

PGS. TS. PHẠM THỊ THU HÀ (Chủ biên)
TS. PHAN DIỆU HƯƠNG, PGS. TS. BÙI XUÂN HÒI
PGS. TS. TRẦN VĂN BÌNH, TS. PHẠM CẢNH HUY
TS. NGUYỄN HOÀNG LAN, ThS. BÀNH THỊ HỒNG LAN

KINH TẾ NĂNG LƯỢNG

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

Bản quyền thuộc về Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Mọi hình thức xuất bản, sao chép mà không có sự cho phép bằng văn bản của Trường là vi phạm pháp luật.

Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam

Kinh tế năng lượng / Phạm Thị Thu Hà (ch.b.), Phan Diệu Hương, Bùi Xuân Hồi... - H. : Bách khoa Hà Nội, 2021. - 292tr. : hình vẽ, bảng ; 24cm

1. Kinh tế năng lượng 2. Giáo trình
333.790711 - dc23

BKK0062p-CIP

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thế giới ngày nay chắc không ai phủ nhận vai trò đặc biệt quan trọng của năng lượng trong mọi mặt của đời sống và phát triển kinh tế – xã hội. Năng lượng không phải là lĩnh vực mới nhưng vấn đề ở đây là làm thế nào sản xuất và sử dụng năng lượng một cách có hiệu quả. Hơn ba thập kỷ qua, mối lo sợ thiếu hụt năng lượng luôn bao trùm các nước công nghiệp hóa. Trong những thập kỷ gần đây, năng lượng đã trở thành vấn đề toàn cầu và ngày càng chứng tỏ vai trò trọng yếu của nó trong phát triển kinh tế – xã hội mỗi nước. Năng lượng lại trở thành trung tâm thời sự quốc tế khi giá dầu thô luôn có những biến động bất thường và có ảnh hưởng to lớn và toàn diện đến mọi mặt của mỗi quốc gia.

Hoạt động sản xuất kinh doanh năng lượng trong điều kiện các nguồn tài nguyên càng ngày càng trở nên cạn kiệt trong khi nhu cầu năng lượng vẫn không ngừng tăng lên đòi hỏi những người quản lý ở các cơ sở sản xuất và kinh doanh năng lượng phải hiểu biết sâu sắc, toàn diện về các vấn đề kỹ thuật, kinh tế kỹ thuật và quản lý. Giáo trình ***Kinh tế năng lượng*** ra đời góp phần nhỏ bé nhằm trang bị cho những người làm công tác quản lý, kỹ sư và cán bộ kỹ thuật, giảng viên và sinh viên một số vấn đề cơ bản về kinh tế và quản lý trong doanh nghiệp năng lượng.

Tác giả biên soạn các chương của giáo trình này là tập thể cán bộ giảng dạy Bộ môn Kinh tế Năng lượng.

PGS. TS. Phạm Thị Thu Hà, TS. Phan Diệu Hương, TS. Nguyễn Hoàng Lan, ThS. Bành Thị Hồng Lan biên soạn chương 1, 2, 3 và 4.

PGS. TS. Phạm Thị Thu Hà, TS. Phan Diệu Hương, PGS. TS. Bùi Xuân Hồi biên soạn chương 5.

TS. Phạm Cảnh Huy, PGS. TS. Phạm Thị Thu Hà, TS. Nguyễn Hoàng Lan và ThS. Bành Thị Hồng Lan biên soạn chương 6 và 7.

Trong giáo trình này chúng tôi cũng đã tham khảo có chọn lọc nội dung của các chương trong sách giáo trình Kinh tế và quản lý doanh nghiệp do TS. Ngô Trần Ánh chủ biên.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo của Viện Kinh tế và Quản lý – Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, các đồng nghiệp đã góp ý và làm việc tích cực để cuốn sách này ra đời.

Tập thể tác giả bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc về những ý kiến cổ vũ khích lệ cũng như những góp ý khoa học xác đáng của PGS. TS. Nguyễn Minh Huệ, PGS. TS. Trần Ngọc Toàn, PGS. TS. Trần Văn Bình.

Cuộc sống luôn tiến về phía trước, sau lần đầu tiên biên soạn cuốn sách này, chúng tôi đã nhận được những ý kiến góp ý xây dựng. Và để phục vụ tốt hơn nữa cho công tác giảng dạy trong những năm tới, chúng tôi tiếp tục chỉnh lý, bổ sung cập nhật một số nội dung cần thiết. Chúng tôi mong muốn quyển sách này sẽ có ích cho các bạn.

