



โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์เสริมสมรรถนะ 1 รหัสวิชา ค30261*

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ (จำนวนแผน)	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ชั่วโมง
1	Algebra (5 แผน)	1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา สร้างสมการ/ฟังก์ชันเชิงเส้นและอสมการเชิงเส้นแก้สมการ และตีความคำตอบอย่างคล่องแคล่ว 2. วิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการ อสมการเชิงเส้น โดยใช้วิธีการที่หลากหลายได้	การแก้สมการและอสมการ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น โจทย์ปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของสมการเชิงเส้นและกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น การแก้ระบบสมการเชิงเส้น โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้น และกราฟของระบบสมการและอสมการ	10
2	Problem Solving and data analysis (5 แผน)	1. สามารถให้เหตุผลเชิงปริมาณเกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราต่อหน่วยและสัดส่วน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ 2. วิเคราะห์และสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบสมการเชิงเส้น หรือ ตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) จากข้อมูล และโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 3. ตีความและประเมินผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาการพยากรณ์ค่าตัวแปร จากตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) ของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 4. วิเคราะห์และตีความชุดข้อมูล 1 ตัวแปร และ 2 ตัวแปร ที่นำเสนอในรูปแบบตาราง กราฟแท่ง ฮิสโตแกรม กราฟเส้น หรือรูปแบบอื่น ๆ ได้	อัตราส่วน ร้อยละ การแปลงหน่วย ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การนำเสนอข้อมูล แผนภาพการกระจาย ตัวแบบเชิงเส้นและเลขยกกำลัง ความถี่สัมพัทธ์และความน่าจะเป็น การอ้างอิงข้อมูล การประเมินค่า	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ (จำนวนแผน)	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ชั่วโมง
3	Advanced math (4 แผน)	1.วิเคราะห์ แก้อัปเดตปัญหา ตีความและสร้างสมการ/ฟังก์ชัน ค่าสมบูรณ์ พหุนามกำลังสอง เอกซ์โปเนนเชียล พหุนาม ตรรกยะ อตรรกยะ และไม่เป็น เชิงเส้นอื่น ๆ ได้	การแยกตัวประกอบพหุนามกำลัง สองและพหุนามอื่น ๆ สัญลักษณ์รากที่ สองและเลขยกกำลัง การดำเนินการของ พหุนาม การดำเนินการของสัญลักษณ์ รากที่สอง ฟังก์ชันไม่เป็นเชิงเส้น การแก้ สมการกำลังสอง ระบบสมการเส้นตรงและ พหุนามกำลังสอง สมการราก เศษส่วน และค่าสมบูรณ์ โจทย์ปัญหาพหุนามการ กำลังสองและเลขยกกำลัง กราฟพหุนาม กำลังสอง กราฟเลขยกกำลัง และกราฟ พหุนามหรือกราฟไม่เป็นเชิงเส้นอื่น ๆ	12
4	Geometry and Trigonometry (2 แผน)	1.แก้ปัญหาทางเรขาคณิต ได้แก่ ความยาวรอบรูป พื้นที่ และ ปริมาตรของรูปเรขาคณิต มุม สามเหลี่ยม อัตราส่วนตรีโกณมิติ และ วงกลมได้ 2.แก้ปัญหาทางเรขาคณิต ในระบบพิกัดฉาก ได้	พื้นที่และปริมาตร การเท่ากันทุกประการ ความคล้าย ตรีโกณมิติในสามเหลี่ยมมุมฉาก ทฤษฎีวงกลม ตรีโกณมิติในวงกลมหนึ่ง หน่วย สมการวงกลม	4
รวมชั่วโมง 4 หน่วยการเรียนรู้				36
ชั่วโมงการปฐมนิเทศ ชี้แจง และ การประเมินผลสัมฤทธิ์				4
รวม				40

* จัดการเรียนการสอนให้กับแผนการเรียนภาษา - คณิต จำนวน 4 ห้องเรียน (ห้องเรียนปกติ)
ใช้สองภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เสริมสมรรถนะ
เพื่อเตรียมความพร้อมนักเรียนศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาหลักสูตรนานาชาติและต่างประเทศ



โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Problem Solving and data analysis

จำนวน 10 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
Problem Solving and data analysis	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง Ratio, Proportion, Units and Percentage- Part 1	สามารถให้เหตุผลเชิงปริมาณเกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราต่อหน่วยและสัดส่วน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	อัตราส่วน อัตราต่อหน่วยและสัดส่วน การนำไปใช้ในชีวิตจริง	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง Ratio, Proportion, Units and Percentage- Part 2	สามารถให้เหตุผลเชิงปริมาณเกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราต่อหน่วยและสัดส่วน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	ร้อยละ การนำไปใช้ โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง Scatter Plot and Linear Model	1. วิเคราะห์และสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบสมการเชิงเส้น หรือ ตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) จากข้อมูลและโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 2. ตีความและประเมินผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาค่าตัวแปร จากตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) ของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	การสร้างแผนภาพ การกระจายและตัวแบบเชิงเส้น และการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง More Data and Statistics Part 1	วิเคราะห์และตีความชุดข้อมูล 1 ตัวแปร และ 2 ตัวแปรที่นำเสนอในรูปแบบตาราง กราฟแท่ง ฮิสโตแกรม กราฟเส้น หรือรูปแบบอื่น ๆ ได้	การนำเสนอข้อมูลในโลกปัจจุบัน การแสดงข้อมูลและสถิติด้วยภาพ	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง More Data and Statistics Part 2	วิเคราะห์และตีความชุดข้อมูล 1 ตัวแปร และ 2 ตัวแปรที่นำเสนอในรูปแบบตาราง กราฟแท่ง ฮิสโตแกรม กราฟเส้น หรือรูปแบบอื่น ๆ ได้	ความน่าจะเป็น การอ้างอิงข้อมูล การประเมินค่า	2



แผนการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอน : นายณัฐพล คชาธร โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สังกัด สพม.กรุงเทพมหานคร เขต 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
รายวิชา คณิตศาสตร์เสริมสมรรถนะ 1 (Add Math for college prep) รหัสวิชา ค30261
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Problem solving and Data Analysis เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง Scatter Plot and Linear Model เวลาเรียนจำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

นักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีการแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟกระจาย (Scatter Plot) และการสร้างตัวแบบเชิงเส้น (Linear model) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว เช่น ความยาวรอยเท้าและส่วนสูง โดยใช้เครื่องมือ Desmos เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพและตัวแบบเชิงเส้น นักเรียนจะใช้คณิตศาสตร์ในการแสดงความสัมพันธ์และประเมินความเหมาะสมของตัวแบบเชิงเส้นกับข้อมูลที่มีอยู่

2. ผลการเรียนรู้

- วิเคราะห์และสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบสมการเชิงเส้น หรือ ตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) จากข้อมูลและโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- ตีความและประเมินผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาค่าตัวแปร จากตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) ของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูด และการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้

- พูดถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟังหรือดูด้วยภาษาของตนเองพร้อมยกตัวอย่าง
- เขียนถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟังหรือดูด้วยภาษาของตนเองพร้อมยกตัวอย่าง

สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน

พฤติกรรมบ่งชี้

- 1) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของข้อมูลในบริบทต่าง ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 คิดขั้นสูง

พฤติกรรมบ่งชี้

- 1) คิดสังเคราะห์เพื่อประกอบการวางแผนออกแบบ ปรับปรุง คัดการณ์ ประเมินผลข้อสรุปและตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ

สมรรถนะที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล

พฤติกรรมบ่งชี้

- 1) การวิเคราะห์ปัญหา

1.4 จัดระบบข้อมูล

1.4.3 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นได้ โดยมีข้อมูลสนับสนุนอย่าง สมเหตุสมผลทุกสาเหตุ

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์

1. นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนเปิดรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู
4. นักเรียนมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง
5. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการใช้เครื่องมือ Desmos เพื่อการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติ และการแก้ปัญหาจากข้อมูลจริง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพการกระจาย (Scatter plots) และ ตัวแบบเชิงเส้น (Linear model) จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถหาตัวแบบเชิงเส้น (Linear model) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแผนภาพการกระจาย (Scatter plots) ได้
3. นักเรียนสามารถใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำนายค่าของตัวแปรที่ไม่รู้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (S)

1. นักเรียนสามารถใช้โปรแกรม Desmos เพื่อสร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และตีความค่าความชันและ ระยะตัดแกน y จากตัวแบบเชิงเส้น ได้
3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันในกลุ่มในการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลได้
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและสรุปผลลัพธ์จากการใช้ แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น ในสถานการณ์จริงได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (V&A)

1. นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนเปิดรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู
4. นักเรียนมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง
5. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการใช้เครื่องมือ Desmos เพื่อการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติและการแก้ปัญหาจากข้อมูลจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์)

1. การแสดงสถานการณ์ด้วยคณิตศาสตร์ (Formulate): นักเรียนสามารถแสดงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในโจทย์ปัญหาจริง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ผ่านการสร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รับ
2. ใช้คณิตศาสตร์ (Employ): นักเรียนสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการสร้างตัวแบบเชิงเส้นลงในแผนภาพการกระจายและใช้สมการเชิงเส้นในการอธิบายความสัมพันธ์ที่ได้จากข้อมูล
3. ประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบท (Interpret and Evaluation): นักเรียนสามารถประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของตัวแบบเชิงเส้นที่สร้างขึ้นว่าตรงกับสถานการณ์หรือบริบทของปัญหาที่โจทย์กำหนดหรือไม่ เช่น การใช้สมการเส้นตรงในการทำนายค่าตัวแปรจากข้อมูลที่มี

6. เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge)

1.1 ความหมายของแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot)

แผนภาพการกระจายคือกราฟที่ใช้แสดงค่าของตัวแปรสองตัวในรูปของจุดกระจาย เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้น เช่น การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรอยเท้าและความสูงของบุคคล

1.2 วิธีการสร้างแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot) ลงค่าของตัวแปรหนึ่งบนแกน x และอีกตัวแปรหนึ่งบนแกน y

การตีความแผนภาพการกระจายเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์หรือไม่ เช่น ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นหรือไม่เชิงเส้น ดูจากแผนภาพการกระจาย

1.3 ความหมายของตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model)

ตัวแบบเชิงเส้นคือสมการเส้นตรงที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (independent variable) และตัวแปรตาม (dependent variable) ในรูปสมการ $y = mx + b$ ซึ่ง m คือความชันและ b คือระยะตัดแกน y

1.4 การสร้างตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) กับข้อมูลในแผนภาพการกระจาย

การสร้างตัวแบบเชิงเส้น เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ใช้เทคนิค "Least Squares" เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

1.5 การคำนวณค่า ความชัน (m) และ ระยะตัดแกน y (b) จากข้อมูลแผนภาพการกระจาย และการตีความค่าความชันในเชิงความหมาย เช่น ถ้าค่าความชันสูงแสดงถึงการเพิ่มของตัวแปร y เมื่อ x เพิ่มขึ้น

1.6 การใช้แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นในการทำนายและวิเคราะห์

การใช้สมการเส้นตรงที่ได้จากการสร้างตัวแบบเชิงเส้น ในการทำนายค่าของตัวแปรตามเมื่อทราบค่าของตัวแปรอิสระ เช่น การทำนายความสูงจากความยาวรอยเท้า

2. ด้านทักษะ (Skills)

2.1 ทักษะในการสร้างแผนภาพการกระจายโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดและตีความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างถูกต้อง

2.2 ทักษะในการใช้ Desmos ในการสร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น (Linear Model) ลงบนกราฟ

2.3 การคำนวณความชัน (slope) และระยะตัดแกน y (y-intercept) จากข้อมูลในแผนภาพการกระจายและการใช้สมการเส้นตรงเพื่อทำนายค่าที่ไม่ทราบ

2.4 ทักษะในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลจริงกับตัวแบบเชิงเส้นที่ได้ และการตรวจสอบความเหมาะสมของ linear model กับข้อมูล

3. ด้านเจตคติ (Attitudes)

3.1 ความมุ่งมั่นในการสำรวจและค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นในการวิเคราะห์

3.2 ความสนใจและตั้งใจในการใช้เครื่องมือ Desmos เพื่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และการแก้ปัญหาจากข้อมูลจริง

3.3 การเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและครูในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผลลัพธ์ที่ได้จากการ สร้างตัวแบบเชิงเส้น

3.4 ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. โปรแกรม Desmos
2. บทเรียนจาก Khan Academy SAT Math ในหัวข้อ Linear Model และ Scatter Plot
3. ชุดข้อมูลที่ต้องใช้วิเคราะห์จากการสำรวจ (ตัวอย่าง: ความสูงกับน้ำหนักของนักเรียนในชั้น)
4. ใบงานกิจกรรมกลุ่มและการตั้งคำถาม

ชั่วโมงที่ 2

1. โปรแกรม Desmos สำหรับการสร้าง scatter plot และ fitting linear model
2. ใบงานโจทย์ปัญหาสถานการณ์ The Missing Manatee
3. บทเรียนจาก Khan Academy SAT Math ในหัวข้อ Linear Model และ Scatter Plot

8. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

ชั่วโมงที่ 1 การค้นหาความสัมพันธ์ในข้อมูลด้วย Scatter Plot และ Linear Model (แนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ: Inquiry Based Learning) เทคนิคการใช้คำถามปลายเปิด

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engage) [10 นาที]

1. นักเรียนนำชุดข้อมูลน้ำหนัก และ ชุดข้อมูลส่วนสูงของนักเรียนในชั้นเรียนที่สำรวจไว้แล้ว มาสร้างแผนภาพการกระจายที่ยังไม่มีเส้นตรง (linear model) ใน Desmos ทำบนมือถือของนักเรียนทุกคน โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

เลือก table> พิมพ์ข้อมูล x_i และ y_i เป็นน้ำหนักและส่วนสูงตามลำดับ จะได้แผนภาพการกระจายในกราฟ ด้านขวามือ

2. ตั้งคำถามเปิดให้นักเรียนได้คิด: "เราจะหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวนี้ได้ อย่างไร?" หรือ "ข้อมูลนี้บอกอะไรเราเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับน้ำหนัก?"

