



# การใช้งาน LaTeX

เพื่องานทางวิชาการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

# ● Introduction

ระบบการเตรียมเอกสารด้วย LaTeX เป็นรูปแบบการประมวลผลคำที่นิยมใช้ในงานทางวิชาการ เช่น การพิมพ์เอกสาร ตำรา บทความ หรือวิทยานิพนธ์ เนื่องด้วยเป็นระบบที่จะทำการจัดรูปแบบหน้ากระดาษ รวมถึงการอ้างอิงต่าง ๆ ในเอกสารให้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งเมื่อผู้ใช้ทำการตั้งค่าที่ต้องการในตอนต้นแล้ว ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมากังวลเกี่ยวกับการจัดรูปแบบอีก



# Why's LaTeX?



**Peter**, In science, "Gee, that's funny" is better than "Eureka!"

Answered 6 years ago · Upvoted by Anurag Bishnoi, [Ph.D. Mathematics, Ghent University \(2016\)](#) and Vinay Madhusudanan, [Ph.D student in Mathematics from Manipal Institute of Technology](#); Mathematics lecturer at Manipal Institute o... · Author has **39.3K** answers and **132M** answer views

## What are the benefits of using LaTeX over MS Word, especially for a scientific researcher doing a lot of biology and mathematics?

Originally Answered: Why do researchers write in LaTeX instead of MS Word?

Let's see:

1.  $\LaTeX$  typesets math beautifully and much more easily than Word
2.  $\LaTeX$  is completely machine independent, Word is not
3.  $\LaTeX$  is free, Word is not
4.  $\LaTeX$  makes cross-references and references easier than Word
5.  $\LaTeX$  handles sectioning and related aspects seamlessly, Word does not.
6.  $\LaTeX$  is backward and forward compatible, Word is not.



**Ramya Kumar**, Assistant Professor at Colorado School of Mines

Answered Dec 13, 2021

In my opinion, MS word has gotten more buggy, less responsive and more prone to crashes than it used to be. So yes, the gap has widened considerably. Word is okay to capture short paragraphs. If it's more than a page or if it's got a figure/table, I flee from MS word. MS Word is great for spell checking and so on but not for formatting.



**Jeff Erickson**, CS professor, University of Illinois Urbana-Champaign

Answered 1 year ago · Author has **1.9K** answers and **31M** answer views

## Between LaTeX and word processor, which one do you think makes your academic writing faster given that you are similarly good at both of them?

If you are similarly good at both of them, then **by definition** neither makes your academic writing significantly faster than the other.

That said, I would never *dream* of using a word processor for academic writing, or using LaTeX for administrative writing. Bureaucracies don't understand anything but Word, except *maybe* PDF forms created in Word. Researchers in my field, on the other hand, immediately break out in hives when they see Word's horrible mathematics typesetting. Each tool for its own purpose.



1

# การติดตั้งโปรแกรม

# ● ระบบการเตรียมเอกสารด้วย LaTeX

ระบบเตรียมเอกสารด้วย LaTeX ประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน



## Compiler

เป็นหน่วยประมวลผลคำของระบบ ทำหน้าที่เปลี่ยนคำสั่งของผู้ใช้ให้กลายเป็นไฟล์เอกสาร ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ software ส่วนนี้จะทำหน้าที่รวบรวม package ที่จำเป็นในการประมวลผล คำ ซึ่ง software ที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ TEX Live, MikTeX (สำหรับ windows OS) และ MacTeX (สำหรับ MacOS)

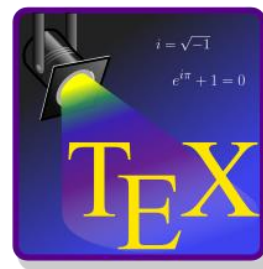


## Editor

เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ เป็น software ที่ทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้ แล้วส่งต่อให้ compiler ทำหน้าที่ประมวลต่อ software ส่วนนี้หลากหลายให้เลือกใช้ แต่ที่เป็นที่นิยมใช้ ได้แก่ TEXStudio

# ● การติดตั้งระบบ LaTeX

การติดตั้งระบบ LaTeX จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมทั้งในส่วนของ Compiler และ Editor ทั้งนี้เพื่อให้ Editor สามารถทราบที่อยู่ของ Compiler จึงแนะนำให้ **ติดตั้ง Compiler ก่อน Editor ทุกครั้ง**



หมายเหตุ สามารถติดตั้ง software ตัวอื่นแทน TeX Live / TeX Studio ได้

# ● TEX Live (สำหรับระบบ Windows OS)

เป็น complier ที่รวบรวม package ทุกอย่างที่ใช้ในการประมวลผล ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลง package เพิ่ม โดยการติดตั้งทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

01

**สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดการติดตั้ง**

วิธีนี้จะเป็นการดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งขนาดเล็ก แต่ระหว่างการติดตั้ง (ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง) โปรแกรมจะทำการดาวน์โหลดไฟล์อื่นที่จำเป็นมาติดตั้งในเครื่อง

