

Geometer's Sketchpad

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

•ผู้บรรยาย นวลนดา สงวนวงษ์ทอง สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โทรศัพท์ 0-2727-3259 nualnada@nida.nida.ac.th

1 - 4 สิงหาคม 2546 © ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

วัตถุประสงค์

- สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad คืออะไร
- ∙ทำไมจึงต้อ<mark>ง</mark>ใช้เรขาคณิตแบบไดนามิค
- โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทำ อะไรได้บ้าง

Ω

919197

เกริ่นนำ

บทนี้มีความประสงค์จะแนะนำเครื่องมือที่มีความ เหมาะสมในการสร้างเรขาคณิตแบบไดนามิค ซึ่ง ผู้ที่จะใช้เครื่องมือตัวนี้ได้อย่างดีก็คือผู้ที่มีความ ชำนาญงานด้านคณิตศาสตร์ เครื่องมือนี้จะช่วย ให้ท่านประหยัดเวลา และนำเสนอชิ้นงานต่าง ๆ ในลักษณะเคลื่อนไหว เพื่อให้นักเรียนเกิดความ เข้าใจแบบรูปธรรม และจักได้มีความรักในวิชา เรขาคณิต

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้บัญญัติศัพท์คำว่า "**เรขาคณิต"** ไว้ดังนี้

 เป็นคณิตศาสตร์แขนงหนึ่งที่ว่าด้วยการ จำแนกประเภท สมบัติ และโครงสร้างของ เซตของจุดที่เรียงกันอย่างมีระเบียบตาม กฎเกณฑ์ที่กำหนดให้เป็นรูปทรงต่างๆ เช่น เส้นตรง วงกลม รูปสามเหลี่ยม ระนาบ กรวย



โปรแกรม The Geometer's Sketchpad คือ

.



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ทำไม (ต้องใช้เรขาคณิตแบบไดนามิค)

Pictures speak more than 1000 words.

http://202.44.72.7/nualnada/websketch/sketchpad.html

ทำไม (ต้องใช้ โปรแกรม เรขาคณิตแบบได นามิค)

การสร้างรูปทรงเขา คณิต ให้ได้ขนาด และองศาตาม ต้องการ สามารถช่วย ขยายความเข้าใจ แต่ หากเขียนด้วยมือ ต้องใช้เวลามาก

m∠B^{......}AB^{......} = 40.00°



(การใช้เรขาคณิตแบบไดนามิค จะช่วยได้)

อย่างไร

(1) เข้าถึงการเรียนการสอนในวิชาเรขาคณิต

- (2) เพื่อการนำเสนอ
- (3) เรียนรู้เรื่องรูปจากเอกสาร



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



The Geometer's Sketchpad

สมมุติฐาน : ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังศึกษามีโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ลงไว้เรียบร้อยแล้ว และใช้ระบบปฏิบัติการแบบ หน้าต่างงาน



ใช้วิธีหนึ่งวิธีใดต่อไปนี้ •มองหา icon sketchpad



- Start>All Programs>GSP4.03
- Start>Search>All files or folders
 >GSP*.*



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้



ແຄນເນນູ



ลักษณะคำสั่งบนแถบเมนู



(1)Filo เริ่มลำสั่งสั่งส่ง	File	
 (エノเมนูา IIC เก็บที่กลงที่เชื่อเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล เช่น ดำสั่งเปิดแฟ้มข้อมูลใหม่ 	New Sketch Open	Ctrl+N Ctrl+O
 เปิดแฟ้มข้อมูลที่สร้างไว้แล้ว การบันทึกแฟ้มข้อมูล การปิดหน้าต่างงานที่กำลังใช้งานอยู่ 	Save Save As Close	Ctrl+S Ctrl+W
 การเพิ่มหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ๆ การพิมพ์ 	Document Options	
 การออกจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็น ต้น 	Page Setup Print Preview Print	
	Quit	Ctrl+Q

(2) ເສນ ມ Edit	Edit	
เก็บคำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับการ	Undo Rodo	Ctrl+Z
แก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น		
 การยกเลก การทำคำสั่งซ้ำ 	Сору	Ctrl+C
 การทำสำเนา 	Paste Picture	Ctrl+V
 การสร้างปุ่มควบคุมการเคลื่อนใหว 	Clear	Del
(Action Button) เป็นต้น	Action Buttons	•
	Select All	Ctrl+A
	Select Parents	Ctrl+U
	Select Children	Ctrl+D
	Split/Merge	
	Edit Definition	Ctrl+E
	Properties	Alt+?
1 - 4 สิงหาคม 2546	Preferences	

(3) เมนู Display เก็บ คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับแสดงภาพ

- สี ลักษณะตัวอักษร
- ลักษณะของเส้น
- การซ่อน/ยกเลิกการซ่อนของวัตถุ
- การสั่งให้วัตถุเคลื่อนไหว (Animate) เป็นต้น

Display	
Line Width Color Text	+ + +
Hide Objects Show All Hidden	Ctrl+H
Show Labels	Ctrl+K
Trace Erase Traces	Ctrl+T Ctrl+B
Animate Increase Speed Decrease Speed Stop Animation	Alt+` Alt+] Alt+[
Show Text Palette Show Motion Controller Hide Toolbox	Shift+Ctrl+T

(4) ເມນູ**Construct** ເก็บ คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับการสร้าง วัตถุ เช่น

- สร้างจุดบนวัตถุ
- สร้างจุดกึ่งกลางของเส้น
- สร้างจุดตัด
- สร้างเส้นตรง เป็นต้น

Construct	
Point On Segment	
Midpoint	Ctrl+M
Intersection	Ctrl+I
Segment	Ctrl+L
Ray	
Line	
Parallel Line	
Perpendicular Line	
Angle Bisector	
Circle By Center+Point	
Circle By Center+Radius	
Arc On Circle	
Arc Through 3 Points	
Interior	Ctrl+P
Locus	

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

(6) ເมนู**Measure** เก็บ คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับการวัด เช่น

- วัดความยาวของเส้น
- วัดระยะทาง
- วัดเส้นรอบรูป
- วัดเส้นรอบวง
- วัดขนาดของมุม เป็นต้น

Measure 🤇		
Length Distance Perimeter Circumference Angle Area Arc Angle Arc Length Radius Ratio		
Calculate	Alt+=	
Coordinates Abscissa (x) Ordinate (y) Coordinate Distance Slope Equation		

(7) เมนู**Graph** เก็บคำสั่งที่ ใช้เกี่ยวกับสร้างกราฟ เช่น

- การพล็อตจุด
- การกำหนดฟังก์ชั่นใหม่
- การกำหนดจุดกำเนิด (origin) เป็น ต้น

Define Unit Distance	
Mark Coordinate System	
Grid Form	۱.
Show Grid	
Snap Points	
Plot Points	
New Parameter	Shift+Ctrl+P
New Eusction	Chrl+E
Plot New Function	Ctrl+G
Plot New Function Derivative	Ctrl+G
Plot New Function Derivative Tabulate	Ctrl+G
Plot New Function Derivative Tabulate Add Table Data	Ctrl+G



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

22

(9) ເມນູHelp ເດັບຄຳສັ່งที่ใช้ ເດີ່ຍວດັບຄຳອຣີບາຍที่จะให้ความ กระจ่างในเรื่องหนึ่ง ๆ ລັດษณะของคำอธิบายจะ ปรากฏบนโปรแกรม บราวเซอร์ (Browser)

Help

Contents What's New

Elements

Menus

Toolbox

Keyboard

Advanced Topics

About Sketchpad...