3. ให้นักเรียนดูวิดีโอแนะนำจาก Khan Academy SAT Math ที่พูดถึงแผนภาพการกระจาย และตัวแบบเชิงเส้นเพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐาน

2. ขั้นสำรวจ (Explore) [15 นาที] เทคนิคการสอนด้วยกระบวนการกลุ่ม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน โดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มและครูแจกชุดข้อมูลที่แตกต่างกันให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม คือ ชั่วโมงการอ่านหนังสือกับผลสอบ เพื่อให้นักเรียนได้สำรวจเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ด้วยตนเอง

2. ให้นักเรียนใช้ Desmos เพื่อป้อนข้อมูลใน table โดย x_i ใส่ข้อมูลเวลาชั่วโมงการอ่านหนังสือ และ y_i ใส่ข้อมูลผลสอบ และดูรูปแบบแผนภาพการกระจายและตั้งคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่สังเกตเห็น เช่น "ความสัมพันธ์จะเป็นอย่างไร?" "เส้นตรงสามารถใช้แทนข้อมูลได้หรือไม่?"

3. นักเรียนลองสร้างสมการเส้นตรง (linear model) ลงในกราฟการกระจายใน Desmos ด้วยฟังก์ชัน $y_i \sim mx_i + b$ และบันทึกค่าความชัน (m , slope) และระยะตัดแกน y (b , y-intercept)

3. ชั้นอธิบาย (Explain) [15 นาที]

1. นักเรียนอภิปรายผลลัพธ์จากการวาดกราฟเส้นตรงในกลุ่ม พร้อมทั้งเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่พบจากข้อมูลชุดต่าง ๆ
2. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความหมายของค่าความชันและระยะตัดแกน y ในบริบทของข้อมูลแต่ละชุด
3. นำเสนอวิดีโอเพิ่มเติมจาก Khan Academy SAT Math ที่อธิบายเกี่ยวกับ linear regression อย่างละเอียด

4. ชั้นขยายความรู้ (Extend) [10 นาที] เทคนิคการสอนให้ตั้งคำถาม

1. ให้นักเรียนลองเปลี่ยนแปลงชุดข้อมูล เช่น การเพิ่มค่าข้อมูลใหม่ลงในแผนภาพการกระจายแล้วดูว่าความสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
2. นักเรียนตั้งคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของข้อมูลที่เปลี่ยนไป เช่น "หากข้อมูลบางจุดผิดปกติ จะทำให้ตัวแบบเชิงเส้นไม่เหมาะสมหรือไม่?" ลงในใบงานกลุ่ม

5. ชั้นสรุป (Evaluate) [10 นาที]

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลลัพธ์จากการวิเคราะห์แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นที่ทำไว้ รวมถึงคำถามที่เกิดขึ้นในระหว่างการสำรวจ
2. ครูประเมินความเข้าใจผ่านการสรุปผลการวิเคราะห์และการตอบคำถามที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ชั่วโมงที่ 2 ไชปริศนาหาขโมยด้วย Scatter Plot และ Linear Model (แนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้
ปัญหาเป็นฐาน: Problem Based Learning)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. เริ่มต้นด้วยการเล่าเรื่องสถานการณ์โจทก์ "การขโมยมาสคอต" (Manatee) โดยอธิบายถึงหลักฐานที่พบและข้อมูลที่นักเรียนมีอยู่ (ความยาวรอยเท้าและท่อนแขน)
2. ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่า "เราจะใช้ข้อมูลที่มีเพื่อหาว่าขโมยเป็นใครได้อย่างไร?" และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. แนะนำการใช้ scatter plot และ linear model ผ่านวิดีโอจาก Khan Academy SAT Math เพื่อให้เห็นตัวอย่างการใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์

2. ขั้นปฏิบัติและสำรวจ (20 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน และแจกชุดข้อมูลให้นักเรียน เช่น ความยาวรอยเท้า ความยาวท่อนแขน และส่วนสูงของนักเรียนชายและหญิงในห้อง
2. นักเรียนใช้ Desmos เพื่อสร้าง scatter plot โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรอยเท้าและความสูง หรือระหว่างความยาวท่อนแขนและความสูง
3. ให้นักเรียนสร้างตัวแบบเชิงเส้น (linear model) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเส้น และบันทึกค่าความชัน (slope) และระยะตัดแกน y

3. ขั้นวิเคราะห์และตั้งสมมติฐาน (20 นาที)

1. นักเรียนวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการ สร้างตัวแบบเชิงเส้น เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรอยเท้าหรือท่อนแขนกับความสูง
2. ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับเพศและความสูงของขโมย โดยใช้หลักฐานที่พบ เช่น ขนาดรอยเท้า และวิเคราะห์จากข้อมูลของนักเรียน
3. ตัวอย่างคำถามที่ควรถาม: "จากข้อมูลที่มี เราสามารถบอกได้หรือไม่ว่าขโมยเป็นเพศอะไร?" และ "จากความยาวรอยเท้าที่พบ เราคาดว่าขโมยมีความสูงเท่าไร?"

4. ขั้นสรุปและอภิปราย (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มเกี่ยวกับเพศและความสูงของขโมย
2. ครูอภิปรายผลการวิเคราะห์ร่วมกับนักเรียน โดยให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น ในการแก้ปัญหาจริง

9. การวัดและการประเมินผล (สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ 3 ด้าน)

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K)	1. การตรวจใบงาน 2. การสังเกตการตอบคำถาม 3. การอภิปรายสรุปผล	แบบประเมินใบงาน/ ชิ้นงาน	นักเรียนได้รับการประเมินผลคะแนนรวมร้อยละ 70 ขึ้นไป จะได้รับระดับคุณภาพดี
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (S)	1. การสังเกตการทำงานร่วมกัน 2. การตรวจใบงาน การแก้โจทย์ปัญหา 3. การสังเกตการใช้โปรแกรม Desmos 4. การอภิปรายสรุปผล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน - แบบประเมินใบงาน/ ชิ้นงาน	นักเรียนได้รับการประเมินผลคะแนนรวมร้อยละ 70 ขึ้นไป จะได้รับระดับคุณภาพดี
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (V&A)	การสังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนได้รับการประเมินผลคะแนนรวมร้อยละ 70 ขึ้นไป จะได้รับระดับคุณภาพดี

หมายเหตุ แบบประเมินใบงานชิ้นงาน แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินคุณลักษณะฯ

และเกณฑ์การประเมินอยู่ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) ผลการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นมีแนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning) แบบ 5E นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นด้วยโปรแกรม Desmos จากข้อมูลที่นักเรียนได้ลงมือสำรวจจากเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน และสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ โดยใช้แนวทางการสืบเสาะและช่วยกันอภิปรายตอบคำถาม นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและมีส่วนร่วมในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ดีเยี่ยม

จากการทำงานกลุ่มของนักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างแผนภาพการกระจายและใช้ Desmos ในการสร้างตัวแบบเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสามารถตั้งคำถามและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น เวลาที่ใช้อ่านหนังสือสอบและคะแนนสอบ ความสูงกับน้ำหนักได้ดี นักเรียนยังสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์และตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั่วโมงที่ 2 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การใช้แผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้นเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาการขโมยมาสคอต เรื่อง The Missing Manatee นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างแผนภาพการกระจายและใช้ Desmos ในการสร้างตัวแบบเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลได้ดี โดยสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับเพศและความสูงของขโมยได้จากการใช้ข้อมูลเชิงคณิตศาสตร์ ในขั้นอภิปรายและสรุป นักเรียนสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ เช่น ความยาวรอยเท้ากับความสูง และความยาวท่อนแขนกับความสูง นักเรียนหลายกลุ่มสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นและตั้งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับเพศและความสูงของขโมย ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

2) ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการจัดการเรียนรู้ มีหลายประเด็นดังนี้

- การตั้งคำถามของนักเรียน นักเรียนบางกลุ่มยังไม่กล้าตั้งคำถามที่ซับซ้อนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้วิเคราะห์ได้เพียงในระดับเบื้องต้น
- การใช้ Desmos ในการสร้างตัวแบบเชิงเส้นนักเรียนบางคนยังคงมีปัญหาในการใช้ฟังก์ชัน $y_1 \sim mx_1 + b$ ใน Desmos เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทำให้สร้างตัวแบบเชิงเส้นได้ไม่ถูกต้องในครั้งแรก และนักเรียนบางคนยังไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม Desmos ในการสร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น ทำให้บางกลุ่มต้องใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดในการปฏิบัติกิจกรรม
- การตีความผลลัพธ์ บางกลุ่มมีปัญหาในการตีความค่าความชัน (slope) และระยะตัดแกน y ว่าหมายถึงอะไรในบริบทของข้อมูลที่วิเคราะห์
- ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแบบเชิงเส้น นักเรียนบางกลุ่มยังสับสนเกี่ยวกับการตีความความชัน (slope) และระยะตัดแกน y (y-intercept) ของตัวแบบเชิงเส้นว่ามีความหมายอย่างไรในการทำนายข้อมูล

3) สาเหตุของปัญหา/อุปสรรคที่พบในการจัดการเรียนรู้ มี 3 ประเด็นดังต่อไปนี้

- การไม่คุ้นเคยกับการตั้งคำถาม เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ต้องตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ด้วยตนเอง จึงยังขาดความมั่นใจในการตั้งคำถามที่ซับซ้อน
- การขาดประสบการณ์ในการใช้ Desmos นักเรียนบางคนยังขาดความคล่องแคล่วในการใช้ Desmos โดยเฉพาะในเรื่องของการ fitting linear model และการตั้งค่าต่าง ๆ ทำให้มีปัญหาในระหว่างการสร้างเส้นตรงที่เหมาะสม
- ความซับซ้อนของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงการตีความค่าความชันและระยะตัดแกน y ซึ่งเป็นแนวคิดที่ต้องการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงขึ้น

4) วิธีการแก้ไขหรือพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนี้

- ส่งเสริมการตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ ในการเรียนการสอนครั้งถัดไป ควรสร้างตัวอย่างการตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ให้ชัดเจน และส่งเสริมให้นักเรียนให้กล้าตั้งคำถามที่ลึกซึ้งขึ้น นอกจากนี้ ควรให้เวลานักเรียนในการฝึกฝนการตั้งคำถามเพิ่มเติม

- การฝึกใช้ Desmos เพิ่มเติม จัดเตรียมแบบฝึกหัดที่เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการใช้ Desmos โดยเฉพาะในเรื่องการ fitting linear model เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและคุ้นเคยกับเครื่องมือดิจิทัลมากขึ้น

- อธิบายแนวคิดที่ซับซ้อนอย่างชัดเจน เพิ่มการอธิบายแนวคิดการตีความค่าความชันและระยะตัดแกน y ในบริบทที่เป็นรูปธรรมและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้ตัวอย่างที่ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น ความชันของเส้นทางเดิน หรือตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน

- การจัดเตรียมสื่อการสอนเพิ่มเติม จะเตรียมวิดีโอการใช้ Desmos อย่างละเอียดก่อนการสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจและทดลองใช้โปรแกรมด้วยตนเองได้ก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมในชั้นเรียน

- การอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ควรเพิ่มการอธิบายเกี่ยวกับความหมายของความชันและระยะตัดแกน y ในบริบทของการทำนายข้อมูล โดยใช้ตัวอย่างง่าย ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น เช่น การเปรียบเทียบความชันกับการเพิ่มขึ้นของข้อมูลตามตัวแปรต่าง ๆ

- การช่วยเหลือเป็นกลุ่มเล็ก ในกิจกรรมครั้งต่อไปจะจัดให้มีครูผู้ช่วยหรือการดูแลเป็นกลุ่มย่อย เพื่อช่วยนักเรียนที่มีปัญหาหรือไม่เข้าใจในแต่ละขั้นตอน

ในภาพรวมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ถือว่าประสบความสำเร็จในด้านการสร้างทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง โดยสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นในเรื่องของการอธิบายและการใช้งานเครื่องมือดิจิทัล

ลงชื่อ ณัฐพล คชาธร
(นายณัฐพล คชาธร)
ตำแหน่ง ครู

แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่สมาชิก ห้อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วขีด ☐ ลงในช่อง
ที่ตรงกับ ระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการ	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม				
2	การร่วมมือกันทำงาน				
3	การแสดงความคิดเห็น				
4	การรับฟังความคิดเห็น				
5	ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน				
รวม					

ลงชื่อ.....

ครูผู้ประเมิน

วันเดือน พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน/ชิ้นงาน

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่สมาชิก.....ห้อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วขีด ☐ ลงในช่อง
ที่ตรงกับ ระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการ	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	นักเรียนสร้างกราฟการกระจายและสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้				
2	นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ได้				
3	นักเรียนประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของตัวแบบเชิงเส้นได้ถูกต้อง				
4	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและตอบคำถามในโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้				
5	นักเรียนทำงานส่งตรงเวลาที่กำหนด				
รวม					

ลงชื่อ.....

