

การสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

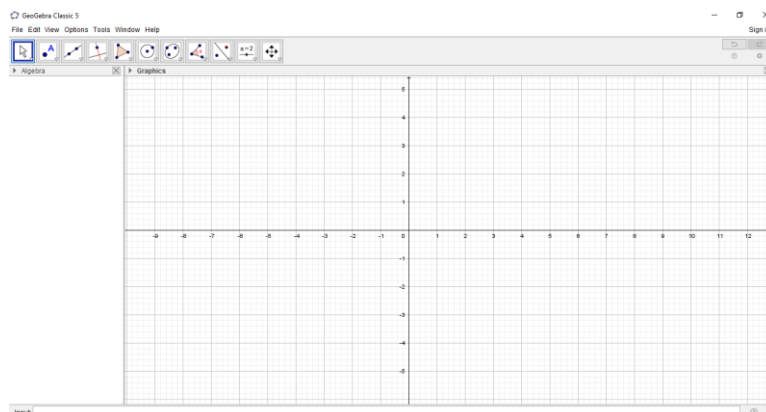
1. บทคัดย่อ

GeoGebra เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์โปรแกรมหนึ่งที่สามารถอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ในเรื่องเรขาคณิตได้เมื่อปลายปี พ.ศ.2557 โปรแกรม GeoGebra ได้พัฒนาเวอร์ชัน 5.0 ซึ่งได้เพิ่มในส่วนของมุมมอง 3DGraphics เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษารูปเรขาคณิตสามมิติโดยสามารถสร้างรูปทรงต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถตัดและดูในมุมมองต่าง ๆ ได้ ซึ่งหลักสูตรการสร้างสื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra เหมาะสำหรับ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่มีความต้องการ พัฒนาสื่อการเรียนการสอนของตนให้ตอบสนองต่อผู้เรียนให้เห็นภาพได้ชัดยิ่งขึ้น

2. บทนำ

เรขาคณิตเป็นอีกสาระหนึ่งในสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถอธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้ ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (geometric model) ในการแก้ปัญหาซึ่งในการสอนเรขาคณิตในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่หลากหลายในการช่วยสร้างสื่อการจัดการเรียนรู้

โปรแกรมจีโอจีบร้า (GeoGebra) เป็นเครื่องมือคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำผ่านเว็บได้เลย และยังเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างกราฟ หรือสร้างเรขาคณิตต่าง ๆ มากมาย รองรับได้ถึง 46 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย สามารถเก็บงานที่ทำไว้ใน Google Drive และ เป็นฟรีซอฟต์แวร์คณิตศาสตร์สำหรับทุกระดับการศึกษาที่ศึกษาเรขาคณิต, พีชคณิต, กราฟและแคลคูลัส ซึ่งได้กลายเป็นผู้ให้บริการชั้นนำของซอฟต์แวร์คณิตศาสตร์สนับสนุนสะเต็มศึกษา (STEM EDUCATION) เนื่องจากสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต การทำงาน และเป็นนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั่วโลก



ภาพที่ 1 โปรแกรม GeoGebra





ภาพประกอบจาก <http://www.geogebra.org>

สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2561









3. เนื้อหา

Graphics มีเครื่องมือในโปรแกรม GeoGebra ประกอบด้วย








1. Move ประกอบด้วย 4 เครื่องมือนี้นี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Move	เลือกและลากวาง เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นงาน
 Move around Point	เปลี่ยนขนาดของมุม หรือ มุมชิ้นงาน
 Freehand Shape	เขียนอิสระ
 Pen	เขียนด้วยปากกา








2. Point ประกอบด้วย 8 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Point	สร้างจุดใหม่
 Point on Object	สร้างจุดในวัตถุ
 Attach / Detach Point	รวมหรือแยกจุด
 Intersect	สร้างจุดตัด
 Midpoint or Center	สร้างจุดกึ่งกลาง
 Complex Number	สร้างจุดพิกัดเชิงซ้อน
 Extremum	สร้างจุดสูงสุดและต่ำสุดของฟังก์ชัน
 Roots	สร้างจุดค่าราก





3. Line ประกอบด้วย 7 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Line	สร้างเส้นตรง
 Segment	สร้างส่วนของเส้นตรง
 Segment with Given Length	สร้างส่วนของเส้นตรงพร้อมความยาว
 Ray	สร้างรังสี
 Polyline	สร้างเส้นเชื่อมระหว่างจุด
 Vector	สร้างเวกเตอร์
 Vector from Point	สร้างเวกเตอร์จากจุด










4. Perpendicular Line ประกอบด้วย 8 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Perpendicular Line	สร้างเส้นตั้งฉาก
 Parallel Line	สร้างเส้นขนาน
 Perpendicular Bisector	สร้างเส้นแบ่งครึ่งและตั้งฉาก
 Angle Bisector	สร้างเส้นแบ่งครึ่งมุม
 Tangents	สร้างเส้นสัมผัส
 Polar or Diameter Line	สร้างเส้นตัดจากจุดกึ่งกลาง
 Best Fit Line	สร้างเส้นตรงที่เหมาะสมที่สุด
 Locus	สร้างโลคัส





