

ترشيد استهلاك الطاقة

في المنشآت النفطية

# إدارة الطاقة

---

المهندس أيمن إدريس

ماجستير في هندسة التحكم والأتمتة

# مقدمة

---

لقد لعبت الطاقة ومازالت دوراً حيوياً وهاماً في التطور الاقتصادي والاجتماعي باعتبارها أحد أهم المستلزمات للقطاعات الاقتصادية المختلفة وركيزة أساسية من ركائز التطور الاجتماعي وارتقاء مستوى الحياة.

إن علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية المختلفة وبالحياة العامة هي علاقة تكاملية مترابطة فهي تتأثر بمستويات التطور في المجالات المختلفة كما تؤثر على تلك المستويات إيجابياً في حال وفرتها وسلبياً في حال نقصانها أو تدني مواصفاتها.

## مقدمة

---

وترتبط الطاقة أيضاً ارتباطاً متلاصقاً بموضوع البيئة بما ينجم عن استخدام الطاقة من تلوث بيئي.

وتسعى الدول إلى فرض قوانين تحد من ارتفاع نسبة إطلاق الغازات الضارة  
بالبيئة

# مقدمة

---

ولتأمين مصادر الطاقة:

✓ التنقيب المستمر على الوقود الأحفوري ( النفط والغاز ).

✓ البحث عن مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة.

✓ ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها

---

# إدارة الطاقة في المنشآت

## إدارة الطاقة

أصبحت تكاليف الطاقة من العوامل المؤثرة في تحديد **كلفة وحدة المنتج**. وبالتالي فإن مهمة برنامج إدارة الطاقة على مستوى الشركة يركز على تخفيض نسبة تكاليف الطاقة من التكاليف الكلية للمنتج، وذلك من خلال مراقبة استهلاك الطاقة في المنشأة والكشف عن أماكن الخلل والسعي لتصحيحها. أو بصيغة أخرى:

