



پایان نامه جهت اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد  
رشته‌ی علوم اقتصادی (گرایش محیط زیست)

عنوان تحقیق:

بررسی و تحلیل تجزیه شدت انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران

استاد راهنما:

دکتر اسفندیار جهانگرد

استاد مشاور:

دکتر مهنوش عبدالله میلانی

پژوهشگر:

هدیه تجلی

زمستان 1389

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیرم بہ

مادر عزیزم

کہ وجودِ تھی پروردگار و برکتِ زندگی مہم اہرت

## تقدیر و تشکر:

حمد و سپاس پروردگار ، که به لطف و عنایتش این پایان نامه به اتمام رسید . در اینجا لازم می دانم بدین وسیله از زحمات تمام کسانی که در انجام این امر مرا یاری کردند قدردانی نمایم.

از استاد گرامی جناب آقای دکتر جهانگرد که راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند و همواره دلسوزانه با رهنمودهای خود مرا در انجام این پایان نامه کمک نمودند و همچنین از اساتید گرامی سرکار خانم دکتر میلانی به عنوان استاد مشاور پایان نامه و جناب آقای دکتر محمدی به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی و استاد داور پایان نامه کمال تشکر را دارم. همچنین از زحمات و حمایت های بی دریغ خانواده ام که همواره یار و یاور و حامی من بوده اند صمیمانه تشکر می کنم. در پایان نیز از مسئولین محترم دانشگاه و دوستان عزیزم کمال تشکر را دارم.

## چکیده

هدف از این تحقیق تجزیه شدت انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران است. تجزیه شدت انرژی به دو اثر ساختاری و اثر شدت بخشی در کل صنعت و صنایع 9 گانه ایران با استفاده از شاخص لاسپیرز و شاخص میانگین حسابی دیویژیا انجام می‌شود. بدین منظور از داده‌های مرکز آمار ایران برای کارگاه‌های صنعتی 10 نفر کارکن و بیشتر طی دوره 1374 تا 1386 شده است. اثر ساختار اثر ناشی از تغییر در ترکیب ارزش افزوده فعالیت صنعتی است و اثر شدت بعنوان اثر ناشی از تغییر در شدت خالص انرژی، ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری کارایی انرژی از شدت انرژی کل است. نتایج نشان می‌دهد در کل صنعت اثر شدت بخشی نسبت به اثر ساختار سهم بیشتری در تغییرات اثر کل دارد. در بیشتر صنایع نیز اثر شدت بخشی از اثر ساختار تأثیرگذارتر بوده و در برخی موارد نیز هر دو اثر، مؤثر بوده‌اند. در بیشتر موارد اثر شدت بخشی در جهت کاهش شدت انرژی حرکت کرده است.

**کلمات کلیدی:** تجزیه شدت انرژی، اثر ساختاری، اثر شدت بخشی، شاخص لاسپیرز، شاخص دیویژیا

## فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

مقدمه ..... أ

### فصل اول : کلیات تحقیق

1-1) مقدمه ..... 2

2-1) پیشینه تحقیق ..... 4

3-1) سؤالات و فرضیات تحقیق ..... 4

1-3-1) سؤالات تحقیق ..... 4

2-3-1) فرضیه‌های تحقیق ..... 4

4-1) اهداف تحقیق ..... 4

5-1) روش شناسی تحقیق ..... 4

1-5-1) نوع روش شناسی ..... 4

2-5-1) روش گردآوری اطلاعات و داده‌ها ..... 5

6-1) جامعه آماری ..... 5

7-1) تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح ..... 5

8-1) روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ..... 6

منابع و مأخذ ..... 7

### فصل دوم : مبانی نظری مطالعه

1-2) مقدمه ..... 9

2-2) مدل‌های تجزیه ..... 10

3-2) عدد شاخص و روش تجزیه ..... 13

19	..... تجزیه شدت انرژی کل
20	..... شاخص لاسپیرز
21	..... شاخص میانگین حسابی دیویژنیا
23	..... جمع بندی
24	..... منابع و مآخذ

