

Chương 1

Tìm hiểu về kỹ thuật

Giới thiệu môn học

- Trong các trường nước ngoài:
 - Introduction to Engineering
 - Engineering Solutions
- Mục tiêu:
 - Phát triển nhận thức về nghề nghiệp cho cán bộ kỹ thuật tương lai;
 - Các kỹ năng học tập trong lĩnh vực kỹ thuật;
 - Các khái niệm cơ bản về phân tích, thiết kế, giao tiếp kỹ thuật và đạo đức nghề nghiệp;
 - Các ngành nghề đào tạo trong trường;
 - Cách thức học tập, giao tiếp với các thầy cô giáo trong trường.

Tài liệu

- Bài giảng “Đại cương về Kỹ thuật”, tiếng Việt
- James N. Jensen., A User’s Guide to Engineering, Pearson Education, Inc. Published by Prentice Hall, Inc.
- Landis, R. B., Studying Engineering: A Road Map to a Rewarding Career, Discovery Press.
- Peter Schiavone, Engineering Success, Prentice-Hall, New Jersey;
- Internet

Nội dung môn học

- Chương 1. Tìm hiểu về kỹ thuật
- Chương 2. Nghề nghiệp (Engineering Careers)
- Chương 3. Ngành nghề (Engineering disciplines)
- Chương 4. Chia khóa học tập thành công
- Chương 5. Phương pháp giải quyết vấn đề
- Chương 6. Phương pháp phân tích kỹ thuật
- Chương 7. Phương pháp thiết kế kỹ thuật

Nội dung môn học (Tiếp theo)

- Chương 8. Các công cụ và dữ liệu
- Chương 9. Các mô hình kỹ thuật
- Chương 10. Khai thác công nghệ thông tin
- Chương 11. Giao tiếp kỹ thuật cơ bản
- Chương 12. Viết báo cáo khoa học
- Chương 13. Kỹ thuật trình bày báo cáo
- Chương 14. Đạo đức nghề nghiệp

Nội dung chính Chương 1

- **1.1. Giới thiệu chung**
 - 1.1.1. Những thành tựu kỹ thuật thế kỷ 20
 - 1.1.2. Khái niệm về kỹ thuật
 - 1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư
 - 1.1.4. Lợi ích và cơ hội nghề nghiệp
- **1.2. Khái niệm về kỹ thuật**
 - 1.2.1. Kỹ thuật với vai trò khoa học ứng dụng
 - 1.2.2. Kỹ thuật với vai trò sáng tạo và giải quyết vấn đề
 - 1.2.3. Kỹ thuật với chức năng tối ưu hóa
 - 1.2.4. Kỹ thuật với chức năng ra quyết định
 - 1.2.5. Kỹ thuật với chức năng giúp đỡ người khác
 - 1.2.6. Kỹ thuật với chức năng nghề nghiệp
- **1.3. Tổng kết chương**

1.1. Giới thiệu chung

- Kỹ thuật phục vụ con người như thế nào?
- Kỹ thuật là gì?
- Tại sao bạn chọn học ngành Kỹ thuật?
- Học Kỹ thuật như thế nào để thành công?

Những thành tựu kỹ thuật thế kỷ 20

<http://www.greatachievements.org>

The screenshot shows the homepage of the website 'Greatest Engineering Achievements of the 20th Century'. It features a blue header with the title and navigation links for 'About', 'Timeline', and 'The Book'. A 'Welcome!' message asks how many of the century's greatest achievements are used today, listing examples like cars and computers. A grid of 20 small images represents the achievements. A list on the left side includes: 1. Electrification, 2. Automobile, 3. Airplane, 4. Water Supply and Distribution, 5. Electronics, 6. Radio and Television, 7. Agricultural Mechanization, 8. Telephone, 9. Air Conditioning and Refrigeration, 10. Highways, 11. Spacecraft, 12. Internet, 13. Imaging, 14. Household Appliances, 15. Health Technologies, 16. Polymer and Petrochemical Technologies, 17. Laser and Fiber Optics, 18. Nuclear Technologies, 19. High-performance Materials, 20. High-performance Materials. The footer contains copyright information for 2008 by the National Academy of Engineering.

Greatest Engineering Achievements OF THE 20TH CENTURY

Welcome!
How many of the 20th century's greatest engineering achievements will you use today? A car? Computer? Telephone? Explore our list of the top 20 achievements and learn how engineering shaped a century and changed the world.

How many of the 20th century's greatest engineering achievements will you use today?

How **ENGINEERING** shaped a century and changed the world ???

Thành tựu kỹ thuật vĩ đại nhất Thế kỷ 20?



- 1903 - Charles Curtis, steam turbine generator.
- 1903 William Le Roy Emmet, steam turbine.
-
- Steam turbines—powered first by coal, then later by oil, natural gas, and eventually nuclear reactors

- The biggest steam turbine in 1903 generated 5 000 kilowatts; in the 1960s steam turbines were generating 200 times that.

Thành tựu thứ ... ???

- 1936: "A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits"
- 1939: First binary digital computers are developed
- 1946: First electronic computer put into operation
-
- 1981 IBM Personal Computer released



The Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), used for ballistics computations, weighs 30 tons and includes 18,000 vacuum tubes, 6,000 switches, and 1,500 relays.

20 thành tựu (Danh sách ABC)

- Các thiết bị điện gia dụng (Household Appliances)
- Cơ khí hóa nông nghiệp (Agricultural Mechanization)
- Công nghệ ảnh (Imaging Technologies)
- Công nghệ hạt nhân (Nuclear Technologies)
- Công nghệ y học (Health Technologies)
- Dầu mỏ và gas công nghiệp (Petroleum and Gas Technologies)
- Điện khí hóa (Electrification)
- Điện thoại (Telephone)
- Điện tử (Electronics)
- Đường cao tốc (Highways)

20 thành tựu (Danh sách ABC-Tiếp)

- Hệ thống nước sạch (Safe and Abundant Water)
- Internet
- Máy bay (Airplane)
- Máy điều hòa không khí và máy lạnh (Air Conditioning and Refrigeration)
- Máy tính (Computers)
- Thám hiểm vũ trụ (Spacecraft)
- Tia laze và sợi quang học (Laser and Fiber Optics)
- Truyền thanh và truyền hình (Radio and Television)
- Vật liệu chất lượng cao (High Performance Materials)
- Xe ô tô (Automobile)

Ảnh hưởng đến đời sống con người?

- Hãy TỰ' chọn 5 thành tựu theo bạn là vĩ đại nhất trong danh sách trên?
- Các thành tựu kỹ thuật **làm thay đổi cuộc sống?**
- Các thành tựu kỹ thuật **làm thay đổi thế giới?**
- Các thành tựu kỹ thuật **cải thiện** hay **làm xấu đi** cuộc sống/ xã hội/ thế giới?
- ...

Các thành tựu kỹ thuật 2008?



1.1.2. Khái niệm về kỹ thuật

- “Kỹ thuật là tất cả những gì quanh chúng ta, bởi vậy con người thường công nhận nó giống như là nước và không khí. Hãy hỏi bản thân bạn, có cái gì tôi chạm vào mà không phải là kỹ thuật?...”
- "Engineering is all around us, so people often take it for granted, like air and water. Ask yourself, what do I touch that is not engineered? Engineering develops and delivers consumer goods, builds the networks of highways, air and rail travel, and the Internet, mass produces antibiotics, creates artificial heart valves, builds lasers, and offers such wonders as imaging technology and conveniences like microwave ovens and compact discs. In short, engineers make our quality of life possible."

William A. Wulf

Kỹ thuật là gì?

- “Kỹ thuật là sự ứng dụng của các nguyên tắc toán và các khoa học khác vào thực tế để thiết kế, chế tạo và vận hành các cấu trúc, máy móc, quá trình, hệ thống một cách kinh tế và hiệu quả”.

(The American Heritage® Dictionary of the English Language)

Kỹ thuật là gì? < Tiếp >

- “Kỹ thuật là lĩnh vực ở đó kiến thức về các khoa học tự nhiên và toán học - có được thông qua học tập, nghiên cứu, thí nghiệm và thực hành - được ứng dụng để phát triển các cách thức khai thác một cách kinh tế các vật liệu và năng lực thiên nhiên vì lợi ích con người”.

(Accreditation Board for Engineering and Technology - ABET)

Kỹ thuật là gì? < Tiếp >

- “Kỹ thuật là sự ứng dụng của khoa học để phục vụ các nhu cầu của cuộc sống”.
Count Rumford, 1796
- “Kỹ thuật là nghệ thuật hoặc khoa học của việc ra quyết định thực tế”.
Sam Florman, 1976

Kỹ thuật là gì? < Tiếp >

Discover ENGINEERING

What's Engineering

Engineering is not science. Engineers generally don't "do" science. Science is about discovering the natural. Engineering is creating the artificial.

Career Profiles
Career Facts

Video Activities Did You Know? What's New In Engineering Cool Stuff

“Kỹ thuật không phải là khoa học... Khoa học là khám phá tự nhiên, kỹ thuật là làm ra các sản phẩm nhân tạo”.
<http://www.discoverengineering.org>

“Scientists discover the world that exists; engineers create the world that never was.”
-Theodore Von Karman, Aerospace Engineer

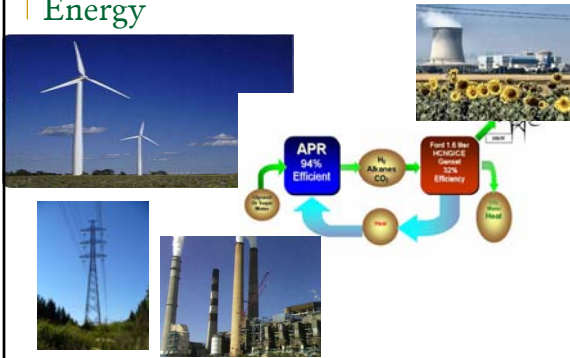
What is Engineering? More...

- Engineering is the **practical application** of science and math **to solve problems**, and it is everywhere in the world around you.
- From the start to the end of each day, engineering technologies improve the ways that we communicate, work, travel, stay healthy, and entertain ourselves.
- Engineering is a profession like medicine, law, etc. that aspires to high standards of conduct and recognizes its responsibility to the general public.

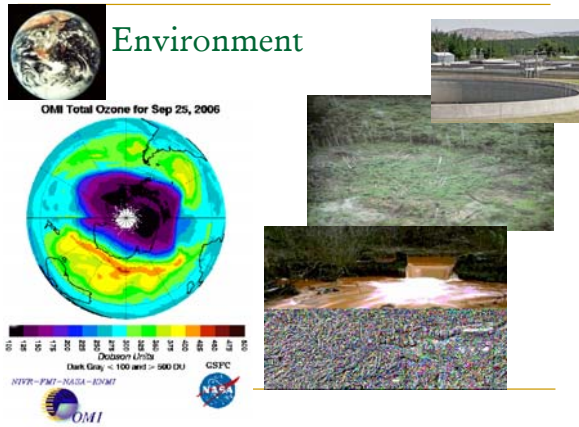
Consumer Products



Energy



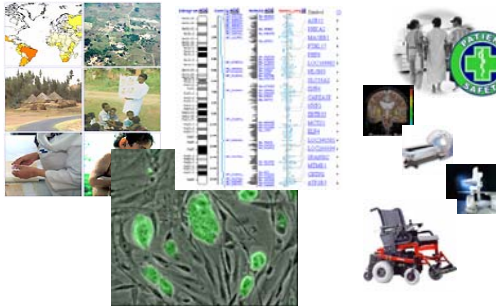
Environment



Food



Health Care



Kỹ sư là ai?

- Engineers are **problem-solvers** who want to make things work more efficiently, quickly and less expensively.
- *Kỹ sư là những người Giải quyết vấn đề, với mong muốn tạo ra sự hiệu quả, nhanh chóng và giá thành thấp cho các công việc...*

Các kỹ sư làm gì?

- Dù có phải xây dựng những toà nhà chọc trời, thiết kế động cơ phản lực, hay tìm ra công thức của một loại dược phẩm hữu hiệu nào, tất cả các kỹ sư **về cơ bản là những người giải quyết các vấn đề.**

- http://www.hrvietnam.com/employers/hiringtool/advice_detail/90/8/1

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư

1. PHÂN TÍCH – ANALYSIS

- **Sử dụng các nguyên tắc toán học, vật lý và khoa học kỹ thuật, khai thác các phần mềm ứng dụng kỹ thuật**, người kỹ sư phân tích đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong giai đoạn khởi đầu của các đề án thiết kế, **cung cấp các thông tin và trả lời các câu hỏi bằng các thông tin** không đòi hỏi chi phí cao.

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

2. THIẾT KẾ - DESIGN

- Chuyển đổi các khái niệm và thông tin ở bước phân tích sang các **kế hoạch, dự án chi tiết, các thông số quyết định việc phát triển và chế tạo sản phẩm;**
- Yêu cầu: **Khả năng sáng tạo** đi đôi với tư duy phân tích, **quan tâm đến các đặc tính chi tiết**

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

■ 3. KIỂM TRA THỬ NGHIỆM- TEST

- Phát triển và xây dựng các thử nghiệm để **xác nhận thiết kế của sản phẩm mới** đáp ứng các yêu cầu đã xác định.
- Thiết lập các phép **kiểm tra chất lượng** của các sản phẩm đã sản xuất.

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

■ 4. PHÁT TRIỂN - DEVELOPMENT

- Là người hiện thực hóa sản phẩm hoặc áp dụng các kiến thức hiểu biết mới để cải tiến sản phẩm.
- Quyết định làm thế nào để hiện thực hóa hoặc ứng dụng những gì mà các nhà nghiên cứu đã tìm ra.
- Kỹ sư phát triển đóng vai trò "cầu nối" tức thời giữa kỹ sư thiết kế và thử nghiệm.

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

■ 5. BÁN HÀNG - SALES

- Là cầu nối giữa công ty và khách hàng.
- Giải thích cận kề về sản phẩm, đảm bảo dịch vụ sau bán hàng một cách tức thời và chất lượng cho khách hàng;
- Cùng với kiến thức kỹ thuật vững, người kỹ sư bán hàng còn cần kỹ năng giao tiếp cộng đồng tốt.

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

■ 6. NGHIÊN CỨU - RESEARCH

- Quan tâm đến cách thức để áp dụng các kiến thức vào thực tiễn kỹ thuật.
- Khám phá khoa học toán, vật lý, hóa học và kỹ thuật nhằm tìm kiếm những câu trả lời hoặc tìm hiểu bản chất bên trong những sự vật có thể sẽ đóng góp cho tiến bộ của kỹ thuật.

1.1.3. Các công việc chính của kỹ sư <Tiếp>

- 7. QUẢN LÝ – MANAGEMENT
- 8. TƯ VẤN – CONSULTING
- 9. DẠY HỌC – TEACHING

Engineering Functions

- Research
- Development
- Design
- Production
- Testing
- Construction
- Operations (Plant Engineer)
- Sales
- Management
- Consulting
- Teaching

Engineering Functions

The focus of an engineer's work typically falls into one or more of the following areas:

- Research - explore, discover and apply new principles
- Development - transform ideas or concepts into production processes
- Design - link the generation of ideas and the production

Engineering Functions

- Production and testing - manufacture and assemble components or products
- Sales - market engineering products
- Operations - maintain equipment and facilities
- Construction - prior to construction organizes bids, during construction supervises certain components of process

Engineering Functions

- Management - optimize the use of resources (equipment, labor, finances)
- Education - teach engineering principles in university and industrial settings
- Consulting - provide specialized engineering services the clients. May work alone or in partnership other engineers.

1.1.4. Các lợi ích và cơ hội nghề nghiệp

Chuyên ngành	Tốt nghiệp 2003-2004	Tỷ lệ
Thương mại	307 149	21,9%
Khoa học xã hội	150 357	10,7%
Giáo dục	106 278	7,6%
KH tự nhiên	92 819	6,6%
Tâm lý	82 098	5,9%
Nghệ thuật	77 181	5,5%
Y tế	73 934	5,2%
Kỹ thuật	63 558	4,5%
<i>Tổng số</i>	1 399 542	100,0%

Lợi ích – cơ hội?

- 1. Nghề nghiệp phù hợp
 - 2. Nhiều cơ hội
 - 3. Công việc thách thức
 - 4. Phát triển trí óc
 - 5. Tác động xã hội
- 6. An toàn tài chính
 - 7. Thanh thê
 - 8. Môi trường chuyên nghiệp
 - 9. Hiểu biết nguyên tắc hoạt động các hệ thống
 - 10. Suy nghĩ sáng tạo

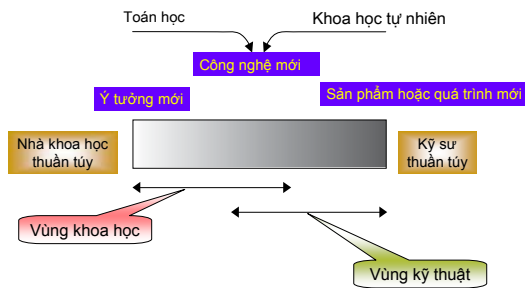
Tài chính?

Ngành nghề	Lương bình quân (USD)/năm
Kỹ thuật	51 465
Khoa học máy tính	49 680
Công nghệ	48 514
Y tế	45 347
Thương mại	41 900
Khoa học tự nhiên	38 217
Nông nghiệp và tài nguyên	33 716
Giáo dục	32 438
Khoa học xã hội nhân văn	31 290

1.2. Vai trò, chức năng của Kỹ thuật

- Vai trò khoa học ứng dụng
- Vai trò sáng tạo và giải quyết vấn đề
- Chức năng tối ưu hóa
- Chức năng ra quyết định
- Chức năng giúp đỡ các người khác
- Chức năng nghề nghiệp

1.2.1. Kỹ thuật - Khoa học ứng dụng



... Kỹ thuật - Khoa học ứng dụng

- Kỹ sư: Sử dụng các kiến thức đã có để **giải quyết vấn đề**
- Nhà khoa học: Tăng thêm hiểu biết về tự nhiên

1.2.2. Sáng tạo và giải quyết vấn đề

- Giải quyết các vấn đề của mọi lĩnh vực của cuộc sống → kỹ thuật là một nghề rất nhạy với đòi hỏi của con người.
- Các sản phẩm kỹ thuật luôn là những sản phẩm chưa hề có trước đó → Người làm kỹ thuật luôn phải là những người làm việc có sáng tạo.

1.2.3. Chức năng tối ưu hóa

- Tính khả thi – FEASIBILITY
 - Khả thi kỹ thuật: đánh giá đề án có đạt được các tiêu chí kỹ thuật đã đặt ra hay không.
 - Kinh tế: đánh giá đề án có mang lại giá trị lớn hơn chi phí cho nó (giá thành) hay không.
 - Tài chính: đánh giá liệu đề án có thu hút được đủ nguồn vốn để triển khai thực hiện. Nhà kỹ thuật nếu chỉ quan tâm đến tính khả thi về kinh tế mà bỏ qua khía cạnh tài chính có thể sẽ không bao giờ nhìn thấy đề án được hiện thực hóa.

1.2.4. Chức năng ra quyết định

- Tiến trình lựa chọn phương án khả dĩ thể hiện sự khác biệt giữa kỹ sư với những chuyên gia, cán bộ chuyên nghiệp khác – những người đó có thể thực hiện các phép tính toán, có thể chạy các phần mềm thiết kế ... nhưng có thể không được đào tạo để ra quyết định. Các kỹ sư cần được đào tạo và rèn luyện kỹ năng ra quyết định trong các bài toán lớn.

1.2.5. Chức năng giúp đỡ người khác

- Gần như đề án kỹ thuật nào được thực thi cũng phải hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu của cộng đồng, với mục đích làm cho cuộc sống con người khỏe mạnh và tiện nghi, đầy đủ hơn.
- Kỹ sư phục vụ mọi người – nó đáng được trân trọng như bác sỹ, giáo viên hay các nghề hoạt động xã hội khác.

1.2.6. Chức năng nghề nghiệp

- Để trở thành kỹ sư, bạn phải đáp ứng các đòi hỏi nhất định của người trả lương cho bạn.
- Người kỹ sư phải có kiến thức chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp đáp ứng các yêu cầu đòi hỏi của công việc.

Requirements for Engineers

- Strong background in mathematics
- Strong background in physical sciences
- Ability to communicate

Who are good engineers?

- Math and science is an engineer's playground.
- Most engineers **work as a team**, you *should be a team player and possess great skills communicating with others*. This will be highly important when planning and creating new projects (which engineers often do).
- Engineers are also often practical, innovative, creative and curious about how things work. So many innovative technologies created by engineers help make the world safer and healthier, therefore, *the desire to help people and improve the environment* is a plus.

Desirable Characteristics

- Interest in and ability to work with math and science
- Ability to think through a problem in a logical manner
- A knack for organizing and carrying through to conclusion the solution of a problem
- An unusual curiosity about how and why things work

Engineering Characteristics

- Possess knowledge of math and science
- Use principles of analysis and design
- Solves problems
- Creates plans for devices, processes, structures, systems
- Satisfies human needs
- Uses available resources

Chương 2 Nghề nghiệp < Engineering Careers >

Tóm tắt chương 2

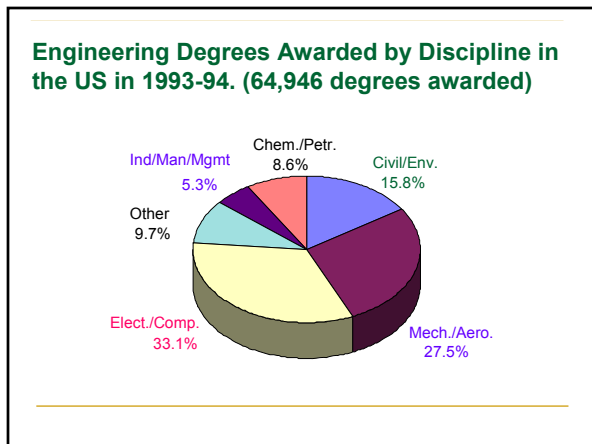
- Các nghề nghiệp kỹ thuật
 - Tính sẵn có của nghề nghiệp
 - Giới thiệu các nghề kỹ thuật
 - Kỹ sư trong công nghiệp
 - Kỹ sư trong dịch vụ
 - Kỹ sư trong lãnh đạo
 - Các lĩnh vực hoạt động khác
 - Học kỹ thuật – làm việc ở các ngành khác
- Nghề nghiệp phù hợp trong kỹ thuật
 - Thế nào là “phù hợp” trong nghề nghiệp kỹ thuật
 - Lương trong nghề kỹ thuật
- Tương lai của kỹ thuật





2.1. Các ngành nghề kỹ thuật

- Các nghề nghiệp kỹ thuật
- <http://www.bls.gov/oco/ocos027.htm>
- <http://www.iseek.org/sv/Careers?id=12000:15>
- http://www.engineeringk12.org/students/What_Is_Engineering/default.php



Các kỹ sư làm gì?

- Dù có phải xây dựng những toà nhà chọc chòi, thiết kế động cơ phản lực, hay tìm ra công thức của một loại dược phẩm hữu hiệu nào, tất cả các kỹ sư về cơ bản là những người giải quyết các vấn đề.

□ http://www.hrvietnam.com/employers/hiringtool/advise_detail/90/8/1

Chương 3 Các ngành nghề kỹ thuật < Engineering Disciplines >

Các Ngành nghề Kỹ thuật

Aerospace • Ceramic/Materials • Chemical • Civil • Electrical/Computer

Environmental • Geotechnical



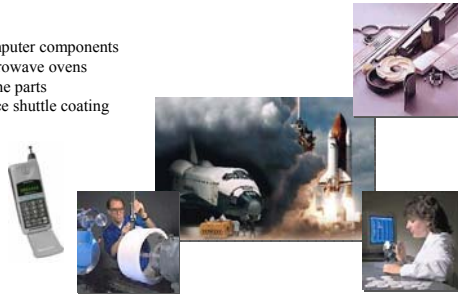
Industrial • Manufacturing • Mechanical • Nuclear • Ocean • And More

Aerospace Engineering



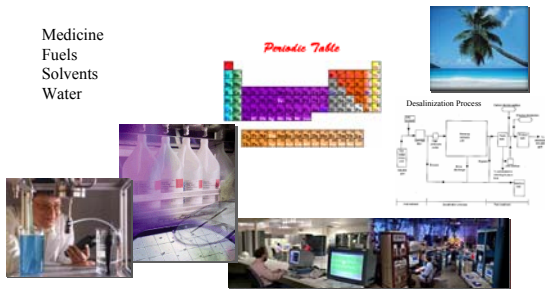
Ceramic/Materials Engineering

Computer components
Microwave ovens
Phone parts
Space shuttle coating



Chemical Engineering

Medicine
Fuels
Solvents
Water



Civil Engineering




Geotechnical • Structural • Transportation • Water Management





Water/Waste Treatment • Construction Management .

**Civil Engineering
Geotechnical**

Soil stability
Secure structures








SE 17 Street Causeway Bridge construction

**Civil Engineering
Structural**

Design steel, concrete and timber framed structures

Downtown Fort Lauderdale Helistop



Fort Lauderdale's - SE 17 Street Causeway Bridge

Civil Engineering Transportation



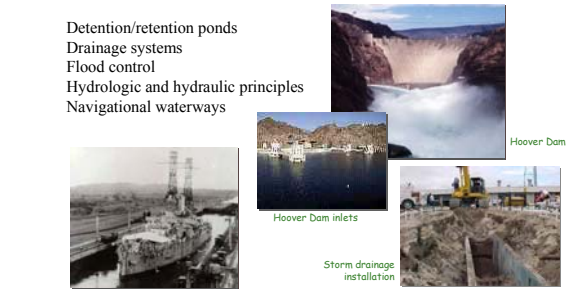
Civil Engineering Transportation

Airports
Roadways/Highways
Waterways



Civil Engineering Water Management

Detention/retention ponds
Drainage systems
Flood control
Hydrologic and hydraulic principles
Navigational waterways



Civil Engineering Water/Waste Treatment

Potable (Drinking) water treatment facility
Sanitary waste treatment facilities
Industrial waste treatment facilities

Fort Lauderdale's - Fiveash
Water Treatment Facility

Civil Engineering Construction Management

Review contracts
Order Materials
Hire and schedule sub-contractors
Quality control management

Construction supervision

Electrical/Computer Engineering

Audio/Video systems
Computers
Power Plants

Distribution Lines

Hydroelectric Power Plant Electric Generators

Port Everglades / Florida Power and Light
Fossil Fuel Power Plant

Electrical/Computer Engineering

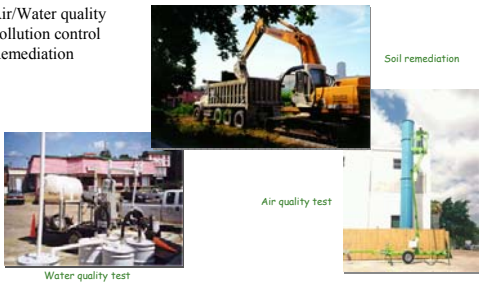


How is your life affected by the work of Electrical and Computer Engineers?

Body Electronics	Vehicle Control	Power Train	Instrumentation	Entertainment
Airbags Climate Control Security System Keyless Entry Automatic Seatbelts Memory Seat / Mirror	Antilock Brakes Traction Control Suspension Power Steering	Engine Transmission Charging System Cruise Control Cooling Fan Ignition 4 Wheel Drive	Analog Dashboard Digital Dashboard Navigation Heads Up Display (HUD) Global Positioning System (GPS)	Cellular Phone CD Player AM/FM Radio Tape Player Television CB Radio

Environmental Engineering

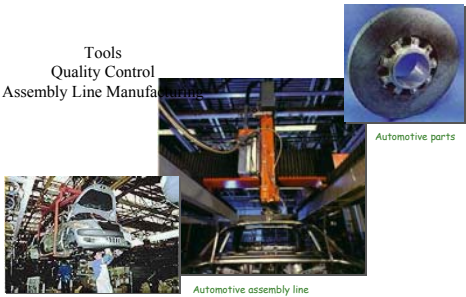
Air/Water quality
Pollution control
Remediation



Water quality test Soil remediation Air quality test

Industrial and Manufacturing Engineering









Tools
Quality Control
Assembly Line Manufa



Automotive parts Automotive assembly line

Mechanical Engineering

Automation, robotics
Automotive
Biomedical applications
Heating, ventilation, refrigeration

Robotics HVAC system Engine Large scale robots

Các ngành Kỹ thuật tại TNUT

- Cơ khí:
- Điện
- Điện tử-Tin học
- Kỹ thuật Xây dựng
- Kỹ thuật Môi trường
- Sư phạm kỹ thuật

Các chuyên ngành Cơ khí TNUT

- Kỹ thuật Cơ khí
 - Thiết kế cơ khí
 - Thiết kế và chế tạo
 - Tính toán CAD/CAE
 - ...
- Cơ khí CTM
- Cơ khí Động lực
- Cơ khí LK-CT

Các chuyên ngành Điện tại TNUT

- TĐHXNCN (36 TC)
- Hệ thống điện (36 TC)
- Kỹ thuật điện (36 TC)
- Thiết bị điện (36TC)

Các ngành Điện tử-Tin học-Viễn thông

- Kỹ thuật Điều khiển
- Kỹ thuật Điện tử
- Điện tử viễn thông
- Kỹ thuật máy tính
 - Kỹ thuật phần mềm
 - Kỹ thuật phần cứng

Su phạm Kỹ thuật

- Su phạm Kỹ thuật Cơ khí
- Su phạm Kỹ thuật Điện
- Su phạm Kỹ thuật Tin học

Sơ đồ chương trình đào tạo các ngành

Các Môn học chung cho toàn trường (44 TC)	Các Môn học chung cho khối ngành kỹ thuật (19 TC)	Các Môn học chung cho khối ngành Cơ, Điện, Điện tử (20TC)	Khối ngành chung của 4 ngành Điện - Điện tử, SPKT (Điện - Tin) (16 TC)	ĐIVI (46TC)	Các môn chung khoa DTĐ (10 TC)
				KIMI (45TC)	
				KT Điều khiển (26 TC)	
				KT Điện tử (25TC)	
				TĐHXNCN (36 TC)	
				Hệ thống điện (36 TC)	
				Kỹ thuật điện (36 TC)	
				Thiết bị điện (36TC)	
				SPKT Điện (21TC)	
				SPKT Điện (13 TC)	
				SPKT Tin (33 TC)	
				Chung Khoa SPKT (22TC)	
				Chung 5 ngành (10 TC)	
				17 TC chung với 4 ngành CK	
				Ngành Kỹ thuật xây dựng công trình (76 TC)	7 TC
				Ngành Kỹ thuật môi trường (76 TC)	7 TC

Ví dụ Sơ đồ modul Liên thông ngang

CƠ KHÍ CTM:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.4 (30TC)
KỸ THUẬT CK:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.3 (30TC)
SPKT CƠ KHÍ:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.8 (33TC)	VII.2 (20TC)
SPKT ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.7 (13TC)	VII.2 (20TC)
TĐHXNCN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.3 (36TC)	
KT ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.5 (36TC)	
(TĐKHIÊN :	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VII.1 (10TC)	VI.1 (26TC)
DIỆN TỬ VT:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.1 (17TC)	VII.1 (10TC)	

Sơ đồ modul các ngành Cơ khí

CƠ KHÍ LK-CT:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.6 (30TC)
CƠ KHÍ CTM:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.4 (30TC)
CƠ KHÍ DL:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.5 (30TC)
KỸ THUẬT CK:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	V.5 (10TC)	VI.9 (6TC)	VII.3 (30TC)

Sơ đồ modul các ngành Điện-ĐTử

TĐHXNCN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.3 (36TC)	
HT ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.4 (36TC)	
KT ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.5 (36TC)	
TB ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VI.6 (36TC)	
KT ĐIỆN TỬ:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VII.1 (10TC)	VI.2 (26TC)
KTKHIỂN :	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.3 (21TC)	VII.1 (10TC)	VI.1 (26TC)
DIỆN TỬ VT:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.1 (47TC)	VII.1 (10TC)	
KTMÍNH:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	V.2 (47TC)	VII.1 (10TC)	

Sơ đồ modul các ngành SPKT

SPKT CƠ KHÍ:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.2 (25TC)	VII.2 (20TC)	V.5 (10TC)	VI.8 (13TC)
SPKT ĐIỆN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	VII.2 (20TC)	V.3 (21TC)	VI.7 (13TC)
SPKT TIN:	I (44TC)	II.1 (19TC)	III.1 (20TC)	IV.1 (15TC)	VII.2 (20TC)	V.4 (33TC)	

Chương 4
Chìa khóa học tập thành công

1

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Nội dung chính Chương 4

- 4.1. Khái niệm
- 4.2. Chiến lược học tập thành công
- 4.3. Chìa khóa thành công trong học tập
- 4.4. Các mô hình đánh giá học tập
- 4.5. Sắp xếp thời gian
- 4.6. Tìm hiểu cách dạy và học đại học
- 4.7. Học tập trên lớp
- 4.8. Tự học
- 4.9. Học nhóm
- 4.10. Tổng kết chương

2


Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

4.1. Khái niệm về thành công

Bạn đã quyết định theo học ngành kỹ thuật. Bạn cần làm gì để học tập thành công để nhận tấm bằng tốt nghiệp?

