คู่มือจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ
สำนักพิมพ์

คำนำ

เนื่องจากสำนักพิมพ์เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ให้กับของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะการผลิตเอกสารการสอนชุดวิชาซึ่งเป็นสื่อหลักนั้น มีหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้องในการเตรียมต้นฉบับชุดวิชาหลายหน่วยงาน ซึ่งในการจัดทำต้นฉบับชุดวิชาให้ถูกต้อง สมบูรณ์เพื่อการจัดพิมพ์ยังพบปัญหาอุปสรรคบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ที่ยังไม่มีคู่มือการปฏิบัติงาน และปัญหาจากบุคลากรที่มีหน้าที่จัดพิมพ์ร่างต้นฉบับ จัดหน้าอาร์ตเวิร์ก บรรณาธิการและพิสูจน์อักษรยังขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์หรือเครื่องหมายคณิตศาสตร์ ประกอบกับปัจจุบันอาจารย์ผู้เขียนชุดวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดพิมพ์ต้นฉบับมาอย่างสมบูรณ์แบบจึงไม่ประสงค์จะให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นฉบับ หรือจัดหน้าอาร์ตเวิร์กใหม่

เพื่อให้การจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์เป็นไปอย่างประสิทธิภาพสำนักพิมพ์ จึงได้จัดซื้อโปรแกรมสูตรคณิตศาสตร์ (Math Type) เพื่อนำมาใช้ในการจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์และพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะของบุคลากรให้เท่าทัน รองรับกับเทคโนโลยี และเพื่อให้มีแนวทางการปฏิบัติงานจัดหน้าชุดวิชาเป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงได้จัดทำเป็นคู่มือ “จัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์”

นางสาวจันทนา เพชรคอน
หัวหน้าหน่วยเตรียมต้นฉบับ

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์	3
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.3 งานชุดวิชาที่ดำเนินการทดลองจัดหน้า	4
บทที่ 2 การจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์	5
2.1 รูปแบบชุดวิชา	5
2.2 กระดาษ	5
2.3 การตั้งหน้ากระดาษ	5
2.4 การจัดรูปแบบอักษร	7
2.5 ตำแหน่งเลขหน้า	9
2.6 ตารางและภาพ	13
2.7 สมการ	13
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก Template เอกสารการสอน ระดับปริญญาตรี	21
ภาคผนวก ข Template ประมวลสาระ ระดับบัณฑิตศึกษา	39

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

บทที่ 1
บทนำ

เนื่องจากสำนักพิมพ์เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ให้กับของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะการผลิตเอกสารการสอนชุดวิชาซึ่งเป็นสื่อหลักนั้น มีหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้องในการเตรียมต้นฉบับชุดวิชาหลายหน่วยงาน ซึ่งในการจัดทำต้นฉบับชุดวิชาให้ถูกต้อง สมบูรณ์เพื่อการจัดพิมพ์ยังพบปัญหาอุปสรรคบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ที่ยังไม่มีคู่มือการปฏิบัติงาน และปัญหาจากบุคลากรที่มีหน้าที่จัดพิมพ์ร่างต้นฉบับ จัดหน้าอาร์ตเวิร์ก บรรณาธิการและพิสูจน์อักษรยังขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์หรือเครื่องหมายคณิตศาสตร์ ประกอบกับปัจจุบันอาจารย์ผู้เขียนชุดวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดพิมพ์ต้นฉบับที่เป็นสูตรคณิตศาสตร์ ในโปรแกรม Microsoft word มาเป็นอย่างดี จึงไม่ประสงค์จะให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นฉบับหรือจัดหน้าอาร์ตเวิร์กใหม่ จากความต้องการดังกล่าว หน่วยเตรียมต้นฉบับ ได้ดำเนินการนำต้นฉบับดังกล่าวมาจัดหน้าบน word ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ซึ่งสามารถลดขั้นตอนการพิมพ์ข้อความสูตรใหม่ทั้งหมดให้กับหน่วยจัดหน้ามาจัดในโปรแกรม InDesign

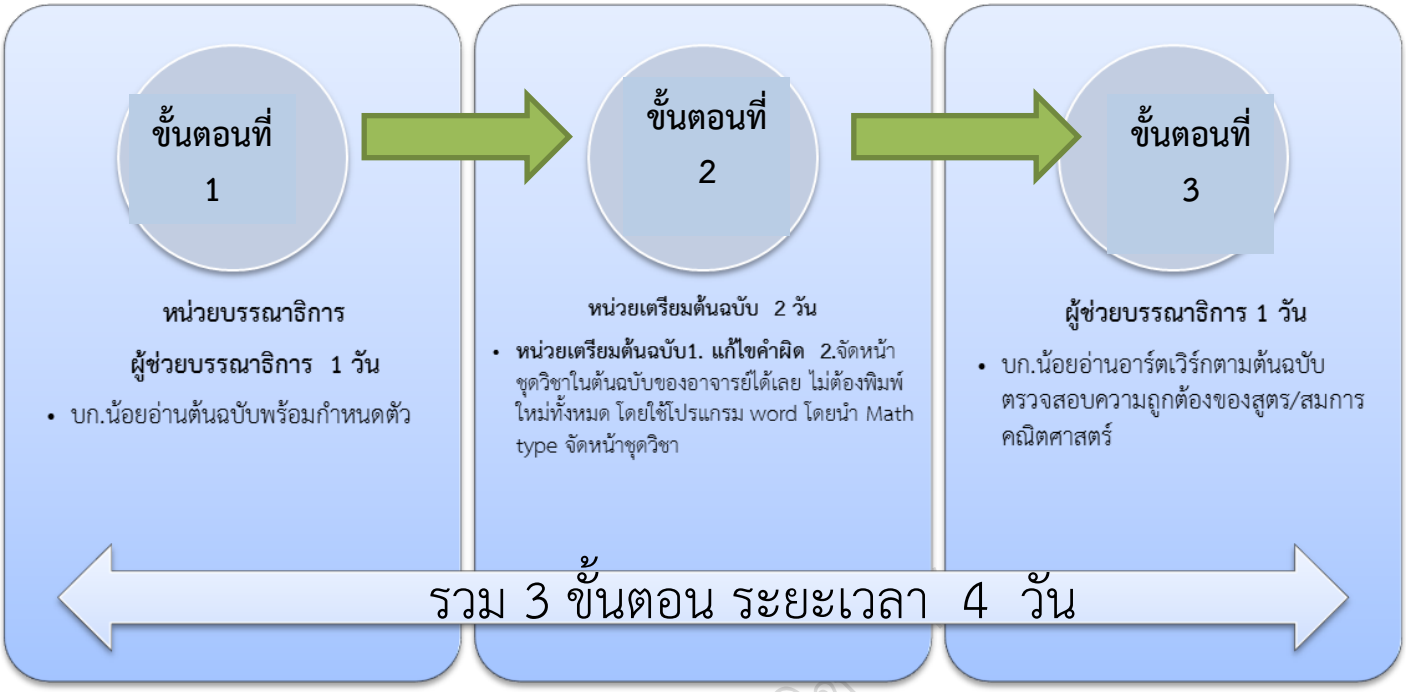
<u>แผนผังแสดงขั้นตอนกระบวนการจัดหน้าที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้เดิม</u>

ต้นฉบับ 1 หน่วย = 60 หน้า

<u>สรุป</u> **ต้นฉบับ 1 หน่วย (60 หน้า) ขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติราชการ 4 ขั้นตอน รวมระยะเวลา 7 วัน**

<u>แผนผังแสดงขั้นตอนกระบวนการจัดหน้าที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ที่</u>ปรับปรุง

ต้นฉบับ 1 หน่วย = 60 หน้า



สรุป ต้นฉบับ 1 หน่วย (60 หน้า) ขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน 3 ขั้นตอน รวมระยะเวลา 4 วัน

สรุปผลการดำเนินงานตามขั้นตอนพบปัญหาและแนวทางการแก้ไข (ก่อนการซื้อ MathType) ดังนี้

ปัญหาก่อนทำโครงการ

1. ในช่วงแรกที่ศึกษาการจัดหน้าสูตรคณิตศาสตร์ ยังไม่ได้นำโปรแกรม MathType มาใช้ ทำให้ตัวของคณิตศาสตร์มีรูปแบบที่ไม่เหมือนกัน เพราะไม่สามารถแก้ไขได้นอกจากการพิมพ์ใหม่ทั้งหมด
2. หน่วยเตรียมต้นฉบับทำงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft word 2010 ซึ่งมีปัญหาเรื่องตัวเลข ต้องจัดพิมพ์ตัวเลขในรูปแบบของภาษาอังกฤษ โปรแกรมไม่สามารถเปลี่ยนเองได้โดยอัตโนมัติ

แนวทางแก้ไข

1. สั่งซื้อ โปรแกรม Math type ในปีงบประมาณ 2556
2. ควรจัดฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความรู้ทักษะในการจัดหน้าชุดวิชาให้กับบุคลากรหน่วยเตรียมต้นฉบับ

1.1 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

1. เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจเทคนิควิธีการจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้บุคลากรสามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อ
   2.1 จัดพิมพ์ต้นฉบับ(พิมพ์ร่าง) ชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์
   2.2 จัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ (ในกรณีที่อาจารย์ผู้เขียนชุดวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดพิมพ์ต้นฉบับที่เป็นสูตรคณิตศาสตร์ ในโปรแกรม Microsoft word มาเป็นอย่างดี จึงไม่ประสงค์จะให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นฉบับ)

1.2 งานชุดวิชาที่ดำเนินการทดลองจัดพิมพ์

1.2.1 ดำเนินการตามแผนการดำเนินงานที่ได้ตั้งไว้

เป้าหมายของการดำเนินการคือ ดำเนินการจัดพิมพ์ชุดวิชาให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้เสนอไว้ จำนวน 2 ชุดวิชา ดังนี้

1. 22752 คณิตศาสตร์สำหรับครู พิมพ์ที่โรงพิมพ์ มสธ. รูปแบบดิจิตอล
2. 99201 วิทยาศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
   เล่มที่ 1 หน่วย 1 – 8 พิมพ์ที่โรงพิมพ์แสงจันทร์ รูปแบบออฟเซต
   เล่มที่ 2 แยกหน่วยเป็น 2 เล่ม
      หน่วยที่ 8-9,12 พิมพ์ที่โรงพิมพ์ มสธ. รูปแบบดิจิตอล
      หน่วยที่ 10-11, 13-15 พิมพ์ที่โรงพิมพ์ มสธ. รูปแบบออฟเซต
   แบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 1- 15 พิมพ์ที่โรงพิมพ์ มสธ. รูปแบบออฟเซต

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

บทที่ 2

การจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์

การจัดพิมพ์ต้นฉบับชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word จะต้องประกอบด้วย ดังนี้

2.1 รูปแบบของชุดวิชา

ประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1) ส่วนหน้า

(1) คำนำ

(2) สารบัญ

(3) สารบัญภาพ

(4) สารบัญตาราง

2) เนื้อหาของชุดวิชา

(1) เนื้อหาปกติ

(2) เนื้อหาสูตรคณิตศาสตร์

3) การอ้างอิง

2.2 กระดาษ

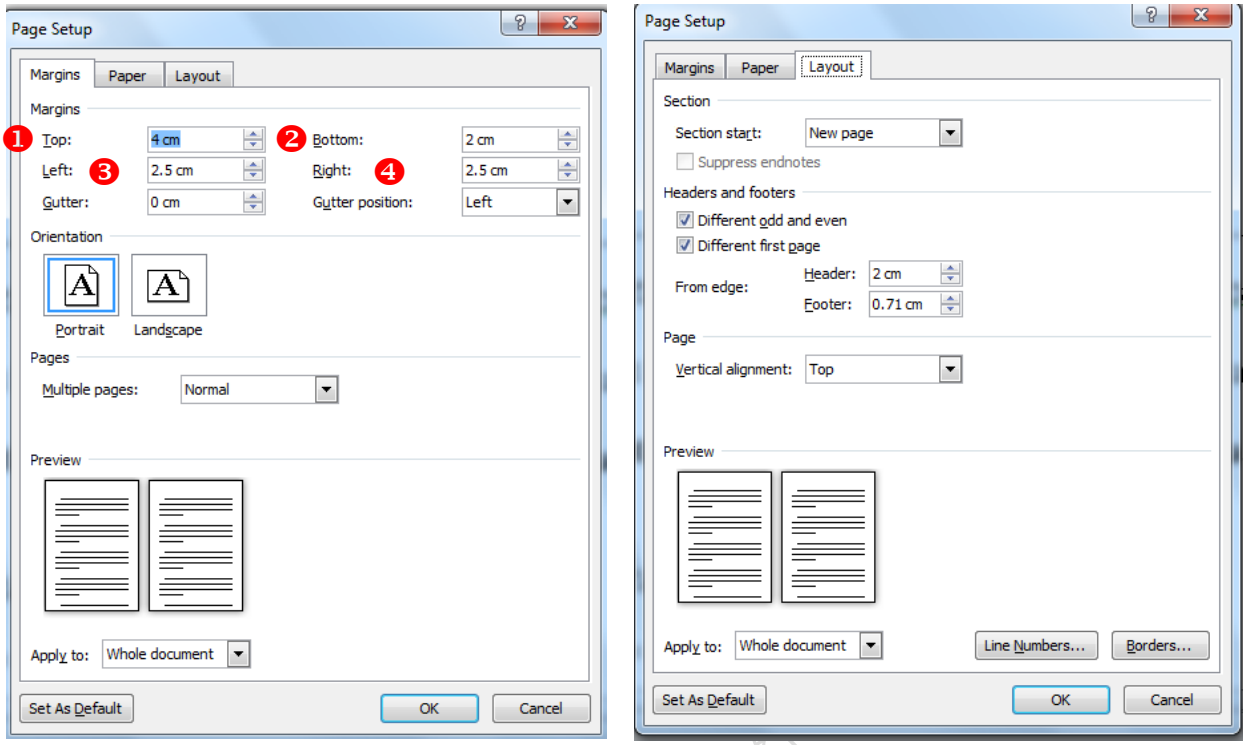
การพิมพ์ต้องพิมพ์ลงบนกระดาษ A4 ไม่มีเส้น คุณภาพไม่ต่ำกว่า 80 แกรม พิมพ์หน้าเดียว คอลัมภ์ 16 ซ.ม.

