

หัวข้อโครงการ	: การพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนjunวิทยาลัย โดย ใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up
ประเภทของโครงการ	: โครงการคณิตศาสตร์ ประเภทบูรณาการความรู้ในคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ผู้จัดทำโครงการ	: ๑. นางสาวธัญรัตน์ แสนสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๑ ๒. นายปวิศ คำปอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕/๑ ๓. นางสาวสุธารัตน์ เณรเกิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕/๑
ครูที่ปรึกษาโครงการ	: ๑. นางลีลาวดี จันทรประเสริฐ ๒. นางสาวฐิติมา โนชัยวงศ์
ปีการศึกษา	: ๒๕๖๗

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนjunวิทยาลัย โดยใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up มีวัตถุประสงค์เพื่อหาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์ และสร้างแบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนjunวิทยาลัย แบบ ๓D โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up จากผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนjunวิทยาลัย โดยใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up ฟังก์ชันที่ได้มีลักษณะเดียวกันต่างกันตรงพื้นที่เสียเปล่า ซึ่งจากตารางพบว่า ช่องขนาด ๔๕ องศา มีพื้นที่เสียเปล่าเยอะที่สุด จาก ๓ แบบแรก และขนาดมุมที่มีพื้นที่เสียเปล่าน้อยที่สุดคือ ๙๐ องศา แต่พบว่าบางพื้นที่ไม่สามารถจอดรถจักรยานยนต์ได้จริง ดังนั้นขนาดมุมที่เหมาะสมที่สุด คือ ขนาดมุม ๖๐ องศา ทางคณะผู้จัดทำจึงได้นำไปหาฟังก์ชันใหม่โดยลดขนาดความกว้างของโรงจอดรถจักรยานยนต์ลงครึ่งหนึ่ง พบว่ายังสามารถจอดรถได้จำนวน ๓๘ คัน จึงได้ลองทดลองหาฟังก์ชันความกว้างที่น้อยที่สุดที่สามารถจอดรถจักรยานยนต์ได้คือ ช่องจอดรถจักรยานยนต์กว้าง ๑ เมตร ยาว ๒ เมตร และทางเดินรถกว้าง ๑ เมตร ยาว ๑ เมตร สำหรับรถ ๑ คัน ซึ่งพบว่าขนาดความกว้างที่น้อยที่สุดคือความกว้าง ๓ เมตร และความยาวสามารถเพิ่มได้ตามความเหมาะสม และสุดท้ายคณะผู้จัดทำได้ลองหาฟังก์ชันผกผันเพื่อหาพื้นที่โรงจอดรถหากทราบจำนวนรถจักรยานยนต์ เพื่อสามารถนำไปใช้กับโรงจอดรถในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม และหากดำเนินการปรับปรุงพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์จะพบว่าจอดได้เพียง $๗๔+๗๔ = ๑๔๘$ คันเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ๑๙๓ คน ซึ่งจะนำไปเสนอต่อฝ่ายบริหารโรงเรียนjunวิทยาลัยต่อไปเพื่อความปลอดภัย และเป็นมาตรฐานแก่นักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการคณิตศาสตร์เรื่อง “การพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม โดยใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up” สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาสับสนุนและเป็นกำลังใจจากท่านผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ คณะครู และบุคลากรในโรงเรียนจุนวิทยาคม

ขอขอบคุณ คุณครูลีลาวดี จันทร์ประเสริฐ คุณครูฐิติมา โนชัยวงศ์ และ คุณครูพิสิฐธากาชัย ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือในการจัดทำโครงการไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	
- ที่มาและความสำคัญของโครงการ	๑
- วัตถุประสงค์	๑
- ขอบเขตการศึกษา	๑
- นิยามศัพท์เฉพาะ	๒
บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
- ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผัน	๓
- การจอตระจกรยานยนต์	๕
- โปรแกรม Google Sketch Up	๖
บทที่ ๓ วิธีการดำเนินการ	
- เครื่องมือ	๗
- วัสดุ อุปกรณ์	๗
- วิธีการดำเนินงาน	๗
- ระยะเวลาในการดำเนินงาน	๙
- ปฏิทินการดำเนินงาน	๙
บทที่ ๔ ผลการดำเนินการ	
- ผลจากการหาฟังก์ชัน	๑๑
- ผลจากการหาฟังก์ชันเมื่อลดพื้นที่ลงครึ่งหนึ่ง	๑๖
- ผลจากการหาฟังก์ชันเมื่อใช้ความกว้างที่น้อยที่สุด	๑๗
บทที่ ๕ สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	
- สรุปผลการศึกษา	๑๙
- อภิปรายผลการศึกษา	๒๐
- ประโยชน์ที่ได้รับ	๒๐
- ปัญหาและอุปสรรค	๒๐
- ข้อเสนอแนะ	๒๐

สารบัญ

เรื่อง

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

หน้า

๒๑

๒๒

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ ๑ ตารางปฏิทินการดำเนินงาน	๙
ตารางที่ ๒ ตารางสรุปผลการศึกษา	๑๕

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ ๑ กราฟของฟังก์ชัน	๔
ภาพที่ ๒ กราฟของฟังก์ชัน	๔
ภาพที่ ๓ แผนภาพของฟังก์ชัน	๕
ภาพที่ ๔ โปรแกรม Google Sketch Up	๖
ภาพที่ ๕ วิธีการดำเนินงาน	๗
ภาพที่ ๖ โรงจอดรถจักรยานยนต์	๘
ภาพที่ ๗ วัดขนาดโรงจอดรถจักรยานยนต์	๘
ภาพที่ ๘ วัดขนาดรถจักรยานยนต์	๙
ภาพที่ ๙ วิธีการดำเนินงาน	๙
ภาพที่ ๑๐ วิธีการดำเนินงาน	๑๐
ภาพที่ ๑๑ ขั้นตอนการหาฟังก์ชัน แบบ ๙๐ องศา	๑๐
ภาพที่ ๑๒ แบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์ ๓D แบบ ๙๐ องศา	๑๓
ภาพที่ ๑๓ ขั้นตอนการหาฟังก์ชัน แบบ ๖๐ องศา	๑๓
ภาพที่ ๑๔ แบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์ ๓D แบบ ๖๐ องศา	๑๓
ภาพที่ ๑๕ ขั้นตอนการหาฟังก์ชัน แบบ ๔๕ องศา	๑๔
ภาพที่ ๑๖ แบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์ ๓D แบบ ๔๕ องศา	๑๕
ภาพที่ ๑๗ ขั้นตอนการหาฟังก์ชัน แบบ ๖๐ องศา ลดพื้นที่ครึ่งหนึ่ง	๑๖
ภาพที่ ๑๘ ขั้นตอนการหาฟังก์ชัน แบบ ๖๐ องศา ความกว้างน้อยที่สุด	๑๗
ภาพที่ ๑๙ ขั้นตอนการหาฟังก์ชันผกผัน	๑๘