**" الوصول إلى أهداف الشركة عند أقل تكاليف طاقة ممكنة "**

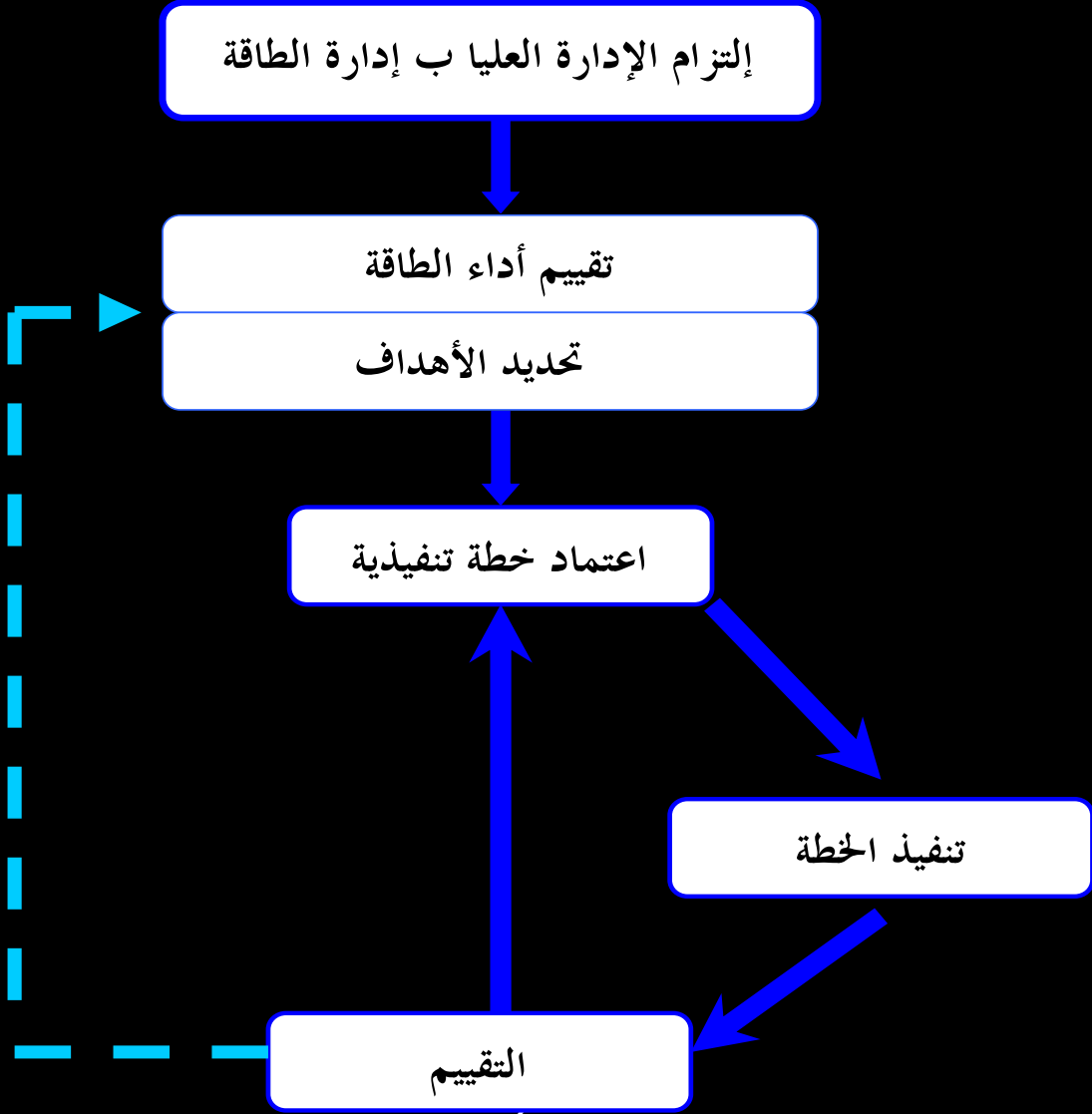
## أهداف إدارة الطاقة

---

- تخفيض كلفة وحدة المنتج.
- التخفيف من حدة تأثير ارتفاع أسعار الطاقة.
- تمتاز مشاريع كفاءة الطاقة بريعية عالية وبتكاليف منخفضة.
- تحسين المنتجات.
- تخفيض الآثار البيئية.

.....

# برنامج إدارة الطاقة





## 1- إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

1-1 تأسيس فريق عمل لتنفيذ برنامج إدارة الطاقة.

2-1 تعيين مدير طاقة

3-1 اعتماد سياسة محددة “ سياسة الطاقة”.

# 1- إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

## 1-1 تأسيس فريق عمل لتنفيذ برنامج إدارة الطاقة:

وتعد الخطوة الأولى لتنفيذ برنامج إدارة الطاقة تأسيس فريق عمل تسند إليه هذه المهمة، ويقوم بالعديد من المهام والوظائف أهمها:

❖ مراقبة استهلاك الطاقة في المنشأة.

❖ العمل على تحديد الوسائل التي تساعد على تخفيض استهلاك الطاقة.

❖ المساهمة في تنفيذ مقترحات الترشيح.

# 1- إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

## 1-1 تأسيس فريق عمل لتنفيذ برنامج إدارة الطاقة:

ويعتمد حجم فريق إدارة الطاقة على حجم المنشأة ويضم:

- مهندسين كهرباء وميكانيك وبيئة.
- أخصائيين بالعمليات الإنتاجية.
- مهندسي صيانة.
- مسؤولين عن المرافق.
- فنيين.
- اقتصاديين

# 1- إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

## 1-2 تحديد مدير لبرنامج إدارة الطاقة:

لابد لفريق العمل المسؤول عن تنفيذ برنامج إدارة الطاقة من شخص مسؤول عنه، يساعد المنشأة على الوصول إلى أهدافها ومن مهام مدير الطاقة:

- ✓ إدارة وتوجيه برنامج إدارة الطاقة.
- ✓ نقطة الاتصال مع الإدارة العليا.
- ✓ زيادة فعالية ووضوح برنامج إدارة الطاقة على مستوى المنشأة.
- ✓ إعداد مسودة سياسة الطاقة.
- ✓ قيادة فريق إدارة الطاقة.

# 1- إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

## 1-3 إعداد سياسة الطاقة:

وتعبر "سياسة الطاقة" عن إلتزام المنشأة بمواضيع كفاءة الطاقة، وتشكل دعماً لمدير الطاقة

## ***Sample Policy Statement***

### ***Declaration of commitment***

*As part of our environmental strategy, we are committed to responsible energy management and will practise energy efficiency throughout all our premises , plant and equipment, wherever it is cost-effective.*

### ***Policy***

*Our policy is to control energy consumption to :*

- Avoid unnecessary expenditure ;*
- Improve cost-effectiveness, productivity and working conditions ;*
- Protect the environment ;*
- Prolong the useful life of fossil fuels .*

