Đại học Thái Nguyên
Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông
Khoa Công nghệ thông tin

GIÁO TRÌNH

NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ SỐ VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Chủ biên: **TS. Nguyễn Thế Vịnh**
Đồng chủ biên: **TS. Nguyễn Toàn Thắng**
Tham gia biên soạn: **TS. Quách Xuân Trưởng**

Thái Nguyên – 2026

Đại học Thái Nguyên
Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông

GIÁO TRÌNH

NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ SỐ VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Đơn vị phụ trách: Khoa Công nghệ thông tin
Chủ biên: TS. Nguyễn Thế Vịnh
Đồng chủ biên: TS. Nguyễn Toàn Thắng
Tham gia biên soạn: TS. Quách Xuân Trưởng

Thái Nguyên, năm 2026

Thông tin biên soạn

Họ và tên	Vai trò
TS. Nguyễn Thế Vịnh	Chủ biên
TS. Nguyễn Toàn Thắng	Đồng chủ biên
TS. Quách Xuân Trưởng	Tham gia biên soạn

Lời nói đầu

Giáo trình *Nhập môn Công nghệ số và Trí tuệ nhân tạo* được biên soạn nhằm hỗ trợ sinh viên hình thành những năng lực số cần thiết trong học tập đại học. Nội dung giáo trình bám sát Khung năng lực số cho người học theo Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT, đồng thời gắn với các nhiệm vụ học tập thường gặp như sử dụng thiết bị và phần mềm, tìm kiếm thông tin, cộng tác trực tuyến, tạo sản phẩm số và bảo vệ dữ liệu cá nhân.

Tài liệu được tổ chức theo các mạch nội dung từ nền tảng đến thực hành. Trước hết, sinh viên được hệ thống hóa kiến thức về thiết bị, hệ điều hành, dữ liệu, phần mềm và môi trường học tập số. Tiếp theo, giáo trình hướng dẫn cách sử dụng AI có kiểm chứng, tra cứu thông tin, làm việc nhóm, soạn thảo văn bản khoa học và thiết kế bài trình chiếu. Phần cuối nhấn mạnh an toàn, trách nhiệm và đạo đức khi tham gia môi trường số.

Mỗi chương được xây dựng theo cùng một cấu trúc: nội dung chính, mục tiêu cần đạt, tình huống học tập, kiến thức nền tảng, hướng dẫn thực hành, tổng kết chương và câu hỏi ôn tập. Cách tổ chức này giúp sinh viên không chỉ nắm khái niệm, mà còn biết lựa chọn công cụ, thực hiện thao tác, kiểm tra kết quả và tạo ra sản phẩm học tập có thể sử dụng trong các học phần khác.

MỤC LỤC

Thông tin biên soạn i

Lời nói đầu ii

Danh mục hình ảnh v

Danh mục bảng biểu ix

Danh mục từ viết tắt x

I Nền tảng năng lực số 1

1 Giới thiệu chung về các năng lực số cơ bản 2
1.1 Khung năng lực số cho người học . . . 3
1.2 Phần cứng máy tính . . . 5
1.3 Phần mềm máy tính . . . 12
Tổng kết chương . . . 34
Câu hỏi ôn tập . . . 34

2 Nền tảng AI và kỹ năng viết câu lệnh yêu cầu trong học tập 36
2.1 Tổng quan về trí tuệ nhân tạo hiện đại . . . 37
2.2 Kỹ năng đặt câu hỏi và làm việc với AI . . . 47
2.3 Sử dụng ChatGPT hỗ trợ học tập và xây dựng nội dung . . . 58
Tổng kết chương . . . 64
Câu hỏi ôn tập . . . 64

3 Làm việc với nguồn và kiểm chứng kết quả AI 66
3.1 Sử dụng NotebookLM hỗ trợ học tập . . . 67
3.2 Sử dụng các công cụ AI chuyên dụng trong nhiệm vụ cụ thể . . . 79
3.3 Kiểm chứng, khai báo và nộp sản phẩm có dùng AI . . . 84
Tổng kết chương . . . 89
Câu hỏi ôn tập . . . 90

4 Tra cứu tìm kiếm thông tin 91
4.1 Từ nhu cầu học tập đến chiến lược tìm kiếm . . . 92
4.2 Chọn công cụ tìm kiếm theo loại thông tin . . . 97
4.3 Đánh giá, lưu nguồn và sử dụng thông tin trong bài học . . . 109
Tổng kết chương . . . 114

Câu hỏi ôn tập 114

5 Cộng tác trong môi trường số 117
5.1 Giao tiếp số trong học tập và công việc 118
5.2 Cộng tác trên Google Workspace 123
5.3 Tổ chức nhóm và trách nhiệm số 132
Tổng kết chương 137
Câu hỏi ôn tập 138

II Sáng tạo nội dung số 139

6 Lập kế hoạch, cấu trúc và định dạng bản thảo khoa học 140
6.1 Hiểu đúng văn bản khoa học và lập kế hoạch bản thảo 141
6.2 Soạn thảo và định dạng bằng công cụ văn phòng 147
6.3 Viết, kiểm tra và quản lý bản thảo trước khi nộp 158
Tổng kết chương 163
Câu hỏi ôn tập 164

7 Bảng, hình, trích dẫn và hoàn thiện bản nộp khoa học 166
7.1 Bảng, hình, sơ đồ và công thức trong văn bản khoa học 167
7.2 Trích dẫn và tài liệu tham khảo 175
7.3 Rà soát, chống đạo văn và hoàn thiện bản nộp 183
Tổng kết chương 189
Câu hỏi ôn tập 189

8 Kỹ thuật xây dựng và trình bày bài trình chiếu 191
8.1 Từ báo cáo đến câu chuyện trình bày 192
8.2 Thiết kế trang trình chiếu bằng công cụ số 198
8.3 Trình bày, ghi hình và đánh giá bài trình chiếu 207
Tổng kết chương 214
Câu hỏi ôn tập 215

III An toàn và trách nhiệm số 216

9 An toàn trong môi trường số 217
9.1 Dữ liệu cá nhân, danh tính số và rủi ro thường gặp 218
9.2 Bảo vệ tài khoản, thiết bị và dữ liệu 223
9.3 Nhận diện lừa đảo, ứng xử văn minh và trách nhiệm số 228
Tổng kết chương 237
Câu hỏi ôn tập 237

Tài liệu tham khảo 239

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Môi trường hình thành năng lực số 4
Hình 1.2. Sáu miền năng lực số theo chu trình hành động 5
Hình 1.3. Linh kiện và thiết bị máy tính thường gặp 6
Hình 1.4. Bo mạch chủ và các vị trí chính 7
Hình 1.5. Quản lý tệp và thư mục với File Explorer trong Windows . . . 8
Hình 1.6. Dữ liệu phổ biến: văn bản, tài liệu và định dạng tệp 9
Hình 1.7. Mẫu laptop để đọc cấu hình 11
Hình 1.8. So sánh môi trường có và không có hệ điều hành 13
Hình 1.9. Một số lỗi thao tác khi thiếu môi trường hệ điều hành phù hợp 13
Hình 1.10. Vai trò trung gian của hệ điều hành 13
Hình 1.11. Logo nhận diện hệ điều hành phổ biến 14
Hình 1.12. Docker và container ứng dụng 15
Hình 1.13. Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên macOS 16
Hình 1.14. Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên Windows 17
Hình 1.15. Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên Linux 17
Hình 1.16. Hệ thống tệp và đường dẫn: cấu trúc thư mục 18
Hình 1.17. Dòng lệnh: giao diện và các lệnh cơ bản 21
Hình 1.18. Theo dõi tiến trình và tài nguyên hệ thống bằng Task Manager 23
Hình 1.19. Nguồn cài đặt và ứng dụng mặc định 24
Hình 1.20. Kiểm tra quyền ứng dụng và thiết bị: quyền trên hệ điều hành 25
Hình 1.21. Cập nhật hệ điều hành và driver: kiểm tra trạng thái cập nhật . 27
Hình 1.22. Sao lưu dữ liệu học tập: nguyên tắc và vị trí lưu 29
Hình 1.23. Ghi nhận lỗi trước khi hỗ trợ kỹ thuật 30
Hình 1.24. Thiết bị mạng thường gặp 31
Hình 1.25. Địa chỉ IP, gateway và DNS trong kết nối mạng 32
Hình 1.26. Đơn vị đo dữ liệu và tốc độ mạng: bit, byte và các bội số thường gặp 32

Hình 2.1. AI trong một ngày học tập 37
Hình 2.2. Quan hệ giữa AI, học máy, học sâu và AI tạo sinh 39
Hình 2.3. Luồng làm việc cơ bản của AI tạo sinh 39
Hình 2.4. Khả năng và giới hạn của AI trong học tập 40
Hình 2.5. Các nhóm công cụ AI phổ biến hỗ trợ học tập 42
Hình 2.6. Quy trình chọn công cụ AI theo nhiệm vụ học tập 44
Hình 2.7. Ảo giác AI và vai trò kiểm chứng của người học 45
Hình 2.8. Mẫu bảng sản phẩm cho bài thực hành chọn công cụ AI . . . 46
Hình 2.9. Giải phẫu một câu lệnh yêu cầu học tập 47
Hình 2.10. Ba mức đặt câu hỏi với AI: zero-shot, one-shot và few-shot . 49
Hình 2.11. Context engineering khi làm việc với AI trong học tập 50

Hình 2.12. Kho tri thức LLM wiki 51
Hình 2.13. Vòng lặp cải tiến câu lệnh yêu cầu khi làm việc với AI 56
Hình 2.14. So sánh câu lệnh yêu cầu chung và câu lệnh yêu cầu có cấu trúc 57
Hình 2.15. Các tình huống sử dụng ChatGPT trong học tập toàn trường . 59
Hình 2.16. Minh họa ChatGPT hỗ trợ xử lý tình huống chuyên ngành . . 62

Hình 3.1. Quy trình học với NotebookLM 68
Hình 3.2. Nguồn dữ liệu trong NotebookLM 69
Hình 3.3. Tổng quan âm thanh trong NotebookLM 70
Hình 3.4. Tổng quan video trong NotebookLM 71
Hình 3.5. Flashcards trong NotebookLM 71
Hình 3.6. Quiz trong NotebookLM 72
Hình 3.7. Mind Map trong NotebookLM 72
Hình 3.8. Infographic trong NotebookLM 73
Hình 3.9. Trang trình chiếu Deck trong NotebookLM 75
Hình 3.10. Tạo dàn ý báo cáo từ nguồn 75
Hình 3.11. AI hỗ trợ đọc bảng biểu 76
Hình 3.12. Kiểm tra trích dẫn trong NotebookLM 78
Hình 3.13. Nhóm công cụ AI theo nhiệm vụ 80
Hình 3.14. Năm bước kiểm tra kết quả AI 85
Hình 3.15. Bộ lọc dữ liệu trước khi dùng AI 87
Hình 3.16. Ranh giới giữa hỗ trợ và làm thay 88

Hình 4.1. Quy trình chiến lược tìm kiếm 92
Hình 4.2. Từ nhiệm vụ học tập đến loại thông tin cần tìm 94
Hình 4.3. Mẫu bảng từ khóa cá nhân trước khi tra cứu 95
Hình 4.4. Một số cách viết truy vấn có kiểm soát thường dùng 95
Hình 4.5. So sánh Bing, Google và DuckDuckGo 98
Hình 4.6. Chọn công cụ học thuật phù hợp 100
Hình 4.7. Tìm kiếm trong Thư viện số ICTU 101
Hình 4.8. Tìm học liệu trực quan 103
Hình 4.9. Perplexity và nguồn kiểm chứng 104
Hình 4.10. Copilot Search/Bing 104
Hình 4.11. Gemini gợi ý hướng tìm 105
Hình 4.12. Google AI Mode 105
Hình 4.13. So sánh công cụ AI tìm nguồn 106
Hình 4.14. Những lỗi phổ biến khi chọn công cụ tìm kiếm 108
Hình 4.15. Sáu câu hỏi đánh giá nguồn trước khi sử dụng 110
Hình 4.16. Zotero quản lý tài liệu tham khảo 111

Hình 5.1. Thư điện tử hỏi yêu cầu bài tập 119
Hình 5.2. Hướng dẫn soạn thư điện tử nộp sản phẩm nhóm 120
Hình 5.3. Chọn kênh giao tiếp hiệu quả trong học tập nhóm 121
Hình 5.4. Lịch và lời mời họp cho hoạt động nhóm 122
Hình 5.5. Công cụ Google Workspace 124
Hình 5.6. Tổ chức thư mục và tài liệu nhóm trên Google Drive 125
Hình 5.7. Cộng tác viết báo cáo trên Google Docs 127
Hình 5.8. Theo dõi phân công và tiến độ nhóm trên Google Sheets . . . 128

Hình 5.9. Cộng tác xây dựng bài trình bày trên Google Slides 129
Hình 5.10. Tạo khảo sát và thu thập dữ liệu bằng Google Forms 130
Hình 5.11. Quy trình làm bài nhóm 131
Hình 5.12. Sử dụng Zoom trong học tập nhóm 134
Hình 5.13. Công cụ tương tác trực tuyến 135

Hình 6.1. Dấu hiệu bản thảo đạt yêu cầu 142
Hình 6.2. Minh họa hồ sơ bài viết trước khi soạn thảo 144
Hình 6.3. Mô hình IMRAD trong văn bản nghiên cứu 145
Hình 6.4. Chọn mức độ chi tiết bài viết 146
Hình 6.5. Soạn thảo văn bản khoa học sau khi đã có kế hoạch 148
Hình 6.6. Sử dụng Word hiệu quả 149
Hình 6.7. Dùng style quản lý cấu trúc 150
Hình 6.8. Cấu trúc tiêu đề đúng và sai 151
Hình 6.9. Tạo mục lục tự động từ hệ thống heading 152
Hình 6.10. Dùng khung điều hướng để kiểm soát cấu trúc tài liệu 153
Hình 6.11. Đánh số trang, header và footer trong báo cáo 154
Hình 6.12. Trang bìa báo cáo học phần 155
Hình 6.13. Theme, template và style trong Word 157
Hình 6.14. Cấu trúc đoạn văn học thuật 159

Hình 7.1. Dùng bảng, hình và sơ đồ 168
Hình 7.2. Chú thích bảng/hình và tham chiếu bảng, hình 168
Hình 7.3. Chèn chú thích bảng/hình tự động trong Word 169
Hình 7.4. Tham chiếu chéo trong Word 170
Hình 7.5. Ảnh chụp màn hình trong báo cáo 172
Hình 7.6. Sơ đồ quy trình và quan hệ 173
Hình 7.7. Chèn công thức toán học trong Word 174
Hình 7.8. Ví dụ các kiểu trích dẫn trong thân bài 178
Hình 7.9. Thông tin tối thiểu của nguồn 179
Hình 7.10. Quy trình dùng Zotero với Word 180
Hình 7.11. Diễn giải lại nội dung nguồn mà không sao chép 185

Hình 8.1. Phiếu lập kế hoạch trình chiếu 193
Hình 8.2. Bảng kịch bản trình chiếu bài trình chiếu 195
Hình 8.3. Rút gọn báo cáo thành trang trình chiếu 197
Hình 8.4. Tiêu đề dạng luận điểm 200
Hình 8.5. Dùng layout và theme để thống nhất bài trình chiếu 201
Hình 8.6. Sử dụng Slide Master 202
Hình 8.7. Chèn số trang trên trang trình chiếu 202
Hình 8.8. Kiểm tra khả năng đọc của trang trình chiếu trước khi trình bày 204
Hình 8.9. AI tạo bản nháp trang trình chiếu 205
Hình 8.10. Ghi chú trình bày và presenter view 208
Hình 8.11. Xuất video thuyết trình 211
Hình 8.12. Luyện thời lượng trình bày 212
Hình 8.13. Bộ hồ sơ cần chuẩn bị cho một bài trình chiếu 213

Hình 9.1. Lộ thông tin trong học tập số 219

Hình 9.2. Kiểm soát dữ liệu trước khi dùng AI 222
Hình 9.3. Thói quen bảo mật chưa tốt 224
Hình 9.4. Dấu hiệu phishing trong giáo dục 229
Hình 9.5. Deepfake và nội dung AI giả mạo 231
Hình 9.6. Xử lý nội dung gây hại 233

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Nhìn máy tính theo chức năng xử lý dữ liệu 6
Bảng 1.2. Ưu tiên khi chọn máy tính học tập 10
Bảng 1.3. Một số cấu hình laptop tham khảo 11
Bảng 1.4. Các nhóm hệ điều hành thường gặp và cách phân biệt 14

Bảng 2.1. Mẫu bản ghi phiên làm việc với ChatGPT 63
Bảng 2.2. Tiêu chí đánh giá bài thực hành ChatGPT 63

Bảng 3.3. Quy trình thực chiến sử dụng NotebookLM trong một buổi học 77
Bảng 3.4. Tiêu chí đánh giá kết quả từ công cụ AI chuyên dụng 84
Bảng 3.5. Mẫu bảng kiểm chứng kết quả AI 86
Bảng 3.6. Phân loại mức độ sử dụng AI trong bài tập 87

Bảng 4.1. Mẫu bảng nguồn sau một phiên tra cứu 113

Bảng 5.1. Gợi ý phân quyền tài liệu nhóm trên Google Drive 126
Bảng 5.2. Vai trò cơ bản trong một nhóm học tập 132
Bảng 5.3. Một số lỗi cộng tác số và cách phòng tránh 136
Bảng 5.4. Bảng tự đánh giá cộng tác số của nhóm 137

Bảng 7.1. Làm sạch bảng trước khi báo cáo 171
Bảng 7.2. Chọn biểu đồ theo loại dữ liệu 174
Bảng 7.3. Quy ước quản lý tệp bảng và hình 176
Bảng 7.4. Cách ghi nguồn cho các thành phần thường gặp 178
Bảng 7.5. Dạng lỗi học thuật và cách phòng tránh 186
Bảng 7.6. Phân vai rà soát bản nộp trong bài nhóm 187

Bảng 8.1. Điều chỉnh bài trình bày theo người nghe 193
Bảng 8.3. Gợi ý cấu trúc trang trình chiếu theo thời lượng 196
Bảng 8.4. Kiểm tra trang trình chiếu mở đầu và trang trình chiếu kết thúc 198
Bảng 8.5. Chuyển tiêu đề nhãn thành tiêu đề luận điểm 199
Bảng 8.6. Chọn kiểu trang trình chiếu theo nội dung 204
Bảng 8.7. Cách xử lý một số tình huống hỏi đáp 210