บทที่ ๑

บทนำ

๑. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โรงเรียนจุนวิทยาคม เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน ๑,๐๘๒ คน ตั้งอยู่ ณ อ.จุน จ.พะเยา จากการสำรวจการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียนพบว่า เดินทางด้วยรถรับส่งนักเรียน ๖๕๐ คน ผู้ปกครองมาส่ง ๒๓๙ คน และนำรถจักรยานยนต์มาโรงเรียน ๑๙๓ คน (อ้างอิงจากข้อมูลกลุ่มบริหารงานกิจการนักเรียน)

ปัจจุบันพบว่าโรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรียนจุนวิทยาคม มีรถจักรยานยนต์ล้นออกมาภายนอกโรงจอดรถจักรยานยนต์ ทั้งที่มีพื้นที่เหลือในโรงจอดรถจักรยานยนต์ โดยโรงเรียนมีโรงจอดรถจักรยานยนต์จำนวน ๒ โรง ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาตั้งแต่การวัดขนาดพื้นที่จริง จำนวนรถจักรยานยนต์ที่จอดได้ในโรงจอดรถ ตลอดจนขนาดพื้นที่ของแต่ละช่อง องศาที่เหมาะสมแก่การจอดรถ เพื่อความปลอดภัยต่อเพื่อนนักเรียน และเป็นมาตรฐานที่สามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำแบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์ที่ได้มาตรฐาน สร้างเป็นแบบจำลอง ๓D โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up และนำไปเสนอปัญหา แนวทางแก้ไข แก่คณะผู้บริหารของโรงเรียนจุนวิทยาคม เพื่อใช้ในการปรับปรุง พัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม ให้มีความเป็นมาตรฐานและความปลอดภัยแก่เพื่อนนักเรียนต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ของโครงการ

๑. เพื่อหาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์
๒. สร้างแบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม แบบ ๓D โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up

๓. ขอบเขตของโครงการ

๑. ขอบเขตเนื้อหา

- ๑.๑ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น และฟังก์ชันผกผัน
- ๑.๒ โปรแกรม Google Sketch Up

๒. สถานที่ทำโครงการ

โรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม ตำบลห้วยข้าวกล้า อำเภोजุน จังหวัดพะเยา

๓. ระยะเวลา

๔ พฤศจิกายน - ๒๙ ธันวาคม ๒๕๖๓

๔. นิยามศัพท์เฉพาะ

- โรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม หมายถึง สถานที่ใช้ศึกษาการทำโครงการคณิตศาสตร์
- โปรแกรม Google Sketch Up หมายถึง โปรแกรมสร้างแบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์ของโรงเรียนจุนวิทยาคมแบบ ๓ มิติ (๓D)

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม โดยใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up คณะผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูล และเอกสารเกี่ยวข้องดังนี้

๒.๑ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น และฟังก์ชันผกผัน

๒.๒ การจอดรถจักรยานยนต์

๒.๓ โปรแกรม Google Sketch Up

๒.๑ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น และฟังก์ชันผกผัน

ความสัมพันธ์ในทางคณิตศาสตร์นั้น มีความคล้ายกับความสัมพันธ์ในชีวิตจริงที่เราคุ้นเคย คือเป็นการแสดงความเกี่ยวข้องกันของสองสิ่ง ซึ่งในทางคณิตศาสตร์เรียกว่า **คู่อันดับ** ซึ่งมีนิยามดังนี้

คู่อันดับ คือ การนำสิ่ง สองสิ่ง มาเขียนคู่กัน โดยคำนึงถึงลำดับด้วย ซึ่งเขียนได้ดังนี้
คู่อันดับ a, b เขียนแทนด้วย (a, b) โดยเรียก a ว่า สมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ และเรียก b ว่า สมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ เช่น

- (โตเกียว, ญี่ปุ่น)
- (มกราคม, ๓๑)
- (แบงก์, จอย)
- (๙๙, ๓๘)
- $(-๙, ๓๖.๙)$

การเท่ากันของคู่อันดับ หมายถึง $(x๑, y๑) = (x๒, y๒)$

ก็ต่อเมื่อ $x๑ = y๑$ และ $x๒ = y๒$ หรือก็คือ ตัวหน้า = ตัวหน้า, ตัวหลัง = ตัวหลัง

เมื่อรู้จักคู่อันดับแล้ว **ความสัมพันธ์** มีนิยามดังต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ คือ เซตที่มีสมาชิกทุกตัวเป็นคู่อันดับ โดยที่คู่อันดับแต่ละคู่ เกิดจากการจับคู่กันของสมาชิกจากเซตสองเซต เช่น

- $\{(A, X), (B, Y), (C, Z), (D, W)\}$
- $\{(Galaxy\ Note\ ๑๐, Samsung), (iPhone\ ๑๑, Apple), (Find\ X, Oppo), ...\}$
- $\{(๑, ๑), (๒, ๔), (๓, ๙), ...\}$

ความสัมพันธ์จาก A ไป B ให้ A และ B เป็นเซตใด ๆ แล้ว r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ r เป็นสับเซตของ AB เขียนได้ว่า

$$r = \{(a,b) \mid (a,b) \in A \times B\}$$

ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข คือ เซตของคู่อันดับ โดยที่สมาชิกตัวหน้าของแต่ละคู่อันดับ สัมพันธ์กับสมาชิกตัวหลัง ในรูปแบบเดียวกันในทุก ๆ คู่อันดับ เช่น

- $A = \{\text{โตเกียว, กรุงเทพฯ, จาการ์ตา, ปักกิ่ง, โซล}\}$
- $B = \{\text{ไทย, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, อินโดนีเซีย, อินเดีย, รัสเซีย}\}$

ความสัมพันธ์จาก A ไป B แบบ “เมืองหลวง – ประเทศ” คือ {(โตเกียว, ญี่ปุ่น), (กรุงเทพฯ, ไทย), (จาการ์ต้า, อินโดนีเซีย), (ปักกิ่ง, จีน), (โซล, เกาหลี)}

หรือเขียนแบบบอกเงื่อนไขได้ว่า $\{(a, b) \in A \times B \mid a \text{ เป็นเมืองหลวงของ } b\}$

- $A = \{๑, ๓, ๕, ๗, ๙\}$

ความสัมพันธ์จาก A ไป A แบบ “บวกกันได้ ๑๐” คือ $\{(๑, ๙), (๓, ๗), (๕, ๕), (๗, ๓), (๙, ๑)\}$

หรือเขียนแบบบอกเงื่อนไขได้ว่า $\{(a, b) \in A \times A \mid a + b = ๑๐\}$

กราฟของความสัมพันธ์ หากความสัมพันธ์ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขแล้ว เราสามารถเขียนความสัมพันธ์โดยใช้กราฟได้ โดยการนำคู่อันดับต่างๆ ของความสัมพันธ์ไปวาดลงบนกราฟ เช่น