### ***Objectives***

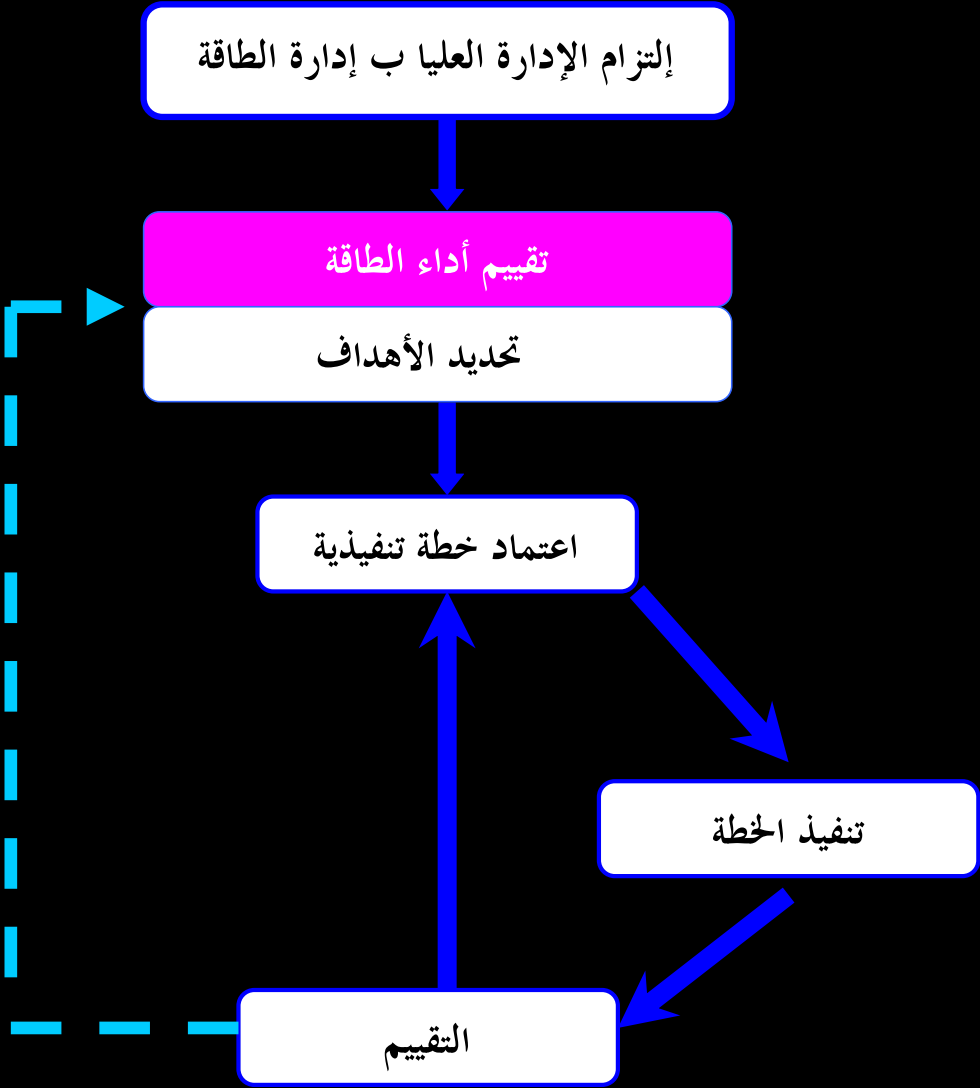
*Our long-term objectives are to:*

- Buy fuels at the most economic cost ;*
- Use them as efficiently as is practicable ;*
- Reduce the amount of pollution , particularly CO<sub>2</sub> emission, caused by our energy consumption;*
- Reduce, wherever possible, our dependence on fossil fuels, through the use of ambient and renewable energy .*

### ***Immediate aims***

*To gain control over our energy consumption by reviewing and improving our purchasing and operating practices .*

# برنامج إدارة الطاقة



## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

بعد أن تم الانتهاء من تعيين مدير للطاقة وفريق إدارة الطاقة وتم إصدار واعتماد سياسة الطاقة من قبل الشركة، يجب البدء بعملية تقييم الأداء الطاقى والتي من خلالها يتم التعرف على استهلاك الطاقة وتنفيذ دراسة التدقيق الطاقى لتحديد الوفورات المحتملة:

✓ جمع بيانات الطاقة وتحليلها.

✓ تحديد نقطة أساس مرجعية.