Như thế nào là thành công? Thành công là đạt được những gì bạn đã mong muốn, lập kế hoạch và phấn đấu để có

3

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Bạn có thể học tập thành công không? Điều này hoàn toàn tùy thuộc vào bạn.

Thực tế cho thấy, nhiều bạn là học sinh giỏi khi học phổ thông đã không học tốt ở đại học và trái lại, nhiều bạn rất vất vả và khi học phổ thông đã hoàn thành chương trình đại học một cách xuất sắc.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Minh họa: Điểm kỳ 1, sinh viên K43

Khảo sát kết quả học kỳ 1 của 1889 sv K43:
Trong số 434 sinh viên có điểm thi đại học từ 20 đến 26 điểm, có tới 217 sinh viên (50%) có TBC học kỳ dưới trung bình (2 điểm); trong đó có 108 sinh viên (25,8%) có TBC học kỳ dưới 1,5!
Trong số 148 sinh viên có điểm thi đại học dưới 15 điểm, cũng chỉ có 82 sinh viên (55%) có TBC học kỳ dưới 1,5. Có 5 sinh viên đạt TBC trên 2,5 điểm!

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Nguyên nhân: Sự khác nhau giữa học phổ thông và học đại học:

1. Có nhiều áp lực mới, sự cạnh tranh và các tiêu chuẩn đánh giá khác hẳn với trong trường phổ thông.
2. Bạn có thể gần như chưa có kỹ năng cần thiết để học tập thành công trong môi trường đại học. Bạn cần phải trang bị các kỹ năng như:
 - Các kỹ năng và chiến thuật học tập
 - Các quan điểm, thái độ học tập
 - Các kỹ năng giao tiếp
 - Các kỹ năng làm việc nhóm
 - Các kỹ năng quản lý thời gian
3. Rất nhiều kiến thức cơ bản đã bị quên sau giai đoạn xả hơi sau khi thi đại học.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Hầu hết các sinh viên năm thứ nhất chỉ bắt đầu nhận thấy ảnh hưởng của sự khác nhau giữa hai môi trường đại học và phổ thông vào cuối học kỳ thứ nhất, khi các điểm số nhận được rất thấp và không giống như dự đoán của bạn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7

Bạn phải làm gì? Hãy tận dụng những kinh nghiệm của các sinh viên đi trước, ngay khi bắt đầu cuộc đời sinh viên, hãy theo các lời khuyên sau đây:

1. Chấp nhận thay đổi và nhanh chóng thích nghi.
2. Mạnh dạn đặt câu hỏi: Hãy tận dụng các cơ hội nói chuyện với các thầy cô giáo, giáo viên chủ nhiệm-cố vấn học tập, với các sinh viên năm trước, với các s/v đã có kết quả học tập tốt.
3. Kết bạn với các sinh viên năm thứ nhất như bạn. Hãy chia sẻ các băn khoăn, các vấn đề bạn quan tâm, các thông tin bạn có với các bạn khác.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



8

4. Sắp xếp và tự quản lý thời gian thật hiệu quả (dùng sổ tay, lịch ghi chép...).

5. Tìm hiểu trước môn học. Hãy xem lại kiến thức các môn học tiền quyết của từng môn mới trước khi kỳ học bắt đầu.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



9

4.2. Chiến lược học tập thành công

1. Xác định rõ mục tiêu học tập và quyết tâm hoàn thành mục tiêu đó
2. Xây dựng kế hoạch thực hiện mục tiêu học tập
3. Biết học và rút kinh nghiệm từ các thất bại

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.2.1. Xác định mục tiêu học tập

- Mục tiêu giúp bạn công cụ tự đánh giá mình xem đã đi được đến đâu
- Mục tiêu giúp bạn xác định hướng đi
- Hãy ghi các mục tiêu của bạn ra giấy

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Mục tiêu chính của bạn là tốt nghiệp ngành kỹ thuật bạn đã chọn!

Bạn phải quyết tâm đạt được mục tiêu chính là tốt nghiệp chứ không chỉ là bạn mong muốn đạt được mục tiêu đó.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Duy trì quyết tâm:

Để thành công, bạn chỉ có một lựa chọn: tự cam kết với mình, hãy phấn đấu để học tập thành công. Để duy trì quyết tâm, hãy luôn nhớ rằng:

- Bạn đã chọn học kỹ thuật vì những lý do chính đáng của chính bạn;
- Duy trì sự tập trung và nhắc nhở mình lý do và tính đúng đắn của sự lựa chọn đó;
- Hãy tin tưởng ở khả năng của mình; bạn sẽ thành công.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.2.2. Kế hoạch thực hiện

Để thu được thành công cho cả một mục tiêu lớn, hãy xây dựng kế hoạch hành động cho từng giai đoạn ngắn, cho từng tuần, từng học kỳ hay cả năm học một cách cụ thể.

Hãy lập kế hoạch để phấn đấu cho từng kỳ học: môn nào bạn phấn đấu đạt điểm A? điểm B?

Hãy lập kế hoạch cho tuần: tuần tới bạn phấn đấu hoàn thành những bài tập nào? Đọc thêm tài liệu cho môn nào?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.2.3. Học từ thất bại

Thất bại là thuộc tính cố hữu, là một phần của quá trình học tập ngành kỹ thuật. Tuy nhiên, cách bạn xử sự với thất bại mới quyết định sự thành công hay không cho cả quá trình học tập của bạn.

Quá trình vượt qua một vấn đề khó khăn:

Giai đoạn 1: Cố gắng làm quen với vấn đề một cách chi tiết.

Giai đoạn 2: Thử một số giải pháp thông dụng.

Giai đoạn 3: Tìm lời giải: Thu nhỏ phạm vi tìm kiếm lời giải và tập trung cao độ để tìm đến giải pháp cho vấn đề.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Tính kiên nhẫn:

Cần phải kiên nhẫn! Tính kiên nhẫn giúp bạn:

1. Tính khéo léo tăng lên cùng khả năng kiên nhẫn.
2. Tính kiên nhẫn hết sức cần thiết duy trì tư duy của bạn để từ đó, bạn có thể đạt đến thành công.
3. Tính kiên nhẫn cho phép bạn đạt đến tầm tư duy hiệu quả.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



“Những người thành công là những người biết đứng lên sau khi vấp ngã; còn những người thất bại là những người sau khi vấp ngã, họ nằm im đó”.

Lou Holtz, một huấn luyện viên bóng đá Mỹ

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Các yêu cầu đối với nhà doanh nghiệp:

1. Bạn nhất thiết phải sẵn sàng đối diện với thất bại;
2. Bạn nhất thiết phải ghét cay ghét đắng thất bại;
3. Tính kiên nhẫn là hết sức cần thiết, cũng như sẵn sàng chấp nhận thất bại và vượt lên.
4. Thước đo năng lực hướng tới thành công chính là cách bạn xử lý với thất bại.

Joseph J. Jacobs

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.3. Chia khóa học tập thành công

- Làm việc nỗ lực
- Làm việc thông minh
- Quan điểm học tập đúng đắn

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



19

4.3.1. Làm việc nỗ lực

+)*Năng khiếu/ trí thông minh hay đức tính cần cù làm nên thành công?*

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



20

“Thiên tài là do 1% thông minh và 99% cần cù”

Thomas Edison
(1847-1931)



1.093 bằng sáng chế tại Hoa Kỳ

Thời học sinh đã từng bị phê bình là "khó dạy"

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



21



22

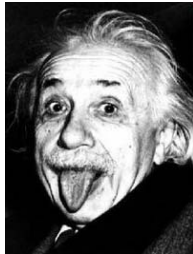
Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Albert Einstein
(1879-1955)

Từng bị coi là người
kém trí khôn

Từng bị đuổi ra
khỏi trường trung
học và thi rớt vào
đại học



300 công trình khoa học và
150 công trình phi khoa học



-Thuyết tương đối hẹp
-Hiệu ứng quang điện
-Chuyển động Brown

1921 – Nobel vật lý

23

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



+) Phân bố thời gian và sức lực

- Quãng đường bạn đi được là tích số của cả thời gian lẫn vận tốc. Để giữ sức vượt qua con đường dài này, hãy phân bố thời gian và sức lực cho phù hợp. Hãy lập kế hoạch học tập chi tiết và hãy nhớ, đừng bao giờ để dành việc hôm nay cho ngày hôm sau.

- Không nên chỉ nỗ lực vào giai đoạn nước rút, còn lúc khác thì lãng phí thời gian quá nhiều vào các công việc phi học thuật khác như sinh nhật bạn bè, chat, games hay gặp gỡ người thân...

24

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.3.2. Làm việc thông minh

Làm việc “thông minh” là suy nghĩ trước khi làm việc. Người làm việc thông minh sẽ phân tích yêu cầu cụ thể của công việc trước khi tiến hành làm; chọn được cách làm nhanh và hiệu quả nhất.

Ví dụ bạn học lái ô tô: Bạn lao vào tập lái; bạn có thể lái xe một cách thành thạo, nhưng bạn chưa chắc đã vượt qua kỳ thi thực hành để lấy bằng? Bạn cần biết bài thi thực hành yêu cầu gì, lái đi theo dạng đường nào, vật cản loại gì. Nói chung, bạn cần học cách để đáp ứng đúng các yêu cầu của bài thi mới có thể qua vòng kiểm tra thực hành lái xe.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Các lời khuyên về cách học tập thông minh:

1. Vào đầu kỳ học, hãy tìm hiểu về các môn học bạn đã đăng ký. Cần biết môn học yêu cầu các kiến thức cơ sở nào. Ôn tập lại các kiến thức này.
2. Đến lớp đầy đủ và tập trung nghe giảng.
3. Ghi lại những cách giải hiệu quả cho mọi bài tập đã làm. Dành thời gian thích đáng xem lại các đề bài và các cách giải quyết để từ đó, rút ra các kinh nghiệm hữu ích.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.3.3. Quan điểm học tập đúng đắn

- Không suy nghĩ quá bi quan nếu kết quả học tập chưa cao;
- Không nên quá lạc quan, tự tin quá mức khi thành công;
- Tìm kiếm sự trợ giúp – không nên cho rằng nhận giúp đỡ tức là mình kém;
- Chia sẻ ý kiến với người khác;
- Chấp nhận thay đổi bản thân; tránh luôn cho ý kiến của mình là đúng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.4. Các mô hình đánh giá chất lượng

Các điểm thi, điểm kiểm tra hàng tuần, hàng kỳ ... đánh giá kết quả học tập của bạn. Bạn sẽ ra trường nếu thi qua tất cả các môn. Bên cạnh điểm thi, các tiêu chí khác cũng rất quan trọng đối với một kỹ sư. Do vậy cần phải có các mô hình đánh giá.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Các mô hình đánh giá chất lượng :

Các mô hình đánh giá chất lượng sẽ giúp bạn trả lời các câu hỏi sau:

- Mục đích của quá trình đào tạo này là gì?
- Thế nào là một sinh viên xuất sắc?
- Làm thế nào để nâng cao chất lượng học tập?
- Học tốt liệu đã đáp ứng tốt các yêu cầu của nhà tuyển dụng?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ba mô hình đánh giá:

Mô hình thuộc tính: cho biết các kiến thức, kỹ năng và những thuộc tính cần thiết của người kỹ sư → giúp rèn luyện và tích lũy;

Mô hình nghề nghiệp: Cho biết chuẩn đánh giá của các nhà tuyển dụng;

Mô hình tâm huyết học tập: Các tiêu chí đánh giá thể nào là một "sinh viên tốt".

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.4.1. Mô hình thuộc tính

Mô hình thuộc tính sẽ giúp bạn hiểu được bạn cần có kiến thức, kỹ năng và những thuộc tính nào của người kỹ sư sau khi học xong chương trình đào tạo. Các thuộc tính dưới đây là các tiêu chuẩn theo mô hình đánh giá của ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology):

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



1. Khả năng áp dụng kiến thức toán, kiến thức khoa học tự nhiên và các kiến thức kỹ thuật;
2. Khả năng thiết kế và triển khai các thí nghiệm, phân tích và xử lý các dữ liệu;
3. Khả năng thiết kế các hệ thống, chi tiết hay quá trình đáp ứng yêu cầu;
4. Khả năng hoạt động trong các đội làm việc đa ngành;
5. Khả năng nhận biết, đúc kết và giải quyết các vấn đề kỹ thuật
6. Hiểu biết về trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp;

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7. Khả năng giao tiếp hiệu quả;
8. Được giáo dục toàn diện để hiểu biết về tác động của các giải pháp kỹ thuật đến xã hội và các vấn đề toàn cầu;
9. Hiểu biết về sự cần thiết và có khả năng phấn đấu học tập suốt đời;
10. Cập nhật các kiến thức mới;
11. Khả năng sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng và các công cụ kỹ thuật hiện đại trong thực hành kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.4.2. Mô hình nghề nghiệp

Các nhà tuyển dụng đã đúc kết sáu yếu tố quan trọng nhất để đánh giá một ứng viên như sau:

1. Tư cách cá nhân bao gồm tính chân thực, sáng tạo, niềm say mê, tác phong, sự thể hiện, hoàn hảo, mềm dẻo, hài hòa với mọi người;
2. Chất lượng đào tạo thông qua các điểm đánh giá từng môn học;
3. Các môn học liên quan đến lĩnh vực tuyển dụng;

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4. Khả năng giao tiếp hiệu quả cả về văn nói và văn viết;
5. Loại hình và số lượng công việc đã làm thêm khi còn đang học;
6. Thành tích tham gia các hoạt động tập thể, đặc biệt là sự tham gia hay lãnh đạo các hoạt động ngoại khóa.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.4.3. Mô hình tâm huyết học tập

1. Thời gian và mức độ chuyên tâm dành cho học tập;
2. Thời gian bạn ở trong trường;
3. Mức độ tham gia vào các tổ chức, hoạt động của sinh viên;
4. Làm việc với các thầy cô giáo;
5. Làm việc với các bạn sinh viên khác.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.5. Sắp xếp thời gian học tập

Các lời khuyên về quản lý thời gian:

1. Hãy coi thời gian như tiền bạc.

- Ưu tiên số 1: Kế hoạch đã định. Tất cả các việc như đến lớp nghe giảng, thảo luận, học nhóm, đi thư viện, đi ăn, đi dự sinh nhật, thăm người thân... cần được hoạch định và tuân thủ chặt chẽ.
- Ưu tiên số 2: Thời gian tự học (hoàn thành bài luận, bài tập về nhà, ghi chép lại, bổ sung hoàn chỉnh, tìm kiếm thông tin trên thư viện hay internet...
- Ưu tiên số 3: Nghỉ ngơi, giải trí.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



2. Lập lịch sinh hoạt.

Hãy lập kế hoạch chi tiết đến từng, từng tuần, từng tháng hay cả học kỳ. Điều này mang lại cho bạn những ích lợi như:

- Nhìn thấy toàn cảnh công việc để qua đó, bạn biết những gì sắp đến và nhắc nhở mình chuẩn bị để thực hiện một cách phù hợp.
- Có thể nhận thấy việc sử dụng thời gian của mình có hiệu quả hay không, qua đó có thể điều chỉnh lại các công việc cho hợp lý hơn.
- Gần như sẽ không quên các buổi hẹn và sự kiện quan trọng; đồng thời có thể tạm “quên” những sự kiện còn xa.
- Có thể có các ký hiệu nhắc nhở bản thân các sự kiện quan trọng sắp diễn ra, chẳng hạn “Một tuần nữa sẽ có môn thi!”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Một số chú ý:

- Việc lập kế hoạch sẽ cải thiện rõ rệt hiệu quả làm việc của bạn.
- Khi lập kế hoạch, hãy dành thời gian để vui chơi, thể thao giải trí.
- Có thể bạn sẽ thấy rất khó khăn khi lập và cố gắng thực hiện kế hoạch. Tuy nhiên, nó thực sự hữu ích và đặc biệt giúp bạn rèn luyện đức tính làm việc khoa học, có kế hoạch sau này.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.6. Tìm hiểu cách dạy và học ở đại học

Cách học tập được xác định bởi cách thức người học tiếp nhận, phân hồi và xử lý các dạng khác nhau của thông tin bên ngoài. Các nhà nghiên cứu phân ra các nhóm người học như sau:

Nhóm người học trực quan: Những người này học rất hiệu quả thông qua các bài giảng minh họa bằng ảnh, hình vẽ, đồ thị và các thao tác biểu diễn mẫu.

Hứng thú và tập trung vào các vấn đề có thể cảm nhận bằng giác quan. Với họ, các câu trả lời có sức thu hút hơn là các giải pháp.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Nhóm người học từ ngữ: Người học phản ứng tích cực với ngôn ngữ nói và viết. Họ thích học tài liệu hoặc nghe các chuyên gia giải thích.

Nhóm người học trực giác: Gồm những người thích các ý tưởng, các khả năng, các lý thuyết và sự trừu tượng. Họ thường bỏ qua các chi tiết, mắc các lỗi do không cẩn thận và thường không kiểm tra các công việc đã làm.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Nhóm người học tích cực: Những người này có xu hướng xử lý ngay các thông tin trong quá trình học. Do vậy, họ thường nói ra các suy nghĩ, thử nghiệm các ý tưởng, thích trao đổi trong nhóm, thích học tập bằng cách thực hành các vấn đề.

Những người học tư duy/ trầm ngâm: Những người này thích suy nghĩ một mình, thích làm việc một mình, muốn tìm hiểu hoặc suy nghĩ về các vấn đề cẩn thận trước khi tiến hành làm bất cứ việc gì.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Xu hướng dạy của giáo viên:

- + **Trực giác:** sử dụng các bài giảng, máy chiếu, phấn, bảng và các giáo trình.
- + **Từ ngữ:** sử dụng các từ ngữ mô tả, toán, lý thuyết.

Xu hướng học của sinh viên:

- + **Trực quan:** Học từ các hình minh họa, hình vẽ, biểu đồ ...
- + **Trực giác:** thông qua các bài tập, các ví dụ, các dữ liệu, không thích lý luận.
- + **Học tích cực:** thảo luận, trao đổi, thí nghiệm.
- + **Thụ động:** sinh viên không tham gia vào tiến trình bài giảng.



Khi cách dạy của một thầy nào đó không hợp với dạng học tập của sinh viên, có thể dẫn đến tình trạng sinh viên chán nản, mất tập trung và có thể dẫn đến kết quả học tập kém. Khi này nên làm gì? Sau đây là **một số lời khuyên:**

1. Đừng gán "nhãn" cho thầy, cô có cách dạy không hợp với bạn là "giáo viên tồi". **Nên nhớ, chính bạn chứ không phải thầy cô phải chịu trách nhiệm về kết quả học tập của bạn.**
2. Hãy tìm kiếm các tài nguyên học tập cho môn học mà bạn thấy cách dạy khác nhiều so với cách học mà bạn yêu thích.



3. Trao đổi với thầy cô giảng dạy và đề xuất xem liệu thầy cô có thể đưa thêm các dạng học liệu mà bạn yêu thích vào bài giảng.

4. Trao đổi và thảo luận các vấn đề khó hiểu với các bạn học, các thầy cô trợ giảng.

5. Tìm kiếm các thông tin tham khảo khác: các giáo trình, bài giảng, bài báo, video, internet ...



4.7. Học tập trên lớp

Các dạng lớp học trong các trường Đại học và Cao đẳng kỹ thuật:

- Lớp lý thuyết
- Lớp thảo luận
- Thực hành, thí nghiệm ...

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Bạn có nhận xét gì về giờ dạy lý thuyết trong năm học vừa qua?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Vì sao một số sinh viên không thích dự lớp???

Trong các giờ lý thuyết, thầy cô giáo dành hầu hết thời gian để

Trình bày các thông tin bài giảng, nhấn mạnh các vấn đề quan trọng, các ví dụ minh họa ... sinh viên nghe giảng và ghi chép.

Không có nhiều thời gian dành cho các hoạt động chủ động của sinh viên. Chính vì vậy, nhiều sinh viên cảm thấy không thích đến lớp nghe giảng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Một số ý kiến sinh viên năm thứ nhất về giờ lý thuyết:

-” Thầy cô giảng quá nhanh! Trong lúc tôi đang nghĩ về vấn đề này, bài giảng đã chuyển sang phần tiếp sau “

-”Tôi đến lớp chỉ toàn ghi chép. Tôi không thấy học được điều gì cả”.

-”Lớp học quá đông. Nhiều người mất trật tự và tôi không tập trung được”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Thực tế, những phàn nàn như trên là có cơ sở và không sai. Tuy nhiên, mô hình lớp học lý thuyết là như vậy và nó cứ diễn ra trong tất cả các trường Đại học, Cao đẳng.

Sinh viên cần làm gì để đạt hiệu quả cao nhất từ các giờ học lý thuyết?



Cần hiểu rõ mục đích của giờ học lý thuyết và vai trò của sinh viên trong lớp học lý thuyết.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.7.1. Mục đích của giờ học lý thuyết

-Cung cấp cho s/v các thông tin có liên quan nhất đến nội dung của môn học một cách rõ ràng, chính xác và dễ hiểu nhất có thể được.

- Cung cấp các kiến thức, kỹ năng quan trọng nhất giúp s/v giải đáp được các câu hỏi, bài tập, đồ án cũng như trong các kỳ thi của môn học.

- Giải thích các vấn đề lý thuyết khó, trình bày các ví dụ minh họa cho các phương pháp và kỹ thuật giải quyết vấn đề mới.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



-Đề xuất, gợi ý các tài nguyên học liệu cần thiết cho thực hành.

-Cung cấp các thông tin liên quan trực tiếp đến nội dung đánh giá kiến thức môn học.

Các nội dung truyền đạt trên lớp đóng vai trò là nguồn thông tin liên quan chủ yếu cho các chủ điểm của môn học. Không nên kỳ vọng là sẽ học tất cả các kiến thức của môn học ở trên lớp (điều này có thể đúng ở cấp học phổ thông). Hãy coi các thông tin thu được trên lớp như những thông tin thô cần được xử lý bởi chính s/v trong thời gian và kế hoạch tự học.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.7.2. Vai trò của sinh viên trong giờ học lý thuyết

1. **Đọc trước bài trước khi đến lớp.** Khác với dạy học phổ thông, trong giờ học lý thuyết, các thầy cô ở đại học chỉ cung cấp một phần chính yếu các thông tin, kiến thức mà bạn cần thôi. Trách nhiệm của s/v là tìm, đọc và hoàn chỉnh các thông tin cần thiết của môn học. Các tài liệu khác ngoài bài giảng bao gồm giáo trình, tài liệu tham khảo, sách báo chuyên ngành, internet ...
2. **Đặt chỗ ngồi tích cực.** Hãy chọn chỗ ngồi càng gần bảng càng tốt. Nên ngồi ở vị trí sao cho thầy cô có thể dễ dàng nhìn thấy bài chuẩn bị và sự ghi chép của bạn. Tránh ngồi cạnh những sinh viên hay làm việc riêng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



3. **Hãy đặt câu hỏi khi thích hợp.** Nếu bạn có thắc mắc về nội dung bài giảng hãy sắp xếp để hỏi thầy, cô khi thích hợp. Tốt nhất là nên tập hợp các câu hỏi để hỏi thầy cô vào giờ thảo luận, sau khi xem lại vở ghi chép của mình và nghiên cứu các tài liệu khác.

4. **Tập trung nghe giảng và ghi chép theo các kỹ thuật hữu ích.** Đừng phân tán vì những việc khác. Nếu mỏi, hãy thay đổi tư thế, co giãn chân, tay hay bất cứ cách nào bạn thấy thoải mái nhưng đừng gây mất trật tự trong lớp.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.7.4. Ghi chép trên lớp

Ghi chép trên lớp là rất cần thiết. Nhiều sinh viên cho rằng, họ có thể hiểu bài, nhớ bài giảng ... ngay trên lớp. Tuy nhiên, thực tế cho thấy những người này có thể quên ngay sau vài giờ, khi học môn khác. Thêm vào đó, nhiều thông tin hữu ích và quan trọng không có trong bài giảng in hay giáo trình môn học. Do vậy, s/v cần rèn luyện kỹ năng ghi chép hiệu quả.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Giáo viên thường dạy trên lớp như thế nào?

1. Giáo viên viết mọi thứ lên bảng hay qua máy chiếu.
Các bài giảng dạng này thường được sử dụng trong các môn học kỹ thuật, toán, trong đó các phương pháp, lý luận, ví dụ được biểu diễn tường minh qua câu chữ, công thức ...
2. Giáo viên gần như không viết bảng mà chỉ sử dụng lời nói kết hợp với các hình ảnh, biểu đồ qua máy chiếu.
3. Kết hợp 2 hình thức trên.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Chiến lược ghi chép chung:

- Đọc lướt toàn bộ bài giảng, giáo trình trước khi đến lớp
- Không nói chuyện trong giờ học
- Sử dụng vở ghi là các tờ rời (đóng gáy đục lỗ hoặc kẹp giấy).
- Đánh số trang, ghi ngày tháng lên góc trên bên phải để dễ dàng tìm kiếm và sắp xếp thông tin.
- Hãy để dành khoảng trống đầu tất cả các trang để ghi chú các thông tin quan trọng (ngày, nội dung kiểm tra giữa kỳ, bài tập, tiểu luận ...).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



-Sử dụng giấy A4 chuẩn và chỉ ghi trên 1 mặt thôi. Mặc dù không tiết kiệm lắm nhưng nó sẽ giúp bạn bổ sung, hiệu chỉnh ghi chép sau này.

-Đừng cố gắng tiết kiệm giấy – dù rằng tốt về mặt bảo vệ môi trường nhưng sẽ làm giảm hiệu quả ghi chép của bạn đi rất nhiều.

-Để trống các thông tin bạn chưa kịp ghi hoặc các phần bạn thấy cần giải thích thêm.

-Cấu trúc nội dung ghi một cách rõ ràng.

-Đừng cố gắng ghi đầy đủ câu chữ. Nên sử dụng tối đa các ký hiệu viết tắt, bản vẽ phác hay các biểu đồ đơn giản.

-Tập trung vào bài giảng và nhìn theo thầy, cô. Đừng vẽ viết linh tinh hay nghịch ngợm với cây bút của bạn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Với dạng bài giảng nhóm 1 (Giáo viên viết mọi thứ lên bảng hay qua máy chiếu) cần chú ý thêm:

-Cố gắng ngồi gần bảng nhất có thể được

-Sao chép bất cứ thứ gì thầy cô viết trên bảng, bất luận bạn nghĩ nó hữu ích hay không. Bạn sẽ xem và chỉnh sửa lại ghi chép sau.

-Ghi lại những gì thầy cô nói nhưng không viết lên bảng vào mục “Thông tin thêm”.

-Ghi lại những thông tin về tài liệu tham khảo, địa chỉ website ... mà thầy cô nhắc tới.

-Sau buổi học, hãy xem lại và hoàn chỉnh ghi chép của bạn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Với dạng bài giảng nhóm 2 (giáo viên gần như không viết bảng mà chỉ sử dụng lời nói + máy chiếu) cần chú ý thêm:

-Đừng cố ghi tất cả những gì thầy cô đang “diễn thuyết”. Hãy tập trung nghe và tóm tắt lấy các ý chính.

-Đừng để các định kiến hay ý kiến chủ quan của bạn ảnh hưởng đến việc nghe và ghi chép. Hãy ghi chú ý kiến cá nhân của bạn bên lề để phân tích lại khi có thời gian.

-Lắng nghe và ghi chép các điểm quan trọng của các ý kiến của thầy cô - chẳng hạn sự nhấn mạnh về câu chữ, sự lặp lại của một cụm từ hay thay đổi giọng của thầy cô.