Bảng 9.1. Phân loại dữ liệu trước khi chia sẻ 220
Bảng 9.2. Một số loại dữ liệu cần chú ý trong học tập số 220
Bảng 9.3. Thói quen mật khẩu nên tránh và nên dùng 224
Bảng 9.4. Kiểm tra an toàn thiết bị trước khi học tập trực tuyến 226
Bảng 9.5. Việc cần làm khi mất thiết bị học tập 228
Bảng 9.6. Dấu hiệu cần kiểm tra khi nhận thư điện tử hoặc tin nhắn lạ . 230
Bảng 9.7. Kiểm tra nội dung số trước khi tin hoặc chia sẻ 231

Danh mục từ viết tắt

Từ viết tắt	Diễn giải
API	Application Programming Interface, giao diện lập trình ứng dụng
AI	Trí tuệ nhân tạo
BGDĐT	Bộ Giáo dục và Đào tạo
BIOS	Basic Input/Output System, hệ thống nhập/xuất cơ bản của máy tính
CLO	Chuẩn đầu ra học phần
CPU	Central Processing Unit, bộ xử lý trung tâm
CSV	Comma-Separated Values, tệp dữ liệu dạng giá trị phân tách bằng dấu phẩy
DNS	Domain Name System, hệ thống phân giải tên miền
DOAJ	Directory of Open Access Journals, thư mục tạp chí truy cập mở
DOCX	Định dạng tệp văn bản Microsoft Word
DOI	Digital Object Identifier, mã định danh đối tượng số cho tài liệu học thuật
FHD	Full HD, độ phân giải 1920 x 1080 điểm ảnh
GB	Gigabyte, đơn vị đo dung lượng dữ liệu
GPU	Graphics Processing Unit, bộ xử lý đồ họa
HDD	Hard Disk Drive, ổ đĩa cứng cơ học
HTML	HyperText Markup Language, ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản
HTTP/HTTPS	Giao thức truyền tải siêu văn bản; HTTPS là bản có mã hóa
IMRAD	Introduction, Methods, Results and Discussion; mô hình cấu trúc bài nghiên cứu
IP	Internet Protocol, địa chỉ giao thức Internet
LAN	Local Area Network, mạng cục bộ
LCMS	Hệ thống quản lý nội dung học tập
LLM	Large Language Model, mô hình ngôn ngữ lớn
LMS	Learning Management System, hệ thống quản lý học tập
MB	Megabyte, đơn vị đo dung lượng dữ liệu
MFA	Multi-Factor Authentication, xác thực đa yếu tố
MSSV	Mã số sinh viên
OTP	One-Time Password, mã xác thực dùng một lần

PDF	Portable Document Format, định dạng tài liệu di động
PI	Chỉ báo năng lực
PIN	Personal Identification Number, mã định danh cá nhân dùng để xác thực
PII	Personally Identifiable Information, thông tin định danh cá nhân
PLO	Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo
PNG/JPEG	Các định dạng tệp ảnh phổ biến
PPTX	Định dạng tệp trình chiếu Microsoft PowerPoint
QR	Quick Response, mã phản hồi nhanh
RAG	Retrieval-Augmented Generation, sinh nội dung có bổ sung truy xuất nguồn
RAM	Random Access Memory, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
SATA	Chuẩn kết nối thiết bị lưu trữ trong máy tính
SSD	Solid State Drive, ổ lưu trữ thể rắn
TT	Thông tư
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface, giao diện firmware mở rộng
URL	Uniform Resource Locator, địa chỉ tài nguyên trên web
USB	Universal Serial Bus, chuẩn kết nối thiết bị ngoại vi phổ biến
VJOL	Vietnam Journals Online, Tạp chí Khoa học Việt Nam Trực tuyến
Wi-Fi	Công nghệ mạng không dây cục bộ
XLSX	Định dạng tệp bảng tính Microsoft Excel

Phần I

Nền tảng năng lực số

CHƯƠNG 1

Giới thiệu chung về các năng lực số cơ bản

Nội dung chính

Chương này giới thiệu khung năng lực số cho người học, cấu trúc cơ bản của máy tính, lựa chọn cấu hình phần cứng và cài đặt các phần mềm cần thiết phục vụ học tập.

Mục tiêu cần đạt

1. Hiểu khung năng lực số theo Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT.
2. Lựa chọn được cấu hình phần cứng máy tính phù hợp mục tiêu học tập.
3. Lựa chọn và cài đặt được các phần mềm cần thiết phục vụ học tập.

Tình huống học tập

Khi được giao một bài tập lớn về chủ đề chuyên ngành, chúng ta thường phải vận dụng đồng thời cả sáu miền năng lực số. Trước hết, chúng ta cần *tìm* tài liệu đáng tin cậy và dữ liệu phù hợp. Sau đó, nhóm cần *kết* nối để phân công, trao đổi và chia sẻ tệp. Sản phẩm cuối cùng có thể là báo cáo, bảng dữ liệu, mã nguồn, video hoặc bài trình chiếu, tức là chúng ta phải *tạo* nội dung số. Trong quá trình làm việc, chúng ta cần *giữ* an toàn cho tài khoản, dữ liệu và quyền riêng tư của nhóm. Khi gặp lỗi định dạng, lỗi phần mềm, lỗi chia sẻ tệp hoặc yêu cầu mới, chúng ta phải *gỡ* vấn đề bằng cách xác định nguyên nhân và chọn giải pháp phù hợp. Nếu sử dụng *AI* để gợi ý dàn ý, tóm tắt tài liệu hoặc kiểm tra câu chữ, chúng ta vẫn phải kiểm chứng kết quả và chịu trách nhiệm về sản phẩm cuối cùng.

1.1. Khung năng lực số cho người học

Khi bước vào năm thứ nhất đại học tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông, các bạn đã có những trải nghiệm nhất định với công nghệ số. Phần lớn sinh viên đã học Tin học ở bậc phổ thông, đã sử dụng thiết bị số, phần mềm học tập, công cụ tìm kiếm, phần mềm văn phòng, môi trường lập trình trực quan hoặc một ngôn ngữ lập trình cơ bản. Nhiều bạn cũng đã từng tạo bài trình chiếu, video, trang web đơn giản hoặc sản phẩm số phục vụ học tập.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học năm 2018, nội dung môn học gồm ba mạch kiến thức: Khoa học máy tính, Công nghệ thông tin và truyền thông, và Học vấn số hóa phổ thông [1]. Ba mạch này giúp học sinh bước đầu hiểu hệ thống máy tính và tư duy thuật toán, biết dùng công cụ số để giải quyết vấn đề thực tế, đồng thời hình thành ý thức tham gia môi trường số có đạo đức, văn hóa và tuân thủ pháp luật.

Tuy nhiên, nền tảng phổ thông của sinh viên thường không đồng đều. Một số bạn đã học sâu về lập trình, thuật toán, cấu trúc dữ liệu, cơ sở dữ liệu hoặc robot giáo dục theo định hướng Khoa học máy tính. Một số bạn khác chủ yếu quen với Tin học ứng dụng như xử lý văn bản, bảng tính, trình chiếu, thiết kế sản phẩm số, xử lý dữ liệu và sử dụng phần mềm trong học tập. Điều kiện học tập, thiết bị, môi trường thực hành và mức độ tự học của từng bạn cũng khác nhau.

Vì vậy, nhiệm vụ đầu tiên của học phần Nhập môn công nghệ số và Trí tuệ nhân tạo đóng vai trò cầu nối: hệ thống hóa kỹ năng nền tảng, bổ sung phần còn thiếu và nâng các kỹ năng đó lên mức phù hợp với môi trường đại học. Đối với sinh viên khối ngành công nghệ thông tin, sự chuyển tiếp quan trọng là đi từ vai trò *người dùng công cụ số* đến vai trò *người học có khả năng hiểu, phân tích và phát triển giải pháp số*.

Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT ngày 24/01/2025 của Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định Khung năng lực số cho người học. Theo thông tư này, Khung năng lực số là căn cứ để xây dựng chương trình giáo dục, tài liệu học tập, tài liệu hướng dẫn và đánh giá kết quả đạt được về năng lực số của người học [2]. Khung này gồm 6 miền năng lực với 24 năng lực thành phần, được chia thành 4 trình độ từ cơ bản đến chuyên sâu theo 8 bậc.

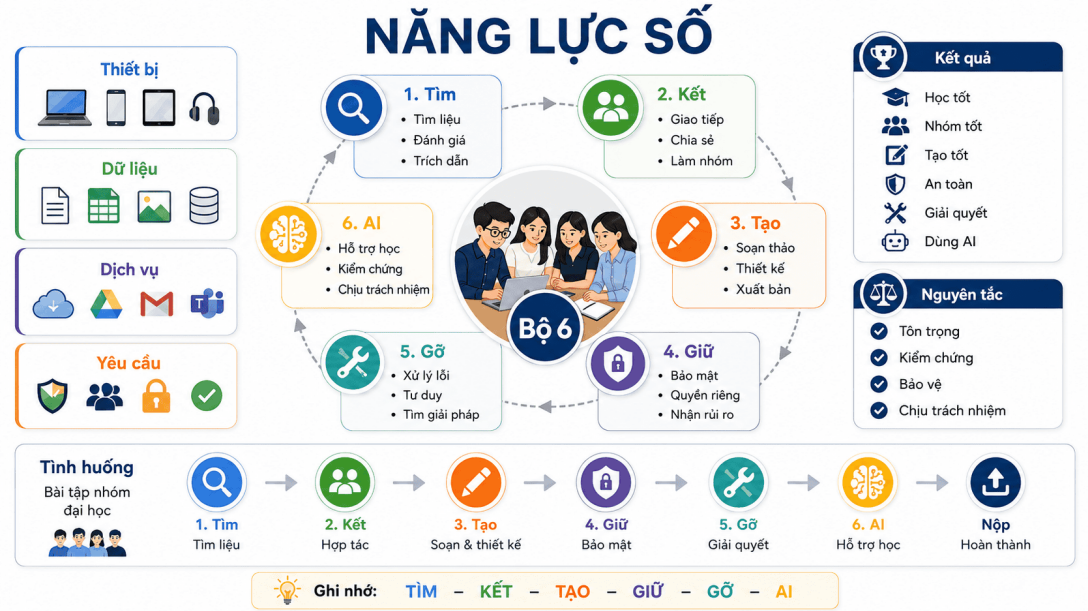
Sáu miền năng lực trong khung có thể hiểu là sáu nhóm yêu cầu mà người học cần phát triển khi tham gia môi trường số: khai thác dữ liệu và thông tin; giao tiếp và hợp tác; sáng tạo nội dung số; an toàn; giải quyết vấn đề; và ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Các miền năng lực này không tách rời nhau. Trong một nhiệm vụ học tập cụ thể, người học thường phải phối hợp nhiều miền cùng lúc.

Trong giáo trình này, Khung năng lực số được tiếp cận như một chu trình hành động trong môi trường số. Khi thực hiện một nhiệm vụ học tập, các bạn thường phải đi qua sáu việc lớn: *tìm* thông tin, *kết nối* với người khác, *tạo* sản phẩm, *giữ* an toàn, *gỡ* vấn đề và sử dụng *AI* đúng cách. Sáu việc này được tóm tắt như sau:

Tóm tắt sáu miền năng lực

Tìm – Kết – Tạo – Giữ – Gỡ – AI

Hình 1.1 mô tả năng lực số như sự phối hợp giữa thiết bị, dữ liệu, dịch vụ trực tuyến



Hình 1.1. *Môi trường hình thành năng lực số*

và các yêu cầu về an toàn, hợp tác, sáng tạo nội dung. Trong đó, *Tìm* là khai thác dữ liệu và thông tin; *Kết* là giao tiếp và hợp tác trong môi trường số; *Tạo* là sáng tạo nội dung số; *Giữ* là an toàn; *Gỡ* là giải quyết vấn đề; và *AI* là ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Khi làm bài tập lớn ở bậc đại học, các bạn thường phải tìm tài liệu, trao đổi với nhóm, tạo báo cáo hoặc bài trình chiếu, bảo vệ tài khoản và dữ liệu, xử lý lỗi phát sinh, đồng thời có thể dùng AI để hỗ trợ. Kết quả do AI hỗ trợ vẫn cần được kiểm chứng và người học phải chịu trách nhiệm về sản phẩm cuối cùng.

Khi đọc sơ đồ, không nên hiểu sáu miền năng lực như sáu bài học tách rời. Một thao tác tưởng như đơn giản, chẳng hạn tìm tài liệu rồi gửi cho nhóm, đã có ít nhất ba lớp năng lực: đánh giá nguồn tin, chọn kênh chia sẻ phù hợp và bảo vệ dữ liệu cá nhân. Vì vậy, mục tiêu của chương này là giúp người học nhận ra mối liên hệ giữa khung năng lực số với các thao tác kỹ thuật sẽ học ở những phần sau.

Các con số 6–24–4–8 trong Khung năng lực số được hiểu theo bốn lớp. Số 6 là sáu miền năng lực. Số 24 là các năng lực thành phần nằm trong sáu miền đó. Số 4 là bốn trình độ phát triển năng lực. Số 8 là tám bậc đánh giá chi tiết, vì mỗi trình độ được chia thành hai bậc.

Ở giai đoạn nhập môn, trọng tâm là nhận diện sáu miền năng lực thông qua các câu hỏi tự kiểm tra. Khi thực hiện một nhiệm vụ học tập, ví dụ làm báo cáo nhóm, có thể tự kiểm tra theo sáu hướng: thông tin đã được tìm đúng chưa, việc phối hợp nhóm đã hiệu quả chưa, sản phẩm đã hoàn chỉnh chưa, dữ liệu đã an toàn chưa, lỗi phát sinh đã được xử lý chưa và AI đã được sử dụng đúng cách chưa. Trả lời được sáu câu hỏi này là cơ sở để nắm tinh thần chính của Khung năng lực số.

Từ khung năng lực trên, giáo trình này được tổ chức theo ba mạch nội dung chính. Mạch thứ nhất cung cấp nền tảng làm việc trong môi trường số, gồm thiết bị, hệ điều hành, phần mềm, dữ liệu, tìm kiếm thông tin, AI và cộng tác trực tuyến. Mạch thứ hai tập trung vào sáng tạo nội dung số, gồm xây dựng văn bản khoa học và bài trình chiếu. Mạch thứ ba tập trung vào an toàn, trách nhiệm và đạo đức trong môi trường số.

Để tham gia môi trường số một cách chủ động, các bạn cần bắt đầu từ những thành



Hình 1.2. *Sáu miền năng lực số theo chu trình hành động*

phần nền tảng nhất: thiết bị, hệ điều hành, phần mềm, dữ liệu và kết nối mạng. Đây là cơ sở để các bạn hiểu công cụ mình đang sử dụng, lựa chọn cấu hình phù hợp, tổ chức dữ liệu khoa học và xử lý những tình huống kỹ thuật thường gặp trong quá trình học tập.

Thực hành

Nhiệm vụ: Tự đánh giá năng lực số đầu vào bằng cách liên hệ Khung năng lực số với kinh nghiệm học tập của bản thân.

Sản phẩm: Một bảng tự đánh giá gồm sáu dòng tương ứng với sáu miền năng lực: Tìm, Kết, Tạo, Giữ, Gỡ và AI. Với mỗi miền năng lực, ghi một việc đã làm được, một việc còn yếu hoặc chưa tự tin, và một tình huống ở bậc đại học cần vận dụng năng lực đó. Cuối bảng, viết nhận xét ngắn về điểm mạnh và điểm cần bổ sung khi bắt đầu học phần. Bảng này không dùng để xếp loại đúng sai, mà dùng làm căn cứ để chúng ta theo dõi sự tiến bộ của mình trong học phần.

1.2. Phần cứng máy tính

Cấu trúc máy tính cơ bản

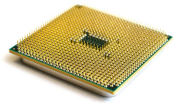
Để sử dụng máy tính chủ động, các bạn không chỉ cần biết tên thiết bị hay tên phần mềm, mà cần hình dung được một nhiệm vụ số được thực hiện như thế nào. Ở mức cơ bản, máy tính là một hệ thống xử lý dữ liệu: nhận dữ liệu vào, xử lý theo chương trình, lưu trữ khi cần, xuất kết quả cho người dùng và có thể trao đổi dữ liệu qua mạng. Cách nhìn này giúp các bạn hiểu vì sao cùng một máy tính nhưng khi mở nhiều phần mềm, xử lý tệp lớn hoặc kết nối mạng yếu thì trải nghiệm học tập có thể thay đổi rõ rệt.

Bảng 1.1. *Nhìn máy tính theo chức năng xử lý dữ liệu*

Chức năng	Thành phần thường gặp	Ví dụ trong học tập
Nhập dữ liệu	Bàn phím, chuột, cảm ứng, micro, camera	Gõ báo cáo, ghi âm, quét mã QR.
Xử lý dữ liệu	CPU, RAM, GPU, phần mềm	Chạy chương trình, xử lý bảng tính, dựng video ngắn.
Lưu trữ dữ liệu	SSD, HDD, thẻ nhớ, lưu trữ đám mây	Lưu bài tập, mã nguồn, tài liệu, bản sao lưu.
Xuất kết quả	Màn hình, loa, máy in, máy chiếu	Xem kết quả, trình chiếu, in tài liệu.
Kết nối	Wi-Fi, Bluetooth, LAN, Internet	Nộp bài, họp nhóm, đồng bộ tệp.

Hình 1.3 minh họa một số linh kiện và thiết bị thường gặp trong các chức năng xử lý, nhập dữ liệu, lưu trữ và kết nối.

Khi quan sát phần cứng, cần gắn tên linh kiện với nhiệm vụ cụ thể thay vì chỉ ghi nhớ hình dạng. Ví dụ, bàn phím và micro thuộc nhóm nhập dữ liệu; CPU, RAM và GPU tham gia xử lý; SSD giữ dữ liệu lâu dài; màn hình, loa và máy in giúp xuất kết quả. Cách phân loại này giúp người học giải thích lỗi thực tế: máy chậm có thể liên quan đến CPU, RAM hoặc ổ đĩa; họp trực tuyến lỗi âm thanh có thể liên quan đến micro, loa, quyền truy cập hoặc kết nối mạng.