2.3 การตั้งหน้ากระดาษ

การตั้งหน้ากระดาษให้ตั้งค่าที่ File > Page Setup ... แล้วกรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ดังนี้

1) เว้นจากขอบบน 4 ซ.ม.
2) ขอบล่าง 2 ซ.ม.
3) ขอบซ้าย 2.5 ซ.ม.
4) ขอบขวา 2.5 ซ.ม.

ห้ามจำหน่าย ต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์



รูปที่ 2.3 **การตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับการจัดพิมพ์ต้นฉบับชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์**

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่าย

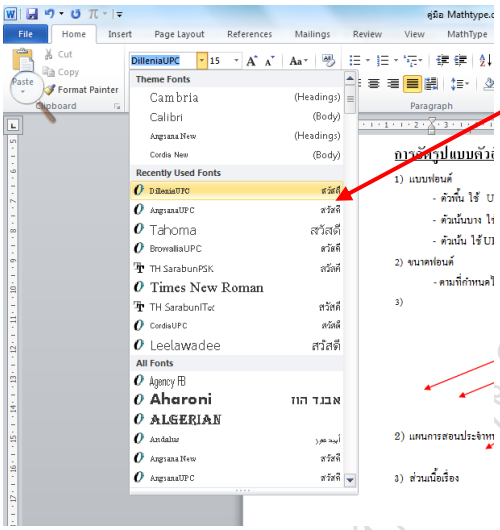
2.4 การจัดรูปแบบตัวอักษร

ตัวอักษรที่ใช้พิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ใช้แบบโดยมีรายละเอียดของแบบตัวพิมพ์ดังต่อไปนี้

<u>การจัดรูปแบบตัวอักษร</u>

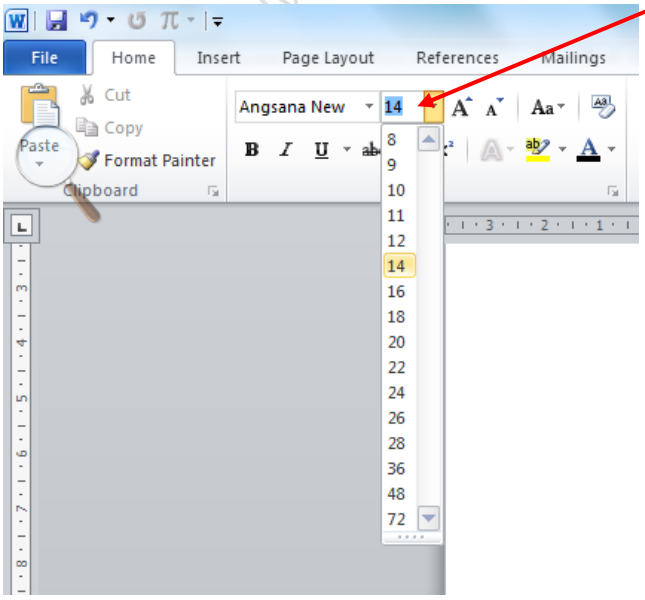
1) แบบฟอนต์

- ตัวพื้น UPC Dillenia Scale ขนาด 110
- ตัวเน้นบาง UPC Angsana Scale ขนาด 100
- ตัวเน้น UPC Angsana Scale ขนาด 100



2) ขนาดฟอนต์

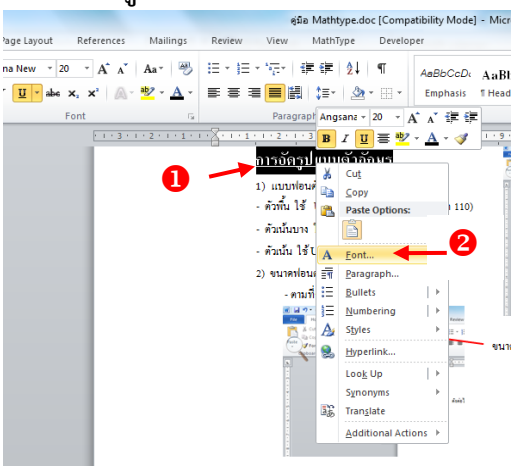
- ตามที่กำหนดไว้ในเทมพลท

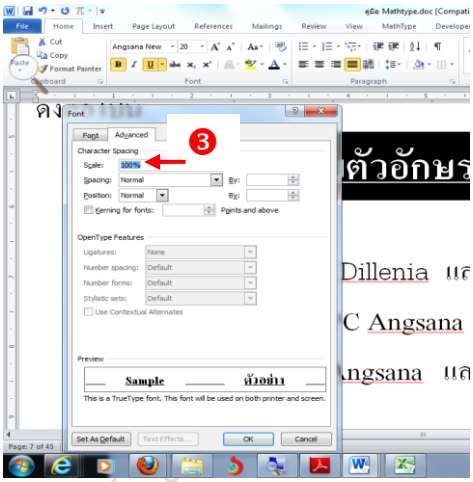


การกำหนดขนาด Scale

1) ลากคลุมข้อความที่ต้องการ
2) แล้วคลิกขวา คลิก Font
3) คลิก Advanced คลิก Scale

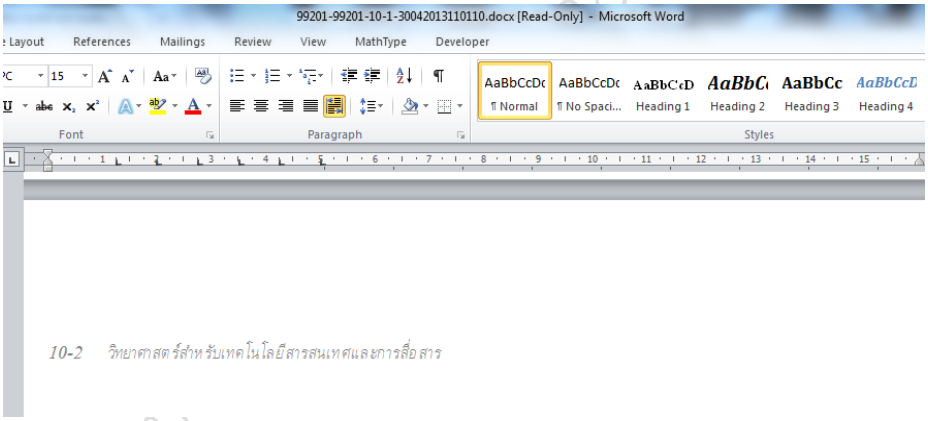
3) ขนาดรูปแบบตัวอักษร Scale



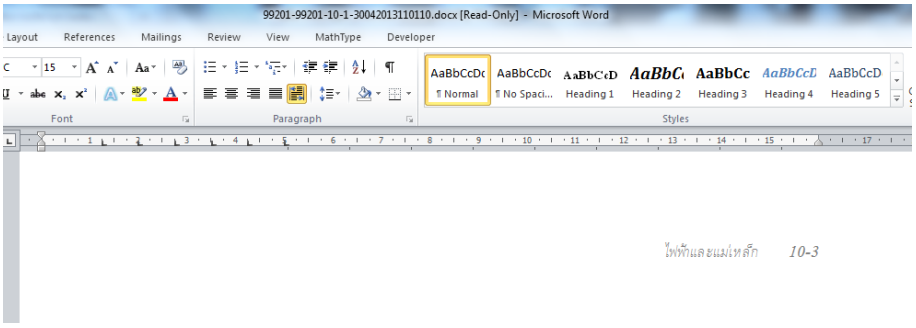


4) ตำแหน่งเลขหน้าชุดวิชา

1. ชื่อชุดวิชา ด้านซ้ายมือ เลขคู่

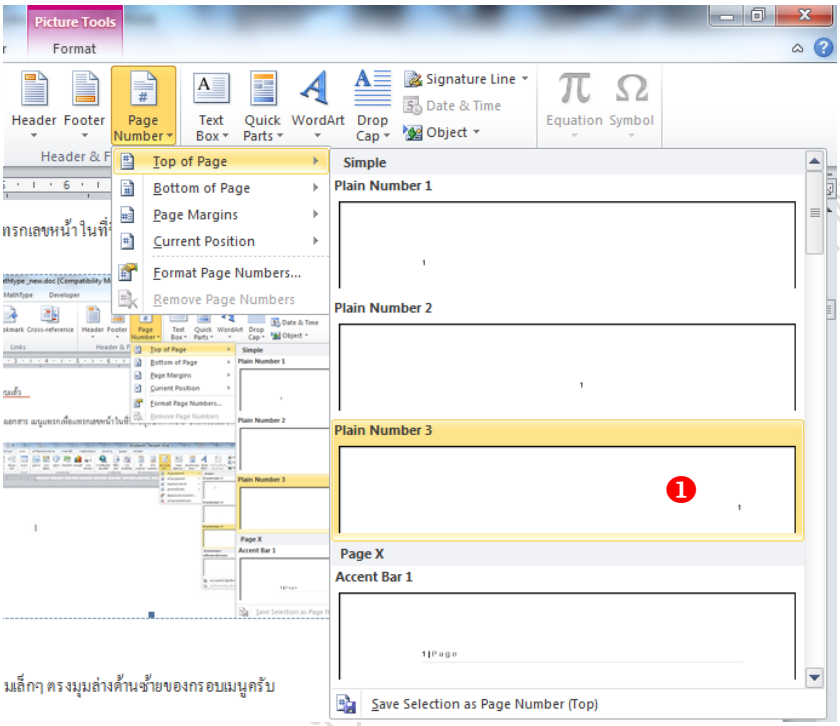


2. ชื่อหน่วย ด้านซ้ายขวา เลขคี่

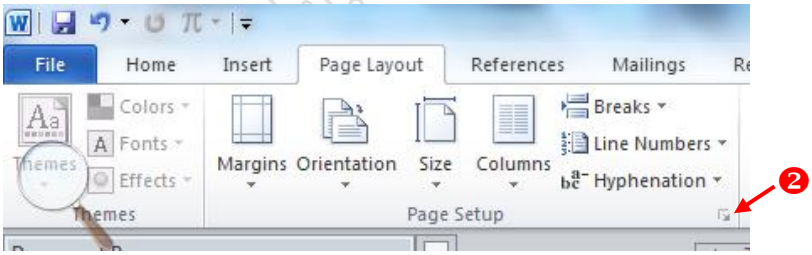


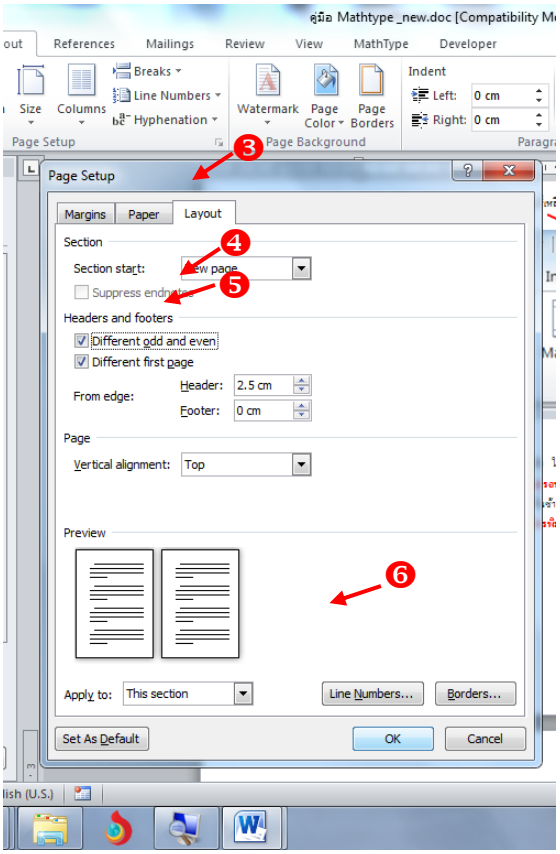
2.5 ตำแหน่งเลขหน้า ดังนี้

1. พิมพ์ชุดวิชาให้เสร็จเรียบแล้ว
2. การแทรกเลขหน้า
   1) ไปที่หน้าแรกของเอกสาร เมนูแทรก เพื่อแทรกเลขหน้า ในที่นี้คือมุมบนด้านซ้าย ซึ่งจะมีเลขหน้าที่มุมบนด้านซ้ายทุกหน้า



2) ไปที่เมนูเค้าโครงหน้ากระดาษ คลิกที่รูปสี่เหลี่ยมเล็กๆ ตรงมุมล่างด้านซ้ายของกรอบเมนู





3) คลิกเลือก **Layout**

4) คลิกเลือก **Different odd and even (หน้าคู่และหน้าคี่ต่างกัน)** คือ **จะสามารถพิมพ์เลขหน้าในหน้าคู่ และหน้าคี่ ที่ตำแหน่งต่างกันได้** เช่น เราต้องการพิมพ์เลขหน้าที่เป็นเลขคี่ที่มุมบนด้านขวา พิมพ์เลขหน้าที่เป็นเลขคู่ที่มุมบนด้านซ้าย

5) คลิกเลือก **Different first page (หน้าแรกต่างกัน)** คือ **เราจะไม่ให้มีการพิมพ์เลขหน้าในหน้าแรก ของแต่ละ Section**

6) เมื่อเลือกได้ตามที่ต้องการแล้วคลิกปุ่มตกลง ตอนนี้จะเห็นว่า **เลขหน้าในหน้าแรกหายไป**แล้ว เพราะ คลิกเลือก **หน้าแรกต่างกัน** เลขหน้าในหน้าคู่หายไป เพราะ คลิกเลือก **หน้าคู่และหน้าคี่ต่างกัน**

7) ให้เลื่อนเอกสารไปหน้าที่ 2 แล้วไปเมนูแทรก เพื่อแทรกเลขหน้า **ทำคล้ายขั้นตอนที่ 1)** แต่ใน ที่นี้เราจะเลือกแทรกที่มุมบนด้านซ้าย ซึ่งจะทำให้หน้าคู่จะมีเลขหน้าที่มุมบนด้านซ้ายทุกหน้า

หน่วยเตรียมความพร้อม ฝ่ายวิชาการ

6) การจัดตำแหน่งหัวข้อและเนื้อเรื่อง

กำหนดตำแหน่งหน้ากระดาษ คอลัมภ์ 16 ซ.ม.