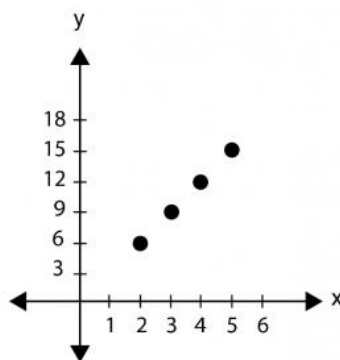
ให้ $A = \{๐, ๑, ๒, ๓, ๔, ๕\}$

$B = \{๕, ๖, ๗, \dots, ๒๐\}$

โดย $r = \{(x, y) \in A \times B \mid y = ๓x\}$

แจกแจงสมาชิกได้เป็น $r = \{(๒, ๖), (๓, ๙), (๔, ๑๒), (๕, ๑๕)\}$

จะวาดกราฟได้ดังนี้

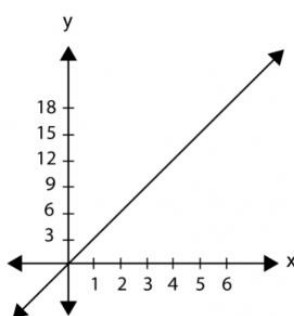


ภาพ ๑

ในกรณี r เป็นความสัมพันธ์ของจำนวนจริง มักจะวาดกราฟได้เป็นเส้น เช่น

$r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = ๓x\}$

จะวาดกราฟได้ดังนี้



ภาพ ๒

การนิยามฟังก์ชัน ถ้า f เป็นฟังก์ชัน และ $(x, y) \in f$ จะได้ว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x เขียนแทนด้วย $f(x)$ หรือ $y = f(x)$ เรียก $f(x) = (\text{ค่าในเทอมของ } x)$ ว่า นิยามของฟังก์ชัน ดังเช่น

ถ้า f เป็นฟังก์ชันของ x แล้ว เราสามารถหาค่า $f(k)$ ได้โดย

สมมุติให้ $x = k$ แล้วหาค่า $f(x)$ เมื่อแทน $x = k$

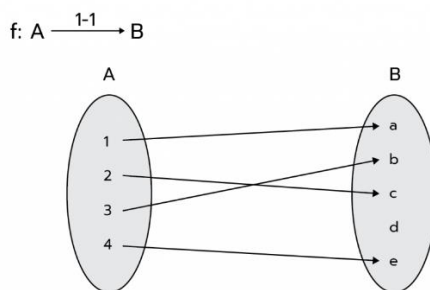
รูปแบบต่างๆของฟังก์ชัน เช่น

ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก A ไป B

f เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก A ไป B เขียนแทนด้วย $f: A \rightarrow B$

หมายความว่า ทุกสมาชิกใน A ต้องมีคู่กับสมาชิกใน B และคู่ไม่ซ้ำ

• ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก A ไป B



ภาพ ๓

ฟังก์ชันผกผันหรือฟังก์ชันอินเวอร์ส ให้ f เป็นฟังก์ชันใด ๆ อินเวอร์สของฟังก์ชัน f เขียนแทนด้วย f^{-1}

ถ้า f^{-1} เป็นฟังก์ชัน จะเรียก f^{-1} นี้ว่า ฟังก์ชันอินเวอร์ส ถ้า f^{-1} เป็นฟังก์ชันของ x จะเขียนได้ว่า

$f^{-1}(x)$ โดยวิธีหา f^{-1} จะเหมือนกับการหา r^{-1} (ความสัมพันธ์อินเวอร์ส) เช่น

ฟังก์ชัน $y = 3x + 7$

อินเวอร์สของฟังก์ชันนี้ คือ $x = 3y + 7$ (ได้จากการสลับชื่อตัวแปร)

จากนั้น จัดรูปใหม่ให้ y มาอยู่ด้านซ้ายของสมการ จะได้ $y = \frac{x-7}{3}$

จะเขียนได้ว่า $f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 8), (4, 14)\}$

$f^{-1} = \{(2, 1), (4, 2), (8, 3), (14, 4)\}$

ข้อสังเกต

- f^{-1} อาจไม่เป็นฟังก์ชัน
- f^{-1} จะเป็นฟังก์ชัน ก็ต่อเมื่อ f เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง
- ถ้า f^{-1} เป็นฟังก์ชัน แล้ว $f(a) = b$ จะได้ว่า $f^{-1}(b) = a$

การดำเนินการของฟังก์ชันให้ f และ g เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมน และเรนจ์เป็นสับเซตของจำนวนจริง จะมีวิธีการดำเนินการระหว่างฟังก์ชันดังนี้ วิธีการดำเนินการระหว่างฟังก์ชัน

๒.๒ การจอดรถจักรยานยนต์

การจอดรถจักรยานยนต์ในมุมที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งาน โดยทั่วไปแล้วจะมีการกำหนดมุมการจอดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและให้การจอดง่ายขึ้นดังนี้:

๑. การจอดแบบตั้งตรง (Perpendicular Parking)

การจอดในมุม ๙๐ องศา กับเส้นขอบหรือพื้นที่จอด นี่คือรูปแบบที่มักจะพบในช่องจอดรถจักรยานยนต์ที่มีการออกแบบมาเพื่อจอดในแนวตั้ง โดยรถจักรยานยนต์จะตั้งตรงในช่องจอด

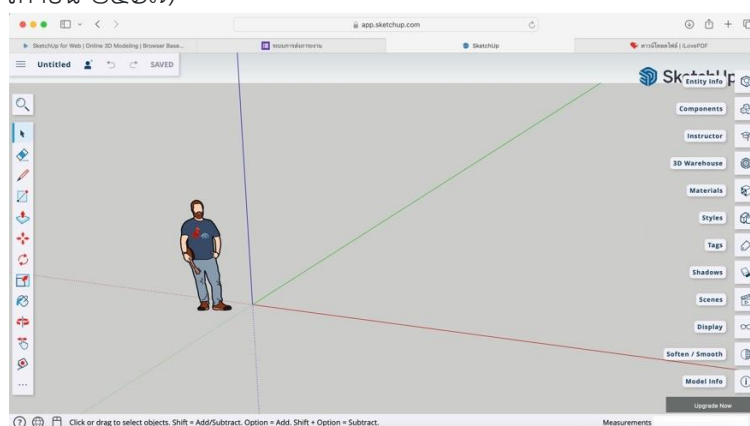
๒. การจอดแบบเฉียง (Angled Parking)

การจอดในมุม ๓๐ องศาถึง ๔๕ องศา กับเส้นขอบที่กำหนด มุมนี้มักพบในที่จอดรถจักรยานยนต์ในบางพื้นที่ โดยการจอดแบบนี้จะช่วยให้ขี่เข้าและออกจากที่จอดได้สะดวกมากขึ้น และไม่เสียพื้นที่มาก

ทั้งนี้ การจอดในมุมที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดจากสถานที่หรือพื้นที่จอดรถที่ใช้งาน เช่น ที่จอดในอาคารอาจมีข้อกำหนดที่แตกต่างจากที่จอดนอกอาคาร ดังนั้นการปฏิบัติตามเครื่องหมายจราจรและข้อกำหนดที่สถานที่กำหนดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