CPU



Bo mạch chủ



RAM



GPU



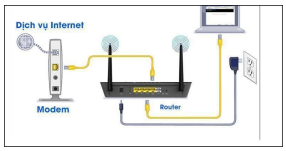
Bàn phím



Chuột



Ổ SSD



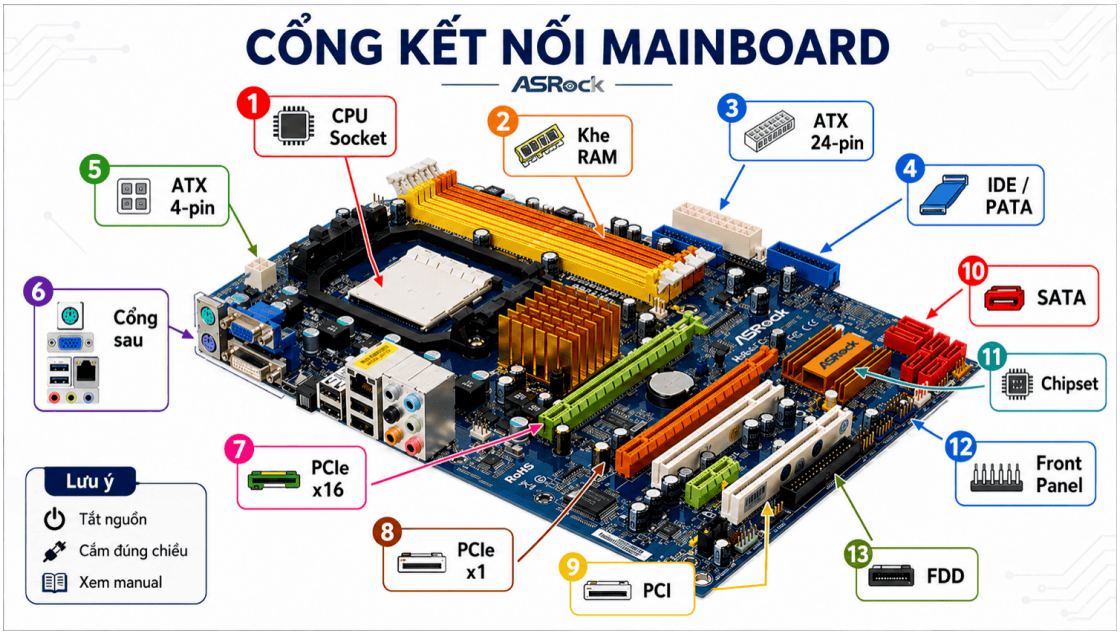
Kết nối mạng

Hình 1.3. *Linh kiện và thiết bị máy tính thường gặp*

Trong nhóm linh kiện xử lý, bốn tên gọi thường gặp nhất là bo mạch chủ, CPU, RAM và GPU. **Bo mạch chủ** (*mainboard* hoặc *motherboard*) là bảng mạch chính kết nối các linh kiện của máy tính thành một hệ thống. Trên bo mạch chủ có socket để lắp CPU, khe DIMM để cắm RAM, khe PCI Express để gắn card đồ họa hoặc card mở rộng, cổng SATA hoặc M.2 để nối thiết bị lưu trữ, đầu cấp nguồn và cụm cổng vào/ra. Vì vậy,

bo mạch chủ quyết định máy hỗ trợ loại CPU nào, tối đa bao nhiêu RAM, có những cổng kết nối nào và khả năng nâng cấp về sau ra sao.

CPU (*Central Processing Unit*) là bộ xử lý trung tâm, thực hiện các lệnh của chương trình và điều phối nhiều hoạt động tính toán của máy tính. Khi mở phần mềm, biên dịch chương trình, xử lý bảng dữ liệu hoặc chạy nhiều tác vụ cùng lúc, CPU quyết định một phần quan trọng đến tốc độ phản hồi của hệ thống. **RAM** (*Random Access Memory*) là bộ nhớ tạm dùng để chứa dữ liệu và chương trình đang chạy. RAM không phải nơi lưu trữ lâu dài như SSD; khi tắt máy, dữ liệu trong RAM sẽ mất. Dung lượng RAM lớn giúp mở nhiều ứng dụng, nhiều thẻ trình duyệt, IDE, máy ảo hoặc tệp dữ liệu lớn ổn định hơn. **GPU** (*Graphics Processing Unit*) là bộ xử lý đồ họa, chuyên xử lý hình ảnh, video, mô phỏng, giao diện 3D và một số tác vụ tính toán song song như AI. GPU có thể tích hợp sẵn trong CPU hoặc là card đồ họa rời; không phải nhu cầu học tập nào cũng cần GPU rời, nhưng các công việc đồ họa, dựng video, mô phỏng, game hoặc học máy trên máy cá nhân thường phụ thuộc nhiều vào thành phần này.



Hình 1.4. *Bo mạch chủ và các vị trí chính*

Demo lắp đặt: linh kiện nào cắm vào đâu?

Hình 1.4 có thể đọc như một bản đồ lắp đặt máy tính. Trước hết, các linh kiện xử lý chính nằm quanh CPU: bộ xử lý được đặt vào **CPU socket**; RAM được cắm vào các **khe DIMM**, thường ưu tiên hai khe cùng màu nếu lắp hai thanh để chạy kênh đôi; card đồ họa rời được cắm vào **khe PCIe x16**; các khe PCIe x1 hoặc PCI dùng cho card mở rộng như card mạng, card âm thanh hoặc card thu hình.

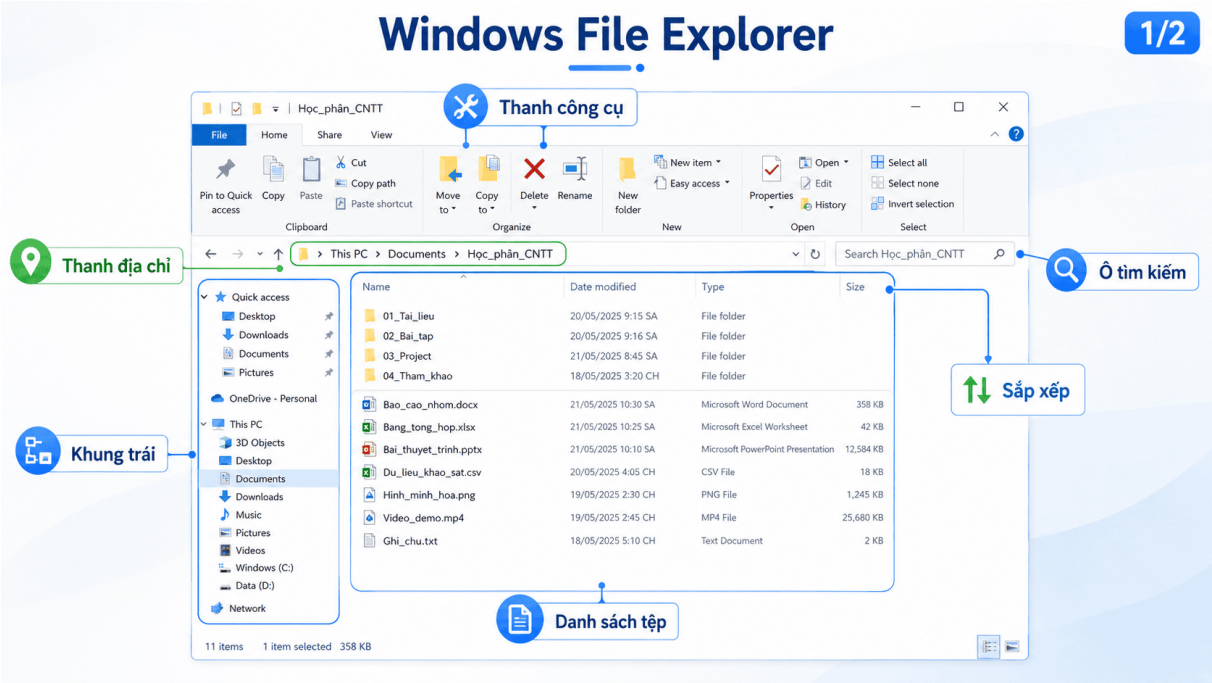
Sau khi đặt linh kiện, các bạn cần nối nguồn và thiết bị lưu trữ. Dây nguồn chính từ bộ nguồn cắm vào **ATX 24-pin**; dây nguồn phụ cho CPU cắm vào **ATX 4-pin 12V**. Ổ cứng hoặc SSD đời phổ biến kết nối qua **cổng SATA**; cổng IDE/PATA và FDD là các chuẩn cũ, thường chỉ gặp trên máy đời trước. Các cổng phía sau **I/O panel** dùng để nối bàn phím, chuột, màn hình, USB, mạng LAN và âm thanh. Cuối cùng, cụm **front panel** nối dây từ thùng máy như nút nguồn, nút reset và đèn báo. Quan hệ chức năng cơ bản của hệ thống là: *bo mạch chủ là nơi kết nối; CPU xử lý; RAM giữ dữ liệu tạm; ổ lưu trữ giữ*

dữ liệu lâu dài; GPU xử lý đồ họa; bộ nguồn cấp điện; thiết bị ngoại vi giúp nhập, xuất và giao tiếp với máy tính.

Ba thành phần luôn đi cùng nhau trong hệ thống máy tính là phần cứng, phần mềm và dữ liệu. Phần cứng là các bộ phận vật lý có thể quan sát hoặc chạm vào, ví dụ bộ xử lý, bộ nhớ, ổ lưu trữ, màn hình, bàn phím và các thiết bị ngoại vi. Hình 1.3 giúp các bạn nhận diện một số phần cứng thường gặp và hiểu chúng tham gia vào quá trình xử lý dữ liệu như thế nào. Phần mềm là tập hợp chương trình điều khiển phần cứng thực hiện nhiệm vụ. Dữ liệu là thông tin đã được số hóa để máy tính có thể lưu trữ, xử lý, truyền tải và hiển thị. Quan hệ giữa ba thành phần này có thể khái quát như sau: *phần cứng cung cấp năng lực, phần mềm điều khiển hành động, dữ liệu là đối tượng được xử lý.*

Về mặt cấu trúc, phần cứng không hoạt động tách rời. Một thao tác quen thuộc như mở tệp PDF thực chất là sự phối hợp giữa ổ lưu trữ, RAM, CPU, hệ điều hành, phần mềm đọc PDF và đôi khi cả kết nối mạng nếu tệp nằm trên dịch vụ trực tuyến. Hệ điều hành và môi trường phần mềm sẽ được phân tích kỹ hơn ở mục tiếp theo; tại đây, trọng tâm là nhận ra dữ liệu đi qua những thành phần nào của hệ thống máy tính.

Ở mức nhận diện ban đầu, các bạn cần biết dữ liệu được tổ chức thành tệp và thư mục. Hình 1.5 minh họa giao diện File Explorer trên Windows, nơi có thể mở, tạo, đổi tên, sao chép, di chuyển, xóa, sắp xếp và tìm kiếm tệp. Trong học tập đại học, cần hình thành thói quen đặt tên tệp rõ ràng, tổ chức thư mục theo học phần hoặc dự án, phân biệt bản nháp với bản nộp chính thức, và sao lưu dữ liệu quan trọng trước khi chỉnh sửa lớn.



Hình 1.5. *Quản lý tệp và thư mục với File Explorer trong Windows*

Dữ liệu trên máy tính tồn tại dưới nhiều dạng như văn bản, hình ảnh, âm thanh, video và dữ liệu có cấu trúc. Hình 1.6 và các hình minh họa tiếp theo cho thấy một số loại dữ liệu phổ biến mà các bạn thường gặp. Mỗi loại dữ liệu thường gắn với định dạng tệp và phần mềm xử lý tương ứng: tài liệu học thuật thường ở dạng DOCX hoặc PDF; ảnh có thể ở dạng PNG hoặc JPEG; video thường ở dạng MP4; bảng dữ liệu có thể ở

dạng XLSX hoặc CSV. Việc nhận biết định dạng tệp giúp các bạn chọn đúng phần mềm để mở, tránh nộp sai định dạng và giảm rủi ro mất dữ liệu khi chuyển đổi.



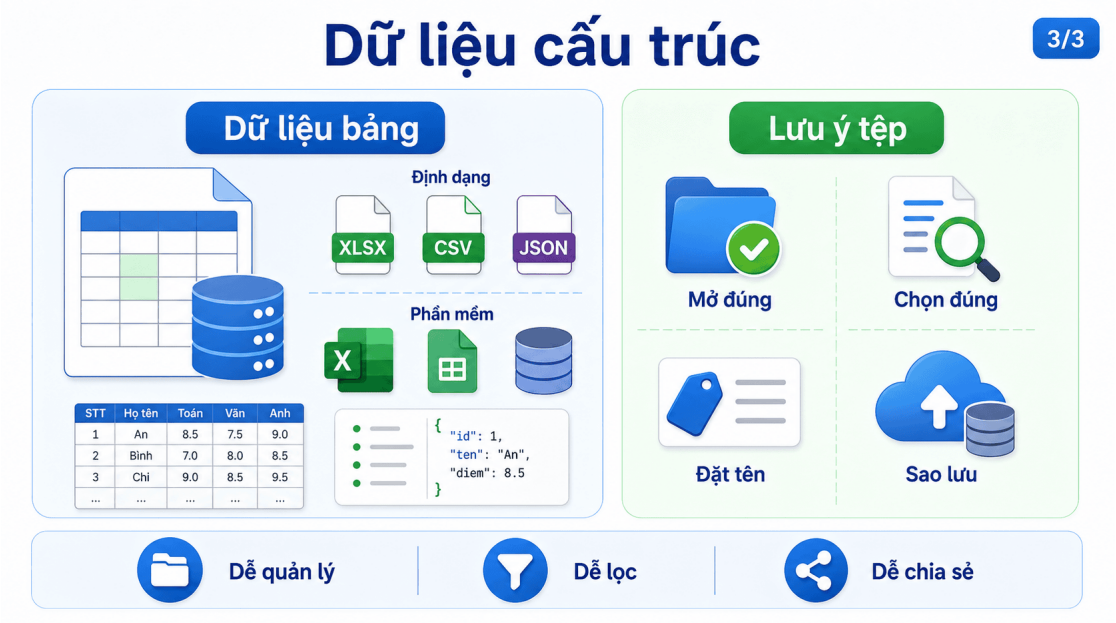
Hình 1.6. *Dữ liệu phổ biến: văn bản, tài liệu và định dạng tệp*

Từ Hình 1.6, có thể thấy cùng là tài liệu học tập nhưng mỗi định dạng tệp phục vụ một mục đích khác nhau. Tệp DOCX thuận tiện cho soạn thảo và góp ý; PDF phù hợp để nộp, in hoặc chia sẻ khi cần giữ bố cục; TXT thường dùng cho nội dung thuần văn bản; còn các tệp nén giúp gom nhiều tài liệu thành một gói. Khi nộp bài, cần đọc kỹ yêu cầu định dạng để tránh trường hợp nội dung đúng nhưng tệp gửi đi không mở được hoặc không giữ đúng trình bày.



Lựa chọn cấu hình máy tính phục vụ học tập

Chọn máy tính không nên chỉ dựa vào cấu hình mạnh nhất trong tầm giá, mà cần bắt đầu từ nhu cầu sử dụng trong hai đến bốn năm tới. Một cấu hình tốt cho học tập là cấu hình

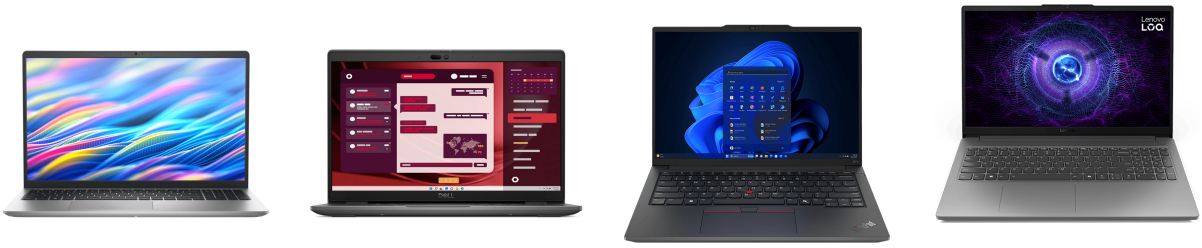


đủ đáp ứng công việc chính, còn ngân sách được phân bổ hợp lý cho những yếu tố dùng hằng ngày như màn hình, bàn phím, pin, trọng lượng, cổng kết nối và độ bền.

Khi đọc cấu hình máy tính, cần chuyển thông tin linh kiện thành tiêu chí ra quyết định. Với cùng một ngân sách, tăng RAM có thể hữu ích hơn tăng CPU nếu thường mở nhiều tab, IDE và tài liệu; chọn SSD dung lượng lớn quan trọng nếu lưu nhiều dự án, dữ liệu hoặc video; GPU rời chỉ thật sự cần khi có bài toán đồ họa, mô phỏng, game hoặc AI chạy trên máy cá nhân; màn hình, bàn phím, webcam, micro, pin và cổng kết nối lại quyết định mức độ thoải mái khi học hằng ngày.

Bảng 1.2. *Ưu tiên khi chọn máy tính học tập*

Nhu cầu chính	Thành phần nên ưu tiên
Học trực tuyến, soạn thảo, trình chiếu	SSD, RAM đủ dùng, màn hình dễ nhìn, webcam/micro ổn định, pin và trọng lượng phù hợp.
Lập trình, cơ sở dữ liệu, máy ảo	CPU ổn định, RAM khá, SSD đủ rộng, bàn phím tốt.
Dữ liệu, AI nhập môn, mô phỏng	CPU/RAM tốt; cân nhắc GPU rời nếu xử lý dữ liệu lớn.
Đồ họa, dựng video, đa phương tiện	GPU, RAM, SSD lớn, màn hình tốt, tản nhiệt ổn.



Dell 15 DC15250 | Dell Latitude 3450 | ThinkPad E14 Gen 6 | Lenovo LOQ 15IAX9E

Hình 1.7. *Mẫu laptop để đọc cấu hình*

Hình 1.7 và Bảng 1.3 trình bày một số cấu hình Dell, Lenovo và ThinkPad đang được bán trên FPT Shop để minh họa phương pháp đọc cấu hình thực tế. Đây là các dòng máy thường được người học và người làm trong lĩnh vực công nghệ thông tin cân nhắc nhờ tính phổ biến, độ bền, bàn phím, khả năng bảo trì và dải cấu hình rộng. Các ví dụ trong bảng không phải là danh sách khuyến nghị cố định, vì giá, chương trình khuyến mãi và tình trạng hàng thay đổi theo thời điểm. Mục tiêu của ví dụ là hình thành năng lực đọc cấu hình, đối chiếu với nhu cầu sử dụng và xác định các câu hỏi cần kiểm tra trước khi mua.