02

**ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดการติดตั้ง**

วิธีนี้จะเป็นการดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งแบบสมบูรณ์ (ขนาดประมาณ 4GB) มาไว้ในเครื่องก่อน แล้วจึงทำการติดตั้ง ไฟล์ติดตั้งนี้สามารถ save ให้กับคนอื่นไปติดตั้งได้ภายหลัง



 <http://www.tug.org/texlive/>

**TeX Live**

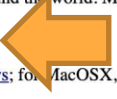
TeX Live is intended to be a straightforward way to set up and running with the [TeX document production system](#). It provides a comprehensive TeX system with binaries for most flavors of Unix, including [Linux](#), [macOS](#), and also Windows. It includes all the major TeX-related programs, macro packages, and fonts that are free software, including support for many languages around the world. Many [operating systems provide it](#) via their own distributions.

**สำหรับการติดตั้งวิธีที่ 1**



- **How to acquire TeX Live:** [download, or DVD, other method](#).

**สำหรับการติดตั้งวิธีที่ 2  
(คลิกที่ไอคอนหน้าถัดไป)**



- [Quick install for Unix](#); [installation and release notes for Windows](#); for MacOSX, see the [MacTeX distribution](#).
- [Documentation](#).
- [Contact and mailing lists](#).
- [Known issues](#) and [highlights of changes](#) in the current release (details for [LuaTeX](#), [pdfTeX](#), [XeTeX](#)).
- [Portable \(USB and DVD\) usage](#) of TeX Live.
- [Installing/updating packages after installation](#) and [full upgrade from previous years](#).
- [TeX Live licensing](#), and [integration with operating system distributions](#).
- [Development source repository](#), and [building the sources](#).
- [How you can help](#).
- Current release: TeX Live 2021 is [available over the Internet](#) and (after production) [on DVD](#). It was released on 1 April 2021, and [ongoing updates are available](#).
- The [GPG public key](#) we use to sign our releases. (You can view the contents with `gpg --show-keyring texlive.asc`, or `--list-options show-keyring` depending on your `gpg` version.)


Some starting points for actually using TeX are in this [introduction to the TeX world](#).

By the way, if you don't care for TeX Live's setup for whatever reason, the major (free software) alternative is [MiKTeX](#), which also runs on GNU/Linux, macOS, and Windows.

**การติดตั้ง  
TEX Live**



# การติดตั้ง TEX Live

 <http://www.tug.org/texlive/acquire.html>

## TeX Live availability

TeX Live 2021 is available for download now. It is also [available on DVD](#) from TUG and other user groups.

You can acquire TeX Live in many ways. For typical use, we recommend the first two:

- [Installing TeX Live over the Internet](#) (recommended, for installation over the network).
- [Getting TeX Live on DVD](#) (recommended, for installation over the network).
- [Downloading one huge ISO file](#) (typical for installation over the network).
- [Downloading several big tarballs](#) (typical for installation over the network).
- [Mirroring/downloading the TeX Live repository](#) (typically because you have problems with network installation, or have several machines to keep updated).

สำหรับการติดตั้งวิธีที่ 2

## Future releases

The last general update of packages and programs for the DVD was made around 24 March 2021. However, we continuously update packages in TL as they are released to CTAN. [Post-installation updates](#) are done with the [tlmgr](#) program. tlmgr also provides many other TeX installation options and features, explained in the [tlmgr documentation](#).

Although it is possible to update continuously, it is not necessary or particularly recommended. The set of packages and programs that were included in the official release will most likely suffice unless you know that you specifically need updates made since then. That set is also the only one which gets tested as a coherent release. On the other hand, if you like to get updates as they happen, please report problems you find to the package authors.

# ● MacTEX (สำหรับระบบ Mac OS)

เป็น compiler ที่รวบรวม package ทุกอย่างที่ใช้ในการประมวลผล ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลง package เพิ่ม โดยการติดตั้งทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

01

**สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดการติดตั้ง**

วิธีนี้จะเป็นการดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งขนาดเล็ก แต่ระหว่างการติดตั้ง (ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง) โปรแกรมจะทำการดาวน์โหลดไฟล์อื่นที่จำเป็นมาติดตั้งในเครื่อง


02

**ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดการติดตั้ง**

วิธีนี้จะเป็นการดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งแบบสมบูรณ์ (ขนาดประมาณ 4GB) มาไว้ในเครื่องก่อน แล้วจึงทำการติดตั้ง ไฟล์ติดตั้งนี้สามารถ save ให้กับคนอื่นไปติดตั้งได้ภายหลัง



# การติดตั้ง MacTeX

 <http://www.tug.org/mactex/index.html>



[MacTeX](#) | [Donate](#) | [FAQ](#) | [Help](#) | [TUG](#)

## The MacTeX-2021 Distribution

The current distribution is MacTeX-2021. This distribution requires Mac OS 10.14, Mojave, or higher and runs natively on Intel and Arm processors.