Các tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	3
BẢNG CHÚ GIẢI CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	11
Chương 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN	15
1.1. Đặt vấn đề.....	15
1.1.1. Đối tượng nghiên cứu của kinh tế năng lượng.....	15
1.1.2. Mục đích của môn học.....	15
1.1.3. Cách tiếp cận vấn đề.....	15
1.2. Các thuật ngữ năng lượng	16
1.2.1. Khái niệm năng lượng	16
1.2.2. Quá trình biến đổi năng lượng	16
1.2.3. Hàm lượng năng lượng.....	19
1.2.4. Các đơn vị đo lường năng lượng	21
1.3. Phân loại năng lượng.....	25
1.3.1. Phân loại theo dạng vật chất	25
1.3.2. Phân loại theo dòng biến đổi năng lượng	25
1.3.3. Phân loại theo công nghệ.....	26
1.3.4. Phân loại theo khả năng tái sinh	26
1.3.5. Phân loại theo tính thương mại.....	27
1.4. Các lĩnh vực sử dụng năng lượng.....	27
1.4.1. Công nghiệp.....	27
1.4.2. Giao thông vận tải.....	27
1.4.3. Nông nghiệp	28
1.5. Thống kê năng lượng và sự cần thiết trong quản lý hệ thống năng lượng.....	28
1.6. Bảng cân bằng năng lượng	30
1.6.1. Đơn vị đo dùng cho bảng cân bằng năng lượng	30

1.6.2. Cấu trúc bảng cân bằng năng lượng.....	31
1.6.3. Phân tích bảng cân bằng năng lượng.....	37
1.6.4. Áp dụng xây dựng bảng cân bằng năng lượng.....	38
1.7. Một số phương pháp khác mô tả hệ thống năng lượng	44
Câu hỏi ôn tập chương 1	45
Chương 2. NGUỒN NĂNG LƯỢNG	46
2.1. Đặc trưng nguồn năng lượng	46
2.1.1. Nguồn gốc năng lượng.....	46
2.1.2. Khái niệm trữ lượng năng lượng.....	47
2.2. Bối cảnh xu thế năng lượng thế giới.....	48
2.2.1. Tình hình chung	48
2.2.2. Dầu mỏ.....	54
2.2.3. Khí đốt	69
2.2.4. Than	73
2.2.5. Sản xuất và tiêu thụ điện năng	79
2.3. Bối cảnh, xu thế phát triển ngành Năng lượng Việt Nam	86
2.3.1. Công nghiệp dầu khí	86
2.3.2. Ngành Than.....	91
2.3.3. Ngành Điện	94
Câu hỏi ôn tập chương 2	104
Chương 3. NĂNG LƯỢNG VÀ TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ	105
3.1. Đặt vấn đề.....	105
3.2. Cường độ năng lượng và các yếu tố ảnh hưởng.....	105
3.2.1. Định nghĩa.....	105
3.2.2. Phân tích sự biến thiên của cường độ năng lượng.....	106
3.2.3. Các phương pháp phân tích sự biến thiên của cường độ năng lượng theo các yếu tố ảnh hưởng	109
3.3. Hệ số đàn hồi.....	113
3.3.1. Hệ số đàn hồi theo chính giá	113

3.3.2. Hệ số đàn hồi theo giá chéo của nhu cầu	114
3.3.3. Hệ số đàn hồi theo thu nhập.....	114
3.4. Năng lượng và hàm sản xuất	116
3.4.1. Hàm sản xuất	116
3.4.2. Một số dạng hàm sản xuất hay sử dụng.....	117
3.5. Các hàm nhu cầu năng lượng.....	125
3.5.1. Quan điểm kinh tế lượng	126
3.5.2. Hàm Cobb-Douglass và hàm nhu cầu năng lượng.....	127
3.5.3. Hàm sản xuất Leontief và nhu cầu năng lượng tương ứng	128
3.5.4. Hàm sản xuất dạng CES và nhu cầu năng lượng tương ứng. Mô hình A. Manne	128
3.6. Cách tiếp cận kinh tế, kỹ thuật.....	129
3.6.1. Nhu cầu năng lượng, hệ số thiết bị và hệ số sử dụng thiết bị	129
3.6.2. Nhu cầu năng lượng trong mô hình DSM.....	130
3.6.3. Mô hình nhu cầu năng lượng MEDEES	131
Câu hỏi ôn tập chương 3	132
 Chương 4. DOANH NGHIỆP NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG HOẠT ĐỘNG CỦA DOANH NGHIỆP	 133
4.1. Doanh nghiệp là gì?	133
4.2. Các loại hình doanh nghiệp	134
4.2.1. Phân loại doanh nghiệp theo quyền sở hữu	134
4.2.2. Phân loại doanh nghiệp theo quy mô.....	135
4.2.3. Phân loại doanh nghiệp theo trách nhiệm pháp lý	139
4.2.4. Phân loại doanh nghiệp theo lĩnh vực hoạt động.....	139
4.2.5. Đặc điểm của một số loại hình doanh nghiệp chủ yếu hiện nay ở nước ta....	140
4.3. Môi trường hoạt động của doanh nghiệp	145
4.4. Mục đích và mục tiêu của doanh nghiệp	146
4.4.1. Mục đích của doanh nghiệp.....	147
4.4.2. Mục tiêu của doanh nghiệp.....	147
4.5. Doanh nghiệp là một đơn vị sản xuất và phân phối	147