Bảng 1.3. *Một số cấu hình laptop tham khảo*

Máy tham khảo	Cấu hình chính	Cách hiểu nhanh
Dell 15 DC15250, khoảng 19,09 triệu đồng	i5-1334U, RAM 16 GB, SSD 512 GB, 15.6 inch FHD, Intel UHD	Học cơ bản, văn phòng, trực tuyến, lập trình nhập môn; màn hình lớn.
Dell Latitude 3450, khoảng 18,49 triệu đồng	i5-1335U, RAM 16 GB, SSD 512 GB, 14 inch FHD, Intel Iris Xe	Gọn, bền, ổn định; hợp làm việc dài hạn, ít đồ họa nặng.
ThinkPad E14 Gen 6, khoảng 22,99 triệu đồng	Ultra 5 125U, RAM 16 GB, SSD 512 GB, 14 inch WUXGA	Gõ code, viết báo cáo, xử lý tài liệu; bàn phím tốt, giá cao hơn.
Lenovo LOQ 15IAX9E, khoảng 22,39 triệu đồng	i5-12450HX, RAM 16 GB, SSD 512 GB, RTX 3050 6 GB	GPU rời cho đồ họa, mô phỏng, AI nhập môn; nặng và hao pin hơn.

Nguồn dữ liệu: các trang sản phẩm trên FPT Shop, truy cập ngày 26/04/2026. Giá trong bảng chỉ dùng để minh họa cách đọc cấu hình và cần kiểm tra lại trước khi mua.

Thực hành

Nhiệm vụ: Đọc cấu hình laptop thực tế và lựa chọn thiết bị phù hợp với mục tiêu học tập.

Sản phẩm: Một bảng so sánh ba cấu hình laptop thực tế, có thể lấy từ Hình 1.7 và Bảng 1.3, hoặc từ một trang bán hàng tại thời điểm học. Với mỗi cấu hình, xác định CPU, RAM, SSD, GPU, kích thước màn hình, trọng lượng, pin hoặc cổng kết nối nếu thông tin có sẵn; sau đó đánh giá máy phù hợp với nhóm nhu cầu nào: học trực tuyến và văn phòng, lập trình nhập môn, cơ sở dữ liệu và máy ảo, AI nhập môn, đồ họa hoặc dựng video. Cuối bảng, viết đoạn kết luận khoảng 150–200 từ trả lời: nếu phải chọn một máy để học trong hai đến bốn năm tới, chúng ta chọn máy nào, vì sao, và chấp nhận đánh đổi điểm gì.

1.3. Phần mềm máy tính

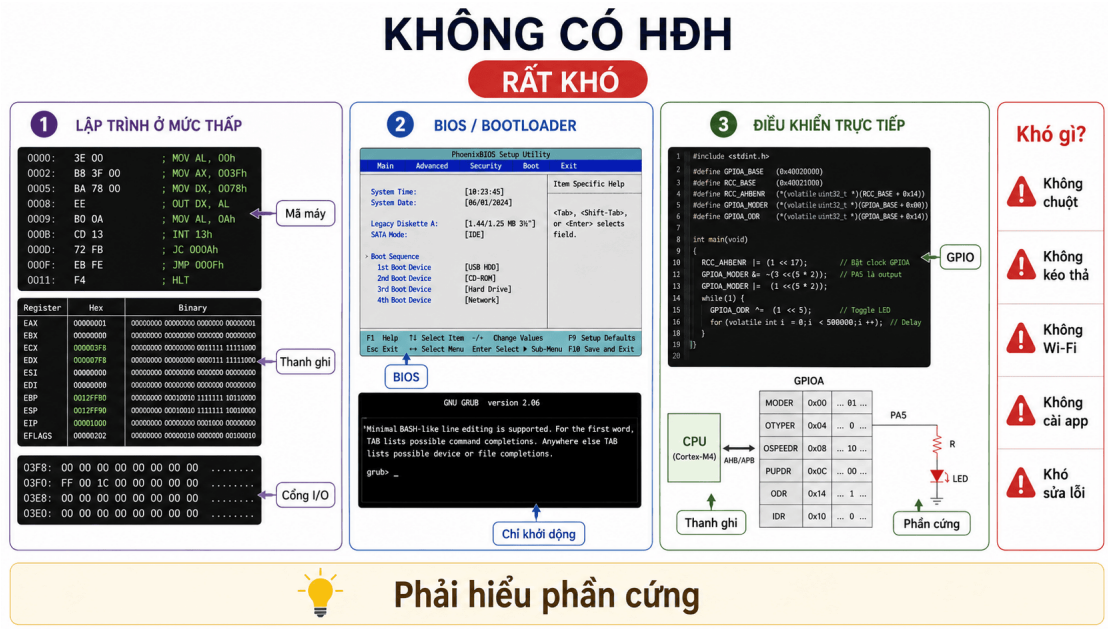
Sau khi lựa chọn được thiết bị phù hợp, bước tiếp theo là nhận diện hệ điều hành và thiết lập môi trường phần mềm phục vụ học tập. Ở mức nhập môn, mục này không đi sâu vào cấu trúc nhân hệ điều hành, thuật toán lập lịch hay quản lý bộ nhớ ở mức chuyên ngành. Trọng tâm là năng lực sử dụng và giải thích: biết hệ điều hành làm gì, phân biệt được các môi trường phổ biến, kiểm tra được thông tin hệ thống, cài đặt phần mềm đúng nguồn, quản lý tệp, ứng dụng, quyền truy cập, thiết bị ngoại vi, cập nhật, sao lưu dữ liệu và xử lý các lỗi thường gặp khi dùng phần mềm học tập.

Hệ điều hành hiện đại

Hệ điều hành là phần mềm nền tảng điều phối hoạt động của phần cứng, ứng dụng, dữ liệu và người dùng. Nếu không có hệ điều hành, người dùng thông thường không thể nháy chuột để mở tệp, cài phần mềm, kết nối Wi-Fi, in tài liệu hay cấp quyền cho camera/micro theo cách quen thuộc. Khi đó, chương trình phải giao tiếp trực tiếp với phần cứng hoặc phải dùng công cụ khởi động đặc biệt, vốn chỉ phù hợp với kỹ thuật viên, nhà phát triển hệ thống hoặc thiết bị chuyên dụng. Hình 1.8 và Hình 1.9 cho thấy hệ điều hành biến phần cứng rời rạc thành một môi trường làm việc có thể sử dụng, có giao diện, có cơ chế quản lý tệp và có lớp kiểm soát an toàn.

Khi đã có hệ điều hành, người dùng không cần điều khiển trực tiếp CPU, RAM, ổ lưu trữ, card mạng hoặc thiết bị ngoại vi. Hệ điều hành phân phối tài nguyên cho các ứng dụng, quản lý tệp và thư mục, cung cấp giao diện làm việc, kiểm soát tài khoản và quyền truy cập, hỗ trợ cài đặt/gỡ bỏ phần mềm, kết nối thiết bị ngoại vi, cập nhật bản vá và ghi nhận thông tin lỗi. Trong môi trường học tập số, hệ điều hành là lớp trung gian giữa thiết bị, phần mềm học tập, dữ liệu cá nhân và các dịch vụ trực tuyến như LMS, thư điện tử, kho lưu trữ đám mây hoặc kho mã nguồn. Vai trò trung gian này được tóm tắt ở Hình 1.10.

Hệ điều hành không chỉ có một loại duy nhất vì thiết bị và mục đích sử dụng rất khác nhau. Máy tính cá nhân cần chạy nhiều ứng dụng, tương thích thiết bị ngoại vi và hỗ trợ thao tác học tập hằng ngày. Điện thoại và máy tính bảng cần tối ưu cảm ứng, pin, cảm biến và kết nối di động. Máy chủ cần chạy ổn định, quản lý nhiều người dùng và dịch vụ mạng liên tục. Thiết bị nhúng cần gọn nhẹ, ổn định và chỉ thực hiện một nhóm nhiệm vụ chuyên biệt. Vì vậy, việc nhận diện hệ điều hành không chỉ để chọn đúng phần mềm cho máy của mình, mà còn để giải thích cho người dùng khác vì sao một ứng dụng Windows không cài trực tiếp trên macOS, vì sao phần mềm iPhone không dùng được



Hình 1.8. *So sánh môi trường có và không có hệ điều hành*

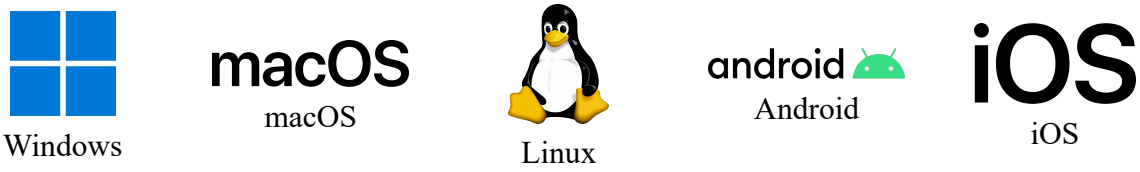


Hình 1.9. *Một số lỗi thao tác khi thiếu môi trường hệ điều hành phù hợp*



Hình 1.10. *Vai trò trung gian của hệ điều hành*

trên Android, hoặc vì sao hướng dẫn Linux server khác với hướng dẫn dùng máy tính cá nhân.



Hình 1.11. *Logo nhận diện hệ điều hành phổ biến*

Với sinh viên năm thứ nhất, việc phân biệt các nhóm hệ điều hành giúp chọn đúng tài liệu hướng dẫn và đúng bộ cài phần mềm. Một lệnh cài đặt dành cho Ubuntu Server không thể áp dụng nguyên xi cho Windows; một ứng dụng iOS không cài trực tiếp trên Android; một phần mềm dùng cho máy tính cá nhân cũng có thể không phù hợp với thiết bị nhúng. Khi nhờ hỗ trợ kỹ thuật, chỉ nói tên thiết bị là chưa đủ, cần nêu rõ hệ điều hành và phiên bản đang dùng.

Bảng 1.4. *Các nhóm hệ điều hành thường gặp và cách phân biệt*

Nhóm	Ví dụ	Dấu hiệu nhận diện	Mục đích chính
Máy tính cá nhân	Windows, macOS, Linux desktop	Màn hình nền, cửa sổ, trình quản lý tệp, thanh tác vụ/dock	Học tập, văn phòng, lập trình, sáng tạo nội dung.
Thiết bị di động	Android, iOS	Giao diện cảm ứng, kho ứng dụng, quyền theo ứng dụng	Điện thoại, máy tính bảng, pin, cảm biến, định vị.
Máy chủ	Linux server, Windows Server	Quản trị qua dòng lệnh, dịch vụ mạng, nhiều tài khoản	Website, cơ sở dữ liệu, LMS, kho mã nguồn, dịch vụ trực tuyến.
Thiết bị nhúng	Router, máy in, TV thông minh, IoT	Ít giao diện đầy đủ; làm nhiệm vụ chuyên biệt	Điều khiển thiết bị ổn định, gọn nhẹ, chi phí thấp.

Điểm cần nhớ từ Bảng 1.4 là mỗi nhóm hệ điều hành được thiết kế cho một bối cảnh sử dụng khác nhau. Máy tính cá nhân ưu tiên sự linh hoạt và tương thích phần mềm; thiết bị di động ưu tiên cảm ứng, pin và cảm biến; máy chủ ưu tiên vận hành dịch vụ liên tục; thiết bị nhúng ưu tiên ổn định và chi phí. Vì vậy, khi làm theo một hướng dẫn kỹ thuật, cần kiểm tra hướng dẫn đó dành cho nhóm hệ điều hành nào trước khi áp dụng trên máy của mình.

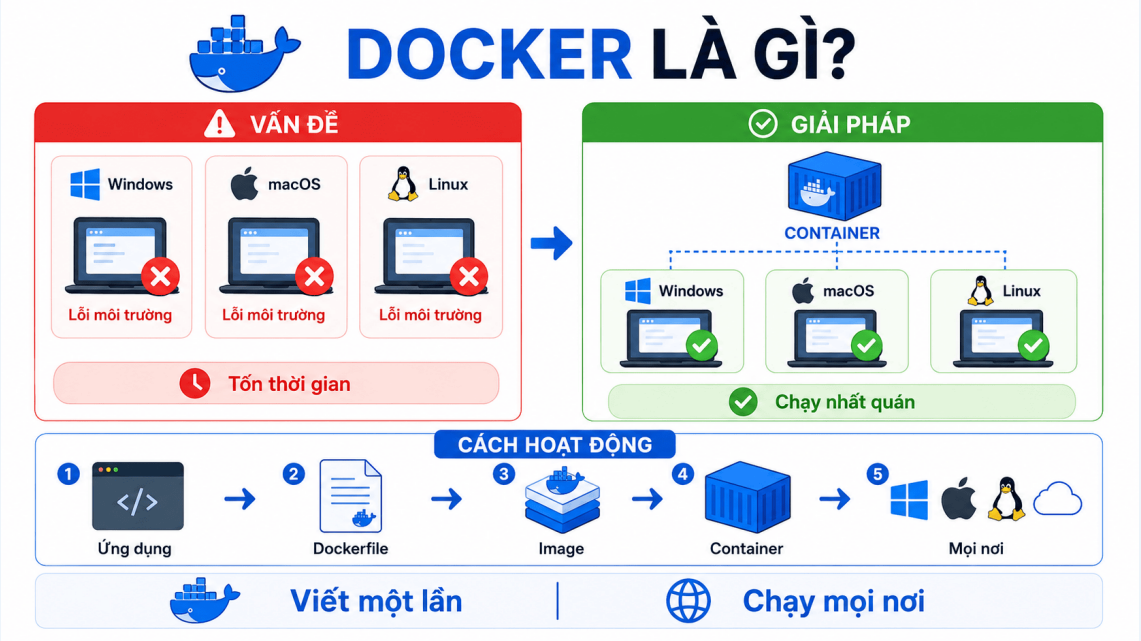
Liên hệ với Khung năng lực số ở Mục 1.1, hệ điều hành là nền tảng để các bạn khai thác thông tin, cộng tác, tạo sản phẩm số, bảo vệ dữ liệu và xử lý sự cố trên máy tính. Một bài học trực tuyến cần trình duyệt, kết nối mạng, micro, camera và quyền truy cập phù hợp; một bài báo cáo cần phần mềm soạn thảo, nơi lưu tệp, cơ chế sao lưu và cách khôi phục khi có lỗi; một tình huống hỗ trợ kỹ thuật cần biết đọc thông tin hệ thống, quan sát tài nguyên và mô tả lỗi bằng minh chứng rõ ràng. Vì vậy, phần tiếp theo tập trung vào những thành phần cần nhận diện và vận hành được trên máy thật.

Đọc thêm: Docker và môi trường chạy nhất quán

Sự khác nhau giữa các hệ điều hành giúp thiết bị được tối ưu cho nhiều mục đích sử dụng, nhưng cũng tạo ra vấn đề khi phát triển và triển khai phần mềm. Cùng một chương trình có thể chạy tốt trên máy của người này nhưng lỗi trên máy khác do khác phiên bản hệ điều hành, thư viện, trình biên dịch, cơ sở dữ liệu, biến môi trường hoặc cách cấu hình đường dẫn. Trong học tập và làm việc nhóm, đây là nguyên nhân phổ biến của tình huống "máy em chạy được, máy bạn thì không", đặc biệt khi làm việc với web, cơ sở dữ liệu, Python, Node.js hoặc các dịch vụ máy chủ.

Docker là một giải pháp đóng gói ứng dụng cùng môi trường chạy cần thiết vào một đơn vị gọi là *container*. Container có thể chứa mã nguồn, thư viện, runtime, công cụ hệ thống và cấu hình cần thiết để ứng dụng chạy nhất quán hơn trên Windows, macOS, Linux hoặc máy chủ đám mây. Docker không thay thế hệ điều hành đang dùng; nó chạy phía trên hệ điều hành và giúp giảm sự khác biệt giữa các môi trường.

Ở mức nhập môn, trọng tâm là ý tưởng đóng gói môi trường: thay vì cài thủ công từng thư viện trên từng máy, có thể mô tả môi trường một lần, đóng gói thành image và chạy lại thành container khi cần. Hình 1.12 minh họa vai trò của Docker trong việc giảm lỗi do khác hệ điều hành và khác cấu hình phần mềm.



Hình 1.12. *Docker đóng gói ứng dụng và môi trường chạy vào container để giảm khác biệt giữa các hệ điều hành*

Phiên bản hệ điều hành và thông tin hệ thống

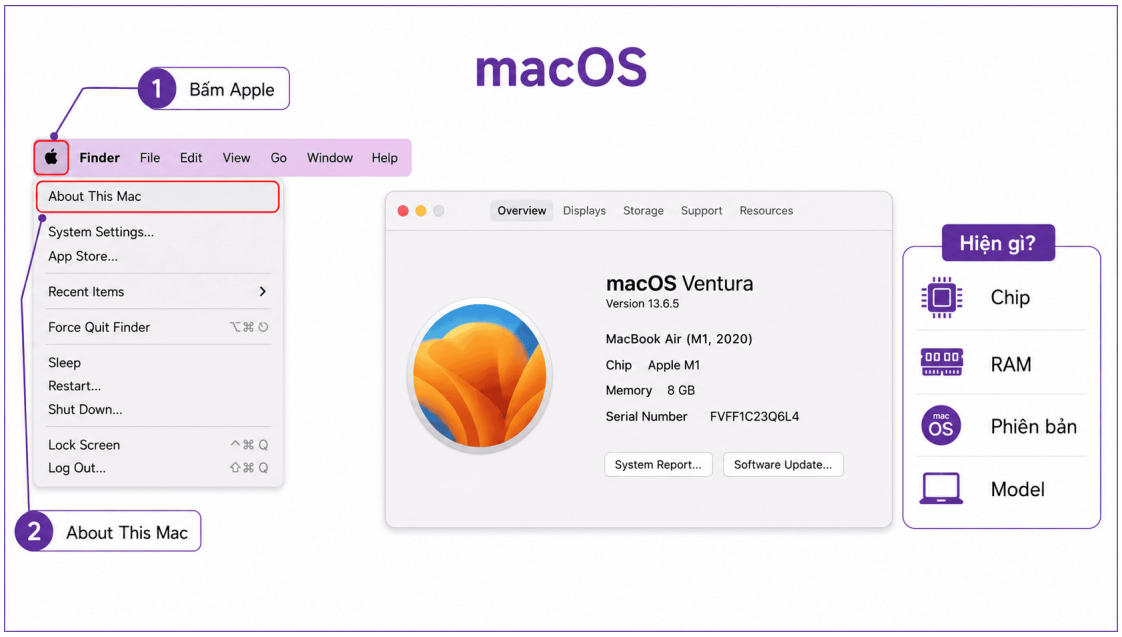
Phiên bản hệ điều hành cho biết máy đang chạy môi trường phần mềm nào, ở thế hệ nào và có phù hợp với phần mềm cần cài hay không. Khi đọc hướng dẫn cài đặt, các bạn thường gặp các yêu cầu như Windows 10/11 64-bit, macOS 13 trở lên, Ubuntu 22.04 hoặc bộ xử lý ARM. Nếu không biết kiểm tra thông tin này, người dùng dễ tải sai bộ cài, cài phần mềm không tương thích hoặc không giải thích được vì sao cùng một phần

mềm chạy được trên máy này nhưng không chạy được trên máy khác. Vì vậy, thao tác đầu tiên trước khi cài công cụ học tập, phần mềm lập trình hoặc yêu cầu hỗ trợ kỹ thuật là mở trang thông tin hệ thống của máy.

