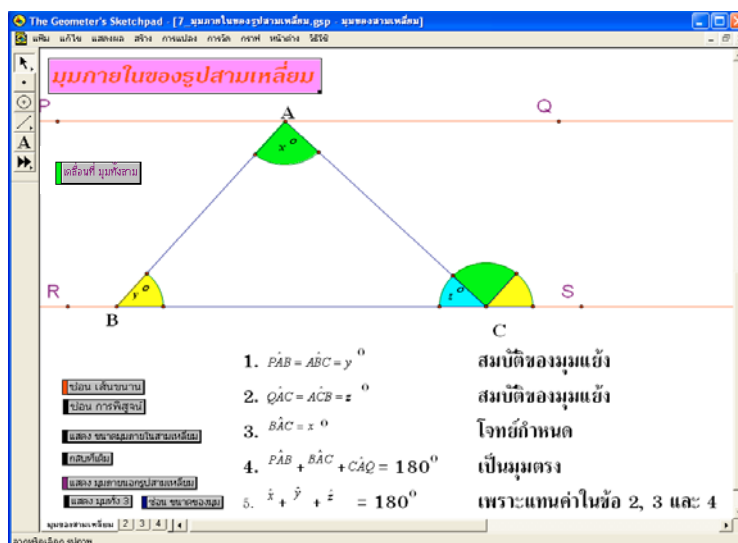
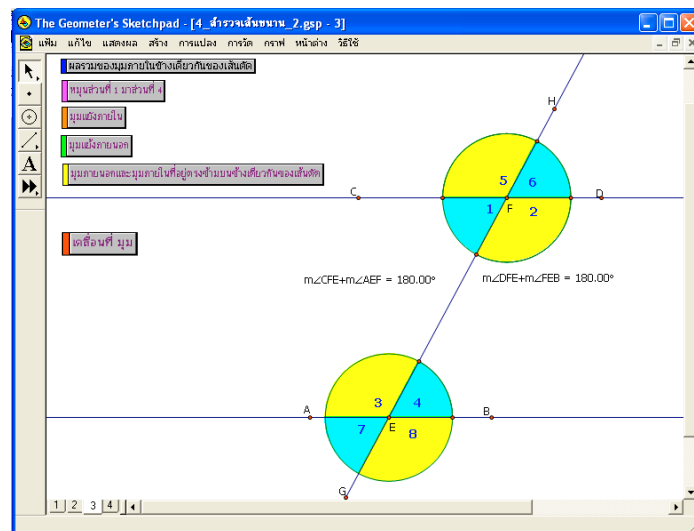
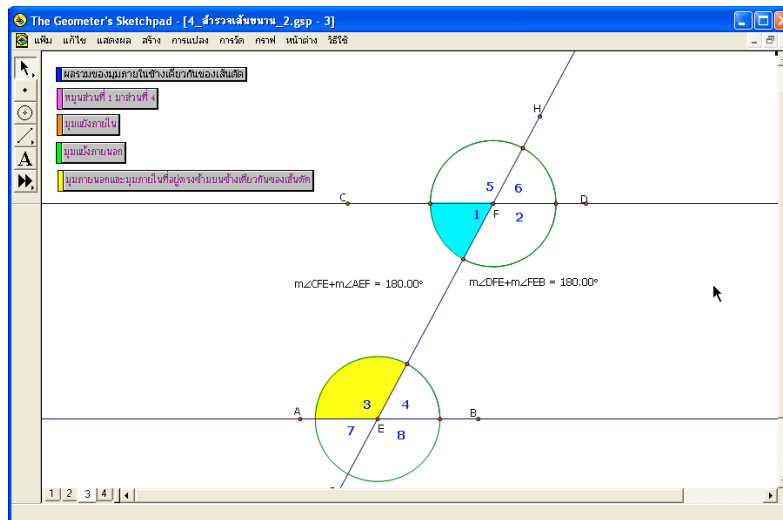