4.6. Những đặc trưng cơ bản của doanh nghiệp trong ngành Điện.....	149
4.6.1. Đặc trưng và vai trò của điện năng	149
4.6.2. Đặc điểm cung – cầu trong ngành Điện	149
4.6.3. Mô hình tổ chức hệ thống sản xuất và kinh doanh điện năng	152
4.7. Thành lập, giải thể và phá sản doanh nghiệp	160
4.7.1. Thành lập, tổ chức lại, giải thể doanh nghiệp nhà nước.....	161
4.7.2. Thành lập, tổ chức lại, giải thể doanh nghiệp khác (công ty TNHH, công ty cổ phần, công ty hợp danh, doanh nghiệp tư nhân)	162
4.7.3. Phá sản doanh nghiệp.....	163
Câu hỏi ôn tập chương 4	164
 Chương 5. CÁC VẤN ĐỀ VỀ GIÁ NĂNG LƯỢNG	 165
5.1. Các khái niệm cơ bản	165
5.1.1. Chi phí hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp	165
5.1.2. Phân loại chi phí hoạt động của doanh nghiệp.....	166
5.2. Giá thành sản phẩm và dịch vụ	169
5.2.1. Khái niệm.....	169
5.2.2. Mối quan hệ giữa chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm.....	169
5.2.3. Các loại giá thành sản phẩm.....	170
5.2.4. Giá thành đơn vị và tổng giá thành sản lượng hàng hóa	171
5.3. Các vấn đề lý thuyết giá năng lượng	171
5.3.1. Giá năng lượng: Biến số kinh tế và sự can thiệp của Nhà nước.....	171
5.3.2. Những nguyên tắc chung của một chính sách giá năng lượng	176
5.4. Những vấn đề lý thuyết và thực tiễn về giá điện	178
5.4.1. Đặc điểm của các hoạt động sản xuất kinh doanh điện năng	179
5.4.2. Chi phí sản xuất của hệ thống điện	182
5.4.3. Các nguyên tắc định giá bán điện	185
5.4.4. Các phương pháp định giá bán điện.....	185
5.4.5. Các biểu giá bán điện	189
5.4.6. Hệ thống giá điện hiện hành ở Việt Nam	198
5.4.7. Nhận xét biểu giá điện Việt Nam.....	199

5.5. Những vấn đề lý thuyết về giá dầu và sản phẩm dầu	201
5.5.1. Giá dầu thô.....	201
5.5.2. Những vấn đề lý thuyết về giá khí.....	215
5.6. Những vấn đề lý thuyết về giá than.....	221
5.6.1. Cơ sở lý thuyết định giá than.....	221
5.6.2. Các phương pháp định giá than	224
5.6.3. Nguyên tắc định giá bán than ở Việt Nam.....	226
5.6.4. Hiện trạng về khung biểu giá than ở Việt Nam	227
Câu hỏi ôn tập chương 5	232
Bài tập chương 5.....	233
 Chương 6. TÀI CHÍNH DOANH NGHIỆP	 235
6.1. Các khái niệm kế toán cơ bản.....	235
6.1.1. Kế toán là gì.....	235
6.1.2. Kế toán tài chính và kế toán quản trị	236
6.2. Tài sản trong doanh nghiệp	237
6.2.1. Tài sản dài hạn	238
6.2.2. Tài sản ngắn hạn	242
6.3. Phương trình kế toán cơ bản	246
6.4. Hệ thống Báo cáo tài chính	251
6.5. Phân tích tài chính doanh nghiệp.....	261
6.5.1. Khái niệm và ý nghĩa của phân tích tài chính.....	261
6.5.2. Phân tích báo cáo tài chính	262
Câu hỏi ôn tập chương 6	265
 Chương 7. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ ĐẦU TƯ VÀ ĐÁNH GIÁ	
 DỰ ÁN ĐẦU TƯ NGÀNH NĂNG LƯỢNG	266
7.1. Những vấn đề lý luận chung về đầu tư các dự án trong ngành	
 Năng lượng.....	266
7.1.1. Khái niệm chung về đầu tư và dự án đầu tư	266
7.1.2. Phân loại đầu tư	267
7.1.3. Quá trình hình thành và thực hiện một dự án đầu tư	270