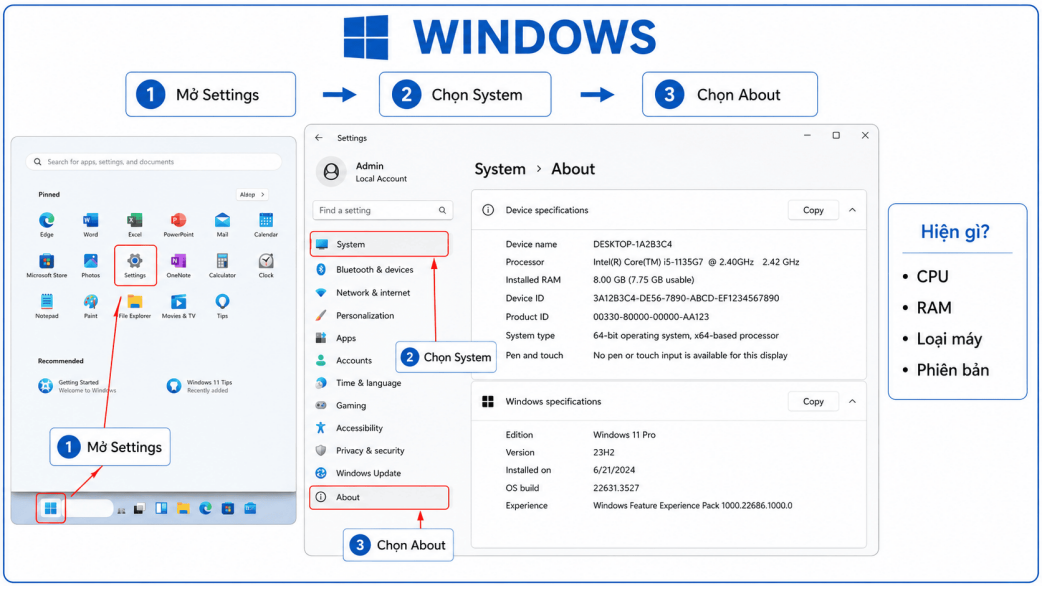
Trên Windows, trang cần xem thường nằm ở đường dẫn `Settings > System > About`. Phần *Device specifications* cho biết tên thiết bị, bộ xử lý, RAM đã lắp, mã thiết bị và loại hệ thống; phần *Windows specifications* cho biết phiên bản Windows, bản phát hành và số bản dựng. Trong đó, *System type* là thông tin rất quan trọng vì cho biết hệ điều hành và bộ xử lý đang ở dạng 32-bit hay 64-bit. Phần lớn phần mềm hiện đại yêu cầu hệ điều hành 64-bit; nếu cài nhầm bộ cài 32-bit hoặc bộ cài dành cho kiến trúc khác, phần mềm có thể không chạy hoặc không tận dụng được đầy đủ bộ nhớ.

Trên macOS, thông tin tương tự được mở từ biểu tượng Apple rồi chọn `About This Mac`. Cửa sổ này thường hiển thị tên phiên bản macOS, số phiên bản, model máy, loại chip, dung lượng bộ nhớ và dung lượng ổ lưu trữ. Với máy Mac đời mới, cần chú ý máy dùng chip Apple Silicon hay Intel, vì một số phần mềm có bộ cài riêng cho từng kiến trúc hoặc cần chạy qua lớp tương thích. Khi báo lỗi cài đặt phần mềm trên macOS, chỉ nói "máy Mac" là chưa đủ; cần nêu rõ model máy, phiên bản macOS, chip và dung lượng RAM.

Ba hình minh họa sau trình bày cách mở trang thông tin hệ thống trên macOS, Windows và Linux, đồng thời chỉ ra những thông tin cần đọc.

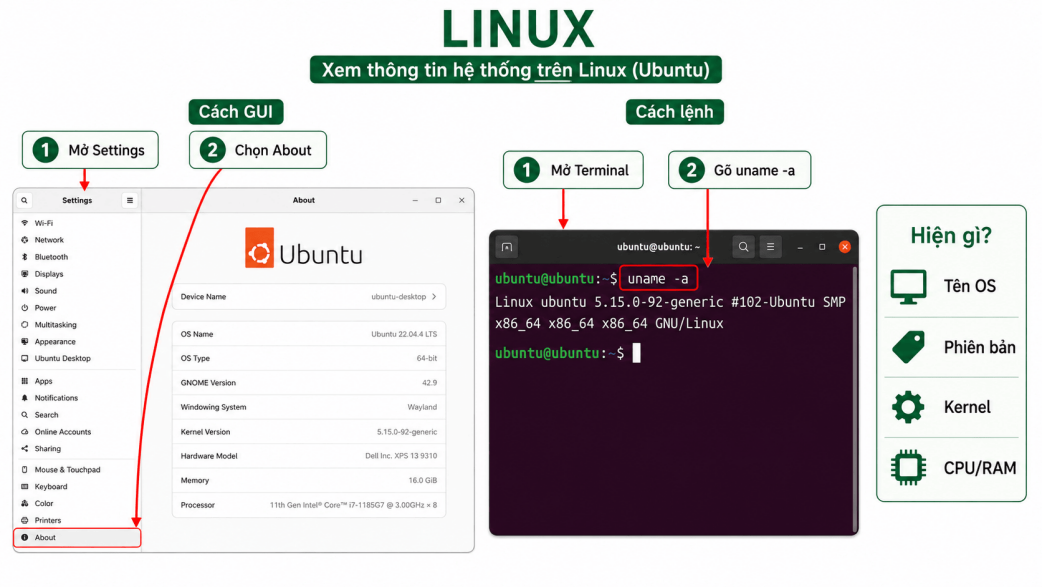


Hình 1.13. *Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên macOS*



Hình 1.14. *Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên Windows*

Trên Linux, có thể xem thông tin hệ thống bằng giao diện đồ họa trong phần `Settings > About`, hoặc dùng Terminal với lệnh `uname -a`. Kết quả lệnh này thường cho biết tên hệ điều hành, tên máy, phiên bản nhân Linux, bản dựng và kiến trúc hệ thống. Thông tin về *kernel version* đặc biệt quan trọng khi xử lý lỗi driver, thiết bị ngoại vi, môi trường ảo hóa hoặc phần mềm cần thư viện hệ thống. Ngoài tên bản phân phối như Ubuntu, Fedora hoặc Debian, cũng cần biết phiên bản bản phân phối và kiến trúc hệ thống để chọn đúng hướng dẫn cài đặt.



Hình 1.15. *Xem thông tin hệ điều hành và cấu hình trên Linux*

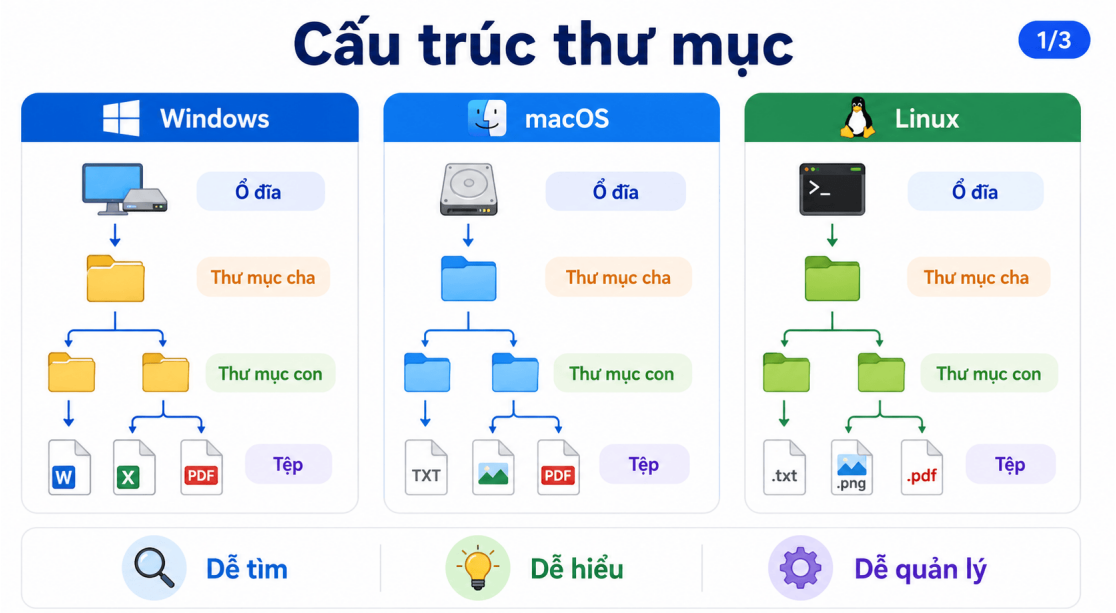
Hệ thống tệp, thư mục và đường dẫn

Hệ thống tệp là cách hệ điều hành tổ chức dữ liệu trên ổ lưu trữ để người dùng và phần mềm có thể tìm, mở, sửa, sao chép, di chuyển hoặc xóa dữ liệu một cách có trật tự. Với người dùng, hệ thống tệp thường hiện ra dưới dạng ổ đĩa, thư mục, tệp, phần mở rộng và

đường dẫn. Có thể hình dung cấu trúc này như một cây phân cấp: ổ đĩa hoặc phân vùng nằm ở mức cao nhất, bên trong có thư mục cha, thư mục con và cuối cùng là các tệp cụ thể. Trên Windows, cấu trúc này thường bắt đầu từ các ổ như `C:` hoặc `D:`; trên macOS và Linux, hệ thống thường dùng cấu trúc bắt đầu từ dấu gạch chéo `/`.

Một tệp không chỉ có tên hiển thị trên màn hình. Khi mở phần thuộc tính của tệp, hệ điều hành cho biết nhiều thông tin quan trọng như tên tệp, loại tệp hoặc phần mở rộng, vị trí lưu, dung lượng, ngày tạo, ngày sửa đổi, ngày truy cập và quyền truy cập. Phần mở rộng giúp nhận diện kiểu dữ liệu và phần mềm thường dùng để mở tệp, chẳng hạn `.docx` cho tài liệu Word, `.pdf` cho tài liệu PDF, `.png` cho hình ảnh và `.xlsx` cho bảng tính. Nếu đổi phần mở rộng tùy tiện hoặc mở tệp bằng sai ứng dụng, dữ liệu có thể không hiển thị đúng hoặc bị hiểu nhầm là tệp hỏng.

Đường dẫn cho biết vị trí chính xác của một tệp hoặc thư mục trong hệ thống. Trên Windows, các thư mục trong đường dẫn thường được phân tách bằng dấu gạch chéo ngược, ví dụ `D:\HocTap\Bai1.docx`. Trên macOS và Linux, đường dẫn dùng dấu gạch chéo thuận, ví dụ `/home/minh/Bai1.docx`. Hai tệp có cùng tên nhưng nằm ở hai đường dẫn khác nhau là hai tệp khác nhau. Đây là nguyên nhân phổ biến của việc sửa một bản nhưng lại nộp nhầm bản khác.

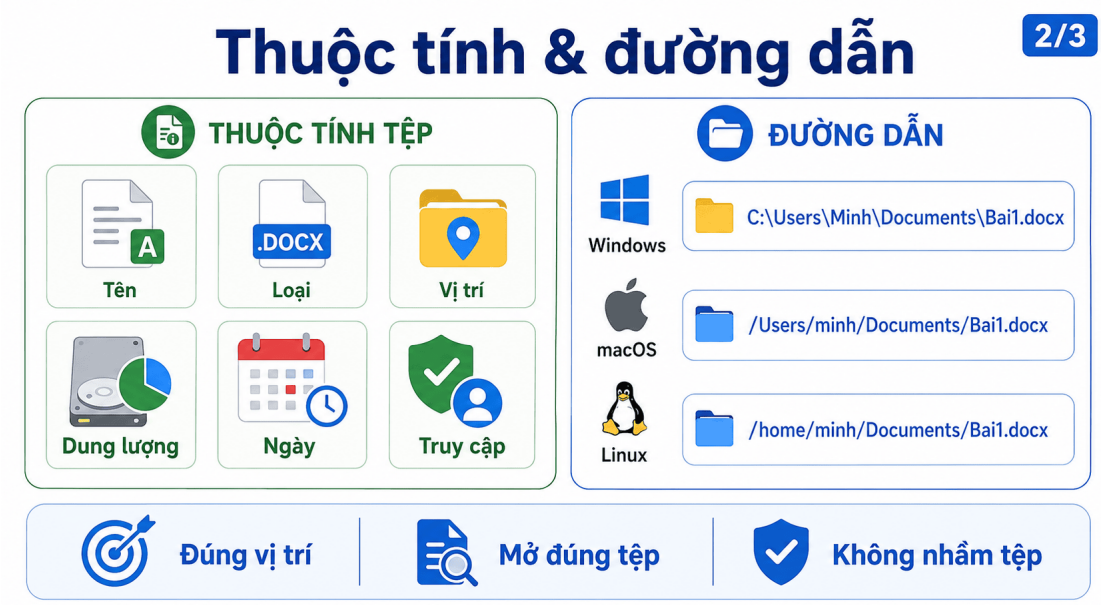


Hình 1.16. *Hệ thống tệp và đường dẫn: cấu trúc thư mục*

Các lỗi lưu trữ thường gặp trong học tập gồm lưu tệp rải rác ở Desktop, Downloads hoặc thư mục tạm; tạo quá nhiều phiên bản như `Bai tap final.docx`, `Bai tap final2.docx`, `Bai tap moi nhat.docx`; đặt tên không mô tả nội dung; không nhớ vị trí lưu; hoặc chia sẻ nhầm tệp chưa hoàn thiện. Những lỗi này không phải lỗi kỹ thuật phức tạp, nhưng gây mất thời gian, thất lạc dữ liệu và làm giảm chất lượng làm việc nhóm.

Thực hành tốt là tạo cấu trúc thư mục rõ ràng theo học kỳ, học phần, bài tập, tài liệu và hình ảnh; đặt tên tệp có ý nghĩa như `Bai1.docx` hoặc `Nhom03.pdf`; lưu đúng thư mục ngay từ đầu; kiểm tra đường dẫn trước khi mở, nộp hoặc chia sẻ tệp; và sao lưu dữ liệu quan trọng thường xuyên. Hình 1.16 và các hình minh họa liền sau trình bày cấu trúc thư mục, thuộc tính tệp, đường dẫn trên Windows, macOS, Linux và các lỗi lưu trữ cần tránh.

Sau khi tạo cấu trúc thư mục, nên kiểm tra lại bằng ba câu hỏi: tệp cần nộp nằm ở đâu, bản mới nhất là bản nào, và người khác trong nhóm có hiểu được quy tắc đặt tên hay không. Nếu ba câu hỏi này không trả lời được nhanh, cấu trúc lưu trữ vẫn chưa đủ rõ. Với bài tập nhóm, nên thống nhất thư mục dùng chung, tên phiên bản và vị trí lưu tài liệu minh chứng ngay từ đầu.





Dòng lệnh

Dòng lệnh là cách điều khiển hệ điều hành bằng lệnh văn bản. Người mới học thường quen với giao diện đồ họa vì có biểu tượng, cửa sổ và nút bấm rõ ràng. Tuy nhiên, trong nhiều công việc kỹ thuật, dòng lệnh cho phép thao tác nhanh, chính xác, dễ lặp lại và dễ tự động hóa. Khi học lập trình, Git, Python, Java, cơ sở dữ liệu hoặc quản trị hệ thống, rất nhiều hướng dẫn yêu cầu mở Command Prompt, PowerShell hoặc Terminal để chạy lệnh. Vì vậy, dòng lệnh là kỹ năng nền để làm việc nghiêm túc với máy tính.

Giao diện dòng lệnh trên các hệ điều hành có tên gọi khác nhau. Trên Windows thường gặp Command Prompt và PowerShell; trên macOS và Linux, công cụ phổ biến là Terminal. Dấu nhắc lệnh cho biết hệ thống đang chờ người dùng nhập lệnh và thường thể hiện vị trí thư mục hiện tại. Ví dụ, `C:\Users\SV>` cho biết đang ở thư mục người dùng trên Windows, còn `sv@may:~$` cho biết đang ở thư mục home trên Linux hoặc macOS.

Nhóm lệnh đầu tiên cần nắm là các lệnh làm việc với thư mục và tệp. Lệnh `pwd` trên Linux/macOS hiển thị thư mục hiện tại. Lệnh `cd` dùng để chuyển thư mục. Lệnh `dir` trên Windows và `ls` trên Linux/macOS dùng để liệt kê tệp, thư mục. Lệnh `mkdir` tạo thư mục mới. Lệnh `del` trên Windows hoặc `rm` trên Linux/macOS dùng để xóa tệp; lệnh `rmdir` xóa thư mục rỗng. Các lệnh này gắn trực tiếp với kiến thức về hệ thống tệp, thư mục và đường dẫn ở mục trước.

Nhóm thao tác tiếp theo là chạy chương trình và kiểm tra phiên bản công cụ. Khi cài Python, Java, Git hoặc trình biên dịch C/C++, người dùng thường kiểm tra bằng các lệnh ngắn như `python --version`, `java -version`, `git --version` hoặc `gcc --version`. Nếu hệ thống trả về số phiên bản, công cụ đã được nhận diện trong môi trường dòng lệnh. Nếu báo không nhận ra lệnh, nguyên nhân thường là chưa cài phần mềm hoặc chưa cấu hình biến môi trường.

Khi dùng dòng lệnh, cần đọc kỹ thông báo lỗi thay vì bỏ qua. Lỗi *not recognized* thường liên quan đến tên lệnh hoặc cài đặt công cụ. Lỗi *No such file or directory* cho biết sai đường dẫn hoặc tệp/thư mục không tồn tại. Lỗi *Access is denied* thường liên quan đến quyền truy cập. Một số thói quen hữu ích là dùng phím mũi tên để gọi lại lệnh cũ, dùng phím Tab để tự động hoàn thành tên tệp/thư mục và gõ lệnh cẩn thận vì trên Linux/macOS chữ hoa và chữ thường có thể được phân biệt. Hình 1.17 và các hình minh họa liền sau trình bày giao diện dòng lệnh, các lệnh cơ bản, cách kiểm tra phiên bản công cụ và những lỗi thường gặp.