รูปแบบเทมเพลทจะกำหนดตำแหน่งหัวข้อ และเนื้อเรื่องไว้ดังนี้

ย่อหน้า 3 หัวข้อหลัก = 1.25 cm

ย่อหน้า 5 หัวข้อย่อยของ ย่อหน้า 3 = 2 cm

ย่อหน้า 7 หัวข้อย่อยของ ย่อหน้า 5 = 2.75 cm

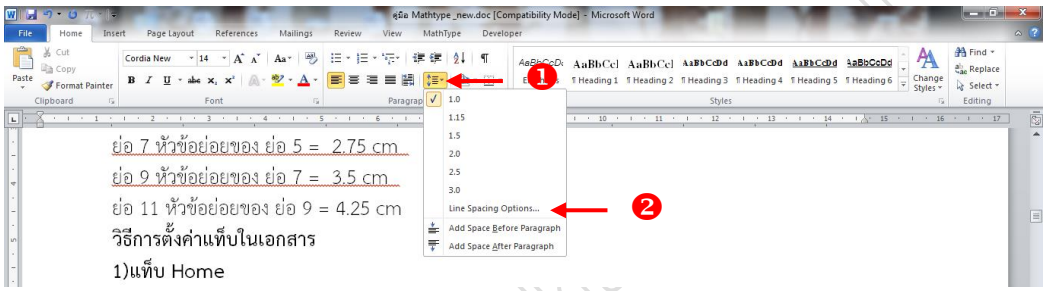
ย่อหน้า 9 หัวข้อย่อยของ ย่อหน้า 7 = 3.5 cm

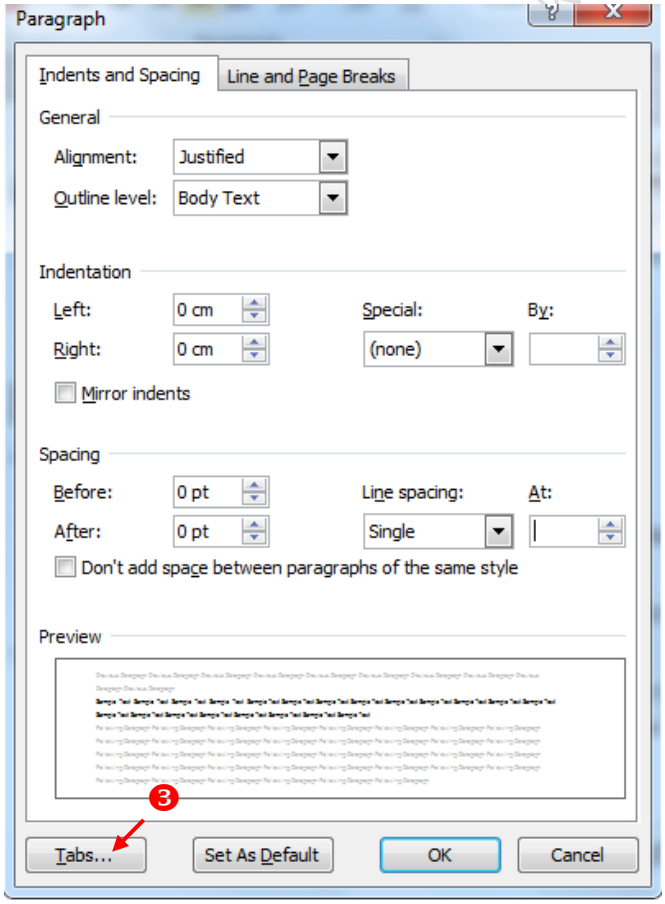
ย่อหน้า 11 หัวข้อย่อยของ ย่อหน้า 9 = 4.25 cm

วิธีการตั้งค่าแท็บในเอกสาร

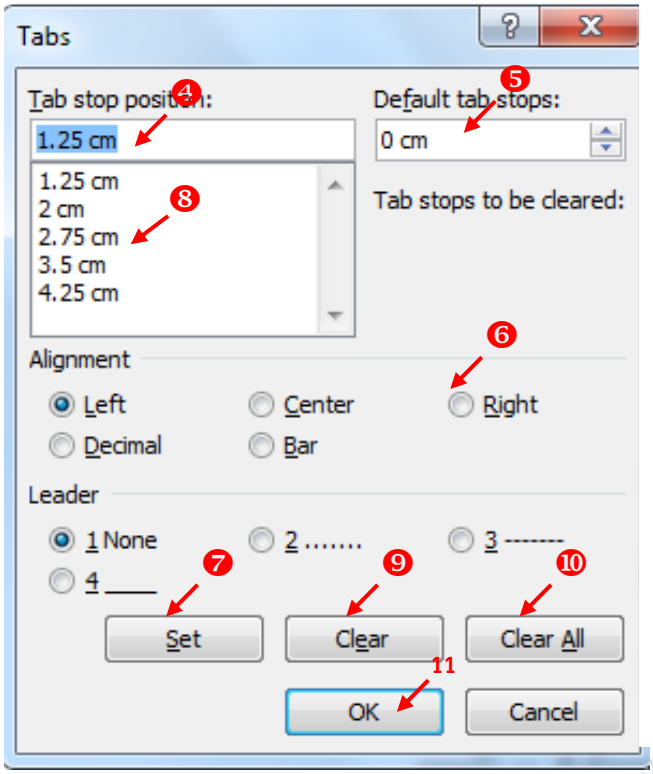
1) แท็บ Home ให้คลิกปุ่ม (ระยะห่างบรรทัดและย่อหน้า)

2) แล้วคลิกเลือกรายการ Line Spacing Options (ตัวเลือกระยะห่างบรรทัด)

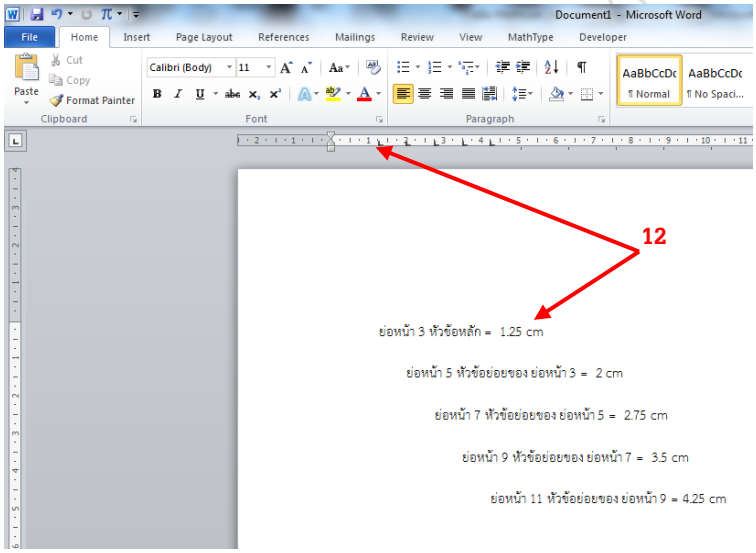




3. จะแสดง Paragraph (การย่อหน้า) ให้คลิกปุ่ม Tabs (แท็บ) เพื่อกำหนดค่า



4. จะแสดง Tabs เพื่อให้กำหนดค่าโดยพิมพ์ตำแหน่งแท็บหยุดลงไป Tab stop position (ตำแหน่งของแท็บหยุด) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร cm.
5. ส่วน Default tab stops (แท็บหยุดเริ่มต้น): แสดงค่าแท็บหยุดเริ่มต้นที่โปรแกรมกำหนดมาให้
6. หัวข้อ Alignment (การจัดแนว) คลิกเลือกออปชั่นเพื่อให้จัดแนวแท็บหยุดให้ชิด Left (ซ้าย), Center (กึ่งกลาง), Right (ขวา), Decimal (ทศนิยม), Bar (แท่ง)
7. แล้วคลิกปุ่ม set (ตั้งค่า) เพื่อตั้งค่าแท็บหยุด
8. จะแสดงค่าแท็บหยุดในส่วน Tab stops to be cleared (ตำแหน่งของแท็บหยุด) :ซึ่งสามารถกำหนดตามความต้องการ ในที่นี้กำหนดเป็นค่ามาตรฐานในเทมเพลท
9. หากต้องการลบค่าแท็บหยุด ให้คลิกปุ่ม Clear (ล้าง) จะลบทีละรายการ



12. กลับไปหน้าเอกสาร จะแสดงเครื่องหมายแท็บหยุดปรากฏขึ้นมา ผู้ใช้งานสามารถกดแป้น Tab เพื่อไปยังตำแหน่งแท็บหยุดเพื่อพิมพ์งานที่ต้องการลงไป

7) ตารางและภาพ

1) ตำแหน่งของตารางและภาพ

ให้จัดตำแหน่งตารางและรูปให้อยู่กึ่งกลางของระยะตั้งหน้ากระดาษ รูปแบบ Angsana UPC 14 หนา

2) คำอธิบายตารางและภาพ

ทุกตารางและทุกภาพที่ปรากฏอยู่ในต้นฉบับจะต้องมีเลขลำดับของตารางหรือลำดับของภาพปรากฏอยู่เสมอ รูปแบบ Angsana UPC 14 **หนา**

ตารางที่*3.2*ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

Angsana UPC 14 หนา	Angsana UPC 14 หนา

ภาพที่*5.8*การกระจายอุณหภูมิที่บริเวณฐานครีบ

3) การจัดตำแหน่งคำอธิบายตารางและรูป

1.คำอธิบายตาราง

คำอธิบายตารางให้จัดวางอยู่ด้านบนกึ่งกลางของตาราง ตารางให้เว้น 1 บรรทัดจากขอบบนของตาราง

2.คำอธิบายรูป

คำอธิบายรูปให้จัดวางอยู่กึ่งกลางใต้รูปและให้เว้นห่างจากรูป 1 บรรทัด ข้อความที่พิมพ์ต่อให้เว้นจากคำอธิบาย 1 บรรทัด

8) สมการ

เนื่องจากหน่วยเตรียมต้นฉบับ ต้องจัดพิมพ์ชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง ซึ่งมีสมการทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วย จึงต้องใช้โปรแกรมสำหรับการเขียนสมการ และเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายเป็นที่นิยม เพราะมีอักษรกรีก,เครื่องหมาย,สัญลักษณ์ให้เลือกใช้จำนวนมาก สามารถติดตั้งลงบนเครื่องโดยใช้แทนตัวแก้ไขสมการ (Equation Editor) ที่มีอยู่ใน MS Word ได้อย่างง่ายดายหรืออาจใช้งานจากโดยตรงก็ได้

การเขียนสมการทางคณิตศาสตร์ ให้แทรกวัตถุที่สร้างโดย Microsoft Equation หรือ MathType ซึ่งสามารถทำได้โดยการเลือก Insert > Object ... แล้วเลือก Microsoft Equation หรือ MathType เพื่อพิมพ์สมการ เสร็จแล้วให้ปิดหน้าต่างของ MathType ในที่นี้ขอพูดถึง Math Type บน Microsoft Word โดยใช้รูปแบบดังนี้

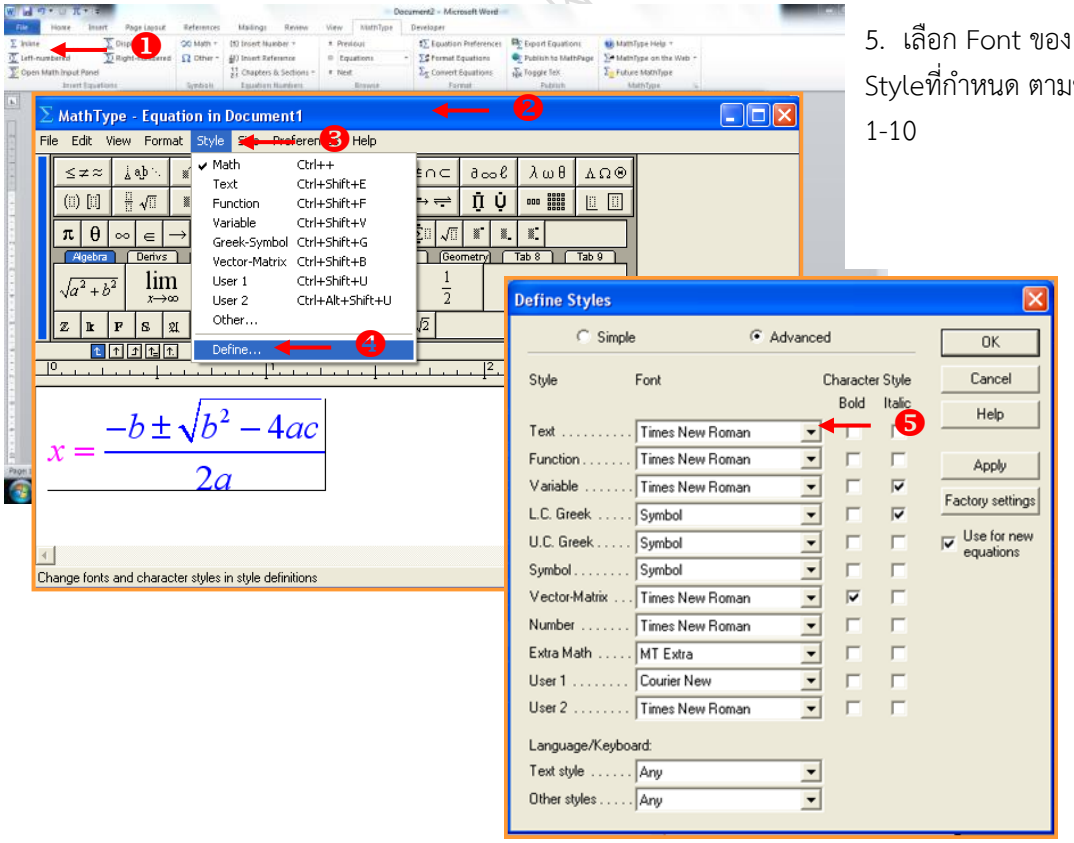
หน่วยเตรียมต้นฉบับ พัฒนาวิชาการ สำนักพิมพ์