To download, click [MacTeX Download](#).

You can also install TeX Live 2021 using the TeX Live Unix Install Script. This method supports MacOS 10.6, Snow Leopard, and higher and runs on Intel and Arm processors.

To download, click [Unix Download](#).

To Obtain Older Versions of MacTeX If You Are Running Mac OS 10.3 through 10.13, [click here](#).

To download the smaller BasicTeX, click [Smaller Download](#).

For suggestions on keeping TeX up to date, go to [Update Schedule](#).

The link below leads to other optional download packages:  
[MacTeXtras: optional pieces](#)



สำหรับการติดตั้ง  
**วิธีที่ 2**

สำหรับการติดตั้ง  
**วิธีที่ 1**

## ● TEX Studio

เป็น editor ที่เป็นที่ยอมรับใช้ในทั้ง 2 ระบบปฏิบัติการ สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี โดยเข้าไปในเว็บไซต์ [texstudio.org](http://texstudio.org) เมื่อทำการติดตั้ง โปรแกรมจะหาที่ตั้งไฟล์ของ compiler ให้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น

**ต้องทำการติดตั้ง compiler  
(TEX Live/MacTex)  
ก่อนการติดตั้ง TEX Studio เท่านั้น**





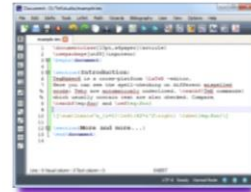
https://texstudio.org

TeXstudio  
LaTeX made comfortable

- Home
- News
- Features
- Download
- Participate
- About

## Welcome to TeXstudio

TeXstudio is an integrated writing environment for creating LaTeX documents. Our goal is to make writing LaTeX as easy and comfortable as possible. Therefore TeXstudio has numerous features like syntax-highlighting, integrated viewer, reference checking, and various assistants. For more details see the [features](#).



TeXstudio is open-source and is available for all major operating systems.

**Download now**  
TeXstudio 3.1.2 (OSX dmg)  
for macOS 10.14 or higher

News




# การติดตั้ง TeXStudio

A top-down view of a desk with a white keyboard, black glasses, two black pens, and a white coffee cup with black coffee. A small green plant is in the top left corner.