ครูผู้ประเมิน

วันเดือน พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติได้ครบถ้วน ถูกต้อง ให้ 4 คะแนน

ปฏิบัติได้ไม่ครบถ้วน ขาดบางส่วนเล็กน้อย ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติได้ไม่ครบถ้วน ต้องปรับปรุงบางส่วนใหม่ ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติไม่ครบถ้วน ต้องปรับปรุงใหม่ทั้งหมด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์

ชื่อ.....ห้อง.....เลขที่

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วขีด ☐ ลงในช่อง
ที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการ	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้				
2	นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์				
3	นักเรียนเปิดรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู				
4	นักเรียนมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง				
5	นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการใช้เครื่องมือ Desmos เพื่อการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติ และการแก้ปัญหาจากข้อมูลจริง				
รวม					

ลงชื่อ.....

ครูผู้ประเมิน

วันเดือน พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

ใบงาน กิจกรรมกลุ่ม
บันทึกผลลัพธ์ และ การตั้งคำถาม

ชื่อกลุ่ม.....มีรายชื่อสมาชิกกลุ่มดังนี้

1. ชื่อห้อง.....เลขที่.....
2. ชื่อห้อง.....เลขที่.....
3. ชื่อห้อง.....เลขที่.....
4. ชื่อห้อง.....เลขที่.....

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนสำรวจข้อมูลเวลาการอ่านหนังสือวิชาสังคมศึกษาต่อ1วัน (ชั่วโมง) และ ผลสอบวิชาสังคมศึกษา (เต็ม 20 คะแนน) ของนักเรียน 20 คน ลงตาราง

ที่	เวลา	ผลสอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

2. นักเรียนนำข้อมูลใส่ตารางโดยใช้ Desmos วาดกราฟการกระจาย scatter plot
3. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของข้อมูลเวลาการอ่านหนังสือวิชาสังคมศึกษาต่อ1วัน (ชั่วโมง) และ ผลสอบวิชาสังคมศึกษา (เต็ม 20 คะแนน) มีลักษณะเป็นอย่างไร
4. นักเรียนสร้างตัวแบบเชิงเส้นด้วยฟังก์ชัน $y = mx + b$ ใน Desmos แล้วบันทึกความชัน (m)..... และ ระยะตัดแกน y (b).....
- สมการเส้นตรงแสดงความสัมพันธ์ คือ
5. จงวาดกราฟการกระจาย และ เส้นตรงในภาพเดียวกันจากผลลัพธ์ใน Desmos ข้างล่างนี้

6. นักเรียนช่วยกันอภิปรายผลลัพธ์จากการวาดกราฟเส้นตรง และ สรุปผล
.....
.....
7. นักเรียนช่วยกันลองเปลี่ยนชุดข้อมูลใหม่แล้วทำเช่นเดียวกับข้อ 1. – 6.

.....
.....

[illegible]

The Missing Manatee

Read and solve the following problems by using graphing calculator Desmos to help.

A school's mascot is stolen (see Figure A). The thief has left some clues: a plain blue sweater and a set of footprints under a window. The footprints appear to have been made by a boy's sneaker.

The distance between the footprints, from the back of the heel on the first footprint to the back of the heel on the second, reveals that the thief's stride is approximately 58 cm. The length of the thief's forearm can be estimated by measuring the sweater from the center of a worn spot on the elbow to the turn where the cuff meets the sleeve. The thief's forearm is between 26 cm and 27 cm.

School officials suspect that the thief is a student from a rival high school. Figure B contains data from a 1st period class about students' genders, heights, stride lengths, and forearm lengths. Use these data to answer the following questions.

1. Find the mean, median, and mode for the whole class and then find the mean, median, and mode for the boys and the girls.

a) Is there a difference between the mean stride length for a boy and the mean stride length for a girl?

2. The footprint was made by a boy's sneaker. However, sometimes girls wear boys' sneakers. So you'll need to decide whether or not the thief was male. Use what you know about the thief's stride length and forearm length.

a) Do the class stride length data tend to confirm that the footprints belonged to a boy and not a girl? Use the data you gathered to support your answer.

b) Do the forearm data tend to confirm that the sweater belonged to a boy and not a girl? Use the data you gathered to support your answer.

Next you will predict the height of the thief. You have two possible independent variables you can use for your prediction: stride length and forearm length. You will try to decide which is better. Divide the work in Questions 3 and 4 among the members of your group.

3. a) Use your data to find models for the relationship between height and forearm length. First find a model based on the entire data set. Then use the girls' data to find a second model, and finally use the boys' data to find a third model.

b) Compare the three models. Is there much difference? Explain.

c) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief was male? Justify your answer.

d) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief was female? Justify your answer.

4. Repeat Question 3 for the relationship between height and stride length.

5. Select the best model for the job of predicting the height of the thief. Support your choice.

6. Use this model to predict the height of the thief. Explain your answer.

Name	Gender	Height (in cm)	Stride Length (in cm)	Forearm Length (in cm)
Scott	Male	166.0	58.25	28.5
John	Male	178.0	68.5	29.0
Matt	Male	171.0	58.5	27.2
Will	Male	165.0	50.125	28.0
Michael	Male	177.5	58.75	31.3
Jeffrey	Male	166.0	62.875	28.3
Even	Male	175.5	59.125	28.6
Brad	Male	171.0	67.75	31.5
Lonnie	Male	184.0	68.875	30.5
William	Male	184.5	66.25	30.8
Robert	Male	183.5	79.5	30.5
Karim	Male	172.0	70.5	30.3
Meredith	Female	164.5	55.875	24.2
Lee	Female	166.0	52.375	27.3
Pilar	Female	168.0	55.375	28.0
Ansley	Female	178.5	59.75	29.1
Julie	Female	166.0	48.375	27.9
Becton	Female	159.0	57.125	28.0
Elizabeth	Female	166.0	64.0	27.4
Shannon	Female	154.5	57.75	25.8
Janie	Female	161.0	63.5	27.0
Jeris	Female	177.0	69.75	30.1
Kat	Female	161.0	72.5	26.5
Blaie	Female	164.0	75.25	28.2
Frances	Female	174.0	58.5	28.4
Eliz	Female	164.0	59.75	26.8
Baily	Female	168.0	55.25	26.4

Figure B Table of data

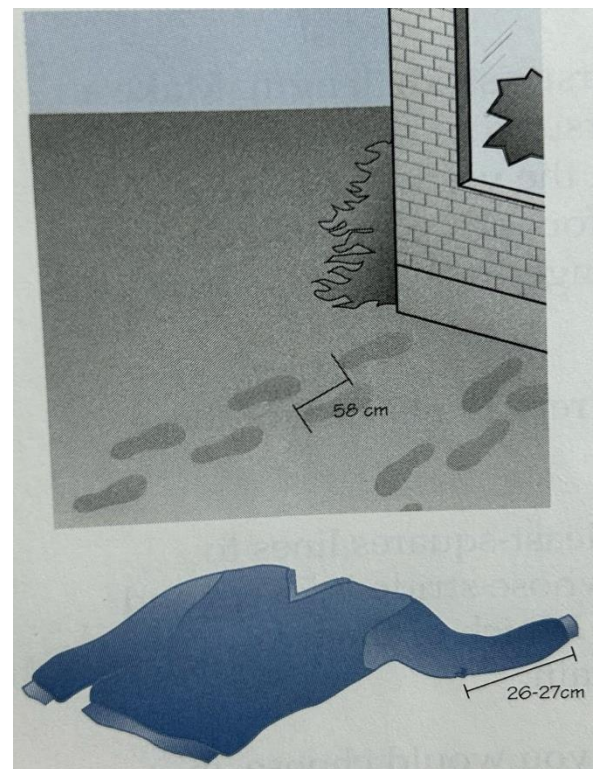


Figure A

Group Name.....