1) รูปแบบอักษร สัญลักษณ์ และตัวเลข ของเครื่องหมายคณิตศาสตร์ **(พิมพ์สมการโดยใช้ Math type ใน Microsoft Word)**

1.	Text เนื้อหา	ใช้รูปแบบ Time New Roman
2.	Function ฟังก์ชัน	ใช้รูปแบบ Time New Roman
3.	Variable ตัวแปร	ใช้รูปแบบ *Time New Roman Italic*
4.	L.C Greek สัญลักษณ์	ใช้รูปแบบ *Symbol Italic*
5.	U.C Greek สัญลักษณ์	ใช้รูปแบบ Symbol
6.	Vector-Matix เมตริกซ์เวกเตอร์	ใช้รูปแบบ **Time New Roman Bold**
7.	Number ตัวเลข	ใช้รูปแบบ Time New Roman
8.	MT Extra ตัวพิเศษทางคณิตศาสตร์	ใช้รูปแบบ MT Extra
9.	User 1	ใช้รูปแบบ Courier New
10.	User 2	ใช้รูปแบบ Time New Roman

วิธีการกำหนดรูปแบบ

1. คลิก Inline
2. จะปรากฏ Math Type Equation in Document1
3. คลิกเลือก Style 4. เลือก Define



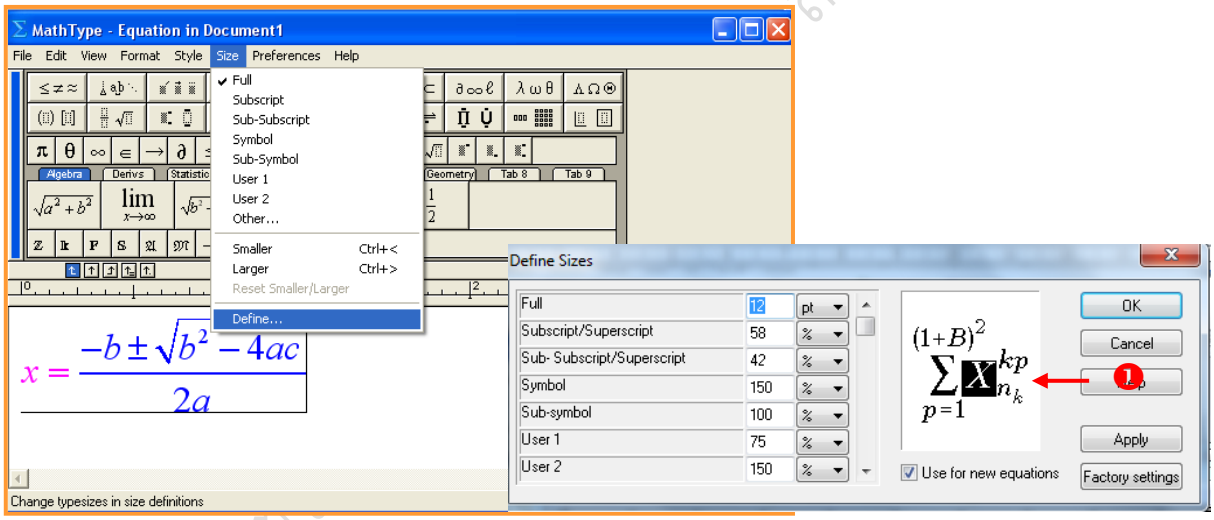
5. เลือก Font ของ Styleที่กำหนด ตามข้อ 1-10

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

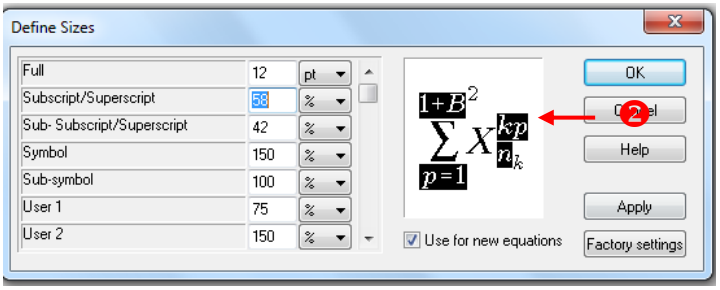
1) ขนาดอักษร สัญลักษณ์ และตัวเลข
   1. Full รูปแบบตั้งแต่ 1-10 ใช้ขนาด 12 pt
   2. Subscript/Superscript ตัวห้อย ตัวยก ใช้ขนาด 58%
   3. Sub-subscript/Superscript ตัวยกของตัวยก ตัวห้อยของตัวห้อย ใช้ขนาด 42%
   4. Symbol สัญลักษณ์ ใช้ขนาด 150%
   5. Sub-Symbol ตัวยกของสัญลักษณ์ ใช้ขนาด 100%
   6. User 1 ใช้ขนาด 75%
   7. User 2 ใช้ขนาด 150%

วิธีการกำหนดรูปแบบ

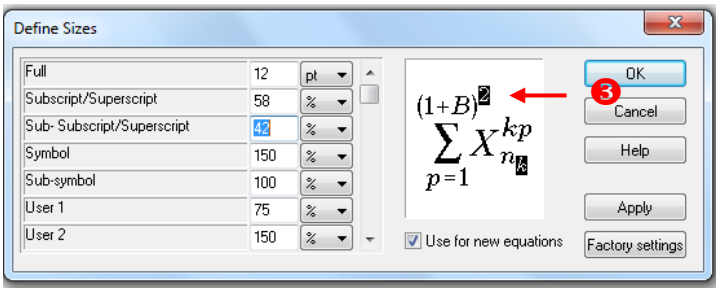
1. คลิก Inline
2. จะปรากฏ Math Type Equation in Document1
3. คลิกเลือก Size 4. เลือก Define
   1. Full รูปแบบตั้งแต่ 1-10 ใช้ขนาด 12 pt



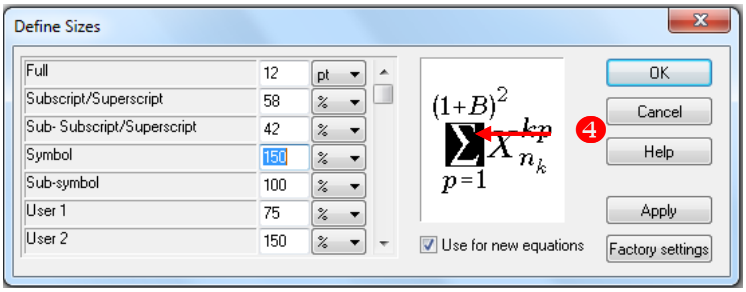
2. Subscript/ Superscript ตัวห้อย ตัวยก ใช้ขนาด 58%



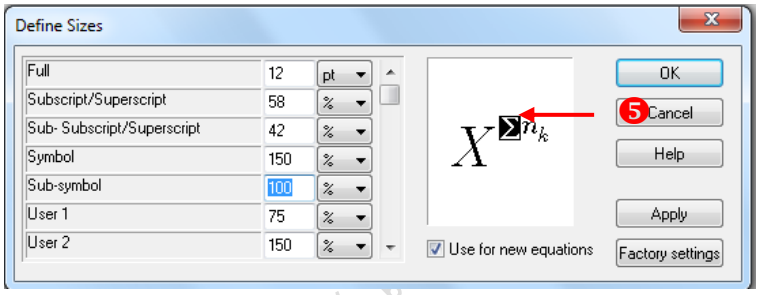
3. Sub-subscript/Superscript ตัวยกของตัวยก ตัวห้อยของตัวห้อย ใช้ขนาด 42%



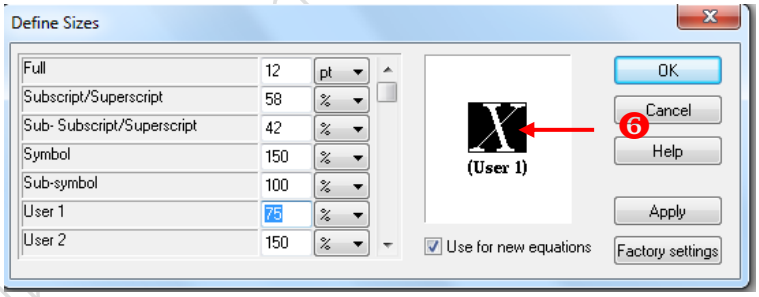
4. Symbol สัญลักษณ์ ใช้ขนาด 150%



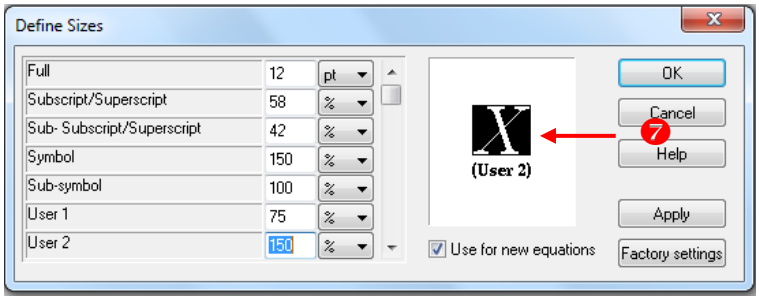
5. Sub-Symbol ตัวยกของสัญลักษณ์ ใช้ขนาด 100%



6. User 1 ใช้ขนาด 75%



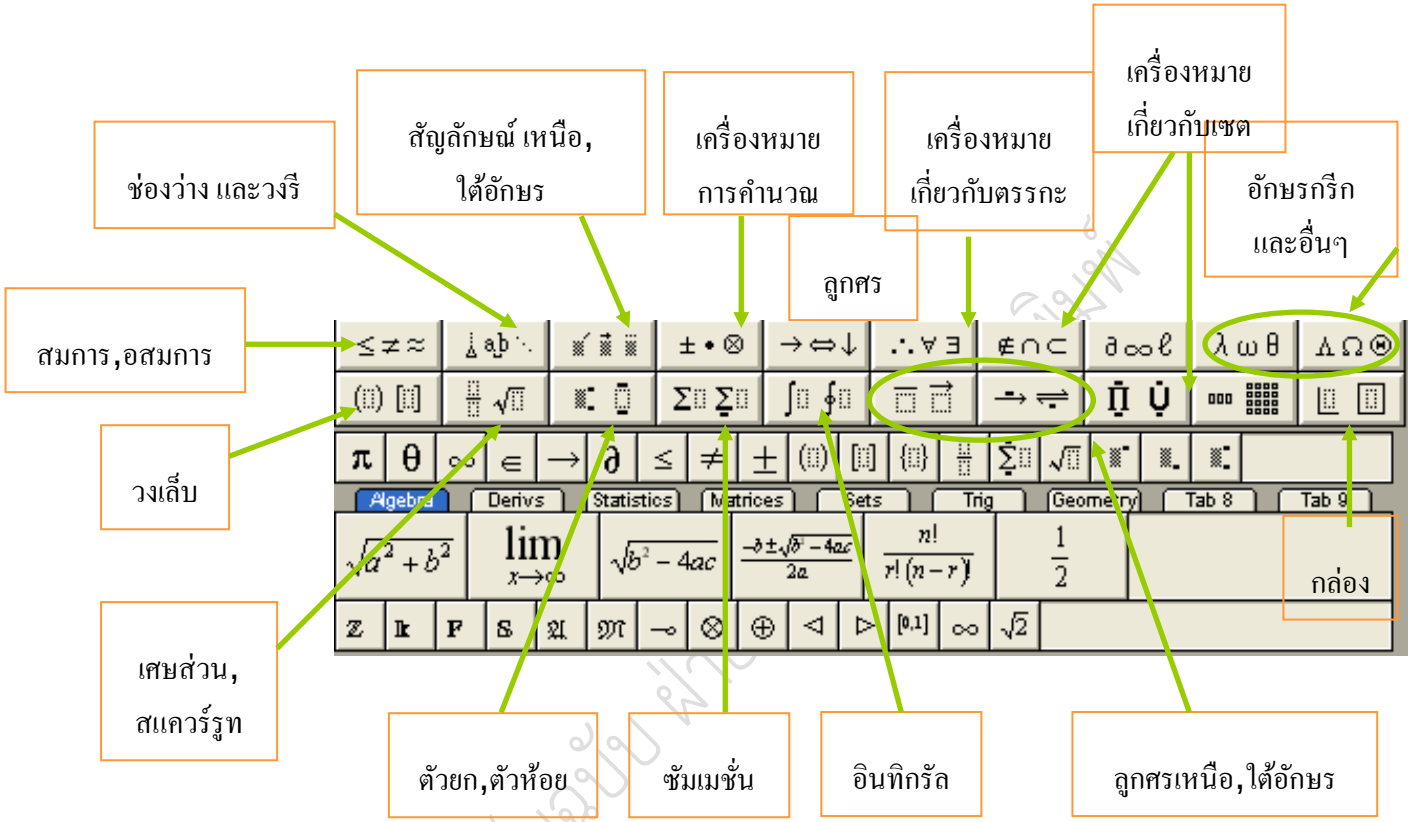
7. User 2 ใช้ขนาด 150%



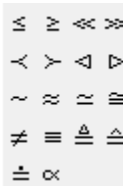
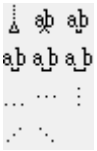
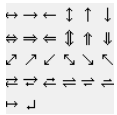
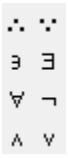
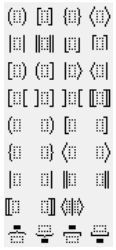
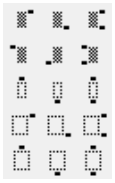
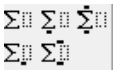
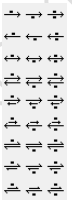
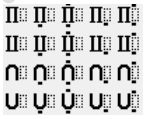
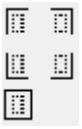
หน่วยเตรียมงาน

วิธีการพิมพ์สมการ MathType บน Microsoft word

ก่อนอื่นต้องทำความรู้จักกับอักษรกรีก,สัญลักษณ์,เครื่องหมาย เพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