แถบเครื่องมือ และความสามารถของเครื่องมือแต่ละตัว





การสร้าง แฟ้มข้อมูลใหม่ •ในการเรียกใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad แต่ละครั้ง โปรแกรมจะสร้าง แฟ้มข้อมูล (document file) ให้โดย อัตโนมัติ และให้ชื่อแฟ้มข้อมูลดังกล่าวว่า Untitled1

 ผู้ใช้สามารถเปิดแฟ้มข้อมูลใหม่ตาม ต้องการ โดยเลือกใช้คำสั่ง New Sketch จากเมนู File หรือเลือกใช้คำสั่งจาก แป้นพิมพ์ โดยกดแป้น Ctrlแช่ค้างไว้ และ กดแป้นตัว N
 1-4 ถึงทาน 2546

แบบฝึกหัด

- เปิดแฟ้มข้อมูลSketch ใหม่จำนวน 5 แฟ้ม
- สลับการทำงานไปมาระหว่างแฟ้มเหล่านั้น
- จัดเรียงหน้าต่างงานของแฟ้มข้อมูลตาม
 - Tile
 - Cascade

การบันทึกแฟ้มข้อมูล ในการทำงานแต่ละครั้ง และต้องการบันทึก เก็บไว้ เพื่อให้สามารถเรียกใช้ในการ ทำงานครั้งต่อ ๆ ไป สามารถเลือก ดำเนินการ ทำงานให้เหมาะสม ดังนี้ (1) **ใช้คำสั่ง Save จากเมนู File** เพื่อทำ การเก็บบันทึกรายการเปลี่ยนแปลง ทั้งหมด นับแต่การเก็บบันทึกครั้งล่าสุด ลงในแฟ้มข้อมูลที่กำลังทำงานอยู่ หากใช้ ดำสั่งนี้กับแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ จะ 1 - 4 สิงทัาคม 2546 อนกับใช้คำสั่ง Save as จากเมนูFile

(2) ใช้คำสั่ง Save as จากเมนูFile เพื่อทำการบันทึกแฟ้มข้อมูลที่กำลัง ทำงานอยู่ ด้วยชื่อ ลงบนสื่อหน่วยความจำ สำรอง (secondary storage) ที่ต้องการ

	Save As				1-	?×
	Save jn: 🔂	sketchpad	1	- 🗈 🛛	2 🖻	
						3
	File <u>n</u> ame:	example	2			<u>S</u> ave
	Save as type:	Sketchpad () ocument (*.asp)		- -	Cancel
4 สิง	<u>-</u>	Terrorenbagr	(gop)			

แบบฝึกหัด

ทำการบันทึกแฟ้มข้อมูลตัวที่ต้องการลงใน
 ชื่อ Example1 ที่directory ชื่อตัวคุณเอง

การเปิดแฟ้มข้อมูลที่สร้างไว้แล้ว มาเพื่อ การเรียกแฟ้มข้อมูลที่สร้างไว้แล้ว มาเพื่อ ทำงานต่าง ๆ เช่นอ่าน หรือ ทำการแก้ไข (เพิ่ม ลบ เปลี่ยนแปลง) นั้น สามารถใช้ คำสั่ง Open จากเมนู File

การแทรกหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูล Sketchpad (1)

- แฟ้มข้อมูล Sketchpad จะเริ่มทำงานด้วย หน้าเอกสารโดดเสมอ
- สามารถเพิ่มหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูล มากกว่าหนึ่งหน้า โดยใช้คำสั่ง Document Option จากเมนู File

การแทรกหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูล Sketchpad (2)

เพิ่มหน้าเอกสารเปล่า เลือกรายการ
 Blank page จากการคลิกปุ่ม Add Page หน้าเอกสารใหม่มีชื่อว่า 2 และการเพิ่ม หน้าเอกสารในลำดับต่อ ๆ ไป จะมีชื่อเป็น 3 4 5

แบบฝึกหัด

- เปิด Example1 แทรกหน้าเอกสารว่าง ๆ ใหม่จำนวน3หน้า
- งณะนี้มีหน้าเอกสารให้ใช้จำนวน 4 หน้า
- ที่เอกสารหน้า 1 วาดรูปวงกลม

การแทรกหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูล Sketchpad (3)

 การทำซ้ำจากหน้าเอกสารที่มีลักษณะ เหมือนหน้าเอกสารแผ่นใดแผ่นหนึ่งใน แฟ้มข้อมูลที่กำลังทำงานอยู่ ให้เลือก รายการ Duplicate จากการคลิกปุ่ม Add



แบบฝึกหัด

ใน Example1 สร้างเอกสารใหม่หน้าที่ 5 ให้มีลักษณะ
 เหมือนกับหน้า 1 ทุกประการ
การแทรกหน้าเอกสารในแฟ้มข้อมูล Sketchpad (4)

 การเปลี่ยนชื่อหน้าเอกสาร ผู้ใช้สามารถ เปลี่ยนชื่อหน้าเอกสารจากที่โปรแกรม กำหนดไว้เดิม คือ 1 2 3 ตามลำดับการ ทำงานเป็นข้อความใด ๆ ตามต้องการ โดยเลือกใช้คำสั่ง Document option จากเมนู File และนำเมาส์ไปคลิกที่ กล่อง ข้อความ (Page Name) พิมพ์ข้อความที่ ต้องการให้เป็นชื่อหน้าเอกสาร และคลิก ่ ปุ่ม OK

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

- เปลี่ยนชื่อเอกสารให้มีชื่อตามต้องการ
- เช่น
- 1 -> pageI
- 2 -> pageII
- 3 -> pageIII
- 4 -> pageIV
- 5 -> pageV