2

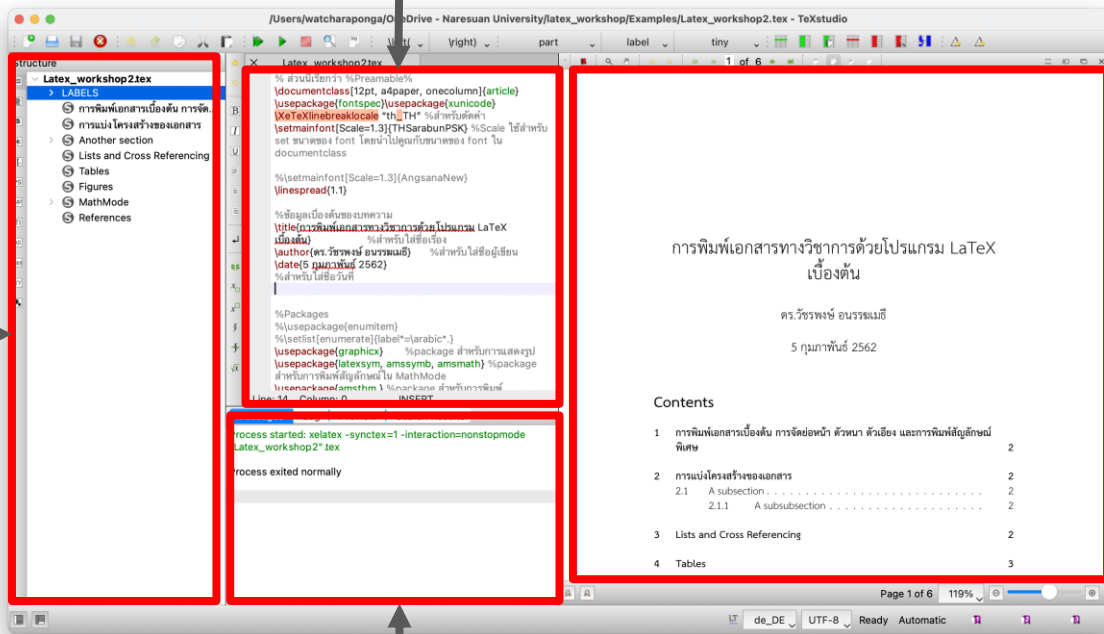
## การใช้งานเบื้องต้น

# 1. การใช้งาน Texstudio

-  ปุ่ม run + preview (F5)
-  ปุ่ม run (F6)
-  ปุ่ม stop

บริเวณที่ใช้พิมพ์คำสั่งและเนื้อหา

แถบซ้ายแสดง  
โครงสร้างเอกสาร  
หรือเครื่องมือ  
เพิ่มเติม



บริเวณแสดง  
ตัวอย่างเอกสาร

บริเวณแสดงผลการ Run

# 1. การใช้งาน TeXstudio

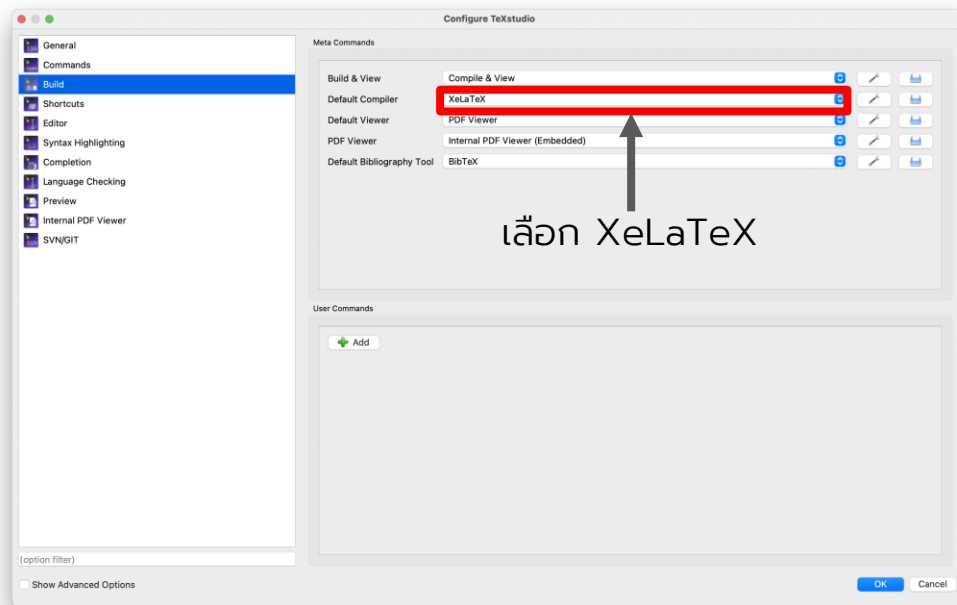
(การตั้งค่าให้สามารถใช้งานภาษาไทยได้)

สำหรับ Windows

Options > Configure TeXstudio

สำหรับ Mac

TeXstudio > Preferences





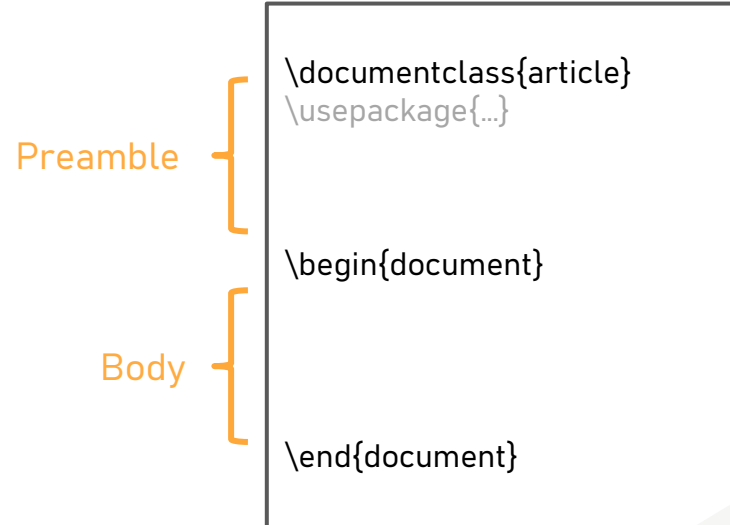
## ● 2. ทำความเข้าใจกับ Code LaTeX

Code ภาษา LaTeX แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- **Preamble** (ส่วนที่ใช้พิมพ์ package ที่ต้องใช้ในเอกสาร รวมถึงการตั้งค่าที่ต้องการใช้สำหรับทั้งเอกสาร ส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญหากใส่ package ที่ต้องใช้ไม่ครบจะไม่สามารถ run เอกสารได้ถูกต้อง)
- **Body** (ส่วนที่ใช้พิมพ์เนื้อหาและคำสั่งต่าง ๆ ในเอกสาร)

คำสั่งสำคัญที่ต้องมีในทุกไฟล์ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้แบ่งทั้งสองส่วนดังกล่าว ได้แก่

```
\documentclass{...}
\begin{document}
\end{document}
```