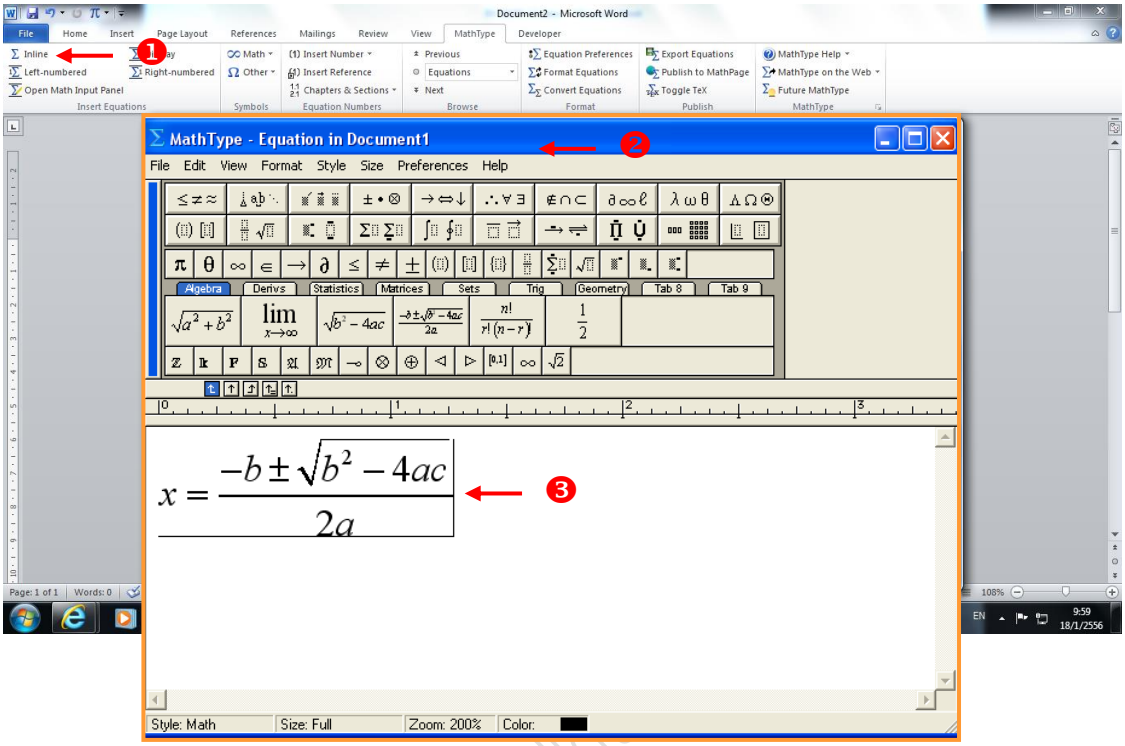


ความหมายของเครื่องหมายคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์	เว้นวรรค	เครื่องหมายเสริมอักษร	ตัวดำเนินการ	ลูกศร	ตรรกศาสตร์	เซต	สัญลักษณ์คล้ายอักษรและค่าคงตัว	อักษรกรีก	อักษรกรีก (ตัวหนา)
									
วงเล็บและสัญลักษณ์ขอบเขต	เศษส่วนและราก	ตัวยกและตัวห้อย	ผลรวม	ปริพันธ์	เส้นใต้ เส้นเหนือ และเวกเตอร์	ลูกศร	ผลคูณ	เมทริกซ์	กล่อง
									

หน่วยเตรียมความพร้อมทางวิชาการ สำนักพิมพ์

1. การพิมพ์สมการบน MathType



วิธีการพิมพ์ หลังจากกำหนด Style

1. คลิกปุ่ม Inline
2. จะปรากฏ Math Type Equation in Document1
3. พิมพ์สมการลงบนโดยเลือกสมการตามที่กล่าวไว้

หน่วยเตรียมความพร้อม

ตัวอย่างการพิมพ์ MathType บน Microsoft word

จากกฎของโคไซน์ จะได้

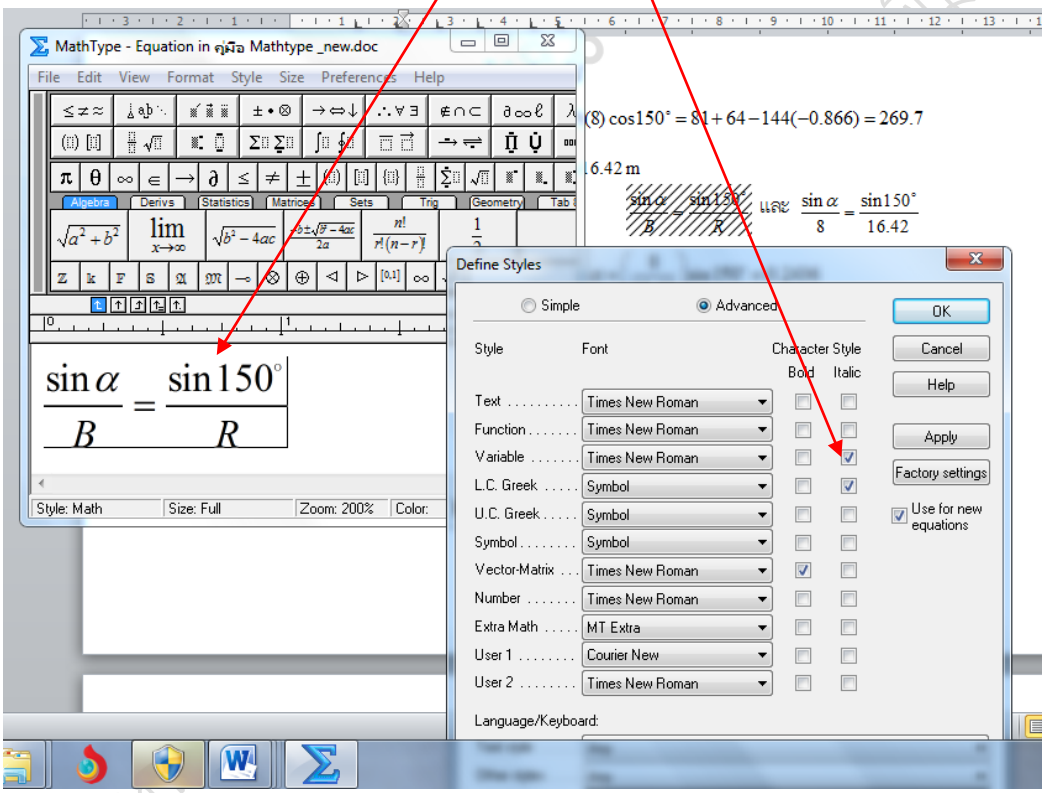
$$R^2 = 9^2 + 8^2 - 2(9)(8)\cos 150^\circ = 81 + 64 - 144(-0.866) = 269.7$$

จึงได้ $R = \sqrt{269.7}\ \text{m} = 16.42\ \text{m}$

จากกฎของไซน์ จะได้ $\dfrac{\sin\alpha}{B} = \dfrac{\sin 150^\circ}{R}$ และ $\dfrac{\sin\alpha}{8} = \dfrac{\sin 150^\circ}{16.42}$

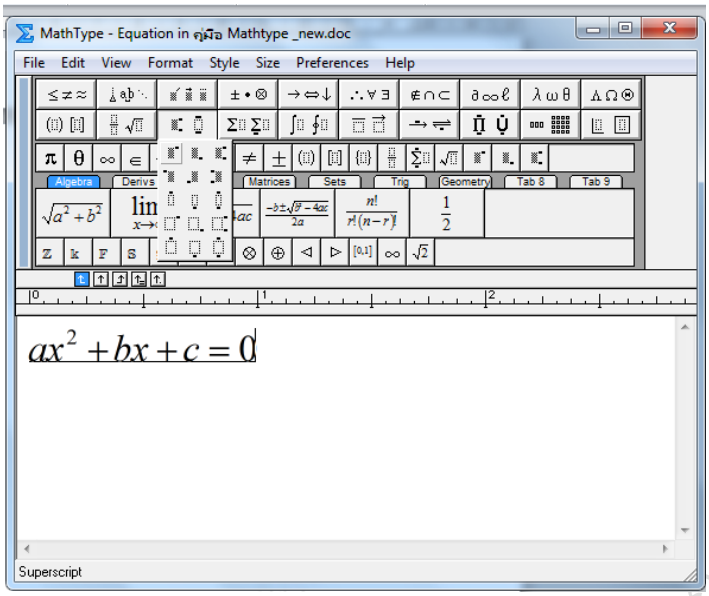
จึงได้ $$\sin\alpha = \left(\frac{8}{16.42}\right)\sin 150^\circ = 0.2436$$

และ $$\alpha = \sin^{-1} 0.2436 = 14.1^\circ$$



สมการกำลังสอง

$$ax^2+bx+c=0$$



หน่วยเตรียมสื่อการสอน ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

สูตรกำลังสอง

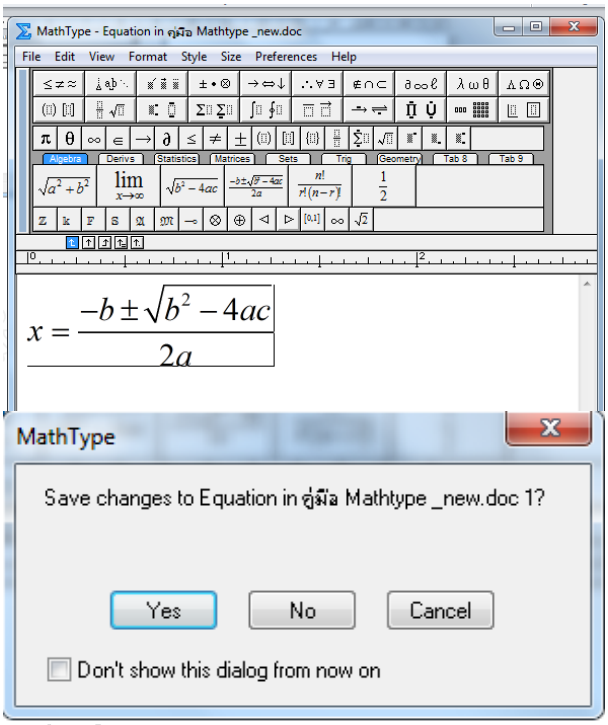
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

เครื่องมือที่ใช้ 1.เศษส่วน $\frac{\square}{\square}$ 2. สแควรูท $\sqrt{\square}$

3.ยกกำลัง $b^{\square}$

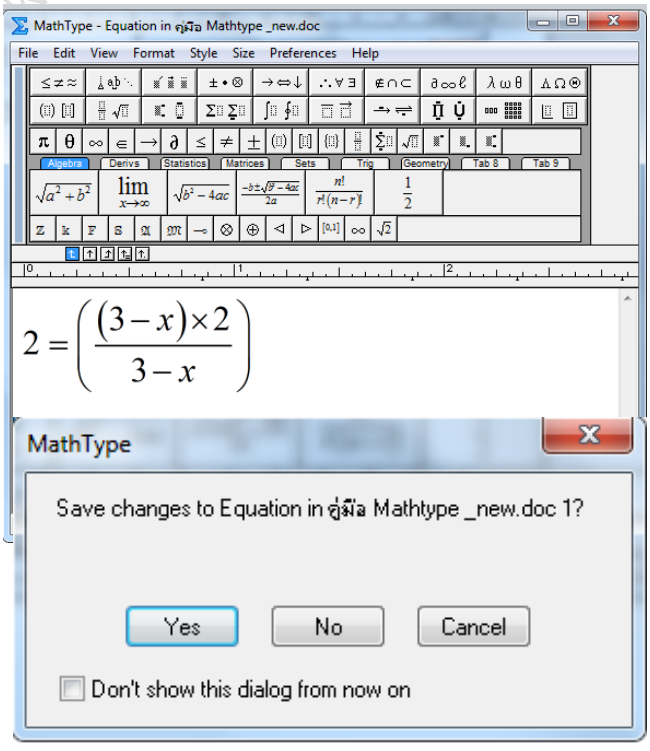
ขั้นตอนการพิมพ์

1. พิมพ์
2. เลือก $\frac{\square}{\square}$ พิมพ์ $\frac{-b \pm}{2a}$
3. เลือก $\sqrt{\square}$ พิมพ์ $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
4. เลือก Yes เพื่อ



วงเล็บและเศษส่วนขนาดใหญ่

$$2 = \left(\frac{(3-x) \times 2}{3-x} \right)$$



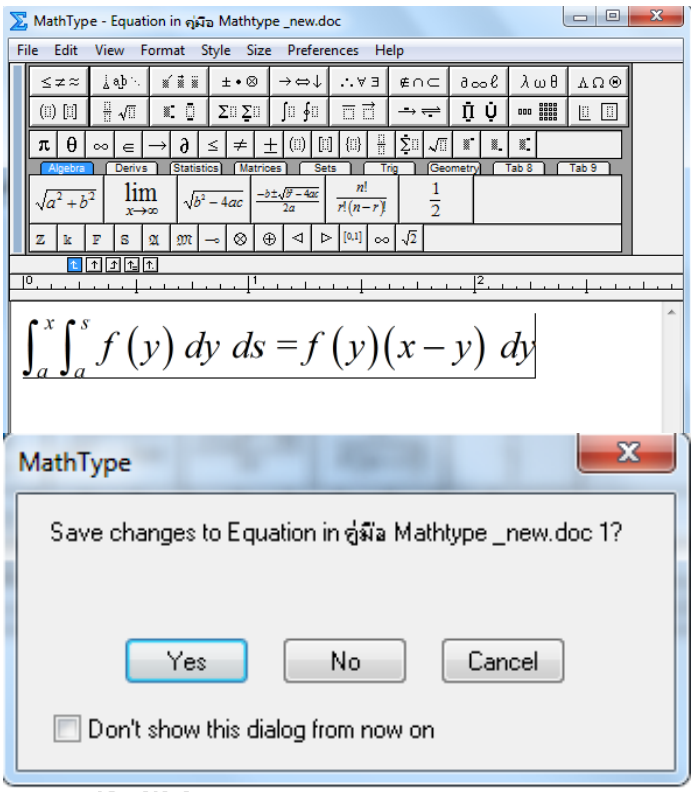
หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชา