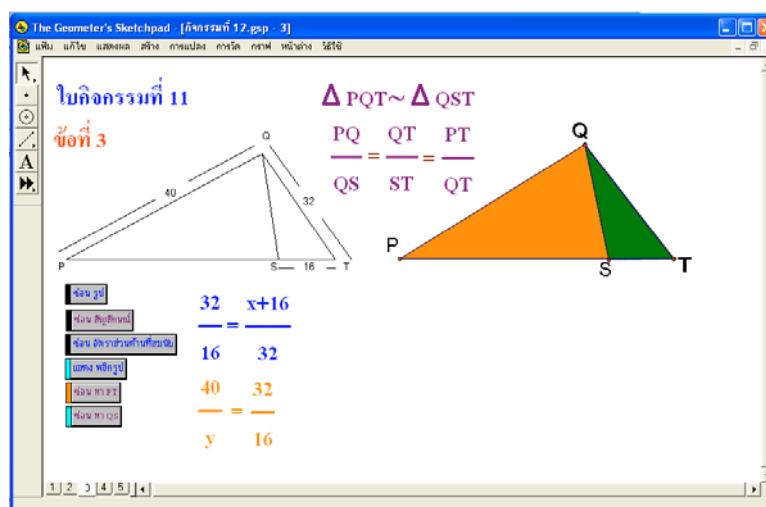
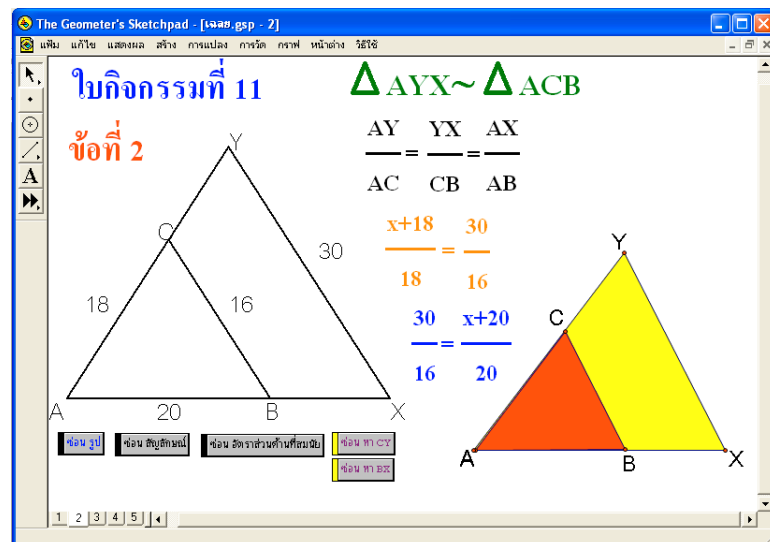
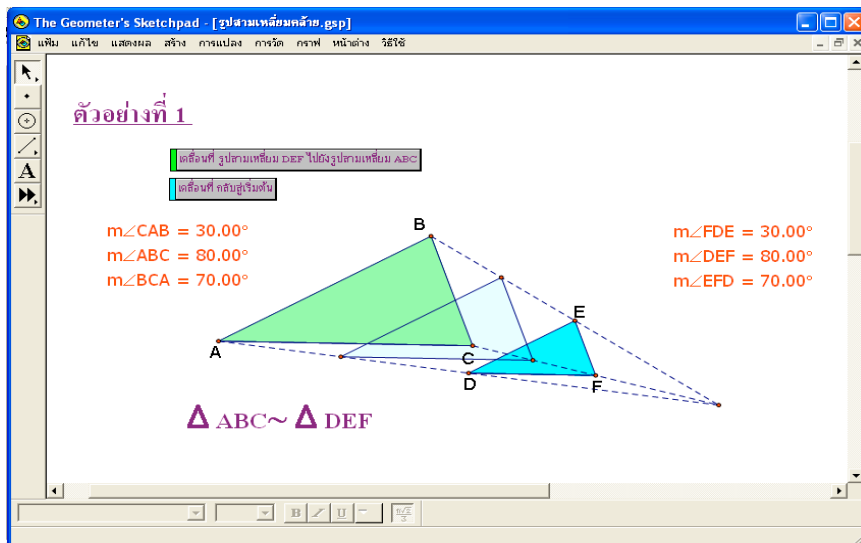