Hình 1.17. *Dòng lệnh: giao diện và các lệnh cơ bản*

Sau khi mở đúng công cụ dòng lệnh, thao tác quan trọng đầu tiên là xác định mình đang đứng ở thư mục nào và cần chuyển đến đâu. Nhiều lỗi khi chạy chương trình không xuất phát từ câu lệnh sai, mà do người dùng đang ở nhầm thư mục hoặc gõ sai đường dẫn. Vì vậy, trước khi chạy lệnh cài đặt, biên dịch hoặc kiểm tra phiên bản, nên dùng các lệnh như `pwd`, `dir`, `ls` và `cd` để kiểm tra bối cảnh làm việc.



Tiến trình và tài nguyên hệ thống

Khi một ứng dụng đang chạy, hệ điều hành quản lý nó dưới dạng một hoặc nhiều tiến trình. Một trình duyệt có thể tạo nhiều tiến trình cho các thẻ, tiện ích mở rộng và tác vụ nền; một phần mềm soạn thảo, phần mềm học trực tuyến hoặc công cụ lập trình cũng cần tiến trình để hoạt động. Mỗi tiến trình được hệ điều hành cấp phát tài nguyên như CPU, RAM, ổ đĩa, mạng và trong một số trường hợp cả GPU. Vì vậy, máy tính chạy



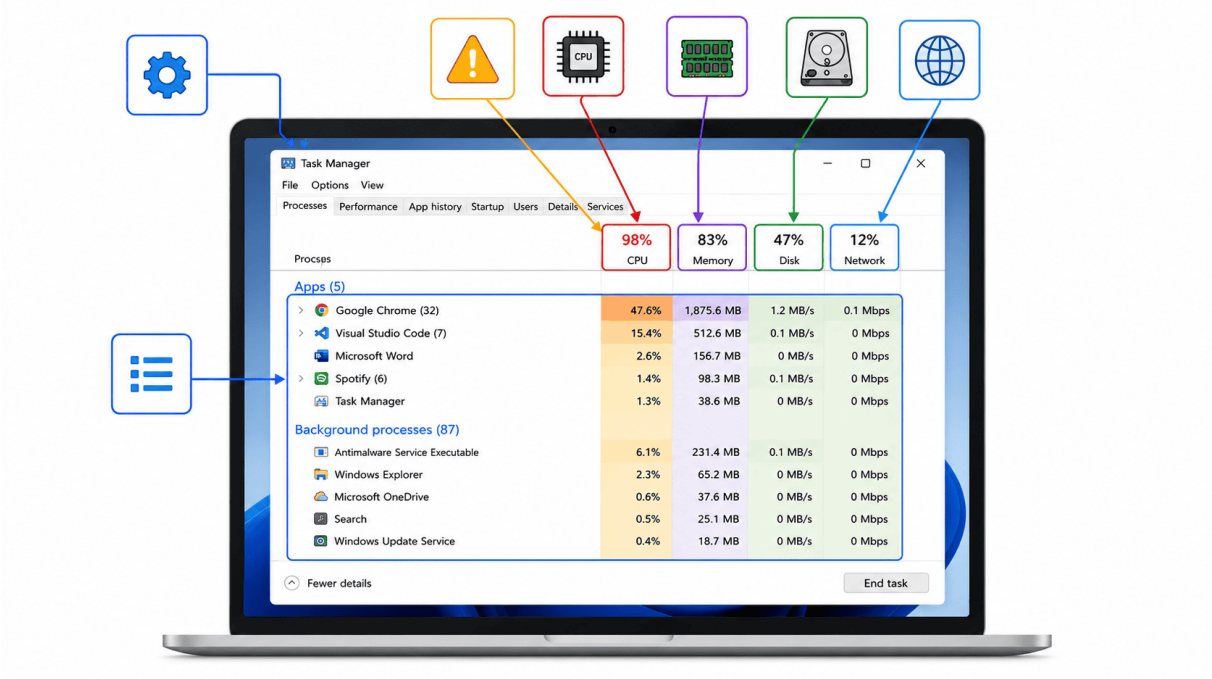
chậm không phải lúc nào cũng do máy "yếu", mà có thể do một tiến trình đang dùng quá nhiều tài nguyên hoặc có quá nhiều tiến trình nền cùng hoạt động.

Công cụ quan sát tiến trình trên Windows là Task Manager; trên macOS là Activity Monitor; trên Linux có thể dùng System Monitor hoặc các lệnh như `top`, `htop`. Trong Task Manager, thẻ *Processes* cho biết các ứng dụng đang mở và các tiến trình nền. Thẻ này thường hiển thị các cột CPU, Memory, Disk và Network. Khi sắp xếp theo từng cột, có thể xác định tiến trình nào đang tiêu thụ tài nguyên nhiều nhất.

CPU thể hiện mức sử dụng bộ xử lý. Nếu CPU liên tục ở mức rất cao, chẳng hạn trên 80% trong thời gian dài, máy có thể chậm, quạt tản nhiệt quay mạnh và ứng dụng phản hồi kém. RAM cho biết dung lượng bộ nhớ đang dùng. Khi RAM gần đầy, hệ điều hành phải chuyển bớt dữ liệu giữa RAM và ổ đĩa, dẫn đến hiện tượng giật, đơ hoặc mở ứng dụng rất chậm. Disk thể hiện mức đọc ghi ổ lưu trữ; Disk 100% thường làm thao tác mở tệp, cài phần mềm hoặc khởi động ứng dụng bị kéo dài. Network cho biết lưu lượng mạng đang dùng, hữu ích khi kiểm tra tải tệp, đồng bộ đám mây hoặc ứng dụng đang chiếm băng thông.

Một số ứng dụng đồ họa, game, phần mềm dựng video hoặc công cụ AI có thể sử dụng GPU. Nếu GPU hoạt động quá tải, máy có thể nóng, quạt kêu to hoặc giao diện bị giật. Tuy nhiên, cần đọc chỉ số theo ngữ cảnh: trình duyệt dùng nhiều RAM khi mở nhiều thẻ là hiện tượng thường gặp, nhưng một ứng dụng lạ chạy nền và dùng nhiều tài nguyên cần được kiểm tra kỹ hơn.

Khi máy chậm hoặc ứng dụng bị treo, cách xử lý có phương pháp là mở công cụ quản lý tiến trình, xác định tài nguyên nào đang bị quá tải, tìm tiến trình tiêu thụ nhiều nhất, lưu dữ liệu đang làm việc rồi mới đóng ứng dụng nếu cần. Không nên tùy tiện kết thúc tiến trình hệ thống nếu chưa hiểu chức năng của nó, vì có thể làm mất dữ liệu hoặc khiến hệ điều hành hoạt động không ổn định. Hình 1.18 minh họa cách đọc Task Manager và mối quan hệ giữa tiến trình với CPU, RAM, ổ đĩa, mạng và GPU.



Hình 1.18. *Theo dõi tiến trình và tài nguyên hệ thống bằng Task Manager*

Phần mềm thông dụng phục vụ học tập

Ứng dụng, bộ cài và ứng dụng mặc định

Hệ điều hành không chỉ chạy ứng dụng, mà còn quản lý phần mềm đã cài, nguồn cài đặt và ứng dụng mặc định dùng để mở từng loại tệp. Khi học tập, các bạn thường phải cài trình duyệt, bộ công cụ văn phòng, phần mềm đọc PDF, công cụ lập trình, Git, Python, Java hoặc phần mềm họp trực tuyến. Nếu không hiểu phần mềm được cài từ đâu và dùng để mở loại tệp nào, người dùng dễ tải nhầm bộ cài, mở sai ứng dụng hoặc cài phần mềm từ nguồn không an toàn.

Trên Windows, phần mềm có thể được cài từ Microsoft Store hoặc từ các bộ cài như `.exe` và `.msi`. Microsoft Store thuận tiện vì phần mềm được phân phối qua kho ứng dụng, dễ cập nhật và giảm nguy cơ tải nhầm. Tệp `.exe` thường là bộ cài độc lập, cần tải từ trang chính thức của nhà phát triển. Tệp `.msi` thường dùng trong môi trường quản trị hoặc triển khai phần mềm có cấu trúc cài đặt rõ hơn. Dù dùng cách nào, cần kiểm tra tên phần mềm, nhà phát hành, phiên bản và nguồn tải trước khi cài.

Trên macOS, phần mềm thường được cài từ App Store hoặc từ tệp `.dmg`. Với tệp `.dmg`, thao tác phổ biến là mở tệp rồi kéo biểu tượng ứng dụng vào thư mục Applications. Trên Linux, phần mềm thường được cài từ kho phần mềm của bản phân phối hoặc qua trình quản lý gói. Cách này giúp hệ thống tự xử lý phụ thuộc, cập nhật và gỡ bỏ phần mềm nhất quán hơn. Khi cài sai phiên bản, sai kiến trúc 32-bit/64-bit, không tương thích hệ điều hành hoặc thiếu thư viện, phần mềm có thể không chạy, báo lỗi hoặc hoạt động không ổn định.

Nguồn cài đặt cũng liên quan trực tiếp đến an toàn số. Một phần mềm tải từ trang lạ có thể kèm quảng cáo, mã độc hoặc bộ cài giả mạo. Vì vậy, với các công cụ quan trọng như trình duyệt, bộ gõ, phần mềm học trực tuyến, Git, Python hoặc Java, nên ưu tiên trang chính thức, kho ứng dụng hoặc kho phần mềm đáng tin cậy. Không nên cài theo

các liên kết quảng cáo xuất hiện đầu kết quả tìm kiếm nếu chưa kiểm tra nguồn.

Ứng dụng mặc định quyết định phần mềm nào sẽ mở một loại tệp khi người dùng nháy đúp. Tệp `.pdf` nên mở bằng trình đọc PDF hoặc trình duyệt phù hợp; tệp `.docx` nên mở bằng phần mềm xử lý văn bản; tệp `.pptx` nên mở bằng phần mềm trình chiếu; ảnh `.jpg`, `.png` nên mở bằng ứng dụng xem ảnh hoặc chỉnh sửa ảnh. Nếu thiết lập sai, tệp có thể hiển thị lỗi định dạng, mất bố cục hoặc mở bằng phần mềm không hỗ trợ chỉnh sửa. Hình 1.19 minh họa nguồn cài đặt phần mềm trên các hệ điều hành và cách hệ điều hành gán ứng dụng mặc định cho từng loại tệp.



Hình 1.19. *Nguồn cài đặt và ứng dụng mặc định*

Quyền ứng dụng và thiết bị ngoại vi

Nhiều lỗi tưởng như do phần mềm hỏng thực chất lại xuất phát từ quyền truy cập hoặc chọn sai thiết bị. Một buổi học trực tuyến không có âm thanh có thể do micro chưa được cấp quyền trong hệ điều hành, trình duyệt đang chặn quyền, hoặc ứng dụng họp đang chọn nhầm thiết bị đầu vào. Tương tự, lỗi không bật được camera, không nghe thấy loa, tai nghe Bluetooth không hoạt động hoặc máy in không nhận lệnh in đều cần được kiểm tra theo chuỗi: hệ điều hành đã nhận thiết bị chưa, ứng dụng đã được cấp quyền chưa, và trong ứng dụng đã chọn đúng thiết bị chưa.

Thiết bị ngoại vi là các thiết bị giúp máy tính thu nhận, phát ra hoặc trao đổi dữ liệu với môi trường bên ngoài. Các thiết bị thường gặp gồm micro, camera, loa, tai nghe, Bluetooth, USB và máy in. Hệ điều hành cần nhận diện các thiết bị này trước khi ứng dụng có thể sử dụng. Nếu thiết bị chưa được nhận, nguyên nhân có thể nằm ở cổng kết nối, pin, Bluetooth, dây cáp, driver hoặc trạng thái bật/tắt của thiết bị. Vì vậy, khi xử lý lỗi, không nên chỉ mở lại phần mềm mà cần kiểm tra cả trạng thái thiết bị trong hệ điều hành.

Trên Windows 11, quyền ứng dụng thường được kiểm tra trong Settings, mục *Privacy & security*. Tại đây có thể xem các nhóm quyền như Camera, Microphone, Notifications, Location, File system và Contacts. Với camera hoặc micro, cần bật quyền truy cập ở cấp hệ thống, sau đó kiểm tra quyền của từng ứng dụng như Zoom, Microsoft Teams, Google Chrome hoặc Discord. Nếu quyền hệ thống đang tắt, mọi ứng dụng liên

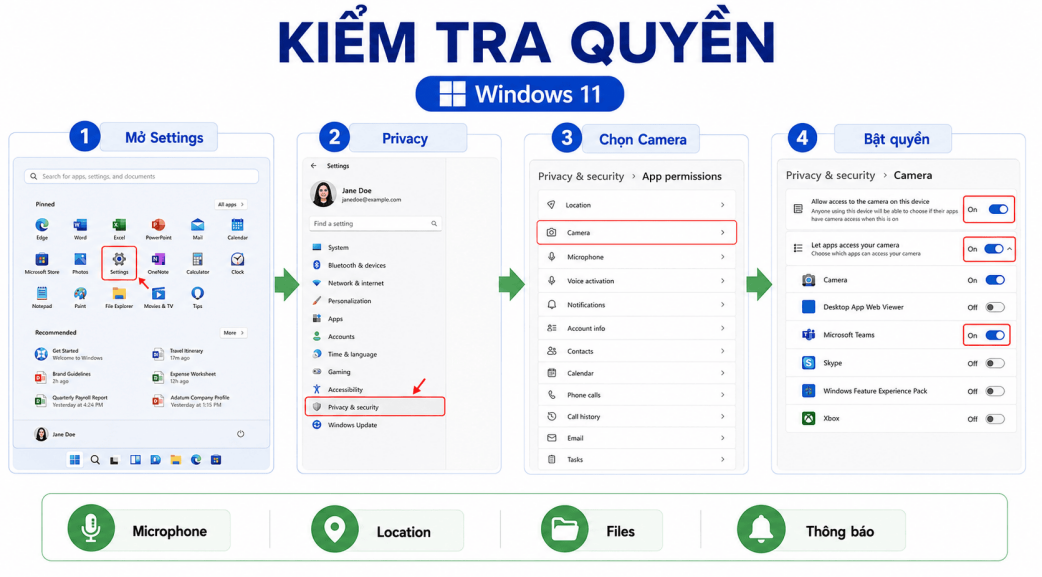
quan đều có thể không sử dụng được thiết bị, dù bản thân thiết bị vẫn hoạt động bình thường.

Khi dùng dịch vụ trên trình duyệt, cần kiểm tra thêm quyền của từng trang web. Ví dụ, trong Chrome có thể nhấn biểu tượng ổ khóa hoặc biểu tượng bên trái địa chỉ trang web, mở *Site settings*, rồi kiểm tra quyền Camera, Microphone và Notifications. Một trang học trực tuyến có thể bị chặn micro trong trình duyệt ngay cả khi hệ điều hành đã cho phép Chrome dùng micro. Đây là nguyên nhân rất phổ biến khi cùng một máy vẫn dùng được micro trong ứng dụng này nhưng lại không dùng được trong một trang web khác.

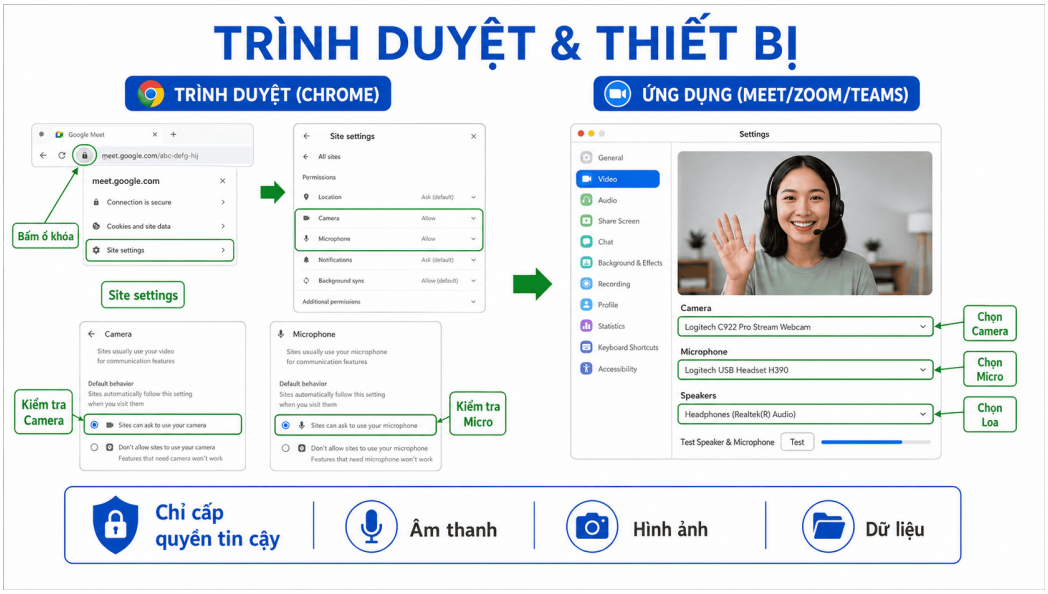


Hình 1.20. *Kiểm tra quyền ứng dụng và thiết bị: quyền trên hệ điều hành*

Quyền ở cấp hệ điều hành là lớp kiểm tra đầu tiên. Nếu camera hoặc micro bị tắt tại đây, trình duyệt và ứng dụng học trực tuyến thường không thể sử dụng thiết bị dù người dùng đã chọn đúng trong phần mềm. Khi xử lý lỗi học trực tuyến, nên kiểm tra theo thứ tự từ rộng đến hẹp: quyền hệ điều hành, quyền của trình duyệt hoặc trang web, rồi thiết bị đang được chọn trong ứng dụng.