ปริพันธ์

$$\int_a^x \int_a^s f(y)\,dy\,ds = f(y)\underline{(x-y)\,dy}$$

เครื่องมือที่ใช้ 1.ปริพันธ์ $\int_{\square}^{\square}$

2. วงเล็บ $(\square)$



ผลรวม

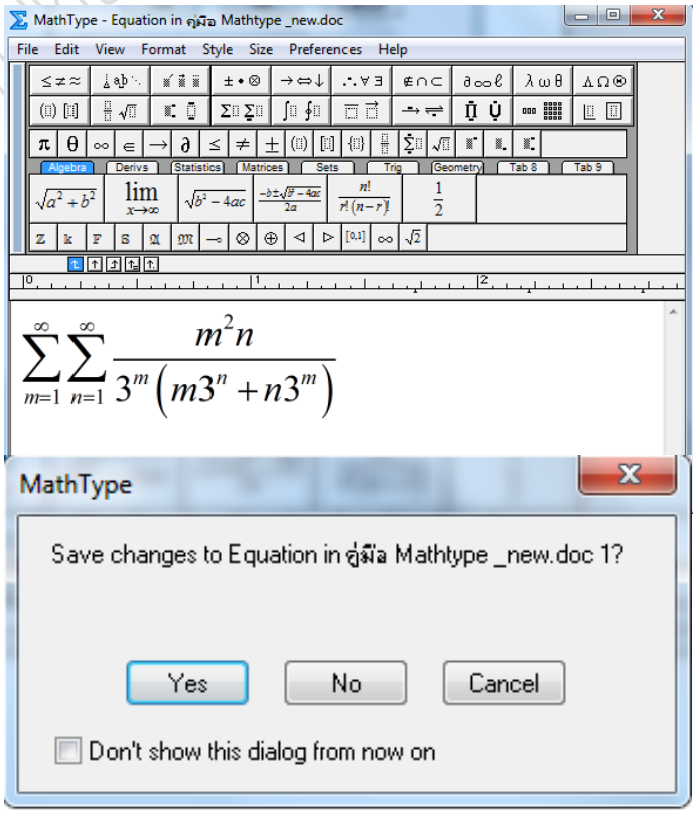
$$\sum_{m=1}^{\infty}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{m^2n}{3^m\left(m3^n+n3^m\right)}$$

เครื่องมือที่ใช้ 1. ผลรวม $\sum_{\square}^{\square}$

2. เศษส่วน $\frac{\square}{\square}$

3. วงเล็บ $(\square)$

4. ยกกำลัง $b^{\square}$



จำนวนเชิงซ้อน

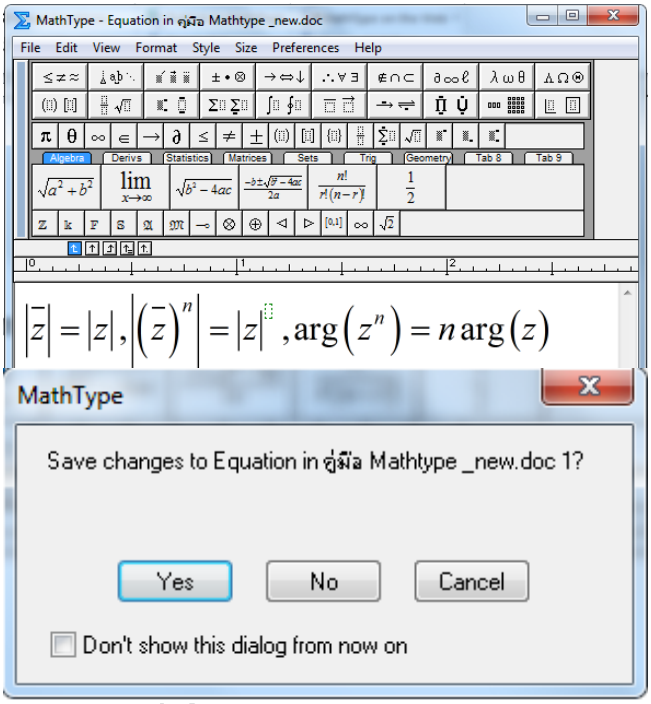
$$\left|\bar{z}\right|=\left|z\right|,\left|\left(\bar{z}\right)^{n}\right|=\left|z\right|^{\square},\arg\left(z^{n}\right)=n\arg\left(z\right)$$

เครื่องมือที่ใช้ 1. สัญลักษณ์ขอบเขต $\left|\square\right|$

2. เส้นเหนือ $\overline{\square}$

3. วงเล็บ $\left(\square\right)$

4. ยกกำลัง $b^{\square}$

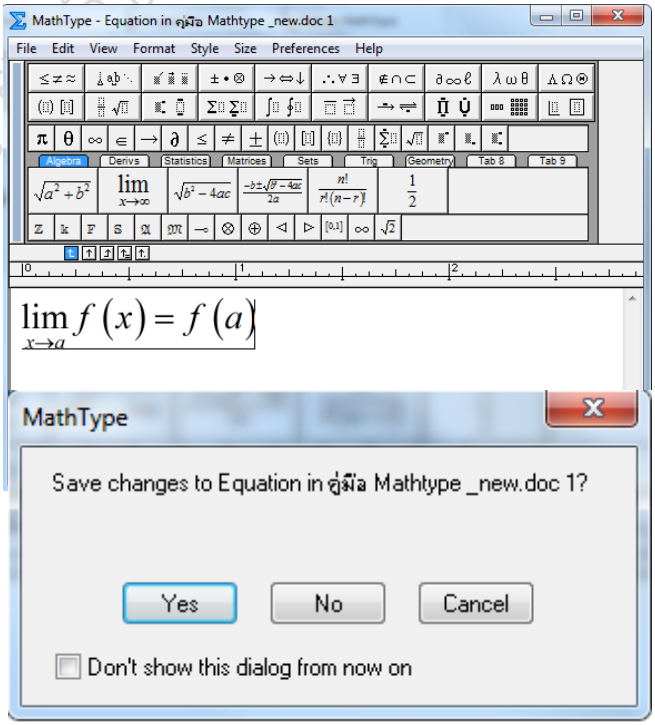


ลิมิต

$$\lim_{x\to a} f\left(x\right)=f\left(a\right)$$

เครื่องมือที่ใช้ 1. ลิมิต $\lim_{\square\to\square}$

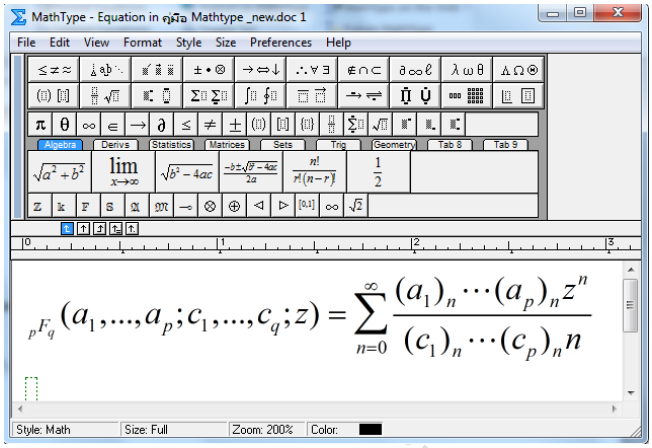
2. วงเล็บ $\left(\square\right)$



หน่วยเตรียมสอบ

ตัวยกและตัวห้อย

$$ {}_pF_q(a_1,...,a_p;c_1,...,c_q;z)=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(a_1)_n\cdots(a_p)_n z^n}{(c_1)_n\cdots(c_p)_n n} $$



หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ปัญหา อุปสรรค

1. ด้านเนื้อหา

ปัจจุบันอาจารย์ผู้เขียนชุดวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดพิมพ์ต้นฉบับที่เป็นสูตรคณิตศาสตร์ในโปรแกรม Microsoft word มาเป็นอย่างดี จึงไม่ประสงค์จะให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นฉบับ หรือจัดหน้าอาร์ตเวิร์กใหม่ จากความต้องการดังกล่าว หน่วยเตรียมต้นฉบับ ได้ดำเนินการนำต้นฉบับดังกล่าวมาจัดหน้าบน word ตามรูปแบบเทมเพลทที่กำหนดไว้ ส่วนมากในส่วนของรูปแบบสมการ เมื่อใช้โปรแกรม Math type แล้วสามารถแก้ไขได้ตามความต้องการ และสะดวก รวดเร็ว เป็นไปตามความต้องการของผู้เขียน

2. ด้านภาพประกอบ

ภาพประกอบในส่วนที่เป็นภาพที่อาจารย์ใส่มา ภาพที่ชัดเจน สามารถดำเนินการใช้ได้โดยไม่ต้องวาดใหม่ ในกรณีภาพที่เนื้อหาคำอธิบายไม่ชัดเจน ให้หน่วยศิลปะ สแกนภาพใหม่ และลบคำอธิบายใหม่ทั้งหมด เพื่อหน่วยเตรียมต้นฉบับจะต้องดำเนินการพิมพ์คำอธิบายภาพเอง

3. ด้านการจัดพิมพ์ระบบออฟเซต

ผ่านกระบวนการยิงแม่พิมพ์ในระบบอัตโนมัติ CTP พบปัญหา ดังนี้

1) สีของภาพประกอบ เมื่อใช้โปรแกรม Pit Stop ตรวจสอบแล้วพบว่าสีของภาพประกอบจะติดค่าสี RGB สามารถแก้ไขได้โดย ปิดค่าสี

2) ปัญหาของ Font พบว่า Font บางชื่อ CTP ไม่สามารถยิงได้ สามารถแก้ไขปัญหาโดย Copy ชื่อ Font นั้นมาใส่ เพื่อให้เครื่อง CTP สามารถอ่านค่า Font นั้นได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อดำเนินการจัดทำคู่มือ แล้วเสร็จ บุคลากรสามารถ

1. จัดพิมพ์ต้นฉบับ(พิมพ์ร่าง) ที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์ได้
2. จัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์(ในกรณีที่อาจารย์ผู้เขียนชุดวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดพิมพ์ต้นฉบับที่เป็นสูตรคณิตศาสตร์ ในโปรแกรม Microsoft word มาเป็นอย่างดี จึงไม่ประสงค์จะให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นฉบับ) ซึ่งจะทำให้ลดขั้นตอนการจัดพิมพ์เครื่องหมายคณิตศาสตร์ใหม่ทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. สำนักพิมพ์ได้จัดซื้อโปรแกรมสูตรคณิตศาสตร์ **Math Type** เพื่อนำมาใช้ในการจัดพิมพ์ต้นฉบับ(พิมพ์ร่าง) และจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์

2. ควรจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะของบุคลากร เกี่ยวกับเทคนิคการจัดหน้าชุดวิชาเรื่อง “การพัฒนาเทคนิค วิธีการจัดหน้าชุดวิชาที่มีเครื่องหมายคณิตศาสตร์”

3. สำนักพิมพ์ได้นำ Template ชุดวิชา ระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา ไว้ที่เว็บไซต์ของสำนักพิมพ์ โดยอาจารย์ผู้เขียนสามารถดาวน์โหลดสำหรับเขียนชุดวิชาของมหาวิทยาลัยได้ดังในภาคผนวก

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ภาคผนวก ก.
Template เอกสารการสอน **ระดับปริญญาตรี**

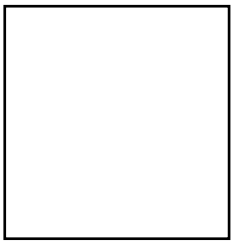
หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

หน่วยที่ 1

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รองศาสตราจารย์กกกกกก กกกกกกกกกกกกกก

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์



ชื่อ รองศาสตราจารย์ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ
วุฒิ กกกกกกกกกกกกกกกกกกกก
ตำแหน่ง กกกกกกกกกกกกกกกกกกก
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 1

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา วิทยาศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

หน่วยที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตอนที่

1.1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.3 ความสัมพันธ์ บทบาทและการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวคิด

1. ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ในปัจจุบัน เมื่อเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องแล้ว การปรับพฤติกรรมและวิถีชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของโลกจะทำได้ง่ายขึ้น วิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องและเป็นความจริงโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่
2. การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีการดำเนินการอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบทั้งกระบวนการคิดและการทำงาน ซึ่งใช้วิธีการอุปนัยและวิธีการนิรนัยในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน การได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยระเบียบวิธีทางวิทยศาสตร์ที่มีอยู่ 5 ขั้นตอน และมีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่หมายถึงความสามารถและความชำนาญในการใช้ความคิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน
3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน วิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ ส่วนเทคโนโลยีเป็นการนำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยเป็นอย่างมาก ทั้งทางด้านการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข และด้านการสื่อสารโทรคมนาคมและการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ศึกษาในหน่วยนี้คือ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี

หน่วยศึกษาเพื่อการผลิตเอกสารการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายและประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้
2. อธิบายวิธีการและระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้
3. อธิบายทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้
5. อธิบายบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศไทยได้
6. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อประชาคมโลกได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนหน่วยที่ 1
2. ศึกษาเอกสารการสอนตอนที่ 1.1-1.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ชมรายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียนหน่วยที่ 1

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง (ถ้ามี)
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์ (ถ้ามี)
5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (ถ้ามี)

หนังสือเรียนนี้เป็นสมบัติของสำนักวิชาการ สำนักพิมพ์

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินผลจากกิจกรรมและแนวตอบท้ายเรื่อง
3. ประเมินผลจากแบบประเมินผล/กิจกรรม (ถ้ามี)
4. ประเมินผลจากการสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 1 ในแบบฝึกปฏิบัติ แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ตอนที่ 1.1

แนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 1.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

1.1.1 ความหมาย และประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1.2 การจำแนก ข้อจำกัด และขอบเขตของวิทยาศาสตร์