ภาคผนวก ญ

**ภาพตัวอย่างไฟล์กิจกรรมและผลงานการสำรวจและสร้างรูปเรขาคณิต
ของนักเรียนด้วยโปรแกรม GSP**

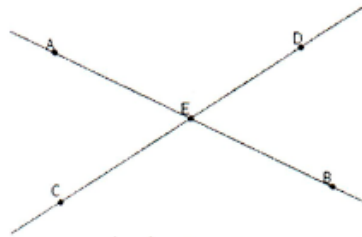


ภาพผนวกที่ ๑. ภาพตัวอย่างไฟล์กิจกรรมการใช้โปรแกรม GSP



ภาพผนวกที่ ๑ (ต่อ)

3. สร้างจุดตัด E ของเส้นตรง AB กับเส้นตรง CD โดยใช้เครื่องมือจุดวางจุดลงบนจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองเส้น (ขณะวางจุดให้เส้นตรงทั้งสองเส้นสว่างขึ้นมาพร้อมกัน) พร้อมตั้งชื่อจุดตัด



ให้นักเรียนคลิกที่จุด A B C หรือ D เพื่อเลื่อนโยกเส้นตรงพร้อมสังเกตลักษณะมุมที่เกิดขึ้น

คาดว่ามีทั้งมุมตรงค่าเท่ากัน และมุมแย้งค่าเท่ากัน

4. วัดขนาดของมุมทั้งสี่มุม โดยเลือกคำสั่งในเมนู การวัด > มุม ได้ดังนี้

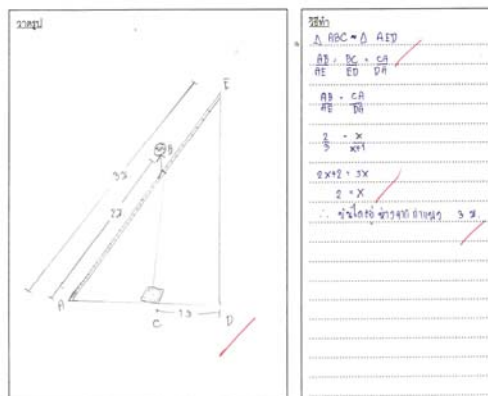
$$\begin{aligned} \angle AEC &= 67.69^\circ & \angle DEB &= 67.69^\circ \\ \angle AED &= 112.31^\circ & \angle BEC &= 112.31^\circ \end{aligned}$$

สังเกตขนาดของมุมที่วัดได้ พบว่า..... มุมที่ตรงเท่ากัน และมุมแย้งเท่ากัน

9. คลิกลากหรือโยกจุดต่าง ๆ สังเกตผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่เกิดขึ้น

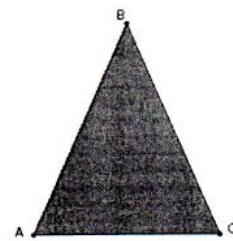
ได้ 180° เท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง

1. ระบุต้องการช่วยคุณแม่ซื้อกระดาษ ระบุชื่อของจุดคุณแม่ไปรับโดยยาว 3 เมตรเพื่อพาดกับผนังติดแล้วขึ้นไปติดกระดาษ ขณะขึ้นไปได้ 2 เมตร ระบุตำแหน่งกระดาษจากมุมล่างจากผนังอีก 1 เมตร จงหาว่าบันไดของเธอยาวเท่าไร



4. ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B หรือ จุด C เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความสัมพันธ์ของมุม และ ด้านของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ที่เกิดขึ้น พบว่า

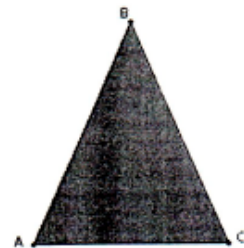
เส้นความยาวจุด B เลื่อนหรือโยกแล้วพบว่าความยาวของเส้น
เท่ากัน 2 มุม คือมุมที่อยู่หน้ามุมเท่ากัน 2 ด้าน



รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

4. ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B หรือ จุด C เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความสัมพันธ์ของมุม และ ด้านของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ที่เกิดขึ้น พบว่า

มุมจะเท่ากันตลอด
เส้นด้านความยาวเท่ากัน



รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

7. หากต้องการสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะมีวิธีการสร้างโดยใช้โปรแกรม GSP อย่างไร

สร้างใน A จีจุด 2 จุดเท่ากัน และความยาวด้านเท่ากัน
ใช้วงกลม => จุดจุด A ที่จุดศูนย์กลางวงกลม

7. หากต้องการสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะมีวิธีการสร้างโดยใช้โปรแกรม GSP อย่างไร

ใช้เมาส์คลิกที่เครื่องมือเส้นในหน้าจอตรง ท้ายลาก จากนั้นนำวงกลมเส้นที่ลาก ขึ้นเส้นไขว้
ขึ้นไปยังบนเส้นแนวตรงเพื่อเป็นจุดยอดมุม และ ใช้วงกลมลากมุมทั้ง 2 ด้านนั้น ไปหาจุดยอดมุม



สำรวจรูปเรขาคณิต : รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- เปิดโปรแกรม Geometer's Sketchpad เปิดไฟล์ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- คลิกที่ Tab ทางเลือกเอกสารชื่อ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- คลิกปุ่ม วัดความยาวด้านทั้งสี่ และ คลิกปุ่ม วัดมุมทั้งสี่ ได้ว่า

$$AB = 6.32 \quad BC = 2.55 \quad CD = 6.32 \quad DA = 2.55$$

$$\angle DAB = 90^\circ \quad \angle ABC = 90^\circ \quad \angle BCD = 90^\circ \quad \angle CDA = 90^\circ$$

- ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B จุด C หรือ จุด D เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความสั้นหยาบของมุม และ ความยาวด้าน ที่เกิดขึ้น พบว่า

$$\angle B \approx 90^\circ \text{ เปรียบเทียบ } \angle A \approx 90^\circ \text{ และ } \angle C \approx 90^\circ \text{ และ } \angle D \approx 90^\circ$$

- คลิกปุ่ม ลากเส้นขนานสองเส้น คลิกปุ่ม วัดความยาวเส้นทแยงมุม พบว่า

$$AC = 6.92 \quad BD = 6.92$$

$$\text{นั่นคือ } AC = BD \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

- คลิกปุ่ม วัดความยาวส่วนของเส้นตรงบนเส้นทแยงมุม จะได้ว่า

$$AE = 3.41 \quad BE = 3.41$$

$$CE = 3.41 \quad DE = 3.41$$

$$\text{นั่นคือ } AE = CE \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

$$BE = DE \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

- คลิกปุ่ม วัดมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุม จะได้ว่า

$$\angle AED = 44^\circ \quad \angle BEC = 44^\circ \quad \angle AEB = 136^\circ \quad \angle DEC = 136^\circ$$

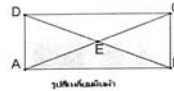
สังเกตได้ว่า

$$\angle AED = \angle BEC \quad \angle AEB = \angle DEC$$

- ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B จุด C หรือ จุด D เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความยาวของเส้นทแยงมุม และ มุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมที่เกิดขึ้นของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พบว่า

$$\text{การลากเส้นทแยงมุม จะเห็นว่าเส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน และ มุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุม } \angle AED = \angle BEC \text{ และ } \angle AEB = \angle DEC$$

- ฉะนั้น สามารถสรุปได้ว่า สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีดังนี้

9.1) ความยาวด้านตรงข้าม เท่ากัน (เท่ากัน หรือ ไม่เท่ากัน)9.2) มุมทุกมุม เป็น มุมฉาก (เป็นหรือไม่เป็น)9.3) เส้นทแยงมุมมีขนาด เท่ากัน (เท่ากัน หรือ ไม่เท่ากัน) และ แบ่งครึ่ง (แบ่งครึ่งหรือไม่แบ่งครึ่ง) และ มุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุม (เท่ากันหรือไม่เท่ากัน)