การพิมพ์ แฟ้มข้อมูลSketchpad หลังการสร้าง และแก้ไขแฟ้มข้อมล Sketchpadเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ที่ประสงค์ จะพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์ นั้น สามารถกระทำได้ แต่ทั้งนี้ขบวนการ ้จัดการที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์มีทั้งสิ้นสาม ส่วน คือ

- การดูชิ้นงานก่อนพิมพ์(Preview)
- การกำหนดค่า(Page Setup) ให้แก่การ พิมพ์
- การพิมพ์ (Print) เอกสาร 1 - 4 สิงหากม 2546 ผู้ช่วยศาสตราจารย์น้วลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



จาก Example1 ที่ pageI ใช้คำสั่ง Print Preview และศึกษาการทำงานของปุ่มต่าง ๆ กับวัตถุ

การกำหนดค่า(Page Setup) ให้แก่การ พิมพ์

ทำโดยเลือกรายการคำสั่ง Page Setup จากเมนู File ตัวอย่างเช่น

- (1) เลือกรายการ size เพื่อกำหนดขนาดของ กระดาษ
- (2) เลือกรายการ orientation เพื่อกำหนด ลักษณะการวางข้อความในกระดาษ เลือกรายการ Portrait หากต้องการวาง ข้อความตามแนวตั้งของกระดาษ เลือกรายการ Landscape หากต้องการวาง ข้อความตามแนวขวางของกระดาษ (อัญษัตาสตามชั้นวนศา สงนวงษ์กร All rights reserved)

การพิมพ์(Print) แฟ้มข้อมูล Sketchpad

หมายถึงการพิมพ์หน้าเอกสารที่ กำลังทำงานในแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ออกทางเครื่องพิมพ์ โดยเลือก รายการคำสั่งPrint จากเมนูFile กรอบโต้ตอบที่ปรากฏให้ผู้ใช้ กำหนดรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้รายละเอียดที่ปรากฏในแต่ ละรายการขึ้นอยู่กับชนิดของ เครื่องพิมพ์ที่ผู้ใช้เลือก



การปิด แฟ้มข้อมูลSketchpad หมายถึงการปิดหน้าต่างงานของการทำงาน กับแฟ้มข้อมูลปัจจุบัน ผู้ใช้จะได้รับคำถาม ให้ยืนยันเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูล หากยัง มิได้ทำการบันทึกรายการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นหลังการบันทึกแฟ้มข้อมูลครั้ง ้ล่าสุด การทำงานนี้ทำโดยเลือกใช้คำสั่ง Close จากเมนูFile ทั้งนี้โปรแกรมThe Geometer's Sketchpad ยังคงเปิด ทำงานอยู่

การออกจากโปรแกรม The **Geometer's Sketchpad** หมายถึงผู้ใช้ต้องการยุติการทำงานกับ โปรแกรม ให้เลือกคำสั่ง Quit จากเมนู File ทำนองเดียวกันหากมีการทำงาน เอกสารใด ๆ อยู่ และยังมิได้ทำการบันทึก รายการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นหลัง การบันทึกแฟ้มข้อมูลครั้งล่าสุด ผู้ใช้จะ ได้รับคำถามให้ยืนยันเกี่ยวกับการบันทึก ข้อมูล ลักษณะเดียวกับการใช้คำสั่งปิด 1 - 4 สิงหาคม 2546 (Close) © ผู้หู่วันเ เข้นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ความรู้เกี่ยวกับ The Geometer's Sketchpad (1)



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

46

บทที่ 2

วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ The Geometer's Sketchpad ในเรื่อง

- เอกสาร
- •วัตถุ
- •จุด
- •ส่วนของเส้นตรง รังสี และเส้น
- ∙วงกลม และ ส่วนของวงกลม(Arc) •พื้นที่ภายใน

เอกสาร

- คำว่า "เอกสาร" ในที่นี้เปรียบได้กับ หน้ากระดาษในแฟ้มข้อมูล ที่บรรจุงาน Sketchpadตั้งแต่หนึ่งชิ้นขึ้นไป
- งานดังกล่าวสร้างจากเครื่องมือ และคำสั่ง ของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad
- โดยแฟ้มข้อมูลSketchpad หนึ่ง ๆ สามารถบรรจุเอกสารตั้งแต่1 หน้าขึ้นไป



การเลื่อนพื้นที่ทำงานSketchpad ไปมา

ALT+drag

สังเกตุลักษณะของตัวชื่

วัดถุใน The Geometer's Sketchpad



Context menu?

ประเภทของวัตถุ วัตถุที่ปรากฏในงานของ Sketchpad สามารถแบ่งออกเป็นประเภท ต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) วัตถุรูปทรงเรขาคณิต เช่น จุด ส่วนของ เส้นตรง รังสี วงกลม รูปเหลี่ยม เป็นต้น
(2) ตัวเลขทางคณิตศาสตร์ เช่นค่าจากการ วัด พารามิเตอร์ ฟังก์ชั่น เป็นต้น
(3) คำอธิบาย ประกอบด้วยอักขระที่ใช้ อธิบายชิ้นงาน หรือตัววัตถุหนึ่ง ๆ <mark>ลักษณะของวัตถุ</mark> (1) สี (Color)

•วัตถุทุกตัวในชิ้นงานSketchpad สามารถ แสดงด้วยสีต่าง ๆ
•การกำหนดสีให้วัตถุ สามารถทำโดยคลิก เลือกคำสั่ง Color จากเมนู Display

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

- สร้างแฟ้มเอกสารSketch ใหม่ชื่อ Example2
- สร้างส่วนของเส้นตรง 2 เส้น กำหนดให้มี สีตามต้องการ

ลักษณะของวัตถุ (2) ป้ายชื่อ (Label)

วัตถุทางเรขาคณิตมักมีการ กำหนดชื่อ เพื่อใช้เรียกเช่น ด้าน AB มุม XYZ ในการ กำหนดชื่อหรือการแก้ไขชื่อ ให้แก่วัตถุใด ๆ บนชิ้นงาน Sketchpad สามารถใช้ เครื่องมือตัวอักขระจากแถบ เครื่องมือ



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนคา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ตั้งชื่อให้กับส่วนของเส้นตรง 2 เส้น

ลักษณะของวัตถุ (3) การมองเห็น (Visibility)

วัตถุใด ๆ บนชิ้นงานSketchpad สามารถ กำหนดให้แสดง หรือ ซ่อน จากการมองได้ การทำงานเลือกวัตถุตัวที่ต้องการซ่อนโดย คลิกเลือกคำสั่ง Hide Objects จากเมนู Display เพื่อซ่อนวัตถุ และเรียกวัตถุที่ซ่อน ให้แสดงโดยคลิกเลือกคำสั่ง Show All Hidden จากเมนู Display

- หาจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรงทั้ง 2 เส้น
- ซ่อนส่วนของเส้นตรง
- ลากจุดกึ่งกลางไปมา
- สังเกต การเคลื่อนที่ของจุคกึ่งกลางคังกล่าว

ลักษณะของวัตถุ (4) การสร้างให้เคลื่อนไหว (Animation)

การสั่งให้วัตถุตัวที่เลือกไว้เคลื่อนที่ไปมา ทำโดยคลิกเลือกคำสั่ง Animation จากเมนู Display โดยคำสั่งดังกล่าวมีส่วนให้ผู้ใช้ระบุ ตัวควบคุมการเคลื่อนที่

สร้างให้จุดกึ่งกลางของเส้นเคลื่อนใหว

ลักษณะของวัตถุ (5) ร่องรอย (Tracing)

้จากการเคลื่อนที่ ที่กำหนดในข้อ(4) จะทำ ให้เกิดการร่องรอยการเคลื่อนที่ ผู้ใช้ สามารถดูร่องรอยการเคลื่อนที่แสดงผลการ ทำงาน โดยคลิกเลือกคำสั่ง Trace จากเมนู Display และลบการแสดงผลของร่องรอยที่ เกิดขึ้นโดยคลิกเลือกคำสั่ง Erase Traces จากเมนู Display

• ติดตามดูลักษณะการเคลื่อนใหวของจุดกึ่งกลางของเส้น

ลักษณะของวัตถุ (6) ความกว้างของเส้น (Line Width)

•วัตถุรูปทรงเรขาคณิตส่วนใหญ่ มักแสดงใน ลักษณะของเส้นตรง หรือส่วนของเส้นโค้ง ดำสั่งให้เลือกลักษณะการแสดงเส้นออกเป็น เส้นประ(Dash) •เส้นหนา(Thick) •และเส้นบาง(Thin) วิธีการ สามารถทำได้โดยคลิกเลือกคำสั่งย่อย

จากคำสั่ง Line Width ในเมนู Display

- จาก Example2 เพิ่มหน้ากระดาษใหม่ชื่อ line
- สร้างส่วนของเส้นตรง 3 เส้น
- กำหนดให้มีความกว้างของเส้นตามต้องการ

ลักษณะของวัตถุ (7) คุณสมบัติ (Properties)

วัตถุทุกตัวต่างมีคุณสมบัติเฉพาะตัว เรา สามารถเลือกวัตถุ และคลิกเลือกคำสั่ง Properties จากเมนู Edit เพื่อทำการดู หรือ เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ ตัวนั้น ๆ

- จากหน้า line
- กำหนดจุดปลายเป็น A และ B ตามลำดับ
- เปลี่ยนชื่อของส่วนของเส้นตรงที่สร้างโดยใช้คำสั่งใน Properties ในที่นี้ให้ชื่อ segment AB

ลักษณะของวัตถุ (8) ความสัมพันธ์ของวัตถุ

วัตถุหนึ่ง ๆ ในงานของSketchpad สามารถ บอกความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนภายใน วัตถุ ในลักษณะพ่อกับลูก

 จากหน้า line สร้างจุด วัตถุ พ่อ ลูก กึ่งกลางลงบนส่วนของ เส้นตรง
 คึกษาความสัมพันธ์ของ
 B - AB
 วัตถุ
 C AB





Points are zero-dimensional. That basically means that they have no height, length, or width.

ประเภทของจุด (1) แบ่งออกเป็นสามประเภทใหญ่ ๆ (คำอธิบายจะยึดหลักของความสัมพันธ์ของวัตถุ เป็นหลัก) คือ **จุดอิสร**ะ หมายถึงจุดที่ไม่ขึ้นกับวัตถุ ใด ๆ (ไม่เป็นลูกใคร) ตัวอย่างได้แก่ จุดใด ๆ วิธีสร้างจุดแบบอิสระ คลิกที่เครื่องมือจุด จากแถบเครื่องมือ คลิกลงบนพื้นที่ว่างบนพื้นที่ทำงานของ เอกสาร

ประเภทของจุด (2) **จุดบนวัตถุใด ๆ** หมายถึงจุดที่ถูก กำหนดให้อยู่บนส่วนของวัตถุใด ๆ วิธีสร้างจุดบนวัตถุใด ๆ •สร้างส่วนของเส้นตรง AB คลิกเครื่องมือศรชื่ คลิกเลือกวัตถุ(ในที่นี้คือส่วนของเส้นตรง AB) เพื่อวางจุด จะเห็นว่าวัตถุที่ถูกเลือกสีจะ เปลี่ยนไป

จากเมนู Construct เลือกคำสั่ง Point On Segment

ประเภทของจุด (3) จุดเชลย หมายถึงจุดที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ ไปที่อื่น หากปราศจากพ่อ ตัวอย่างของจุด นี้คือ จุดตัด (Intersection) บนวัตถุคู่หนึ่ง หรือจุดกึ่งกลางของวัตถุคู่หนึ่ง
ที่สร้าง

- สร้างจุดทั้งสามประเภท
- ศึกษาการเคลื่อนใหวของจุดแต่ละประเภท

สรุปการเคลื่อนที่ของจุด จุดแต่ละประเภทจะมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่าง กัน ดังนี้

(1) จุดอิสระ การเคลื่อนที่ของจุดเป็นอิสระ
(2) จุดบนวัตถุใด ๆ การเคลื่อนที่ของจุด
ดังกล่าว จะอยู่บนส่วนของวัตถุที่กำหนด
(3) จุดเชลย ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปที่อื่น
หากปราศจากพ่อ

การแยก / รวม จุด กับวัตถุใด ๆ (Split / Merge)

แบบฝึกหัด

- •สร้างวัตถุใด ๆ
- •สร้างจุดบนวัตถุดังกล่าว
- •แยกจุดที่สร้าง ออกจากวัตถุ
- รวมจุดที่แยกเข้าสู่วัตถุ

ส่วนของเส้นตรง รังสี และเส้น



A line is a one-dimensional figure. That is, a line has length, but no width or height.