7.2. Các dự án đầu tư trong ngành Năng lượng.....	272
7.2.1. Đặc thù của các dự án đầu tư trong ngành Năng lượng	272
7.2.2. Phân loại các dự án đầu tư trong ngành Năng lượng	272
7.3. Các khái niệm kinh tế cơ bản sử dụng trong phân tích và đánh giá dự án... 273	
7.3.1. Lãi tức và lãi suất	273
7.3.2. Giá trị theo thời gian của tiền tệ	273
7.3.3. Dòng tiền của dự án	276
7.4. Phân tích đánh giá dự án và lựa chọn dự án	278
7.4.1. Giá trị hiện tại thuần: NPV (net present value)	279
7.4.2. Suất thu lợi nội tại: IRR (internal rate of return).....	279
7.4.3. Thời gian hoàn vốn có chiết khấu	280
7.4.4. Tỷ số lợi ích – chi phí (B/C)	280
7.5. Phân tích tài chính dự án	282
7.5.1. Dòng tiền trước và sau thuế	282
7.5.2. Các phương thức tính khấu hao và trả nợ vay.....	283
7.6. Phân tích hiệu quả kinh tế – xã hội của các dự án đầu tư năng lượng.....	285
7.6.1. Vị trí phân tích hiệu quả kinh tế – xã hội dự án đầu tư	285
7.6.2. Nội dung và các chỉ tiêu phân tích hiệu quả kinh tế – xã hội.....	285
Câu hỏi ôn tập chương 7	288
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	289

BẢNG CHÚ GIẢI CÁC TỪ VIẾT TẮT

Tiếng Việt		
1	b/q	Bình quân
2	BCĐKT	Bảng cân đối kế toán
3	BCKQHĐKD	Báo cáo kết quả hoạt động kinh doanh
4	BCLCTT	Báo cáo lưu chuyển tiền tệ
5	BCTC	Báo cáo tài chính
6	BĐS	Bất động sản
7	BHXH	Bảo hiểm xã hội
8	CBNL	Cân bằng năng lượng
9	CN	Công nghiệp
10	CNV	Công nhân viên
11	CSH	Chủ sở hữu
12	ĐMT	Điện mặt trời
13	DN	Doanh nghiệp
14	DV	Dịch vụ
15	ĐVT	Đơn vị tính
16	GT	Giá thành

17	GTGT	Giá trị gia tăng
18	HS	Hệ số
19	HSDH	Hệ số đàn hồi
20	HTĐ	Hệ thống điện
21	KBG	Khung biểu giá
22	KH-ĐT	Kế hoạch – đầu tư
23	KTNL	Kết toán năng lượng
24	NK	Nhập khẩu
25	NL	Năng lượng
26	NLCC	Năng lượng cuối cùng
27	NLSC	Năng lượng sơ cấp
28	NLTT	Năng lượng tái tạo
29	NMNĐ	Nhà máy nhiệt điện
30	NN	Nông nghiệp
31	QL	Quản lý
32	SH	Sở hữu
33	SXKD	Sản xuất kinh doanh
34	TB	Tuabin
35	TBA	Trạm biến áp
36	TC	Tài chính
37	TNDN	Thu nhập doanh nghiệp

38	TKV	Tập đoàn công nghiệp than khoáng sản Việt Nam
39	KBG	Khung biểu giá
40	TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
41	TPHCM	Thành phố Hồ Chí Minh
42	TS	Tài sản
43	TSCĐ	Tài sản cố định
44	TSDH	Tài sản dài hạn
45	TSNH	Tài sản ngắn hạn
46	TTĐL	Trung tâm điện lực
47	TVĐT	Tổng vốn đầu tư
48	UBND	Ủy ban nhân dân
49	XK	Xuất khẩu
Tiếng Anh		
1	DP	Sản xuất trong nước
2	ECNI/O	Biến đổi năng lượng vào/ra
3	ESL	Tổn thất và tự dùng của ngành Năng lượng
4	EXP	Xuất khẩu
5	GCV	Gross calorific value, tổng nhiệt trị hay nhiệt trị cao
6	IB	Hàng hải quốc tế
7	IP	Nhập khẩu
8	LRMC	Chi phí biên dài hạn

9	NCV	Net calorific value, nhiệt trị hữu ích hay nhiệt trị thấp
10	BOT	Xây dựng vận hành chuyển giao
11	IPP	Nhà máy điện độc lập
12	NDC	Tiêu thụ ròng trong nước
13	NSA	Cung cấp ròng
14	O&M	Vận hành và bảo dưỡng
15	OECD	Các nước công nghiệp phát triển
16	OPEC	Tổ chức các nước xuất khẩu dầu lửa
17	PER	Nhu cầu năng lượng sơ cấp
18	PL	Tồn thất trong khai thác
19	R&D	Nghiên cứu và phát triển
20	RRC	Railroad Commission
21	SC	Thay đổi dự trữ
22	SD	Sai số thống kê
23	SRMC	Chi phí biên ngắn hạn
24	T&D	Tồn thất truyền tải phân phối
25	WB	Worldbank, Ngân hàng thế giới
26	VCGM	Thị trường phát điện cạnh tranh
27	DSM	Quản lý phía cầu

Chương 1

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1. Đặt vấn đề

1.1.1. Đối tượng nghiên cứu của kinh tế năng lượng

Kinh tế năng lượng nghiên cứu những vấn đề của hệ thống năng lượng dưới góc độ kinh tế.