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สำรวจรูปเรขาคณิต : รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- เปิดโปรแกรม Geometer's Sketchpad เปิดไฟล์ รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- คลิกที่ Tab ทางเลือกเอกสารชื่อ รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- คลิกปุ่ม วัดความยาวด้านทั้งสี่ และ คลิกปุ่ม วัดมุมทั้งสี่ ได้ว่า

$$AB = 4.29 \quad BC = 3.82 \quad CD = 4.29 \quad DA = 3.82$$

$$\angle DAB = 46.14^\circ \quad \angle ABC = 133.32^\circ \quad \angle BCD = 46.14^\circ \quad \angle CDA = 133.32^\circ$$

- ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B จุด C หรือ จุด D เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความยาวด้าน และ มุมภายในรูปสี่เหลี่ยม ABCD พบว่า

การลากเส้นทแยงมุม จะเห็นว่าเส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน และ มุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมเท่ากัน

- ทำอย่างไรจึงจะทราบได้ว่า $\overline{AB}$ ขนานกับ $\overline{CD}$ และ $\overline{DA}$ ขนานกับ $\overline{BC}$

ถ้าสังเกตจากมุมภายในที่อยู่ด้านเดียวกันของเส้นตรงที่ตัดกัน จะพบว่า $\angle B \approx 133^\circ$ และ $\angle C \approx 46^\circ$ พิจารณา $\angle B + \angle C \approx 180^\circ$ แสดงว่า $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{DA} \parallel \overline{BC}$

- สังเกตมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยม ABCD พบว่า

$$\angle DAB = \angle BCD \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

$$\angle ABC = \angle CDA \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

สังเกตผลบวกของมุมภายในที่อยู่ด้านเดียวกันของ

เส้นตัดโดยใช้คำสั่ง การวัด คำนวณ ได้ว่า

$$\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ \text{ องศา และ } \angle ABC + \angle BCD = 180^\circ \text{ องศา}$$

$$\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ \text{ องศา และ } \angle ABC + \angle BCD = 180^\circ \text{ องศา}$$

นั่นคือ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ (ขนานกันหรือไม่ขนานกัน) และ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ (ขนานกันหรือไม่ขนานกัน)

- ข้อความคาดการณ์ : คลิกที่จุด A จุด B จุด C หรือ จุด D เพื่อลากหรือโยกจุด พร้อมสังเกตความยาวตรงข้าม และ ผลบวกของมุมภายในที่อยู่ด้านเดียวกันของเส้นตัด พบว่า

การลากเส้นทแยงมุม จะเห็นว่าเส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน และ มุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมเท่ากัน

- คลิกปุ่ม ลากเส้นทแยงมุมสองเส้น คลิกปุ่ม วัดความยาวเส้นทแยงมุม พบว่า

$$AC = 5.14 \quad BD = 5.14$$

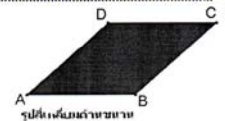
$$\text{นั่นคือ } AC = BD \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$