### فصل سوم : بررسی داده‌های صنعتی و پیشینه تحقیق

26	..... مقدمه
26	..... بررسی شاخص‌های مهم صنعتی ایران
26	..... کارگاه‌های صنعتی 10 نفر کارکن و بیشتر
27	..... ارزش افزوده فعالیت صنعتی
28	..... مقدار سوخت مصرف شده کارگاه‌های صنعتی
28	..... مصرف انرژی فعالیت‌های صنعتی ایران
31	..... شدت انرژی فعالیت‌های صنعتی ایران
34	..... تحلیل ارزش افزوده صنعتی ایران
35	..... سیاست‌های قیمتی حامل‌های انرژی
36	..... تحلیل مدیریت تقاضای انرژی صنعتی ایران
37	..... تغییر تکنولوژی فعالیت‌های صنعتی ایران
38	..... مطالعات خارجی
42	..... مطالعات داخلی
43	..... جمع‌بندی
45	..... منابع و مآخذ

## فصل چهارم : تحلیل و تفسیر نتایج تجربی

- 48.....(1-4) مقدمه
- 48.....(2-4) داده‌ها و اطلاعات
- 48.....(3-4) محاسبه شاخص‌ها و تحلیل آن‌ها
- 49.....(1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنعت و فعالیت‌های صنعتی
- 51.....(1-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات
- 53.....(2-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع نساجی، پوشاک و چرم
- 55.....(3-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع چوب و محصولات چوبی
- 57.....(4-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار
- 59.....(5-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع شیمیایی و نفت و زغال سنگ و لاستیک و پلاستیک
- 61.....(6-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال سنگ
- 63.....(7-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع تولید فلزات اساسی
- 65.....(8-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات ابزار و محصولات فلزی
- 67.....(9-1-3-4) شدت انرژی‌بری در صنایع متفرقه
- 69.....(2-3-4) شدت انرژی‌بری در صنعت و فعالیت‌های صنعتی به تفکیک نوع سوخت
- 69.....(1-2-3-4) شدت مصرف گازوئیل در صنعت
- 71.....(2-2-3-4) شدت مصرف گازوئیل در فعالیت‌های صنعتی
- 80.....(3-2-3-4) شدت مصرف گاز طبیعی در صنعت
- 82.....(4-2-3-4) شدت مصرف گاز طبیعی در فعالیت صنعتی
- 92.....(5-2-3-4) شدت مصرف بنزین در صنعت
- 94.....(6-2-3-4) شدت مصرف بنزین در فعالیت‌های صنعتی



103.....	شدت مصرف برق در صنعت.....(7-2-3-4)
105.....	شدت مصرف برق در فعالیتهای صنعتی.....(8-2-3-4)
115.....	جمع بندی.....(4-4)
117.....	منابع و مآخذ.....

### فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

119.....	جمع بندی.....(1-5)
121.....	پیشنهادات.....(2-5)
122.....	منابع و مآخذ.....

### ضمایم

127.....	ضمایم.....
----------	------------

## فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار(1-3). مصرف انرژی در بخش صنعت	29
نمودار(2-3). روند شدت انرژی ایران	32
نمودار(3-3). شدت مصرف نهایی انرژی کشور	32
نمودار(4-3). شدت انرژی صنایع در سال 1380 به تفکیک حامل‌های انرژی	33
نمودار(5-3). شدت انرژی صنایع در سال 1385 به تفکیک حامل‌های انرژی	33
نمودار(6-3). ارزش افزوده صنعت و فعالیت‌های صنعتی	34
نمودار(7-3). سهم فعالیت‌های صنعتی از ارزش افزوده (درصد)	35
نمودار(8-3). قیمت واقعی برخی از حامل‌های انرژی بر اساس شاخص قیمت خرده‌فروشی CPI	36
نمودار(1-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنعت با روش لاسپیرز	50
نمودار(2-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنعت با روش دیویژیا (AMDI)	50
نمودار(3-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات با روش لاسپیرز	53
نمودار(4-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات با روش دیویژیا (AMDI)	53
نمودار(5-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع نساجی، پوشاک و چرم با روش لاسپیرز	54
نمودار(6-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع نساجی، پوشاک و چرم با روش دیویژیا (AMDI)	55
نمودار(7-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع چوب و محصولات چوبی با روش لاسپیرز	56
نمودار(8-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع چوب و محصولات چوبی با روش دیویژیا (AMDI)	57
نمودار(9-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار با روش لاسپیرز	58
نمودار(10-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار با روش دیویژیا (AMDI)	58
نمودار(11-4). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع شیمیایی با روش لاسپیرز	60