## 2. ทำความเข้าใจกับ Code LaTeX

<b>Command</b>	<p>คือ คำสั่งที่ให้โปรแกรมแสดงผลหรือดำเนินการตาม argument ที่ระบุ โดยปกติจะอยู่ในรูปแบบ</p> <pre>\command[option]{argument}</pre> <p>นอกจากคำสั่งที่มีให้ในโปรแกรมแล้วผู้ใช้ยังสามารถเพิ่มคำสั่งด้วยตัวเองได้ โดยการพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ใน preamble</p> <pre>\newcommand{\keyword}{...}</pre>
<b>Environment</b>	<p>คือ สภาพแวดล้อมที่ต้องการจัดรูปแบบให้ code ที่อยู่ภายใน แสดงผลในรูปแบบที่ต้องการ โดยปกติจะอยู่ในรูปแบบ</p> <pre>\begin{environment}</pre> <p>...</p> <pre>\end{environment}</pre>
<b>Package</b>	<p>คือ ชุดคำสั่งโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการช่วยปรับแต่งเอกสารนอกเหนือจากความสามารถของ LaTeX ปกติ กรณีนี้ผู้ใช้จะต้องพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ใน preamble เพื่อให้ LaTeX ไปทำการอ่านชุดคำสั่งนั้นก่อน</p> <pre>\usepackage{package}</pre>



### 3. การพิมพ์เอกสารเบื้องต้น

คำสั่งที่สำคัญสำหรับการพิมพ์เอกสารเบื้องต้น

คำสั่ง	การใช้งาน
\	ใช้นำหน้าคำสั่ง หรือใช้นำหน้าอักขระพิเศษที่ต้องการพิมพ์
\\	ขึ้นบรรทัดใหม่
%	เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนก่อน comment ซึ่งเป็นส่วนที่จะไม่ถูกประมวลผล
\newpage	ขึ้นหน้าใหม่
\indent	ย่อหน้า
\noindent	ยกเว้นย่อหน้า
\hspace{...}	เว้นระยะตามแนวนอนตามระยะที่ใส่ใน { }
\textbf{...}	ทำให้ข้อความใน { } เป็นตัวหนา
\textit{...}	ทำให้ข้อความใน { } เป็นตัวเอียง *สามารถใช้ \emph{...} แทนได้
\underline{...}	ขีดเส้นใต้ข้อความใน { }
\hrule, \hrule	สร้างเส้นแนวนอน
\footnote{...}	สร้าง footnote

### 3. การพิมพ์เอกสารเบื้องต้น

#### ขนาดของตัวอักษร

```

\documentclass{article}
\begin{document}
\tiny We \scriptsize start \footnotesize very
\small small, \normalsize get \large big \Large
and \LARGE bigger, \huge huge, \Huge gigantic!
\end{document}

```

we start very small, get big and bigger, huge, gigantic!

## 4. โครงสร้างเอกสาร

Class ของเอกสารที่นิยมใช้ในหลายรูปแบบ เช่น `article`, `report`, `book`, `slides`, `letters`, `beamer` เราสามารถเลือก class ของเอกสารได้โดยการพิมพ์ชื่อ class ลงใน `\documentclass{...}` ซึ่งการแบ่งส่วนเอกสารในแต่ละ class สามารถใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

คำสั่ง	ระดับ	หมายเหตุ
<code>\part{"part"}</code>	-1	not in letters
<code>\chapter{"chapter"}</code>	0	only books and reports
<code>\section{"section"}</code>	1	not in letters
<code>\subsection{"subsection"}</code>	2	not in letters
<code>\subsubsection{"subsubsection"}</code>	3	not in letters
<code>\paragraph{"paragraph"}</code>	4	not in letters
<code>\subparagraph{"subparagraph"}</code>	5	not in letters