๒.๓ โปรแกรม Google Sketch Up

โปรแกรม Google SketchUp เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของนักออกแบบและผู้สนใจทั่วไป ซึ่งสามารถสร้างงานเขียนแบบหรือภาพจำลองต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยเริ่มจากการเขียนเส้น ๒ มิติขึ้นมาเป็นโครงร่างแล้วเปลี่ยนเส้นร่างให้เป็นชิ้นงาน ๓ มิติโดยกำหนดพื้นผิวแสงเงาซึ่งแก้ไขปรับเปลี่ยนได้ง่าย ทำให้ภาพที่ได้ใกล้เคียงกับงานจริง Google SketchUp เป็นโปรแกรมออกแบบที่มีความสามารถในการเปลี่ยนภาพวาดโครงร่างให้กลายเป็นภาพงานจำลอง ๓ มิติ เป็นโปรแกรมขนาดเล็ก จึงทำให้มีการประมวลผลออกมาอย่างรวดเร็ว โดยส่วนใหญ่จะนำมาใช้งานออกแบบเชิงสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานออกแบบผลิตภัณฑ์ และงานออกแบบ Display เช่น เวที บูธบริเวณแสดงสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ (ที่มา <https://wow.in.th/iHumB> เข้าถึงเมื่อ ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗)



ภาพ ๔ โปรแกรม Google Sketch Up

บทที่ ๓

วิธีการดำเนินการ

เครื่องมือ

แบบจำลองโรงรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up ได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในเรื่อง ใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผัน จะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานและมีขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

๑. วัสดุอุปกรณ์
๒. วิธีการดำเนินงาน
๓. ระยะเวลาในการดำเนินงาน
๔. ปฏิทินการดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์

๑. กระดาษ
๒. ดินสอ
๓. ไม้บรรทัด
๔. ยางลบ
๕. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก อินเทอร์เน็ต
๖. ตลับเมตร
๗. เครื่องพิมพ์

วิธีการดำเนินงาน

๑. ศึกษาวิธีการดำเนินการโครงการงานคณิตศาสตร์
๒. ประชุมวางแผนจัดทำโครงการ เพื่อระดมความคิดเห็นถึงปัญหาสิ่งที่สนใจและตั้งชื่อโครงการ



ภาพ ๕

๓. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องโรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรียนจุนวิทยาคม

๓.๑ วัดขนาดของโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม

โรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม มีทั้งหมด ๒ โรง

- โรงจอดรถจักรยานยนต์ ๑ กว้าง ๙.๓๔ เมตร ยาว ๑๙.๙๓ เมตร จำนวนช่องจอดรถ ๙๐ คัน

- โรงจอดรถจักรยานยนต์ ๒ กว้าง ๑๐.๕๐ เมตร ยาว ๒๒.๒๒ เมตร จำนวนช่องจอดรถ ๘๖ คัน



ภาพ ๖ โรงจอดรถจักรยานยนต์



โรงจอดรถจักรยานยนต์ ๒



ภาพ ๗ วัดขนาดของโรงจอดรถจักรยานยนต์

๔. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องขนาดของรถจักรยานยนต์ หลักการจอดรถจักรยานยนต์ และโปรแกรม Google Sketch Up เพื่อใช้ในการทำแบบจำลอง



ภาพ ๘

๕. หาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์ สำหรับโรงรถจักรยานยนต์ ขนาด ๙๐° , ๖๐° และ ๔๕°



ภาพ ๙

๖. นำแบบจำลองที่ได้สร้างในโปรแกรม Google Sketch Up



ภาพ ๑๐

๗. สรุปและอภิปรายผลจากการทำโครงการ

๘. จัดทำรายงานโครงการ

๙. จัดทำโปสเตอร์เพื่อนำเสนอโครงการ

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

๔ พฤศจิกายน – ๒๙ ธันวาคม ๒๕๖๗

ปฏิทินการดำเนินงาน

ที่	รายการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
๑	ศึกษาวิธีการดำเนินการโครงการคณิตศาสตร์	๔-๑๑ พ.ย. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๒	ประชุมวางแผนจัดทำโครงการ เพื่อระดมความคิดเห็นถึงปัญหาสิ่งที่สนใจและตั้งชื่อโครงการ	๑๒-๑๕ พ.ย. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๓	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องโรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรียนจุนวิทยาคม	๑๘-๒๐ พ.ย. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ

ที่	รายการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
๔	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของรถจักรยานยนต์ หลักการจอดรถจักรยานยนต์ และโปรแกรม Google Sketch Up เพื่อใช้ในการทำแบบจำลอง	๒๑ พ.ย. – ๓ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๕	หาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์ สำหรับโรงรถจักรยานยนต์ ขนาด ๙๐° , ๖๐° และ ๔๕°	๔-๖ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๖	นำแบบจำลองที่ได้สร้างในโปรแกรม Google Sketch Up	๙ ธ.ค.- ๒๐ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๗	สรุปและอภิปรายผลจากการทำโครงการ	๒๓-๒๕ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๘	จัดทำรายงานโครงการ	๒๖-๒๗ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ
๙	จัดทำพจนานุกรมเพื่อนำเสนอโครงการ	๒๘-๒๙ ธ.ค. ๒๕๖๗	คณะผู้จัดทำ

บทที่ ๔

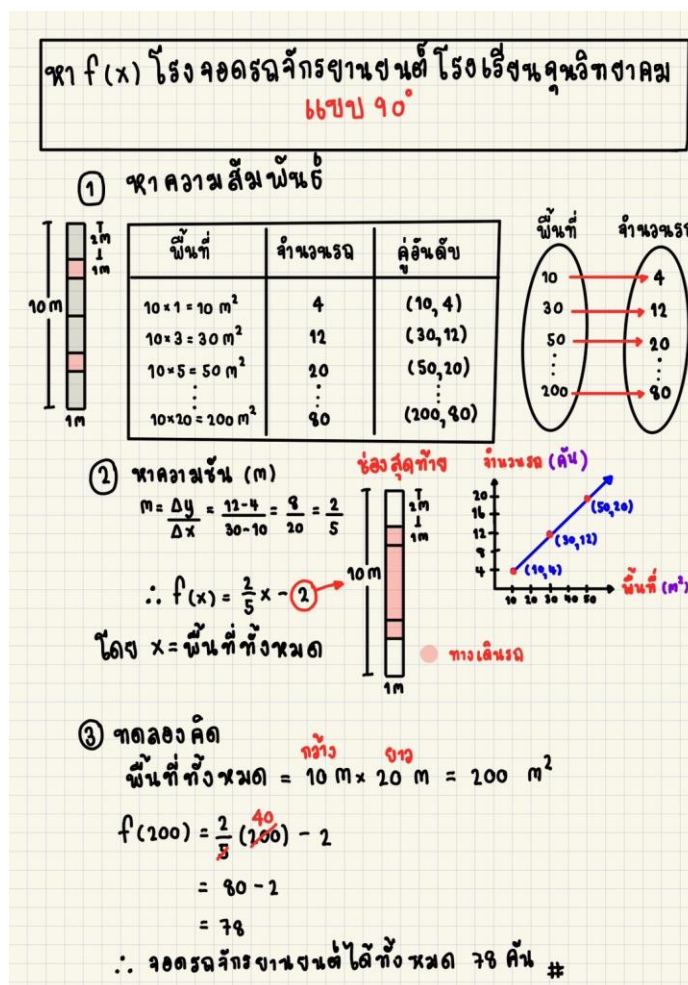
ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงาน สามารถสรุปข้อมูล ได้ดังนี้