-Lắng nghe và ghi các ý quan trọng qua nhận biết các từ thầy cô dùng, như “cuối cùng”, “tóm lại”, “vì vậy”, “điều quan trọng là”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.8. Tự học

4.8.1. Sử dụng bài giảng, giáo trình, sách tham khảo

- Vớ ghi chép trên lớp chính là tài liệu hướng dẫn để đọc và sử dụng bài giảng, giáo trình và sách tham khảo.
- Sử dụng các tóm tắt, ghi chú trên lớp của thầy để tìm đọc các phần quan trọng trong các tài liệu.
- Cố gắng tìm các bài tập, câu hỏi trong sách liên quan mật thiết với nội dung bài giảng.
- Nếu các nội dung lý thuyết quá khó hiểu, hãy tìm đọc các ví dụ ứng dụng – hay các mục câu hỏi – trả lời trong sách để tiếp cận vấn đề dễ hơn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.8.2. Làm bài tập, câu hỏi thảo luận

Hãy cố gắng hoàn thành hết các bài tập, câu hỏi thảo luận. Chúng sẽ giúp bạn đạt 3 mục tiêu lớn:

1. Rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề
2. Tích lũy 5-20% điểm tổng kết môn
3. Giúp bạn ôn thi hết môn tốt hơn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.9. Học nhóm

Học và làm việc theo nhóm là xu hướng rất phổ biến và gần như một thói quen học tập của sinh viên các nước trên thế giới. Tuy nhiên chúng còn ít được coi trọng ở Việt Nam.

Tại sao cần thiết phải học nhóm?

- Học nhóm cung cấp cho bạn cơ hội cùng học tập
- Học nhóm kích thích bạn năng động
- Học nhóm giúp bạn rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm - hầu hết các công việc kỹ thuật trong tương lai đều được thực hiện bởi các nhóm làm việc.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.9.1. Cơ hội cùng học tập

-Nếu bạn học tập hay làm việc một mình, bạn có thể chán nản và bỏ cuộc nếu gặp phải vấn đề khó. Nhưng nếu làm việc hay học theo nhóm, một vài bạn khác có thể có những ý kiến hay để vượt qua khó khăn.

-Làm việc trong nhóm, bạn cũng học được cách thức lựa chọn phương án hay trong một số phương án giải quyết vấn đề.

-Bạn có thể giảng giải lại một vấn đề nào đó cho các bạn khác - đây thực sự là cách học hữu ích nhất.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Làm thế nào để học nhóm một cách hiệu quả?

-Tổ chức các nhóm học gồm 3 hay 4 bạn.

-Từng cá nhân phải tự nêu cách giải quyết vấn đề của mình.

-Cần chắc chắn từng thành viên của nhóm hiểu cận kề cách giải quyết vấn đề đã được nhóm thực hiện.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.9.2. Học nhóm kích thích bạn năng động

Học một mình:

- Dễ buồn chán;
- Nản khi không giải đáp được câu hỏi

Học nhóm:

- Cung cấp nhiều ý tưởng tươi mới, cách tiếp cận, giải thích vấn đề lạ và hứng thu;
- Con người luôn là nguồn kích thích sự năng động cho những người khác;
 - Bạn tự mình không thích một môn thể thao nào đó, nhưng rồi nhóm bạn bè của bạn đã lôi kéo và sau đó, bạn trở nên chơi tốt và yêu thích môn thể thao đó?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



4.9.3. Chuẩn bị kỹ năng làm việc nhóm trong tương lai

- Mọi thành viên trong nhóm hiểu công việc chung, có tinh thần đồng đội;
- Mỗi thành viên phải hoàn thành một công việc nhất định - chất lượng công việc của mỗi người có ảnh hưởng lớn đến thành công của cả nhóm.
- Cần kỹ năng giao tiếp tốt, biết diễn đạt và giải thích ý kiến của bạn cho người khác, bạn biết lắng nghe và trân trọng kết quả của người hoàn thành công đoạn phía trước

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Câu hỏi

1. Hãy tìm hiểu các thông tin và viết một bài luận ngắn về "thành công" và "hạnh phúc". Theo bạn, thành công có mang lại hạnh phúc không? Liệu con người có hạnh phúc nếu không có thành công?
2. Hãy liệt kê 20 mục đích mà bạn mong muốn đạt được trong cuộc đời bạn?
3. Bạn có tin rằng "bạn học được nhiều từ thất bại hơn là từ thành công"? Bạn đã bao giờ gặp thất bại đáng kể? Bạn đã học được từ nó như thế nào?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Thời gian biểu

	Thứ hai	Thứ ba	Thứ bảy	Chủ nhật
7h00					
8h00					
9h00					
...					
23h00					

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Xem lại thời gian biểu?


1. Xem lại kết quả thực hiện của bạn theo thời gian biểu của ngày hôm trước. Hãy phân tích xem bạn đã lập kế hoạch phù hợp chưa? Có thể cải thiện tình hình sử dụng quỹ thời gian của bạn hay không? Lập biểu mới cho những ngày tới.
2. Hãy kiểm tra xem trong thời gian biểu đã lập, bạn có ấn định nơi thực hiện công việc đó chưa. Nếu chưa, hãy tra xem bạn đã mất bao nhiêu lâu để giải quyết nơi học và nội dung học?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Chương 5
Phương pháp giải quyết vấn đề


1

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Nội dung chính Chương 5

- 5.1. Giới thiệu
- 5.2. Cách tiếp cận mục tiêu
- 5.3. Giới thiệu phương pháp khoa học
- 5.4. Định nghĩa vấn đề
- 5.5. Xây dựng giả thuyết
- 5.6. Kiểm định giả thuyết
- 5.7. Kết luận từ kiểm định giả thuyết
- 5.8. Ví dụ
- 5.9. Tổng kết chương


2

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

5.1. Giới thiệu

- 5.1.1. Vấn đề kỹ thuật?
- 5.1.2. Tính chất của giải quyết vấn đề kỹ thuật?
- 5.1.3. Các phương pháp giải quyết vấn đề kỹ thuật?

3

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

5.1.1. Vấn đề kỹ thuật

Kỹ sư là những người giải quyết vấn đề. Vậy người kỹ sư giải quyết các vấn đề bằng cách nào?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Có nhiều phương pháp để giải quyết vấn đề:

- Thứ nhất, giả thiết rằng bài toán có thể giải được và có thể chỉ có một câu trả lời đúng.
- Thứ hai, giả thiết rằng được cung cấp tất cả những thông tin cần để có thể giải được bài toán.
- Thứ ba, có thể bắt đầu giải quyết bài toán bằng một cách thức tương tự đã được giới thiệu trên lớp.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Giải quyết một vấn đề kỹ thuật khác với giải một bài toán:

- Thường ít nhất một trong các giả thiết là không hoàn toàn đúng.
- Nhiều lời giải khác nhau – tìm nhiều phương pháp và giới thiệu 1 phương pháp.
- Không đủ dữ liệu – thu thập để hỗ trợ.
- Kỹ sư có thể phải giải quyết vấn đề chưa từng được giải trước đó. Bài toán học búa? Tìm cách giải đã có cho những bài toán tương tự? Tuy nhiên, nhiều khi không thể sử dụng những cách tiếp cận thông thường đã tìm ra trước đó để mà bất chước.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.1.2. Nghệ thuật và khoa học giải quyết vấn đề

Kỹ năng giải quyết vấn đề kỹ thuật

- Giải quyết vấn đề có hệ thống, logic
- Trình bày lời giải

Tính khoa học

- Sử dụng kiến thức toán, lý và khoa học tự nhiên
- Sử dụng kiến thức tổng hợp các môn kỹ thuật

Tính nghệ thuật

- Sáng tạo, nhạy bén (giác quan)
- Kiểm nghiệm
- Kinh nghiệm giải quyết vấn đề, ra quyết định

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7

5.1.3. Các phương pháp giải quyết vấn đề

Có ba phương pháp giải quyết vấn đề thường dùng:

- Phương pháp khoa học
- Phương pháp phân tích kỹ thuật
- Phương pháp thiết kế kỹ thuật

Ba phương pháp này đều có điểm chung là giải quyết vấn đề từng-bước-một.

Trong chương này, sự khác nhau giữa 3 phương pháp sẽ được trình bày; Phương pháp khoa học sẽ được phân tích một cách chi tiết.

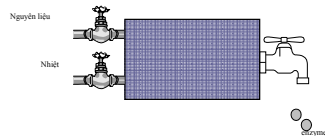
Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



8

5.2. Cách tiếp cận mục tiêu giải quyết vấn đề kỹ thuật

Ví dụ: Cần nâng cao năng suất quá trình sản xuất của một chất enzyme - được sử dụng để tổng hợp một chất hoá học chống lại bệnh ung thư.



Sơ đồ sản xuất enzyme

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



9

Bạn được giao nhiệm vụ tìm đáp án cho ba câu hỏi sau:

1. Liệu tăng áp suất làm việc có làm tăng năng suất lao động một cách đáng kể?
2. Xác định điều kiện làm việc tối ưu cho dây chuyền sản xuất enzyme?
3. Liệu có một quá trình sản xuất ưu việt hơn thay thế quá trình sản xuất hiện thời hay không?

Bạn có thể sử dụng cùng một cách tiếp cận để trả lời một trong ba câu hỏi trên không?

Nói chung, các kỹ sư sẽ sử dụng các cách thức khác nhau để giải đáp các câu hỏi trên. Từng câu hỏi sẽ được trình bày cụ thể trong phần này.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.2.1. Phương pháp khoa học

Cốt lõi của phương pháp khoa học chính là đưa ra một giả thuyết, tiến hành thử nghiệm, từ kết quả thử nghiệm sẽ có thể công nhận hoặc loại bỏ giả thuyết đã đặt ra.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Áp dụng phương pháp khoa học vào câu hỏi thứ nhất: ta có thể tiến hành thử nghiệm giả thuyết “tăng áp suất làm việc có thể nâng cao năng suất quá trình sản xuất enzym đáng kể không”?

Có nhiều cách tiếp cận vấn đề này. Việc thử nghiệm đơn giản nhất có thể là tăng áp suất làm việc và đánh giá mức độ sản xuất. Nhưng cách tiếp cận này có thể gặp khó khăn trong việc thực hiện thực tế như là các thiết bị có thể không chịu được áp suất làm việc cao hoặc công ty có khả năng không chấp nhận việc dừng sản xuất để tiến hành thí nghiệm.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Một phương án khác là ta có thể lập một mô hình toán học, căn cứ vào những kiến thức về hoá học của hệ thống. Bằng cách xét ảnh hưởng của áp suất làm việc đến phản ứng hoá học, có thể kiểm nghiệm giả thiết đã đặt ra thông qua các thí nghiệm mô phỏng trên máy tính (thường được gọi là các thí nghiệm số).

Có thể xây dựng một mô hình thu nhỏ (thường được gọi là mô hình vật lý) của những phản ứng hoá học và kiểm chứng một cách độc lập để làm sáng tỏ ảnh hưởng của áp lực làm việc đến năng suất.

Cách sử dụng các mô hình để kiểm nghiệm các giả thuyết sẽ được trình bày ở những chương sau.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.2.2. Phương pháp phân tích kỹ thuật

Câu hỏi 2 (nhắc lại): Xác định điều kiện làm việc tối ưu cho dây chuyền sản xuất enzyme?

Đây là vấn đề rất phức tạp, đòi hỏi phải nghiên cứu mọi khía cạnh của dây chuyền sản xuất (như áp suất, nhiệt độ, mức độ cung cấp chất hoá học, mức độ tiêu thụ năng lượng, hiệu suất truyền nhiệt...).

Với dạng câu hỏi này cần phải sử dụng phương pháp phân tích. Với phương pháp này, trước hết vấn đề phải được xác định rõ ràng. Tiếp đó, dữ liệu cần thiết sẽ phải được thu thập; các công cụ phân tích phải được chọn lọc và lời giải được tính toán bằng máy tính.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Trong ví dụ này, phải kết hợp sử dụng các mô hình toán học với các mô hình vật lý để điều tra tác động của chế độ làm việc đến hiệu quả sản xuất.

Trước khi bắt đầu phân tích, phải dự đoán được mức độ thành công của mỗi cách giải quyết. Ví dụ: cố gắng sản xuất thật nhiều enzyme mà không cần quan tâm đến chi phí sản xuất, hay cố gắng sản xuất enzyme với chi phí thấp nhất? Sản xuất với dây chuyền liên tục hay gián đoạn (VD làm 2 ca/ngày)?

Các câu hỏi này cần được chuyển thành một dạng của mô hình toán học được gọi là hàm mục tiêu. Có thể dựa vào những mô hình toán học này để tính toán áp suất, nhiệt độ và những chế độ làm việc khác sao cho phù hợp với các hàm mục tiêu đó.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.2.3. Phương pháp thiết kế kỹ thuật

Câu hỏi 3 (nhắc lại): Liệu có một quá trình sản xuất ưu việt hơn thay thế quá trình sản xuất hiện thời hay không?

Có thể sử dụng một cách tiếp cận khác để phát triển và đánh giá một phương án thiết kế mới. Đây chính là vấn đề thiết kế, đòi hỏi một kết quả phải ít nhất đề ra được một ý tưởng.

Trong phương pháp thiết kế kỹ thuật, bạn phải xác định vấn đề một cách cẩn thận, phải thu thập dữ liệu, đưa ra các phương án khác nhau, phân tích và lựa chọn phương án, tiến hành thực thi và đánh giá giải pháp được chọn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.2.4. Sự cần thiết của sáng tạo

Trong nhiều trường hợp, những phương pháp thiết kế và phân tích truyền thống sẽ không còn phù hợp với hoàn cảnh hiện tại luôn thay đổi, đó là lúc cần có những phương pháp mới, cần có sự sáng tạo.

Các phương pháp thiết kế sáng tạo luôn đòi hỏi quá trình sản xuất, chào hàng và bán sản phẩm phải được quan tâm thích đáng khi thiết kế.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.3. Giới thiệu phương pháp khoa học

5.3.1. Giới thiệu

- Phương pháp này được dùng để đánh giá những giải thích hoặc những thử nghiệm về những hiện tượng quan sát được từ thí nghiệm.
- Các kỹ sư nghiên cứu sử dụng phương pháp khoa học nhằm mở rộng hơn những kiến thức về những hệ thống kỹ thuật.
- Người kỹ sư thực hành (kỹ sư thực nghiệm) sử dụng phương pháp khoa học để khẳng định những nguyên nhân cơ bản của những hiện tượng được quan sát.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.3.2 Tiến trình giải quyết các vấn đề khoa học

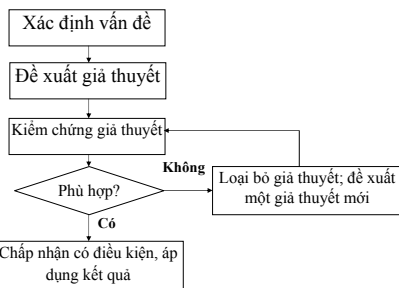
Việc áp dụng phương pháp khoa học thường qua 4 bước sau:

1. Xác định bài toán
2. Đề xuất ra (đưa ra) một giả thuyết
3. Kiểm nghiệm giả thuyết
4. Loại bỏ hoặc chấp nhận giả thuyết một cách có điều kiện

Các bước sẽ được nghiên cứu cụ thể trong chương này.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Sơ đồ tiến trình phương pháp khoa học

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.4. Xác định vấn đề

5.4.1. Giới thiệu

□ Xác định vấn đề là bước quan trọng nhất trong phương pháp khoa học. Nó thường có dạng là một câu hỏi. Một vấn đề cần phải xác định rõ ràng ngay từ đầu để trong quá trình tìm lời giải, ta không phải tốn công sức để loại bỏ những yếu tố không liên quan tới nội dung chính của vấn đề.

□ Xác định vấn đề là xác định những nét đặc trưng riêng. Một vấn đề được xác định đúng đắn phải bao gồm tất cả những lời giải liên quan và không chứa đựng những phương án giải quyết không liên quan.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.4.2. Các định nghĩa bao hàm và loại trừ

- Xét vấn đề các tai nạn nghiêm trọng do xe tải kéo rơ-mooc gây nên.
- Hãy đánh giá việc xác định vấn đề như sau: “Có phải xe tải là nguyên nhân chính của rất nhiều vụ tai nạn nghiêm trọng trên đường cao tốc không?”
- Vấn đề này được xác định như vậy là chưa đủ **tính bao hàm**, vì tất cả những vụ tai nạn giao thông đều đáng được quan tâm chứ không chỉ các tai nạn trên đường cao tốc. Hơn nữa, **tính loại trừ** cũng chưa đạt yêu cầu, vì rằng đề tài tập trung xem xét về loại xe tải kéo rơmooc chứ không bao gồm tất cả các loại xe tải.
- Xác định vấn đề tốt hơn là: “Có phải xe tải kéo rơmooc là nguyên nhân của hầu hết các vụ tai nạn nghiêm trọng không?”

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Xác định vấn đề phải bao bao gồm những **giới hạn ràng buộc** của nó. Ví dụ, vấn đề tai nạn do xe tải nên được giới hạn bởi đồng thời bởi thời gian (time) và không gian (geographic).

Như vậy, một cách xác định vấn đề tốt hơn có thể là: “Phải chăng nguyên nhân chính của hầu hết các vụ tai nạn nghiêm trọng trên tuyến đường X ở tỉnh Y trong khoảng thời gian từ tháng a năm 200x đến b/200y là do những xe tải kéo rơmooc?”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.4.3. Nhược điểm của các định nghĩa không rõ ràng

- Nếu như vấn đề được xác định trong phạm vi quá rộng thì việc tìm các câu trả lời có thể sẽ bị sai.

Ví dụ: giả sử muốn nâng cao hiệu suất cháy của động cơ đốt trong. Nếu xác định vấn đề trong một phạm vi quá rộng thì sau đó, đáp án có thể bị sai khi phải tính toán với nhiều dạng động cơ khác nhau. Ví dụ, động cơ thông thường thì đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu-khí qua bugi đánh lửa, trong khi động cơ diesel đốt cháy nhiên liệu bằng nhiệt độ và áp suất cao của hỗn hợp khí-nhiên liệu...

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



☐ Việc xác định vấn đề nên định lượng các mục tiêu

Ví dụ: Một vấn đề thường gặp trong việc quản lý khách sạn là sự hạn chế về việc vận chuyển khách lên tầng trên. Khi này:

-Đặt vấn đề không tốt: “Cho phép vận chuyển thêm 01 hành khách lên tầng trên trong một tuần lễ”.

-Đặt vấn đề rõ ràng, định lượng: “Cần vận chuyển thêm ít nhất 200 khách mỗi ngày từ tiền sảnh lên tầng 5 (tầng cao nhất) bằng một dự án phải được hoàn thành trong vòng 18 tháng với ngân sách là một triệu đô-la”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ về xác định vấn đề:

Thiết kế một dạng xe ô tô gia đình mới. Yêu cầu: xe mới nên kết hợp khả năng chứa hành khách của một chiếc xe tải nhỏ với dáng thể thao của một chiếc xe thể thao tiện ích (sport utility vehicle - SUV).



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Hãy đánh giá về hai cách xác định bài toán / vấn đề thiết kế được khởi thảo như sau:

1. Thiết kế một chiếc xe với chiều dài nằm ở khoảng giữa chiều dài xe tải nhỏ và chiều dài xe SUV.
2. Thiết kế lại chiếc xe tải nhỏ với nhiều trang trí hấp dẫn ở mặt trước.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Lời giải:

- ❑ Cách xác định thứ nhất quá ràng buộc! Cũng có thể giả sử rằng chiều dài của chiếc xe mới là trung bình cộng của chiều dài chiếc xe tải nhỏ và chiếc xe SUV.
- ❑ Cách xác định thứ hai thì mơ hồ giữa xác định vấn đề với phương án giải quyết. Nó cũng có thể được giả sử rằng mặt trước được giới hạn là tạo dáng thể thao cho xe tải nhỏ.
- ❑ Một cách xác định vấn đề tốt: “thiết kế một xe ô tô gia đình mới với khả năng chứa hành khách của chiếc xe tải nhỏ và có dáng thể thao của chiếc xe SUV”.



5.5. Xây dựng giả thuyết

5.5.1. Giới thiệu

Một giả thuyết là một giả định học thuật về nguyên nhân của các hiện tượng được quan sát.
Để xác định vấn đề thường sử dụng những câu hỏi còn để xây dựng giả thuyết lại thường sử dụng những mệnh đề.



❑ Ví dụ 1 về giả thiết: “Tại sao tàu vũ trụ con thoi Discovery lại bị tan rã khi trở về khí quyển trái đất vào hôm 01 tháng 2 năm 2003?”.

Giả thuyết liên quan đến đề tài này có thể là một mệnh đề được giả định dựa trên một phán đoán học thuật: “Tàu vũ trụ con thoi Discovery bị phá hủy khi bay về khí quyển trái đất có thể bởi vì nó bị rơi vào vùng bọt nên xảy ra va chạm ở gờ trước của cánh quạt và bị hỏng lớp chịu vô nhiệt”.



Ví dụ 2 về giả thiết:

Bạn về nhà lúc trời tối; bật bóng đèn bàn; không sáng! Câu hỏi: "Sao lại không sáng nhỉ?"

Các giả thuyết:

1. Bóng cháy;
2. Bóng đèn không tiếp xúc tốt với đui đèn;
3. Cơn mưa chiều nay đánh hỏng trạm biến áp;
4. Phích cắm đèn bàn bị lỏng;
5. Bạn quên chưa trả tiền điện (!)



5.5.2. Tính kiểm nghiệm được của giả thuyết

Đặc tính quan trọng nhất của một giả thuyết là tính chất có thể kiểm nghiệm được.

Ví dụ: -Giả thuyết "Tháo bỏ chương trình điều khiển sẽ dẫn đến kết quả làm cháy lõi từ của nhà máy năng lượng hạt nhân" không thể kiểm nghiệm dưới bất kỳ một hệ thống hợp lý nào (trừ khi thông qua các mô hình toán học).

- Giả thuyết "Trục cam bị lệch tâm sẽ gây ra dao động như một xe tải chạy với tốc độ trên 30 km/giờ" là một giả thuyết có thể kiểm nghiệm được.

⇒ Một mệnh đề nếu không thể kiểm nghiệm được thì mệnh đề đó không phải là một giả thuyết.



5.6. Kiểm nghiệm một giả thuyết

5.6.1. Kiểm nghiệm một giả thuyết bằng thí nghiệm

Kiểm nghiệm giả thuyết là một bước quan trọng trong phương pháp khoa học. Kiểm nghiệm có thể được thực hiện bằng nhiều cách. Cách thông dụng nhất là tiến hành các thí nghiệm.

Ví dụ: để kiểm nghiệm xem một hệ thống kiểm tra mới có cải thiện năng suất hay không, có thể tách riêng một dây chuyền sản xuất và cho chạy thử hệ thống mới. Các thí nghiệm thường được thực thi trên một mô hình thu nhỏ của một hệ thống hoặc là sử dụng các mô hình toán học.



5.6.2. Kiểm nghiệm giả thiết bằng phép phân tích

□ Trong một số trường hợp, một giả thiết có thể được kiểm nghiệm bằng việc sử dụng kỹ thuật phân tích (giải tích) của phương pháp phân tích kỹ thuật.

□ Giả sử cần thiết kế một cơ cấu diệt khuẩn cho việc xử lý nước sau thiên tai. Dòng nước sẽ được chảy liên tục qua một thiết bị và được pha trộn với chất diệt trùng và vi khuẩn bị chết thuốc diệt khuẩn. Có thể giả thiết rằng số vi khuẩn sống sót còn lại tỷ lệ với thời gian chúng bị giam giữ trong thiết bị đó (thời gian trung bình mà các vi khuẩn bị lưu trong cơ cấu). Hay, nếu tăng thời gian lưu giữ trong thiết bị lên gấp đôi, thì số vi khuẩn sống sót sẽ giảm đi một nửa.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



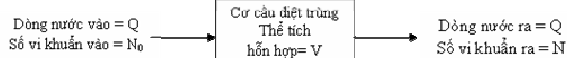
□ Giả thiết trên có thể kiểm nghiệm bằng thí nghiệm. Bên cạnh đó, cũng có thể kiểm tra giả thuyết này bằng phép phân tích. Cách làm như sau:

□ Lập phương trình cân bằng tổng số vi khuẩn với tổng số bị giết chết và số còn sống, ta có:

$$\text{số vi khuẩn đi vào cơ cấu} = \text{số vi khuẩn còn sót lại trong cơ cấu} + \text{số vi khuẩn bị chết}$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Điều kiện cân bằng số vi khuẩn là:

$$QN_0 = QN + kNV$$

Trong đó: Q-lưu lượng nước (l/s);

N_0 -mật độ vi khuẩn đi vào (số con / l)

N -mật độ vi khuẩn đi ra (số con / l)

V – thể tích của thiết bị (l)

k - hằng số tốc độ tẩy uế.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Từ công thức: $QN_0 = QN + kNV$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{1+k\theta}$$

Trong đó: $\theta = V/Q$ - thời gian lưu lại trong thiết bị của vi khuẩn; N/N_0 là tỷ số phần vi khuẩn còn sống

⇒ Kết quả phân tích cho thấy giả thuyết là sai vì nếu tăng θ lên 2 lần thì tỷ số phần vi khuẩn sống giảm đi $(1+k\theta)/(1+2k\theta)$ chứ không phải là một nửa.

⇒ Phép phân tích có thể sử dụng để kiểm nghiệm tính đúng đắn của giả thuyết.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.7. Kết luận từ kiểm định giả thiết

5.7.1. Loại bỏ một giả thuyết

□ Một giả thuyết có thể bị loại bỏ hoặc là được chấp nhận một cách có điều kiện tùy theo kết quả kiểm nghiệm. Nếu như các dữ liệu thu được từ thí nghiệm không minh chứng được cho giả thiết thì giả thiết sẽ bị loại bỏ.

□ Ví dụ: giả sử cần cải thiện tính năng của động cơ bằng việc nâng cao khả năng làm mát động cơ. Giả thuyết đưa ra là sử dụng một chất chống đông để nâng cao khả năng làm mát của động cơ. Nhưng sau khi làm một loạt thí nghiệm, thấy rằng chất chống đông mới lại làm giảm quãng đường đi được đến 10-25%. => bỏ giả thuyết cho rằng chất chống đông mới cải thiện hiệu năng của chất đốt.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.7.2. Chấp nhận giả thuyết một cách có điều kiện

□ Nếu thí nghiệm trên được thực hiện dưới ít nhất 2 điều kiện thí nghiệm chứng tỏ được rằng chất chống kết băng mới tăng được hiệu năng của chất đốt thì bạn có thể không loại bỏ giả thiết. Bạn có thể kết luận rằng chất chống kết đông mới chứng tỏ có khả năng và cần đánh giá về tính năng đó một cách kỹ lưỡng hơn nữa.

□ Hãy thận trọng khi chấp nhận một giả thuyết. Trong tất cả các trường hợp, chấp nhận một giả thuyết trong những điều kiện mà giả thuyết được kiểm định. Ta thường nói "chấp nhận có điều kiện" một giả thuyết.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Một ví dụ cổ về chấp nhận có điều kiện một giả thiết của Karl Popper (1902–1994): “Mọi con thiên nga đều màu trắng”. Có bao nhiêu con thiên nga màu trắng mà bạn có thể nhìn thấy để công nhận giả thuyết này? 10, 100 hay 1000 con? Câu trả lời phụ thuộc vào sự kiên nhẫn đếm những con thiên nga. Không quan trọng là có bao nhiêu con thiên nga màu trắng mà bạn đã đếm, nhưng bạn chỉ có thể chấp nhận giả thuyết một cách có điều kiện.

Chỉ cần nhìn thấy một con thiên nga màu đen thì giả thuyết “mọi con thiên nga đều màu trắng” bị bác bỏ ngay lập tức. Thực tế là các nhà khoa học châu Âu đã tin vào giả thuyết “mọi con thiên nga đều màu trắng”, cho đến tận năm 1967, khi con thiên nga đen đầu tiên được phát hiện ở Australia. Thiên nga đen sống ở Australia, New Zealand và Tasmania.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Trong kỹ thuật, có thể tìm thấy những giả thuyết được chấp nhận có điều kiện cho đến khi chúng được chứng minh là sai. Ví dụ, có thể kết luận rằng nhiệt độ không ảnh hưởng đến việc lắp ráp các truyền động bánh răng trong máy độn tuyết. Một ngày khi đang thí nghiệm, nhiệt độ giảm xuống đến một giá trị xác định và làm biến đổi mạnh cơ tính của kim loại và gây ra kẹt các bánh răng - loại bỏ giả thuyết được chấp nhận có điều kiện trước đó.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.8. Những ví dụ sử dụng phương pháp khoa học

Ví dụ 1: Hiệu ứng Coriolis

- Trên Bắc Bán Cầu gió thổi có xu hướng vòng phải, còn ở Nam Bán Cầu thì vòng trái;
- Ở Bắc Bán Cầu các dòng sông có bờ phải bị xói mòn nhiều hơn (tương ứng, ở Bán Cầu Nam – bờ trái);
- Ở Bắc Bán Cầu, các xoáy nước và xoáy của gió cường phong, lốc xoáy hầu như đều xoay theo chiều kim đồng hồ (ở Nam Bán Cầu thì ngược lại).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



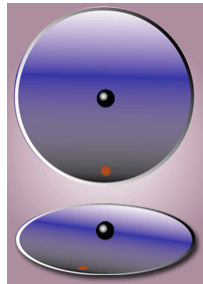
Nếu một vật chuyển động dọc theo đường bán kính theo chiều rời xa trục quay của hệ quy chiếu thì sẽ chịu tác động của một lực theo phương vuông góc với bán kính và theo chiều ngược với chiều quay của hệ. Còn nếu vật chuyển động về phía trục quay thì lực sẽ tác động vào vật theo chiều quay của hệ quy chiếu.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Hiệu ứng Coriolis

Một vật thể chuyển động thẳng đều, trong một hệ quy chiếu quán tính, từ tâm đĩa ra mép, sẽ được quan sát thấy như chuyển động cong trong hệ quy chiếu gắn với đĩa đang quay.



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





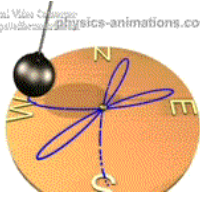
Hiệu ứng Coriolis đối với các dòng gió thổi trên bề mặt trái đất (mô phỏng cho trường hợp lý tưởng là các dòng gió không ma sát với nhau).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Thí nghiệm "con lắc nhà thờ Pathéon" (Jean-Bernard-Léon Foucault)

Downloaded from physics-animations.com



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Năm 1851, Foucault đã sử dụng một sợi dây thép dài 68 mét để treo một quả cầu sắt nặng 31 kg lên nóc nhà thờ Pathéon ở Paris. Sau đó, ông đã dùng một lực ban đầu để đẩy quả cầu cho nó lắc đi lắc lại.