การแบ่งส่วนเอกสารโดยไม่ต้องการแสดงเลข ให้พิมพ์เครื่องหมาย \* ก่อน { }

## 4. โครงสร้างเอกสาร

Option เพิ่มเติม ของ documentclass

- 10pt, 11pt, 12pt   ไว้ตั้งขนาดฟอนต์หลัก ที่ใช้กับเอกสาร ถ้าไม่กำหนดค่าใดไว้ก็จะถือว่าเป็น 10pt
- a4paper, letterpaper, . . .   ไว้เลือกขนาดหน้ากระดาษที่ใช้กับเอกสาร ถ้าไม่กำหนดจะถือว่าเป็น letterpaper นอกจากนี้ก็ยังมีขนาดให้เลือกอีกคือ a5paper, b5paper, executivepaper และ legalpaper
- fleqn   จะเรียงสูตรทางคณิตศาสตร์ให้ชิดไปทางซ้ายมือ แทนที่จะอยู่ตรงกลาง
- leqno   จะวางหมายเลขสมการคณิตศาสตร์ ไว้ทางซ้ายมือแทนที่จะเป็นขวามือ
- titlepage, notitlepage   บอกว่าควรจะขึ้นหน้าใหม่ หลังจากชื่อตัวเอกสาร (document name) หรือไม่ เอกสารประเภท article จะไม่ ขึ้นหน้าใหม่ให้เอง แต่เอกสารประเภท report และ book จะขึ้นให้
- twocolumn   บอก L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ให้จัดหน้ากระดาษเป็นสองคอลัมน์ (two column)
- twoside, oneside   จะบอกว่าเอกสารจะพิมพ์ลงด้านเดียวของหน้ากระดาษ หรือทั้งสองหน้า โดยปรกติแล้วเอกสารประเภท article และ report เป็นแบบพิมพ์หน้าเดียว (oneside) ในขณะที่เอกสารประเภท book จะเป็นแบบพิมพ์สองหน้า (twoside) ถ้าไม่เลือกอะไรลงไป
- openright, openany   จะทำให้การขึ้นบทใหม่เกิดขึ้นที่ด้านขวามือเท่านั้น หรือว่าขึ้นตรงหน้าทีว่างถัดไปเลย ตัวเลือกนี้จะไม่มีผลกับเอกสารประเภท article เนื่องจากไม่มีการแบ่งเป็นบท ถ้าไม่ตั้งเป็นอย่างอื่นเสียเอกสารประเภท report จะขึ้นบทใหม่ให้ที่หน้าถัดไป ส่วน book จะขึ้นให้ที่หน้าทางขวามือ

# 5. List

LaTeX มีรูปแบบ list 3 ระบบ ได้แก่ **description**, **itemize** และ **enumerate** ซึ่งมีการแสดงผลแตกต่างกันไป ตามตัวอย่างต่อไปนี้

```
\noindent This is description environment.
\begin{description}
  \item [TeX] macros such as \LaTeX{} and ConTeXt
  \item [TeX] add ons such as BiBTeX and Makeldx
  \item [TeX] editors such as TeXMaker, TeXStudio,
TeXnicCenter, TeXworks, etc.
\end{description}
```

```
\noindent This is itemize environment.
\begin{itemize}
  \item[a] \emph{TeX} engines are \TeX{} compilers
  \item Test 2
  \item Test 3
\end{itemize}
```

```
\noindent This is enumerate environment.
\begin{enumerate}
  \item Test 4
  \item This is the first item.
  \begin{enumerate}
    \item Test 5
    \item test
  \end{enumerate}
\end{enumerate}
```

This is description environment.

TeX macros such as TeX and ConTeXt

TeX add ons such as BiBTeX and Makeldx

TeX editors such as TeXMaker, TeXStudio, TeXnicCenter, TeXworks, etc.

This is itemize environment.

a TeX engines are TeX compilers

- Test 2
- Test 3

This is enumerate environment.

1. Test 4
2. This is the first item.
  - (a) Test 5
  - (b) test

หากต้องการให้ไม่มีช่องว่างระหว่าง list ให้ใช้ environment **compactdesc**, **compactitem** และ **compactenum** แทน

## 6. การอ้างอิง และ Cross Reference

สำหรับการทำ cross-reference นั้นเป็นการอ้างอิงลำดับเลขของข้อความที่แสดงในเอกสาร โดยที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลำดับเลขใด ๆ แล้ว บริเวณอื่น ที่มีการอ้างอิงข้อความนั้น จะถูกเปลี่ยนลำดับเลขให้โดยอัตโนมัติ การทำ cross-reference นั้นจะเริ่มจาก การ label หรือแปะชื่อให้กับข้อความที่ต้องการอ้างอิง แล้ว ref หรือ eqref ชื่อที่ตั้งในบริเวณที่มีการอ้างอิง

คำสั่ง	การใช้งาน
<code>\label{...}</code>	ใช้ตั้งชื่อสิ่งที่ต้องการจะอ้างอิง (ใช้ได้กับ list, equation, theorem, ...)
<code>\ref{...}</code>	ใช้เรียกหมายเลขที่ของสิ่งที่ต้องการอ้างอิงมาใส่
<code>\eqref{...}</code>	ใช้เรียกหมายเลขที่ของสมการที่ต้องการอ้างอิงมาใส่
<code>\cite{...}</code>	ใช้เรียกหมายเลขของเอกสารอ้างอิง
<code>\bibitem{...}</code>	ใช้ตั้งชื่อเอกสารอ้างอิง*

\*การเพิ่มเอกสารอ้างอิงต้องกระทำภายใต้

```
\begin{thebibliography}
```

```
\end{thebibliography}
```



# 7. การแทรกตาราง

การทำตารางอย่างง่ายทำได้โดยใช้เมนู Wizards > Quick Tabular โดยทำการเลือกจำนวน column และ row พร้อมจัดรูปแบบตามที่ต้องการ latex จะทำการสร้าง code ตารางมาให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งใน code จะมีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้