การสร้างเส้นตรง (1) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีทางเลือกสำหรับการสร้างวัตถุที่เกี่ยวข้อง

กับเส้นตรง หลายทางได้แก่ **สร้างจากจุดสองจุด**



1 - 4 สิงหาคม 2546

การสร้างเส้นตรง (2)

สร้างจากเครื่องมือเส้นตรง



การสร้างเส้นตรง (3)

สร้างเส้นตั้งฉาก Construct>Perpendicular Line

สร้างสี่เหลี่ยม

ນູນฉาก



สร้างสิ่
 เหลี่ยม
 ด้านขนาน



• สร้างมุมขนาด 5.625 องศา



คำนวณหาความยาวของเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD

วงกลม และส่วนของวงกลม



การสร้างวงกลม(1) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีทางเลือกสำหรับการสร้างวัตถุรูปวงกลม หลายทางได้แก่

สร้างจากจุดศูนย์กลาง



การสร้างวงกลม(2)

สร้างจากจุดศูนย์กลาง และจุดใด ๆ Construct>Circle by Center+Point

การสร้างวงกลม(3)

สร้างจากจุดศูนย์กลาง และจุดใด ๆ Construct>Circle by Center+Radius

การสร้างส่วนของวงกลม(1)

สร้างจากจุดสามจุด Construct>Arc through 3 points



1 - 4 สิงหาคม 2546



การสร้างส่วนของวงกลม(2) สร้างบนวงกลมใด ๆ Construct>Arc on Circle

แบบฝึกหัด (1)เลือกวงกลม และค่อยเลือกจุดทั้งสอง (2)เลือกจุดทั้งสอง และค่อยเลือกวงกลม

การวัด กับ วงกลม(1-3)

- หาความยาวเส้นรอบวง
 - Measure>Circumference
- หาความยาวรัศมี
 - Measure>Radius
- หาพื้นที่วงกลม
 - Measure>Area

ตัวอย่าง

Circumference $\bigcirc AB = 9.65$ cm Area $\bigcirc AB = 7.41$ cm² Radius $\bigcirc AB = 1.54$ cm

- จงสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่
- มีด้านสัมผัสวงกลม
- ทั้งสี่ด้าน
- และแนบในวงกลม





1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

93

การวัด กับ ส่วนของวงกลม(1-2) หาArc Angle Measure>Arc Angle หาArc Length Measure>Arc Length measure>Arc Length ภ้าอย่าง m AB = 160.05° Length AB = 4.09 cm



พื้นที่ภายใน(1) Construct>Interior

ตัวอย่าง



พื้นที่ภายใน(2) Segment and Sector

Construct>Arc Interior ตัวอย่าง

เซคเตอร์ (ส่วนของวงกลมที่ตัดออกด้วย รัศมีสองเส้น) และ เซคเมนต์ (เสี้ยวของวงกลม)

۲



Tip

- กำหนดจุดใด ๆ 5 จุด
- Construct>Pentagon Interior
- Select Parents
- Construct>Segment

ให้สร้างสามเหลี่ยม
 ที่สามารถขยับมุม
 ยอดไปมา
 แต่พื้นที่ไม่
 เปลี่ยนแปลง



Given:

- 1. Point S
- 2. Point T

Steps:

- 1. Let \overline{ST} = segment between S and T.
- 2. Let $\odot TS$ = circle centered at T passing through S (hidden).
- 3. Let $\mathbf{j} = \text{line perpendicular to } \overline{ST}$ passing through S (hidden).
- 4. Let \mathbf{k} = line parallel to Perpendicular Line j passing through T (hidden).

Tip: Custom Tool :- square

Slide2/tool11

- 5. Let \mathbf{A} = intersection of Parallel Line k and $\odot TS$.
- 6. Let $I = Iine parallel to \overline{ST}$ passing through A (hidden).
- 7. Let \mathbf{B} = intersection of Perpendicular Line j and Parallel Line I.
- 8. Let \overline{TA} = segment between T and A.
- 9. Let $\overline{\mathbf{AB}}$ = segment between A and B.
- 10. Let $\overline{\mathbf{BS}}$ = segment between B and S.

- สร้าง Custom tool ชื่อ Ractangle
 slide2/rectangle
- สร้าง Custom tool ชื่อ Triangle slide2/tri

 ให้สร้างสามเหลี่ยมที่ สามารถขยับมุมยอดไปมา แต่ส่วนสูงเปลี่ยนไปมาได้ โดยอิสระ



102

ความรู้เกี่ยวกับ The Geometer's Sketchpad (2)



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

103

บทที่ 3

วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ The Geometer's Sketchpad ในเรื่อง

- •การสร้างตัวอักขระ และ ถาดอักขระ
- เครื่องคำนวณ
- •ตาราง
- การกำหนดสีให้วัตถุ

การสร้างตัวอักขระ และะถาดอักขระ ในโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ถาดอักขระจะ เปิดให้อย่างอัตโนมัติ ทุกครั้งเมื่อผู้ใช้ประสงค์จะทำการ ปรับปรุง (สร้าง และแก้ไข) เกี่ยวกับตัวอักขระ เช่น ประเภท ขนาด รูปแบบ และ สี เป็นต้น ดังนั้นในส่วนนี้ จึงมี เรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวอักขระ ดังนี้

(1) การสร้างตัวอักขระ เช่นกำหนดชื่อให้แก่ จุด เส้น หรือ การเขียนคำอธิบายใด ๆ เป็นต้น แบ่งงานที่เกี่ยวข้องกันออกเป็น



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

106

การสร้างคำอธิบาย สามารถทำโดย

คลิกเลือกเครื่องมือตัวอักขระ

 นำเมาส์มาคลิกที่พื้นที่ทำงาน ลากให้ได้ขนาดของ กล่องบรรจุข้อความตามต้องการ จะปรากฏเป็นเส้นประ และมีตัวชี้กระพริบอยู่มุมบนซ้ายของกล่องเส้นประ ซึ่ง สามารถพิมพ์ข้อความได้ทันที สิ่งที่ตามมาจากการ เรียกใช้เครื่องมือตัวอักขระคือการแสดงถาดตัวอักขระ เหนือแถบสถานะภาพ การกำหนดชื่อให้แก่วัตถุ สามารถทำได้สองวิธีคือ 1. กำหนดด้วยตนเอง ด้วยการคลิกเลือกวัตถุที่ต้องการ ้จากนั้นคลิกเครื่องมือตัวอักขระ ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็นรูป มือซ้าย(ลักษณะเป็นลายเส้น)ที่ชูเฉพาะนิ้วชี้ เมื่อ นำมาสัมผัสกับวัตถุ ตัวชี้ดังกล่าวจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ทึบ สามารถคลิกลงบนวัตถุ จะเกิดตัวอักขระให้ โดย ปกติจะเริ่มจากอักขระ A B C ...สำหรับจุดใด ๆ ซึ่ง ผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตาม ้ต้องการ ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