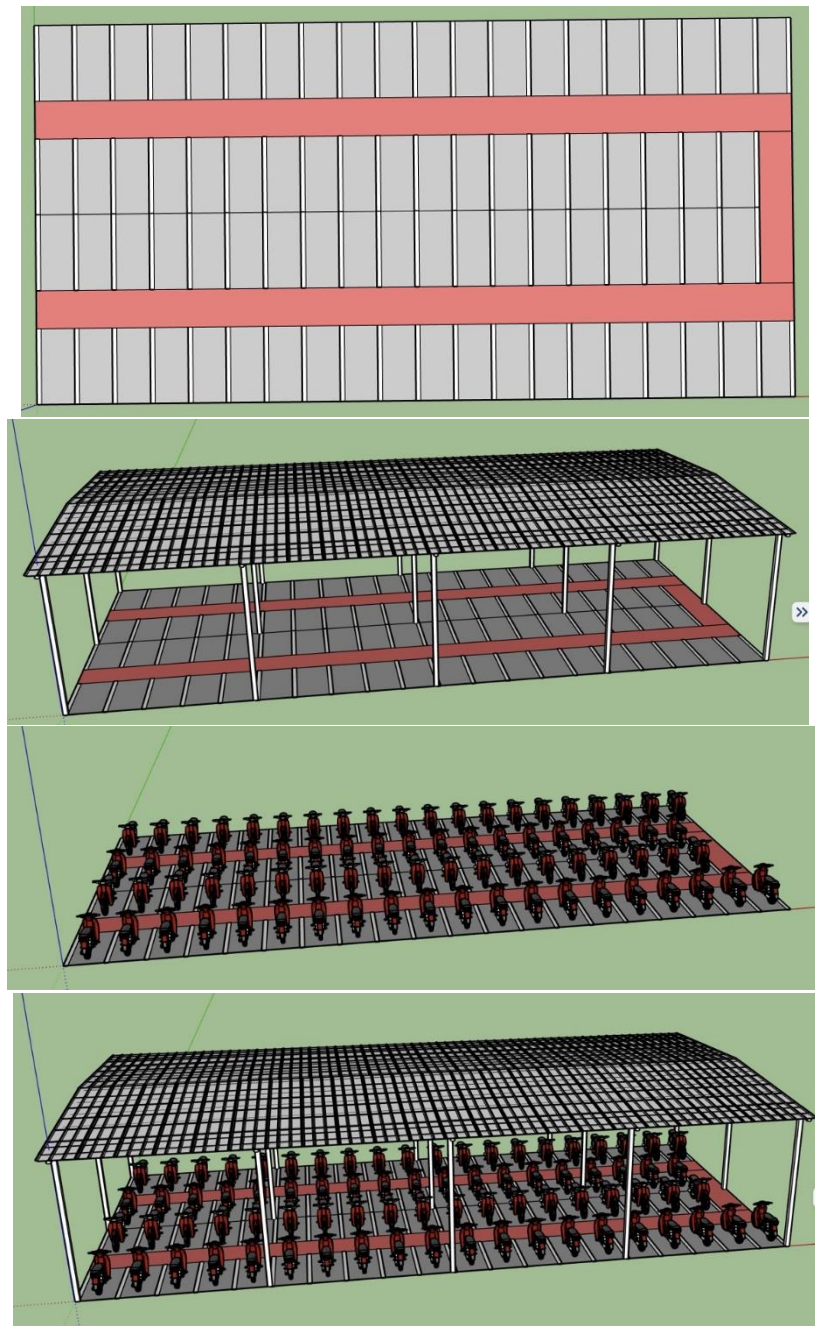
๑. ผลจากการหาฟังก์ชัน

แบบที่ ๑ กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ ๙๐°

จากพื้นที่โรงจอดรถขนาดโดยประมาณ กว้าง ๑๐ เมตร ยาว ๒๐ เมตร มีพื้นที่ประมาณ ๒๐๐ ตารางเมตร ดังรูป



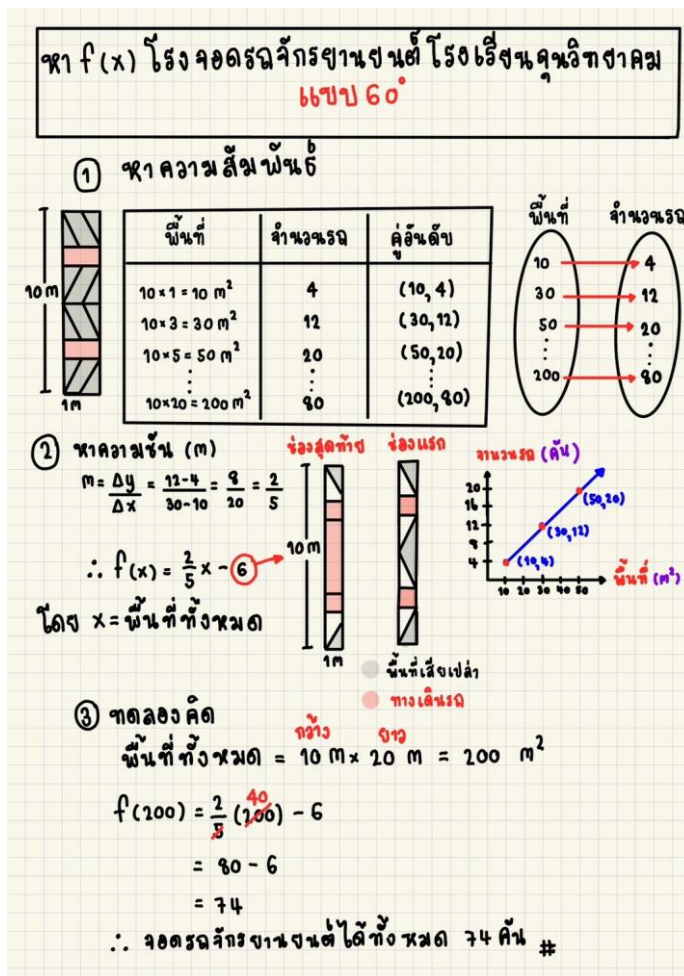
ภาพ ๑๑ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชัน โรงจอดรถจักรยานยนต์ ขนาด ๙๐°
นำผลที่ได้จากการหาฟังก์ชันมาสร้างแบบจำลองในโปรแกรม Google Sketch Up