- l หมายถึง จัดชิดซ้าย
- r หมายถึง จัดชิดขวา
- c หมายถึง จัดกึ่งกลาง
- p{...} หมายถึง จัดชิดซ้ายและให้ column มีความกว้างเท่ากับค่าที่ใส่ลงไป
- | หมายถึง สร้างเส้นแบ่ง column

```
\begin{tabular}{|l|c|r|p{2cm}|} \hline
& column 2 & column 3 & column 4 \\ \hline
row 2 & & & \\
row 3 & & & \\
row 4 & & & \\
row 5 & & & \\ \hline
\end{tabular}
```

	column 2	column 3	column 4
row 2			
row 3			
row 4			
row 5			

# 7. การแทรกตาราง

การตกแต่งตารางโดยใช้ package booktabs

```
\usepackage{booktabs}
\begin{tabular}{ccc}
\toprule[1.5pt]
\head{Command} & \head{Declaration} & \head{Output}\\
\midrule
\verb|\textrm| & \verb|\rmfamily| & \rmfamily Example text\\
\verb|\textsf| & \verb|\sffamily| & \sffamily Example text\\
\verb|\texttt| & \verb|\ttfamily| & \ttfamily Example text\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabular}
```

Command	Declaration	Output
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Example text
<code>\textsf</code>	<code>\sffamily</code>	Example text
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Example text

การผสานเซลล์

- Column ใช้คำสั่ง `\multicolumn{numbers}{alignment}{...}`
- Row ใช้คำสั่ง `\multirow{number}{width}{...}` (ต้อง `\usepackage{multirow}` ด้วย)

## 8. การแทรกรูปภาพ

การใส่รูปภาพลงใน latex ให้เตรียมรูปภาพไว้ไว้ในโฟลเดอร์เดียวกับไฟล์ .tex ที่กำลังทำงานอยู่ แล้ววางลงในตำแหน่งที่ต้องการ พร้อมกับ set parameter ต่าง ๆ ให้เหมาะสม ไฟล์ภาพที่ latex รองรับ ได้แก่ .jpg, .png และ .pdf

```
\begin{figure}[h!]
  \centering
  \includegraphics[width=5cm]{Math_eng}
  \caption{Logo of Department of Mathematics,
  Naresuan University}
  \label{fig:matheng}
\end{figure}
```



Figure 1: Logo of Department of Mathematics, Naresuan University

กรณีที่ต้องการระบุตำแหน่งที่วางสามารถใส่ตัวอักษรต่อไปนี้หลัง `\begin{figure}`

- h ไว้ตรงนี้ หรือว่าใกล้ตำแหน่งปัจจุบันที่สุด อันนี้เหมาะกับวัตถุลอยที่มีขนาดเล็กๆ
- t ไว้ด้านบนของหน้ากระดาษก็ได้
- b ไว้ด้านล่างของหน้ากระดาษก็ได้
- p ไว้ที่หน้าพิเศษที่มีเฉพาะวัตถุลอยก็ได้
- ! วางไว้โดยไม่สนใจค่าพารามิเตอร์ภายในต่างๆ ที่จะไม่ให้วางเช่น ค่าจำนวนวัตถุลอยที่เป็นไปได้ ต่อหนึ่งหน้ากระดาษ เป็นต้น

A top-down view of a desk with a white keyboard, a black pen, a pair of black glasses, and a white coffee cup with black coffee. A small green plant is in the top left corner. In the center, there is an orange hexagon with the number 3 inside.

3

## การใช้งานทางคณิตศาสตร์

# 1. รู้จักกับ Math Mode

สำหรับ Math Mode ของ latex มี 2 รูปแบบ ได้แก่

**\$\$ display-style** เป็นการแยกพิมพ์สมการในบรรทัดต่างหาก ใช้ dollar sign คู่ครอบสมการ



Let `$$\{x_n\} \odot = \left\{ \sum_{i=1}^n x_i (y^i) \right\}$$`

**\$ inline-style** เป็นการพิมพ์สมการในบรรทัดเดียวกับข้อความ ใช้ dollar sign เดี่ยวครอบสมการ



Let  `$\{x_n\} \odot = \left\{ \sum_{i=1}^n x_i (y^i) \right\}$`

Let

$$\{x_n\} \odot = \left\{ \sum_{i=1}^n x_i (y^i) \right\}$$

Let  $\{x_n\} \odot = \left\{ \sum_{i=1}^n x_i (y^i) \right\}$

## 2. การพิมพ์สัญลักษณ์คณิตศาสตร์เบื้องต้น

การพิมพ์	วิธีการ
ตัวเลข ตัวแปร	สามารถพิมพ์ได้ตามปกติ (อักขระจะเป็นตัวเอียง)
ข้อความปกติ	ให้พิมพ์ภายใต้คำสั่ง <code>\text{...}</code>
เศษส่วน	ใช้คำสั่ง <code>\frac{...}{...}</code> สำหรับเศษส่วนในบรรทัด หรือ <code>\dfrac{...}{...}</code> สำหรับเศษส่วนขนาดเต็ม
วงเล็บ	ใช้คำสั่ง <code>\left</code> หรือ <code>\right</code> ก่อนวงเล็บที่ต้องการพิมพ์ เพื่อให้วงเล็บปรับตามขนาดของสิ่งที่อยู่ภายใน
เว้นวรรค	ใช้คำสั่ง <code>\,</code> (ช่องว่าง 1 อักขระ) <code>\quad</code> (ช่องว่างกว้าง) <code>\qquad</code> (ช่องว่างกว้างมาก)
สัญลักษณ์อื่น	สามารถเลือกสัญลักษณ์ได้จากแถบด้านซ้าย