Ở dưới đáy quả cầu, Foucault cho gắn một chiếc kim nhỏ. Mỗi khi con lắc di chuyển, chiếc kim này lại kẻ những vết lên trên nền cát ẩm mà người ta đã cho trải trên nền nhà thờ trước đó.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Vết kim mà quả cầu để lại trên mặt cát liên tục thay đổi sau mỗi lần quả cầu lắc qua lắc lại. Tuy tốc độ thay đổi rất chậm chạp, nhưng sau khoảng 30 giờ, con lắc đã đổi hướng đúng 1 vòng theo chiều kim đồng hồ. Với kết quả này, Foucault là người đầu tiên đã chỉ ra bằng thực nghiệm rằng, trái đất quay xung quanh trục của nó.

Paris nằm ở phương bắc, nên con lắc đã dịch chuyển theo chiều kim đồng hồ. Nếu thí nghiệm được thực hiện ở phương nam, con lắc sẽ chuyển động ngược với chiều kim đồng hồ. Thời gian để trục quay của con lắc đi hết một vòng cũng phụ thuộc vào từng khu vực địa lý, như ở Paris là 30 tiếng, và ở Nam Cực là 24 tiếng đồng hồ. Riêng ở xích đạo, trục quay của con lắc sẽ không chuyển dịch.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ 2: Sử dụng phương pháp khoa học, hãy phân tích nguyên nhân tại sao trong một vài bức ảnh có “đôi mắt màu đỏ” (con người của đối tượng màu đỏ).

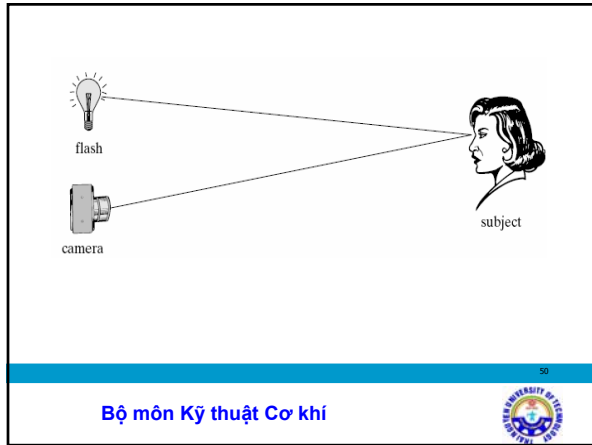
❑ Bước 1 - Xác định câu hỏi: câu hỏi đã được thể hiện rõ ràng trong đặt vấn đề: Tại sao trong một vài bức ảnh, hình ảnh đôi mắt có lại màu đỏ.

❑ Bước 2 - Đưa ra một giả thuyết: giả thuyết rằng đôi mắt đỏ là do màu đỏ trong ánh đèn flash của máy ảnh.

❑ Bước 3 - tiến hành kiểm nghiệm giả thuyết: sử dụng những bộ lọc khác nhau cho đèn flash và quan sát màu đỏ của mắt có liên quan đến chiều dài bước sóng ánh sáng chiếu vào đối tượng hay không.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



5.9. Tổng kết chương

❑ Kỹ sư là người giải quyết vấn đề. Vấn đề kỹ thuật được giải quyết bằng sự kết hợp của khoa học và nghệ thuật. Các vấn đề kỹ thuật bao gồm kiểm nghiệm giả thuyết được giải bằng phương pháp khoa học. Trong phương pháp khoa học phải xác định vấn đề, đưa ra giả thuyết, kiểm nghiệm giả thuyết, và loại bỏ hoặc chấp nhận có điều kiện giả thuyết.

❑ Xác định vấn đề là bước quan trọng trong phương pháp giải quyết vấn đề. Xác định vấn đề phải cụ thể, bao hàm các ràng buộc của vấn đề, và phải lượng hoá đối tượng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Sau khi xác định vấn đề phải đưa ra giả thuyết. Giả thuyết phải có khả năng kiểm nghiệm (bằng thí nghiệm hoặc phân tích). Từ kết quả kiểm nghiệm giả thuyết, chỉ chấp nhận các giả thuyết thỏa mãn các điều kiện thí nghiệm.

Chương 6 Phương pháp phân tích kỹ thuật

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



1

Nội dung chính Chương 6

- 6.1. Khái niệm
- 6.2. Thu thập số liệu
- 6.3. Lựa chọn phương pháp phân tích
- 6.4. Dự đoán lời giải
- 6.5. Giải quyết vấn đề
- 6.6. Kiểm tra kết quả
- 6.7. Đơn vị
- 6.8. Ví dụ
- 6.9. Tổng kết chương

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



2

6.1. Giới thiệu

6.1.1. Giới thiệu về phân tích kỹ thuật

- Phân tích kỹ thuật là việc ứng dụng các nguyên lý của toán học và khoa học để giải quyết các bài toán kỹ thuật.
- Trong một bài toán phân tích, hệ thống đã được chỉ rõ và công việc cần làm là xác định các đặc trưng của hệ thống đó.
- Các bài toán phân tích có hai đặc trưng quan trọng. Thứ nhất, hệ thống và tình huống của bài toán thường được xác định rõ ràng. Thứ hai là các bài toán phân tích thường chỉ có một cách giải.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



3

6.2.2. Thu thập dữ liệu

- Các dữ liệu có thể thu thập bằng cách tiến hành với mô hình thí nghiệm giống hệt hệ thống thực.
- Các dữ liệu có thể thu thập bằng cách tiến hành các phép đo trên thực tế.
- Điểm quan trọng là phải kiểm tra tính hợp lý và độ tin cậy của các dữ liệu thu thập được.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.3. Lựa chọn các phương pháp phân tích

6.3.1. Giới thiệu

- Lựa chọn các định luật hay nguyên lý cơ bản sẽ áp dụng cho hệ.
- Chuyển các quy luật vật lý thành các biểu thức toán học

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.3.2. Lựa chọn các định luật vật lý

- Các định luật về bảo toàn** :Khối lượng (m) ; Mô men động lượng (mv) ; Mô men quay (mvr) ; Năng lượng (E) (định luật thứ nhất về nhiệt động học); Sự tích điện (z) ...
- Các định luật về chuyển động**: Định luật I Newton (định luật quán tính) ; Định luật II Newton ($F=m.a$); Định luật III Newton (định luật tác dụng và phản tác dụng).
- Các định luật cơ bản** (mô tả các quan hệ giữa các thuộc tính có thể đo được của hệ):Định luật Hooke ($F=k.x$); Định luật Ohm($U=R.I$); Định luật chất khí lý tưởng ($p.V=n.R.T$)

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí

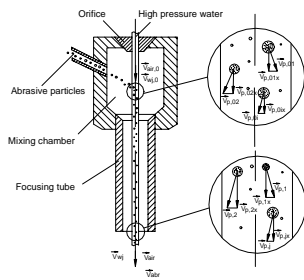


6.3.3. Chuyển đổi thành các biểu thức toán học

•Biểu thức toán học biểu diễn mối quan hệ giữa các đại lượng đã biết với các đại lượng chưa xác định. Dùng để xác định các đại lượng cần tìm.



Vi dụ:



Đầu phun của gia công bằng tia nước có hạt mài – Cơ chế trộn và quá trình gia tốc



Tổng lực trong quá trình trộn:

$$\sum \vec{F} = \sum (\dot{m} \cdot \vec{v})_{in} - \sum (\dot{m} \cdot \vec{v})_{out}$$

Hay

$$\vec{F}_{fr} = \left(\sum_{i=1}^{N_{p,0}} \dot{m}_{p,0i} \cdot \vec{v}_{p,0i} + \dot{m}_{air,0} \cdot \vec{v}_{air,0} + \dot{m}_w \cdot \vec{v}_{w,0} \right) - \left(\sum_{j=1}^{N_p} \dot{m}_{p,j} \cdot \vec{v}_{p,j} + \dot{m}_{air} \cdot \vec{v}_{air} + \dot{m}_w \cdot \vec{v}_{w,j} \right)$$



Lấy phương trình cân bằng lên phương của tia nước:

$$F_p = \left(\sum_{j=1}^{N_s} \dot{m}_{p,0j} \cdot v_{p,0j} + \dot{m}_{ar,0} \cdot v_{ar,0} + \dot{m}_w \cdot v_{w,0} \right) - \left(\sum_{j=1}^{N_s} \dot{m}_{p,j} \cdot v_{p,j} + \dot{m}_{ar} \cdot v_{ar} + \dot{m}_w \cdot v_{w,j} \right)$$

$\downarrow \approx 0$ $\downarrow \approx 0$ $\downarrow \approx 0$

$$F_{fp} = \dot{m}_w \cdot v_{w,0} - (\dot{m}_a + \dot{m}_w) \cdot v_{awj} = \dot{m}_w \cdot v_{w,0} \cdot (1 - \eta)$$

η -hiệu suất chuyển đổi mô men

$$\eta = (\dot{m}_a + \dot{m}_w) \cdot v_{awj} / (\dot{m}_w \cdot v_{w,0}) = \frac{F_{awj}}{F_{w,0}}$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.4. Dự đoán lời giải

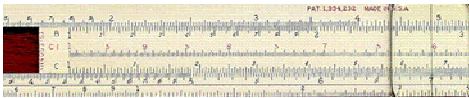
6.4.1. Giới thiệu

•Dự đoán dùng để kiểm tra tính toán và cũng góp phần cho việc phát triển khả năng trực giác kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.4.2. Ví dụ

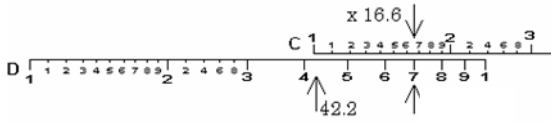


Vì thước logarit không hiển thị được phần thập phân ở kết quả nên ta phải dự đoán vị trí của phần thập phân. Vậy làm thế nào để dự đoán?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



$$42,2 \times 16,6 = ?$$



Ta có: $42,2 \times 16,6 \approx 40 \times 15 = 600$

➔ Kết quả $42,2 \times 16,6$ phải là giá trị hàng trăm, tức là kết quả sẽ là khoảng 700 chứ không thể là 70 hay 7000

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.5. Giải quyết vấn đề

6.5.1. Giải các biểu thức toán học bằng tách biến

- Khi đã có một biểu thức toán học thì có thể giải biểu thức này bằng việc sử dụng các qui tắc toán học.
- Chia khóa để giải các biểu thức toán học là tách các biến về 1 phía của biểu thức (thường là tách biến về phía trái biểu thức).
- Ví dụ: $y \geq x^2$

$$y = m \cdot x + b$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.5.2. “Quy tắc vàng” cho việc xử lý các biểu thức

Quy tắc vàng cho việc xử lý các biểu thức: **thực hiện cùng phép tính cho cả hai vế của biểu thức.**

(Tự lấy ví dụ)

6.5.3. Xử lý các bất đẳng thức

Quy tắc thứ hai cho xử lý các biểu thức là dấu của bất đẳng thức đảo chiều khi nhân hay chia cả hai vế với một số âm.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.5.2. Các lời khuyên khi xử lý các biểu thức

Chỉ thay số ở bước cuối cùng của quá trình tính toán.

Việc xác định đại lượng chưa biết bằng biểu thức chữ và sau đó thay số ở bước cuối cùng của quá trình tính toán sẽ hiệu quả hơn rất nhiều.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.6. Kiểm tra kết quả

6.6.1. Giới thiệu

Việc kiểm tra kết quả sau khi tính toán là hết sức cần thiết.

Tính logic, phép dự đoán và kiểm tra thứ nguyên là các công cụ có thể dùng để kiểm tra các tính toán kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.6.2. Sử dụng logic để tránh các trả lời không có tính vật lý

Vì các kết quả trong tính toán kỹ thuật đưa ra các lượng vật lý nên tính logic được dùng để hạn chế các kết quả không có ý nghĩa. Các kết quả này còn gọi là kết quả không có tính vật lý vì chúng không thể xảy ra một cách vật lý. Một trong các cách tốt nhất để tránh lỗi là tự đặt ra câu hỏi : kết quả có ý nghĩa gì hay không? Trong nhiều cách, đây là bước quan trọng nhất trong quá trình tính toán kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.6.3. Sử dụng logic để kiểm tra việc xử lý các biểu thức

Có thể sử dụng tính logic để kiểm tra việc xử lý các biểu thức toán học. Để làm điều đó cần kiểm tra một biến có thay đổi như mong muốn khi các biến khác thay đổi hay không. Nói cách khác, ta có thể kiểm tra dạng dự đoán của biểu thức toán học.

Ví dụ: Quan hệ giữa lưu lượng hạt mài và chiều sâu cắt

(tự đọc thêm ví dụ)

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.6.4. Sử dụng dự đoán để kiểm tra lời giải

Các dự đoán có thể dùng để kiểm tra lời giải. Các dự đoán cũng có thể dùng để phát hiện các lỗi trong công thức toán học.

Ví dụ: Bài toán biến dạng của chân giường.
Dự đoán biến dạng chân giường là rất bé.

(đọc thêm ví dụ)

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.6.5. Sử dụng thứ nguyên để kiểm tra lời giải

Kiểm tra thứ nguyên là công cụ rất quan trọng trong đánh giá lời giải của các biểu thức toán học. Các thứ nguyên sẽ được trình bày trong phần tới.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.7. Thứ nguyên

6.7.1. Giới thiệu

Hầu hết các số sử dụng trong kỹ thuật đều có thứ nguyên.

Các thứ nguyên hay các đơn vị cho các đại lượng vật lý được tiêu chuẩn hóa. Hệ thống tiêu chuẩn các đơn vị được gọi là hệ thống tiêu chuẩn đơn vị quốc tế (International System of Units -SI).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



22

- Các đơn vị cơ sở
- Các đơn vị đo góc
- Các đơn vị dẫn xuất với tên đặc biệt
- Các đơn vị dẫn xuất không có tên đặc biệt

Các đơn vị của hệ SI

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



23

Đại lượng	Đơn vị	Ký hiệu/công thức
Chiều dài	mét	m
Khối lượng	kilôgam	kg
Thời gian	giây	s
Cường độ dòng điện	am-pe	A
Nhiệt độ	độ Ken-vin	K
Số hạt	mol	mol
Cường độ chiếu sáng	candela	cd

Các đơn vị cơ sở của hệ SI

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



24

6.7.2. Phân tích thứ nguyên

Phân tích thứ nguyên là một công cụ dùng để kiểm tra thứ nguyên của một biểu thức. Phân tích thứ nguyên chỉ việc xử lý các thứ nguyên không kèm theo xử lý các số. Kỹ thuật này có thể dùng để xác định (hoặc kiểm tra) các thứ nguyên của một tính toán kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



25

Ví dụ: Để kiểm tra tính đúng đắn của công thức tính vận tốc:

$$v_t = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{C_d \cdot A \cdot \rho}}$$

Ta thay các thứ nguyên của từng thông số vào c/t trên rồi kiểm tra xem vận tốc cuối cùng có thứ nguyên của vận tốc hay không (m/s):

$$\{v_t\} = \frac{\sqrt{\{2\}\{m\}\{g\}}}{\sqrt{\{C_d\}\{A\}\{\rho\}}} = \frac{(\quad)(kg)(m/s^2)}{(\quad)(m^2)(kg/m^3)} = \sqrt{\frac{m^2}{s^2}} = \frac{m}{s}$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



26

6.7.3. Thứ nguyên và hàm số

Phân tích thứ nguyên dẫn tới bốn quy tắc khi xử lý một con số:

1. Ta có thể thêm vào hay bớt đi các số chỉ khi chúng có cùng đơn vị.
2. Khi tiến hành nhân, chia hay lũy thừa phải thực hiện phép tính giống nhau cho các đơn vị của số.
3. Một số biểu thức toán học chỉ có thể xử lý các tham số không có thứ nguyên. Ví dụ như các hàm mũ, hàm logarit và các hàm lượng giác phải là không có thứ nguyên.
4. Các hàm mũ, hàm logarit và hàm lượng giác sẽ tạo nên các kết quả không có thứ nguyên.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



27

6.7.3. Chuyển đổi thứ nguyên

Trên thế giới có nhiều hệ đo lường trong đó hệ đo lường quốc tế (hệ SI) và hệ đo lường Anh là phổ biến hơn cả. Hệ đo lường quốc tế (hệ SI) là hệ đo lường được sử dụng rộng rãi nhất. Còn hệ đo lường Anh được dùng khá phổ biến ở Anh và Mỹ.

Các giá trị có thể chuyển đổi từ hệ đo lường này sang hệ đo lường khác bằng hệ số chuyển đổi. Ví dụ:

Chiều dài tính theo cm = (chiều dài tính theo inch)(2,54 cm/inch)

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



6.8. Ví dụ về phương pháp phân tích kỹ thuật

Giả sử có một cái giường cũ thiếu chân. Cần phải làm bốn chân giường mới từ một thanh gỗ thông tròn. Biến dạng nén lên chân giường là bao nhiêu nếu khối lượng của giường và người là 100 kg?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Để giải bài toán sử dụng các bước sau trong quá trình phân tích :

1. Xác định bài toán.
2. Thu thập dữ liệu và kiểm tra tính chính xác của số liệu.
3. Lựa chọn phương pháp phân tích.
4. Dự đoán kết quả.
5. Giải bài toán.
6. Kiểm tra kết quả.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 1: Xác định bài toán

Bài toán đã xác định rõ ràng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 2: Thu thập dữ liệu và kiểm tra tính chính xác của số liệu

Giả sử thanh gỗ thông có chiều dài 1,2 m và có đường kính 2,5 cm (như vậy mỗi chân sẽ có chiều dài $1,2/4 = 0,3$ m).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 3: Lựa chọn phương pháp phân tích

Cần xác định quan hệ giữa số liệu (khối lượng của giường và chân) và kết quả cần xác định (biến dạng nén). Quan hệ gần đúng được đưa ra bởi quan hệ giữa ứng suất và biến dạng tỉ đối (định luật Hooke). Mối quan hệ ứng suất và biến dạng phổ biến là ứng suất tỉ lệ với biến dạng tỉ đối (bằng tỉ số giữa biến dạng nén và chiều dài chân giường). Hệ số tỉ lệ được gọi là *mô đun đàn hồi*. Hay ta có :

$$\begin{aligned} \text{ứng suất} &= \text{lực} / \text{diện tích} \\ &= F/A \\ &= E \end{aligned}$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ta có mối quan hệ sau :

$$\delta = \frac{L \cdot F}{E \cdot A}$$

Trong đó, E là mô đun đàn hồi; Với gỗ, E=12.200 (MPa).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 4: Dự đoán kết quả

Biến dạng của chân giường phải rất bé

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 5: Giải bài toán

Lực tổng hợp: $F = m \cdot g = (100\text{kg}) \cdot (9,8\text{m/s}^2) = 980\text{N}$

Lực tác dụng trên diện tích mỗi chân là $(980\text{N}) / (4 \cdot \pi \cdot r^2)$, với r là bán kính của chân giường ($r=0,0125\text{m}$). Như vậy ứng suất trên chân giường là $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ hay 0,5 Mpa.

Ta có: $\delta = \frac{L \cdot F}{E \cdot A} \Rightarrow \delta = (L/E) \cdot (F/A)$

$\Rightarrow \delta = [(0,3\text{m}) / (12.200\text{MPa})] \cdot (0,5\text{MPa})$

$\delta = 1,2 \times 10^{-5} \text{ m}$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bước 6: Kiểm tra kết quả

- Phân tích này là đơn giản, không có sai sót.
- Biến dạng nén của mỗi chân là $1,2 \times 10^{-5}$ m. Biến dạng này là rất nhỏ => đúng như dự đoán ban đầu.



6.9. Tổng kết chương

Phương pháp phân tích là rất hiệu quả khi hệ được xác định rõ ràng và các đặc trưng của hệ có thể được xác định bằng việc ứng dụng các định luật khoa học và toán học. Các bài toán phân tích thường có một lời giải. Chúng được giải bằng việc thiết lập bài toán, thu thập và kiểm tra dữ liệu, lựa chọn phương pháp phân tích, dự đoán lời giải, giải các biểu thức toán học và kiểm tra kết quả.

Các dữ liệu kỹ thuật có thể thu thập từ nhiều nguồn, bao gồm dữ liệu đo, phỏng vấn và từ internet. Luôn luôn nhớ rằng cần phải kiểm tra lại tính hợp lý của dữ liệu.



Lựa chọn một phương pháp phân tích thường là lựa chọn các định luật vật lý mà nó mô tả hệ cần xét. Có ba loại định luật vật lý quan trọng trong kỹ thuật: các định luật bảo toàn, các định luật về chuyển động và các định luật cơ bản.

Dự đoán lời giải là rất quan trọng. Có thể loại bỏ nhiều sai sót bằng cách dự đoán kể cả dự đoán sơ bộ lời giải. Dự đoán có thể giúp cho việc kiểm tra việc tính toán và phương pháp phân tích.



Có thể xử lý các biểu thức để giải tìm các biến chưa xác định. Cố gắng tách đại lượng cần tìm bằng xử lý các ký hiệu chứ không phải bằng các con số (hay chỉ thay số ở bước cuối cùng). Các con số trong tính toán kỹ thuật có ý nghĩa vật lý. Cần sử dụng phân tích thứ nguyên để kiểm tra lại các phương trình và xác định thứ nguyên của các đại lượng chưa biết.

Phải kiểm tra lại các kết quả. Các kết quả có thể kiểm tra bằng tính logic, dự đoán, và kiểm tra thứ nguyên.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Chương 8

Các công cụ và dữ liệu

Nội dung chương

- 8.1. Giới thiệu
- 8.2. Độ chính xác và độ chụm
- 8.3. Làm tròn số và số chữ số có nghĩa
- 8.4. Đo lường (đánh giá) xu hướng hội tụ
- 8.5. Đo lường các đại lượng biến thiên
- 8.6. Tổng kết chương

2

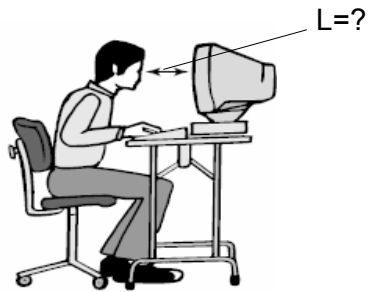
8.1. Giới thiệu

Các công cụ các kỹ sư thường dùng trong kỹ thuật

- Thu thập **số liệu**: kiểm chứng giả thuyết, phân tích số liệu và phác thảo đề cương nghiên cứu,
- Sử dụng các **mô hình**: biểu diễn về khái niệm (conceptual), biểu diễn toán học, mô tả vật lý,
- Sử dụng **máy tính**: thực hiện các tính toán và mô phỏng (visualize) các kết quả đó,
- Sử dụng các **mẫu khả thi** (feasibility concepts) để đánh giá các thiết kế có khả năng được chọn.

3

8.2 Độ chính xác và độ chụm



4

8.2.2. Độ chính xác

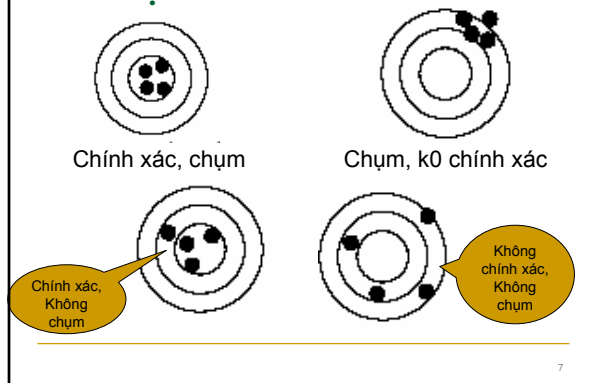
- Mọi quan hệ giữa giá trị đo được và giá trị đúng.
- Kết quả đo được cho là chính xác nếu nó nằm gần giá trị đúng.
- Ví dụ, với 1 khoảng cách đúng là 40.0 cm, một kết quả đo có giá trị 39.9 cm sẽ chính xác hơn giá trị khác là 45.6 cm.

5

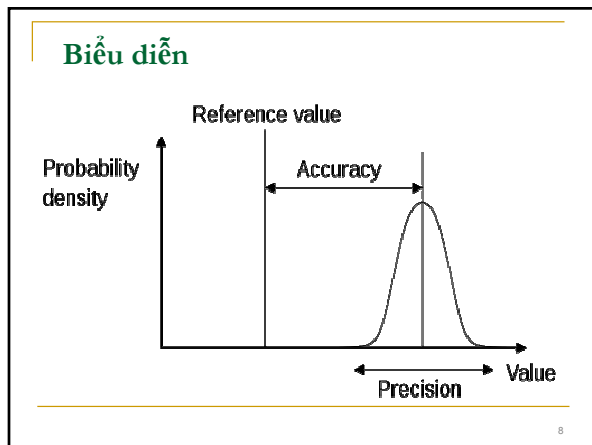
8.2.3. Độ chụm (Precision)

- Mọi quan hệ giữa giá trị đo tại các lần đo khác nhau.
- Một tập hợp số đo được gọi là chụm: **các kết quả đo gần nhau về trị số.**
- Đo được khoảng cách từ mắt người nộm đến màn hình: 31,6; 31,5; 31,6 và 31,4 cm → Tập này chụm.
 - ??? Vì các kết quả đo rất gần nhau.

Minh họa



Biểu diễn



Ví dụ 1.

Đo khoảng cách, nhận được 4 tập kết quả:

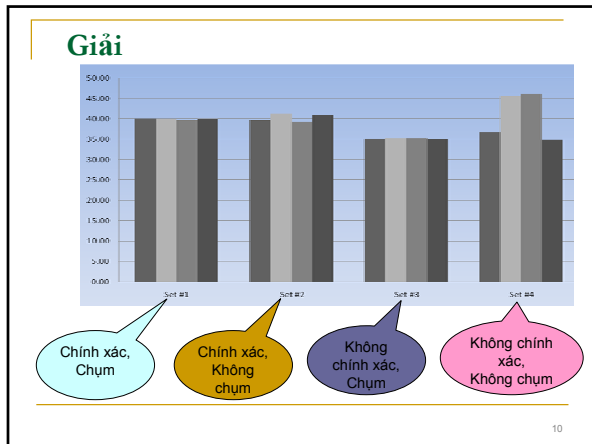
#1 = 40,1; 40,0; 39,8; và 40,0 cm

#2 = 39,8; 41,4; 39,4 và 40,9 cm

#3 = 35,2; 35,3; 35,3 và 35,1 cm

#4 = 36,7; 45,6; 46,2; và 34,9 cm

Phân loại 4 tập số liệu trên theo khái niệm về độ chính xác và độ chụm, nếu khoảng cách đúng từ màn hình đến mắt người nộm là 40,0 cm?



8.3. Làm tròn số và các chữ số có nghĩa
(Rounding and significant digits)

- Khi trình bày số liệu, kết quả tính toán, **lấy số chữ số thập phân bằng bao nhiêu là đủ?**
- Ví dụ:
 - Đo bằng thước mét, được 40,6 cm.
 - Đo bằng thước Anh, được 15 (11/16) inches.
 $D = 15(11/16) \text{ in} * 2.54 \text{ cm/in} = 39.84625 \text{ cm}.$
- **???**
 - Đo bằng hệ mét đạt độ chính xác 0.1 cm
 - Đo bằng hệ Anh, đạt độ chính xác 0.00001 cm?

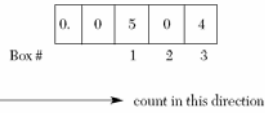
8.3. Làm tròn số và các số có nghĩa
(Rounding and significant digits)

- Để xác định số chữ số thập phân cần thiết, phải hiểu khái niệm về **số chữ số có nghĩa** (significant digits or significant figures).
- Số chữ số có nghĩa cần dùng được xác định bởi độ chính xác của tập dữ liệu.
- **Xác định số chữ số có nghĩa** như thế nào???

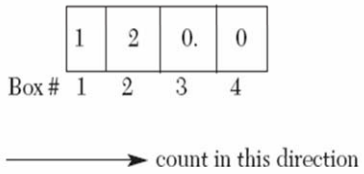
8.3.2 Xác định số chữ số có nghĩa

Số chữ số có nghĩa của 0.0504?

0. 0 5 0 4



Ví dụ khác



8.3.3. Các trường hợp ngoại lệ:

Các số không có dấu thập phân:
Số "8" có mấy chữ số có nghĩa?

- "8." có 1 chữ số có nghĩa;
 - "8.0," có 2 chữ số có nghĩa;
 - "8.00" có 3 chữ số có nghĩa.
 - Vậy, "8" có bao nhiêu chữ số có nghĩa???
- Không xác định được!

Tránh nhầm lẫn?

- Cố tránh viết các số không có dấu thập phân. Nếu muốn xác định 3 chữ số có nghĩa của “bảy trăm”, hãy viết “700.”, không nên viết “700”.
 - Với nhiều người, “700” có 1 chữ số có nghĩa.
- Luôn luôn thêm số không vào trước các số có trị tuyệt đối ≤ 1 .
- Ví dụ: viết “ + 0.14” hay “ – 0.56” thay vì “+.14” hay “-.56”.

Biểu diễn số dạng ký pháp khoa học

- Dùng số mũ 10;
- Ví dụ: “700.” $\rightarrow 7.00 \times 10^2$
 - Viết “bảy trăm” chỉ có 1 chữ số có nghĩa?
 $7. \times 10^2$
 - “Bảy trăm” viết có hai chữ số có nghĩa?

Số chính xác?

- Các giá trị quy đổi:
 - 1 mét = chính xác 1000 mm;
 - 0 độ K = chính xác (-273.16) độ C;
- Các số đếm được:
 - Số ngày trong một tuần là 7;
 - Số điện trở mắc song song trong 1 mạch điện;
 - Số lần đo một khoảng cách...
- Số chính xác có số chữ số có nghĩa không xác định (vô cùng, không tính đếm).

Ví dụ 2

Xác định số chữ số có nghĩa trong các kết quả đo sau đây: 43. cm, 4.3 kV, 0.43Ω và 0.043 microcurie (μCi). Xác định chữ số có nghĩa trong các số 691., 1.30 và 0.00000500.

Giải:

Bắt đầu từ số khác không bên trái và đếm sang phải cho đến tận các số cuối cùng. Chẳng hạn, kết quả "4.3 kV" có thể được đếm như sau:



Mỗi số và đơn vị trong tập kết quả (43. cm, 4.3 kV, 0.43Ω và 0.043 μCi) có số chữ số có nghĩa bằng 2. Mỗi số trong tập số (691., 1.30, và 0.00000500) có ba chữ số có nghĩa.

19

Số chữ số cần thiết hiển thị kết quả đo?