 โปรแกรมกำหนดอักขระ ทั้งนี้ผู้ใช้เพียงแต่การคลิก เลือกวัตถุที่ต้องการ และเรียกใช้คำสั่ง Show Label จากเมนู Display จะให้ผลลักษณะเดียวกับข้างต้น


 ชนิดอักขระ ใช้เพื่อเปลี่ยนชนิดของอักขระ ขนาดอักขระ ใช้เพื่อเปลี่ยนขนาดของอักขระ ขนาดของ อักขระจะปรากฏเพื่อให้เลือกใช้ หรือผู้ใช้สามารถพิมพ์ ขนาดของอักขระที่ต้องการลงไปในกล่องโดยตรงได้ แบบอักขระ ใช้เพื่อเปลี่ยนแบบของอักขระ สามารถเลือก แบบอักขระ ได้ สามประเภทคือ แบบตัวพิมพ์ชนิดหนา (Bold) แบบตัวพิมพ์ชนิดเอียง(Italic) แบบตัวพิมพ์ชนิดขีด เส้นใต้ (Underline)

 เมนูสี ใช้เพื่อเปลี่ยนสีของอักขระ สามารถเลือกสีอักขระ ที่ ต้องการ โดยใช้เมาส์คลิกที่ลูกศรหัวลงข้างกล่องเมนูสี จะ ปราก<u>ฏเมนูของส</u>ีต่าง ๆ จานสี ใช้เพื่อเปลี่ยนสีของอักขระ สามารถเลือกสีอักขระตามระดับความเข้มอ่อนของสี หรือ กำหนดค่าของสีตามต้องการ โดยใช้เมาส์คลิกที่<u>จานส</u>ี



ถาดอักขระ



I คือกลุ่มของปุ่ม Overbar
 II คือกลุ่มของปุ่ม ตัวดำเนินการ
 III คือกลุ่มของปุ่ม เพื่อการจัดกลุ่ม
 IV คือกลุ่มของปุ่ม สัญลักษณ์

 กลุ่ม Overbar มีประโยชน์ในการพิมพ์ชื่อเพื่ออธิบาย ส่วน ของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และส่วนโค้ง ดังตัวอย่าง

ส่วนของเส้นตรง AB สามารถเขียนได้ดังนี้ AB รังสี AB สามารถเขียนได้ดังนี้ AB เส้นตรง AB สามารถเขียนได้ดังนี้ AB ส่วนของเส้นโค้ง AB สามารถเขียนได้ดังนี้ AB กลุ่มตัวดำเนินการ มีประโยชน์ในการพิมพ์เลขเศษส่วน ตัว เลขที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์ เลขยกกำลัง และเลข ฐานต่าง ๆ ดังตัวอย่าง

เศษสองส่วนสาม สามารถเขียนได้ดังนี้ <u>2</u> 3 รากที่สองของห้า สามารถเขียนได้ดังนี้ √5

a ยกกำลัง b สามารถเขียนได้ดังนี้ a^b

เลขจำนวน 1001 ฐานสอง สามารถเขียนได้ดังนี้ (1001)₂

 กลุ่มเพื่อการจัดกลุ่ม มีประโยชน์ในการพิมพ์ จำนวนในวงเล็บ และค่าสัมบุรณ์ ดังตัวอย่าง

[2] มีค่าเท่ากับ 2 {2*[24/(3+3)-2]}มีค่าเท่ากับเท่าไร

กลุ่มสัญลักษณ์ มีประโยชน์ในการพิมพ์ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น มุม สัญลักษณ์พาย องศา เป็นต้น ดังตัวอย่าง

ΔABC ນີ $\angle ABC + \angle BCA + \angle CAB = 180^{\circ}$

พื้นที่ของวงกลม = πr^2

 $\overrightarrow{\mathsf{AB}} \perp \overrightarrow{\mathsf{CD}}$

$\pi \approx 3.14$

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารข์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การแก้ไขข้อความ ในที่นี้หมายถึงการพิมพ์ แทรก แก้ไข ลบ สามารถทำได้ ดังนี้ •นำเมาส์คลิกที่เครื่องมือศรชี้ •ดับเบิลคลิกที่ข้อความที่ต้องการแก้ไข

เมื่อพบว่าตัวชี้เปลี่ยนเป็นรูปตัว I ให้เลื่อน
 เคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแก้ไข และ
 ทำการแก้ไขตามต้องการ

เครื่องค่	านวณ	N ²
Measure		
Length		
Distance		
Perimeter		
Circumference		
Angle		
Area		
Arc Angle		
Arc Length		
Radius		
Ratio		
Calculate	Alt+=	I'S 'S M
Coordinates		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Abscissa (x)		
Ordinate (y)		
Coordinate Distance		
Slope		

Equation



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ประโยชน์ ใช้สำหรับทำการคำนวณนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปัจจัย สองตัว คือ การวัด (Measure) และ ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น ตัวอย่างเช่นการคำนวณหาเส้นรอบรูปของวงกลม การคำนวณจะใช้รัศมีจากรูปที่เลือก หากรัศมีเปลี่ยน ค่าที่ปรากฏจะเปลี่ยนตามไปด้วย นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการกำหนดค่าคงที่ ของตัวแปรต่าง ๆ

New Calculation

Create an expression using the keypad or keyboard and pop-up menus, or insert existing values and functions by clicking them in the sketch.

I	New Parameter 🛛 🔀			
	Name	Value	cm	
4	Units	C 1		 ▼
1	Help			-
	Help	Cancel	OK	

Tip: สร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาว ด้านละ 5 ซม.



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

ตาราง (Table)

ใช้ตารางเพื่อ •แสดงการเปลี่ยนแปลงของ ตัวเลขที่เกิดจากการวัด และ การคำนวณ

โดยตารางจะแสดงอยู่ในรูป ของแถว และสดมภ์
ตัวเลขที่แสดงในแต่ละแถว คือข้อมูลที่วัดได้ใน ครั้ง หนึ่ง ๆ



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การสร้างตาราง
คลิกเลือกเครื่องมือศรชี้
คลิกเลือกข้อมูลที่เกิดจากการวัด หรือการคำนวณด้วยวิธี
ใด ๆ อย่างน้อย 1 รายการ *ในกรณีที่ต้องการเลือกมากกว่าหนึ่งรายการ ให้กดปุ่ม Shift แช่ค้างไว้แล้วคลิกเลือกข้อมูล*เลือกคลิกคำสั่ง Tabulate... จากเมนู Graph





การเพิ่มข้อมูลในตาราง



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การลบข้อมูลในตาราง



Tip: ให้อักขระปรากฏในจุดที่สร้างทันที

Edit>Preferences>Text

Preferences					
Units Color Text					
Show Labels Automatically:					
As Objects Are Measured					
Show Text Palette When Editing Captions					
Apply To: 🔽 This Sketch 🔲 New Sketches					
Help Cancel OK					