- نمودار (4-12). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع شیمیایی با روش دیویژیا (AMDI).....60
- نمودار (4-13). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع محصولات کانی غیرفلزی با روش لاسپیرز.....62
- نمودار (4-14). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع محصولات کانی غیرفلزی با روش دیویژیا (AMDI).....62
- نمودار (4-15). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع تولید فلزات اساسی با روش لاسپیرز.....64
- نمودار (4-16). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع تولید فلزات اساسی با روش دیویژیا (AMDI).....64
- نمودار (4-17). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات با روش لاسپیرز.....66
- نمودار (4-18). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات با روش دیویژیا (AMDI).....66
- نمودار (4-19). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع متفرقه با روش لاسپیرز.....68
- نمودار (4-20). تجزیه شدت انرژی‌بری در صنایع متفرقه با روش دیویژیا (AMDI).....68
- نمودار (4-21). تجزیه شدت مصرف گازوئیل در صنعت با روش لاسپیرز.....70
- نمودار (4-22). تجزیه شدت مصرف گازوئیل در صنعت با روش دیویژیا (AMDI).....70
- نمودار (4-23). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی در صنعت با روش لاسپیرز.....81
- نمودار (4-24). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی در صنعت با روش دیویژیا (AMDI).....82
- نمودار (4-25). تجزیه شدت مصرف بنزین در صنعت با روش لاسپیرز.....93
- نمودار (4-26). تجزیه شدت مصرف بنزین در صنعت با روش دیویژیا (AMDI).....93
- نمودار (4-27). تجزیه شدت مصرف برق در صنعت با روش لاسپیرز.....104
- نمودار (4-28). تجزیه شدت مصرف برق در صنعت با روش دیویژیا (AMDI).....104

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (1-2). فرمول شاخص‌های مختلف عددی	16
جدول (2-2). فرمول روش تجزیه شاخص‌های مختلف	17
جدول (1-3). مصرف انرژی صنعت و فعالیت‌های صنعتی (میلیون بشکه نفت خام)	30
جدول (2-3). مصرف عمده سوخت‌های مصرفی (بشکه معادل نفت خام)	31
جدول (3-3). ضرایب فنی فعالیت‌های اقتصادی	38
جدول (1-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنعت با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	49
جدول (2-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع موادغذایی، آشامیدنی با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	52
جدول (3-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع نساجی، پوشاک و چرم با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	54
جدول (4-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع چوب و محصولات چوبی با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	56
جدول (5-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	57
جدول (6-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع شیمیایی با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	59
جدول (7-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع محصولات کانی غیرفلزی با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	61
جدول (8-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع تولید فلزات اساسی با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	63
جدول (9-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	65
جدول (10-4). تجزیه شدت انرژی‌بری صنایع متفرقه با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	67
جدول (11-4). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنعت با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)	69
جدول (12-4). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات	71
جدول (13-4). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع نساجی، پوشاک و چرم	72
جدول (14-4). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع چوب و محصولات چوبی	73

