บทที่ 4
พื้นฐานการสร้างทางเรขาคณิต

บทที่ 4 จะกล่าวถึงการใช้เครื่องมือ และพื้นฐานการสร้างทางเรขาคณิต เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อการพิสูจน์ทฤษฎีบทเรขาคณิต เนื่องจากในการพิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิตมีหลายต่อหลายครั้งที่เราจำเป็นจะต้องสร้างรูปเรขาคณิตขึ้นมาเพื่อช่วยในการพิสูจน์ให้ง่ายขึ้นอีกทั้งในการสร้างทางเรขาคณิตยังช่วยให้เข้าใจสมบัติต่างๆ ทางเรขาคณิตมากยิ่งขึ้น ในบทนี้จะแยกเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิต

ส่วนที่ 2 พื้นฐานการสร้างรูปเรขาคณิต

ส่วนที่ 3 การสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย

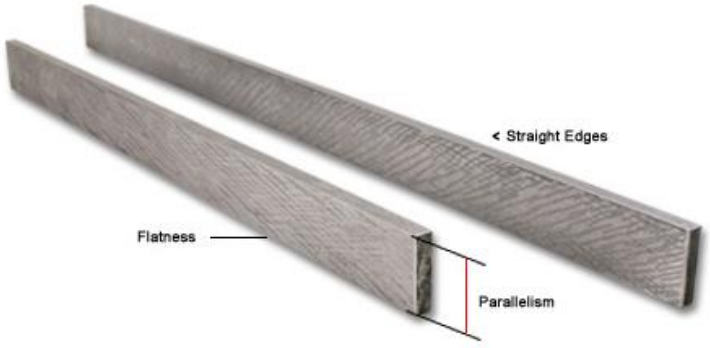
1. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิต

เดิมทีในการเรียนวิชาเรขาคณิตในสมัยก่อนนั้น นักคณิตศาสตร์ในสมัยบาบิโลน อียิปต์ นั้นยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการสร้างรูปเรขาคณิตเท่าไร สมัยนั้นจะสนใจเพียงแต่โจทย์ปัญหาในการหาความยาว พื้นที่ และปริมาตร เท่านั้น ต่อมาในยุคสมัยกรีกนั้นความรู้ทางด้านเรขาคณิตได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ได้มีการนำรูปเรขาคณิตมาใช้ในการออกแบบทางด้านศิลปะมากขึ้นจึงเป็นจุดเริ่มแรกของการเขียนขั้นตอนในการสร้างรูปพื้นฐานทางเรขาคณิตขึ้นมานั่นเอง

ในสมัยนั้นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวาดรูปทางเรขาคณิตนั้นมีเพียง วงเวียน และสันตรงเท่านั้น จะกล่าวต่อไปนี้

1.1 สันตรง (Straight Edges) หรือไม้บรรทัด (Ruler)

สันตรง หรือไม้บรรทัด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง ในสมัยก่อนเราจะเรียกว่า “สันตรง” ซึ่งในสมัยนั้นสันตรงยังไม่มีการกำหนดหน่วยการวัดลงไป เป็นแค่อุปกรณ์ที่ใช้ในการลากเส้นเท่านั้น ดังรูป

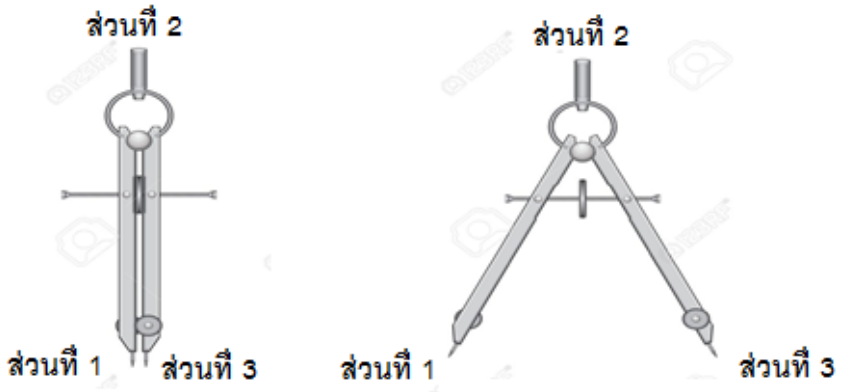


รูปที่ 70 ภาพตัวอย่างสันตรง (Straight Edges)

แล้วก็มีการพัฒนาเรื่อยๆ มาจนได้เป็นไม้บรรทัดในปัจจุบัน ซึ่งมีการกำหนดหน่วยการวัดความยาวระบุไว้ ได้แก่ มิลลิเมตร เซนติเมตร และนิ้ว เป็นต้น

1.2 **วงเวียน** (Compass)

ในสมัยก่อนสันตรง หรือไม้บรรทัด นั้นยังไม่มีการกำหนดสเกล หรือความยาวลงไปในนั้น อีกทั้งอุปกรณ์ในการวัดมุมต่างๆ หรือการสร้างรูปวงกลมก็ไม่มีให้ใช้ ดังนั้นนักออกแบบจึงได้สร้างวงเวียนขึ้นมาเพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการวัดระยะ สร้างรูปวงกลม และสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ โดยลักษณะของวงเวียน จะมีองค์ประกอบอยู่ 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ตัวยึดส่วนที่ 2 ตัวหมุน และส่วนที่ 3 ตัวที่ใช้ลากเส้น ดังรูป