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การสร้างให้วัตถุเคลื่อนที่





129

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

 การสร้างให้วัตถุเคลื่อนที่ •การสร้างการเคลื่อนที่ให้วัตถุ และการติดตามดูลักษณะของการ เคลื่อนที่ของวัตถุ •ตัวควบคุมการเคลื่อนที่ การสร้างให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย •การเคลื่อนที่ของวัตถุ ในโปรแกรม The Geometer's Sketchpad •กล่องควบคุมการเคลื่อนที่ •การทำให้วัตถุเคลื่อนที่ จากล่องควบคุมการเคลื่อนที่ การเลือกวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ การหยุดวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ •การสลับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ การตั้ง การเพิ่ม การลด ระดับความเร็ว ของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ •ปุ่มควบคุมการทำงานของวัตถุ การสร้างปุ่มควบคุมการซ่อนหรือแสดงวัตถุ การสร้างปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุ การสร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมต่อระหว่างหน้าเอกสาร

การเลือกวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ทำได้โดยปรับระดับความเร็วของวัตถุ หรือทำงานตามลำดับ ดังนี้ (1) กดที่ปุ่มระบุวัตถุตัวเคลื่อนที่ แช่ค้างไว้ จะปรากฏ รายการชื่อวัตถที่กำลังเคลื่อนที่ (2) เลือกวัตถุที่ต้องการปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่จาก รายการชื่อวัตถุ (3) คลิกที่ปุ่มหยุดการทำงานชั่วขณะ วัตถุหยุดการ

เคลื่อนใหว

(4) เลือกทำงานตามต้องการ (->/<-) (5) คลิกที่ปุ่มหยุดการทำงานชั่วขณะ วัตถุเคลื่อนไหวอีก ครั้งตามลักษณะที่กำหนดใหม่

ตัวตัวควบคุมการเคลื่อนที่คืออะไร

คือกรอบโต้ตอบที่เกิดจากการเรียกใช้คำสั่ง Animate
 วัตถุจากเมนูDisplay หรือเกิดจากการเรียกใช้คำสั่ง
 เดียวกันนี้ในการสร้างปุ่มควบคุมการกระทำ

การทำงานของตัวควบคุมการเคลื่อนที่ ใช้เพื่อ
การเริ่มต้น

∙หยุด ∙เปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุ

•สามารถกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่แก่วัตถุด้วย

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การสร้างให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย สามารถทำตามลำดับดังนี้ •คลิกเครื่องมือศรชี้ •คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการสร้างการเคลื่อนที่ •คลิกเลือกคำสั่ง Animate จากเมนู Display

การเคลื่อนที่ของวัตถุ ในโปรแกรม The Geometer's Sketchpad

วัตถุที่สร้างภายใต้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มี ้ลักษณะการเคลื่อนที่แตกต่างกัน ดังนี้

- (1) จุดอิสระ เคลื่อนที่ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน
 (2) จุดบนวัตถุใด ๆ จะเคลื่อนที่อยู่บนวัตถุที่ตัวของมันเกาะอยู่ เท่านั้น
- (3) วัตถุที่เป็นลูก จะเคลื่อนที่ตามวัตถุที่เป็นพ่อ

วัตถุที่ไม่สามารถทำให้เคลื่อนที่ได้ ในโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ได้แก่

- (1) คำอธิบายต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น
- (2) ผลจากการคำนวณ หรือ การวัด
- (3) ปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่
- (4) ฟังก์ชั่น
- (5) ภาพ

กล่องควบคุมการเคลื่อนที่ การเรียกใช้

กล่องควบคุมการเคลื่อนที่ จะเกิดขึ้นในกรณี หนึ่ง กรณีใดในสามวิธีนี้

(1) คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการ และเรียกใช้ คำสั่ง Animate จากเมนู Display

(2) เรียกใช้คำสั่ง Show Motion Controller จากเมนู Display

(3) [้]ที่เมนู Edit เรียกใช้คำสั่งย่อย Animation จากคำสั่ง Action Button

องค์ประกอบภายในกล่องควบคุมการเคลื่อนที่

ระบุวัตถุตัวเคลื่อนที ปุ่มหยุดการทำงานชั่วขณะ



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

แบบฝึกหัด •จุด C เป็นจุดใด ๆ บน ส่วนของเส้นตรง AB •ลากส่วนของเส้นตรง CD •หากจุดE แบ่งครึ่ง CD •ถามว่าลักษณะการ เคลื่อนที่ของ จุด E จะ เป็นเช่นไร หาก C เคลื่อนที่ไปมา



การทำให้วัตถุเคลื่อนที่ จากล่องควบคุมการเคลื่อนที่

การสั่งให้วัตถุใด ๆ เคลื่อนที่จากล่องควบคุมการเคลื่อนที่ สามารถทำได้โดย

วิธีการ

(1) จากเมนู Display เลือกคลิกคำสั่ง Show Motion Controller

(2) คลิกที่เครื่องมือศรชี้ เลือกวัตถุตัวที่ต้องการให้ เคลื่อนที่ สามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งตัว วัตถุที่เลือกต้องเป็น วัตถุรูปทรงเรขาคณิต หรือ ค่าพารามิเตอร์ (3) คลิกที่ปุ่มระบุวัตถุตัวเคลื่อนที่ วัตถุที่เลือกจะเคลื่อน จากตำแหน่งที่อยู่

การสลับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่กำลัง เคลื่อนที่

คลิกปุ่มเคลื่อนที่สลับทาง วัตถุที่ถูกเลือกจะสลับ ทางการเคลื่อนที่

การตั้ง การเพิ่ม การลด ระดับความเร็ว ของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

พิมพ์ระดับความเร็วที่ต้องการในกล่องระดับ ความเร็ว หรือ เลื่อนลูกศรจากปุ่มเพิ่มลด ระดับความเร็ว

แบบฝึกหัด ทำกับส่วนของเส้นตรงCD ในแบบฝึกหัดเดิม

ปุ่มควบคุมการทำงานของวัตถุ ผู้ใช้สามารถสร้างปุ่มเพื่อควบคุมการทำงานของวัตถุ เช่น

- ปุ่มให้ซ่อนหรือแสดงของวัตถุ
- ปุ่มให้เคลื่อนที่หรือยกเลิกการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ปุ่มให้เชื่อมหรือยกเลิกการเชื่อมไปยังหน้าต่างอื่น ๆ ของ
 วัตถุ เป็นต้น