- جدول (4-15). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار ..... 74
- جدول (4-16). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع شیمیایی ..... 75
- جدول (4-17). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع محصولات کانی غیرفلزی ..... 76
- جدول (4-18). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع تولید فلزات اساسی ..... 77
- جدول (4-19). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات ..... 78
- جدول (4-20). تجزیه شدت مصرف گازوئیل صنایع متفرقه ..... 79
- جدول (4-21). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنعت با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI) ..... 80
- جدول (4-22). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات ..... 83
- جدول (4-23). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع نساجی، پوشاک و چرم ..... 83
- جدول (4-24). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع چوب و محصولات چوبی ..... 85
- جدول (4-25). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار ..... 85
- جدول (4-26). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع شیمیایی ..... 87
- جدول (4-27). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع محصولات کانی غیرفلزی ..... 87
- جدول (4-28). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع تولید فلزات اساسی ..... 88
- جدول (4-29). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات ..... 89
- جدول (4-30). تجزیه شدت مصرف گاز طبیعی صنایع متفرقه ..... 90
- جدول (4-31). تجزیه شدت مصرف بنزین صنعت با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI) ..... 92
- جدول (4-32). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات ..... 94
- جدول (4-33). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع نساجی، پوشاک و چرم ..... 95
- جدول (4-34). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع چوب و محصولات چوبی ..... 96
- جدول (4-35). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار ..... 97

- جدول (4-36). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع شیمیایی..... 98
- جدول (4-37). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع محصولات کانی غیرفلزی..... 99
- جدول (4-38). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع تولید فلزات اساسی..... 100
- جدول (4-39). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات..... 101
- جدول (4-40). تجزیه شدت مصرف بنزین صنایع متفرقه..... 102
- جدول (4-41). تجزیه شدت مصرف برق صنعت با روش لاسپیرز و دیویژیا (AMDI)..... 103
- جدول (4-42). تجزیه شدت مصرف برق صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات..... 105
- جدول (4-43). تجزیه شدت مصرف برق صنایع نساجی، پوشاک و چرم..... 106
- جدول (4-44). تجزیه شدت مصرف برق صنایع چوب و محصولات چوبی..... 107
- جدول (4-45). تجزیه شدت مصرف برق صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار..... 108
- جدول (4-46). تجزیه شدت مصرف برق صنایع شیمیایی..... 109
- جدول (4-47). تجزیه شدت مصرف برق صنایع محصولات کانی غیرفلزی..... 110
- جدول (4-48). تجزیه شدت مصرف برق صنایع تولید فلزات اساسی..... 111
- جدول (4-49). تجزیه شدت مصرف برق صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات..... 112
- جدول (4-50). تجزیه شدت مصرف برق صنایع متفرقه..... 113
- جدول (4-51). تأثیر اثر شدت و اثر ساختار در کل صنعت و فعالیت‌های صنعتی..... 114
- جدول (1). سهم فعالیت‌های صنعتی از ارزش افزوده (درصد)..... 127
- جدول (2). ضرایب تبدیل واحدهای متعارف انرژی..... 128
- جدول (3). قیمت واقعی حامل‌های انرژی بر اساس شاخص قیمت خرده‌فروشی CPI..... 129

## مقدمه

اهمیت انرژی در دهه‌های اخیر باعث شده است که بعنوان یکی از عوامل تولید در کنار نیروی کار و سرمایه لحاظ شود و نقش مهمی در مسائل اقتصادی کشور داشته باشد. بنابراین مصرف انرژی بعنوان یکی از ارکان مهم رشد و توسعه محسوب می‌شود و از طرف دیگر استفاده نامناسب و غیر کارا از آن منجر به پیامدهای نامطلوب زیست محیطی و حتی غیر اقتصادی می‌شود. لذا توجه به بهبود کارایی انرژی و بررسی عوامل مؤثر بر آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. بدین روی، بررسی تحولات ساختار سیستم انرژی، نوسانات مصرف انرژی و صرفه‌جویی در آن و کاهش شدت انرژی در بخش صنعت و زیربخش‌های آن، در درک چگونگی تغییرات شدت و مصرف انرژی مؤثر است.

پس از بحران نفتی سال 1973-1974 توجهات به تغییرات تقاضای انرژی صنعتی و تغییرات شدت انرژی معطوف گردید. در بررسی تغییرات شدت انرژی دو اثر شدت و ساختار لحاظ می‌شود. اثر ساختار که به تغییر در ترکیب یا سهم فعالیت‌های اقتصادی گفته می‌شود (سیاست‌های توسعه صنعتی، جابجایی تقاضای مصرف‌کننده و اثر سیاست‌های کلان اقتصادی) و اثر شدت نیز تغییر در شدت خالص انرژی مستقل از ترکیب فعالیت‌های صنعتی است (که عواملی چون پیشرفت تکنولوژی، قیمت انرژی، جانشینی حامل‌های انرژی، تغییر کارایی انرژی، همچنین مدیریت تقاضای انرژی بر آن مؤثر است).