Hệ thống năng lượng là một hệ thống bao gồm các khâu từ sản xuất, truyền tải, phân phối và tiêu thụ năng lượng.

1.1.2. Mục đích của môn học

Mục đích của môn học không chỉ đơn thuần là nhận thức được quá trình sản xuất, truyền tải, phân phối và tiêu thụ năng lượng mà quan trọng hơn cả là làm thế nào thực hiện quá trình một cách có hiệu quả nhất. Vấn đề hiệu quả phải được xem xét dưới góc độ toàn bộ hệ thống, toàn bộ nền kinh tế quốc dân chứ không đơn thuần của một đơn vị sản xuất nào trong hệ thống.

Vì thế câu hỏi đặt ra không chỉ là sản xuất cái gì mà còn là sản xuất bao nhiêu, sản xuất với giá thành nào, hàng hóa sẽ được bán ra với giá như thế nào?

1.1.3. Cách tiếp cận vấn đề

Để đạt được mục đích trên, ta có thể sử dụng các cách tiếp cận sau đây:

- Kết hợp giữa nghiên cứu chi tiết và nghiên cứu tổng thể.
- Nghiên cứu từng khối năng lượng riêng biệt (than, dầu, khí, điện) trong tổng thể toàn ngành Năng lượng.
- Nghiên cứu mang tính hệ thống. Trong xu thế toàn cầu hóa nền kinh tế thế giới, nếu chỉ nắm bắt tình hình phát triển năng lượng Việt Nam mà tách rời khỏi tình hình năng lượng thế giới, thì sẽ chỉ có cái nhìn rất phiến diện, một chiều. Việc định giá năng lượng tại Việt Nam chịu ảnh hưởng rất lớn của các biến động giá năng lượng trên thế giới, v.v..
- Khả năng thay thế. Năng lượng có thể được nghiên cứu ở những dạng khác nhau, có thể biến đổi từ dạng này sang dạng khác, có thể thay thế nhau, v.v.. Vì vậy, để đạt được một mục đích, ta có thể sử dụng bằng nhiều loại năng lượng và ngược lại, một loại năng lượng có thể dùng cho nhiều mục đích.

– Sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng. Mặt khác, ta biết rằng các nguồn lực (vật lực, tài lực, năng lượng) nói chung, hay các nguồn nhiên liệu hóa thạch nói riêng là hữu hạn, dù rằng các dạng năng lượng là có thể thay thế cho nhau nhưng phương châm quan trọng nhất trong khai thác, sử dụng năng lượng đó là sử dụng tiết kiệm và có hiệu quả.

Hơn nữa, dưới góc độ bảo vệ môi trường thì việc sử dụng quá nhiều một loại năng lượng cũng đặt ra vấn đề ô nhiễm môi trường. Tóm lại, dù là năng lượng tái sinh hay năng lượng không tái sinh, việc sử dụng hiệu quả năng lượng cũng luôn là vấn đề cấp bách và luôn mang tính thời sự.

1.2. Các thuật ngữ năng lượng

1.2.1. Khái niệm năng lượng

Có thể nói năng lượng là vấn đề sống còn của toàn nhân loại. Một mặt, năng lượng là động lực quan trọng thúc đẩy sự phát triển của xã hội loài người, mặt khác sự phát triển của xã hội loài người cũng đặt ra những vấn đề năng lượng rất cấp bách, v.v..

Nhu cầu sử dụng năng lượng ngày càng cao tạo ra những áp lực thúc đẩy sản xuất, truyền tải và phân phối năng lượng càng tiến bộ (đặt ra vấn đề sử dụng tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng tái sinh, hiệu quả cao trong sử dụng, chi phí R&D cho tiết kiệm, v.v.).

Về phần mình, sự phát triển của quá trình sản xuất, truyền tải, phân phối năng lượng sẽ có tác động thúc đẩy nhu cầu tiêu thụ năng lượng.