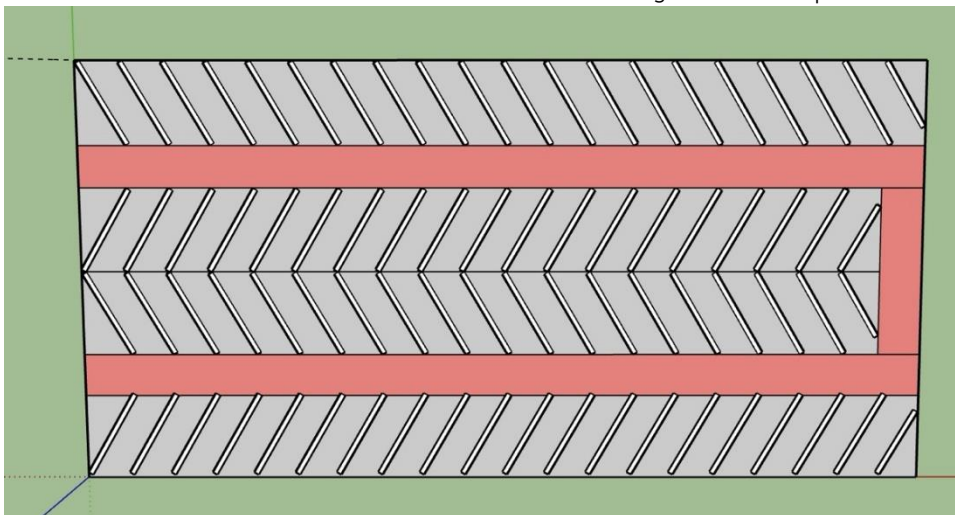
ภาพ ๑๒

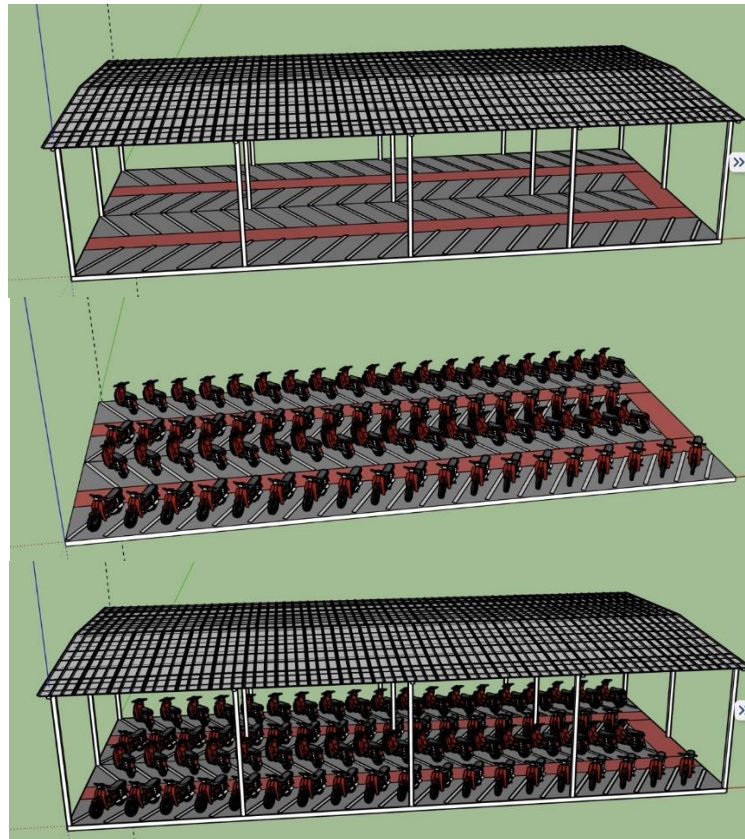
แบบที่ ๒ กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ 60°

จากพื้นที่โรงจอดรถขนาดโดยประมาณ กว้าง ๑๐ เมตร ยาว ๒๐ เมตร มีพื้นที่ประมาณ ๒๐๐ ตารางเมตร ดังรูป



ภาพ ๑๓ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชัน โรงจอดรถจักรยานยนต์ขนาด ๖๐°
นำผลที่ได้จากการหาฟังก์ชันมาสร้างแบบจำลองในโปรแกรม Google Sketch Up





ภาพ ๑๔

แบบที่ ๓ กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ ๔๕°

จากพื้นที่โรงจอดรถขนาดโดยประมาณ กว้าง ๑๐ เมตร ยาว ๒๐ เมตร มีพื้นที่ประมาณ ๒๐๐ ตารางเมตร

หา $f(x)$ โรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรือนคณูทากคณ
แบบ 45°

① หา ความสัมพันธ์

พื้นที่	จำนวนรถ	คู่อันดับ
$10 \times 1 = 10 \text{ m}^2$	4	$(10, 4)$
$10 \times 3 = 30 \text{ m}^2$	12	$(30, 12)$
$10 \times 5 = 50 \text{ m}^2$	20	$(50, 20)$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$10 \times 20 = 200 \text{ m}^2$	90	$(200, 90)$

พื้นที่ จำนวนรถ

10 → 4
30 → 12
50 → 20
 $\vdots$
200 → 90

② หาความชัน (m)

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{12-4}{30-10} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$$

$$\therefore f(x) = \frac{2}{5}x - 10$$

โดย $x =$ พื้นที่ทั้งหมด

③ ทดลองคิด

พื้นที่ทั้งหมด = $10 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 200 \text{ m}^2$