1. Name.....Class.....No.

2. Name.....Class.....No.

3. Name.....Class.....No.

4. Name.....Class.....No.

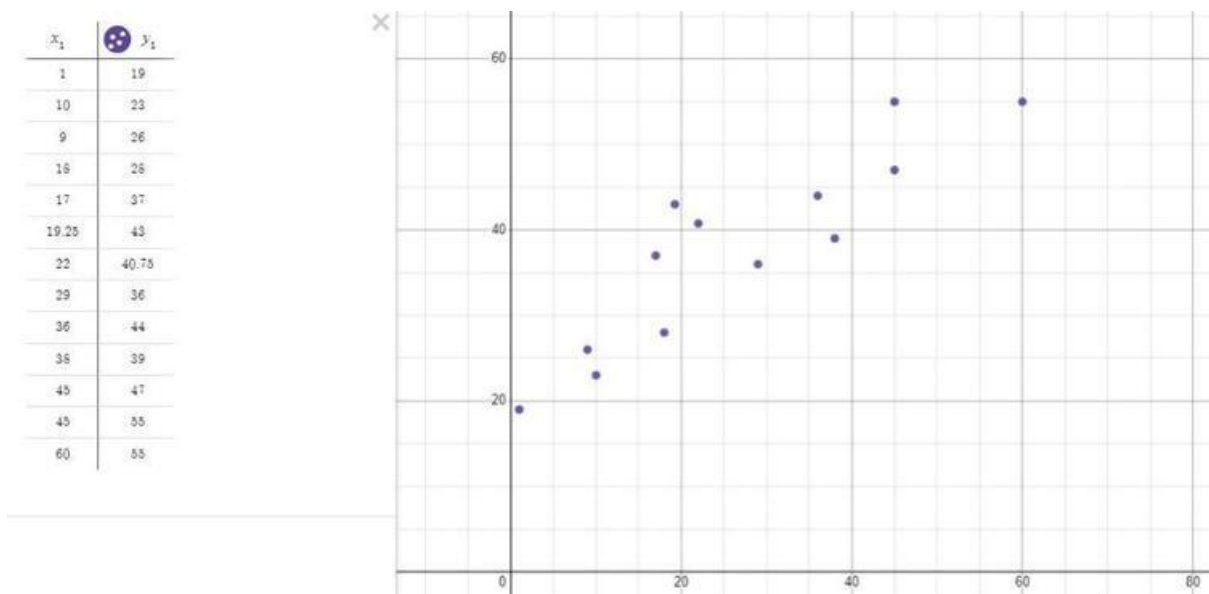
วิธีการใช้ Desmos สร้างแผนภาพการกระจายและตัวแบบเชิงเส้น

ขั้นที่ 1 เตรียมข้อมูล 2 ชุด ที่มาจากหน่วยวิเคราะห์เดียวกัน

ขั้นที่ 2 เข้า website Desmos Graphing calculator online

ขั้นที่ 3 เลือกฟังก์ชัน table ใส่ข้อมูลชุดที่ 1 ในหลัก x_1 และ ใส่ข้อมูลชุดที่ 2 ในหลัก y_1

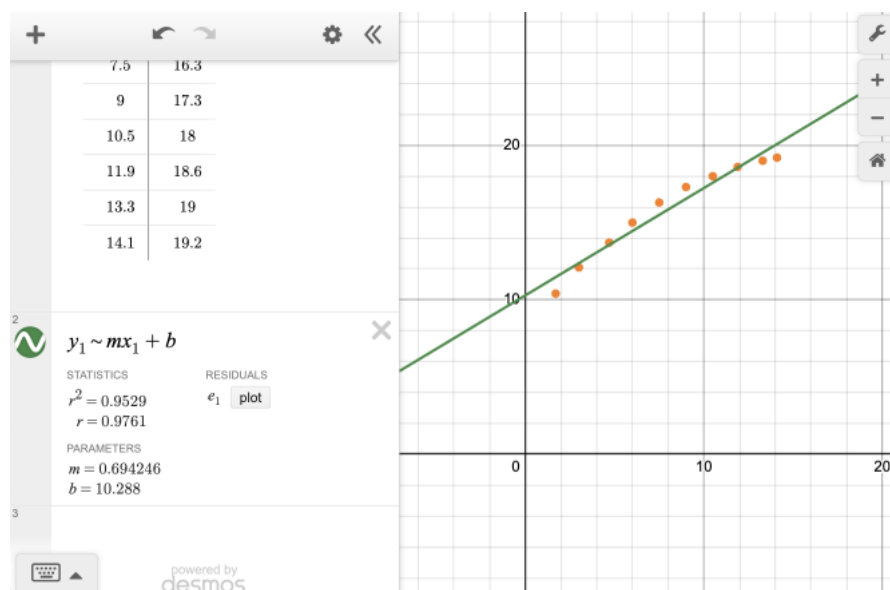
สังเกตกราฟด้านขวามือได้แผนภาพการกระจาย ดังรูป



การสร้างตัวแบบเชิงเส้น

ขั้นที่ 4 พิมพ์คำสั่ง $y_1 \sim mx_1 + b$ จะคำนวณ ค่า m ความชัน และค่า b ระยะตัดแกน y

ให้อัตโนมัติ และแสดงกราฟเส้นตรงดังรูป



สื่อและแหล่งการเรียนรู้ Khan Academy

นักเรียนเข้า website Khan Academy หรือ โหลด แอปพลิเคชัน Khan Academy แล้ว

เลือกเข้า วิชา SAT Math และเลือกหน่วยการเรียนรู้เรื่อง Problem Solving and Data Analysis
และ เลือกหัวข้อ Scatterplots Lesson ดังรูป

The screenshot shows the Khan Academy interface. At the top, there's a navigation bar with 'Explore', 'Search', 'Khan Academy' logo, 'Donate', 'Log in', and 'Sign up'. Below this, a progress bar indicates 'Level 3' and '1 / 3 skills'. The main content area is divided into two sections: 'Scatterplots: foundations' and 'Linear and exponential growth: foundations'. Each section has a 'Learn' tab and a 'Practice' tab. Under 'Scatterplots: foundations', the 'Learn' tab shows 'Scatterplots | Lesson', 'Scatterplots — Basic example', and 'Scatterplots — Harder example'. The 'Practice' tab shows 'Scatterplots: foundations' with a 'Practice' button. The 'Linear and exponential growth: foundations' section also has a 'Practice' button. On the left sidebar, there's a list of units: 'UNIT 3 Foundations: Problem solving and data analysis', 'UNIT 4 Foundations: Advanced math', 'UNIT 5 Foundations: Geometry and trigonometry', 'UNIT 6 Medium: Algebra', 'UNIT 7 Medium: Problem solving and data analysis', and 'UNIT 8 Medium: Advanced math'.

สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้

The screenshot shows the Khan Academy interface for the 'Interpreting a trend line' lesson. The top navigation bar is the same as the previous screenshot. The main content area is divided into two sections: 'Digital SAT Math' and 'Interpreting a trend line'. The 'Digital SAT Math' section shows 'COURSE: DIGITAL SAT MATH > UNIT 3 Lesson 6: Scatterplots: foundations'. The 'Interpreting a trend line' section shows a graph with a trend line and a question: 'Shira's math test included a survey question asking how many hours students had spent studying for the test. The graph below shows the relationship between how many hours students spent studying and their score on the test. Shira drew the line below to show the trend in the data. Assuming the line is correct, what does the line's slope of 15 mean?'. The graph shows a positive linear trend with a slope of 15. The y-axis is labeled 'Score' and ranges from 10 to 90. The x-axis is labeled 'Study time' and ranges from 0 to 15. The 'Answer' section shows four options: 'In general, students who didn't study at all got scores of about 15 on the test.', 'If one student studied for one hour more than another student, the student who studied more got exactly 15 more points on the test.', 'In general, studying for one extra hour was associated with a 15-point improvement in test score.', and 'In general, studying for 15 extra hours was associated with a 1-point improvement in test score.' The 'Check Answer' button is highlighted. The 'Show me how' button is also visible.

รูปภาพกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้



นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันด้วยความตั้งใจ

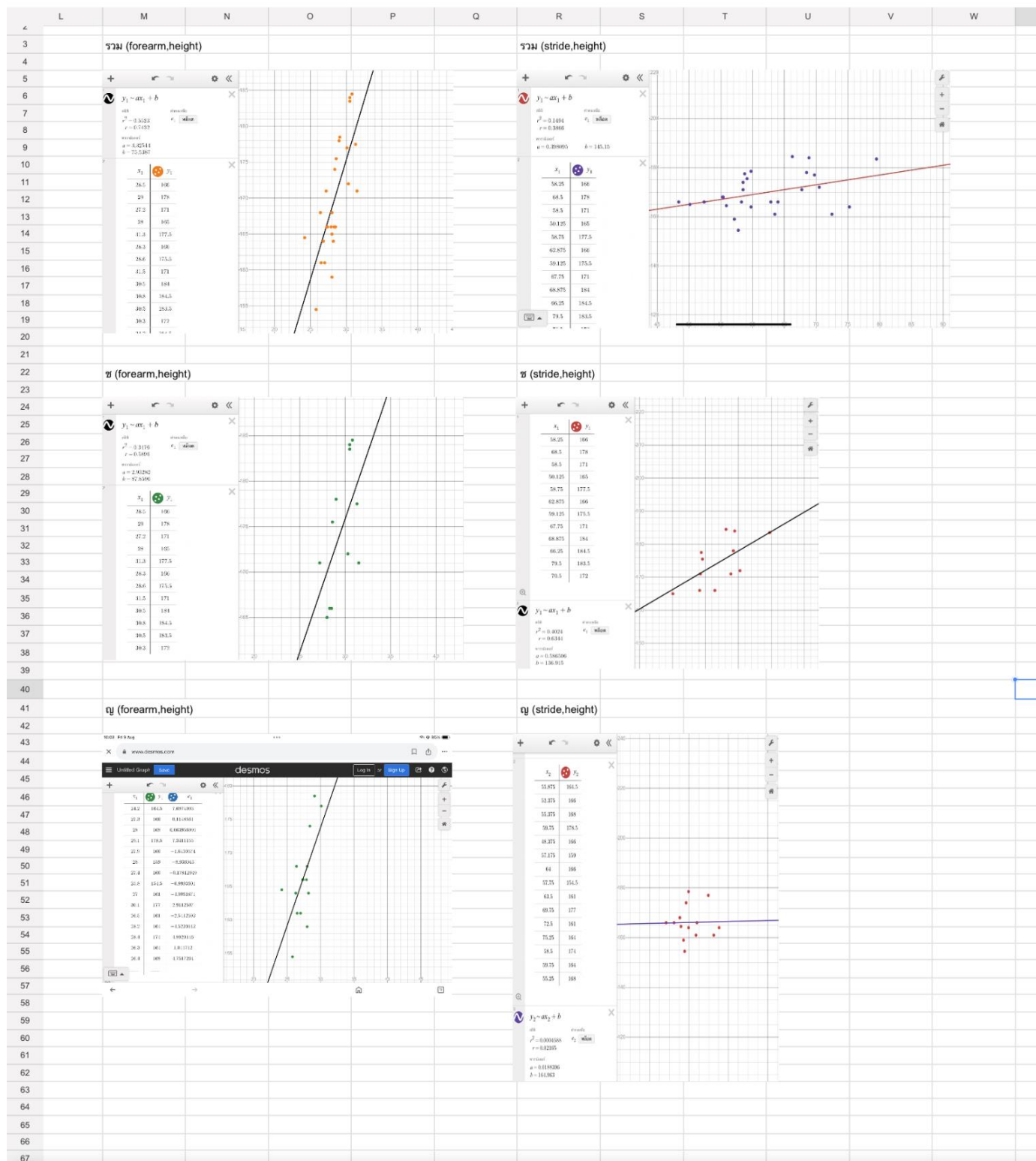


นักเรียนนำเสนอข้อคำถามที่ตั้งขึ้นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายสรุปผลกิจกรรม

ภาพผลงานกลุ่มของนักเรียน การใช้ Desmos และแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์

✓ The missing manatee

↶ ↷ A + ...



ป้อนข้อความหรือสูตร

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
46										
47										
48							เลขที่			
49							6 , 12 , 17 , 23			
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										

1. Find the mean, median, and mode

a) Is there a difference between the mean stride length for a boy and the mean stride length for a girl?
 Answer: Yes, Male is 64.083 and Female is 60.341

2. decide whether or not the thief was male

a) Do the class stride length data tend to confirm that the footprints belonged to a boy and not a girl?
 Answer: No, data tends to confirm that the foot prints can be boy and girl.
 b) Do the forearm data tend to confirm that the sweater belonged to a boy and not a girl?
 Answer: Yes, data tends to confirm that the sweater belonged to girl.

Compare models

3.)
 3.1 forearm, height - There is not much different but the data of males are bending out from the line more than data of females
 3.2 From the data it can predict that the thief is a female because from the female graphs shows that the data is close to the line
 4.)
 4.1 height, stride - There is not much different but the data of males are bending out from the line more than data of females
 4.2 From the data it can predict that the thief is a female because from the female graphs shows that the data is close to the line
 5.) I choose the graph of relationship between height and forearm of female because the data is closest to the line of all data
 6.) From the data it can predict that the height of the thief is 166cm because it is on the line

The Missing Manatee

1. Find the mean, median, and mode for the whole class and then find the mean, median, and mode for the boys and the girls.