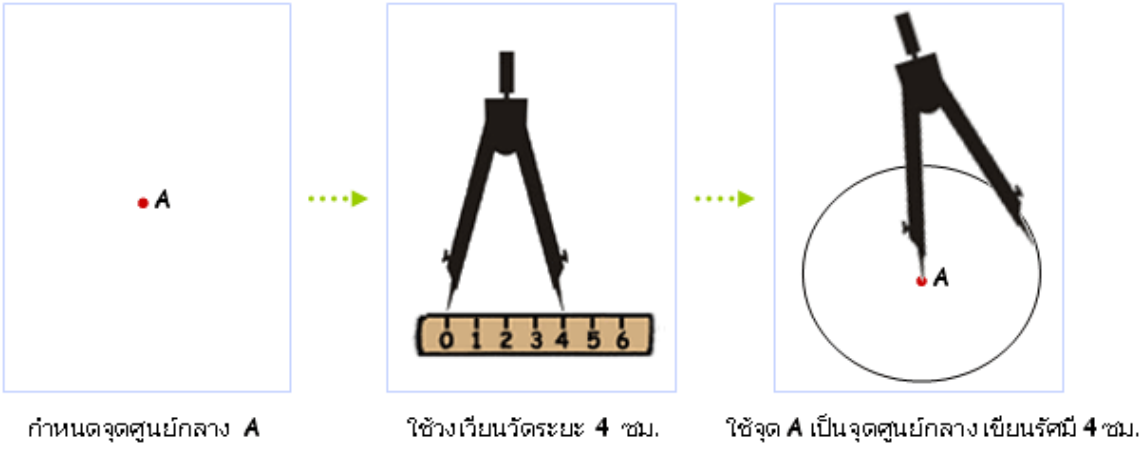
รูปที่ 71 อธิบายส่วนประกอบของวงเวียน (compass)

ในกระบวนการขั้นตอนในการใช้วงเวียน ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดที่จะใช้ในการสร้างรูป

ขั้นที่ 2 ทำการวัดระยะทาง

ขั้นที่ 3 เขียนส่วนโค้ง



รูปที่ 72 อธิบายขั้นตอนการใช้วงเวียน (compass)

2. พื้นฐานการสร้างรูปเรขาคณิต

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานในการสร้างรูปเรขาคณิต ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะต้องเรียนรู้เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้สร้างรูปเรขาคณิตอื่นๆ ได้โดยแบ่งออกเป็นพื้นฐานการสร้างต่างๆ ดังนี้

2.1. การสร้างส่วนของเส้นตรงที่ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

2.2. การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

2.3. การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

2.4. การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

2.5. การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้

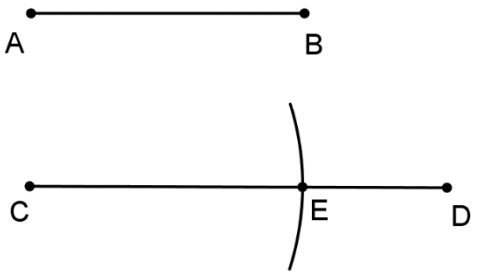
2.6. การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้

2.1. การสร้างส่วนของเส้นตรงที่ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

กระบวนการในการสร้างนั้นสิ่งแรกที่เราจะต้องกำหนดในการสร้างคือส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่มีความยาวไม่เท่ากัน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 1 กำหนดส่วนของเส้นตรง AB และส่วนของเส้นตรง CD โดยที่ CD > AB

จงสร้าง CE = AB



วิธีสร้าง 1) ลากส่วนของเส้นตรง AB และ CD โดยที่ CD > AB

2) ให้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม มีรัศมียาวเท่ากับ AB

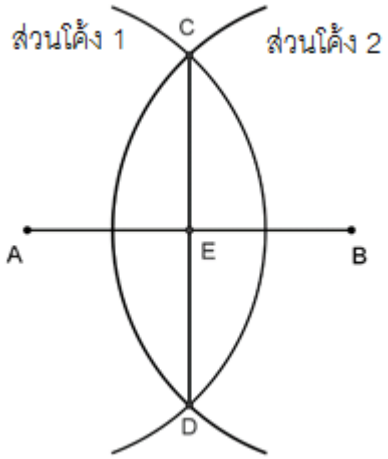
3) เขียนส่วนโค้งตัด $\overline{CD}$ ที่จุด E

4) ได้ CE = AB

2.2. การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ นั้นสิ่งแรกที่เราจะต้องมีนั้นก็คือต้องกำหนดส่วนของเส้นตรงมาให้หนึ่งเส้น ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 2 กำหนดส่วนของเส้นตรง AB จงแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้



วิธีสร้าง 1) ให้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง มีรัศมียาวพอประมาณเขียนส่วนโค้ง 1

2) ให้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง มีรัศมียาวเท่ากันเขียนส่วนโค้ง 2

3) ส่วนโค้ง 1 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด C และจุด D ตามลำดับ

4) ลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุด C และจุด D ตัด $\overline{AB}$ ที่จุด E

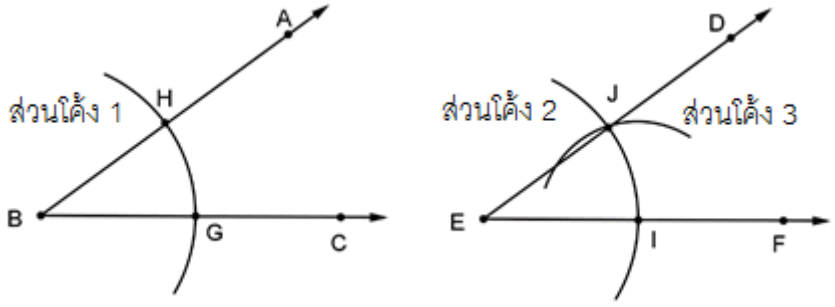
5) จะได้ AE = BE

2.3. การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

ในการสร้างกรณีที่ 2.3 นี้ สิ่งที่ผู้สร้างจำเป็นจะต้องมีในการสร้าง ประกอบไปด้วยมุมที่กำหนดให้หนึ่งมุม และจุดยอดหนึ่งจุดที่เป็นจุดภายนอกมุมที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 3 กำหนดมุม ABC และจุด E ดังรูป

จงสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับมุม ABC



วิธีสร้าง 1) ลาก $\overrightarrow{EF}$

2) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมีพอประมาณเขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ที่จุด G และจุด H ตามลำดับ

3) ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมีเท่ากับข้อ 2 เขียนส่วนโค้ง 2 ตัด $\overrightarrow{EF}$ ที่จุด I

4) ใช้จุด I เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมีเท่ากับ GH เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด J ลาก $\overrightarrow{ED}$ ผ่านจุด J

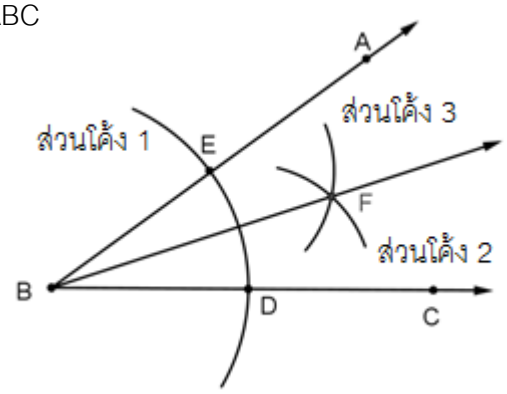
∴ จะได้มุม DEF ซึ่งมี $m(\overset{\wedge}{DEF}) = m(\overset{\wedge}{ABC})$

2.4. การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

ในการสร้างกรณี 2.4 ต้องกำหนดมุมมาให้หนึ่งมุม แล้วใช้ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงมาใช้ในการแบ่งครึ่งมุม ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 4 กำหนดมุม ABC ดังรูป

จงแบ่งครึ่งมุม ABC



วิธีสร้าง 1) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overrightarrow{BA}$ และตัด $\overrightarrow{BC}$ ที่จุด E และจุด D ตามลำดับ

2) ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาว ED เขียนส่วนโค้ง 2

3) ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมีเท่าข้อ 2 เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด F

4) ลากรังสีจากจุด B ผ่านจุด F

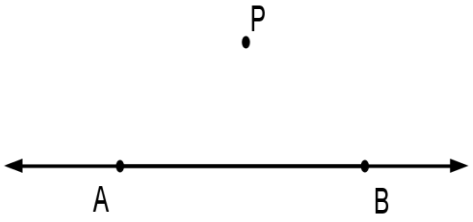
จะได้ $\overrightarrow{BF}$ แบ่งครึ่งมุม ABC ที่ทำให้ $m(\overset{\wedge}{FBA}) = m(\overset{\wedge}{FBC})$

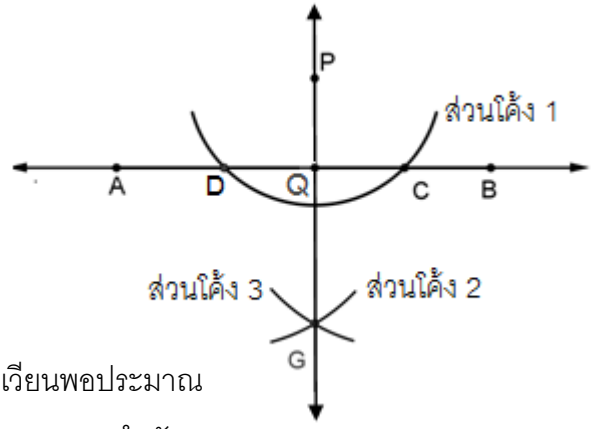
2.5. **การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้**

การสร้างในกรณี 2.5 เราต้องกำหนดเส้นตรงมาให้หนึ่งเส้น และจุดภายนอกเส้นตรงหนึ่งจุด หลักในการสร้างนั้นจะใช้ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงมาใช้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 5 กำหนด $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด P เป็นจุดภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$