با توجه به نوسانات مصرف انرژی در فعالیت‌های تولیدی و صنعتی و اهمیت توجه به کارایی انرژی و مصرف بهینه آن، بررسی شدت انرژی بعنوان شاخص منعکس‌کننده مصرف بهینه بسیار مهم است و مشخص می‌کند که تغییرات شدت انرژی در یک دوره مشخص تحت تأثیر چه عواملی است که موضوع اصلی این مطالعه در صنایع کارخانه‌ای ایران است. این تحقیق در 5 فصل ارائه می‌شود. در فصل اول به کلیات تحقیق و ارائه سؤالات و فرضیه تحقیق می‌پردازیم. سپس در فصل بعدی مبانی نظری تحقیق را بیان نموده و به شرح روش مورد استفاده که همانا استفاده از شاخص‌های تجزیه در بررسی تغییرات شدت انرژی است، پرداخته می‌شود. در فصل

سوم ابتدا نگاهی به داده‌ها و شاخص‌های مهم صنعتی کشور داریم و در ادامه مطالعات تجربی خارجی و داخلی انجام شده پیرامون تجزیه تغییرات شدت انرژی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. با توجه به اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده در این زمینه در فصل چهارم به محاسبه شاخص‌های مورد نظر (لاسیپرز و دیویژیا) پرداخته و چگونگی تأثیر، اثر شدت و ساختار در تغییر شدت انرژی کل با توجه به نتایج و شاخص‌های مهم صنعتی کشور، مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این فصل تجزیه شدت انرژی به تفکیک صنایع و حامل‌های انرژی نیز صورت می‌پذیرد. سپس در فصل پایانی با توجه به مراحل و چارچوب تحقیق به نتیجه‌گیری مطالعه انجام شده پرداخته و پیشنهاداتی نیز ارائه خواهد شد.



**فصل اول:**

**کلیات تحقیق**

**1-1) مقدمه:**

افزایش مصرف انرژی به یکی از مهمترین مسائل اقتصاد محیط زیست و اقتصاد صنعتی تبدیل شده است. بگونه‌ای که در تحلیل‌های کاربردی گاهی اوقات عامل انرژی بطور جداگانه در تابع تولید لحاظ می‌شود و در تابع تولید بعنوان نهاده مولد- جریان یا ذخیره- وارد می‌شود.<sup>1</sup> بدین سبب توجه به انرژی و مصرف آن در تولید و مسائل اقتصادی از اهمیت بسزایی برخوردار است.

هر چند که مصرف انرژی یکی از عوامل مهم توسعه هر کشوری می‌باشد، اما باید توجه نمود که مصرف سوخت‌های فسیلی ضمن تجدید ناپذیر بودن، سبب آلودگی‌های متعدد زیست محیطی نیز می‌گردند. لذا مصرف بهینه انرژی در کلیه فرآیندهای توسعه اقتصادی باید به عنوان یکی از اهداف مهم توسعه در نظر گرفته شود.

از سویی شدت انرژی شاخصی است که مصرف بهینه انرژی را نشان می‌دهد. عوامل بسیاری در تعیین شدت انرژی یک کشور مؤثر می‌باشد. شدت انرژی می‌تواند متأثر از سطح استانداردهای زندگی، عوامل آب و هوایی یا ساختار اقتصادی یک کشور مؤثر باشد. کشورهایی که دارای سطح بالاتری از استاندارد زندگی هستند مصرف بیشتری داشته و در نتیجه این امر بر شدت انرژی آنها تأثیر می‌گذارد.<sup>2</sup>