การทำงานของปุ่มจะทำซ้ำ ๆ กันจนกว่าจะมีคำสั่งให้ทำ อย่างอื่น





แบบฝึกหัด



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved
การสร้างปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของ วัตถ

ที่เมนู Edit เลือกคำสั่ง Action Button> Animation

 การสร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมต่อระหว่าง หน้าเอกสาร

การติดตามดูลักษณะการเคลื่อนที่ของ วัตถุ



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

Properties of Animate Angle Parameter	
Object Label Animate	
Animate:	
degree1 continuously between 0.0 and 180.0.	časkis «
	MJEEIN
Direction: bidirectional 💌 🗖 Once Only	
Change Value	
Continuously C Discretely	
By: 10 units per 1.0 sec	
Domain: 0.0 to 180	
Help Cancel OK	

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนคา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



🕭 The Geometer's Sketchpad - [slide42 - 9] 🛞 File Edit Construct Transform Measure Display Windo Graph \odot Animate Angle Parameter A degree $1 = 6.48^{\circ}$ degree $1 = 6.48^{\circ}$ Þ

สร้างสี่เหลียมขนม เปียกปูน ABCD ลากเส้นทแยงมุม BD สร้างปุ่มควบคุม การหมุน ให้เห็นว่า ส่วนของสามเหลี่ยม ที่ถูกแบ่งนั้นเท่ากัน พอดี

แปลงโฉม



1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเข้าใจในการใช้คำสั่งใน เมนู Transform ได้แก่

- •การทำงานในเมนู Transform
- •คำสั่ง Mark Center
- •คำสั่ง Mark Angleแปลงโฉม
- •คำสั่ง Mark Mirror
- •คำสั่ง Mark Ratio
- •คำสั่ง Mark Vector
- •คำสั่ง Mark Distance
- •คำสั่ง Translate
- •คำสั่ง Rotate
- •คำสั่ง Dilate
- •คำสั่ง Reflect
- •การทำงานซ้ำ
- •คำสั่ง Iterate

เกริ่นนำ คำสั่งในกลุ่ม Transform นี้มีไว้เพื่อ •ช่วยในการแปลงรูปทรงเรขาคณิต ด้วยวิธี



การทำงานในเมนู Transform

เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างคำสั่งที่เป็นคู่กัน คือ (1) คำสั่ง Mark ซึ่งมีหน้าที่ในการกำหนดลักษณะที่ ต้องการให้เปลี่ยน ได้แก่ Mark Center, Mark Mirror, Mark Angle, Mark Ratio, Mark Vector และ Mark Distance

(2) คำสั่ง อื่น ๆ อีกทีละคำสั่ง ได้แก่ คำสั่ง Translate เพื่อเลื่อนภาพ คำสั่ง Rotate เพื่อหมุนภาพ คำสั่ง Dilateเพื่อการย่อหรือขยายภาพ คำสั่ง Reflectเพื่อกลับด้านของภาพ



คำสั่ง Mark Center ประโยชน์ เพื่อการกำหนดศูนย์กลางของการหมุน หรือการย่อ หรือขยายภาพ

คำสั่ง Mark Angle ประโยชน์ ส่วนมากใช้เพื่อการกำหนดขนาดของมุม เพื่อ นำไปใช้ในการหมุน

คำสั่ง Mark Mirror ประโยชน์ เพื่อการกำหนดให้ภาพที่สร้างเกิดในลักษณะตรง ข้าม

คำสั่ง Mark Ratio/Mark Segment Ratio ประโยชน์ เพื่อการกำหนด สัดส่วน อัตราส่วน หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสองจำนวน ขึ้นอยู่กับค่าที่เลือก

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

คำสั่ง Mark Vector ประโยชน์ เพื่อการกำหนดระยะระหว่างจุดสองจุด



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

คำสั่ง Dilate ประโยชน์ เพื่อย่อหรือขยายภาพ ให้ภาพใหม่อยู่ห่าง จากจุดศูนย์กลางด้วยสัดส่วนที่กำหนดตามเงื่อนไข

คำสั่ง Reflect ประโยชน์ เพื่อทำการกลับภาพด้าน ตามเงื่อนไขที่ กำหนดด้วยคำสั่ง Mark Mirror

ตัวอย่าง

สร้างมุมให้มีขนาดตามโจทย์กำหนด





ตัวอย่างเพิ่มเติม



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

🕭 The Geometer's Sketchpad - [slide53 - translate]	
S File Edit Display Construct Transform Measure Graph	Window Help
R .	สรุป translate 1
	Translate 🔀
<u> </u>	C Polar C Marked
A	Horizontal:
	3.0 cm
	- Vertical:
	 Fixed Distance Marked Distance
	4.0 cm
	Help Cancel Translate

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

สรุป Mark mirror&Reflect





1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved



Adapted from teaching Mathematics with The Geometer's Sketchpad

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การทำงานซ้ำ

การทำช้ำ เป็นกิจกรรมที่พบได้มากในวิชาทางด้าน คณิตศาสตร์ และการทำช้ำในวัตถุรูปทรงเรขาคณิตก็สามารถ สร้างภาพแปลกตาได้ค่อนข้างดี และอาจใช้เป็นทางเลือก สำหรับการออกแบบงานศิลปะได้ด้วย
ความหมายสำหรับการทำงานช้ำ โปรแกรม The Geometer's

Sketchpad

 หมายถึ่ง การทำภาพซ้ำจากภาพต้นแบบ โดยเกิดจากความ ทำงานร่วมกันระหว่างจุดจากภาพต้นแบบ และการคำนวณใน ภาพต้นแบบ ผลลัพธ์ที่เกิดจากการทำซ้ำในโปรแกรม The Geometer's Sketchpad จะแสดงให้เห็นลักษณะเช่นเดียวกัน กับภาพต้นแบบ ทั้งนี้ จุดจากภาพต้นแบบ ต้องเป็นจุดอิสระ หรือจุดเป็นจุดบนวัตถุใด ๆ และการคำนวณต้องมี ความสัมพันธ์กันระหว่างจุด ต่าง ๆ กับภาพ
 คำสั่งที่ใช้สำหรับการทำซ้ำในที่นี้ คือ Iterate จากเมนู Transform

1 - 4 สิงหาคม 2546

© ผู้ช่วยศาสตราจารข์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

การทำงาน แบ่งออกเป็น •ทำช้ำจากภาพต้นแบบ •ทำช้ำจากภาพต้นแบบมากกว่าหนึ่งภาพ •ทำช้ำจากค่าต้นแบบ

ตัวอย่าง (slide52-3)



© ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวลนดา สงวนวงษ์ทอง All rights reserved

Try! (slide52-4)



ตัวอย่าง (slide52-5)