จงสร้างเส้นตั้งฉากจุด P มายัง $\overleftrightarrow{AB}$





วิธีสร้าง 1) ให้จุด P เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ

2) เขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด C และจุด D ตามลำดับ

3) ให้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ เขียนส่วนโค้ง 2

4) ให้จุด C เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีเท่ากับข้อ 3) เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด G

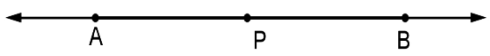
5) ลากเส้นตรง GP ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด Q จะได้ว่า $\overleftrightarrow{GP} \perp \overleftrightarrow{AB}$

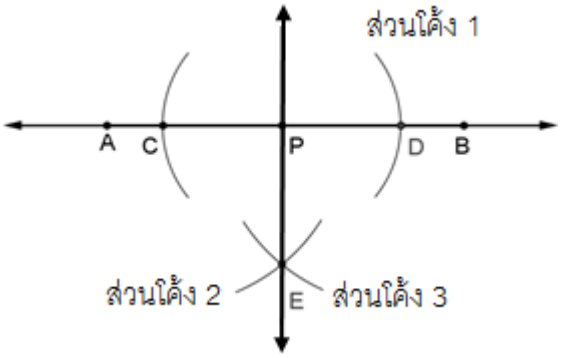
2.6. **การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้**

การสร้างในกรณี 2.6 เราต้องกำหนดเส้นตรงมาให้หนึ่งเส้น และจุดบนเส้นตรงหนึ่งจุด หลักในการสร้างนั้นจะใช้เช่นเดียวกันกับการสร้างในกรณี 2.5 ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 6 กำหนด $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด P เป็นจุดบน $\overleftrightarrow{AB}$

จงสร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P





วิธีสร้าง 1) ให้จุด P เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ

2) เขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด C และจุด D ตามลำดับ

3) ให้จุด C เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ เขียนส่วนโค้ง 2

4) ให้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับข้อ 3) เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด E

5) ลาก $\overleftrightarrow{PE}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ จะได้ว่า $\overleftrightarrow{PE} \perp \overleftrightarrow{AB}$

3. การสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย

จากความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่กล่าวมาข้างต้น นักคณิตศาสตร์ได้นำมาต่อยอดเป็นการพัฒนา และสร้างสรรค์รูปทางเรขาคณิตต่างๆ ขึ้นมาใหม่โดยอาศัยฐานความรู้เดิม สร้างออกมาเป็นรูปเรขาคณิตอย่างง่าย ได้แก่

3.1. การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ

3.1.1 มุมที่มีขนาด 60°และ 30°

3.1.2 มุมที่มีขนาด 90°และ 45°

3.2. การสร้างเส้นขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้ จากจุดภายนอกเส้นตรง

3.3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

3.3.1 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

3.3.2 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

3.3.3 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

3.3.4 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

3.4. การสร้างรูปสามเหลี่ยม

3.4.1 รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

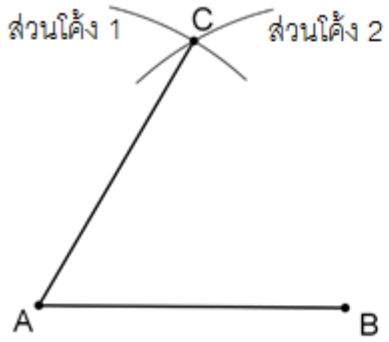
3.4.2 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

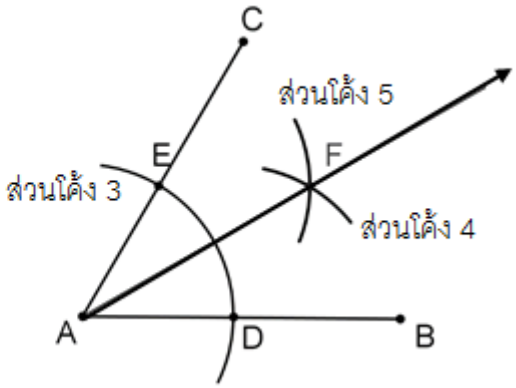
3.4.3 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3.5. การสร้างรูปหลายเหลี่ยม

3.1. การสร้างมุมที่มีขนาดต่าง ๆ

3.1.1 มุมที่มีขนาด 60°และ 30°





วิธีสร้าง สร้างมุมที่มีขนาด 60°

1) ลาก $\overline{AB}$

2) ให้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง 1

3) ให้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับข้อ 2) เขียนส่วนโค้ง 2 ตัดส่วนโค้งที่ 1 ที่จุด C