View these values in the left side of the [Google Sheet](#)

- a) Is there a difference between the mean stride length for a boy and the mean stride length for a girl?
 - Yes, the mean stride of a boy (64.08 cm) is more than a girl (60.34 cm)

2. The footprint was made by a boy's sneaker. However, sometimes girls wear boys' sneakers. So you'll need to decide whether or not the thief was male. Use what you know about the thief's stride length and forearm length.

- No, statistically, the thief should be female more than male
- a) Do the class stride length data tend to confirm that the footprints belonged to a boy and not a girl? Use the data you gathered to support your answer.
 - Provided that the stride length of the thief is 58 cm., Mean, Median, Mode of the stride length do strongly confirm that the footprints is belonged to a girl, while the Min and Max of the stride length don't. Thus, overall, the stride length data do confirm that the thief is a female with only about 60% accuracy, not 100% accuracy.
- b) Do the forearm data tend to confirm that the sweater belonged to a boy and not a girl? Use the data you gathered to support your answer.
 - Provided that the stride length of the thief is 26-27 cm., the explanation is the same as the answer of the previous question.

Next you will predict the height of the thief. You have two possible independent variables you can use for your prediction: stride length and forearm length. You will try to decide which is better. Divide the work in Questions 3 and 4 among the members of your group.

3. Use your data to find models for the relationship between height and forearm length. First find a model based on the entire data set. Then use the girls' data to find a second model, and finally use the boys' data to find a third model.
- View these models in the right side of the [Google Sheet](#)
 - *b) Compare the three models. Is there much difference? Explain.*
 - All 3 models illustrate **positive correlation** between the variables, but with different distribution patterns and different **values of correlation (Model: 5>3>1)**.
 - *c) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief were male? Justify your answer.*
 - **Model 5**, which illustrates higher positive correlation than Model 1 (Model 3 which illustrates only female's data should not be considered).
 - *d) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief were female? Justify your answer.*
 - **Model 5**, which illustrates higher positive correlation than Model 3 (Model 1 which illustrates only male's data should not be considered).
-

5. Select the best model for the job of predicting the height of the thief. Support your choice. 6. Use this model to predict the height of the thief. Explain your answer.

- I decided to select **Model 3**, because it illustrate the female's information not the male's and not the whole class, and also illustrate higher correlation than Model 4, even Model 3 doesn't contain the highest correlation among all created models

- After substituting the provided forearm length of the thief in the linear equation from Model 3, **the calculated height of the thief will be about 165 cm..**

4. Repeat Question 3 for the relationship between height and stride length.

- *b) Compare the three models. Is there much difference? Explain.*
 - All 3 models illustrate **positive correlations** between the variables, but with different distribution patterns and different **values of correlation (Model: 2>6>4)**.
- *c) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief were male? Justify your answer.*
 - **Model 2**, which illustrates higher positive correlation than Model 6 (Model 4 which illustrates only female's data should not be considered).
- *d) Which model gives a better prediction if, in fact, the thief were female? Justify your answer.*
 - **Model 6**, which illustrates higher positive correlation than Model 4 (Model 2 which illustrates only male's data should not be considered).

ตัวอย่างการตอบปัญหาของนักเรียน

The missing runster (Pong 2053, Jhene 5/153)

Name	Gender	Height (in cm)	Stride Length (in cm)	Forearm Length (in cm)
Scott	Male	158	55.25	25.5
John	Male	178	58.5	29
Mark	Male	171	58.5	27.2
Will	Male	155	50.125	25
Michael	Male	177.5	58.75	27.5
Jeffrey	Male	158	50.875	25.2
Evan	Male	175.5	59.125	28.8
Blair	Male	171	57.75	25.5
Lorrie	Male	155	55.875	25.5
William	Male	155.5	48.25	20.8
Robert	Male	155.5	75.5	30.5
Karin	Male	172	75.5	30.5
Marcelle	Female	154.5	55.575	24.2
Lyn	Female	158	55.375	27.5
Pier	Female	158	55.575	26
Anneli	Female	175.5	59.75	29.1
Julia	Female	158	44.375	27.9
Jason	Female	158	57.125	25
Elizabeth	Female	158	54	27.4
Shannon	Female	154.5	57.75	25.8
Jarvis	Female	157	50.5	27
Jane	Female	177	59.75	30.1
Pat	Female	157	77.5	30.5
Blair	Female	155	75.25	28.2
Frances	Female	175	58.5	28.5
Ella	Female	155	55.75	25.8
Bobby	Female	158	55.25	25.5

1. **Height (cm)**

	Male	Female	All
Mean	174.5	156.1	166.6555556
Median	175.75	158	158
Mode	155	158	158

Stride Length (cm)

	Male	Female	All
Mean	54.05555556	55.24444444	53.00444444
Median	54.5825	55.5	55.75
Mode	55.5	55.75	55.5

Forearm Length (cm)

	Male	Female	All
Mean	26.55555556	27.44444444	26.88888889
Median	26.85	27.2	26.2
Mode	25.5	25	25

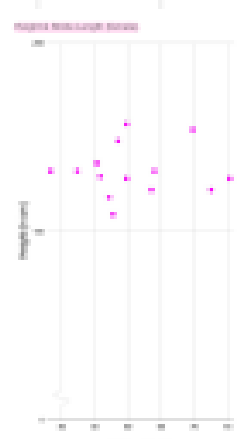
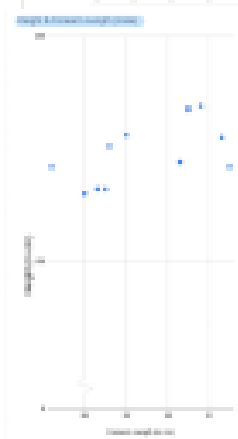
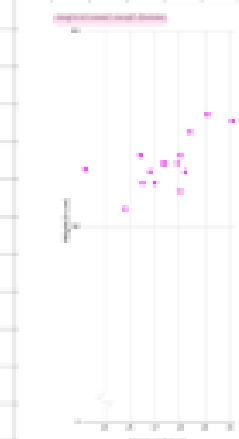
a) There's a difference

1. The thief is female due to the reasons below

a) The stride length data tends to confirm that the thief is likely to be female

b) The forearm length data tends to confirm that the thief is likely to be female

2. The graphs are shown below

b) After comparing these models, we can see that the 'Height & Forearm Length (female)' chart shows the most cohesive pattern while the others is scattered.

c) The 'Height & Forearm Length (female)' chart gives a better. According to the gathered data, the thief is female.

4. All the Height & Stride Length charts are shown above, and the information is scattered and quite inconclusive.

5. The 'Height & Stride Length (female)' is the best model for the job of predicting the height of the thief because we can see that there're many females in the stride length range of 55-60 cm which aligns with the thief's stride which is approximately 58 cm.

6. Looking at the 'Height & Stride Length (female)' chart, we can assume that the thief's height is between 150 cm to 200 cm.

ตัวอย่างการตอบปัญหาของนักเรียน