Định nghĩa về năng lượng

Có rất nhiều định nghĩa khác nhau, chúng hình thành dựa trên các góc độ quan sát khác nhau:

- Năng lượng biểu thị khả năng sinh công.
- Năng lượng là một đại lượng có khả năng cung cấp công trực tiếp.
- Năng lượng được định nghĩa là năng lực để sinh công hoặc sinh nhiệt. Năng lượng có thể được xem như là “công tích trữ”.
- Năng lượng là một phạm trù vật chất mà ứng với một quá trình nào đó có thể sinh công. Quá trình ở đây là một quá trình biến đổi năng lượng một cách tự nhiên hay nhân tạo.

Trong định nghĩa về năng lượng cần nhấn mạnh không chỉ bản chất vật chất của nó mà còn cần nắm rõ về tính hệ thống quá trình biến đổi và sử dụng năng lượng.

1.2.2. Quá trình biến đổi năng lượng

Quá trình tự nhiên là một quá trình diễn ra theo quy luật tự nhiên không chịu tác động của con người. Ảnh hưởng của quá trình biến đổi năng lượng tự nhiên không

phải lúc nào cũng là tích cực đối với xã hội loài người. Phong năng có thể là nguồn gió mát nhưng cũng có thể là nguồn gốc của những cơn bão lớn.

Quá trình nhân tạo là quá trình diễn ra dưới tác động trực tiếp hoặc gián tiếp của con người, theo ý muốn của con người.

Năng lượng tự nhiên tồn tại một cách tự nhiên trong thiên nhiên dưới nhiều dạng khác nhau:

- Các năng lượng hóa thạch: than, dầu, khí, năng lượng nguyên tử.
- Chuyển động như: sóng, gió, thủy triều, thác nước.
- Nhiệt (năng lượng địa nhiệt).
- Bức xạ (năng lượng mặt trời), năng lượng do Mặt Trời cung cấp cho Trái Đất hàng năm gấp hàng chục triệu lần năng lượng sử dụng trên Trái Đất.
- Sinh học và vật chất khác như (củi, v.v.).

Con người tìm cách khai thác, chế biến và sử dụng các dạng năng lượng để phục vụ cho nhu cầu trong sản xuất và sinh hoạt hằng ngày. Từ những khai thác đầu tiên (thiên nhiên) đến khâu sử dụng cuối cùng, năng lượng phải trải qua những quá trình biến đổi nối tiếp nhau mà trong đó về mặt vật lý, năng lượng được biến đổi từ dạng này sang dạng khác.

Năng lượng có thể biểu hiện ra nhiều dạng khác nhau như nhiệt, quang, động năng, hóa năng.

Năng lượng có thể biến đổi từ dạng này sang dạng khác mà tổng năng lượng không thay đổi.

Quá trình biến đổi được biểu diễn bằng sơ đồ sau:

Khai thác (sản xuất), biến đổi $\Rightarrow$ Vận chuyển, dự trữ, phân phối $\Rightarrow$ Tiêu thụ

Năng lượng sơ cấp $\Rightarrow$ Năng lượng thứ cấp $\Rightarrow$ Năng lượng cuối cùng $\Rightarrow$ Năng lượng hữu ích. Trong thực tế, quá trình biến đổi có thể bỏ qua một số khâu trung gian không nhất thiết phải trải qua tất cả các khâu theo đúng trình tự nêu trên.

Ví dụ, một quá trình biến đổi năng lượng từ than ra quang năng như sau:

Than $\Rightarrow$ Nhiệt năng (lò hơi) $\Rightarrow$ Cơ năng (chạy tuabin) $\Rightarrow$ Điện năng (chạy máy phát điện) $\Rightarrow$ Quang năng (điện năng thấp sáng các thiết bị chiếu sáng)

Áp dụng định luật bảo toàn và biến đổi năng lượng, người ta có thể đánh giá được những tương quan của các quá trình biến đổi và xác định những hệ số cho phép lượng hóa được mối tương quan này. Điều này có nghĩa là có thể mô tả về phương diện vật lý quá trình biến đổi năng lượng từ sản xuất đến tiêu thụ dựa vào các thông số năng lượng đầu vào, đầu ra và tổn thất của quá trình biến đổi, sử dụng năng lượng (hoặc tổn thất có thể được biểu diễn ở dạng hiệu suất của quá trình).