Bước cuối cùng là chọn đúng thiết bị trong chính ứng dụng. Máy tính có thể có nhiều micro, nhiều loa hoặc nhiều camera: micro tích hợp, tai nghe USB, tai nghe Bluetooth, webcam ngoài hoặc loa màn hình. Nếu ứng dụng đang chọn sai thiết bị, người dùng có thể không nghe, không nói hoặc không hiển thị hình ảnh dù quyền đã được cấp. Ngoài vấn đề kỹ thuật, quyền ứng dụng còn liên quan đến quyền riêng tư: cấp quyền không kiểm soát có thể làm lộ âm thanh, hình ảnh hoặc dữ liệu cá nhân. Vì vậy, chỉ nên cấp quyền cho ứng dụng đáng tin cậy và thật sự cần thiết. Hình 1.20 và các hình minh họa liền sau trình bày các bước kiểm tra quyền trên hệ điều hành, quyền trên trình duyệt và thiết bị đang chọn trong ứng dụng.



Cập nhật, driver và tính ổn định

Bản cập nhật hệ điều hành không chỉ bổ sung giao diện mới, mà còn sửa lỗi, vá lỗ hổng bảo mật, cải thiện tương thích và tối ưu hiệu năng. Một máy tính không được cập nhật trong thời gian dài có thể gặp lỗi phần mềm, không cài được ứng dụng mới, hoạt động kém ổn định hoặc dễ bị khai thác bởi các lỗ hổng đã có bản vá. Vì vậy, cập nhật là một phần của việc duy trì môi trường học tập số an toàn, không phải thao tác phụ chỉ thực hiện khi máy đã lỗi.

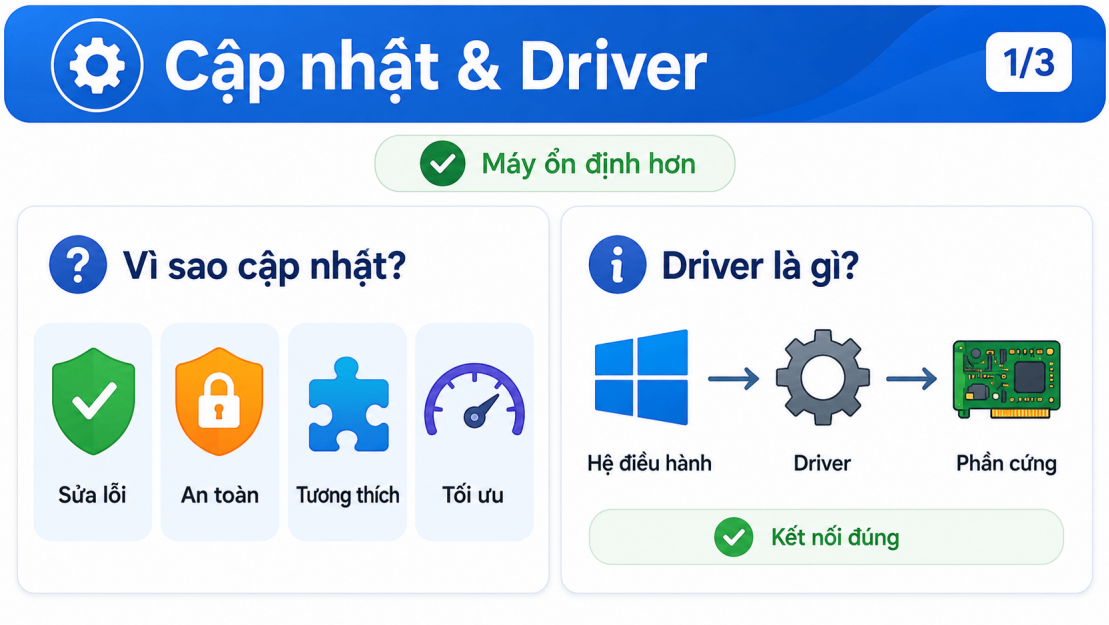
Driver là phần mềm trung gian giúp hệ điều hành giao tiếp với phần cứng. Có thể hình dung driver như trình điều khiển để hệ điều hành hiểu và sử dụng được card mạng, âm thanh, camera, máy in, Bluetooth, màn hình hoặc GPU. Khi driver đúng và mới, thiết bị hoạt động ổn định hơn. Khi driver lỗi, quá cũ hoặc không tương thích, thiết bị có thể không xuất hiện trong hệ thống, hoạt động chập chờn, mất âm thanh, không nhận Wi-Fi, không in được hoặc giảm hiệu năng.

Trên Windows 11, trạng thái cập nhật thường được kiểm tra trong Settings, mục Windows Update. Tại đây có thể xem hệ thống đã ở trạng thái mới nhất hay còn bản cập nhật đang chờ tải và cài đặt. Một số bản cập nhật yêu cầu khởi động lại máy để áp dụng thay đổi. Vì vậy, khi chuẩn bị học trực tuyến, thi trực tuyến hoặc thuyết trình, không nên bắt đầu cập nhật ngay sát giờ làm việc quan trọng. Cần chọn thời điểm phù hợp, đảm bảo máy có đủ pin hoặc nguồn điện ổn định và không tắt máy giữa quá trình cập nhật.

Với driver, trên Windows có thể kiểm tra trong Device Manager. Các biểu tượng cảnh báo giúp nhận diện tình trạng thiết bị: dấu tích hoặc biểu tượng bình thường thường

cho thấy thiết bị hoạt động; dấu chấm than vàng thường báo driver lỗi hoặc cần cập nhật; dấu đỏ có thể cho biết thiết bị không hoạt động; biểu tượng thiết bị chưa xác định cho thấy hệ điều hành chưa nhận diện đúng phần cứng. Khi gặp cảnh báo, cách xử lý cơ bản là thử cập nhật qua Windows Update, tải driver từ trang chính thức của nhà sản xuất, gỡ và cài lại driver nếu cần, rồi khởi động lại máy.

Cập nhật và driver giúp hệ thống ổn định hơn, nhưng bản thân quá trình cập nhật cũng có thể phát sinh sự cố. Trước khi cập nhật lớn hoặc thay đổi driver quan trọng, cần sao lưu dữ liệu học tập, đóng các ứng dụng đang làm việc và nếu có thể tạo điểm khôi phục hệ thống. Nếu bản cập nhật gây lỗi, có thể quay về trạng thái trước đó, gỡ bản cập nhật gần nhất hoặc tìm hỗ trợ từ hãng sản xuất, giảng viên hoặc kỹ thuật viên. Hình 1.21 và các hình minh họa liền sau trình bày quy trình kiểm tra cập nhật, nhận diện cảnh báo driver và chuẩn bị sao lưu trước khi thay đổi hệ thống.



Hình 1.21. *Cập nhật hệ điều hành và driver: kiểm tra trạng thái cập nhật*





Sao lưu, phục hồi và lịch sử phiên bản

Dữ liệu học tập thường có giá trị hơn bản thân thiết bị. Máy tính hỏng có thể thay, nhưng một báo cáo, bộ dữ liệu, bài trình chiếu, mã nguồn hoặc tài liệu nghiên cứu bị mất có thể rất khó khôi phục. Các tình huống mất dữ liệu phổ biến gồm xóa nhầm, ghi đè lên bản đúng, hỏng ổ đĩa, đồng bộ sai, nhiễm mã độc hoặc quên lưu tệp trước khi máy gặp sự cố. Vì vậy, sao lưu không phải là việc làm thêm cho cẩn thận, mà là kỹ năng cơ bản để bảo vệ kết quả học tập và làm việc.

Sao lưu có nghĩa là tạo một bản dữ liệu ở vị trí khác để có thể phục hồi khi bản đang dùng gặp sự cố. Với tài liệu học tập, các dịch vụ như Google Drive, OneDrive và iCloud Drive giúp đồng bộ thư mục giữa máy tính và đám mây, nhờ đó có thể truy cập dữ liệu từ nhiều thiết bị. Với mã nguồn, GitHub giúp lưu mã, theo dõi lịch sử thay đổi và phối hợp làm việc nhóm. Dù dùng công cụ nào, mục tiêu không chỉ là "có bản trên mạng", mà là bảo đảm bản sao đủ mới, đúng thư mục và có thể tải lại khi cần.

Nguyên tắc 3-2-1 thường được dùng trong sao lưu dữ liệu: có ít nhất ba bản dữ liệu, lưu trên hai loại thiết bị hoặc dịch vụ khác nhau, và có một bản ở vị trí khác với máy đang dùng. Ví dụ, thư mục học tập có thể nằm trên máy cá nhân, được đồng bộ lên Google Drive và định kỳ chép sang ổ ngoài. Với dự án lập trình, mã nguồn có thể nằm trên máy, được quản lý bằng Git và đẩy lên GitHub. Nguyên tắc này giúp giảm rủi ro khi một thiết bị hỏng, một tài khoản gặp sự cố hoặc một thư mục bị đồng bộ nhầm.

Sao lưu chỉ có giá trị khi trạng thái đồng bộ được kiểm tra. Các biểu tượng như đã đồng bộ, đang đồng bộ, đang chờ hoặc chưa tải xuống cho biết tệp đã thực sự an toàn hay chưa. Một lỗi thường gặp là tưởng tệp đã nằm trên đám mây, nhưng thực tế vẫn đang chờ đồng bộ do mất mạng, hết dung lượng hoặc ứng dụng đồng bộ chưa chạy. Trước khi nộp bài, đổi máy hoặc xóa tệp cục bộ, cần kiểm tra trạng thái đồng bộ và mở thử tệp từ vị trí sao lưu nếu dữ liệu quan trọng.

Phục hồi dữ liệu có nhiều mức. Nếu xóa nhầm, có thể kiểm tra Thùng rác hoặc Recycle Bin. Nếu ghi đè sai nội dung, có thể dùng lịch sử phiên bản của Google Drive, OneDrive, iCloud Drive hoặc công cụ soạn thảo nếu được hỗ trợ. Với mã nguồn, Git cho phép quay lại một commit trước đó hoặc so sánh thay đổi giữa các phiên bản. Thói quen tốt là tổ chức thư mục rõ ràng, sao lưu thường xuyên, đặt mật khẩu mạnh, bật xác thực

hai yếu tố cho tài khoản lưu trữ và định kỳ kiểm tra khả năng phục hồi. Hình 1.22 và các hình minh họa liền sau trình bày nơi sao lưu, trạng thái đồng bộ và các cách phục hồi dữ liệu khi xảy ra sự cố.

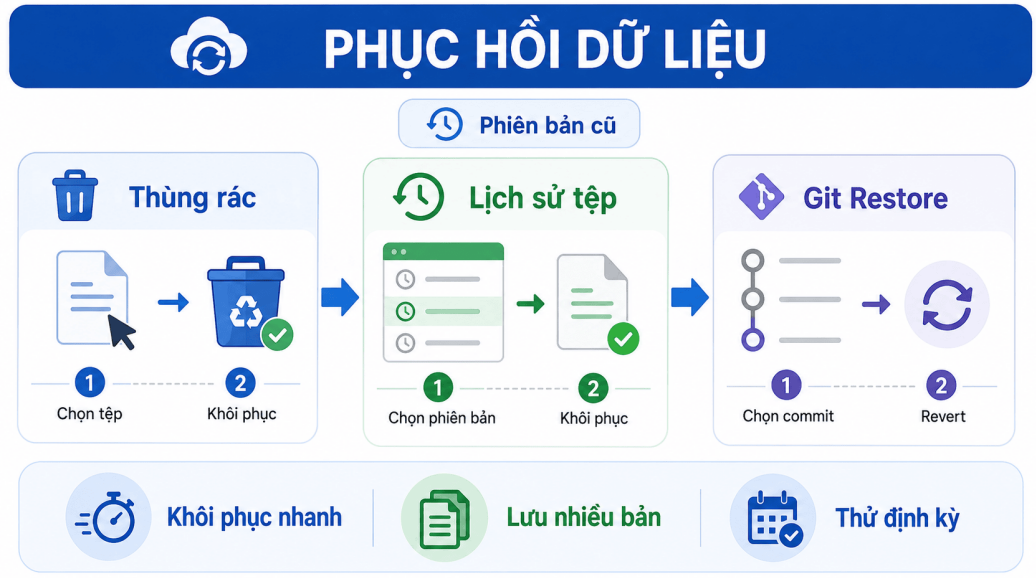


Hình 1.22. *Sao lưu dữ liệu học tập: nguyên tắc và vị trí lưu*



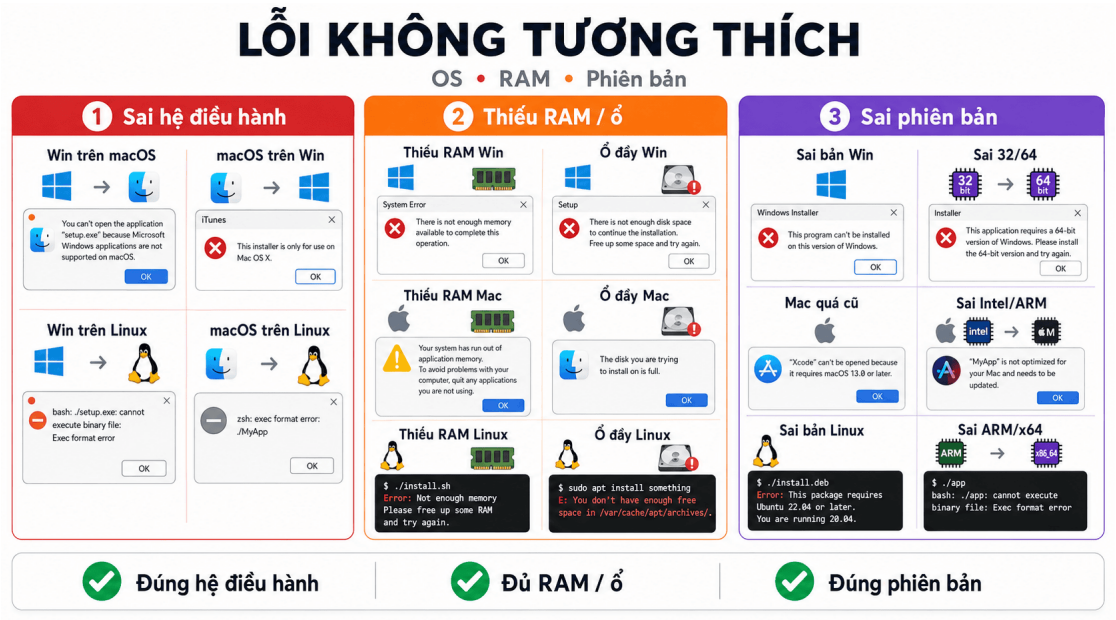
Mô tả lỗi và hỗ trợ người dùng

Hỗ trợ kỹ thuật bắt đầu từ việc mô tả lỗi có phương pháp. Cùng một hiện tượng "không mở được tệp" có thể do tệp hỏng, thiếu phần mềm, sai ứng dụng mặc định, thiếu quyền, đường dẫn quá dài hoặc định dạng không tương thích. Nếu chỉ nói "máy bị lỗi", người hỗ trợ gần như không có đủ dữ kiện để xử lý. Một mô tả lỗi tốt cần có hiện tượng, thời điểm xảy ra, thao tác đã thực hiện, thông báo lỗi, ảnh chụp màn hình, phiên bản hệ điều hành, tên phần mềm liên quan và những cách đã thử khắc phục. Cách ghi nhận này giúp việc hỗ trợ người dùng không chuyên có căn cứ, tránh đoán mò và xác định được thời điểm cần chuyển cho giảng viên hoặc bộ phận kỹ thuật. Hình 1.23 minh họa nhóm kỹ năng nhận diện và báo cáo lỗi.



Mẫu ghi nhận lỗi tối thiểu

Khi báo lỗi, nên ghi theo một mẫu ngắn gồm: thiết bị và hệ điều hành đang dùng; phần mềm hoặc trang web liên quan; thao tác đã thực hiện ngay trước khi lỗi xuất hiện; nguyên văn thông báo lỗi nếu có; ảnh chụp màn hình; và một đến hai cách đã thử khắc phục. Mẫu này giúp người hỗ trợ tái hiện tình huống nhanh hơn và tránh bỏ sót các chi tiết quan trọng như quyền truy cập, phiên bản phần mềm hoặc đường dẫn tệp.



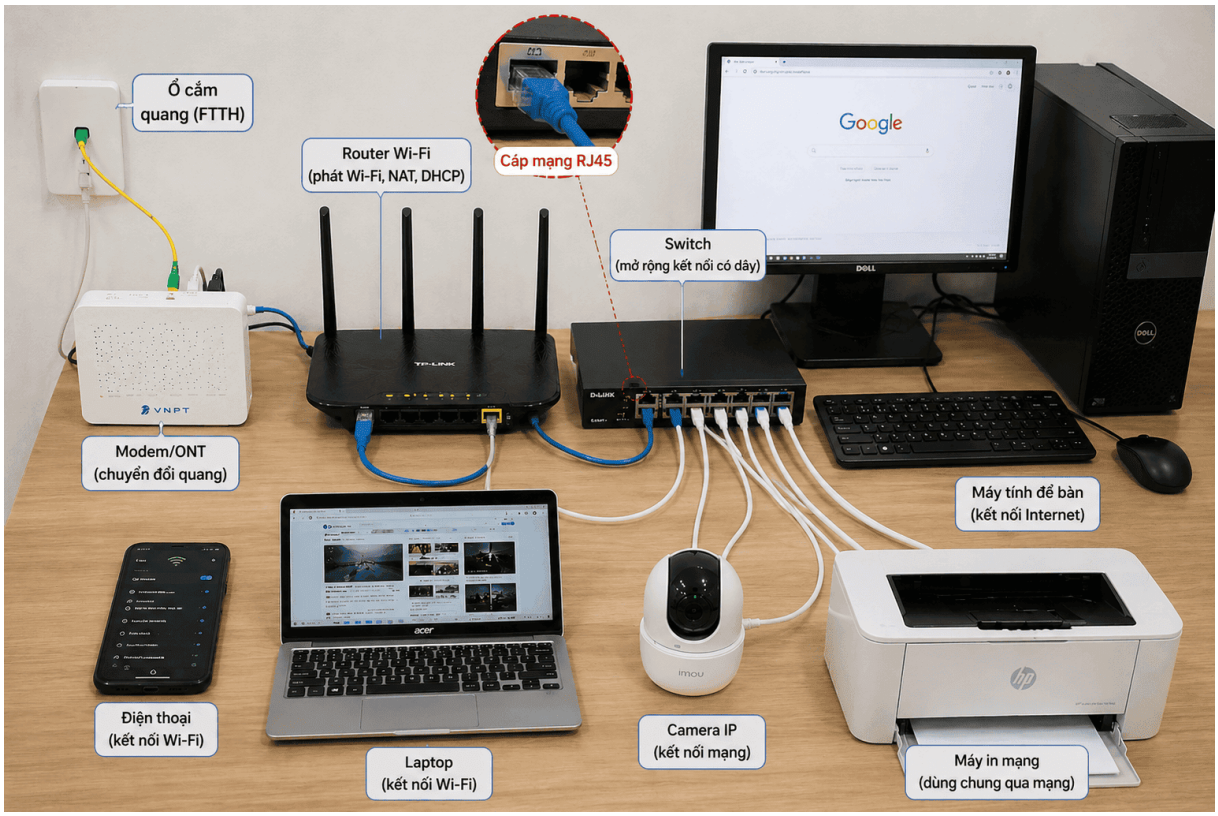
Hình 1.23. *Ghi nhận lỗi trước khi hỗ trợ kỹ thuật*

Các nội dung trên có thể quy về ba nhóm năng lực thao tác với hệ điều hành: *nhận diện* môi trường đang dùng, *vận hành* tệp, ứng dụng, quyền, thiết bị và cập nhật, đồng thời *hỗ trợ* người khác bằng cách ghi nhận lỗi có căn cứ. Một môi trường phần mềm học tập còn cần kết nối mạng, tài khoản trực tuyến, dịch vụ đám mây và dữ liệu có dung

lượng khác nhau. Vì vậy, phần cuối của mục này chỉ đặt nền cho hai kỹ năng bổ trợ: kiểm tra kết nối mạng và đọc đúng đơn vị dung lượng dữ liệu.