4) ลาก $\overline{AC}$ จะได้มุม BAC ที่มีขนาดของมุมเท่ากับ 60°

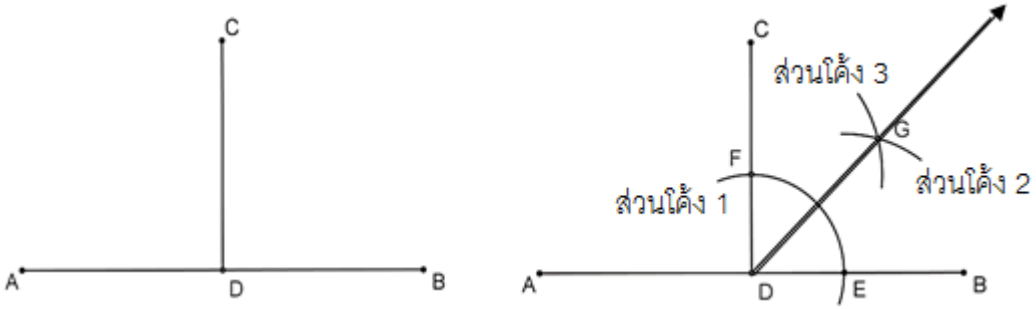
สร้างมุมที่มีขนาด 30° โดยวิธีการแบ่งครึ่งมุม 60° ดังนี้

5) ให้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ เขียนส่วนโค้ง 3 ตัด $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$ ที่จุด D และจุด E ตามลำดับ

6) ให้จุด D และจุด E เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ DE เขียนส่วนโค้ง 4 ตัดส่วนโค้ง 5 ที่จุด F

7) ลากรังสีจากจุด A ผ่านจุด F จะได้ $m(\hat{FAC}) = m(\hat{BAF}) = 30^\circ$

3.1.2 มุมที่มีขนาด 90° และ 45°



วิธีสร้าง 1) สร้างเส้นตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรง AB จะได้มุม BDC ที่มีขนาดเท่ากับ 90°

2) สร้างมุมขนาด 45° ด้วยการแบ่งครึ่งมุม BDC

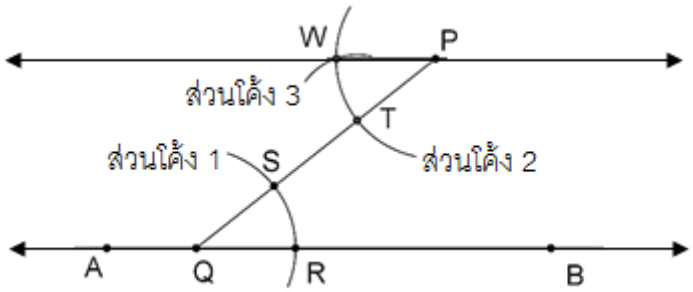
3) ให้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ เขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overline{CD}$ และ $\overline{BD}$ ที่จุด F และจุด E ตามลำดับ

4) ให้จุด E และจุด F เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ EF เขียนส่วนโค้ง 2 ตัดส่วนโค้ง 3 ที่จุด G

5) ลากรังสีจากจุด D ผ่านจุด G จะได้ $m(\overset{\frown}{GDC}) = m(\overset{\frown}{BDG}) = 45°$

3.2. การสร้างเส้นขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้จากจุดภายนอกเส้นตรง

กำหนดเส้นตรง AB และจุด P เป็นจุดภายนอก



วิธีสร้าง 1) กำหนดจุด Q บนเส้นตรง AB

2) ลากส่วนของเส้นตรง PQ จะได้ $B\overset{\frown}{QP}$

ใช้วิธีการสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้ที่จุด P จะได้

3) ให้จุด Q เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณเขียนส่วนโค้ง 1 ตัด $\overline{PQ}$ และ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด S และ R ตามลำดับ

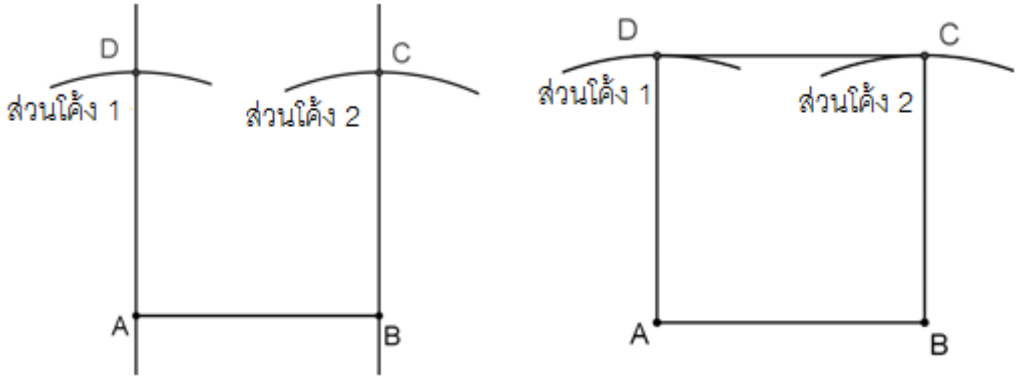
4) ให้จุด P เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับข้อ 3) เขียนส่วนโค้ง 2 ตัด $\overline{PQ}$ ที่จุด T

5) ให้จุด T เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ SR เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดส่วนโค้ง 2 ที่จุด W

6) ลากเส้นตรงผ่านจุด W และจุด P จะได้ $\overleftrightarrow{WP} // \overleftrightarrow{AB}$