แนวคิด

1. วิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องและเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำแนกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ข้อเท็จจริงเป็นความรู้พื้นฐานที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ เป็นข้อมูลที่เป็นจริงเสมอไม่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา มโนคติหมายถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ หลักการ เป็นความรู้ที่เป็นจริงสามารถทดสอบได้และได้ผลลัพธ์เหมือนเดิม กฎ คือหลักการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล สมมติฐานคือข้อคิดเห็นหรือถ้อยแถลงที่เป็นมูลฐานแห่งการหาเหตุผล การทดลอง หรือการวิจัย และทฤษฎีคือความเห็น ลักษณะที่คิดคาดเอาตามหลักวิชาการเพื่อเสริมเหตุผลและรากฐานให้แก่ปรากฏการณ์หรือข้อมูลในภาคปฏิบัติ
2. วิทยาศาสตร์จำแนกออกเป็น 3 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์กับสังคม เมื่อนำวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพมาพิจารณารวมกันเรียกว่า วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ข้อจำกัดและขอบเขตความรู้ของวิทยาศาสตร์มี 5 ประการ คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่วิธีการศึกษาค้นคว้า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่เครื่องมือและเทคโนโลยีที่มีอยู่ ความไม่สมบูรณ์ของความรู้ และการศึกษาเรื่องจริยศาสตร์ สุนทรียศาสตร์ เทววิทยาและศาสนาอยู่นอกเหนือขอบเขตของวิทยาศาสตร์

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมวิชาการ สำนักพิมพ์

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 1.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายและประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้
2. จำแนกวิทยาศาสตร์ออกเป็นสาขาต่างๆ ได้
3. อธิบายข้อจำกัดและขอบเขตของวิทยาศาสตร์ได้

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

เรื่องที่ 1.1.1

ความหมาย และประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทำให้วิถีชีวิตของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มนุษย์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำหรับค้นหา

ความหมายของวิทยาศาสตร์

คำว่า วิทยาศาสตร์ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “Science” ซึ่งมาจากศัพท์ภาษาลาตินว่า “Scientia” แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

- ตามราชบัณฑิตยสถานให้ความหมายว่าวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกต และค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ[1] แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ (ราชบัณฑิตยสถาน 2546: 1075)

1. ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1 ข้อเท็จจริง (Fact) เป็นความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆ โดยตรง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกาย หรือจากการตรวจวัด

1.1.1 ***วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biological Science)*** เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่างๆ ของสรรพสิ่งในโลกและจักรวาล ในด้านที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่น ชีววิทยา (Biology) ซึ่งสามารถแบ่งย่อย[2]

1) **สามารถนำไปอธิบายข้อเท็จจริงที่ว่าแม่เหล็กดูดเหล็กได้** แม่เหล็กขั้วเหมือนกันจะผลักกันขั้วต่างกันจะดูดกัน

ก. วิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากมาย ในชีวิตประจำวันและเทคโนโลยี (technology) ซึ่งจัดอยู่ในสาขาของวิทยาศาสตร์ประยุกต์ก็เข้ามามีส่วนร่วมในวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์

- ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่ปรัชญาวิทยาศาสตร์
- ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่วิธีการศึกษาค้นคว้า[3]

ห้องสมุดเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[1] Preston P.Breton and Dale A. *Henning. Planning Theory*. New York: Prentice Hall, 1961, p. 7.

[2] *เรื่องเดียวกัน* หน้า 9

[3] *เพิ่งอ้าง* หน้า 12

กิจกรรม 1.1.1

1. วิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร
2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 1.1.1

1. วิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องและเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่
2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มี 6 ประเภท คือ ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

เรื่องที่ 1.1.2

การจำแนก ข้อจำกัดและขอบเขตของวิทยาศาสตร์

การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นข้อเท็จจริง มโนคติ สมมติฐาน หลักการ กฎ และทฤษฎีนั้นต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ วิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งเพ้อฝันแต่จะต้องสร้างขึ้นอย่างมีกระบวนการ ทั้งกระบวนการคิดและการทำงานอย่างมีลำดับของนักวิทยาศาสตร์ ในลำดับแรกนี้จะอธิบายถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่า วิธีการอุปนัย (induction) และวิธีการนิรนัย (deduction) ซึ่งเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ต่อจากนั้นจะอธิบายถึงระเบียบวิธีทางวิทยศาสตร์ (scientific method) ซึ่งเป็นกระบวนการในการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบหรืออธิบายปัญหาต่างๆ ที่มีความสนใจและต้องการทราบ

วิธีการอุปนัยและนิรนัย

วิธีการอุปนัย เป็นวิธีการรวบรวมการสังเกต (observation) จากตัวอย่างหรือเหตุการณ์เฉพาะแล้วนำมาสรุปเป็นข้อความในระดับสากล หรือจากสิ่งที่เฉพาะเจาะจงไปสู่สิ่งทั่วไป วิธีการอุปนัยจึงเป็นวิธีการพื้นฐานแห่งการพัฒนาองค์ความรู้ของมนุษย์ การสรุปข้อความที่ครอบคลุมได้ทั่วไปจะเป็นการอุปนัยที่สมบูรณ์ แต่ในบางครั้งการระบุข้อความไม่ครอบคลุมทั่วทุกเรื่องแต่สามารถขยายความไปได้ถึงเรื่องที่ไม่สามารถใช้การสังเกตได้ การอุปนัยนี้ไม่สมบูรณ์เต็มรูปแบบแต่จัดว่าสมบูรณ์ในเชิงการเปรียบเทียบหรืออุปมา เช่น จากการสังเกตวงโคจรของดาวอังคารพบว่าเป็นวงรี เคปเลอร์จึงสรุปว่าวงโคจรของดาวเคราะห์ทั้งหมดเป็นวงรี ข้อสรุปของเคปเลอร์นี้ต่อมาพบว่าเป็นความจริง การสรุปข้อความโดยอาศัยการรวบรวมและตัดสินใจจากตัวอย่างต่างๆ นั้นพบว่ามีบ่อยครั้งที่มีข้อยกเว้น ดังนั้น การสรุปข้อความที่เกิดข้อยกเว้นขึ้นได้นั้นไม่สามารถใช้เป็นกฎได้ วิธีการอุปนัยทางวิทยาศาสตร์ (scientific induction) สามารถนำไปใช้สรุปข้อความและกฎทางวิทยาศาสตร์ได้ ในห้องทดลองจึงต้องมีการทดสอบและวิเคราะห์หลายร้อยครั้งก่อนที่นักวิทยาศาสตร์จะลงความเห็นได้ เช่น การค้นพบยาเพนนิซิลลินของเซอร์อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิ่ง เป็นต้น

วิธีการนิรนัย เป็นการใช้เหตุผลในการดำเนินการจากสิ่งที่เป็นสากลหรือสิ่งที่เป็นมหภาคไปสู่ส่วนราย-ละเอียดหรือสิ่งที่เป็นจุลภาค เช่น จากสกุล (genus) ไปสู่ชนิด (species) ความสำคัญของวิธีการนี้คือการประยุกต์จากหลักการทั่วไปและกฎไปสู่กลุ่มของสิ่งของหรือสิ่งที่เฉพาะเจาะจงหรือลงลึกในรายละเอียด ข้อควรระวังในวิธีการนิรนัยคือการใช้ข้อความที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลแทนข้อความที่เป็นสากลจริง วิธีการนี้เรียกว่า วิธีการนิรนัยเทียม เช่น จากประสบการณ์ในทางการแพทย์พบว่า เพนนิซิลลินสามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้ ผลจากประสบการณ์นี้ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์กับโรคภัยไข้เจ็บในกรณีต่างๆ ที่ไม่เคยได้รับการศึกษามาก่อนได้

กิจกรรม 1.1.2

1. จงอธิบายความหมายและการแบ่งประเภทของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
2. ข้อจำกัดและขอบเขตความรู้วิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 1.1.2

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติหมายถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ที่เป็นความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติทั้งสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมทั้งปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น สสาร พลังงาน ชีวภาพ เคมี เป็นต้น ส่วนวิทยาศาสตร์ประยุกต์เป็นการนำความรู้ความเข้าใจที่เป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มาประยุกต์ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เกษตรศาสตร์ เป็นต้น
2. ข้อจำกัดและขอบเขตความรู้วิทยาศาสตร์มี 5 ประการ คือ
   1) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่ปรัชญาวิทยาศาสตร์
   2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่วิธีการศึกษาค้นคว้า
   3) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำกัดตัวเองอยู่ที่เครื่องมือและเทคโนโลยีที่มีอยู่
   4) ความไม่สมบูรณ์ของความรู้จำกัดตัวเองอยู่ที่วิธีการสรุปรวมเป็นตัวความรู้

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ตอนที่ 1.2

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 1.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

1.2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.2.2 ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แนวคิด

1. การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องมีการดำเนินการอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ประกอบด้วย วิธีการอุปนัยซึ่งเป็นวิธีการรวบรวม การสังเกตจากตัวอย่างหรือเหตุการณ์เฉพาะแล้วนำมาสรุปเป็นข้อความ ส่วนวิธีการนิรนัยเป็นการใช้เหตุผลในการดำเนินการจากสิ่งที่เป็นสากล หรือมหภาคไปสู่รายละเอียดหรือจุลภาค ระเบียบวิธีทางวิทยศาสตร์มี 5 ขั้นตอน คือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลและการนำไปใช้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถและความชำนาญในการใช้ความคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานซึ่งประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการทำนายหรือพยากรณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายและลงข้อสรุป เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักพิมพ์

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 1.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายส่วนประกอบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
2. อธิบายขั้นตอนของระเบียบวิธีทางวิทยศาสตร์ได้
3. อธิบายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ได้
4. อธิบายความหมายและคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้
5. อธิบายคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

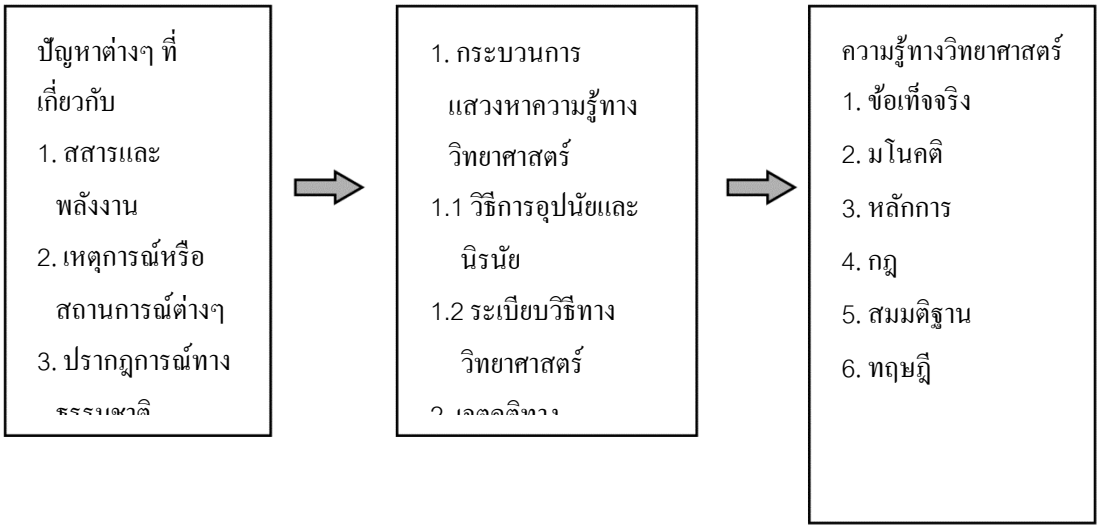
หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ตารางที่ 1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ และตัวบ่งชี้การเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ (competency indicator)

ทักษะ	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว
I. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน		
1. การสังเกต	การสังเกต หมายถึง การใช้อวัยวะรับสัมผัสต่างๆ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส โดยการมองเห็น ได้ยิน ดมกลิ่น รับรส และสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่เอาความรู้สึกนึกคิดหรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตลงไป	- ชี้บ่งและบรรยายลักษณะเชิงคุณภาพโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน - บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณได้ - บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้
2. การวัด	การวัด หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือวัดเพื่อหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ	- เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด - บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ - บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง - วัดปริมาณต่างๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก ได้อย่างถูกต้อง - ระบุหน่วยของตัวเลขจากการวัดได้
3. การจำแนกประเภท	การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากสมบัติของสิ่งที่ศึกษานั้นเป็นเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำลังศึกษา	- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ - เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ - บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

หน่วยเตรียมศักยภาพวิชาการ สำนักพัฒนาวิชาการ

จากเนื้อหาต่างๆ ที่อธิบายมาในข้างต้น ทำให้เห็นว่ากระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและทำงานอย่างมีระบบเพื่อการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และจากความหมายของวิทยาศาสตร์ที่ว่า วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยความรู้จะเกิดขึ้นหลังจากใช้กระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อค้นหาและตรวจสอบข้อมูลจนเชื่อถือได้ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม 1.2.2

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร มีกี่ประเภท
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร มีลักษณะอย่างไร

แนวตอบกิจกรรม 1.2.2

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถและความชำนาญในการใช้ความคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ แบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ เจตคติที่เกิดจากการใช้ความรู้ และเจตคติที่เกิดจากความรู้สึก

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

เชิงอรรถ

[1] Preston P.Breton and Dale A. *Henning. Planning Theory*. New York: Prentice Hall, 1961, p. 7.