- คลิกปุ่ม วัดความยาวส่วนของเส้นตรงบนเส้นทแยงมุม ได้ว่า

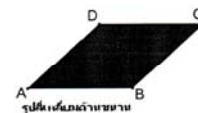
$$AE = 2.57 \quad BE = 2.57$$

$$CE = 2.57 \quad DE = 2.57$$

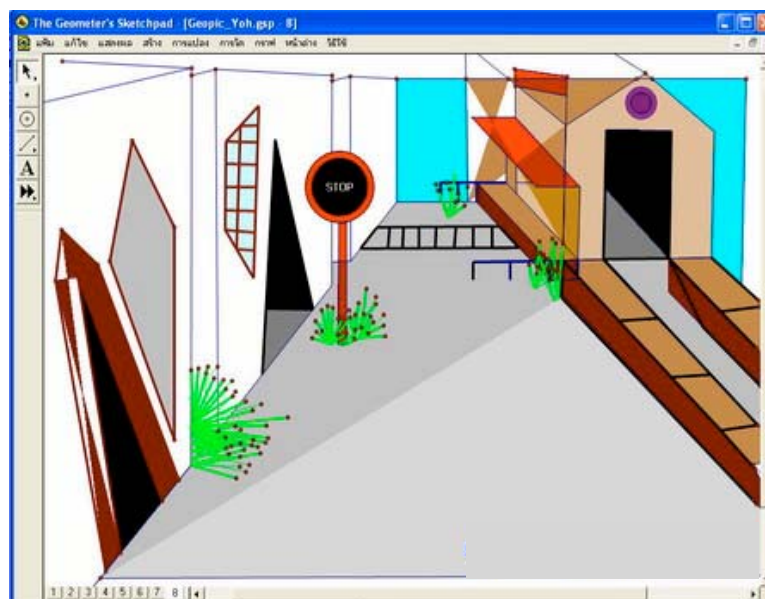
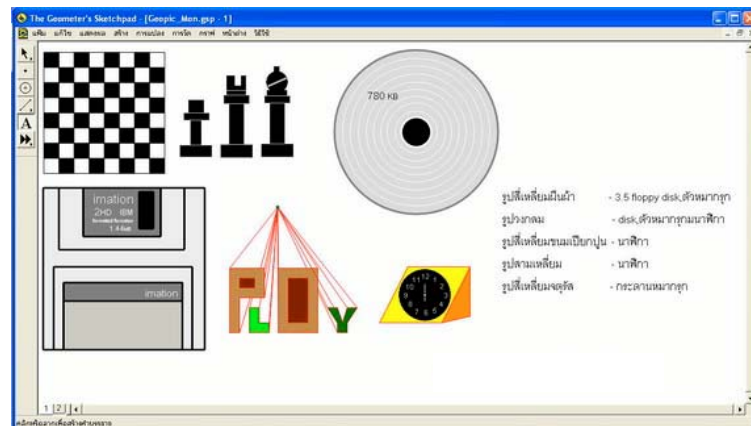
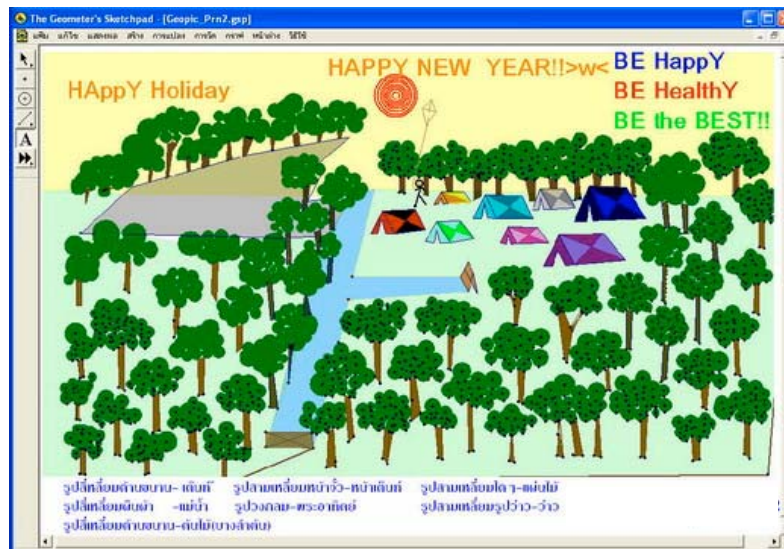
$$\text{นั่นคือ } AE = CE \text{ (= หรือ } \neq \text{) และ } BE = DE \text{ (= หรือ } \neq \text{)}$$