- Nhiều hơn một chữ số so với giá trị chắc chắn khi đo.
 - Ví dụ: Một cân khối lượng có vạch chia là gam → đọc được 68 gam và khoảng $\frac{1}{4}$ vạch nữa.
 - $\frac{1}{4}$ vạch (ước lượng) tương đương 0,75 gam.
 - Viết báo cáo?
 - 68,75 gam? 68,7 gam? 68,8 gam?
 - Quyết định:** vì giá trị chắc chắn là 68 gam (2 chữ số) nên cần dùng 3 chữ số hiển thị kết quả đo: 68,8 gam
- Cần làm tròn số sau khi quyết định số chữ số cần thiết!**

Hai quy tắc làm tròn số

- Nếu số bị bỏ qua nhỏ hơn 5, thì giữ nguyên số cuối còn lại. VD: 0,354 → 0,35
- Nếu số bị bỏ qua lớn hơn hoặc bằng 5, thì tăng số còn lại thêm 1. VD: 0,355 → 0,36
- CHÚ Ý:** việc làm tròn số chỉ nên thực hiện ở kết quả cuối cùng, không phải ở các bước tính toán trung gian.

Xác định số chữ số có nghĩa khi thực hiện phép tính

- Phép nhân, chia: Số chữ số có nghĩa của kết quả bằng số chữ số có nghĩa ít nhất trong các số tham gia phép tính;
 - VD: $257 \times 0.2 = 51.4 \rightarrow 51$.
- Phép cộng, trừ: Số chữ số sau dấu phẩy thập phân bằng số lượng chữ số sau dấu phẩy ít nhất của các số tham gia phép tính;
 - VD: $10,56 + 2,1 = 12,66 \rightarrow 12,7$.

Tính toán với các số chính xác?

- Khi thực hiện phép cộng và trừ, các số chính xác không đóng vai trò gì khi xác định số chữ số cần biểu diễn.
- Chẳng hạn, chuyển đổi một nhiệt độ được đo bằng thang Kelvin sang thang Celsius.
 - 0 độ K bằng chính xác -273.16 độ C.
 - $\rightarrow 298.103 \text{ K} = -273.16 + 298.103 = 24.943 \text{ độ C}$.
 - Kết quả có 3 chữ số sau dấu thập phân vì số -273.16 là một số chính xác và nó không ảnh hưởng đến số chữ số đứng sau dấu thập phân trong kết quả cuối.

8.4. Đo lường xu hướng hội tụ

- Đo được một tập dữ liệu cho một đại lượng, đâu là kết quả “chính xác”?
 - Ví dụ đo khoảng cách mắt người đến màn hình máy tính, 16 lần đo \rightarrow 16 giá trị \rightarrow lấy giá trị nào?
- Mong muốn có một giá trị “đại diện” cho một loạt dữ liệu của một đại lượng được đo.
- Giải pháp: sử dụng các giá trị “trung bình” (Average).

Các cách đánh giá giá trị trung bình

- Trung bình số học – Arithmetic mean
- Trung vị - Median
- Trung bình nhân - Geometric mean
- Trung bình điều hòa - Harmonic mean
- Trung bình bình phương - Quadratic mean
- Mode

8.4.1 Giá trị trung bình số học (arithmetic mean)

- Còn được gọi là giá trị trung bình cộng.
- Tổng tất cả các giá trị và chia tổng này cho số các điểm thu dữ liệu.
- Ví dụ, hiệu suất tiêu hao nhiên liệu của một động cơ ô tô đo được lần lượt là 56,2; 61,4; 55,2 và 60,9 dặm trên gallon (miles per gallon - mpg), thì giá trị trung bình số học sẽ là:
(56.2 + 61.4 + 55.2 + 60.9 mpg)/4 = 58.4 mpg

Giá trị trung bình số học (arithmetic mean)

- Nếu mỗi kết quả đo được kí hiệu x_i và có N kết quả thì giá trị trung bình số học được xác định theo công thức:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

- Giá trị trung bình số học là tổng các giá trị đo chia cho số các giá trị.

Nhận xét

- **Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất** của tập số liệu thu được có ảnh hưởng lớn đến giá trị trung bình cộng.
- Chẳng hạn: ta cần xác định giá trị tài sản trung bình của các trí thức sinh năm 1951 ở bang Whashington. Thử xác định giá trị trung bình tài sản của nhóm này nếu tách ra chỉ một thành viên của nhóm – Cựu Chủ tịch tập đoàn Microsoft, Bill Gates.
- Tương tự, nếu số liệu thu được trong ví dụ 1 khi này là 56.2, 61.4, 55.2, and 20.9 mpg (so với số liệu ban đầu 56.2, 61.4, 55.2, and 60.9 mpg), giá trị trung bình cộng sẽ bị thay đổi từ 58.4 mpg thành 48.4 mpg.
- Những ví dụ nêu trên cho thấy giá trị trung bình cộng nhạy với các giá trị cực (extreme values)

8.4.2. Giá trị trung vị (median)

- Để tránh ảnh hưởng của các giá trị cực, giá trị trung vị (gọi tắt là số trung vị) đôi khi được sử dụng để đánh giá xu hướng hội tụ.
- Số trung vị của một tập dữ liệu là giá trị của điểm nằm giữa tập dữ liệu khi các giá trị của tập dữ liệu đã được sắp xếp.
- Đối với tập số liệu có số điểm đo là số lẻ, thì số trung vị là số nằm giữa của tập. Đối với tập số liệu có số điểm đo là số chẵn, số trung vị là giá trị trung bình cộng của hai giá trị nằm giữa tập số liệu.
- Ví dụ, phòng máy tính có 10 máy tính với dung lượng ổ cứng lần lượt là 1.2, 4.5, 6.4, 5.2, 6.4, 5.0, 2.3, 3.4, 6.3, và 8.2 gigabytes.

8.4.3. Giá trị trung bình nhân (geometric mean)

- Tích của các giá trị đo được lũy thừa bậc $1/N$, hay căn bậc N của tích các giá trị của tập dữ liệu.

$$\text{TB.Nhan} = (x_1 x_2 \dots x_N)^{1/N} = \sqrt[N]{x_1 x_2 \dots x_N}$$

- Lô ga của giá trị trung bình nhân một tập số liệu dương bằng giá trị trung bình cộng các loga của các dữ liệu thành phần.
- Giá trị trung bình nhân đôi khi được sử dụng để xác định xu hướng hội tụ những giá trị đo sai khác với nhau **một số lần**.

8.4.4 Giá trị trung bình nhân (geometric mean)

Chẳng hạn, trong kỹ thuật môi trường, vấn đề xử lý nước thải có thể gồm việc nghiên cứu một số xác định các vi sinh vật. Bởi lẽ mật độ của số vi sinh vật có thể thay đổi trong một phạm vi rất rộng, nên giá trị trung bình nhân được qui định áp dụng.

Nếu số liệu xác định trong một tuần là 400, 100, 250, 100, 15, 20, và 15,000 cá thể vi sinh trên 100 milliliters nước thải, thì giá trị trung bình nhân của 7 ngày đã nêu sẽ được xác định như sau:

$$GTTBN = \sqrt[7]{(400 \cdot 100 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 15,000)} = 240$$

31

8.4.5. Giá trị trung bình điều hòa (harmonic mean)

- Là giá trị nghịch đảo của giá trị trung bình số học nghịch đảo của các giá trị trong tập dữ liệu:

$$\text{Giá trị trung bình điều hòa} = \frac{1}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{x_i}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{x_i}}$$

- Là giá trị nghịch đảo của giá trị trung bình số học nghịch đảo của các giá trị trong tập dữ liệu.
- Được sử dụng khi các số nghịch đảo của tập số liệu có vai trò quan trọng.

8.4.5. Giá trị trung bình điều hòa (harmonic mean)

- Ví dụ, tốc độ thực hiện các phép tính của một computer thường được đánh giá bằng các test chuẩn (benchmark tests), biểu thị bằng số triệu phép xử lý trên giây hay MIPS (millions of instructions per second).
- Thời gian tính toán thường có vai trò quan trọng hơn tốc độ tính toán. Thời gian tính toán có giá trị nghịch đảo với tốc độ tính toán:
 - tốc độ tính toán = số lượng các phép xử lý / thời gian;
 - thời gian tính toán = số các xử lý / tốc độ tính toán.
- Do đó, việc xác định hợp lý xu hướng hội tụ cho tốc độ tính toán của máy tính thường sử dụng giá trị trung bình điều hòa.

8.5.5. Giá trị trung bình điều hòa (harmonic mean)

- Giả sử rằng có kết quả 4 chương trình test chuẩn là 30, 700, 15, và 13,000 MIPS. Giá trị trung bình điều hòa được xác định như sau:

$$GTTBDH = \frac{1}{\frac{1}{4} \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{700} + \frac{1}{15} + \frac{1}{13,000} \right)} = 39MIPS$$

- Giá trị trung bình điều hòa bị ảnh hưởng mạnh nhất bởi giá trị cực nhỏ nhất.
 - Chẳng hạn, nếu tăng tốc độ lớn nhất từ 13,000 lên 26,000 MIPS thì giá trị trung bình điều hòa vẫn giữ nguyên giá trị là 39 MIPS.
 - Tuy nhiên, nếu tốc độ tính toán nhỏ nhất được tăng từ 15 MIPS lên 30 MIPS thì GTTBDH sẽ thay đổi từ 39 MIPS lên 59 MIPS.

8.4.6. Giá trị trung bình bình phương (Quadratic mean)

- Giá trị trung bình bình phương (The root mean square, RMS):

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$$

- Được sử dụng khi một đặc tính quan trọng có sự tỉ lệ với căn bậc 2 của giá trị đo.
 - Ví dụ, tác động của các hạt năng lượng cao vào một bề mặt của vật liệu nào đó, ta cần quan tâm đến giá trị tốc độ trung bình bình phương (RMS velocity) của các hạt hơn là so với giá trị vận tốc trung bình số học.
 - Lý do: năng lượng các hạt tỉ lệ với bình phương vận tốc hạt: Động năng = $\frac{1}{2}mv^2$

8.4.7. Mode

- Là giá trị xuất hiện thường xuyên nhất trong tập dữ liệu.
- Ví dụ, phòng máy tính có 10 máy tính với dung lượng ổ cứng lần lượt là 1.2, 4.5, 6.4, 5.2, 6.4, 5.0, 2.3, 3.4, 6.3, và 8.2 gigabytes.
- Khi này, Mode có giá trị là 6.4 GB.

8.5. Đo lường xu hướng biến đổi

Thường sử dụng ba cách đo lường định lượng sự biến thiên tập dữ liệu:

- Phương sai (variance),
- Độ lệch chuẩn (standard deviation),
- Độ lệch chuẩn tương đối (relative standard deviation).

8.5. Đo lường độ biến thiên (Measures of variability)

- Có hai dạng tập dữ liệu:
1. Nếu kiểm tra tất cả các dữ liệu có thể của một vài nhóm, sau đó các đánh giá xu hướng hội tụ và biến thiên thì được gọi là **đánh giá mật độ** (population measures).
 2. Nhiều trường hợp, trong kỹ thuật, có thể kiểm tra chỉ với một vài số liệu trong toàn bộ tập dữ liệu. Khi đó, ta gọi các đánh giá là **đánh giá tập mẫu**.

8.5.2 Phương sai (variance)

- Là một đánh giá dữ liệu biến thiên.
- Phương sai tỉ lệ với tổng các bình phương sự khác nhau giữa giá trị trung bình và giá trị đo tại mỗi điểm.
- Phương sai mẫu
- Phương sai tập dữ liệu

Phương sai mẫu

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Phương sai tập dữ liệu

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Độ lệch chuẩn (Standard Deviation)

- Đánh giá tường minh sự biến thiên của một tập dữ liệu;
- Độ lệch chuẩn là căn bậc hai của phương sai.
 - Độ lệch chuẩn mẫu: $s = (s^2)^{1/2}$
 - Độ lệch chuẩn tập dữ liệu: $\sigma = (\sigma^2)^{1/2}$

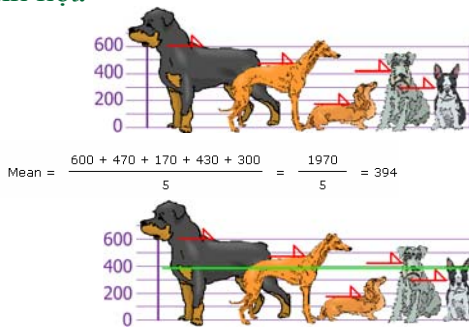
Độ lệch chuẩn tương đối – Sai số chuẩn
(Relative Standard Deviation)

- Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn có thể so sánh với nhau trực tiếp khi đánh giá lần cuối sự biến thiên;
- Chia độ lệch chuẩn cho giá trị trung bình;
- Thường được tính theo phần trăm.

Quan hệ Phương sai-Độ lệch chuẩn

- Phương sai tập dữ liệu: σ^2 ;
- Độ lệch chuẩn, σ , là trung bình cộng của bình phương các sự sai khác giữa từng dữ liệu với giá trị trung bình;
 - Tính trung bình số học;
 - Tính sai khác giữa từng số với giá trị trung bình;
 - Bình phương các sai khác, lấy tổng, chia trung bình.

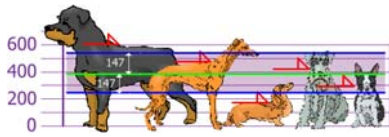
Minh họa






$$\sigma^2 = \frac{206^2 + 76^2 + (-224)^2 + 36^2 + (-94)^2}{5} = \frac{108,520}{5} = 21,704$$

$$\sigma = \sqrt{21,704} = 147$$



Chương 7
Phương pháp thiết kế kỹ thuật


1

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Nội dung chính Chương 7

- 7.1. Giới thiệu
- 7.2. Đưa ra các lời giải
- 7.3. Phân tích khả năng và lựa chọn lời giải
- 7.4. Thực thi và đánh giá lời giải
- 7.5. Ví dụ thiết kế
- 7.6. Các tham số thiết kế
- 7.7. Sáng tạo trong thiết kế
- 7.8. Tổng kết chương

2


Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

7.1. Giới thiệu

7.1.1. Giới thiệu về thiết kế kỹ thuật

- Trong kỹ thuật, thiết kế là sự mô tả một thiết bị hay hệ thống mới hoặc cải tiến thiết bị hay hệ thống. Các bài toán thiết kế khác với bài toán phân tích ở cả tính chất của bài toán và lời giải.
- Bài toán thiết kế thường được xác định với độ nghi ngờ cao hơn (trái với bài toán phân tích thường được xác định rõ ràng).
- Bài toán thiết kế luôn luôn có nhiều phương án đúng, trong khi bài toán phân tích thường chỉ có một lời giải.

3

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

❑ Các bài toán phân tích thường mang tính khoa học cao hơn tính nghệ thuật, trong khi các bài toán thiết kế lại chứa nhiều tính nghệ thuật.

❑ Thiết kế kỹ thuật là rất đa dạng. Các bài toán thiết kế thường rất phức tạp và đầy thách thức. Chúng đòi hỏi làm việc tập thể và cần có sự tham gia của các chuyên gia.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.1.2. Giải các bài toán thiết kế

Quá trình thiết kế kỹ thuật thường gồm sáu bước sau:

1. Xác định bài toán
2. Thu thập thông tin
3. Đưa ra các lời giải
4. Phân tích và lựa chọn lời giải
5. Thực thi lời giải
6. Đánh giá lời giải

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



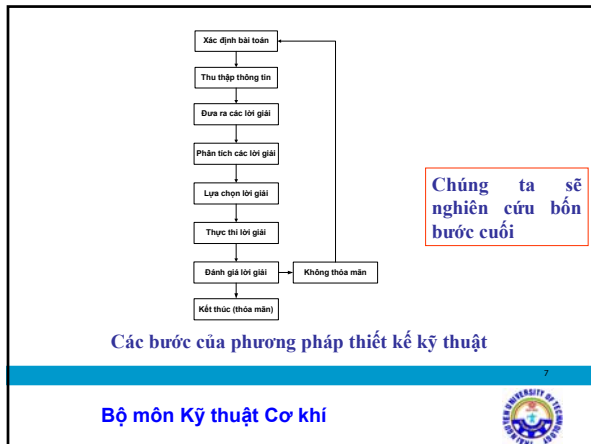
Phương pháp thiết kế kỹ thuật và phương pháp phân tích kỹ thuật có gì khác nhau?

Thiết kế và phân tích có ba điểm khác nhau cơ bản:

1. Trong phân tích, ta chỉ đi tìm một lời giải còn trong thiết kế cần tạo nhiều lời giải.
2. Trong phân tích, ta tính toán cho một lời giải còn trong thiết kế phải lựa chọn lời giải dựa trên các tiêu chuẩn đánh giá.
3. Trong thiết kế ta thực thi lời giải.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





7.2. Đưa ra các lời giải

Sau khi xác định được bài toán và thu thập thông tin về nó ta sẽ tiến hành đưa ra các lời giải. Các kỹ thuật tạo ra các lời giải sẽ được thảo luận trong chương này.

7.2.2. Thảo luận tập thể

Một trong các kỹ thuật nổi tiếng và hiệu quả dành cho giải quyết vấn đề nhóm là thảo luận tập thể. Việc tạo ra các ý tưởng bằng cách thảo luận tập thể là một quá trình không có quy tắc. Để thảo luận tập thể tốt cần phải có kinh nghiệm.

8

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí

Việc huy động sức mạnh tập thể có thể tiến hành hiệu quả như sau:

Về kết cấu:

1. Nhóm nhỏ: Một nhóm thảo luận tập thể nên gồm năm đến mười người để đảm bảo có nhiều ý tưởng mới.
2. Nhóm tổng hợp: nhóm này gồm các thành viên có kiến thức cơ bản khác nhau trong đó có cả những người ít kinh nghiệm về bài toán thiết kế.

9

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí

Về tổ chức:

1. **Họp ngắn:** tổ chức các cuộc họp ngắn hơn một giờ
2. **Ghi lại nội dung họp:** Các ý tưởng sáng tạo phải được ghi lại để đánh giá trong cuộc họp sau. Cử ra một người chuyên làm nhiệm vụ đó. Các nội dung ghi chép được phổ biến đến tất cả thành viên của nhóm qua mạng hoặc bằng bảng thông báo.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Họp tập thể:

1. **Không cần nghi lễ:** các thành viên của cuộc họp bình đẳng nhau.
2. **Không đánh giá mà chấp nhận** tất cả các ý tưởng – không đánh giá, phê phán, chê bai vv...
3. **Số lượng hơn chất lượng:** mục tiêu là đạt càng nhiều ý tưởng càng tốt.
4. **Xây dựng ý tưởng:** Tạo nên các ý tưởng mới bằng cách kết hợp hoặc xây dựng từ các ý tưởng đã có.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.2.3. Các phương pháp tạo ý tưởng mới

Có 3 kỹ thuật thường dùng để tạo ý tưởng mới:

1. **Bảng liệt kê**
2. **Liệt kê thuộc tính**
3. **Quan hệ bất buộc ngẫu nhiên**

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



❑ **Bảng liệt kê:** là bảng kê các phương pháp mà một đối tượng có thể thực hiện được.

Ví dụ: cần nâng cấp 1 đường dây tự động SX đĩa CD, bảng liệt kê có thể như sau:

1. Sử dụng đường dây để có thể chế tạo các sản phẩm khác.
2. Thay đổi lại kết cấu của đường dây.
3. Làm cho đường dây có thể nhỏ gọn hơn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



❑ **Liệt kê thuộc tính:** Kỹ thuật này để tạo ra bảng các thuộc tính của thiết bị cần cải tiến và các giá trị hoặc giải pháp có thể của từng thuộc tính.

VD: Để tạo các ý tưởng để sưởi ấm cho “Ngôi nhà thông minh” có thể quan tâm đến 3 thuộc tính sau:

1. Nguồn năng lượng (ga, dầu, củi, điện hoặc năng lượng mặt trời).
2. Phương pháp truyền nhiệt (bức xạ, đối lưu hoặc cưỡng bức).
3. Môi trường truyền nhiệt (không khí, nước hoặc các chất lỏng khác).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



❑ **Quan hệ bất buộc ngẫu nhiên:** là đặc biệt hiệu quả khi cần tạo những ý tưởng hoàn toàn mới. Ý tưởng ở đây là bất buộc đưa ra một quan hệ giữa hai đối tượng hoặc hai từ bình thường không liên quan gì đến nhau. Một trong hai đối tượng có thể từ đề án đang nghiên cứu và đối tượng kia là một từ được lựa chọn ngẫu nhiên. Từ này dùng để thay đổi đột ngột tư duy khi việc suy nghĩ bị bế tắc. Từ được lựa chọn ngẫu nhiên có thể dùng để tạo ra từ khác và kích lệ dòng ý tưởng mới.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ hệ thống sưởi ấm cho “ngôi nhà thông minh”:

-Giả sử chọn “ô tô” là từ ngẫu nhiên cho quan hệ bất buộc ngẫu nhiên.

-Từ “ô tô” sẽ dẫn tới ý định sử dụng chất chống đông để làm chất truyền nhiệt; hoặc đặt hệ thống sưởi lên các bánh xe để di chuyển từ phòng này sang phòng khác; hoặc dùng các tấm pin mặt trời để lấy năng lượng sưởi ấm ngôi nhà.

-Không phải tất cả các ý tưởng là hợp lý. Tuy nhiên, kỹ thuật quan hệ bất buộc ngẫu nhiên có thể tạo các ý tưởng một cách hiệu quả khi việc thảo luận tập thể không được như mong muốn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.3. Phân tích các khả năng và lựa chọn lời giải

7.3.1. Phân tích khả năng

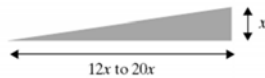
Trong bước này cần phải thiết lập bài toán, thu thập các thông tin cần thiết và xác định một số các lời giải có khả năng.

Để lựa chọn được khả năng tốt nhất, phải phân tích và đánh giá khả năng thực hiện các lời giải.

Phải loại bỏ hoặc cải tiến và đánh giá lại các lời giải có khả năng nếu không phải là tối ưu. Có thể cần thiết phải thiết lập lại bài toán, thay đổi các ràng buộc hoặc thay đổi các tiêu chuẩn đánh giá.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Ví dụ: Thiết kế bộ lên dốc của xe lăn

Yêu cầu: Theo luật dành cho người tàn tật ở Mỹ, bộ lên dốc phải có độ dốc trong khoảng 1:20 và 1:12 và có chiều rộng 36 inches

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Từ thảo luận tập thể có ba phương án sau được đề xuất: bộ dúc bơm hơi, bộ dúc bằng thép không gỉ có thể gấp lại được, và bộ dúc bằng sợi thủy tinh.

Quá trình phân tích cần có các câu hỏi sau:

- Có thể chế tạo bộ có thể điều chỉnh được độ dốc trong khoảng 1:20 và 1:12 hay không?
- Có thể chế tạo bộ với chiều rộng nhỏ nhất là 26 inches?
- Có thể chế tạo bộ với các đặc điểm trên và có thể vận chuyển trên một chiếc xe lăn?
- Giá thành của bộ với các đặc điểm trên là bao nhiêu?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Quá trình phân tích có thể dẫn đến các khả năng được cải tiến. Giả sử rằng bộ bằng sợi thủy tinh có giá thành rẻ nhưng rất khó vận chuyển bằng xe lăn. Ta có thể lấy ý tưởng bộ gấp lại được của khả năng thứ hai và phát triển thành bộ bằng sợi thủy tinh có thể gấp lại được.

Việc phân tích các lời giải có thể đơn giản hoặc rất phức tạp. Một phác thảo sơ bộ hoặc một phân tích nhanh chóng có thể dẫn tới một ý tưởng không đáng quan tâm tiếp. Cũng có khi một thành phần cần được kiểm tra bởi các thí nghiệm. Thậm chí một chương trình nghiên cứu toàn diện có thể cần thiết để xác định tính khả thi của một lời giải. Các kỹ sư thường cần các công thức để đánh giá các lời giải được đề xuất.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.3.2. Lựa chọn lời giải

Các khả năng cần được so sánh với một bộ các tiêu chuẩn thông dụng.

Tiêu chuẩn nào bạn nên dùng để so sánh các khả năng?

-Dùng tính khả thi: khả thi về môi trường, khả thi về chính trị, xã hội, khả thi về tài chính, khả thi về kinh tế và về kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.4. Thực thi và đánh giá lời giải

7.4.1. Thực thi lời giải

Thực thi là một quá trình tạo nên sản phẩm hay hệ thống. Các kỹ sư tham gia vào quá trình thực thi từng bước lập kế hoạch, hỗ trợ, và hướng dẫn thực hiện khả năng thay thế.

Thực thi lời giải của một bài toán thiết kế đòi hỏi hai bước : *kế hoạch* và *hành động*. Phần quan trọng nhất của thực thi là kế hoạch .

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Trong phần kế hoạch cần phải xem xét thời gian và tài nguyên được phép sử dụng, phải dự đoán những khâu trở ngại và xác định đường dẫn tới sản phẩm cuối cùng.

Các kế hoạch thực thi có thể được tối ưu hóa bằng việc sử dụng các công cụ toán học .

Các kỹ sư và những người liên quan đến quá trình giải quyết vấn đề phải làm việc theo kế hoạch mà họ đã soạn thảo.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.4.2. Đánh giá lời giải

Hầu như tất cả các thiết kế đều có thể cải tiến được.

Các nhược điểm của thiết kế thường xuất hiện sau khi thiết kế được thực hiện hàng tháng, hàng năm.

Với nhiều tổ chức, các hệ dữ liệu phức tạp được dùng để thu thập và phân tích các thông tin từ khách hàng. Nhóm thiết kế phải sẵn sàng lặp lại toàn bộ quá trình thiết kế để giải các bài toán mới khi chúng xuất hiện.

Quá trình thiết kế lại, được gọi là cải tiến tiếp tục, là rất cần thiết cho các tổ chức khác nhau để đạt được và giữ vững vị trí dẫn đầu trong lĩnh vực của họ.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.5. Ví dụ thiết kế

Các biện pháp để nâng cao hiệu suất của ô tô

Giả sử có một nhóm đang tiến hành thảo luận tập thể. Ba ý tưởng về việc tối ưu hóa khả năng của ô tô đã xuất hiện:

- Khả năng 1 : Giảm các yêu cầu về công suất.
- Khả năng 2 : Tăng hiệu suất truyền năng lượng từ nhiên liệu đến các bánh xe.
- Khả năng 3 : Nghiên cứu công nghệ đẩy bổ sung.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



25

Trong quá trình thiết kế thông thường, mỗi khả năng có thể được đánh giá một cách riêng rẽ. Ví dụ này sẽ tập trung vào biện pháp giảm các yêu cầu về công suất.

Trên thực tế, ô tô phải tạo ra được công suất thỏa mãn hai yêu cầu. Thứ nhất, công suất tạo ra phải thắng được các lực cản. Công suất yêu cầu để thắng được lực cản sẽ bằng lực cản tổng cộng nhân với vận tốc (công suất = lực vận tốc).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



26

Các lực cản gồm có :

- Lực cản của thân xe với không khí;
- Thành phần của trọng lực lên phương chuyển động nếu xe lên dốc;
- Lực ma sát giữa các lốp xe với đường;
- Lực để gia tốc xe (theo định luật hai Newton về chuyển động).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



27

Công suất yêu cầu = (lực cản tổng cộng)(vận tốc) + các công suất cần thiết khác

= (lực cản không khí + lực trọng trường + lực ma sát + lực gia tốc xe). v + P_{other}

$$= \left[\frac{\rho_a \cdot C_d \cdot A \cdot v^2}{2} + m \cdot g \cdot \sin \theta + r_0 \cdot m \cdot g + m \cdot a \right] \cdot v + P_{other}$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



□ Công thức này bao gồm **năm biện pháp để giảm công suất tiêu thụ**: giảm khối lượng xe, giảm tiết diện ngang của xe, giảm hệ số cản, giảm hệ số ma sát lăn và/hoặc giảm các tiêu hao công suất khác.

□ Công thức trên là công cụ phân tích để nghiên cứu sự ảnh hưởng của sự thay đổi về khối lượng, diện tích, hệ số cản, hệ số ma sát lăn, và các tiêu hao công suất khác đến các yêu cầu về công suất.

□ Công thức trên phải gắn liền với thực tế: ví dụ, khối lượng xe chỉ có thể giảm trong khi đảm bảo các ràng buộc về an toàn.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.6. Các tham số thiết kế

7.6.1. Giới thiệu

Các kết quả của phân tích đôi khi được tổng kết lại ở dạng thuật ngữ dễ sử dụng được gọi là các tham số thiết kế. Các tham số thiết kế cho phép tính toán các điều chỉnh của một hệ từ các thông tin chưa biết. Một số tham số thiết kế có thể trở thành mã, yêu cầu kỹ thuật của thiết kế hoặc nói đơn giản là các “kinh nghiệm thiết kế” được các kỹ sư sử dụng trong thiết kế.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



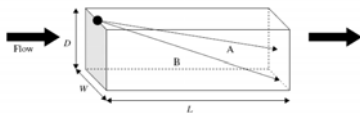
7.6.2. Ví dụ

Thiết kế một bể lắng hạt: Bể lắng hạt là một vùng trung để làm lắng đọng các hòn đá nhỏ để bảo vệ các bơm nước phía xuôi dòng. Độ lớn của bể lắng hạt nên là bao nhiêu?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Phân tích sự lắng đọng của một hạt đá:



Giả sử hạt đá có vận tốc lắng là không đổi => quỹ đạo của nó trong là một đường thẳng (hình vẽ).

- Giả thiết nếu hạt đá va vào thành bể bên phải (đường A) thì nó sẽ bị cuốn ra khỏi bể lắng => quỹ đạo tới hạn là đường B.
- Một hạt đá nếu lắng đọng nhanh hơn đường B sẽ được lấy đi hoàn toàn; nếu lắng đọng chậm hơn đường B (ví dụ đường A) sẽ không bị lấy đi bởi bể lắng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Tính vận tốc lắng tới hạn (v/t theo đường B):

$$v_s = \text{khoảng cách/thời gian} = D/(\text{thời gian trong bể lắng})$$

với D là chiều sâu của bể lắng.

Tính thời gian của hạt trong bể lắng:

$$\text{Thời gian trong bể lắng} = L/v_h$$

v_h - vận tốc theo phương ngang của hạt

L là chiều dài của bể lắng theo hướng của dòng chảy

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Vận tốc theo phương ngang: $v_h = Q / (W \cdot D)$

Trong đó: Q - lưu lượng dòng chảy theo phương ngang;

W- diện tích tiết diện ngang của dòng chảy.