3.3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

3.3.1 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



วิธีสร้าง 1) ลากส่วนของเส้นตรง AB

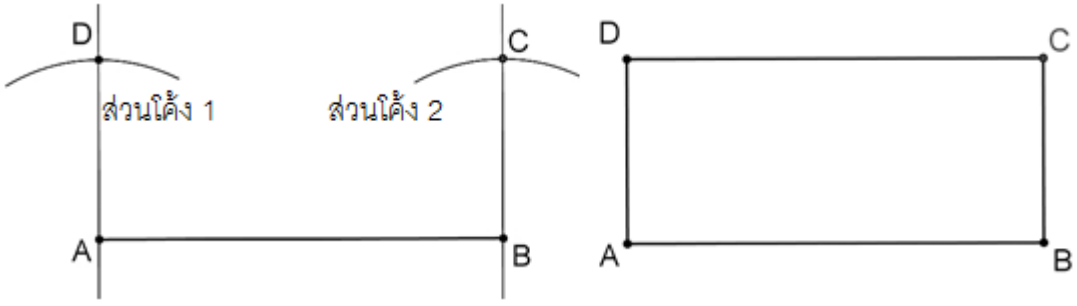
2) สร้างเส้นตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรง AB ที่จุด A และ จุด B

3) ใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งที่ 1 และส่วนโค้ง 2 ตัดเส้นตั้งฉากที่จุด D และ จุด C ตามลำดับ

4) ลากส่วนของเส้นตรง BC CD และ AD

5) จะได้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

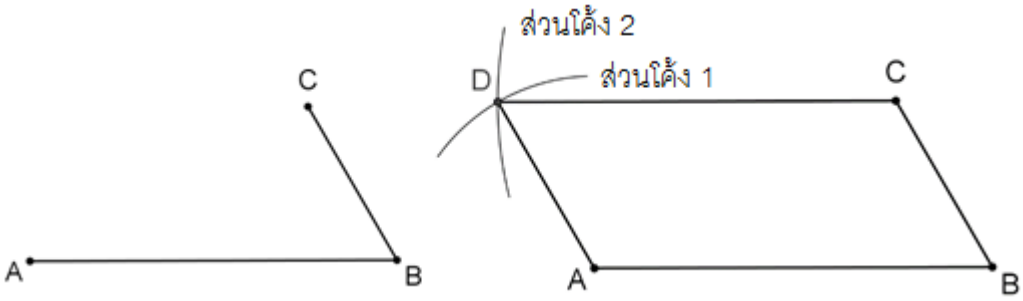
3.3.2 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



วิธีสร้าง (แบบฝึกหัด)

3.3.3 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

กำหนดส่วนของเส้นตรง AB และส่วนของเส้นตรง BC โดยที่ AB > BC และให้ มุม ABC มีขนาดเท่ากับ 60°



วิธีสร้าง 1) ให้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ BC เขียนส่วนโค้ง 1

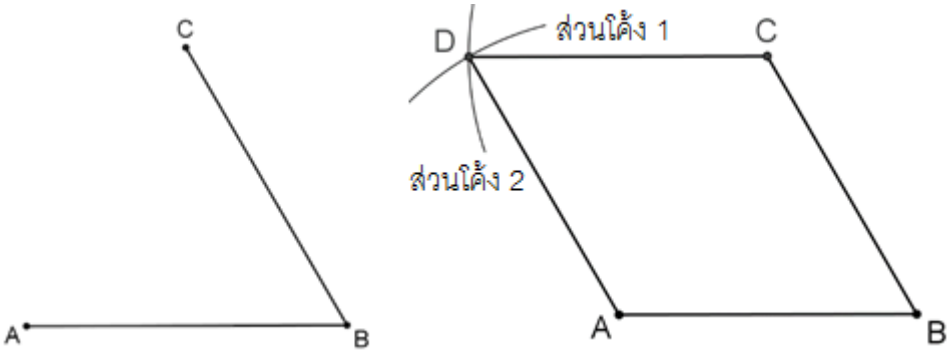
2) ให้จุด C เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง 2 ตัดส่วนโค้ง 1 ที่จุด D

3) ลากส่วนของเส้นตรง CD และ AD

4) จะได้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

3.3.4 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

กำหนดส่วนของเส้นตรง AB และส่วนของเส้นตรง BC โดยที่ AB = BC และให้มุม ABC มีขนาดเท่ากับ 60°

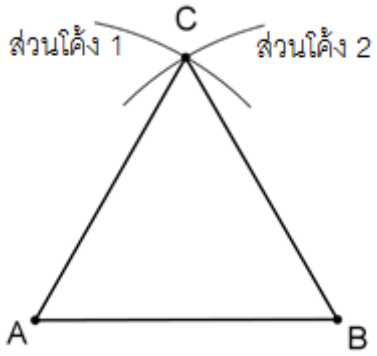


วิธีสร้าง (แบบฝึกหัด)

3.4. การสร้างรูปสามเหลี่ยม

3.4.1 รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

กำหนดส่วนของเส้นตรง AB



วิธีสร้าง 1) ลากส่วนของเส้นตรง AB

2) ให้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง 1

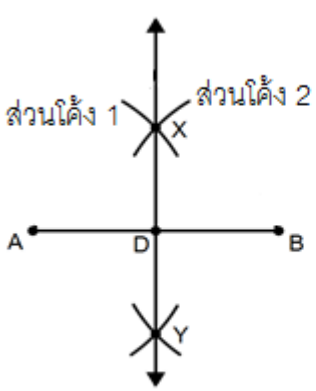
3) ให้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับข้อ 2) เขียนส่วนโค้ง 2 ตัดส่วนโค้ง 1 ที่จุด C