Trong thực tế, người ta có thể dùng hai phương pháp mô tả hệ thống năng lượng:

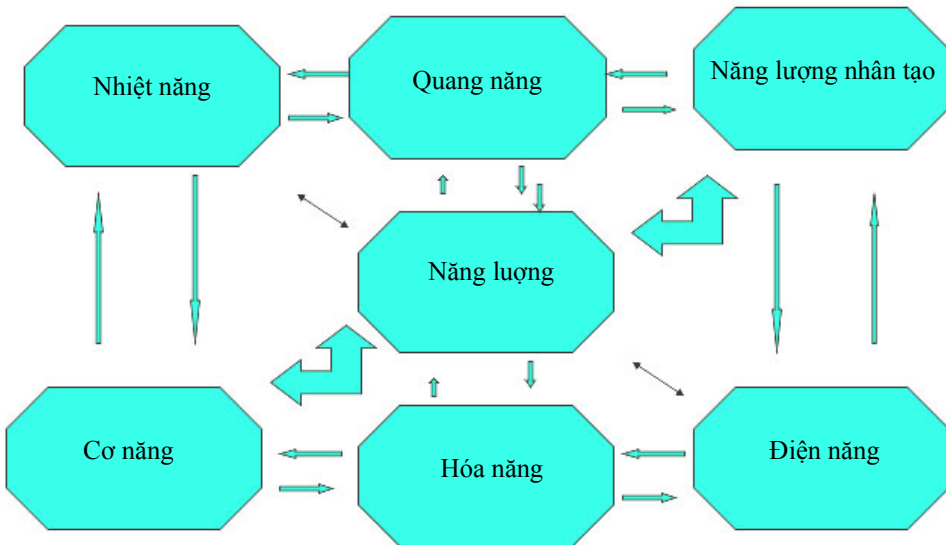
- Dựa vào sự mô tả vật chất trên cơ sở nguyên lý của nhiệt động học: năng lượng là một dạng đặc biệt của vật chất, nó không tự sinh ra và không tự mất đi.

– Dựa trên cơ sở các yếu tố về kinh tế và kỹ thuật của các quá trình biến đổi năng lượng: ngành Than, Dầu khí, Điện lực, v.v..

Do trong mỗi ngành đều có sự khác biệt về công nghệ, vốn, thị trường, v.v. nên điều tất yếu chi phí cho mỗi đơn vị năng lượng được sản xuất ở mỗi ngành có sự khác biệt. Nói cách khác, giá thành một đơn vị năng lượng ở mỗi dạng năng lượng là hoàn toàn khác nhau.

Sự dịch chuyển của dòng năng lượng của các quốc gia rất phức tạp, nó thay đổi theo không gian và thời gian, phụ thuộc vào khí hậu, kinh tế, điều kiện địa lý, v.v. của mỗi quốc gia.

Các quá trình biến đổi năng lượng



Hình 1.1. Sơ đồ các quá trình biến đổi năng lượng.

1. Điện năng $\Rightarrow$ Quang năng: Đèn.

Quang năng $\Rightarrow$ Điện năng: Tế bào quang điện (tế bào quang điện để không chế to).

2. Điện $\Rightarrow$ Cơ: Động cơ điện, các rôlê hút nam châm tiếp điểm.

Cơ điện $\Rightarrow$ Điện: Tuabin $\Rightarrow$ Rôto $\Rightarrow$ Dòng điện (nhà máy điện).

3. Điện $\Rightarrow$ hóa: Điện phân một kim loại còn lẫn tạp chất. Đồng thô (tạp chất) + $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{điện} \Rightarrow \text{Đồng tinh khiết} + \text{H}_2\text{SO}_4$.

Mạ điện: Mạ kẽm:

$\text{ZnSO}_4 + \text{Vật cần mạ} + \text{Dòng điện có tác dụng điện phân tách kẽm, kẽm} \Rightarrow \text{Bám lên sản phẩm cần mạ}$.

Hóa $\Rightarrow$ Điện: Pin khô hai cực $\Rightarrow$ Phân hủy thành dòng điện.

Ắc quy: Quá trình nạp điện $\Rightarrow$ Hóa năng $\Rightarrow$ Điện.

4. Điện $\Rightarrow$ Nhiệt: Đun nấu bằng điện, sấy sưởi, luyện kim lò điện, v.v..

Nhiệt $\Rightarrow$ Điện: Quá trình sản xuất điện trong các nhà máy nhiệt điện, v.v..

5. Nhiệt $\Rightarrow$ Quang: Dây tóc (Vonfram $\Rightarrow$ Nóng $\Rightarrow$ Phát sáng), nhiệt có thể nóng đến mức phát sáng.

Quang $\Rightarrow$ Nhiệt: Ánh sáng mặt trời $\Rightarrow$ t^o.

Có hiện tượng nóng lên bên ngoài bóng đèn.

Bóng đèn thường: Điện nóng dây kim loại $\Rightarrow$ Phát quang $\Rightarrow$ η thấp.

Bóng đèn nêông: Điện $\Rightarrow$ Điện cực $\Rightarrow$ Văng hạt điện tử $\Rightarrow$ Tạo năng lượng phát quang η cao hơn.