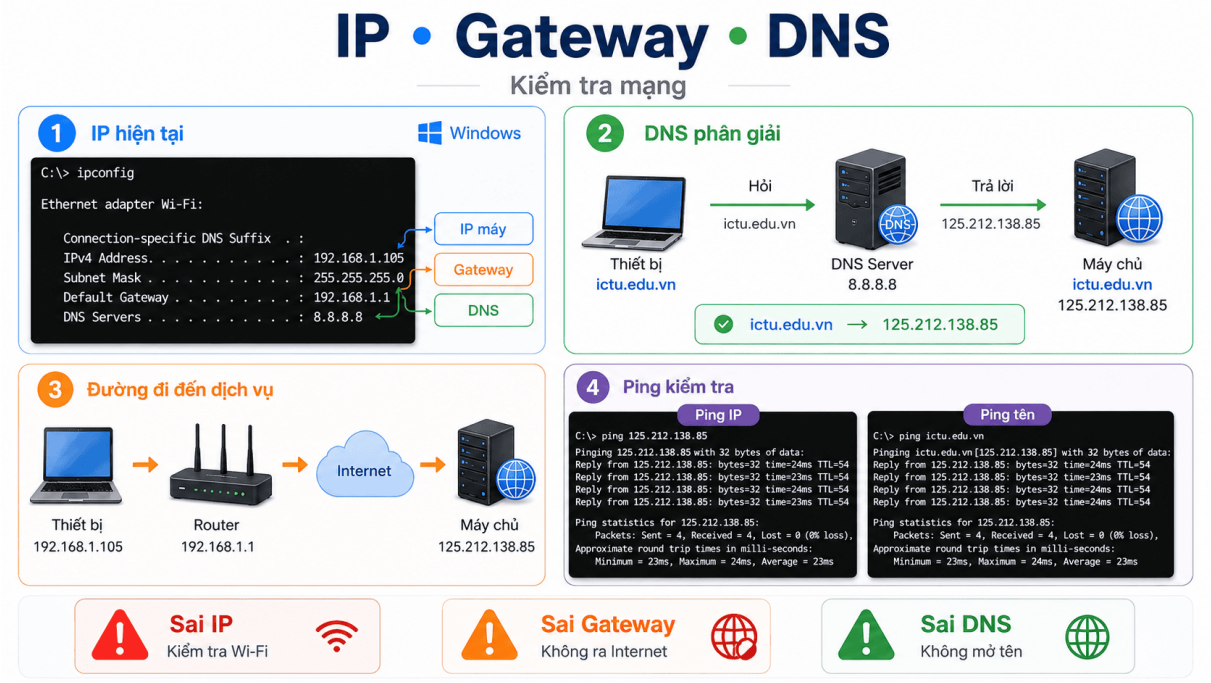
Kết nối mạng và dung lượng dữ liệu

Trong môi trường học tập số, nhiều phần mềm không hoạt động độc lập trên máy tính mà cần kết nối với dịch vụ trực tuyến như LMS, thư điện tử, kho lưu trữ đám mây, họp trực tuyến hoặc kho mã nguồn. Vì vậy, các bạn cần nắm ở mức sử dụng ba ý chính. Thứ nhất, thiết bị phải kết nối được vào mạng cục bộ qua Wi-Fi hoặc Ethernet, rồi đi ra Internet thông qua router/gateway. Thứ hai, DNS chuyển tên miền thành một hoặc nhiều địa chỉ IP; kết quả phân giải có thể thay đổi theo thời điểm và hạ tầng dịch vụ. Có thể dùng `nslookup ictu.edu.vn` hoặc công cụ tương đương để quan sát kết quả tại thời điểm kiểm tra. Thứ ba, khi có lỗi mạng, cần ghi nhận được tên mạng, trạng thái Wi-Fi/Ethernet, địa chỉ IP, gateway, DNS, kết quả `ping` và ảnh chụp thông báo lỗi thay vì chỉ mô tả chung là "không vào được mạng". Hình 1.24 và Hình 1.25 minh họa các thiết bị mạng thường gặp và các thông tin cần kiểm tra.



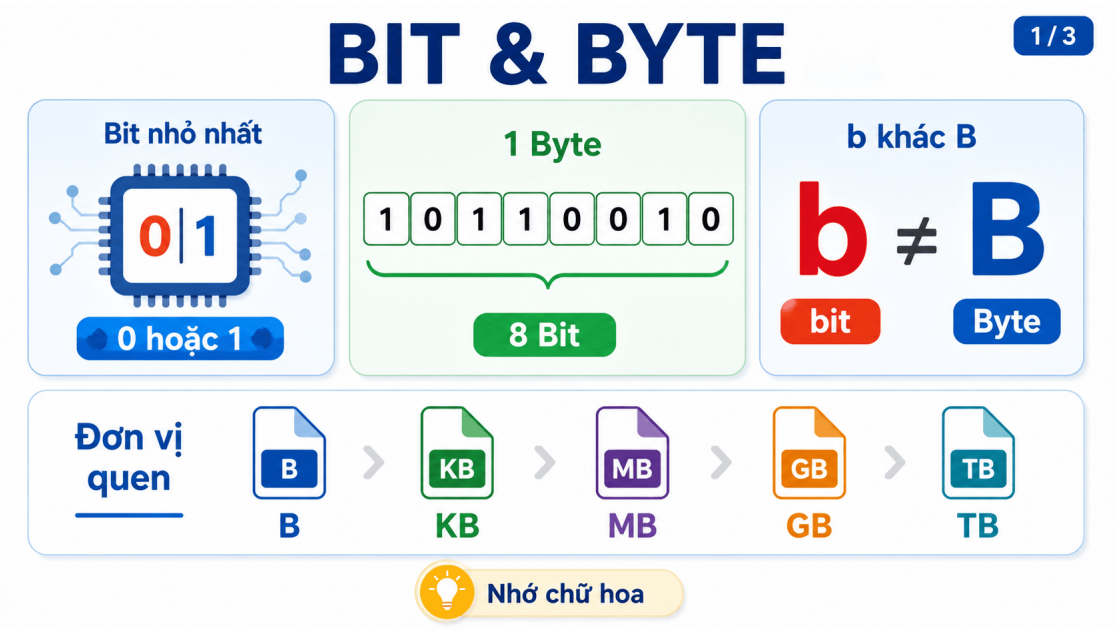
Hình 1.24. *Thiết bị mạng thường gặp*

Dung lượng dữ liệu cho biết lượng thông tin số cần được lưu trữ, truyền tải hoặc xử lý. Các ký hiệu cần phân biệt là bit `b`, byte `B`, kB, MB, GB, TB và Mbps. Một byte gồm 8 bit, nên `100 Mbps` là 100 megabit mỗi giây, không phải 100 megabyte mỗi giây; về lý thuyết tương đương khoảng 12,5 MB/s trước khi tính hao hụt đường truyền. Với cách tính thập phân, `1 kB = 1000 B`, `1 MB = 1000 kB` và `1 GB = 1000 MB`. Với cách tính nhị phân, các ký hiệu chính xác là `1 KiB = 1024 B`, `1 MiB = 1024 KiB` và `1 GiB = 1024 MiB`. Một số hệ điều hành vẫn hiển thị nhãn KB, MB hoặc GB trong khi tính gần theo bội số 1024; trong khi nhà sản xuất thiết bị lưu trữ thường dùng cách tính thập phân. Vì vậy, dung lượng hiển thị trên máy có thể nhỏ hơn con số



Hình 1.25. *Địa chỉ IP, gateway và DNS trong kết nối mạng*

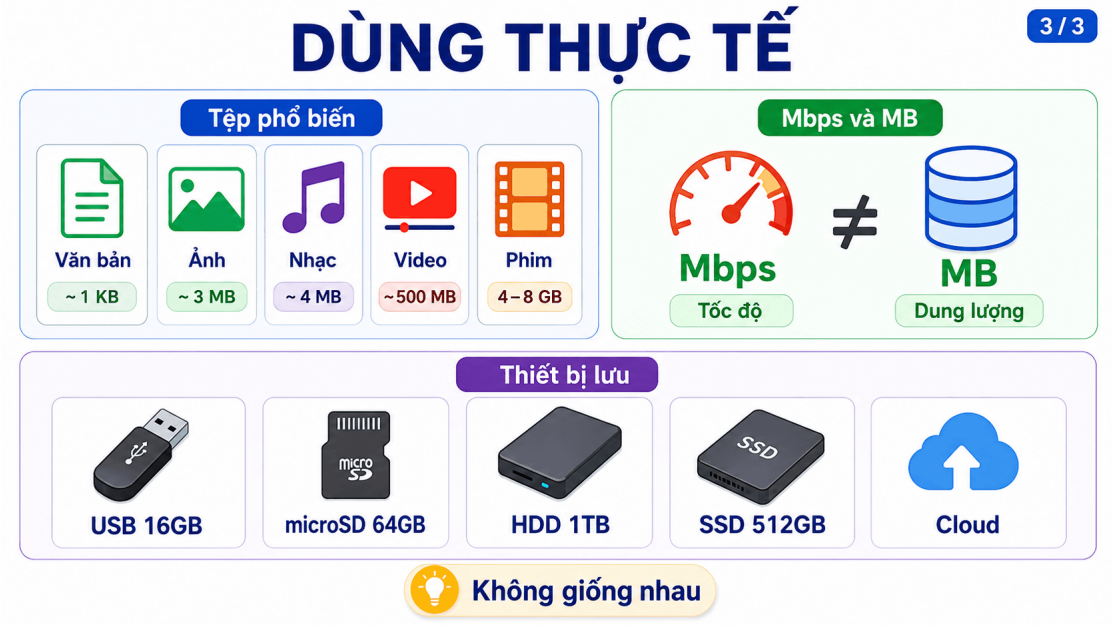
ghi trên ổ đĩa. Hình 1.26 và các hình minh họa liền sau tóm tắt các đơn vị cần nhớ khi tải tệp, nộp bài, cài phần mềm hoặc ước lượng thời gian truyền dữ liệu.



Hình 1.26. *Đơn vị đo dữ liệu và tốc độ mạng: bit, byte và các bội số thường gặp*



Nội dung trong mục này chỉ đặt nền tảng cho các chương sau. Trình duyệt và kết nối dịch vụ sẽ được mở rộng ở Chương 4 khi học tra cứu, tìm kiếm và đánh giá thông tin. Thư điện tử, lưu trữ đám mây và họp trực tuyến sẽ được học hệ thống ở Chương 5. Bộ công cụ văn phòng được phát triển ở Chương 6, Chương 7 và Chương 8. Các vấn đề về mật khẩu, lừa đảo trực tuyến, danh tính số, quyền riêng tư và an toàn dữ liệu sẽ được trình bày trong Chương 9. Vì vậy, mục này cần được xem như lớp nền: các bạn phải hiểu môi trường phần mềm trước khi học sâu vào từng công cụ số cụ thể.



Thực hành

Nhiệm vụ: Kiểm tra môi trường phần mềm và điều kiện kỹ thuật của máy tính đang dùng cho học tập.

Sản phẩm: Một bảng ghi nhận thông tin hệ thống trên máy tính cá nhân hoặc máy phòng thực hành, gồm tên và phiên bản hệ điều hành; CPU, RAM và dung lượng ổ lưu

trữ còn trống; trình duyệt mặc định; ứng dụng mặc định để mở tệp PDF; quyền camera và micro; trạng thái cập nhật hệ điều hành; kết quả kiểm tra kết nối bằng lệnh `ping ictu.edu.vn`; dung lượng của một tệp tài liệu bất kỳ và ước lượng thời gian tải tệp đó nếu tốc độ mạng là `100 Mbps`. Kèm ảnh chụp màn hình minh chứng cho ít nhất bốn nhóm thông tin và một nhận xét ngắn nêu máy hiện tại đã đủ dùng cho học phần hay cần bổ sung/cấu hình lại điểm nào.

Tổng kết chương

Chương 1 đặt nền tảng cho toàn bộ học phần bằng cách trả lời ba câu hỏi cơ bản: năng lực số là gì, máy tính gồm những thành phần nào và môi trường phần mềm cần chuẩn bị ra sao. Trước hết, chương giới thiệu Khung năng lực số cho người học theo hướng dễ nhớ: *Tìm – Kết – Tạo – Giữ – Gỡ – AI*. Sáu miền năng lực này không tồn tại riêng lẻ mà thường xuất hiện cùng lúc trong một nhiệm vụ học tập, chẳng hạn làm báo cáo nhóm, tìm tài liệu, tạo sản phẩm số, bảo vệ dữ liệu và dùng AI có kiểm chứng.

Tiếp theo, chương giúp chúng ta hiểu máy tính như một hệ thống xử lý dữ liệu. CPU, RAM, ổ lưu trữ, thiết bị vào, thiết bị ra, card đồ họa và kết nối mạng đều ảnh hưởng đến trải nghiệm học tập. Khi chọn máy, không nên chỉ nhìn giá hoặc tên thương mại, mà cần đối chiếu với mục tiêu sử dụng: học văn phòng, học lập trình, xử lý dữ liệu, thiết kế, trình chiếu hay học trực tuyến. Các bảng và hình trong chương cung cấp cách đọc cấu hình, nhận diện thiết bị và ước lượng mức phù hợp.

Cuối cùng, chương chuyển sang môi trường phần mềm: hệ điều hành, trình duyệt, phần mềm đọc PDF, bộ công cụ văn phòng, phần mềm nén tệp, công cụ học trực tuyến và kết nối mạng. Đây là lớp nền để các chương sau đi sâu vào tìm kiếm thông tin, dùng AI, cộng tác số, soạn văn bản, trình chiếu và bảo vệ an toàn dữ liệu. Sau chương này, yêu cầu tối thiểu là chúng ta biết tự kiểm tra thiết bị đang dùng, hiểu giới hạn kỹ thuật của máy và chuẩn bị được môi trường học tập số ổn định.

Câu hỏi ôn tập

1. Khung năng lực số cho người học gồm những miền năng lực chính nào? *Gợi ý: Tìm–Kết–Tạo–Giữ–Gỡ–AI.*
2. Hãy kể tên các nhóm chức năng cơ bản của máy tính theo quá trình xử lý dữ liệu. *Gợi ý: nhập, xử lý, lưu trữ.*
3. CPU, RAM, SSD và GPU lần lượt đảm nhiệm những vai trò chính nào trong máy tính? *Gợi ý: xử lý, bộ nhớ tạm, lưu trữ, đồ họa.*
4. Hãy nêu các thông tin hệ thống cần kiểm tra trước khi cài đặt một phần mềm học tập. *Gợi ý: hệ điều hành, phiên bản, 32-bit/64-bit, CPU, RAM.*
5. Vì sao năng lực số ở đại học không chỉ là biết thao tác trên một vài phần mềm cụ thể? *Gợi ý: nhiệm vụ số, dữ liệu, cộng tác, an toàn.*
6. Giải thích mối quan hệ giữa phần cứng, phần mềm và dữ liệu trong một nhiệm vụ học tập như mở tệp PDF hoặc nộp bài trực tuyến. *Gợi ý: năng lực, điều khiển, đối tượng xử lý.*
7. Vì sao khi chọn laptop phục vụ học tập không nên chỉ dựa vào tên CPU, giá bán

hoặc quảng cáo của cửa hàng? *Gợi ý: nhu cầu sử dụng, đánh đổi, khả năng nâng cấp.*

8. Vì sao sao lưu và lịch sử phiên bản quan trọng hơn việc chỉ lưu tệp trên một máy tính cá nhân? *Gợi ý: xóa nhầm, ghi đè, hỏng máy, phục hồi.*
9. Một sinh viên cần mua laptop để học trực tuyến, lập trình nhập môn, làm báo cáo nhóm và thỉnh thoảng xử lý dữ liệu nhỏ. Hãy đề xuất các tiêu chí cấu hình cần ưu tiên và giải thích lựa chọn. *Gợi ý: RAM, SSD, CPU, màn hình, bàn phím, pin.*
10. Hãy thiết kế cấu trúc thư mục và quy tắc đặt tên tệp cho một bài tập lớn theo nhóm, sao cho hạn chế nộp nhầm, mất bản mới nhất hoặc trộn lẫn bản nháp với bản cuối. *Gợi ý: học phần, nhóm, ngày, phiên bản.*
11. Khi một bạn trong nhóm không dùng được micro trong lớp học trực tuyến, hãy xây dựng trình tự kiểm tra từ hệ điều hành, trình duyệt đến ứng dụng học trực tuyến. *Gợi ý: quyền truy cập, thiết bị đang chọn, kiểm tra thử.*
12. Máy tính của bạn chạy chậm khi mở trình duyệt, phần mềm soạn thảo và công cụ lập trình cùng lúc. Hãy nêu các thông tin cần quan sát, cách ghi nhận lỗi và hướng xử lý ban đầu trước khi nhờ hỗ trợ kỹ thuật. *Gợi ý: CPU, RAM, ổ đĩa, ứng dụng nền, ảnh chụp màn hình.*

Gợi ý tự học sau Chương 1

Hãy giữ lại một trang ghi chú cá nhân về máy tính đang dùng: cấu hình chính, hệ điều hành, trình duyệt, nơi sao lưu, phần mềm thường dùng và các lỗi đã từng gặp. Trang ghi chú này sẽ được dùng lại ở các chương sau khi tra cứu tài liệu, làm việc nhóm, soạn báo cáo, trình chiếu và kiểm tra an toàn dữ liệu.