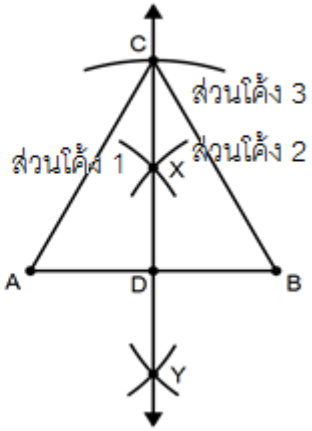
4) ลากส่วนของเส้นตรง BC และ AC

จะได้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

3.4.2 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

กำหนดให้ $\overline{AB}$ เป็นฐาน จงสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 3 เซนติเมตร





วิธีสร้าง 1) ลากส่วนของเส้นตรง AB

2) ทำการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง AB โดย

ให้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณที่เท่ากัน เขียนส่วนโค้ง 1 ตัดส่วนโค้งที่ 2 ที่จุด X และ Y ตามลำดับ

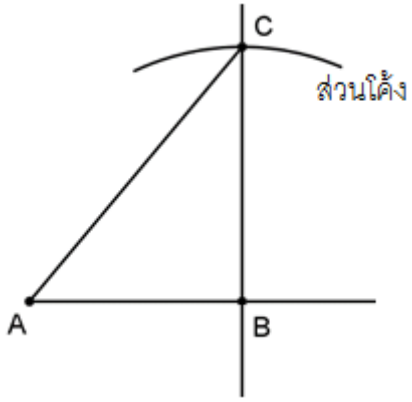
3) ลาก $\overleftrightarrow{XY}$ ตัด $\overline{AB}$ ที่จุด D จะได้ $\overleftrightarrow{XY} \perp \overline{AB}$ และ AD = BD

4) ให้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนระยะเท่ากับ 3 เซนติเมตร เขียนส่วนโค้ง 4 ตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ที่จุด C

5) ลากส่วนของเส้นตรง AC และ BC

จะได้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 3 เซนติเมตร

3.4.3 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



วิธีสร้าง 1) ลากส่วนของเส้นตรง AB

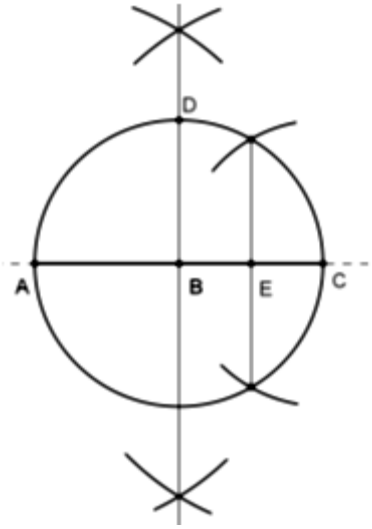
2) สร้างเส้นตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรง AB ที่จุด B

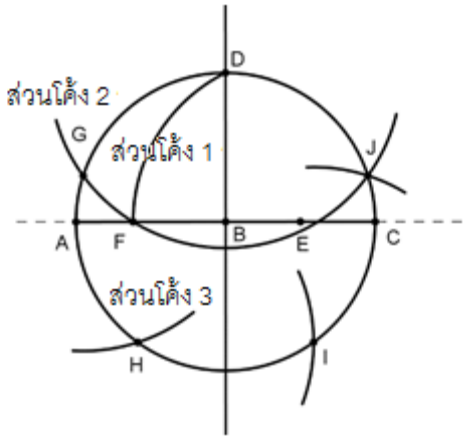
3) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนพอประมาณ เขียนส่วนโค้งตัดเส้นตั้งฉากที่จุด C

4) ลากส่วนของเส้นตรง AC และ BC

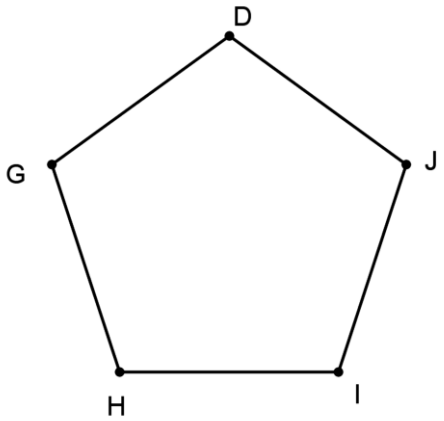
จะได้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3.5. การสร้างรูปหลายเหลี่ยมปกติ





วิธีสร้าง



1) กำหนดส่วนของเส้นตรง AB

2) สร้างวงกลมโดยให้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง
กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ AB

3) ลากเส้นตรงผ่านจุด A และจุด B ตัดวงกลมที่จุด C

4) สร้างเส้นตั้งฉากที่จุด B ตัดวงกลมที่จุด D

5) แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง BC ที่จุด E

6) ให้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ
DE เขียนส่วนโค้ง 1 ตัดส่วนของเส้นตรง AB ที่จุด F