⇒ Thời gian trong bể lắng = $L/v_h = (L \cdot W \cdot D) / Q$

⇒ $v_s = D /$ (thời gian trong bể lắng)

$$= D / (L \cdot W \cdot D / Q) = Q / (L \cdot D)$$

$v_s = Q / \text{diện tích sàn bể lắng}$ → Tốc độ chảy tràn

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Tỉ số $Q/\text{diện tích sàn bể lắng}$ là tham số thiết kế và được gọi là tốc độ chảy tràn. Bằng việc xác định giá trị của tham số thiết kế, hiệu suất của hệ thống đã được xác định.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.6.3. Sử dụng các tham số thiết kế

Các tham số thiết kế là rất quan trọng vì:

□ Chúng là mối liên hệ giữa một vài số đo hiệu suất của hệ thống với các đặc trưng của hệ cần phải thiết kế. (Trong ví dụ bể lắng cát, diện tích sàn của bể lắng có liên hệ với vận tốc của hạt cát có kích thước xác định.)

□ Các tham số thiết kế có thể sử dụng để tính toán các đặc trưng của hệ một cách dễ dàng. (Trong ví dụ kể trên, diện tích sàn của bể lắng sẽ được tính toán nếu biết lưu lượng dòng chảy.)

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7. Sáng tạo trong thiết kế

7.7.1. Giới thiệu

Để thực hiện quá trình phân tích và thiết kế kỹ thuật cần phải làm hàng loạt các bước cần thiết. Tuy nhiên các quá trình phân tích và thiết kế không phải là các quá trình cứng nhắc. Sáng tạo là chìa khóa thành công trong cả hai quá trình phân tích và thiết kế.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7.2. Sự cần thiết của sáng tạo

Vấn đề gì nảy sinh khi sử dụng phương pháp thiết kế tiêu chuẩn để thiết kế sản phẩm mới ?

=> **Thời gian thiết kế có thể sẽ rất lâu**: Sản phẩm mới sẽ mất nhiều thời gian để thiết kế nếu các kỹ sư và những người tham gia thiết kế khác làm việc độc lập. => Phương pháp thiết kế ” **quảng qua tường**” :

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Phương pháp thiết kế ” quảng qua tường”:

- Phòng kỹ thuật thiết kế sản phẩm mới.
- PKT quảng bản thiết kế qua tường => phòng thị trường.
- Phòng thị trường thay đổi thiết kế cho thân thiện hơn với khách hàng.
- Phòng thị trường quảng qua tường => phòng sản xuất.
- Phòng sản xuất thay đổi thiết kế để có thể chế tạo sản phẩm dễ và rẻ hơn.
- PSX quảng bản thiết kế lại ngược về phòng kỹ thuật.
- Đọc và thảo luận cho tới khi bản thiết kế được hoàn thiện.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Không chỉ có vấn đề thời gian thiết kế lâu nếu các kỹ sư và những người tham gia thiết kế không giao tiếp.

Các kỹ sư thiết kế sản phẩm mới cần phải trao đổi với các bộ phận khác vì:

- Thứ nhất, sản phẩm phải được chế tạo.
- Thứ hai, sản phẩm phải bán được.
- Thứ ba, sản phẩm phải được sử dụng.
- Cuối cùng, sản phẩm không gây tác hại đến môi trường khi vứt bỏ sau khi sử dụng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Kỹ thuật đồng thời là phương pháp thiết kế hệ thống mà ở đó tất cả các yếu tố của vòng đời của sản phẩm được kể đến. Các yếu tố đó bao gồm sản xuất, điều khiển chất lượng, yêu cầu của người dùng, hỗ trợ người dùng, và vứt bỏ sau khi sử dụng. Phương pháp thiết kế với kỹ thuật đồng thời bao gồm thiết kế cho chế tạo và thiết kế cho môi trường.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ: Thiết kế đồ chơi Color Spin của Marttel



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Vấn đề của đồ chơi Color Spin: **Giá thành quá cao**



Sử dụng thiết kế hệ thống để giảm giá thành



Thiết kế như thế nào?

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Thiết kế hệ thống cho đồ chơi Color Spin:

- Thiết kế cho lắp ráp
- Nâng cao chất lượng
- Mở rộng thị trường của sản phẩm

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



- Thiết kế cho lắp ráp** : chế tạo đồ chơi lắp ráp dễ và rẻ hơn.
 - Giảm số chi tiết của đồ chơi này từ 55 xuống 27.
 - Giảm xuống hoặc hạn chế các chi tiết yêu cầu thời gian lắp ráp lâu.
 - Các chi tiết được tiêu chuẩn hóa để chúng lắp lẫn, do đó giảm được thời gian sửa lắp bằng tay của công nhân.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Nâng cao chất lượng: Mattel đã lập các khoang chứa giữa các vị trí lắp ráp để chứa các đồ chơi chưa hoàn chỉnh. Điều này cho phép công nhân nâng cao chất lượng công việc của họ do không phải chịu sức ép về thời gian của đường dây.

Mở rộng thị trường: các kỹ sư đã thiết kế lại bao gói của sản phẩm để giảm giá thành và cho phép các bậc cha mẹ đánh giá đồ chơi một cách hiệu quả. Việc thiết kế lại bao gói làm tăng số lượng hàng bán ra 5 đến 10%.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7.4. Sáng tạo thông qua thiết kế lại

Thiết kế lại là thuật ngữ chỉ việc suy tính và thiết kế lại một hệ thống. Thiết kế lại dùng để miêu tả những thay đổi cơ bản về phương pháp kỹ thuật, phần mềm tính toán và hệ thống kinh doanh.

Ví dụ: Power Mac G4 Cube

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí





Power Mac G4 Cube

Tháng 8 năm 2000, Apple giới thiệu một máy tính để bàn rất khác thường, máy **Power Mac G4 Cube**.

Đó là một máy tính rất mạnh, thiết kế rất ấn tượng, nó khít trong một khối lập phương và rất trang nhã.

Nhược điểm: thiếu các khe cắm để nâng cấp, công ra/vào tiếng bị hạn chế và giá thành cao.

Thiết kế này không thành công và nó không được dùng nữa vào năm 2001.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7.5. Sáng tạo thông qua kỹ thuật ngược

- Kỹ thuật ngược là thuật ngữ chỉ quá trình sử dụng từng phần của một vật hay hệ thống để xác định nguyên lý làm việc của nó.
- Kỹ thuật ngược được sử dụng theo hai cách. Thứ nhất, nó có thể được sử dụng để nắm lấy các ý tưởng mới từ những người cạnh tranh nhau. Thứ hai, kỹ thuật ngược có thể sử dụng để chế tạo các bản copy của các chi tiết của các thiết bị cũ.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7.6. Sáng tạo như thế nào

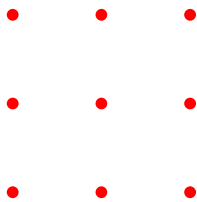
- Các kỹ sư làm thế nào với các ý tưởng hoàn toàn mới ? Để đạt được một thiết kế mới hoàn toàn cần phải có khả năng suy nghĩ vượt ra ngoài các ràng buộc thông thường.
- Minh họa bằng ví dụ sau:

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Bài toán chín điểm

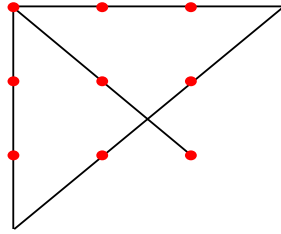
Bạn có thể nối 9 điểm trên hình vẽ bằng 4 đường thẳng mà không được nhấc bút khỏi mặt tờ giấy không ?



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



- Đa số mọi người không vẽ các đường thẳng vượt quá hình vuông giới hạn bởi 9 điểm.
- Để giải bài toán, cần phải phá vỡ những tư duy cũ đã có.



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Cách nghĩ "ngoài hộp" dùng để mô tả *thay đổi mẫu*. Một mẫu là một mô hình hay kiểu dựa trên một tập hợp các quy tắc mà chúng xác định các biên và chỉ rõ làm thế nào để thành công giữa các biên này.

Sự mất cảm giác với mẫu xuất hiện khi một người hay một tổ chức rất thờ ơ với ý tưởng rằng các quy luật thành công trong quá khứ sẽ luôn luôn thành công trong tương lai. Một người bị mất cảm giác với mẫu thường nói rằng: "Đây là cách mà chúng ta luôn luôn làm. Mọi việc dường như đều tốt cả! Vì sao chúng ta lại nên thay đổi những cái chúng ta đang làm?"

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Khi một mẫu thay đổi, một mẫu mới dựa trên một tập hợp mới của các quy tắc sẽ thay thế mẫu cũ. Các quy tắc mới thiết lập các biên mới và chúng cho phép giải quyết các vấn đề mà trước đây không thể giải được.

Ví dụ về mất cảm giác với mẫu: Nền công nghiệp Mỹ đã từng bị bế tắc về mẫu "chất lượng là tiên" cho đến khi công nghiệp Nhật bản cho rằng các thiết kế mà làm giảm độ phức tạp sẽ không chỉ làm giảm giá thành mà còn làm tăng chất lượng. Sự giảm giá thành và tăng chất lượng đã xuất hiện ở các sản phẩm chế tạo ở Mỹ vài năm sau khi mẫu mới được chấp nhận.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.7.7. Đổ bại thành thắng bằng sáng tạo

Các giải pháp đổi mới thực sự mà chúng có tác động đáng kể đến cuộc sống của chúng ta luôn luôn kèm theo sự mạo hiểm: mạo hiểm vì giải pháp sẽ thất bại hoặc không được chấp nhận. Thậm chí việc thất bại hoàn toàn có thể tạo ra cơ hội nếu qua đó bạn có một ý tưởng mới.

Ví dụ 1: Edison có hàng trăm thất bại trước khi tìm ra vật liệu dây tóc bóng đèn thích hợp cho bóng đèn điện.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ 2: Giấy giao việc



Năm 1970, Spencer Silver cố gắng tìm ra một loại hồ siêu dính, nhưng ông đã thất bại vì hồ đã “siêu không dính”.

Bốn năm sau, Arthur Fry – một đồng nghiệp của Spencer Silver, từ thất bại của bạn mình đã phát minh ra giấy giao việc.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



7.8. Tổng kết chương

Các bài toán thiết kế được giải bằng cách xác định bài toán, thu thập thông tin, tạo ra các lời giải, lựa chọn lời giải, thực thi lời giải và đánh giá lời giải.

Các lời giải được tạo bởi thảo luận tập thể, bảng liệt kê, bảng các thuộc tính và sử dụng các quan hệ bất buộc ngẫu nhiên.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Đánh giá các khả năng bằng cách áp dụng phương pháp phân tích kỹ thuật cho từng khả năng.

Đánh giá và lựa chọn các khả năng bằng cách tìm hiểu tính khả thi.

Thực thi lời giải qua kế hoạch và hành động.

Hiệu suất của hệ thống được xác định qua việc xác định giá trị của tham số thiết kế.

Thời gian thiết kế có thể rất lâu với một sản phẩm.

Các kỹ sư cần phải tính toán đến việc: sản phẩm phải được chế tạo, phải được bán, phải được sử dụng và phải được vứt đi.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Các kỹ thuật để nâng chất lượng thiết kế gồm:

Kỹ thuật đồng thời, một phương pháp thiết kế mà tất cả các yếu tố của vòng đời của sản phẩm được kể đến.

Thiết kế lại, bao gồm thiết kế lại căn bản hệ thống hoặc suy tính lại một bài toán kỹ thuật.

Kỹ thuật ngược – là quá trình sử dụng từng phần của một vật hay hệ thống để xác định nguyên lý làm việc của nó.

Thiết kế là một quá trình lặp lại; thất bại là một thuộc tính cố hữu trong sự tiến bộ của kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Chương 9

Các mô hình kỹ thuật

Nội dung chương

- 9.1 Giới thiệu chung
- 9.2 Mục đích sử dụng các mô hình
- 9.3 Các dạng mô hình
 - 9.3.1. Mô hình khái niệm
 - 9.3.2. Mô hình vật lý
 - 9.3.3. Mô hình toán học
 - 9.3.4. Các mô hình khác
- 9.4. Sử dụng mô hình và dữ liệu để giải đáp các câu hỏi kỹ thuật
- 9.5 Tổng kết chương

9.1. Giới thiệu

- Sử dụng mô hình cho phân tích, thiết kế
- Mô hình khái niệm: Ý tưởng, liệt kê các thành phần của một hệ thống;
- Mô hình vật lý: Giống hệ thống thực, kích thước bằng hoặc nhỏ hơn;
- Mô hình toán học: Diễn tả hệ thống bằng mô hình toán.

9.2. Mục đích sử dụng mô hình

- Hỗ trợ cho việc tổ chức sắp xếp các khái niệm, ý tưởng thiết kế;
- Mô phỏng các hệ thống quan trọng hoặc những hệ thống đắt tiền trước khi chế tạo thực;
- Hỗ trợ cho việc khảo sát sự phản hồi của hệ thống dưới tác động của một số lượng lớn các thông số ảnh hưởng - thực tế khó có cơ hội cho xảy ra để kiểm nghiệm

9.3.1. Mô hình khái niệm



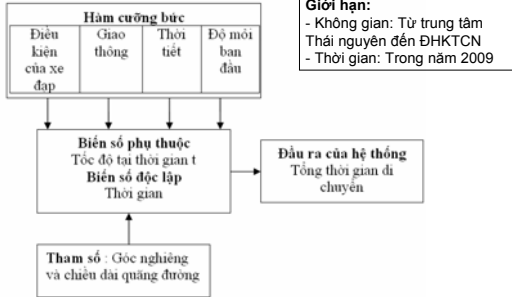
Một mô hình Rube Goldberg

9.3.2. Mô hình khái niệm

- Gồm những chi tiết chính của mô hình và sự tác động qua lại giữa chúng.
- Thường được tổng kết lại trong một bản vẽ hoặc sơ đồ.
- Nên bao gồm những thành phần của một hệ thống được mô hình hoá như: đường biên giới hạn, các biến số, các tham số và hàm cưỡng bức.

Ví dụ một mô hình khái niệm

Tính thời gian đi đến trường



Đường biên giới hạn

- Giới hạn xác định trong không gian và thời gian.
- Ví dụ trên:
 - Không gian cụ thể: Đường QL 3 từ trung tâm Thái nguyên đến trường Đại học KTCN;
 - Thời gian: Xét trong năm 2009 – có các điều kiện về chất lượng đường xá, giao thông của 2009.

Các biến số

- Các phần tử nếu giá trị của chúng thay đổi sẽ làm thay đổi cả hệ thống;
- Biến độc lập và biến phụ thuộc;
 - Biến độc lập không bị ảnh hưởng của các biến khác;
 - Biến độc lập chính là đầu vào (input) của hệ thống; (t trong ví dụ trên)
 - Biến phụ thuộc tính ra từ biến độc lập ($v=v(t)$);

Các tham số

- Các giá trị hằng số trong một quá trình tính toán;
- Một số tham số có thể điều chỉnh để thay đổi kết quả xuất ra – tham số điều chỉnh được;
- Ví dụ trên:
 - Chiều dài con đường;
 - Độ dốc của các đoạn đường;

Các hàm cưỡng bức

- Tác động bên ngoài đến mô hình;
- Đóng vai trò các thông số đầu vào (Inputs)
- Ví dụ trên:
 - Điều kiện/ trạng thái xe đạp;
 - Tình trạng giao thông;
 - Thời tiết
 - Sức khỏe;

9.3.2. Mô hình vật lý

- Sử dụng cho việc đánh giá những giải pháp đề xuất;
- Thường sử dụng cho các dự án lớn;
- Thường là một phiên bản giống hệt và nhỏ hơn một hệ thống kích thước thực;
- Mô hình vật lý kích thước như thật (Full scale) gọi là mô hình thử nghiệm (Mock-up model).

Ví dụ: thử nghiệm máy bay

- Mô hình máy bay kích thước nhỏ hơn nhiều;
- Đặt máy bay trong một ống; thổi không khí qua;
- Thay đổi các thông số về áp suất, tốc độ gió... để thử nghiệm các ảnh hưởng.
- Có thể cho các thông số vượt quá thực tế;
- Nhiều thông số ảnh hưởng hơn thực tế có thể xảy ra.

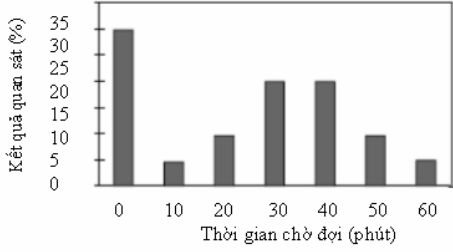
9.3.3. Mô hình toán học

- Tập hợp các công thức, phương trình toán học;
- Dùng để đánh giá, dự đoán.
- Xây dựng trên cơ sở quan hệ logic và định lượng giữa các thành phần;
- Có thể xây dựng các mô hình mô phỏng dựa trên mô hình toán;
- Thay đổi dễ dàng các biến, xem kết quả xuất ra?

Hai dạng mô hình toán học

- 1. Mô hình xác định
 - Một tập hợp các thông số đầu vào → Một đầu ra;
 - Ví dụ: $t=d/v$ (chuyển động đều)
 - Một mô hình xác định chứa đựng được đủ các yếu tố → rất phức tạp
- 2. Mô hình bất định
 - Có nhiều đầu ra;
 - Mỗi đầu ra không có giá trị xác định mà là các giá trị xác suất riêng;
 - Biến số, tham số cũng có dạng xác suất

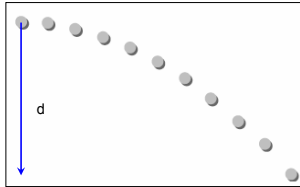
Mô hình thời gian chờ đợi tại đèn gt



Ví dụ thả hàng cứu trợ từ máy bay

$$d = \frac{1}{2}gt^2$$

$$d = k.t^2$$



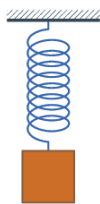
Ví dụ: Hệ khối lượng-lò xo

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0.$$

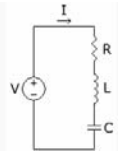
$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\zeta = \frac{c}{2\sqrt{km}}.$$

$$\ddot{x} + 2\zeta\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = 0.$$



Tương tự cho mạch RLC



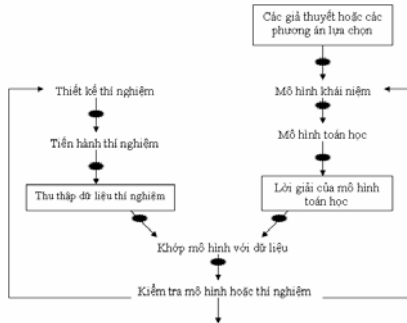
Series RLC Circuit notations:
v - the voltage of the power source (measured in volts V)
i - the current in the circuit (measured in amperes A)
R - the resistance of the resistor (measured in ohms = V/A)
L - the inductance of the inductor (measured in henrys = H = V·s/A)
C - the capacitance of the capacitor (measured in farads = F = C/V = A·s/V)
q - the charge across the capacitor (measured in coulombs C)

$$Ri(t) + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i(\tau) d\tau = v(t)$$

$$i(t) = \frac{dq}{dt} \quad \zeta_N = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} \text{ and } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\ddot{q} + 2\zeta_N \omega_0 \dot{q} + \omega_0^2 q = \frac{1}{L} v(t)$$

9.4. Sử dụng mô hình và dữ liệu

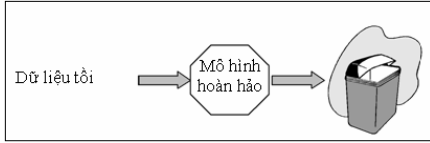


Tác động qua lại giữa mô hình và dữ liệu

- Dữ liệu có thể chỉ ra các sai sót trong mô hình;
- Một mô hình được xây dựng cẩn thận có thể sẽ chỉ ra được sai sót khi đo các tham số quan trọng;
- Nếu kết quả của mô hình chưa thoả đáng thì sau đó phải hiệu chỉnh lại mô hình;
- Thí nghiệm cũng có thể cần hiệu chỉnh.

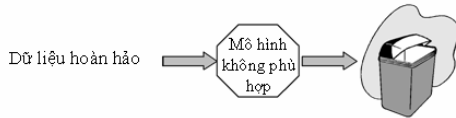
Các lỗi tiềm ẩn - GIGO

- Khả năng có thể xảy ra sai sót đầu tiên là ở các công thức hoặc mô hình khái niệm.



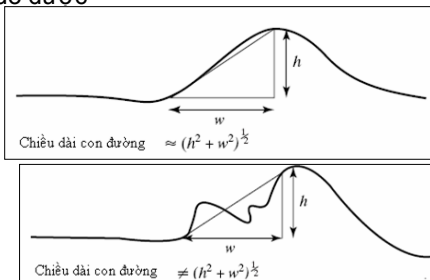
Các lỗi tiềm ẩn - GIGO

- Sai lệch cũng có thể xuất phát từ việc lựa chọn mô hình toán học không phù hợp với mô hình khái niệm;



Các lỗi tiềm ẩn

- Sai sót trong thí nghiệm – công thức xử lý số liệu đo được



Các lỗi tiềm ẩn

- Lỗi khi đo đạc, thu thập số liệu
- Lỗi vận hành thí nghiệm...

9.4.3. Xấp xỉ mô hình – dữ liệu

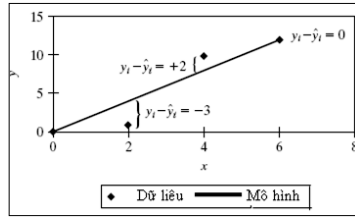
- So sánh kết quả đầu ra của mô hình với các giá trị đo được;
- Xấp xỉ mô hình theo dữ liệu chứ không phải là xấp xỉ dữ liệu theo mô hình.
 - Cần điều chỉnh các tham số có thể điều chỉnh được của mô hình sao cho kết quả biểu diễn của mô hình gần nhất với dữ liệu thu được.
 - Không được loại bỏ các dữ liệu chỉ vì nó không khớp với mô hình.

Xấp xỉ mô hình với dữ liệu

- Xác định các giá trị có thể thay đổi được sao cho **đầu ra của mô hình khớp với dữ liệu thực nghiệm** với sai lệch gần nhất có thể được;
- Tên gọi: lấy chuẩn mô hình (model calibration);
 - chuẩn hóa mô hình (phương trình, công thức) sao cho các kết quả tính ra sai lệch ít nhất với số liệu từ dữ liệu đo được;

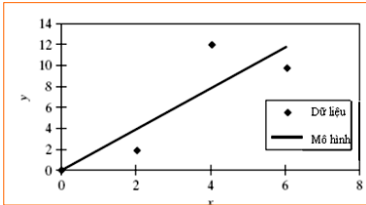
Phương pháp lấy chuẩn SE

- Tổng những điểm có giá trị khác nhau giữa lý thuyết và thí nghiệm (Sum of the Errors).



$$SE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) = -3 + 2 + 0 = -1$$

SE có đủ tốt?



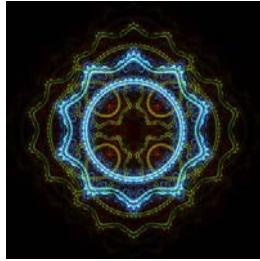
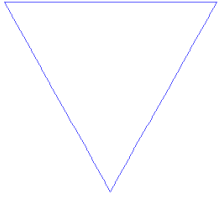
- Các sai lệch âm và dương sẽ triệt tiêu lẫn nhau;
- Mặc dù SE = 0 nhưng mô hình khác xa dữ liệu!

Tổng bình phương của các sai lệch (SSE – Sum of the Squares of the Errors):

- “Tìm cách để điều chỉnh giá trị của các biến số/tham số có thể điều chỉnh được sao cho SSE cực tiểu”;

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

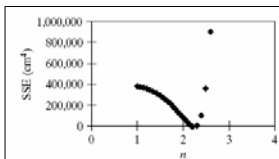
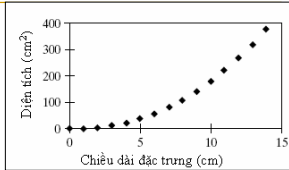
Ví dụ: Fractal



Diện tích hình Fractal?

- Các hình bình thường (Tam giác, tròn, chữ nhật...), diện tích tỷ lệ với bình phương chiều dài đặc trưng;
- Với Fractal, diện tích tỷ lệ với chiều dài đặc trưng **mũ n**.
- n = ???

$$A = l^n$$



SSE đạt cực tiểu tại $n = 2.2 \div 2.3$

Mô hình tốt hay chưa tốt?

- SSE càng nhỏ, mô hình càng tốt (càng khớp với dữ liệu).
- SSE có đơn vị;
- Độ lớn của SSE lại phụ thuộc vào đơn vị sử dụng khi đo dữ liệu.

Ví dụ minh họa

a. Dòng điện đo bằng A

Cường độ sáng (W)	Dòng đo được (A)	Dòng dự đoán (A), $a = 0,3$	Sai số (A)	Bình phương của sai số (A ²)
0	0	0	0	0
1	0,2	0,3	-0,1	0,01
2	0,6	0,6	0	0
5	1,7	1,5	+0,2	0,04
				SSE = 0,05 A ²

Ví dụ minh họa

b. Dòng điện đo bằng mA

Cường độ sáng (W)	Dòng đo được (mA)	Dòng dự đoán (mA), $a = 0,3$	Sai số (mA)	Bình phương của sai số (mA ²)
0	0	0	0	0
1000	200	300	-100	10000
2000	600	600	0	0
5000	1700	1500	+200	40000
				SSE = 50000 mA ²

Mô hình nào tốt hơn?

SSE không thứ nguyên

$$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Hệ số tương quan (r²): Một đại lượng đo không có thứ nguyên **đánh giá mức độ phù hợp của mô hình với dữ liệu** (r² > 0.9 là phù hợp tốt).

Mô hình “thực” đến mức nào?

- Mô hình đã phát triển chỉ có thể tốt bằng chứ không thể hơn cơ sở của nó là mô hình khái niệm và mô hình toán học.
- Cần thận khi sử dụng mô hình cho các giá trị nằm ngoài vùng các biến số độc lập đã được định chuẩn.
- Đừng cho rằng một mô hình khớp rất tốt với dữ liệu sẽ không gây ra sai lệch.
- Kết quả của mô hình phải có thể giải thích được.

Chương 10

Khai thác công nghệ thông tin

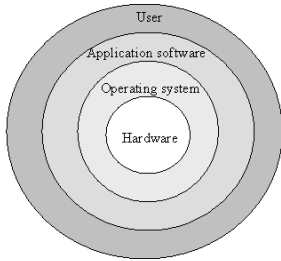
Nội dung

- 10.1. Giới thiệu
- 10.2. Cấu hình máy vi tính
- 10.3. Các phần mềm thông dụng
- 10.4. Các phần mềm chuyên dụng cho kỹ thuật
 - 10.4.1. Các phần mềm lập trình
 - 10.4.2. Các phần mềm kỹ hiệu toán
 - 10.4.3. Các phần mềm trợ giúp thiết kế
- 10.5. Khai thác Internet
- 10.6. MS Excel

10.1. Giới thiệu máy tính điện toán

- Phát triển từ những năm 1940
- Theo số người sử dụng:
 - Phục vụ một người dùng;
 - Máy tính cá nhân (Personal Computer): Phục vụ các công việc đơn giản cho nhu cầu cá nhân; Chia thành Desktop (máy để bàn), Laptop (máy xách tay)...
 - Máy tính trạm (Workstation): Cá nhân sử dụng, năng lực tính toán mạnh hơn. Sử dụng chuyên nghiệp: CAD/CAM, phát triển phần mềm, xử lý đồ họa...
 - Phục vụ nhiều người: Máy chủ (Server, Mainframe)

Quan hệ các thành phần máy tính



10.2. Các thành phần cơ bản (Phần cứng – HardWare)

- Bộ xử lý trung tâm (CPU – Central Processing Unit),
- Bộ nhớ (Memory)
- Thiết bị vào ra (Inputs, Outputs)
- Thiết bị kết nối

10.2.1. Bộ xử lý trung tâm

- Còn gọi là Vi xử lý (Microprocessor) - bộ não, điều khiển các hoạt động của máy tính.
- CPU xử lý thông tin dưới dạng các tập lệnh (Instructions).
- Năng lực xử lý của CPU có vai trò quyết định đến tốc độ hoạt động của máy tính

Ba thông số quyết định năng lực CPU

- Tốc độ xung nhịp (Clock speed): Số lượt các lệnh được xử lý mỗi giây – đo bằng Hz (1 Hz=1 lần/giây). Ví dụ: Pentium Dual Core có 2 CPU, mỗi CPU có xung nhịp 1,73 GHz, 2.2 GHz...
- Băng thông (Bandwidth): Số bit thông tin được xử lý trong mỗi lệnh. Ví dụ: Hệ CPU 16 bits, 32 bits hay hiện nay là 64 bits.
 - Một bit chứa thông tin trạng thái: 0 hoặc 1 (tắt hoặc bật)
 - Một byte có 8 bits. Một byte có thể chứa 1 ký tự.
- Tập lệnh: danh sách các lệnh (chỉ thị) cần thực hiện

Ba thông số ...(cont)

- Tập lệnh thường bao gồm:
 - Các lệnh số học như: Cộng, trừ...
 - Các lệnh Logic như “and”, “or”, “not”
 - Các lệnh dữ liệu như “Move”, “Input”, “Read”, “Store”...
 - Các lệnh điều khiển như: “goto”, “if ... goto”, “call”, “return”.

10.2.2. Bộ nhớ (Memory)

- Bộ nhớ trong (Internal Memory)
- Bộ nhớ ngoài (Mass Storage)
- Bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory)

Bộ nhớ trong (RAM)

- Còn gọi là RAM (Random Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên). Tốc độ truy xuất nhanh hơn bộ nhớ ngoài.
- Là nơi lưu trữ tạm thông tin đang xử lý (cho CPU).
- Với cùng cấu hình, máy có RAM càng lớn, chạy càng nhanh.
- Các cỡ RAM: 256 MB, 512 MB, 1 GB...
- Thông tin trong RAM bị mất khi mất điện. Ví dụ văn bản đang gõ, chưa ra lệnh lưu vào đĩa.

Bộ nhớ ngoài

- Nơi lưu trữ các thông tin đã hoặc sẽ xử lý.
- Tốc độ đọc/ ghi chậm hơn so với RAM.
- Bao gồm:
 - Đĩa cứng – Hard Disk
 - Ổ USB – USB flash memory
 - Đĩa CD (Compact Disc), DVD (Digital Versatile Disc)
- Thông tin không mất nếu mất điện.
- Nên định kỳ ra lệnh lưu thông tin trong quá trình làm việc.

Bộ nhớ chỉ đọc

- Hay gọi là ROM (Read Only Memory)
- Chứa các thông tin cố định, cần thiết để khởi động máy tính.
- Thông tin trong ROM được nhà sản xuất ghi khi chế tạo, không bị mất nếu mất điện.