5. Polygon ประกอบด้วย 4 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Polygon	สร้างรูปหลายเหลี่ยม
 Regular Polygon	สร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า
 Rigid Polygon	สร้างรูปหลายเหลี่ยมแบบดิ่ง
 Vector Polygon	สร้างเวกเตอร์รูปหลายเหลี่ยม









6. Circle with Center through Point ประกอบด้วย 9 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Circle with Center through Point	สร้างวงกลมจากจุดศูนย์กลาง
 Circle with Center and Radius	สร้างวงกลมและรัศมี
 Compass	สร้างวงกลมจากส่วนของเส้นตรง
 Circle through 3 Points	สร้างวงกลมที่ผ่านจุด 3 จุด
 Semicircle through 2 Points	สร้างครึ่งวงกลมผ่านจุด 2 จุด
 Circular Arc	สร้างส่วนโค้งที่มีจุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุด
 Circumcircular Arc	สร้างส่วนโค้งวงกลมที่ผ่านจุด 3 จุด
 Circular Sector	สร้างชิ้นส่วนวงกลม
 Circumcircular Sector	สร้างส่วนวงกลมผ่านจุด 3 จุด







7. Ellipse ประกอบด้วย 4 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Ellipse	สร้างวงรี
 Hyperbola	สร้างไฮเพอร์โบลา
 Parabola	สร้างพาราโบลา
 Conic through 5 Points	สร้างกราฟจากจุดผ่าน 5 จุด

8. Angle ประกอบด้วย 8 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Angle	สร้างมุม
 Angle with Given Size	สร้างมุมตามที่กำหนด
 Distance or Length	วัดความยาว
 Area	วัดพื้นที่
 Slope	วัดความชัน
 List	สร้างรายการ
 Relation	สร้างความสัมพันธ์
 Function Inspector	สร้างตัวตรวจสอบฟังก์ชัน








9. Reflect about Line ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Reflect about Line	สะท้อนวัตถุข้ามเส้น
 Reflect about Point	สะท้อนวัตถุรอบจุด
 Reflect about Circle	สะท้อนวัตถุข้ามวงกลม
 Rotate around Point	หมุนวัตถุรอบจุด
 Translate by Vector	เลื่อนขนานวัตถุด้วยเวกเตอร์
 Dilate from Point	ย่อหรือขยายวัตถุ

10. Slider ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ดังนี้


เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Slider	สร้างสไลเดอร์
 Text	แทรกข้อความ
 Image	แทรกรูปภาพ
 Button	แทรกปุ่ม
 Check Box	เลือกช่องเพื่อแสดงหรือซ่อนวัตถุ
 Input Box	กล่องข้อมูลรับเข้า

11. Move Graphics View ประกอบด้วย 7 เครื่องมือ ดังนี้






เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Move Graphics View	เลื่อนมุมมองกราฟิก
 Zoom In	ซูมเข้า
 Zoom Out	ซูมออก
 Show / Hide Object	แสดงหรือซ่อนวัตถุ
 Show / Hide Label	แสดงหรือซ่อนป้าย
 Copy Visual Style	คัดลอกรูปแบบการมองเห็น
 Delete	ลบ

3D Graphics มีเครื่องมือในโปรแกรม GeoGebra ประกอบด้วย







1. Move ประกอบด้วย 1 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Move	เลือกและลากวาง เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นงาน







2. Point ประกอบด้วย 5 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Point	สร้างจุดใหม่
 Point on Object	สร้างจุดในวัตถุ
 Intersect	สร้างจุดตัด
 Midpoint or Center	สร้างจุดกึ่งกลาง
 Attach / Detach Point	รวมหรือแยกจุด


3. Line ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Line	สร้างเส้นตรง
 Segment	สร้างส่วนของเส้นตรง
 Segment with Given Length	สร้างส่วนของเส้นตรงพร้อมความยาว
 Ray	สร้างรังสี
 Vector	สร้างเวกเตอร์
 Vector from Point	สร้างเวกเตอร์จากจุด









4. Perpendicular Line ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ดังนี้




เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Perpendicular Line	สร้างเส้นตั้งฉากระนาบ
 Parallel Line	สร้างเส้นขนาน
 Angle Bisector	สร้างเส้นแบ่งครึ่งมุม
 Tangents	สร้างเส้นสัมผัส
 Polar or Diameter Line	สร้างเส้นตัดจากจุดกึ่งกลาง
 Locus	สร้างโลคัส

5. Polygon ประกอบด้วย 1 เครื่องมือ ดังนี้


เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Polygon	สร้างรูปหลายเหลี่ยม