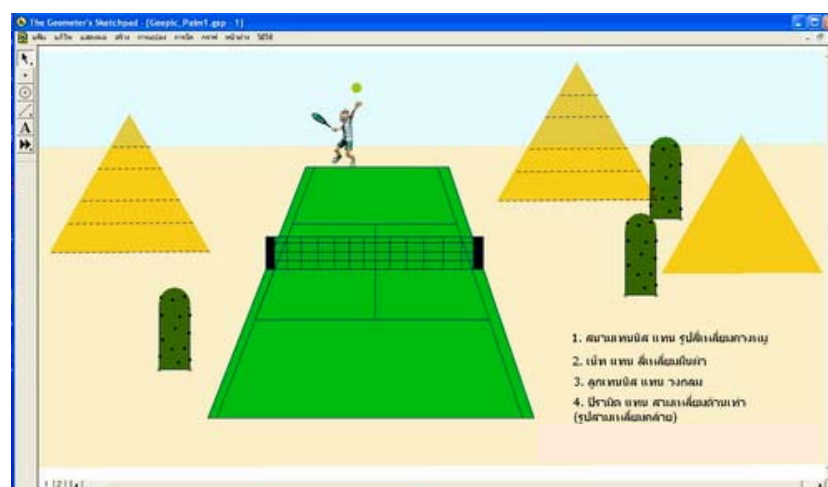
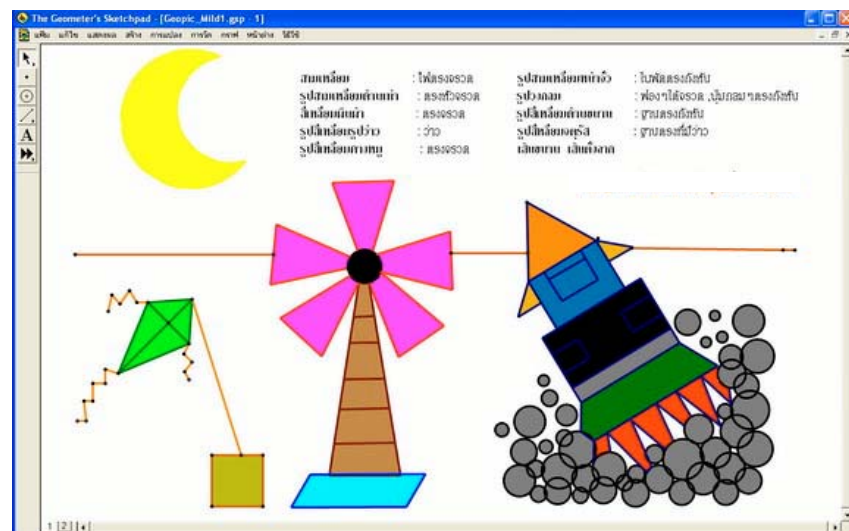
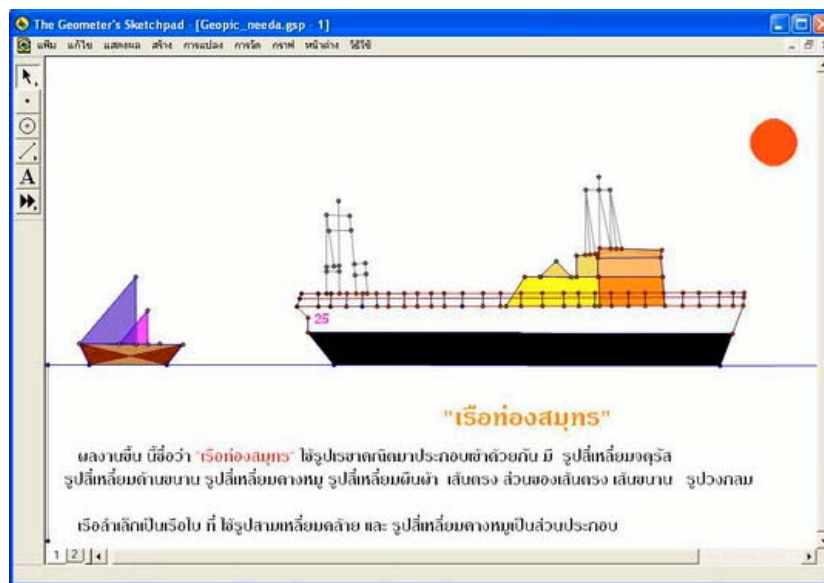
รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



ภาพผนวกที่ ๒ (ต่อ)



ภาพผนวกที่ ๒ (ต่อ)