10.2.3. Thiết bị vào ra

- Thiết bị nhập dữ liệu (thông tin)
 - Bàn phím (Keyboard)
 - Thiết bị trỏ (pointer): chuột (mouse), bút vẽ (A digitizing tablet)
 - Máy quét ảnh (Scanner)
- Thiết bị hiển thị kết quả
 - Màn hình (Monitor)
 - Máy in (Printer)

10.2.4. Các thiết bị kết nối

- Card mạng (Network Adapter): Giao tiếp với máy tính khác (ví dụ trong mạng LAN - Local Area Network)
- Modem (MODulation-DEModulation): mã hóa và giải mã tín hiệu để kết nối với máy tính khác qua đường dây điện thoại.
- Các thiết bị DAQ (Data Acquisition): chuyển đổi tín hiệu tương tự từ các thiết bị đo vào máy tính dưới dạng tín hiệu số.
- ...

10.3. Các phần mềm thông dụng (Software)

- Phần mềm (Software) là tập hợp các lệnh điều khiển máy tính nhằm phục vụ các công việc cụ thể.
- Chia thành 3 nhóm:
 - Chương trình khởi động (boot program): điều khiển các chức năng cơ bản để nạp Hệ điều hành. Nó thường được chứa trong ROM.
 - Hệ điều hành (Operation system – OS).
 - Phần mềm ứng dụng (Applications).

10.3.1. Hệ điều hành

- Chứa các mã lệnh điều khiển phần cứng; giao tiếp với các phần mềm ứng dụng.
- Tạo giao diện thân thiện với người dùng:
 - Giao diện dòng lệnh (Command lines): hệ điều hành DOS (Disk Operating System)
 - Giao diện đồ họa (Graphical User Interface): hệ điều hành Windows, MacOS...
- Giao tiếp với các phần mềm ứng dụng.
 - Cung cấp giao diện lập trình ứng dụng (Application Program Interface)

Vai trò hệ điều hành

Cung cấp cầu nối giữa phần cứng máy tính với người dùng và các ứng dụng:

- Nhờ hệ điều hành, người dùng có thể chọn và chạy ứng dụng mình cần;
- Cung cấp các tiện ích căn bản như sao chép file dữ liệu, in ấn, liệt kê, quản lý các thông tin.

10.3.2. Các phần mềm ứng dụng

- Các phần mềm văn phòng: MS Office, Corel
- Các phần mềm tính toán, xử lý số liệu: MathCAD, Mathematica, Matlab...
- Các phần mềm trợ giúp thiết kế: CAD, Protel...
- Các phần mềm lập trình: Visual C++, Visual Basic, Pascal...

10.4.1. Các phần mềm lập trình

- Dùng để tạo ra các phần mềm, module phần mềm theo ý muốn.
- Viết bằng **ngôn ngữ lập trình**.
- Phần mềm lập trình cung cấp môi trường soạn thảo câu lệnh, chạy thử, sửa chữa.
- Chương trình sau khi hoàn chỉnh có thể biên dịch (compile) ra file thực thi (.exe – execute) để chạy độc lập, không cần chạy trong môi trường soạn thảo chương trình nữa.

Các phần mềm lập trình (tiếp)

- Lập trình ngôn ngữ máy: sử dụng các mã lệnh mà máy tính hiểu được:
 - Ví dụ lệnh cộng hai số:
000000 00001 00010 00110 00000 100000
- Lập trình hợp ngữ (assembly) thân thiện hơn:
 - lw \$r0,gf (copy gravitational force gf to register \$r0)
 - lw \$r1,df (copy drag force df to register \$r1)
 - add \$r02,\$r1,\$r6 (add the forces; put result in register \$r6)
- Lập trình ngôn ngữ bậc cao (Higher level language):
 - Ví dụ: $F1 = 5$; $F2 = 2.76$; $F = F1 + F2$;
 - Thân thiện, dễ kiểm tra, gỡ lỗi hơn.

Các phần mềm lập trình

- Môi trường soạn thảo:
 - Môi trường gõ lệnh: Pascal, Turbo C, C++...
 - Môi trường đồ họa: Delphi, Visual C, Visual Basic
- Các thư viện hàm có sẵn ngày càng phong phú, giúp lập trình dễ dàng hơn.
- Các xu hướng:
 - Lập trình đồ họa
 - Lập trình hướng đối tượng
 - Lập trình net: C#, C.net...

10.4.2. Các phần mềm ký hiệu toán

- Cho phép giải các phương trình ra các kết quả là các ký hiệu toán thay vì các số;
- Các phần mềm thông dụng: Maple, Mathcad, Mathematica.
- Ví dụ dùng Maple:

Tìm $\int \cos\left(\frac{x}{a}\right) dx$

`integrate(cos(x/a), x);`

Đáp án: $a \sin\left(\frac{x}{a}\right)$

10.4.3. Các phần mềm trợ giúp thiết kế

- Các phần mềm CAD = Computer Aided Design.
- Cho phép tạo, sửa các bản vẽ thiết kế;
- Cho phép mô phỏng các mô hình 3 chiều;
- Cho phép tính toán thiết kế và phân tích các đối tượng.
- Liên kết với các phần mềm trợ giúp gia công (CAM = Computer Aided Manufacturing).

10.5. Tài nguyên Internet

- Internet – International network – mạng các máy tính trên toàn cầu;
- Cho phép chia sẻ tài nguyên thông tin;
- Hữu dụng cho mọi người, đặc biệt là các nhà khoa học và kỹ thuật:
 - Học từ các bài giảng; Tham khảo tư liệu; Tìm hiểu các thuật ngữ;
 - Chia sẻ thông tin qua giao thức truyền file.
 - Thu thập thông tin: các kết quả nghiên cứu, luật lệ, các sản phẩm mới, mua thiết bị, xin tư vấn...

Làm thế nào khai thác tài nguyên Internet?

- Tìm hiểu cách sử dụng trình duyệt (Browser), tiện ích email, chat.
- Cách tìm kiếm thông tin;
- Cách khai thác thông tin;
- Gửi yêu cầu

Các trình duyệt và email

- Internet Explorer (IE) – tích hợp sẵn trong MS Windows.
- Netscape
- FireFox của Mozilla.
- Tiện ích Emails: gmail, yahoo...
- Chat: gtalk, yahoo messenger...

Sử dụng trình duyệt

- Giao thức Internet:
 - Giao thức truyền thông tin dạng siêu văn bản (HyperText Transfer Protocol – http);
 - World Wide Web (www): dạng trang web sử dụng giao thức http để truy cập trang thông tin.
 - Các trang web được viết dưới dạng ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HyperText Markup Language – html).
- Để truy nhập 1 trang web, cần biết đường dẫn (Uniform Resource Locator URL) của nó:
 - Nhập http:// rồi gõ địa chỉ URL vào thanh address của trình duyệt

Khai thác Internet như thế nào?

- Sử dụng công cụ tìm kiếm (Google search) một cách hiệu quả;
- Đánh giá các kết quả tìm kiếm;
- Đánh giá thông tin
- Ghi nhớ một số địa chỉ quan trọng;
- Email

Goole.com.vn



Nhập nội dung tìm kiếm?

- Nội dung gõ vào hộp càng dài → kết quả càng sát hơn với mục đích tìm kiếm;
- Sử dụng nháy kép "" để yêu cầu tìm chính xác một tập hợp từ ngữ;
- Cố gắng chọn các thuật ngữ chuyên ngành cần tìm;
- Sử dụng các điều kiện thêm, bớt.

Nội dung tìm kiếm càng dài...

Google search results for "Lịch sử Việt Nam" and "Lịch sử Thái Nguyên".

Callout boxes indicate: "Lịch sử" and "Lịch sử Thái Nguyên."

Sử dụng điều kiện thêm, bớt

Google search results for "học vét +Thái Nguyên".

Search box: "học vét" + "Thái Nguyên" [Tìm kiếm]

Tim kiếm trên: web những trang viết k

Web

Thainguyen University of Technology

Hỏi gặp về lịch học vét của nhà trường cho K40 ? (3/18/2009 11:17:55 AM) Học thêm trường ĐH KT& QTKD Thái Nguyên? (3/16/2009; 8:44:20 AM) ...

www.tnut.edu.vn/content.asp?id=52-823k - Đã lưu trong bộ nhớ cache - Các trang tương tự

Search box: Học vét - Thái Nguyên ???

Giới hạn tìm kiếm ...

- Chỉ tìm trong tiêu đề trang web:
 - Ví dụ
 - **intitle:** Thành tựu kỹ thuật 2008
 - **allintitle:** hybrid cars mileage
- Chỉ tìm trong một hay một nhóm trang web
 - site:**whitehouse.gov "global warming"
 - site:**edu "global warming"

Giới hạn tìm kiếm...

- Chỉ tìm trong tiêu đề trang web:
 - intitle: Nội dung tìm kiếm
- Chỉ tìm trong nội dung trang
 - Intext: Nội dung tìm kiếm
- Chỉ tìm trong một hay một nhóm trang web site:
 - Site: tnut.edu.vn "kỹ thuật"
 - site:edu.vn "kỹ thuật"
 - site:edu "Engineering solutions"

Tìm dạng file, định nghĩa

- Tìm dạng file:
 - filetype:ppt site:edu "Engineering Solutions"
- Tìm định nghĩa
 - define: pixel
 - define: Electrical Engineering

On the results page

- Search box (use to modify)
- "Cache"
(Đã lưu trong bộ nhớ cache)
- "Related pages"
(Các trang tương tự)
- "Translate this page" (Dịch trang này)

Google's other databases



Đánh giá thông tin internet?

- Tại sao cần đánh giá?
- Bất kỳ ai cũng có thể đưa thông tin lên internet.
- Nhiều trang thông tin không được cập nhật.
- Rất ít trang được kiểm định chất lượng (Peer-reviewed) → Độ tin cậy của thông tin internet thấp hơn nhiều so với sách, báo in, tạp chí chuyên ngành...

Đánh giá sơ bộ

- Ai là tác giả thông tin?
- Cơ quan chủ quản của trang đó tin?
 - Đọc các phần "About us", "Lịch sử công ty"...
- Trang tin có được cập nhật?
 - Xem ngày đăng tin, ngày cập nhật cuối cùng (Last updated)

Đánh giá chi tiết

- Văn bản
 - Có khả năng giả mạo không?
 - Có minh chứng không?
- Nguồn thông tin trích dẫn
 - Có các liên kết hay địa chỉ thông tin nguồn?
 - Liên kết có hoạt động? Có tìm được địa chỉ nguồn?
- Xác nhận chứng cứ thông tin
 - <http://library.albany.edu/usered/wwwdex/bias/bias1.html>

Email...

- Reply: Trả lời;
- CC: Carbon Copy:
 - Đồng thời cho nhiều người khác xem thư gửi cho ai đó;
 - Thay cho báo cáo;
 - Mỗi người nhận đều nhìn thấy địa chỉ những người nhận khác.
- BCC: Blind Carbon Copy.
 - Người nhận thư không nhìn thấy địa chỉ những người nhận khác (không biết thư đã được gửi cho những ai).
- Forward: Chuyển tiếp
- Attach: Đính kèm

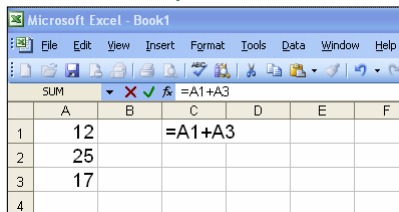
10.6. Microsoft Excel

- Một phần mềm hỗ trợ tính toán thông dụng.
- Một modul trong bộ MS Office
- Có khả năng vẽ biểu đồ, đồ thị dễ dàng
- Thay đổi số liệu tham gia tính toán → tự động thay đổi kết quả.
- Có thể giải nhiều bài toán kỹ thuật (Phần bổ sung – “Add-in” MS. Solver)

Nội dung

1. Giới thiệu
2. Nhập dữ liệu
3. Tính toán
4. Vẽ đồ thị
5. MS Solver

10.6.1. Giới thiệu



	A	B	C	D	E	F
1	12		=A1+A3			
2	25					
3	17					
4						

- Bảng gồm 256 cột, 65536 hàng;
- Ký hiệu ô = Chữ cái ký hiệu cột, ghép với số của hàng
- Ví dụ: ô A1, ô A3

10.6.2. Nhập liệu

- Dữ liệu có thể là:
 - Chữ (Text) (Ngầm định, Excel canh lề trái)
 - Số (Number) (Ngầm định, Excel canh lề phải)
 - Ngày tháng (Date)
- Nhập cho từng ô
- Sau khi nhập cho mỗi ô, nhấn phím ← ↑ → ↓ hoặc ↵ để kết thúc.
- Kích chọn ô, nhấn F2 để sửa nếu cần

AutoFill

AutoFill....

Thiết lập ký hiệu dấu phẩy thập phân

- Start → Control Panel → Regional and Language Options → Customize
- Decimal Symbol ,
- Digit grouping .
- List separator ;

Decimal symbol:	.
No. of digits after decimal:	2
Digit grouping symbol:	.
Digit grouping:	123.456.789
Negative sign symbol:	-
Negative number format:	-1,1
Display leading zeros:	0,7
List separator:	;

Tiền tệ

The image shows the process of applying a currency format in Excel. On the left, a table with values 12,5, 13,7, 220853, and 34,678 is shown. An arrow points to the 'Format Cells' dialog box, where the 'Currency' category is selected. Another arrow points to the resulting formatted table with values VND 12,50, VND 13,70, VND 220.853,00, and VND 34,68.

10.6.3. Tính toán

The image shows a calculation in Excel. On the left, a table with values 125,45, 120, 567,23, and 18,27 is shown. An arrow points to the same table where the value 138,3 is calculated in cell B3 using the formula =A2+A4.

Sử dụng hàm: SUM

	A	B	C	D	E	F	G
1	125,45						
2	120						
3	567,23		=SUM(
4	18,27		SUM(number1; [number2]; ...)				
5							

=SUM(A1,A4) → 138,27
 =SUM(A1:A4) → 830,95
Cấu trúc:
 = SUM(Số hạng 1, Số hạng 2...)
 = SUM(Địa chỉ ô đầu : Địa chỉ ô cuối)

Một số hàm thông dụng:

- MIN : Tìm số nhỏ nhất;
- MAX: Tìm số lớn nhất;
- Average: Tìm trung bình số học
- GEOMEAN: Trung bình nhân
- HARMEAN: Trung bình điều hòa
- MEDIAN: Số trung vị (Excel tự sắp xếp)
- MODE: Mode
- VARP: Tính phương sai tập dữ liệu (Variance)
- VAR: Tính phương sai mẫu
- Sin(Số đo góc bằng radian)
 - =SIN(pi())

Ví dụ: Tính TB Điều hòa ví dụ chương 8

C1 fx =HARMEAN(A1:A4)		
A	B	C
30		39,40673379
700		
15		
13000		

Ví dụ: Tính Phương sai

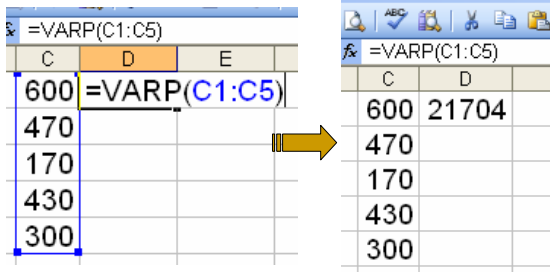
- Tập dữ liệu: 600; 470; 170; 430 và 300
- Nếu tính tay:

$$\text{Mean} = \frac{600 + 470 + 170 + 430 + 300}{5} = \frac{1970}{5} = 394$$



$$s^2 = \frac{206^2 + 76^2 + (-224)^2 + 36^2 + (-94)^2}{5} = \frac{108,520}{5} = 21,704$$

Tính bằng Excel:



10.6.4. Đồ thị (Chart)

XÉT VÍ DỤ 1 CHƯƠNG 8.

Đo khoảng cách, nhận được 4 tập kết quả:

#1 = 40,1; 40,0; 39,8; và 40,0 cm

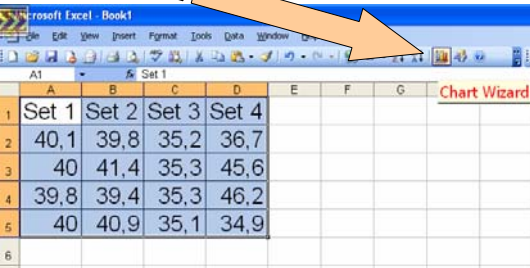
#2 = 39,8; 41,4; 39,4 và 40,9 cm

#3 = 35,2; 35,3; 35,3 và 35,1 cm

#4 = 36,7; 45,6; 46,2; và 34,9 cm

Phân loại 4 tập số liệu trên theo khái niệm về độ chính xác và độ chụm, nếu khoảng cách đúng từ màn hình đến mắt người nộm là 40,0 cm?

Bước 1. Nhập số liệu; chọn các ô, kích nút Charts



Bước 2: Chọn kiểu đồ thị

Set 1	Set 2	Set 3	Set 4
40,1	39,8	35,2	36
40	41,4	35,3	45
39,8	39,4	35,3	46
40	40,9	35,1	34

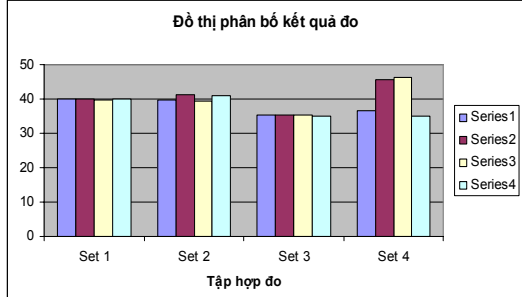
Kích và giữ nút này để xem trước kết quả

Chart title: Đồ thị phân bố kết quả đo

Category (X) axis: Tập hợp đo

Value (Z) axis:

Kết quả



Chú dẫn của đồ thị



Chương 11

Giới thiệu giao tiếp kỹ thuật

Nội dung chương

- Giới thiệu
- Vai trò của giao tiếp kỹ thuật
- Quan niệm sai về giao tiếp kỹ thuật
- Các bước quan trọng đầu tiên
- Cấu trúc báo cáo
- Sử dụng bảng biểu và đồ thị
- Các bảng biểu
- Các đồ thị

1. Giới thiệu

- Các lời giải cho vấn đề kỹ thuật thường rất phức tạp.
- Đòi hỏi có cách giải thích đơn giản, hiệu quả.
- "Liệu rằng những người nghe có hiểu câu chuyện của mình không" ???

2. Vai trò của giao tiếp kỹ thuật

- Mỗi kỹ sư có thể làm một/ một số công việc, không giống nhau.
- Mọi kỹ sư đều cần truyền đạt ý tưởng của mình → Mọi kỹ sư đều cần giao tiếp.
- Các nhà tuyển dụng đòi hỏi kỹ năng giao tiếp.
- Bình quân 64% thời gian làm việc của kỹ sư là để chuẩn bị các báo cáo kỹ thuật.

3. Các quan niệm sai

- Quan niệm 1: Giao tiếp kỹ thuật là một sự nhàm chán cố hữu;
- Quan niệm 2: Giao tiếp kỹ thuật là bị động, một chiều.
- Quan niệm 3: Giao tiếp kỹ thuật tốt nhất là giao cho các chuyên gia về giao tiếp, không nhất thiết là nhà kỹ thuật.
- Quan niệm 4: Giao tiếp kỹ thuật tốt là năng khiếu sinh ra, không phải do rèn luyện.

4. Ba vấn đề quan trọng khi chuẩn bị

- Mục đích của báo cáo
 - Giúp quyết định những gì nên trình bày; những tư liệu nào nên được ưu tiên.
 - Giúp đánh giá báo cáo đã viết;
 - Cần viết ra giấy mục đích của báo cáo;
- Khán giả
- Các ràng buộc (giới hạn).

Khán giả?

- Đối tượng người nghe/ đọc khác nhau → phải trình bày khác nhau.
- Hiểu được tầm kiến thức (Background) đối tượng → có cách trình bày lời cuốn được họ.
- Đối tượng chỉ bị hấp dẫn khi họ hiểu được những gì đang trình bày.

Các ràng buộc

- Nhất thiết tuân thủ các ràng buộc → Tôn trọng khán giả.
- Ràng buộc về độ dài
 - Số trang với báo cáo viết
 - Thời gian trình bày với báo cáo miệng (Thuyết trình)
 - Không nên quá dài hay quá ngắn so với yêu cầu.
- Ràng buộc về nguồn dữ liệu sử dụng
 - Số liệu, hình vẽ có thể có để hỗ trợ luận điểm

5. Cấu trúc báo cáo

- Thành công của báo cáo = Tổ chức cấu trúc tốt + Nói cho khán giả biết tổ chức đó.
- Lập dàn ý:
 - Các ý chính
 - Sắp xếp các ý chính
 - Bổ sung các ý phụ hỗ trợ ý chính
- Thống nhất các định dạng đầu mục.

Ví dụ dàn ý:

The College Application Process

- I. Chọn các trường yêu thích
 - A. Thăm và khảo sát học xá
 - B. Thăm và khảo sát trang web của trường
 - 1. Tìm kiếm các ngành nghề yêu thích
 - 2. Ghi lại các số liệu quan trọng
 - a. Số sinh viên trên giáo viên
 - b. Chi phí sinh hoạt
- II. Chuẩn bị hồ sơ
- III. Nộp hồ sơ

Dàn ý dạng số thập phân:

- 1. Chọn các trường yêu thích
 - 1.1. Thăm và khảo sát học xá
 - 1.2. Thăm và khảo sát trang web của trường
 - 1.2.1. Tìm kiếm các ngành nghề yêu thích
 - 1.2.2. Ghi lại các số liệu quan trọng
 - a. Số sinh viên trên giáo viên
 - b. Chi phí sinh hoạt
- 2. Chuẩn bị hồ sơ
- 3. Nộp hồ sơ

6. Sử dụng bảng biểu, hình vẽ

- Bảng
 - Trình bày **giá trị cụ thể** của các đại lượng;
 - Định lượng
- Đồ thị:
 - **Xu hướng** thay đổi
 - **Quan hệ** giữa các đại lượng.
 - Định tính.

Các yêu cầu chung

- Phải có số hiệu
- Phải có tiêu đề
- Phải được phân tích, bàn luận đến trong báo cáo
- Phải có đơn vị của các đại lượng

Số hiệu của bảng, đồ thị

- Có thể dùng chữ cái, chữ số, số La mã...
- Đánh theo thứ tự.
- Ví dụ:
 - Hình a; Bảng b...
 - Hình 1.1, Bảng 2.5...
- Tham chiếu khi phân tích trong nội dung:
 - "Trong *hình 2.3*, thời gian chờ đợi trung bình ở ngã tư được vẽ như một hàm của tình trạng người đi bộ hàng ngày".

Tiêu đề

- Để ngay sau số hiệu
- Mô tả tóm tắt về nội dung bảng biểu hay đồ thị.
- Phải súc tích và có tính mô tả;
- Là các câu không hoàn chỉnh;
 - không có dấu chấm câu
- Thường đặt ở:
 - bên trên bảng,
 - bên dưới đồ thị

Các ví dụ

- Bảng 2: Dữ liệu thí nghiệm
 - Bảng 2: dữ liệu tính tiện dụng của 3 thiết kế ghế ngồi ô tô
- Hình 4.2: Các vấn đề với mưa axit
 - Hình 4.2: ảnh hưởng của nồng độ pH đến sự sống của cá hồi trong hồ bị mưa axit
- Hình A.32: Dòng điện theo điện áp
 - Hình A.32: đường cong dòng điện - điện áp cho cấu hình bốn điện cực

7. Các bảng biểu

- Số cột nên được hạn chế tối đa;
- Các biến độc lập nên được liệt kê trong cột bên trái;
- Tránh trình bày quá màu mè;
- Nên trình bày dữ liệu sao cho thể hiện quan hệ rõ ràng nhất

Ví dụ

Bảng 2.1. Đặc tính của thép tiêu chuẩn được tăng bền dạng thanh

Dạng	Đường kính (mm)	Khối lượng (kg)
# 2	0,250	0,167
# 3	0,375	0,376
# 4	0,500	0,668
# 5	0,625	1,043
# 6	0,750	1,502

Ví dụ

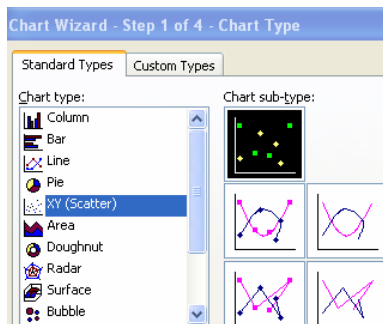
Bảng 2.1. Đặc tính của thép tiêu chuẩn được tăng bền dạng thanh

Đường kính (mm)	Dạng	Khối lượng (kg)
0,250	# 2	0,167
0,375	# 3	0,376
0,500	# 4	0,668
0,625	# 5	1,043
0,750	# 6	1,502

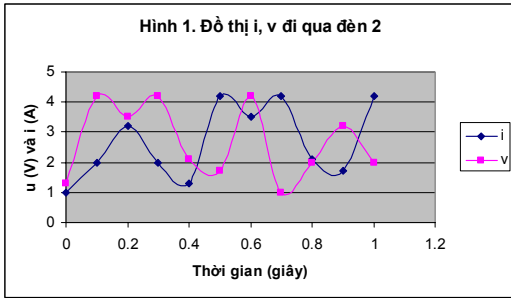
Dạng	Đường kính (mm)	Khối lượng (kg)
# 2	0,250	0,167
# 3	0,375	0,376
# 4	0,500	0,668
# 5	0,625	1,043
# 6	0,750	1,502

8. Đồ thị

- Đồ thị phân tán (Đồ thị x-y);
- Đồ thị dạng thanh (Column, Bar)
- Đồ thị dạng bánh (Pie)



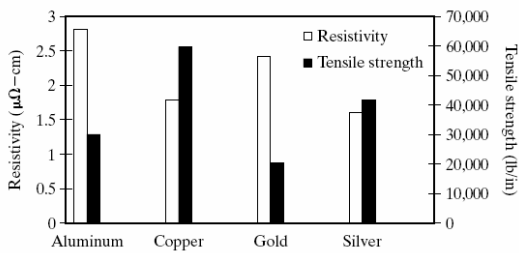
8.1. Đồ thị x-y



Đồ thị x-y

- Biến độc lập b. diễn trên trục x;
- Biến độc lập nhận các giá trị bất kỳ
- Khi biểu diễn hai hay nhiều hàm, cần có chú dẫn (Legend).
 - Nếu một hàm, 1 biến, không cần.

8.2. Đồ thị dạng thanh

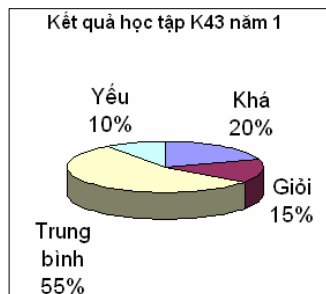


Đồ thị dạng thanh

- Biến độc lập chỉ nhận các giá trị rời rạc
- Nếu có nhiều biến được biểu diễn, dùng chú dẫn.
- Trên trục x, thường không chia có vạch chia.

Đồ thị dạng bánh

- Hiện thị tỷ lệ các thành phần của một tập hợp
- Mối quan hệ giữa nhiều yếu tố cấu thành chung một đối tượng



Chương 12

Giao tiếp kỹ thuật bằng văn bản

Nội dung chương

- Giới thiệu
- Bố cục chung của các văn bản kỹ thuật
- Các phần bố cục của các văn bản kỹ thuật
- Tổng kết chương

12.1. Giới thiệu

- Tổ chức văn bản như thế nào?
 - Các thành phần của văn bản
 - Bố cục văn bản kỹ thuật
 - Viết hiệu quả
- Một số dạng văn bản

Các phần cơ bản của văn bản

- - Tóm tắt
- - Giới thiệu/ Tổng quan
- - Phương pháp/ Mô hình
- - Kết quả
- - Thảo luận
- - Kết luận/ Các hướng nghiên cứu tiếp theo.
- - Tài liệu tham khảo

1. Phần “Tóm tắt” (Abstract)

- Mở đầu cho một báo cáo kỹ thuật;
- Cung cấp một tổng kết ngắn gọn của báo cáo
- Là phiên bản rút gọn của toàn bộ văn bản kỹ thuật
- Tóm tắt có nội dung như một kết luận của văn bản

Nội dung tóm tắt

- Giới thiệu ngắn gọn chỉ ra tầm quan trọng của công việc thực hiện sẽ nói đến trong văn bản.
- Diễn tả phương pháp thực hiện hoặc mô hình áp dụng.
- Tổng kết ngắn gọn về kết quả và ý nghĩa của nó.
- Kết luận và các phương hướng nghiên cứu tiếp theo.

Ví dụ

Tóm tắt:

Mục đích của thí nghiệm này là kiểm nghiệm định luật bảo toàn động lượng. Thí nghiệm được thực hiện bởi những chiếc đĩa được thiết kế để sao cho chúng gắn liền nhau sau khi va chạm. Khối lượng và vận tốc của những chiếc đĩa được đo trước và sau va chạm. Tổng động lượng trung bình của hệ thống sau va chạm là 101% so với tổng động lượng trước va chạm. Các tính toán nhận được đã cho thấy sự nhất quán giữa kết quả thí nghiệm với định luật bảo toàn động lượng.

Ví dụ- Phân tích?

- Câu 1: **Mục đích** của thí nghiệm này là kiểm nghiệm định luật bảo toàn động lượng.
- Câu 2: Thí nghiệm **được thực hiện** bởi những chiếc đĩa được thiết kế để sao cho chúng gắn liền nhau sau khi va chạm.
- Câu 3: Khối lượng và vận tốc của những chiếc đĩa **được đo** trước và sau va chạm.
- Câu 4: **Tổng động lượng trung bình** của hệ thống sau va chạm là 101% so với tổng động lượng trước va chạm.
- Câu 5: Các tính toán nhận được **đã cho thấy sự nhất quán** giữa kết quả thí nghiệm với định luật bảo toàn động lượng.

Phân tích ví dụ:

Giới thiệu

Phương pháp thực hiện

Kết quả

Kết luận

- Câu 1: Mục đích của thí nghiệm này là kiểm nghiệm định luật bảo toàn động lượng.
- Câu 2: Thí nghiệm được thực hiện bởi những chiếc đĩa được thiết kế để sao cho chúng gắn liền nhau sau khi va chạm.
- Câu 3: Khối lượng và vận tốc của những chiếc đĩa được đo trước và sau va chạm.
- Câu 4: Tổng động lượng trung bình của hệ thống sau va chạm là 101% so với tổng động lượng trước va chạm.
- Câu 5: Các tính toán nhận được đã cho thấy sự nhất quán giữa kết quả thí nghiệm với định luật bảo toàn động lượng.