# 3. การพิมพ์สมการ/ชุดสมการ

```
\noindent\textbf{พิมพ์โดยใช้ align}
\begin{align} \tag{triangle inequality}
|x+y|\leq |x|+|y|.
\end{align}
```

```
\noindent\textbf{พิมพ์โดยใช้ eqnarray}
\begin{eqnarray*}
x^{12}-1 &= & (x^6+1)(x^6-1) \nonumber \\
&= & (x^3-1)(x^3+1)(x^6+1)
\end{eqnarray*}
```

```
\noindent\textbf{พิมพ์โดยใช้ equation} (ใช้กับสมการ
ธรรมดาเท่านั้น)
\begin{equation} \tag{CN}
d^2(\alpha x_1 \oplus (1-\alpha) x_2,y)\leq \alpha
d^2(x_1,y) + (1-\alpha) d^2(x_2,y) -\alpha(1-\alpha)
d^2(x_1,x_2)
\end{equation}
```

พิมพ์โดยใช้ align

$$|x + y| \leq |x| + |y|. \quad (\text{triangle inequality})$$

พิมพ์โดยใช้ eqnarray

$$\begin{aligned} x^{12} - 1 &= (x^6 + 1)(x^6 - 1) \\ &= (x^3 - 1)(x^3 + 1)(x^6 + 1) \end{aligned}$$

พิมพ์โดยใช้ equation (ใช้กับสมการบรรทัดเดียวเท่านั้น)

$$d^2(\alpha x_1 \oplus (1-\alpha)x_2, y) \leq \alpha d^2(x_1, y) + (1-\alpha)d^2(x_2, y) - \alpha(1-\alpha)d^2(x_1, x_2) \quad (\text{CN})$$

## 4. การพิมพ์ทฤษฎีบท บทนิยาม ฯลฯ

```
\begin{thm} [Joe's theorem] This is a Theorem.
\end{thm}
```

```
\begin{proof} This is a proof. \end{proof}
```

```
\begin{cor} This is corollary of \emph{Joe}. \end{cor}
```

```
\begin{defn} This is definition of \emph{Joe}. \end{defn}
```

```
\begin{rem} This is remark. \end{rem}
```

**Theorem 6.1** (Joe's theorem). *This is a Theorem.*

*Proof.* This is a proof. □

**Corollary 6.2.** *This is corollary of Joe.*

**Definition 6.3.** This is definition of *Joe*.

*Remark 6.4.* This is remark.



# 4. Exercise

$$\begin{aligned} \kappa^{-1}(a, c) &= \int_0^{\infty} \lambda^{a-1} Z^{-c}(\lambda, \nu) d\lambda \\ &= \int_0^{\infty} \lambda^{a-1} \left[ \sum_{s=0}^{\infty} \frac{\lambda^s}{(s!)^{\nu}} \right]^{-c} d\lambda \end{aligned}$$

Parameter	Model			
	Poi-LN	NB-LN	CMP-LN	CMP-C
$\beta_0$ or $\mu$	1.200 (0.157)	1.116 (0.180)	0.407 (0.106)	-
$\beta_1$	0.920 (0.034)	0.983 (0.072)	0.429 (0.051)	0.422 (0.023)
$\beta_2$	-0.024 (0.211)	0.073 (0.242)	0.051 (0.106)	0.150 (0.077)
$\beta_3$	-0.104 (0.065)	-0.310 (0.141)	-0.177 (0.053)	-0.158 (0.035)
$k$	-	0.148 [0.000]	-	-
$\nu$	-	-	0.420 [0.000]	0.412 [0.000]
$\sigma^2$	0.608 [0.000]	0.661 [0.000]	0.143 [0.000]	-
$a, c$	-	-	-	3.18, 0.71 [0.000]
$-\log L$	1011.0	888.7	871.1	881.6
AIC	2031.0	1789.5	1754.1	1775.3
$X^2$	664.6	758.1	1026.0	927.3
AIC [ $i \neq 207$ ]	1907.2	1725.4	1755.1	1759.1
$X^2$ [ $i \neq 207$ ]	600.6	647.9	669.5	665.0

A top-down view of a desk with a white keyboard, a black pen, a pair of black glasses, and a white coffee cup with black coffee. A small green plant is in the top left corner.

4

## การใช้งาน Template



# Department of Mathematics NU



[facebook.com/mathstatnu](https://facebook.com/mathstatnu)