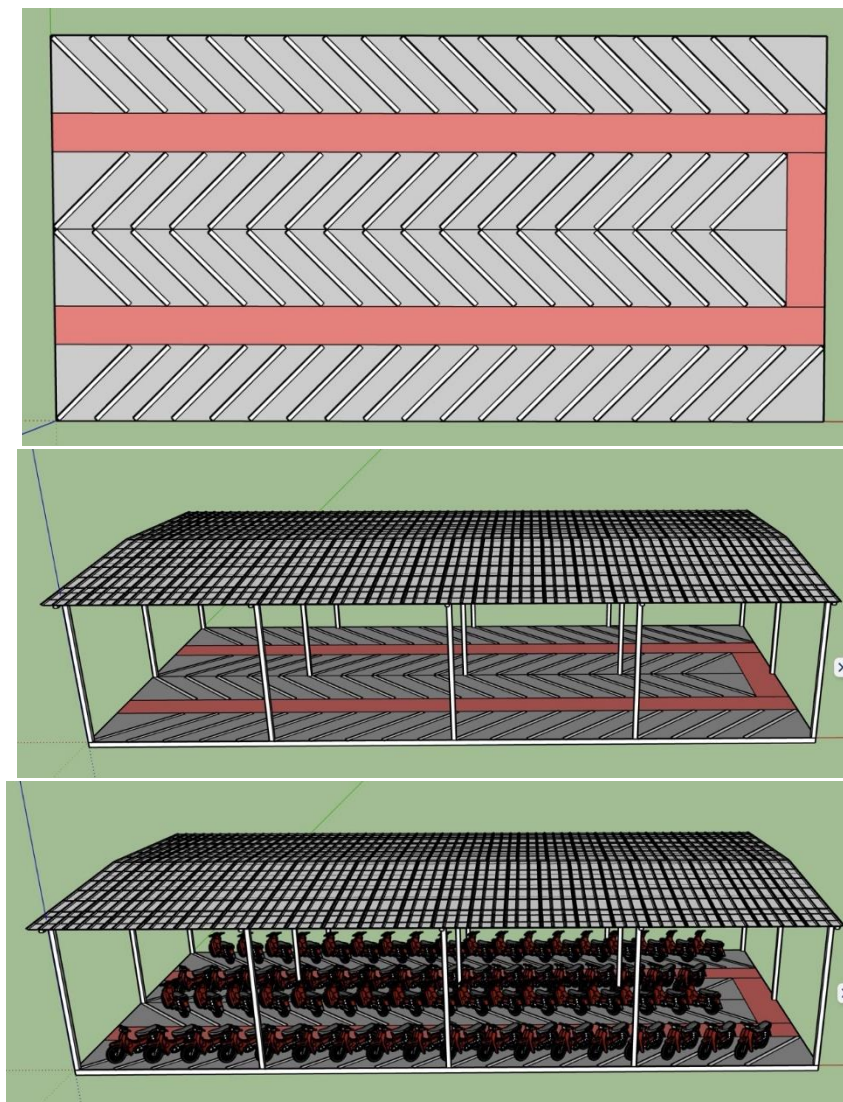
$$f(200) = \frac{2}{5}(200) - 10$$

$$= 80 - 10$$

$$= 70$$

$\therefore$ จอดรถจักรยานยนต์ได้ทั้งหมด 70 คัน #

ภาพ ๑๕ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชัน โรงจอดรถจักรยานยนต์ขนาด ๔๕°
นำผลที่ได้จากการหาฟังก์ชันมาสร้างแบบจำลองในโปรแกรม Google Sketch Up



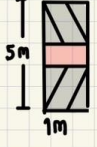
ภาพ ๑๖

๒. ผลจากการหาฟังก์ชัน เมื่อพื้นที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากเดิม
กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ ๖๐°
จากพื้นที่โรงจอดรถขนาดโดยประมาณ กว้าง ๕ เมตร ยาว ๒๐ เมตร มีพื้นที่ประมาณ
๑๐๐ ตารางเมตร ดังรูป

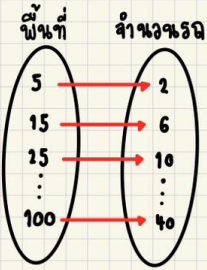
หา $f(x)$ โรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรียงศูนย์วิฑูรย์

แบบ 60° พื้น 5 m x 20 m

① หาความสัมพันธ์



พื้นที่	จำนวนรถ	คู่อันดับ
$5 \times 1 = 5 \text{ m}^2$	2	(5, 2)
$5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$	6	(15, 6)
$5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$	10	(25, 10)
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$5 \times 20 = 100 \text{ m}^2$	40	(100, 40)

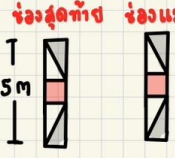


② หาความชัน (m)

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6-2}{15-5} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$\therefore f(x) = \frac{2}{5}x - 2$$

โดย $x =$ พื้นที่ทั้งหมด



③ ทดลองคิด

พื้นที่ทั้งหมด = 5 m x 20 m = 100 m²

$$f(100) = \frac{2}{5}(100) - 2$$

$$= 40 - 2$$

$$= 38$$

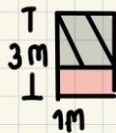
$\therefore$ จอดรถจักรยานยนต์ได้ทั้งหมด 38 คัน #

ภาพ ๑๗ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชัน โรงจอดรถจักรยานยนต์ขนาด ๖๐° โดยลดพื้นที่ลงครึ่งหนึ่ง

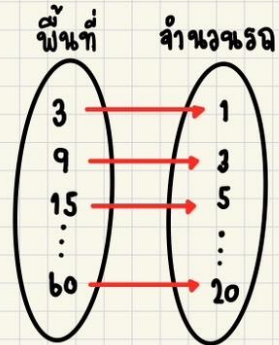
๓. ผลจากการหาฟังก์ชัน เมื่อใช้ความกว้างน้อยที่สุด
- กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ ๖๐°
- จากพื้นที่โรงจอดรถขนาดโดยประมาณ กว้าง ๓ เมตร ยาว ๒๐ เมตร มีพื้นที่ประมาณ ๖๐ ตารางเมตร ดังรูป

หา $f(x)$ โรงจอดรถจักรยานยนต์ โรงเรียงชุดนิตยาคม
แบบ 60° พื้นที่ $3\text{ ม} \times 20\text{ ม}$

① หาความสัมพันธ์



พื้นที่	จำนวนรถ	คู่อันดับ
$3 \times 1 = 3\text{ ม}^2$	1	(3, 1)
$3 \times 3 = 9\text{ ม}^2$	3	(9, 3)
$3 \times 5 = 15\text{ ม}^2$	5	(15, 5)
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$3 \times 20 = 60\text{ ม}^2$	20	(60, 20)

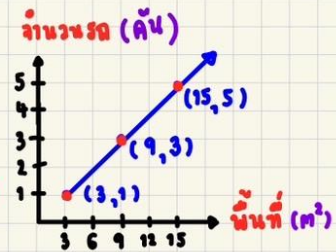
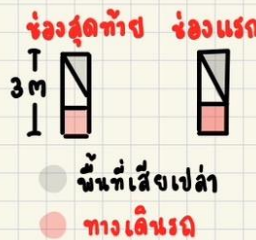


② หาความชัน (m)

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3-1}{9-3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore f(x) = \frac{1}{3}x - 1$$

โดย $x =$ พื้นที่ทั้งหมด



③ ทดลอง คิด

$$\text{พื้นที่ทั้งหมด} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} = 3\text{ ม} \times 20\text{ ม} = 60\text{ ม}^2$$

$$\begin{aligned} f(60) &= \frac{1}{3}(\cancel{60}^{20}) - 1 \\ &= 20 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$\therefore$ จอดรถจักรยานยนต์ได้ทั้งหมด 19 คัน #

ภาพ ๑๘ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชัน โรงจอดรถจักรยานยนต์ขนาด 60° โดยใช้ความกว้างน้อยที่สุด

๔. ผลจากการหาฟังก์ชันผกผัน เมื่อทราบจำนวนรถ อยากหาพื้นที่ที่ใช้กำหนดช่องจอดรถจักรยานยนต์ ขนาดช่องละ 60° ดังรูป

ถาม 😊

กรณีทราบ จำนวน คน จะหาพื้นที่ ที่ จะใช้ได้อย่างไร

ตอบ 😊

เรา จะใช้ ฟังก์ชันผกผัน หรือ อินเวอร์ส

Ex

หาก มีรถ จักรยานยนต์ 19 คัน จะใช้พื้นที่เท่าใด

จาก $f(x) = \frac{1}{3}x + 1$ $\rightarrow$ ยกมา จาก แบบ 60°
3 m x 20 m

ให้ $f(x) = y$

เพื่อ $f(x)$ แทน พื้นที่

$$x = \frac{1}{3}y - 1$$

$$x + 1 = \frac{1}{3}y$$

$$3(x + 1) = y$$

$$y = 3(x + 1)$$

$$f(x) = 3(x + 1)$$

$$f(x) = 3(19 + 1)$$

$$f(x) = 60 \text{ m}^2$$

ให้ x แทน y
 y แทน x

$\therefore$ หากอยากได้ โรงจอดรถจักรยานยนต์ แบบ บโด

ก็สามารถนำ ฟังก์ชัน และ ฟังก์ชันผกผัน มาปรับใช้

ทั้ง หา พื้นที่ และ จำนวน คนได้ นั่นเอง

ภาพ ๑๙ แสดงขั้นตอนการหาฟังก์ชันผกผัน เพื่อหาพื้นที่ เมื่อทราบจำนวน
รถจักรยานยนต์โรงจอดรถจักรยานยนต์ขนาด 60°