2. Phần “Giới thiệu” (Introduction)

■ Người đọc mới chỉ **hiểu biết chút ít** về nội dung báo cáo qua tiêu đề;



■ Hiểu được **Tại sao** văn bản được viết ra.

Phần “Giới thiệu”

- Với các báo cáo ngắn (Bài báo, báo cáo thí nghiệm...), có thể bao gồm các thông tin tóm tắt về lịch sử và các công trình nghiên cứu liên quan (Tổng quan – History/ Literature Review).
- Với các báo cáo dài (Luận văn, luận án...) phần “Tổng quan” được viết riêng, sau phần “Giới thiệu”

Ví dụ

Giới thiệu

Khoa học và kỹ thuật được hình thành bởi các định luật bảo toàn. Có thể nêu ra một ví dụ đó là định luật bảo toàn động lượng. Động lượng là tích số của khối lượng vật thể và vận tốc của nó. Định luật bảo toàn động lượng phát biểu rằng động lượng của một hệ thống không thay đổi.

Ví dụ (tiếp)

Các định luật bảo toàn không thể được chứng minh bằng thực nghiệm bởi vì thực nghiệm bao giờ cũng có sai số. Tuy nhiên, số liệu thu thập được trong một thí nghiệm được chuẩn bị cẩn thận thì khá thống nhất với phát biểu của định luật.

Trong thí nghiệm này, các kết quả tính toán động lượng từ số liệu thí nghiệm sẽ được so sánh với với kết quả tính theo định luật bảo toàn động lượng.

Phần “Giới thiệu” – thông tin thêm

- Thông thường, cuối phần “Giới thiệu” nên trình bày cấu trúc các phần tiếp sau của báo cáo.
- Ví dụ:
 - Bài báo này được cấu trúc như sau: Trước hết, nguyên lý hoạt động của cơ cấu rung - va đập dùng cuộn cảm được trình bày ở phần 2. Mô hình vật lý và toán học của cơ cấu được phát triển và diễn giải ở phần 3. Tiếp theo việc so sánh kiểm chứng tính đúng đắn của mô hình qua số liệu thí nghiệm được trình bày ở phần 4. Phần 5 là kết luận của bài báo.

3. Phần “Phương pháp” hay “Mô hình”

- Cần trình bày 3 ý chính:
- 1. Cách tiếp cận:
 - Có nhiều cách để giải quyết một vấn đề;
 - Giải thích tại sao chọn như trong báo cáo.
- 2. Cách thu thập dữ liệu/ cách xây dựng mô hình;
- 3. Cách phân tích số liệu

Ví dụ:

Việc thu thập số liệu thực hiện trên một hệ thống thí nghiệm nhằm nâng cao tính có thể lặp lại của kết quả. Các thí nghiệm được thao tác trên một bàn không khí để giảm ma sát đến tối thiểu.

Sáu thí nghiệm đã được thực hiện. Với mỗi lần thí nghiệm, khối lượng của hai đĩa nhựa được ghi lại. Những chiếc đĩa này có đường kính 5 cm và dày 0,5 cm. Viên của đĩa được bao quanh bởi một dải băng Velcro, cho phép những chiếc đĩa có thể dính vào nhau sau khi va chạm. Hai chiếc đĩa được đặt cách xa nhau 2m. Một chiếc được đẩy bằng tay về phía chiếc kia. Vận tốc của chúng được đo ngay trước và sau va chạm.

- Khối lượng của chúng được xác định bởi một cân Model 501. Để đo vận tốc đĩa, sử dụng một chiếc máy quay kỹ thuật số (VideoCon Model 75) có khả năng ghi 30 hình ảnh trên một giây, được đặt ngay từ đầu trên một chiếc bàn đứng yên. Các cạnh của chiếc bàn được đánh dấu bằng các vạch cách nhau 0,1.

- Các hình ảnh ghi được sẽ được kiểm tra từng cái một theo thứ tự, vận tốc tức thì được tính toán bằng khoảng cách di chuyển được giữa các ảnh chia cho khoảng thời gian giữa các thời điểm ghi của các ảnh đó. Vận tốc của chiếc đĩa được tính trung bình cho mỗi giây trước và sau va chạm.

- Động lượng trung bình tính bằng $p = mv$, trong đó m là khối lượng và v là vận tốc.

3. Phần “Kết quả và đánh giá”

- Với báo cáo dài, chia thành 2 phần nhỏ:
 - Báo cáo kết quả thu được;
 - Phân tích kết quả và thảo luận, đưa ra các nhận xét.
- Với báo cáo ngắn, hai phần trên viết chung trong một phần.

Ví dụ

Bảng 1: Dữ liệu về khối lượng đo được và vận tốc trung bình

Thí nghiệm số	Trước khi va đập		Sau khi va đập	
	Khối lượng (g)	Vận tốc trung bình (cm/s)	Khối lượng (g)	Vận tốc trung bình (cm/s)
1	2,5	99	5,0	51
2	2,5	102	5,1	48
3	2,4	96	4,9	48
4	2,5	93	5,0	45
5	2,6	102	5,1	51
6	2,5	105	5,1	54

Ví dụ

Phân kết quả:

Khối lượng đo được và vận tốc trung bình qua 6 thí nghiệm được nêu ra trong bảng 1. Chú ý rằng khối lượng đo được của mỗi chiếc đĩa đơn (trước và chạm) tương tự nhau. Hơn nữa khối lượng đo được của một cặp đĩa (sau va chạm) cũng gần như gấp đôi khối lượng của mỗi đĩa đơn. Bằng việc chỉ ra các dữ liệu như ở bảng 1, ta thấy rằng vận tốc giảm gần như một nửa trong khi khối lượng tăng gấp đôi.

Ví dụ

Bảng 2: Giá trị động lượng tính toán trước và sau va chạm.

Thí nghiệm số	Động năng trước khi va đập (g-cm/s)	Động năng sau khi va đập (g-cm/s)	Tỷ lệ động năng trước và sau khi va đập(%)
1	250	260	104
2	260	240	92
3	230	240	104
4	230	230	100
5	270	260	96
6	260	280	108
Trung bình			101

Ví dụ:

- Giá trị động lượng được tính toán trước và sau va chạm được liệt kê trong bảng 2. Chú ý rằng các giá trị động lượng được tính toán trước và sau va chạm không chính xác bằng nhau. Như được chỉ ra ở bảng 2, động lượng sau va chạm được tính trung bình bằng 101% động lượng trước va chạm.
- ... sự khác nhau 1% giữa giá trị động lượng trước và sau va chạm là không đáng kể. Mặc dù tồn tại sự không chính xác này, dữ liệu thí nghiệm thu thập được vẫn khá phù hợp với định luật bảo toàn động lượng.

4. Phần “Kết luận”

- Cần viết cẩn thận nhất;
- Được người đọc quan tâm nhất:
 - Báo cáo đã giải quyết được vấn đề gì?
 - Có những giải pháp gì được đề xuất?
 - Có những hướng nghiên cứu gì tiếp theo?
- Nội dung:
 - Tóm tắt các kết quả đã trình bày ở trên.
 - Đề xuất các nghiên cứu tiếp nếu có.

Ví dụ

Phản kết luận

Để kiểm tra định luật bảo toàn động lượng, một thí nghiệm về va chạm giữa hai chiếc đĩa trên bàn không khí đã được thực hiện. Động lượng trung bình sau va chạm bằng khoảng 101% động lượng trước va chạm. Kết quả thí nghiệm đã thống nhất với định luật bảo toàn động lượng.

5. Tài liệu tham khảo

- Chỉ ghi những tài liệu **được trích dẫn** trong bài báo cáo.
- Các tài liệu tham khảo xếp theo thứ tự được trích dẫn trong báo cáo.
- Các tài liệu ghi theo một định dạng như nhau:
 - Nếu là tạp chí: Tên tác giả, tên tạp chí, tập, số, trang, năm (năm để trong ngoặc).
 - Nếu là sách: Tên tác giả, tên sách, trang, nhà xuất bản, nơi, lần và năm xuất bản.
 - Nếu là hội nghị, hội thảo: Tên tác giả; tên bài báo; Đơn vị tổ chức; địa điểm; năm; trang.
 - ...

6. Trích dẫn thông tin

- Các thông tin viết ra mà không phải do tác giả tìm ra, phải trích dẫn nguồn tài liệu.
- Viết ra (cả câu hay ý tưởng) mà không trích dẫn coi như ăn cắp (Đạo văn - plagiarism).
- Đạo văn bị phạt:
 - cảnh cáo
 - hạ điểm
 - không cho thi
 - đuổi học.

Cách trích dẫn thông tin

- Cách 1: Ghi tên tác giả và năm xuất bản/ công bố tài liệu trong ngoặc;
 - Ví dụ: Cách điều khiển mờ lai (Smith, 2007) có nhiều ưu điểm ...
- Cách 2: Ghi chú bằng các chỉ số trên sau tên tác giả.
 - Ví dụ: Dòng điện được tính theo công thức (Smith³⁾: $i = kC + xh$
- Cách 3: Dùng dấu ngoặc vuông bao lấy số hiệu tài liệu tham khảo.
 - Ví dụ: Cách điều khiển mờ lai [12, 16] có nhiều ưu điểm...

Cách trích dẫn thông tin

- Phải viết các ý tưởng theo từ ngữ của chính mình (Nhưng vẫn phải trích dẫn nguồn gốc tài liệu cho biết ý tưởng đó).
- Khi cần, trích lại nguyên văn
 - Để trong ngoặc kép;
 - In nghiêng, thụt vào trong.

Ví dụ

Việc phân loại chẩn đoán theo số liệu có thể được thực hiện bằng các công cụ lô-gic, chẳng hạn như mạng nơ-ron [5,6], lô-gic mờ [7,8] và hệ nơ-ron lô-gic tổng hợp [9,10]. Nhóm nghiên cứu của tác giả đã đề xuất một số hệ nơ-ron lô-gic dùng cho việc đánh giá chẩn đoán điều kiện động học hệ thống [11-13] và đã thu được một số kết quả tích cực khi ứng dụng trên một số loại máy móc....

Ví dụ

Văn gốc:

“Các câu dài thường có số lượng trên 30 từ do vậy quá rườm rà. Hãy quyết định xem đâu là các hành động chính của câu, sau đó chia nó thành hai hay nhiều hơn các câu ngắn”.

(Lấy từ tài liệu của Paradis và Zimmerman (1997))

Một cách viết đạo văn

Câu dài – một số có thể có đến 30 từ - nên được chia nhỏ thành các câu ngắn. Để làm được điều này, cần tìm các hành động chính trong câu, sau đó tạo ra các câu ngắn hơn cho mỗi hành động chính.

Trích dẫn hợp lệ

Diễn giải và có trích dẫn:

- Các câu dài nên được chia ra thành các câu ngắn dựa trên các hành động chính trong câu (Paradis và Zimmerman, 1997).

Trích dẫn hợp lệ

Trích dẫn nguyên văn, sử dụng ngoặc kép:

Câu quá dài có thể là một vấn đề không hay. Theo Paradis và Zimmerman (1997): “Các câu dài thường có số lượng trên 30 từ do vậy quá rườm rà. Hãy quyết định xem đâu là các hành động chính của câu, sau đó chia nó thành hai hay nhiều hơn các câu ngắn”.

Trích dẫn hợp lệ


Trích dẫn cả đoạn viết thụt vào và ghi chú:

Câu quá dài có thể dễ gây cho người đọc nhầm lẫn. Nhiều cách thức để nhận biết và tránh viết các câu dài đã được phát triển, chẳng hạn như:

Các câu dài thường có số lượng trên 30 từ do vậy quá rườm rà. Hãy quyết định xem đâu là các hành động chính của câu, sau đó chia nó thành hai hay nhiều hơn các câu ngắn (Paradis và Zimmerman, 1997).

Chương 13
Kỹ năng thuyết trình kỹ thuật


1

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Nội dung chính Chương 13

13.1. Giới thiệu
13.2. Cấu trúc bài thuyết trình
13.3. Sử dụng phương tiện trực quan khi thuyết trình
13.4. Chuẩn bị nội dung khi thuyết trình
13.5. Kỹ năng thuyết trình báo cáo
13.6. Kết thúc báo cáo
13.7. Tổng kết chương

2


Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

Mục đích:

Tạo cho bạn có khả năng:

- Tổ chức một buổi thuyết trình báo cáo kỹ thuật
- Thiết kế các phương tiện trực quan trợ giúp cho thuyết trình
- Thiết kế các phương tiện trợ giúp nhớ nội dung thuyết trình
- Thực hiện một buổi thuyết trình kỹ thuật thiết thực, hiệu quả.

3

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí 

13.1 Giới thiệu

Thuyết trình báo cáo kỹ thuật cần hết sức tránh rơi vào trạng thái khô khan, tẻ nhạt. Để có thể tránh được các vấn đề này, người kỹ sư cần xác định rõ:

- Những điều cần làm trước khi thuyết trình;
- Những điều cần làm trong khi thuyết trình;
- Những điều cần làm sau khi thuyết trình.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Một bài thuyết trình kỹ thuật (*gọi tắt là thuyết trình*) tốt khi nó có cấu trúc tốt và có phương tiện trực quan trợ giúp.

Phải sử dụng hiệu quả các phương tiện trực quan trợ giúp trong thuyết trình, nhưng không nên quá không quá lạm dụng chúng.

Bài thuyết trình nên được diễn tập trước, nhưng không nên thực hiện việc này quá nhiều.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Việc tổ chức báo cáo, thiết kế phương tiện trực quan, thiết kế trợ giúp ghi nhớ nội dung thuyết trình, và luyện tập thuyết trình – phải được chuẩn bị chu đáo.

Nội dung chi tiết về cấu trúc của bài thuyết trình sẽ được trình bày trong chương này.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



13.2. Cấu trúc bài thuyết trình

- Trang chiếu (slide) đầu thường là đầu bài (title) của bài thuyết trình và thông tin về tác giả.
- Trang chiếu thứ hai thường giới thiệu tóm tắt các nội dung sẽ trình bày.
- Các phần sau của thuyết trình thường có cấu trúc tùy theo mục đích của bài thuyết trình và đối tượng nghe.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Cấu trúc chung bài thuyết trình bao gồm:

- Giới thiệu/ khái quát
- Phương pháp (giải tích hay thực nghiệm...)
- Kết quả và thảo luận
- Kết luận và các kiến nghị.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ 2 trang đầu:

NÂNG CAO HIỆU QUẢ CỦA GIA CÔNG BẰNG TIA NƯỚC CÓ HẠT MÀI

VŨ NGỌC PI

*Khoa Kỹ thuật Cơ khí, Vật liệu và Tàu biển
Đại học Công nghệ Delft, Hà lan*

Nội dung

- Giới thiệu
- Mục tiêu của nghiên cứu của đề tài
- Xây dựng công thức cho Quá trình gia công bằng tia nước có hạt mài
- Tối ưu hóa quá trình gia công bằng tia nước có hạt mài
- Nghiên cứu về tái chế hạt mài
- Tính toán kinh tế của tái chế hạt mài
- Kết luận và đề xuất hướng nghiên cứu tiếp

13.3. Sử dụng các phương tiện trực quan trợ giúp

13.3.1 Các dạng phương tiện trực quan trợ giúp thuyết trình

- Có nhiều dạng phương tiện trực quan trợ giúp thuyết trình, bao gồm các slides, máy trình chiếu (*overhead transparencies*), các bảng áp phích, và các biểu đồ quay (*flip charts*), bảng đen, bảng trắng, computer kết nối projectors.
- Các mô hình, vật liệu và mẫu vật lý cũng được coi là một phần các phương tiện trực quan trợ giúp thuyết trình.
- Hình ảnh rõ ràng, duy trì được sự chăm chú theo dõi và thời gian và chi phí chuẩn bị là các thông số quan trọng cho lựa chọn một dạng các phương tiện trực quan.

Các dạng phương tiện trực quan trợ giúp thuyết trình và tính chất của chúng

Dạng	Chất lượng hình ảnh	Sự lôi cuốn	Chi phí và thời gian	Các vấn đề khác
Slides	Rất cao	Vừa phải (phòng tối)	Vừa phải	Hình ảnh rất sắc nét
Máy trình chiếu	Cao	Tốt	Nhỏ	Đễ bố trí
Áp phích, biểu đồ quay	Rất cao	Tuyệt vời	Vừa phải đến lớn	Tốt khi ít khán giả
Bảng đen và bảng trắng	Thấp	Tuyệt vời	Rất nhỏ	Cho những buổi thuyết trình không chính thức
Máy tính và projectors	Có thể cao	Vừa phải (phòng tối)	Nhỏ	Có một vài vấn đề tương hợp hình ảnh

❑ **Slides:** Các slides màu cung cấp hình ảnh sắc nét nhất. Nhược điểm: yêu cầu phòng trình chiếu ít ánh sáng. Trong một phòng tối, bạn sẽ mất đi sự quan sát khán giả. Các slides cũng có thể đắt tiền và tốn nhiều thời gian chuẩn bị.

❑ **Máy trình chiếu (overhead transparencies):** cung cấp một sự chuyển đổi giữa độ rõ ràng hình ảnh và sự quan sát giữa diễn giả và người nghe. Chất lượng hình ảnh thường kém hơn các slides.

❑ **Áp phích và các bảng quay:** có kích thước lớn, được thể hiện trên một chiếc khung. Loại này cho phép ánh sáng đầy đủ nên người nghe dễ quan sát và làm tăng số lượng khán giả. Tuy nhiên, chúng không thích hợp khi số lượng người nghe thuyết trình lớn.



❑ **Bảng đen - trắng:** thích hợp cho các buổi thuyết trình không trang trọng. Chúng cho phép khán giả viết các chú thích cùng tốc độ với diễn giả. Dạng này là sự lựa chọn tốt khi ghi chép là quan trọng hoặc khi khán giả tham gia buổi thuyết trình với số lượng hạn chế.

❑ **Máy tính:** Trình diễn sử dụng máy tính là dạng phổ biến nhất cho các thuyết trình. Loại này có nhiều ưu điểm vượt trội so với các dạng khác:

- Có thể thay đổi rất nhanh.
- Có thể tích hợp tài nguyên từ nhiều nguồn: Internet, videos, và đồ họa.
- Giảm được chi phí tốn kém và tiết kiệm thời gian để làm các slides ảnh.



13.3.2. Nội dung phương tiện trực quan trợ giúp: các slides chữ

❑ Các hai dạng nội dung trợ giúp: slides chữ và slides dữ liệu.

❑ Slides chữ về cơ bản chỉ chứa chủ yếu chữ, ký hiệu và/ hoặc phương trình. Slides dữ liệu chứa đựng số liệu và có thể gồm các bảng và hình vẽ.

❑ Slides chữ nên có càng ít chữ càng tốt, chỉ đủ truyền đạt thông tin quan trọng.



❑ Đôi khi, ký hiệu hoặc phương trình có thể được sử dụng thay cho các từ bằng chữ. Việc chọn phương trình hoặc chữ phụ thuộc vào dạng khán giả.

❑ Ví dụ: Khi người nghe là những nhà kỹ thuật:

Định luật 2 Newton: $F = ma$.

❑ Khi người nghe chưa hoàn toàn là nhà kỹ thuật:

Định luật 2 Newton: “ Lực tỉ lệ với gia tốc và khối lượng”

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



❑ Khi người nghe không phải là nhà kỹ thuật:

Định luật 2 Newton



Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



❑ Với các slides chữ, nên sử dụng cỡ phông chữ càng lớn càng tốt (cỡ phông chữ lớn hơn 18 points).

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Cỡ phông chữ lớn hơn 18 points :

- 18 point
- 20 point
- 24 point
- 28 point
- 36 point



Với các slides chữ, nên sử dụng cỡ phông chữ càng lớn càng tốt (cỡ phông chữ lớn hơn 18 points).

Sử dụng nhất quán cỡ chữ (tức là các đề mục chính một cỡ chữ, và dùng cỡ chữ khác nhỏ hơn cho nội dung, áp dụng cho tất cả slides).

TRÁNH DÙNG TẤT CẢ CHỮ IN VÌ SẼ RẤT KHÓ ĐỌC!



13.3.3. Nội dung phương tiện trực quan trợ giúp: các slides dữ liệu

- Các slides dữ liệu có thể gồm các bảng hoặc số liệu.
- Trong các buổi thuyết trình, các bảng thường chỉ chứa đựng các dữ liệu cần thiết (*theo nội dung của bài nói*).
- Sẽ là không hợp lý nếu photocopy cả các bảng lớn vào phim chiếu, hoặc slides và sau đó nói về số liệu trong bảng như sau: “*Chắc các bạn không thể đọc được tất cả các con số trong bảng này, nên tôi lưu ý rằng tỉ số truyền tối ưu của hộp giảm tốc là 20*”.
- Trường hợp muốn nói cho người nghe biết tỉ số truyền tối ưu là 20:1, bạn nên thiết kế một slide chữ hay slide số liệu chuyên dụng cho nội dung này.



Ví dụ:

➤ Không nên

Nhiệt độ (°C)	Khối lượng riêng (kg/m ³)	Tính nhớt (Ns/m ²)	Vận tốc truyền âm (m/s)
-40	1.514	1.57	306.2
-20	1.395	1.63	319.1
0	1.292	1.71	331.4
20	1.204	1.82	343.4
40	1.127	1.87	349.1
60	1.060	1.97	365.7

“Tôi biết các bạn sẽ không đọc được tất cả các con số quá bé trên bảng này, nhưng vận tốc truyền âm thanh trong không khí nhỏ hơn 350 m/s khi nhiệt độ không khí trong khoảng 0 – 40° C”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



22

➤ Nên

Nhiệt độ (°C)	Vận tốc truyền âm (m/s)
0	331.4
20	343.3
40	349.1
60	365.7

“Như các bạn biết, vận tốc âm thanh trong không khí nhỏ hơn 350 m/s khi nhiệt độ không khí trong khoảng 0 – 40° C”.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



23

13.3.4. Lưu ý đặc biệt khi trình diễn bằng máy tính

- Chọn màu phù hợp cho các slides. Nên chọn từ hai đến 4 màu, và sử dụng chúng cho toàn bộ file trình chiếu.
- Chọn phông chữ, kiểu chữ (*đậm, nghiêng v.v...*) cho các slide.
- Lựa chọn việc hiển thị (*animation*) các nội dung trong cùng một slide cho hợp lý (*ví dụ, sự bay các chữ và xoay các slides khi chúng xuất hiện*). Cần tránh lạm dụng điều này trừ khi bạn hiểu rất rõ người nghe muốn gì.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



24

Một số loại font thông dụng:

Đây là font Sans Serif font:

Đây là font Arial.

Đây là font Comic Sans.

Đây là font Tahoma.

Đây là font Times New Roman.

Đây là font Courier.

Đây là font Didot.



13.4. Chuẩn bị nội dung khi thuyết trình:

13.4.1. Diễn tập thuyết trình

- Thực hành bài nói lần đầu
- Ghi âm khoảng thời gian mỗi phần trong bài nói của bạn cho lần thực hành đầu tiên.
- Phần cốt lõi của bài thuyết trình nên được trình bày ít nhất chiếm một nửa khoảng thời gian toàn bộ bài nói.
- Thực hành nói cả khi chỉ có một mình bạn và khi nói trước một số đồng nghiệp. Cố gắng tập nói trước nhóm đồng nghiệp để nhận được các góp ý, đánh giá trước khi tiến hành thực bài thuyết trình.



13.4.2. Công cụ trợ giúp ghi nhớ nội dung thuyết trình:

Công cụ trợ giúp ghi nhớ bao gồm:

- Đề cương bài thuyết trình
- Ghi nhớ chú thích các điểm chính cho mỗi slide
- Chú thích của diễn giả trong khi trình diễn
- Không nên học thuộc lòng bài thuyết trình.



13.5. Kỹ năng thuyết trình

13.5.1. Các hoạt động trước khi thuyết trình

Trước khi bắt đầu thuyết trình, cần chuẩn bị:

- Que chỉ, bút chỉ lazer
- Máy chiếu (overheads and projectors)
- Người trợ giúp (nếu có)
- Ánh sáng hỗ trợ trình chiếu

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



13.5.2. Thuyết trình nhóm

- Thuyết trình nhóm khó hơn thuyết trình đơn.
- Để thuyết trình nhóm tốt cần thực hành sự chuyên giao giữa các phần của các diễn giả trong một nhóm với nhau.
- Không nên bố trí quá nhiều diễn giả trong bài thuyết trình với thời gian ngắn.
- Cần phân công trách nhiệm của mỗi diễn giả trong nhóm rõ ràng, trong đó có cả việc người trình bày trước sẽ giới thiệu người trình bày kế tiếp.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



13.5.3. Tránh hồi hộp

- Đừng quá lo lắng khi bạn cảm thấy hồi hộp, bạn hãy học cách kiểm soát hoặc tránh các biểu hiện hồi hộp.
- Để tránh sự bồn chồn, hốt hoảng là hãy xác định hồi hộp sẽ tác động đến bạn như thế nào. Nếu hồi hộp làm bạn nói nhanh, thì bạn hãy tập trung vào việc làm chậm nhịp điệu khi nói của bạn. Nếu hồi hộp làm bạn luôn xoắn hai tay vào nhau, bạn nên tránh cầm bất kỳ vật gì khi bạn diễn thuyết.
- Cố gắng hạn chế biểu lộ ra bên ngoài sự hồi hộp.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



13.5.4. Nói điều gì khi thuyết trình

- ❑ Bài thuyết trình kỹ thuật bao gồm hai yếu tố: trình diễn các slides chữ hoặc slides số liệu và tạo sự đi chuyển giữa các slides.
- ❑ Khi trình bày các slides chữ nên dùng lối diễn giải nội dung thay vì chỉ đọc nó cho khán giả nghe.
- ❑ Khi trình diễn các hình vẽ, bạn nên:
 - Nói cho khán giả biết hình vẽ biểu diễn cho cái gì?
 - Xác định các trục và đơn vị của chúng;
 - Truyền đạt tác dụng của mỗi sơ đồ, hay đồ thị;
 - Liệt kê các điểm chủ yếu.

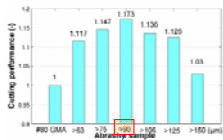
Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Ví dụ về cách trình bày hình vẽ, đồ thị, công thức:

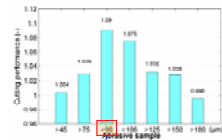
Khả năng cắt của hạt mài tái chế và hạt mài tái chế bù mới

Khả năng cắt của hạt mài tái chế



Kích thước hạt tối ưu

Khả năng cắt của hạt mài bù tái chế



Kích thước hạt tối ưu

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Công thức của A.M. Hoogstrate:

$$h_{\max} = \xi(v_f) \cdot \frac{P_{abr}}{e_c \cdot d_f \cdot v_f}$$

$$\xi(v_f) = 0.9113 \cdot v_f^{0.134}$$

$$e_c = \frac{6.11 \times 10^{11}}{N_m}$$

$$P_{abr} = \eta^2 \cdot \frac{R}{(1+R)^2} \cdot c_d \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho_w}} \cdot P_w^{3/2} \cdot d_{ori}^2$$

$$\eta = c_1 - c_2 \cdot R$$

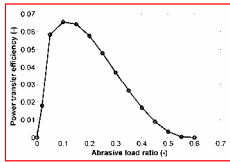
$$k$$

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



Công thức của A.M. Hoogstrate:

$$h_{\max} = \xi(v_f) \cdot \frac{P_{abr}}{e_c \cdot d_f \cdot v_f}$$



$$P_{abr} = \eta^2 \cdot \frac{R}{(1+R)^2} \cdot c_d \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho_w}} \cdot P_w^{3/2} \cdot d_{ori}^2$$

k



13.5.5. Nói như thế nào khi thuyết trình

- Giọng nói, dáng điệu và cử chỉ khi nói là rất quan trọng.
- Giọng nói nên thay đổi cường độ và nhịp điệu: một giọng nói đều đều dễ làm người nghe buồn ngủ. Nói dứt mạch từng câu hoàn chỉnh để tránh bỏ qua các từ ở cuối câu hoặc làm khán giả hiểu sai nội dung. Nên quan tâm đến tốc độ và mức độ to nhỏ giọng nói của bạn.



Cần chú ý dáng điệu và cử chỉ khi thuyết trình. Nên sử dụng đôi tay để làm tăng ưu điểm của bạn! Nên có cử chỉ, dáng điệu mạnh hơn bình thường. Tránh không dứt hai tay của bạn vào túi quần hay túi áo.

Đôi chân cũng có tác dụng khi thuyết trình. Tránh đứng yên bất động. Hãy đi về phía khán giả và lôi cuốn người nghe vào các điểm mấu chốt khi bạn thuyết trình. Những đi bước nhỏ, nhẹ có thể tạo nên sự hấp dẫn đối với người nghe.



13.6. Điều cần làm sau khi thuyết trình

- Sau mỗi buổi thuyết trình, cần thu thập phản hồi, nhận xét từ các đồng nghiệp tham gia buổi thuyết trình đó.
- Hãy lắng nghe phê bình có tính xây dựng của họ và nghĩ về cách điều chỉnh, bổ xung cho cách nói của bạn.
- Đừng sợ khi phải chỉ ra các nhược điểm trong cách trình bày của bạn và hãy luyện tập cách thức để vượt qua chúng.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



13.7. Tổng kết chương

- Phần lớn các công việc trong một bài thuyết trình xuất hiện trong giai đoạn chuẩn bị được trình bày. Trước buổi thuyết trình, hãy giành thời gian để sắp xếp tư liệu, thiết kế các phương tiện trực quan và hãy luyện tập. Hãy tìm hiểu các thiết bị trong phòng thuyết trình trước khi bạn diễn thuyết.
- Trong khi thuyết trình, không nên lo sợ sẽ xuất hiện sự lúng túng hay hồi hộp, nhưng hãy học cách kiểm soát sự lúng túng hay hồi hộp. Hãy giành thời gian khi trình diễn các slides số liệu. Hãy điều chỉnh tốc độ nói và giọng nói của bạn và sử dụng đôi tay của bạn một cách hiệu quả.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí



- Sau khi thuyết trình, hãy thu thập các ý kiến nhận xét, phản hồi để trở thành người thuyết trình tốt hơn.
- Nên nhớ rằng, cách tốt nhất để trở thành nhà diễn thuyết kỹ thuật hiệu quả là thực hiện mọi cơ hội được thuyết trình kỹ thuật.

Bộ môn Kỹ thuật Cơ khí