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

บรรณานุกรม

กิตติภูมิ มีประดิษฐ์ *มนุษย์กับวิทยาศาสตร์กายภาพ* ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร 2548

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ภาคผนวก ข.
Template ประมวลสาระ ระดับบัณฑิตศึกษา

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

หน่วยที่ 9

พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

อาจารย์ ดร.กันตภณ คูหาพัฒนกุล

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ชื่อ อาจารย์ ดร.กันตภณ คูหาพัฒนกุล
วุฒิ วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 9

หน่วยที่ 9
พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 9.1 ระบบแกนพิกัดฉาก
- 9.1.1 ระนาบพิกัดฉาก
- 9.1.2 โพรเจกชัน
- 9.1.3 ระยะทางระหว่างจุดสองจุด
- 9.1.4 จุดแบ่งส่วนของเส้นตรง

ตอนที่ 9.2 เส้นตรง
- 9.2.1 ความชันของเส้นตรง
- 9.2.2 สมการเส้นตรง
- 9.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นตรงสองเส้น
- 9.2.4 ระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรงและระหว่างเส้นคู่ขนาน

ตอนที่ 9.3 ภาคตัดกรวย
- 9.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับวงกลม
- 9.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับพาราโบลา
- 9.3.3 แนวคิดเกี่ยวกับวงรี
- 9.3.4 แนวคิดเกี่ยวกับไฮเพอร์โบลา

แนวคิด

1. เรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นวิชาที่นำหลักเกณฑ์ต่างๆ ทางพีชคณิตและเรขาคณิตมาผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาทางเรขาคณิตด้วยพีชคณิต
2. ระนาบพิกัดฉาก เป็นระนาบที่เกิดจากเส้นจำนวนจริงสองเส้นตัดกันเป็นมุมฉาก โดยที่เส้นหนึ่งอยู่ในแนวนอน และอีกเส้นหนึ่งอยู่ในแนวดิ่ง
3. สมการเส้นตรง คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y โดยเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 ซึ่งตัวแปรไม่อยู่ในรูปการคูณกัน

หน่วยเครื่องมือและสื่อการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

4. เส้นตรงสองเส้นใดๆ ต้องตัดกันหรือขนานกันอย่างใดอย่างหนึ่ง
5. ภาคตัดกรวย หมายถึง เส้นโค้งที่ได้จากการตัดพื้นผิวกรวยกลมด้วยระนาบแบน ทำให้เกิดเป็นรูป วงกลม วงรี พาราโบลา หรือ ไฮเพอร์โบลา

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 9 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายของระบบแกนพิกัดฉากและหาตำแหน่งของจุดบนระนาบพิกัดฉาก
2. อธิบายความหมายของความชันของเส้นตรง
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างเส้นตรงสองเส้นใดๆ
4. หาระยะทางระหว่างจุดสองจุดใดๆ จุดกับเส้นตรง และเส้นคู่ขนาน
5. หาสมการเส้นตรง วงกลม วงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา เมื่อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ให้
6. เขียนกราฟวงกลม วงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา เมื่อกำหนดสมการของภาคตัด-กรวยให้

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สกสค.พิมพ์

ตอนที่ 9.1

ระบบแกนพิกัดฉาก

โปรดอ่านแผนการสอนประจำตอนที่ 9.1 แล้วจึงศึกษาเนื้อหาสาระ พร้อมปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละเรื่อง

หัวเรื่อง

เรื่องที่ 9.1.1 ระนาบพิกัดฉาก
เรื่องที่ 9.1.2 โพรเจกชัน
เรื่องที่ 9.1.3 ระยะทางระหว่างจุดสองจุด
เรื่องที่ 9.1.4 จุดแบ่งส่วนของเส้นตรง

แนวคิด

1. ระนาบพิกัดฉาก เป็นระนาบที่เกิดจากเส้นจำนวนจริงสองเส้นตัดกันเป็นมุมฉาก โดยที่เส้นหนึ่งอยู่ในแนวนอน และอีกเส้นหนึ่งอยู่ในแนวดิ่ง
2. โพรเจกชันของจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นตรง คือ จุดที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงที่ลากจากจุดที่กำหนดให้ไปตั้งฉากกับเส้นตรง
3. ระยะทางระหว่างจุดสองจุด คือ ความยาวของส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดที่กำหนดให้
4. จุดแบ่งส่วนของเส้นตรง คือ จุดที่อยู่บนส่วนของเส้นตรงซึ่งแบ่งความยาวของส่วนของเส้นตรงเป็นสองส่วน

วัตถุประสงค์

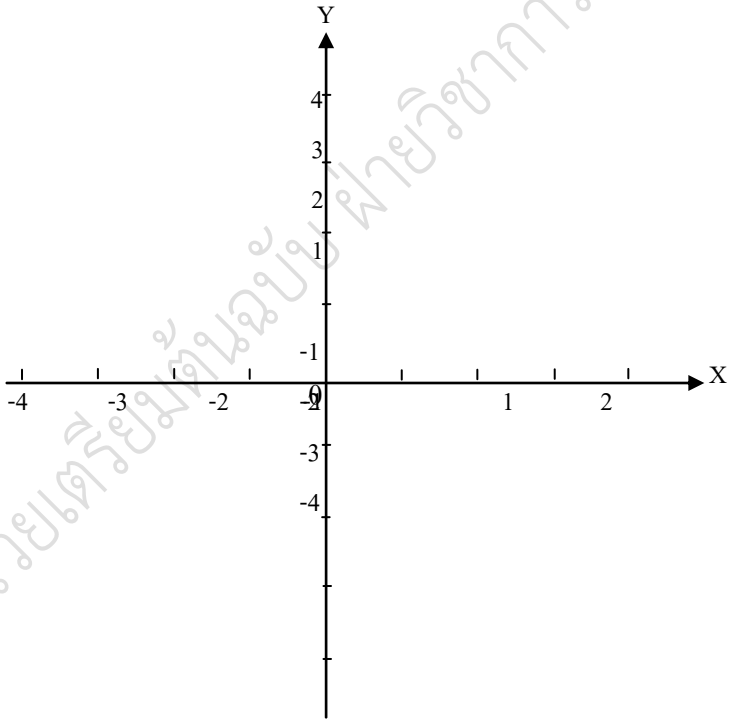
เมื่อศึกษาตอนที่ 9.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. หาพิกัดของจุดบนระนาบพิกัดฉาก
2. หาโพรเจกชันของจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นตรง
3. หาระยะทางระหว่างจุดสองจุด
4. หาจุดแบ่งส่วนของเส้นตรงตามอัตราส่วนที่กำหนดให้

เรื่องที่ 9.1.1 ระนาบพิกัดฉาก

ระนาบพิกัดฉาก (rectangular coordinate plane) คือ ระนาบที่เกิดจากเส้นจำนวนจริงสองเส้นตัดกันเป็นมุมฉาก โดยที่เส้นหนึ่งอยู่ในแนวนอน เรียกว่า แกน X (x-axis) และอีกเส้นหนึ่งอยู่ในแนวตั้ง เรียกว่า แกน Y (y-axis) จุดที่เส้นตรงทั้งสองตัดกัน เรียกว่า จุดกำเนิด (origin) ซึ่งเป็นจุดที่แทน 0 บนเส้นจำนวนจริงทั้งสอง โดยหน่วยความยาวบนแกน X ซึ่งอยู่ทางขวาของแกน Y เป็นจำนวนจริงบวก และทางซ้ายของแกน Y เป็นจำนวนจริงลบ และหน่วยความยาวบนแกน Y ซึ่งอยู่เหนือแกน X เป็นจำนวนจริงบวก และอยู่ใต้แกน X เป็นจำนวนจริงลบ และเรียกแกนทั้งสองนี้ว่า แกนพิกัดฉาก (coordinate axis)

ดังภาพที่ 9.1



ภาพที่ 9.1 ระนาบพิกัดฉาก

แกน X และแกน Y นี้จะแบ่งระนาบพิกัดฉากออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนนี้ เรียกว่า จตุภาค (quadrant) ดังภาพที่ 9.2 โดยที่

หน่วยเตรียมพันธุ์ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

จตุภาคที่ 1 คือ ส่วนที่อยู่ทางขวาของแกน Y และเหนือแกน X
จตุภาคที่ 2 คือ ส่วนที่อยู่ทางซ้ายของแกน Y และเหนือแกน X
จตุภาคที่ 3 คือ ส่วนที่อยู่ทางซ้ายของแกน Y และใต้แกน X
จตุภาคที่ 4 คือ ส่วนที่อยู่ทางขวาของแกน Y และใต้แกน X

ข้อสังเกต จุดที่อยู่บนแกน X หรือแกน Y จะไม่เป็นจุดที่อยู่ในจตุภาคใดๆ ทั้งสิ้น

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระเรื่องที่ 9.1.1 แล้ว โปรดปฏิบัติกิจกรรม 9.1.1
ในแนวการศึกษาหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 เรื่องที่ 9.1.1

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

เรื่องที่ 9.1.2 โพรเจกชัน

โพรเจกชันของจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นตรง คือ จุดที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงที่ลากจากจุดที่กำหนดให้ไปตั้งฉากกับเส้นตรง กล่าวคือ ให้ P เป็นจุดใดๆ บนระนาบ และ L เป็นเส้นตรง โพรเจกชันของจุด P บนเส้นตรง L คือจุด P' เป็นจุดตัดกันของเส้นตรงที่ลากจากจุด P มาตั้งฉากกับเส้นตรง L ถ้าจุด P อยู่บนเส้นตรง L โพรเจกชันของจุด P คือจุด P ดังภาพที่ 9.4

(ก) จุด P' เป็นโพรเจกชันของจุด P (ข) จุด P เป็นโพรเจกชันของจุด P

ภาพที่ 9.4 โพรเจกชันของจุด P บนเส้นตรง L

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระเรื่องที่ 9.1.2 แล้ว โปรดปฏิบัติกิจกรรม 9.1.2
ในแนวการศึกษาหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 เรื่องที่ 9.1.2

หน่วยเตรียมสอบ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

ตอนที่ 9.2

เส้นตรง

โปรดอ่านแผนการสอนประจำตอนที่ 9.2 แล้วจึงศึกษาเนื้อหาสาระ พร้อมปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละเรื่อง

หัวเรื่อง

เรื่องที่ 9.2.1 ความชันของเส้นตรง

เรื่องที่ 9.2.2 สมการเส้นตรง

เรื่องที่ 9.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นตรงสองเส้น

เรื่องที่ 9.2.4 ระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรงและระหว่างเส้นคู่ขนาน

แนวคิด

1. ความชันของเส้นตรง คือ ค่าแทนเจนต์ของมุมที่เส้นตรงนั้นทำมุมกับแกน X
2. สมการเส้นตรงอยู่ในรูปสมการเชิงเส้นซึ่งเลขชี้กำลังของตัวแปรเท่ากับหนึ่ง
3. เส้นตรงสองเส้นจะต้องตัดกันหรือขนานกันอย่างใดอย่างหนึ่ง
4. ความรู้เรื่องความชันของเส้นตรงและสมการเส้นตรงนำไปสู่สูตรระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรง และระยะทางระหว่างเส้นคู่ขนาน

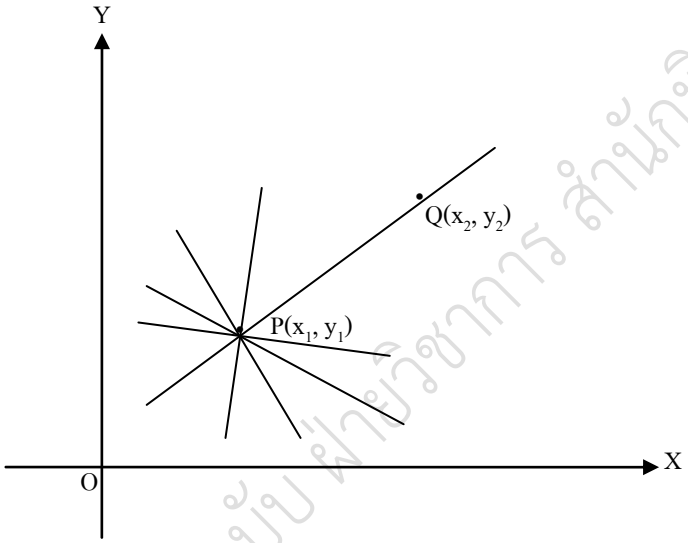
วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 9.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายของความชันของเส้นตรง
2. หาความชันของเส้นตรง เมื่อกำหนดเงื่อนไขให้
3. หาสมการเส้นตรงและเขียนกราฟเส้นตรงนั้น เมื่อกำหนดเงื่อนไขให้
4. บอกความสัมพันธ์ของเส้นตรงสองเส้น
5. หาระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรง และระหว่างเส้นคู่ขนาน

เรื่องที่ 9.2.1 ความชันของเส้นตรง

ให้ $P(x_1, \ y_1)$ เป็นจุดบนระนาบ จะสามารถลากเส้นตรงผ่านจุด P ได้หลายเส้น แต่ถ้าให้ $Q(x_2, \ y_2)$ เป็นจุดอีกจุดบนระนาบ จะสามารถลากเส้นตรงผ่านจุด P และ Q ได้เพียงเส้นเดียวเท่านั้น ดังภาพที่ 9.11



ภาพที่ 9.11 เส้นตรงผ่านจุด P

การบอกลักษณะของเส้นตรง อาจบอกในลักษณะความเอียงของเส้นตรงหรือความชันของเส้นตรงให้ L เป็นเส้นตรงซึ่งตัดกับแกน X และทำมุมกับแกน X เป็นมุม θ (การวัดมุมให้วัดจากแกน X ไปยังเส้นตรงในทิศทวนเข็มนาฬิกา) ดังภาพที่ 9.12

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระเรื่องที่ 9.2.1 แล้ว โปรดปฏิบัติกิจกรรม 9.2.1
ในแนวการศึกษาหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.2 เรื่องที่ 9.2.1

หนังสือเรียนต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

เรื่องที่ 9.2.2 สมการเส้นตรง

สมการเส้นตรง เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับตัวแปร y ซึ่งเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งสองมีค่าเท่ากับ 1 และไม่อยู่ในรูปผลคูณ กล่าวคือ สมการเส้นตรงเขียนได้ในรูป

$$Ax + By + C = 0$$

เมื่อ A, B, C เป็นค่าคงที่ใดๆ ซึ่ง A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระเรื่องที่ 9.2.2 แล้ว โปรดปฏิบัติกิจกรรม 9.2.2
ในแนวการศึกษาหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.2 เรื่องที่ 9.2.2

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

_____(2544) *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

H. Anton. (1995). *Calculus with analytic geometry*. 5th edition. USA: John Wiley & Son, Inc.

. *Calculus Brief Edition*. USA: John Wiley & Son, Inc.

หน่วยเตรียมต้นฉบับ ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์