บทที่ ๕

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

จากผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม โดยใช้ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผันและโปรแกรม Google Sketch Up โดยหาฟังก์ชันแต่ละแบบในกระดาษ แล้วจึงนำมาสร้างโมเดล 3D โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up ได้ผลดังตาราง

ขนาดมุม (องศา)	จำนวนรถจักรยานยนต์ (คัน)	พื้นที่ (กว้าง X ยาว)	ฟังก์ชันที่ได้
๔๕	๗๐	๑๐ เมตร X ๒๐ เมตร	$f(x) = \frac{2}{5}x - 10$
๖๐	๗๔	๑๐ เมตร X ๒๐ เมตร	$f(x) = \frac{2}{5}x - 6$
๙๐	๗๘	๑๐ เมตร X ๒๐ เมตร	$f(x) = \frac{2}{5}x - 2$
๖๐	๓๘	๕ เมตร X ๒๐ เมตร	$f(x) = \frac{2}{5}x - 2$
๖๐	๑๙	๓ เมตร X ๒๐ เมตร	$f(x) = \frac{1}{5}x - 1$

จากตารางพบว่า ฟังก์ชันที่ได้มีลักษณะเดียวกันต่างกันตรงพื้นที่เสียเปล่า ซึ่งจากตารางพบว่า ช่องขนาด ๔๕ องศา มีพื้นที่เสียเปล่าเยอะที่สุด จาก ๓ แบบแรก และขนาดมุมที่มีพื้นที่เสียเปล่าน้อยที่สุดคือ ๙๐ องศา แต่พบว่าบางพื้นที่ไม่สามารถจอดรถจักรยานยนต์ได้จริง ดังนั้นขนาดมุมที่เหมาะสมที่สุด คือ ขนาดมุม ๖๐ องศา ทางคณะผู้จัดทำจึงได้นำไปหาฟังก์ชันใหม่โดยลดขนาดความกว้างของโรงจอดรถจักรยานยนต์ลงครึ่งหนึ่ง พบว่ายังสามารถจอดรถได้จำนวน ๓๘ คัน จึงได้ลองทดลองหาฟังก์ชันความกว้างที่น้อยที่สุดที่สามารถจอดรถจักรยานยนต์ได้คือ ช่องจอดรถจักรยานยนต์กว้าง ๑ เมตร ยาว ๒ เมตร และทางเดินรถกว้าง ๑ เมตร ยาว ๑ เมตร สำหรับรถ ๑ คัน ซึ่งพบว่าขนาดความกว้างที่น้อยที่สุดคือความกว้าง ๓ เมตร และความยาวสามารถเพิ่มได้ตามความเหมาะสม และสุดท้ายคณะผู้จัดทำได้ลองหาฟังก์ชันผกผันเพื่อหาพื้นที่โรงจอดรถหากทราบจำนวนรถจักรยานยนต์ เพื่อสามารถนำไปใช้กับโรงจอดรถในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม และหากดำเนินการปรับปรุงพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์จะจอดได้เพียง $74+74 = 148$ คันเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ๑๙๓ คน ซึ่งจะนำไปเสนอต่อฝ่ายบริหารโรงเรียนจุนวิทยาคมต่อไปเพื่อความปลอดภัย และเป็นมาตรฐานแก่เพื่อนนักเรียน

อภิปรายผลการศึกษา

จากวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาโครงการสถานศึกษาปลอดภัย และหาฟังก์ชันในการหาพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์ในโรงจอดรถจักรยานยนต์ ให้ตรงตามมาตรฐาน มีความปลอดภัย และนำมาสร้างโมเดลแบบ ๓D เพื่อให้เห็นภาพมากขึ้น จะได้นำใช้ในการวางแผน ปรับปรุง พัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคมเพื่อเพื่อนนักเรียน โดยนำไปเสนอฝ่ายบริหารโรงเรียนจุนวิทยาคมเพื่อใช้ในการพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคมต่อไป

๑. เพื่อหาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์

ประโยชน์ที่ได้รับ

๑. สามารถหาฟังก์ชันที่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่และจำนวนรถจักรยานยนต์ได้
๒. สามารถสร้างแบบจำลองโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม และโมเดล ๓D ได้
๓. สามารถใช้ในการวางแผน พัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคมในอนาคตได้อย่างปลอดภัย มีมาตรฐาน และคุ้มค่าที่สุด และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้กับโรงรถจักรยานยนต์อื่น ๆ ได้

ปัญหาและอุปสรรค

๑. การวัดพื้นที่อาจจะไม่แม่นยำเท่าที่ควร เนื่องจากอุปกรณ์มีเพียงตลับเมตรซึ่งทำให้การวัดมีโอกาสดคลาดเคลื่อนได้
๒. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างโมเดล ๓D คือ โปรแกรม Google Sketch Up เป็นโปรแกรมที่คณะผู้จัดทำไม่เคยใช้มาก่อน จึงใช้เวลาในการศึกษาค่อนข้างนาน

ข้อเสนอแนะ

๑. สามารถต่อยอดในการพัฒนาโรงจอดรถจักรยานยนต์อื่น ๆ ได้
๒. สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ในการพัฒนาพื้นที่อื่น ๆ ได้ เช่น โรงอาหาร เป็นต้น
๓. หากมีเครื่องมือการวัดที่พร้อมและมีประสิทธิภาพมากกว่านี้ จะทำให้การคำนวณหาพื้นที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

“ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันผกผัน,”[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จากhttps://old.elearning.yru.ac.th/pluginfile.php/๘๗๔๔๑/mod_resource/content/๑/บทที่%๒๐๔%๒๐ความสัมพันธ์%๒๐ฟังก์ชัน.pdf (วันที่ค้นหาข้อมูล : ๑ ธันวาคม ๒๕๖๗)

“โปรแกรม Google Sketch Up,”[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.theerapone.com/sbc/courses/md/doc/๐๑IntroBlender_v๑.๑.pdf (วันที่ค้นหาข้อมูล : ๑ ธันวาคม ๒๕๖๗)

ร้านไทยจรรยา (๒๕๖๕). เรื่องที่ต้องรู้ก่อนทำ ที่จอดรถจักรยานยนต์.
กรุงเทพมหานคร : ร้านไทยจรรยา

“โรงจอดรถจักรยานยนต์,”[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<https://district.cdd.go.th/nongruea/services/โคก-หนอง-นา-โมเดล/> (วันที่ค้นหาข้อมูล : ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗)

ภาคผนวก

ปัญหาโรงรถจักรยานยนต์โรงเรียนจุนวิทยาคม

