	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	ชื่อหน่วย ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	<b>สัปดาห์ที่ 7</b>
		<b>ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง</b>
		<b>สอนจำนวน 1 ครั้ง</b>

## 1. สาระสำคัญ

ความต่อเนื่อง (Continuous) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของฟังก์ชัน ในคณิตศาสตร์ชั้นสูง จะมีทฤษฎีต่าง ๆ เป็นจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การพิจารณาความต่อเนื่องของฟังก์ชันโดยทั่วไป เราอาจตรวจสอบโดยพิจารณาจากกราฟของฟังก์ชัน ถ้ากราฟของฟังก์ชันขาดตอนอย่างน้อย 1 จุด แสดงว่าฟังก์ชันไม่ต่อเนื่องบนจุดนั้น นั่นคือ ถ้าฟังก์ชันมีค่าที่จุดใด ฟังก์ชันจะต่อเนื่องที่จุดนั้น และถ้าฟังก์ชันไม่มีค่าที่จุดใด ฟังก์ชันนั้น ย่อมไม่ต่อเนื่องที่จุดนั้น ความต่อเนื่องของฟังก์ชันแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความต่อเนื่องบนจุดและความต่อเนื่องบนช่วง

## 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ดำเนินการเกี่ยวกับลิมิต และตรวจสอบความต่อเนื่อง และอัตราการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชัน

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและหาค่าต่อเนื่องของฟังก์ชันได้

## 4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

หน่วยที่ 4 ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ประกอบไปด้วยหัวข้อหรือเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้

1. ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

### 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน


1. ครูสนทนาซักถามผู้เรียนด้วยความเป็นกันเอง
2. ครูและผู้เรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับลิมิตของฟังก์ชันและการหาค่าลิมิตของฟังก์ชันต่างๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างอย่างง่ายและร่วมกันเฉลย เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน

### 5.2 การเรียนรู้

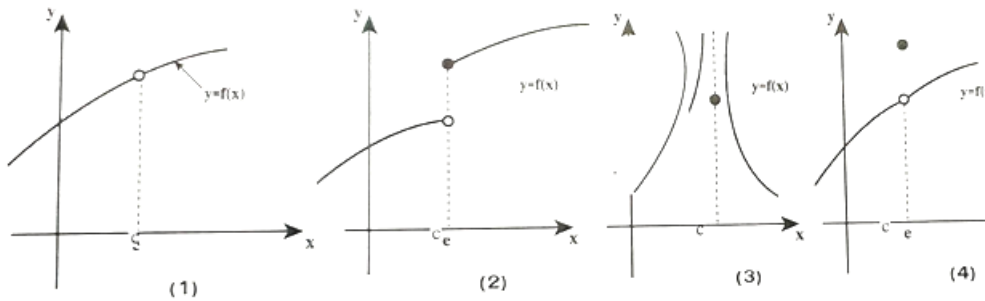
3. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องลิมิต เพื่อเชื่อมโยงสู่ต่อเนื่องของฟังก์ชัน

4. ครูอธิบายความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดยการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย

ในการศึกษาเกี่ยวกับความต่อเนื่องของฟังก์ชันนั้น เพื่อความเข้าใจอย่างง่าย ๆ ครูขอยกตัวอย่างการสังเกตน้ำที่ไหลผ่านท่ออย่างเส้นเล็กๆ ซึ่งไม่มีรอยรั่ว จะพบว่าน้ำไหลต่อเนื่องกันไปอย่างสม่ำเสมอ เมื่อผู้เรียนเจาะรูที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของสายท่อนั้น จะพบว่าน้ำไหลไม่สะดวก อาจมีการพุ่งของน้ำตรงตำแหน่งที่เจาะรูด้วย และไหลไปตามท่ออย่างด้อย เปรียบท่อน้ำเหมือนเส้นโค้งของฟังก์ชัน ตอนที่ยังไม่เจาะรู เราจะบอกว่าฟังก์ชันต่อเนื่อง เพราะสายน้ำในท่ออย่างไหลต่อเนื่องกัน แต่เมื่อเจาะรูท่อน้ำแล้วน้ำไหลไม่สะดวกก็เหมือนฟังก์ชันไม่ต่อเนื่อง ถ้าศึกษาความต่อเนื่องของฟังก์ชันแล้ว จะพบว่าความต่อเนื่องของฟังก์ชันมี 2 ลักษณะ คือ ความต่อเนื่องที่จุดใดจุดหนึ่ง กับความต่อเนื่องบนช่วงใดช่วงหนึ่ง

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	ชื่อหน่วย ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	<b>สัปดาห์ที่ 7</b>
		<b>ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง</b>
		<b>สอนจำนวน 1 ครั้ง</b>

5. ครูอธิบายความต่อเนื่องของฟังก์ชันแบบจุด โดยให้ผู้เรียนพิจารณาจากกราฟของฟังก์ชันข้างล่างนี้ ว่า ในรูปต่อไปนี้ฟังก์ชัน  $y = f(x)$  หรือมีความต่อเนื่องหรือไม่ที่จุด  $c$