در بخش صنعت متوسط رشد سالیانه مصرف انرژی (واحد میلیون بشکه معادل نفت خام می‌باشد) در طی دوره 1375-1385 بالغ بر 4.57 درصد بوده است. در این دوره رشد ارزش افزوده این بخش بطور متوسط سالانه 7.78 درصد بوده است. بنابراین، شدت انرژی بخش صنعت روند کاهشی داشته و از 4.10 بشکه به میلیون ریال (قیمت ثابت سال 76) به 2.08 بشکه به میلیون ریال (قیمت ثابت سال 76) کاهش یافته است. با توسعه شبکه گازرسانی سهم گاز طبیعی در کل مصرف انرژی بخش صنعت در سال 1375، بالغ بر 50 درصد بوده است در سال

<sup>1</sup> پرم، راجر، یوماومک گیل ری، جیمز

<sup>2</sup> وزارت نیرو، ترازنامه انرژی سال 1387

1385 این رقم به حدود 56.5 درصد افزایش یافته است. به ازای آن، سهم فرآورده های نفتی که در سال 1375، حدود 36 درصد مصرف انرژی این بخش بوده است به 27.86 درصد در سال 1385 کاهش یافته است.<sup>3</sup>

چندی پس از بحران نفتی سال 1973-1974، محققان انرژی به جستجوی روش هایی به منظور بررسی تأثیر تغییر ساختاری در تولید صنعتی بر تقاضای انرژی صنعتی پرداختند. تا بدین ترتیب درک بهتری از مکانیزم استفاده انرژی در صنعت و تغییر در آن داشته باشند. آنان دریافتند که تغییرات در ترکیب تولید صنعتی تأثیر بسزایی بر روی شدت انرژی کل - نسبت تقاضای انرژی صنعتی به تولید صنعتی - دارد. بدین ترتیب از روش شاخص تجزیه<sup>4</sup> به منظور مطالعه تأثیر تغییرات در ترکیب تولید روی تقاضای انرژی صنعتی در اواخر دهه 1970 استفاده شد. در بررسی های انجام شده، نتایج بدست آمده از روش تجزیه، در کنار تأثیر مربوط به ترکیب فعالیت های صنعتی (بطور نمونه اثر ساختاری)، تأثیر تغییرات در شدت انرژی بخشی (اثر شدت) را نیز شامل می شود.<sup>5</sup>

این شاخص امروزه بصورت گسترده بعنوان ابزاری برای سیاستگذاری در مسائل ملی زیست محیطی و انرژی استفاده می شود. لذا با توجه به نوسانات مصرف انرژی در فعالیت های تولیدی و صنعتی و اهمیت توجه به کارایی انرژی و مصرف بهینه آن، بررسی شدت انرژی بعنوان شاخص منعکس کننده مصرف بهینه بسیار مهم است و مشخص می کند که تغییرات شدت انرژی در یک دوره مشخص تحت تأثیر چه عواملی است که موضوع اصلی این مطالعه در صنایع کارخانه ای ایران است.

<sup>3</sup> موسسه مطالعات بین المللی انرژی

<sup>4</sup> Index decomposition methodology

<sup>5</sup> Ang, B.W., Zhang, F.Q., ۲۰۰۰.

**2-1) پیشینه تحقیق**

پیرامون تجزیه شدت انرژی مطالعات گوناگونی در سطح جهان و معدود مطالعاتی در کشور انجام شده است که در این مطالعه به برخی از آنها اشاره می‌گردد.

**3-1) سوالات و فرضیات تحقیق****1-3-1) سوالات تحقیق**

1. در تجزیه شدت انرژی سهم هر یک از عوامل (تغییرات ساختاری و اثر شدت) چه مقدار است؟
2. آیا در صنایع کارخانه ای ایران، سهم تغییر ساختار نسبت به اثر شدت بخشی بیشتر است؟

**1-3-2) فرضیه تحقیق**

در صنایع کارخانه ای ایران، سهم اثر شدت انرژی بخشی نسبت به اثر تغییر ساختاری در تجزیه شدت انرژی بیشتر است.

**1-4) اهداف تحقیق**

هدف از این مطالعه، تجزیه شدت انرژی صنایع کارخانه ای ایران به اثر ساختاری و اثر شدت بخشی است.

**1-5) روش شناسی تحقیق****1-5-1) نوع روش شناسی**

در مطالعه حاضر از شیوه تجربی استفاده شده است.