7) ให้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับ
DF เขียนส่วนโค้ง 2 ตัดวงกลมที่จุด G

8) ให้จุด G เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีวงเวียนเท่ากับข้อ 7)
เขียนส่วนโค้ง 3 ตัดวงกลมที่จุด H

9) ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนได้จุดตัดบนวงกลมครบ 5 จุดจะได้จุดตัด I และจุดตัด J

10) ลากส่วนของเส้นตรง DG GH HI IJ และ JD

11) จะได้รูปห้าเหลี่ยม DGHIJ ที่เป็นรูปห้าเหลี่ยมแบบปกติ

สรุป

บทที่ 4 จะกล่าวถึงการใช้เครื่องมือ และพื้นฐานการสร้างทางเรขาคณิต เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อการพิสูจน์ทฤษฎีบทเรขาคณิต เนื่องจากในการพิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิต มีหลายต่อหลายครั้งที่เราจำเป็นจะต้องสร้างรูปเรขาคณิตขึ้นมาเพื่อช่วยในการพิสูจน์ให้ง่ายขึ้น อีกทั้งในการสร้างทางเรขาคณิตยังช่วยให้เข้าใจสมบัติต่างๆ ทางเรขาคณิตมากยิ่งขึ้น ในบทนี้จะแยกเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิต

1. วงเวียน (compass)
2. สันตรง (Straight Edges) หรือไม้บรรทัด (Ruler)

ส่วนที่ 2 พื้นฐานการสร้างรูปเรขาคณิต

1. การสร้างส่วนของเส้นตรงที่ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
2. การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
3. การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้
4. การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้
5. การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้
6. การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้

ส่วนที่ 3 การสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย

1. การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ
    1.1 มุมที่มีขนาด 60°และ 30°
    1.2 มุมที่มีขนาด 90°และ 45°
2. การสร้างเส้นขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้ จากจุดภายนอกเส้นตรง
3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
    3.1 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
    3.2 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
    3.3 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
    3.4 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

4. การสร้างรูปสามเหลี่ยม

4.1 รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

4.2 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

4.3 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

5. การสร้างรูปหลายเหลี่ยม

คำถามท้ายบทที่ 4

1) ให้นักศึกษาทำแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงเป็นออกส่วนที่เท่าๆ กันดังนี้

1.1 แบ่งออกเป็น 2 4 และ 8 ส่วนที่เท่าๆ กัน

1.2 แบ่งออกเป็น 3 5 และ 7 ส่วนที่เท่าๆ กัน

2) สามารถทำการแบ่งขนาดของมุมออกเป็น 3 ส่วนได้หรือไม่ ให้แสดงวิธีการสร้างประกอบ

3) จงสร้างมุมที่มีขนาดต่อไปนี้

3.1) 105° 3.2) 82.5° 3.3) 135°

4) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

4.1) สร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 5 เซนติเมตร

4.2) สร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่มีความยาวด้านละ 4 เซนติเมตร และมีมุมหนึ่งมุมมีขนาดเท่ากับ 45°

4.3) สร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีความยาวด้านหนึ่งยาว 5 เซนติเมตร และยาว 3 เซนติเมตร มีมุมหนึ่งมุมมีขนาดเท่ากับ 60°

4.4) สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านยาวเท่ากับ 5 เซนติเมตร และด้านกว้างยาวเท่ากับ 3 เซนติเมตร

5) จงสร้างรูปหลายเหลี่ยมปกติต่อไปนี้

5.1) รูปหกเหลี่ยมปกติ

5.2) รูปแปดเหลี่ยมปกติ

5.3) รูปสิบสองเหลี่ยมปกติ

เอกสารอ้างอิง

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2553). *เรขาคณิต*. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

จิราพร พรายมณี. (2555). เอกสารประกอบการสอนวิชา. *เรขาคณิต*. กรุงเทพฯ.

ชัยณรงค์ ขันผนึก. (2556). *เรขาคณิตแบบยุคลิด*. เพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์ก๊อบปี้เซ็นเตอร์.

ประสิทธิ์ ทองแจ่ม. (2520). *รากฐานเรขาคณิต*. สุราษฎร์ธานี. สถาบันราชภัฏสุราฎร์ธานี.

ฉวีวรรณ แก้วไทรฮะ. (2542). *เรขาคณิตตามแนวคิดทางเซต*. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

วัฒนา เถาว์ทิพย์. (2554). เอกสารประกอบการบรรยาย. *วิชาเรขาคณิต*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *เอกสารสำหรับผู้รับการอบรมโครงการอบรมครูด้วยระบบทางไกล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สมพร เรืองโชติวิทย์. (2524). *รากฐานเรขาคณิต*. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2551). *รากฐานเรขาคณิต*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันสงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549*)*. *เทคนิคการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ขั้นสูง*. กรุงเทพมหานคร.

สิริวรรณ ตั้งจิตวัฒนะกุล (2538). *รากฐานเรขาคณิต*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อภิวัฒน์ คำภีระ. (2557). *การสร้างชุดการฝึกการพิสูจน์ทฤษฎีบทเรขาคณิตในระนาบของยุคลิด*. *สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.