6. Circle with Axis through Point ประกอบด้วย 11 เครื่องมือ ดังนี้





เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Circle with Axis through Point	สร้างวงกลมซึ่งมีแกนผ่านจุดศูนย์กลาง
 Circle with Center, Radius and Direction	สร้างวงกลมซึ่งมีจุดศูนย์กลาง รัศมีและทิศทาง
 Circle through 3 Points	สร้างวงกลมที่ผ่านจุด 3 จุด
 Circular Arc	สร้างส่วนโค้งที่มีจุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุด
 Circumcircular Arc	สร้างส่วนโค้งวงกลมที่ผ่านจุด 3 จุด
 Circular Sector	สร้างชิ้นส่วนวงกลม
 Circumcircular Sector	สร้างส่วนวงกลมผ่านจุด 3 จุด
 Ellipse	สร้างวงรี

 Hyperbola	สร้างไฮเพอร์โบลา
 Parabola	สร้างพาราโบลา
 Conic through 5 Points	สร้างกรวยจากจุดผ่าน 5 จุด










7. Intersect Two Surfaces ประกอบด้วย 1 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Intersect Two Surfaces	สร้างรอยตัดของผิวโค้ง 2 ผิวโค้ง



8. Plane through 3 Point ประกอบด้วย 4 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Plane through 3 Points	สร้างระนาบที่ผ่านจุด 3 จุด
 Plane	สร้างระนาบ
 Perpendicular Plane	สร้างระนาบตั้งฉาก
 Parallel Plane	สร้างระนาบขนาน





9. Pyramid ประกอบด้วย 9 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Pyramid	สร้างพีระมิด
 Prism	สร้างปริซึม
 Extrude to Pyramid or Cone	สร้างพีระมิดจากฐาน โดยบอกความสูง
 Extrude to Prism or Cylinder	สร้างปริซึมจากฐาน โดยบอกความสูง
 Cone	สร้างกรวย
 Cylinder	สร้างทรงกระบอก
 Tetrahedron	สร้างพีระมิดด้านเท่า
 Cube	สร้างลูกบาศก์
 Net	สร้างรอยพับ







10. Sphere with Center through Point ประกอบด้วย 2 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Sphere with Center through Point	สร้างทรงกลมจากจุดศูนย์กลางและจุดที่ผ่าน
 Sphere with Center and Radius	สร้างทรงกลมจากจุดศูนย์กลางและรัศมี


11. Angle ประกอบด้วย 4 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Angle	วัดมุม
 Distance or Length	วัดความยาว
 Area	วัดพื้นที่
 Volume	วัดปริมาตร










12. Reflect about Plane ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Reflect about Plane	สะท้อนวัตถุข้ามระนาบ
 Reflect about Line	สะท้อนวัตถุข้ามเส้น
 Reflect about Point	สะท้อนวัตถุรอบจุด
 Rotate around Line	หมุนรอบเส้น
 Translate by Vector	เลื่อนขนานวัตถุด้วยเวกเตอร์
 Dilate from Point	ย่อหรือขยายวัตถุ

13. Text ประกอบด้วย 1 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 ABC Text	สร้างข้อความ

14. Rotate 3D Graphics View ประกอบด้วย 9 เครื่องมือ ดังนี้

เครื่องมือ	คำอธิบายเครื่องมือ
 Rotate 3D Graphics View	หมุนมุมมอง
 Move Graphics View	เลื่อนมุมมองกราฟิก
 Zoom In	ซูมเข้า
 Zoom Out	ซูมออก
 Show / Hide Object	แสดงหรือซ่อนวัตถุ
 AA Show / Hide Label	แสดงหรือซ่อนป้าย
 Copy Visual Style	คัดลอกรูปแบบการมองเห็น
 Delete	ลบ
 View in front of	มุมมองข้างหน้า

4. บทสรุป

จากตัวอย่างการคำสั่งการใช้งานโดยใช้โปรแกรม GeoGebro ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบพลวัตที่ง่ายต่อการใช้งาน เหมาะสำหรับการเรียนรู้และการสอนในการศึกษาทุกระดับชั้น โดยรวมเอาสาระการเรียนรู้ เรขาคณิต,พีชคณิต,ตารางคำนวณ, กราฟ, แคลคูลัสและสถิติ และที่สำคัญเป็นซอฟต์แวร์ Open source ใช้งานได้ฟรี จาก <http://www.geogebra.org> ในการนำประยุกต์ใช้กับการสอนทำได้โดย การนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน โดยกลุ่มของพมนนำมาใช้กับเรื่องของเราคณิต ซึ่งในการใช้งาน อาจทำได้โดยการสร้างรูปจำลองสามมิติในโปรแกรมเองก็ได้ หรือจะนำแผ่นงานของบุคคลอื่น ๆ ที่มีการแชร์ไว้บนเว็บ ก็ได้เช่นกัน

อ้างอิง

- วุฒิชัย ภูดี. (2558). การสร้างรูปเรขาคณิตสามมิติด้วยโปรแกรม GeoGebra. นิตยสาร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 196, 21-24
- Judith and Markus Hohenwarter. (2008). **Introduction to GeoGebra**. International GeoGebra Institute
- The official manual of GeoGebra. (2011). **GeoGebra Manual**. GeoGebra GmbH Wolfauer Str 90 4040 Linz Austria