Đèn cao áp: Dòng điện $\Rightarrow$ Kim loại bốc hơi $\Rightarrow$ Dẫn điện: phân tử kim loại bay ra đập vào thành bóng đèn $\Rightarrow$ Phóng năng lượng $\Rightarrow$ Phát quang cao.

Tận dụng tính chất khác nhau của các kim loại $\Rightarrow$ Có thể thay đổi màu của đèn.

6. Nhiệt $\Rightarrow$ Hóa:

Nhiệt để thực hiện các phản ứng hóa học.

Hóa $\Rightarrow$ Nhiệt:

Phản ứng hóa học sinh nhiệt: tôi vôi, v.v..

7. Năng lượng nguyên tử $\Rightarrow$ Nhiệt.

8. Phân rã uran $\Rightarrow$ t^o $\Rightarrow$ Sản xuất điện.

9. Năng lượng nguyên tử $\Rightarrow$ Quang: Phân rã uran $\Rightarrow$ Phát sáng to cao $\Rightarrow$ Phát sáng phân tử ion hóa.

10. Quang $\Rightarrow$ Hóa:

Quang hợp. Có ánh sáng mặt trời $\Rightarrow$ Phản ứng hóa học hấp thụ cacbon.

Tóm lại, hầu hết các quá trình biến đổi năng lượng theo hai chiều, ví dụ như từ điện năng thành quang năng và ngược lại, từ quang năng thành điện năng, quá trình biến đổi này tuân thủ theo định luật bảo toàn năng lượng.

1.2.3. Hàm lượng năng lượng

Hàm lượng năng lượng (thường tính cho năng lượng thương mại) là đại lượng biểu diễn lượng năng lượng trong một đơn vị thể tích hoặc trên một đơn vị khối lượng.

Năng lượng có thể đo bằng *kcal*, *cal*, *Btu*, v.v..

Thể tích hoặc khối lượng được đo bằng *kg*, *m³* (hệ mét).

Bảng, *feet* khối (*feet³*) (đơn vị đo hệ Anh).

Nhiệt trị của nhiên liệu được tính bằng nhiệt lượng trong một đơn vị thể tích hoặc đơn vị khối lượng.

Bảng 1.1. Đơn vị nhiệt trị

	<i>Đơn vị hệ mét</i>	<i>Đơn vị hệ Anh</i>
Nhiệt năng/khối lượng	<i>cal/kg</i>	<i>Btu/bảng</i>
Nhiệt năng/thể tích	<i>cal/m³</i>	<i>Btu/fit³</i>

Khả năng phát nhiệt toàn bộ (nhiệt trị cao – GCV) thể hiện lượng nhiệt thu được từ sự đốt cháy toàn bộ các nhiên liệu hóa thạch hay nhiên liệu sinh khối.

Trong thực tế, chúng ta không dùng được toàn bộ lượng nhiệt này, một phần lượng nhiệt này bị mất đi. Chính vì lẽ đó, người ta đưa vào khái niệm: khả năng phát nhiệt toàn bộ (khả năng phát nhiệt cao – GCV) và khả năng phát nhiệt trị thấp hay nhiệt trị làm việc. Khả năng phát nhiệt thấp – NCV tức là chỉ tính phần nhiệt thực được sử dụng hoặc là lượng nhiệt hữu ích.

Thông thường, chênh lệch giữa hai giá trị này dao động trong khoảng từ 2 – 3% đến 10% (xem bảng 1.2). Sự khác biệt giữa GCV và NCV là do hàm lượng hydro của năng lượng thương phẩm cao hay thấp. Nhiên liệu khí có hàm lượng phân tử hydro cao trong cấu tạo phân tử nên giá trị dao động lên tới 10%.

$$k = \frac{GCV - NCV}{GCV} \tag{1.1}$$

Bảng 1.2. Sự khác biệt tính theo% giữa nhiệt trị toàn bộ và nhiệt trị hữu ích

<i>Các nguồn</i>	<i>Cục Quản lý Năng lượng Liên bang FEA (Mỹ) (%)</i>	<i>Liên hợp quốc (%)</i>
Nhiên liệu lỏng	6 – 8	7 – 9
Nhiên liệu khí	10	10
Nhiên liệu rắn	2 – 5	–
Than antraxít	–	2 – 5
Than bitum	–	3 – 7
Than linhít	–	7

(Nguồn: N. B. Guyol, *Mối quan hệ hợp tác về năng lượng: Sổ tay các bảng và các hệ số biến đổi để kết hợp và so sánh các dữ liệu năng lượng quốc tế* (Washington D. C: Cục Quản lý Năng lượng Liên bang, 1977) và *Cơ quan Năng lượng Quốc tế, Cơ quan Thống kê và Cân đối Năng lượng Thế giới 1985 –1988* (Paris, Cơ quan Năng lượng Quốc tế, 1990).