y = 

**วิธีทำ** y = 

  = 

= 

= 

 = 

∴ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน = 

3) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน y = 

**วิธีทำ** y = 

y = x3−3+5x−1−2x−2

 = 3x2+(−5)x−2−2(−2)x−3

 = 3x2−5x−2+4x−3

∴ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน = 3x2−5x−2+4x−3

4) จงหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน y = (4x2+x−1)(x+2)

**วิธีทำ** y = (4x2+x−1)(x+2)

y = 4x3+9x2+x−2

 = 12x2+18x+1

∴ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน = 12x2+18x+1

3. อาจารย์อธิบายวิธีการหาสมการของเส้นสัมผัส และยกตัวอย่างประกอบดังนี้

 

↔

จากรูป PQ เป็นเส้นสัมผัสเส้นโค้งที่จุด P(x1 , y1) และมีความชัน m

สมการของเส้นสัมผัส PQ คือ y − y1 = m(x − x1)

↔

↔

PS เป็นเส้นปกติซึ่งตั้งฉากกับ PQ

สมการของเส้นปกติ PS คือ y − y1 = −(x − x1)

1) จงหาสมการของเส้นสัมผัสและสมการของเส้นปกติของเส้นโค้ง y = x2−2x ที่จุด
(−1, 3)

**วิธีทำ** y = x2− 2x

 = 2x − 2

ดังนั้น ความชันของเส้นโค้ง ณ จุด (x, y) ใดๆ คือ 2x − 2

นั่นคือ ความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้ง ณ จุด (−1, 3) เท่ากับ 2(−1) −2 = −4

สมการของเส้นสัมผัสเส้นโค้ง ณ จุด (−1, 3) คือ

y − 3 = −4(x + 1)

y − 3 = −4x − 4

4x + y + 1 = 0

สมการของเส้นปกติ ณ จุด (−1, 3) คือ

y − 3 = 

4y − 12 = x + 1

 x − 4y + 13 = 0

2) จงหาสมการของเส้นสัมผัสและสมการของเส้นปกติของเส้นโค้ง y = x3− 2x2+ 4
ที่จุด x = 2

**วิธีทำ** y = x3− 2x2+ 4

 = 3x2 − 2(2x) + 0

= 3x2 − 4x

คือ ความชันของเส้นโค้ง ณ จุด (x, y) ใดๆ

ดังนั้น ความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้งที่จุดที่ x = 2

= 3(2)2− 4(2)

= 4

เมื่อ x = 2, y = 23− 2(2) 2+ 4 = 4

ดังนั้น จุดสัมผัสเส้นโค้งคือจุด (2, 4)

สมการของเส้นสัมผัส คือ

y − 4 = 4(x − 2)

y − 4 = 4x − 8

4x − y − 4 = 0

สมการของเส้นปกติ คือ

y − 4 = −(x − 2)

4y − 16 = −x + 2

x + 4y − 18 = 0

4. อาจารย์ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม กลุ่มละ 3 ข้อ ภายในเวลาที่กำหนด สำหรับโจทย์ข้อที่ยาก อาจารย์ควรแนะนำวิธีคิดเบื้องต้นเพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง

 **กิจกรรมรวบยอด**

 อาจารย์และนักเรียนร่วมกันทบทวนสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตทั้ง 8 สูตรอีกครั้ง และสรุปเกี่ยวกับการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน y = f(x) ว่า

 lim  คือ 1) อนุพันธ์ของฟังก์ชัน f ที่ x

 h → 0

 2) ความชันของเส้นโค้ง f(x) ที่จุด (x, y) ใดๆ

 3) ความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้ง f(x) ที่จุด (x, y) ใดๆ

**สื่อ/แหล่งการเรียนรู้**

- แบบฝึกหัด หนังสือเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เล่ม 6 สสวท

 - บทเรียนออนไลน์ใน www.elsd.ssru.ac.th/ketum.sa

**การวัดและการประเมิน**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **เป้าหมาย** | **หลักฐาน** | **เครื่องมือวัด** | **เกณฑ์การประเมิน** |
| **ด้านความรู้**- การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต- ความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ | 1. สังเกตจากการซักถาม การแสดง ความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน2. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 ลำดับจำกัด และลำดับอนันต์3. ตรวจผลการทำแบบฝึกหัด | - แบบฝึกหัด- แบบทดสอบ- เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนออน์ไลน์ | ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทำและคำตอบ |
| **ด้านทักษะ/กระบวนการ**- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น | 1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม | – แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม | ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **เป้าหมาย** | **หลักฐาน** | **เครื่องมือวัด** | **เกณฑ์การประเมิน** |
| **ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์**- มีระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง | 1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสารการเชื่อมโยงหลักการความรู้ ทางคณิตศาสตร์2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ3. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด | - – แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ | ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป |
| **ด้านสมรรถนะ**- ความสามารถในการสื่อสาร- ความสามารถในการคิด- ความสามารถในการแก้ปัญหา | - แบบฝึกหัด - บทเรียนออนไลน์ | - แบบฝึกหัด - บทเรียนออนไลน์ | ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป |

**บันทึกหลังการสอน**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4**

**ผลการสอน**

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

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

**ปัญหาและอุปสรรค**

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

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

**ข้อเสนอแนะ**

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

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

ลงชื่อ..............................................

 (อาจารย์เกตุม สระบุรินทร์)

 อาจารย์ผู้สอน

**ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้**

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

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

ลงชื่อ..............................................

 (อาจารย์น้ำผึ้ง ชูเลิศ)

 หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

**ความเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ**

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

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

 ลงชื่อ..............................................

 (อาจารย์ ดร.สุดารัตน์ ศรีมา)

 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