จากรูปพิจารณากราฟเหล่านี้ที่จุด  $c$  ซึ่งจะเห็นว่า กราฟของฟังก์ชันเหล่านี้จะไม่ต่อเนื่องที่จุด  $x = c$  ในรูปที่ (1) กราฟมีจุดโพร่งที่  $c$  เพราะฟังก์ชันไม่สามารถหาค่าได้ที่  $x = c$  สำหรับรูป (2) และ (3) ฟังก์ชันหาค่าได้ที่  $x = c$  ก็จริงอยู่ แต่ลิมิตของฟังก์ชัน คือ  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  หาค่าไม่ได้ จะเห็นว่ากราฟของฟังก์ชันที่ไม่ต่อเนื่อง เส้นกราฟของฟังก์ชันเหล่านี้จะเป็นเส้นกราฟที่แตกไม่ติดต่อกันหรือราบเรียบ ส่วนกราฟในรูปที่ (4) ฟังก์ชัน  $f$  หาค่าได้ที่จุด  $c$  และ  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  ก็ค่าไม่ได้ แต่ค่าของ  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$  แสดงว่า กราฟยังคงเป็นเส้นแตกที่จุด  $x = c$  คือ ไม่ต่อเนื่องที่จุด  $c$  เช่นกัน


จากสาเหตุของความไม่ต่อเนื่องของฟังก์ชัน  $f(x)$  ที่จุด  $x = c$  นี้ ทำให้เราสามารถสรุปนิยามของความต่อเนื่องของฟังก์ชันได้ดัง

**บทนิยาม** เมื่อ  $c \in \mathbb{R}$  ฟังก์ชัน  $y = f(x)$  เป็นฟังก์ชันที่ต่อเนื่องที่  $x = c$  ก็ต่อเมื่อมีสมบัติดังนี้

(1)  $f(c)$  หาค่าได้

(2)  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  หาค่าได้

และ (3)  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$




ดังนั้น ฟังก์ชัน  $f(x)$  จะต่อเนื่องที่  $x = c$  ก็ต่อเมื่อ  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$

6. ครูอธิบายการหาค่าความต่อเนื่องแบบจุดโดยการยกตัวอย่างที่ 3.27-3.29 ในหนังสือเรียนแคลคูลัส 1 หน้า 60 - 61 สำนักพิมพ์เอมพันธ์ พร้อมทั้งสุ่มเรียกถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล

7. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 3.7 และ 3.8 ในหนังสือเรียนแคลคูลัส 1 หน้า 60 และ 62 สำนักพิมพ์เอมพันธ์ เพื่อทดสอบความเข้าใจ จากนั้นครูและผู้เรียนร่วมกันเฉลย

8. ครูอธิบายความต่อเนื่องแบบช่วง โดยพิจารณาบนช่วงปิด  $[a, b]$  ใดๆ โดยพิจารณาความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  $f(x)$  บนช่วงปิด  $[a, b]$  ได้จากเงื่อนไขที่กำหนด โดยฟังก์ชัน  $f(x)$  ต่อเนื่องบนช่วงเปิด  $(a, b)$  เสมอ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	สัปดาห์ที่ 7
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

### บทนิยาม

ฟังก์ชัน  $f(x)$  ต่อเนื่องบนช่วงปิด  $[a, b]$  ก็ต่อเมื่อ

(1)  $f(x)$  ต่อเนื่องบนช่วงเปิด  $(a, b)$

(2)  $f(x)$  ต่อเนื่องทางด้านขวาที่  $a$  นั่นคือ  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$

(3)  $f(x)$  ต่อเนื่องทางด้านซ้ายที่  $b$  นั่นคือ  $\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = f(b)$



9. ครูยกตัวอย่างที่ 3.30 - 3.32 ในหนังสือเรียนแคลคูลัส 1 หน้า 62 - 64 สำนักพิมพ์เอมพันธ์ และ สุ่มเรียกถามผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อกระตุ้นผู้เรียน

### 5.3 การสรุป

10. ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

11. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 3.2 ข้อ 1 - 10 หน้า 65 - 69 ในหนังสือ

เรียนแคลคูลัส 1 สำนักพิมพ์เอมพันธ์

12. ครูให้ผู้เรียนจับคู่กันเปรียบเทียบคำตอบ

13. ครูเฉลยพร้อมผู้เรียนทั้งชั้น

14. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 3.2 ข้อ 1 - 15 หน้า 69 - 71 ในหนังสือเรียนแคลคูลัส 1 สำนักพิมพ์เอมพันธ์เป็นการบ้านเพื่อเป็นทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไป

### 6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

### 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ ( ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )

7.1 ใบความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้

1. ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

### 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี


### 9. การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ประเมินผลความก้าวหน้าของตนเอง

2. ประเมินความเรียบร้อยของ กิจกรรมและแบบฝึกหัด

3. แบบทดสอบเก็บคะแนน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	สัปดาห์ที่ 7
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง


4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. การสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลความก้าวหน้าของตนเอง
2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน
3. แบบทดสอบเก็บคะแนน
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. การสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลความก้าวหน้าของตนเอง เกณฑ์ผ่าน 50% ขึ้นไป
2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน เกณฑ์ผ่าน 50% ขึ้นไป
3. แบบทดสอบเก็บคะแนน เกณฑ์ผ่าน 50% ขึ้นไป
4. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
5. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
6. การสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับผลการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	สัปดาห์ที่ 7
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้  
 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....