✓ التقييم الفنى وتنفيذ التدقيق الطاقى.



## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

إن تقييم الأداء الطاقى يساعد على:

- ✓ تصنيف استخدام الطاقة حسب نمط الوقود، الأقسام، المنشآت، خطوط الإنتاج، حسب تجهيزات الاستخدام النهائي.
- ✓ تحديد الأقسام ذات المعدل العالى لاستهلاك الطاقة، والأقسام ذات الكفاءة المنخفضة وتحديد الأولويات.
- ✓ تحديد تكاليف الطاقة بالنسبة للتكاليف الإجمالية.
- ✓ تحديد نقطة مرجعية والتي سيتم تقييم الوضع اللاحق على أساسها.
- ✓ .....

# برنامج إدارة الطاقة

## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها

2-2 تحديد نقطة أساس مرجعية

3-2 التقييم الفنى وتنفيذ التدقيق الطاقى

## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

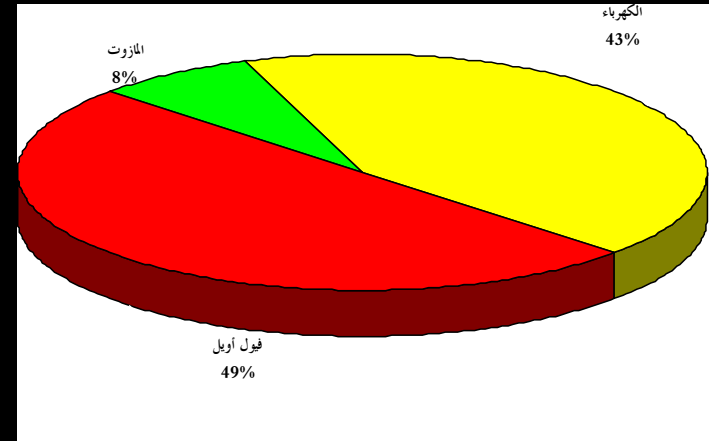
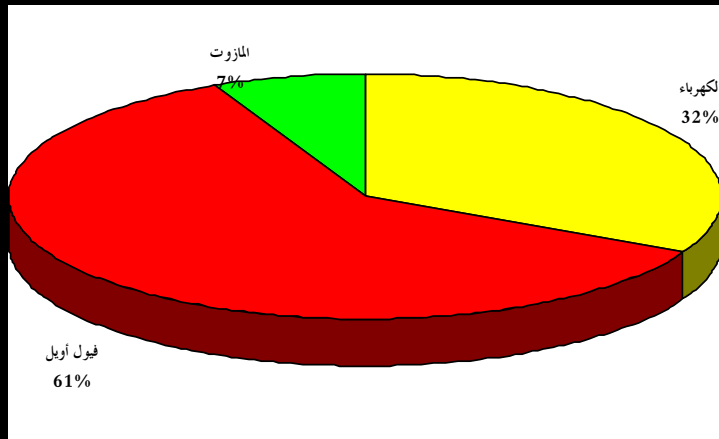
### 1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها

إن تقييم الأداء الطاقى يتطلب معلومات جيدة ودقيقة عن:  
كيف؟ أين؟ ومتى؟ يتم استخدام الطاقة.

ويختلف المستوى الذي يتم جمع البيانات فيه حسب حجم المنشأة، حيث نكتفي في المنشآت الصغيرة بالاستهلاك الإجمالي للطاقة، في حين أن المنشآت الكبيرة تحتاج إلى زيادة في التفصيل وجمع البيانات على مستوى الأقسام من خلال العدادات الفرعية ويجب الاهتمام بجميع البيانات المتعلقة بأنواع الطاقة المختلفة وكذلك يجب الاهتمام بجمع البيانات الأخرى غير بيانات الطاقة.

## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

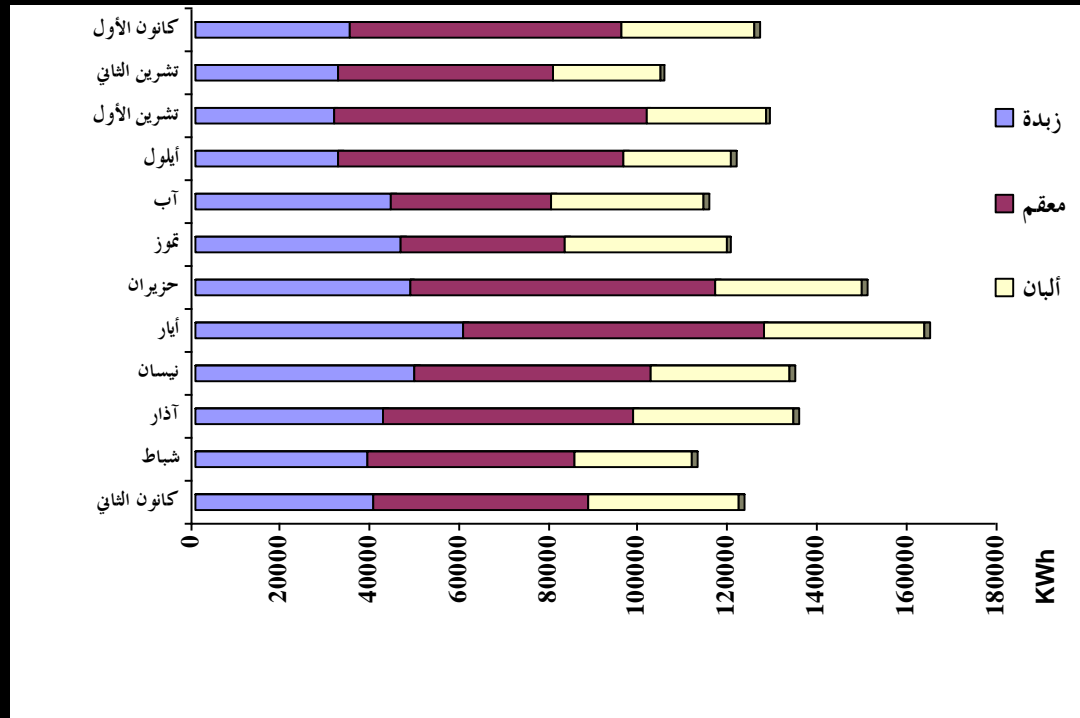
### 1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها



توزع نسب استهلاك مصادر الطاقة ونسب تكاليفها

## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

### 1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها



## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

عدادات  
1521530  
ك.و.س/سنة

0.4 KV

ثلاث محولات  
1600 ك.ف.أ

20 KV

### 1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها

العمليات الإنتاجية		
30 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	456459 1141148
مضخات المياه		
10 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	152153 380383
الإنارة		
5 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	76077 190191
الإدارة		
17 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	258660 646650
وحدات التبريد		
35 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	532536 1331339
أخرى		
3 %	ك.و.س/سنة ل.س/ سنة	45646 114115

## 2 - تقييم الأداء الطاقي:

يتأثر استهلاك الطاقة بالعديد من العوامل والتي تؤثر على زيادة أو انخفاض مقدار استهلاك الطاقة وبالتالي نلجأ إلى عملية يمكن أن يطلق عليها عملية (Normalization) وهي عملية إزالة تأثير هذه العوامل على استخدام الطاقة وذلك بهدف تقييم الأداء الطاقي.

في المباني الخدمية : المنطقة المناخية، حجم المنشأة، نوع الوقود، سعر الطاقة، عدد ساعات التشغيل، مستوى الإشغال.

في المنشآت الصناعية: المواد الأولية، المنتجات، العملية الإنتاجية.

## 2 - تقييم الأداء الطاقي:

### 1-2 جمع بيانات الطاقة وتحليلها

بعض المقترحات:

- على الأقل يجب جمع البيانات حسب نمط الوقود.
- تركيب عدادات فرعية وأخذ القراءات دورياً.
- استخدام البيانات الحقيقية قدر الإمكان وعدم استخدام القيم الافتراضية.
- إعداد تقارير طاقة دورية ربعية وسنوية.



## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

### 2-2 تحديد نقطة أساس مرجعية

وهو عبارة عن قياس الأداء الطاقى للمنشأة عند زمن معين. ويتم اعتماد أساس المقارنة لتحديد الأهداف وتقييم الجهود المستقبلية والتقييم الإجمالى.

تحديد أساس المقارنة بحيث يعطي صورة واضحة عن عمل المنشأة، ويمكن أن تكون قيمة متوسطة لعدة سنوات.

تحديد واحدة القياس التي تعبر بشكل فعلي عن الأداء الطاقى في المنشأة. ويمكن أن يتم تحديد عدة واحداث قياس للتقييم حسب المنشآت.

يجب تعميم قيمة أساس المقارنة وواحدة القياس على جميع من له علاقة ببرنامج إدارة الطاقة.

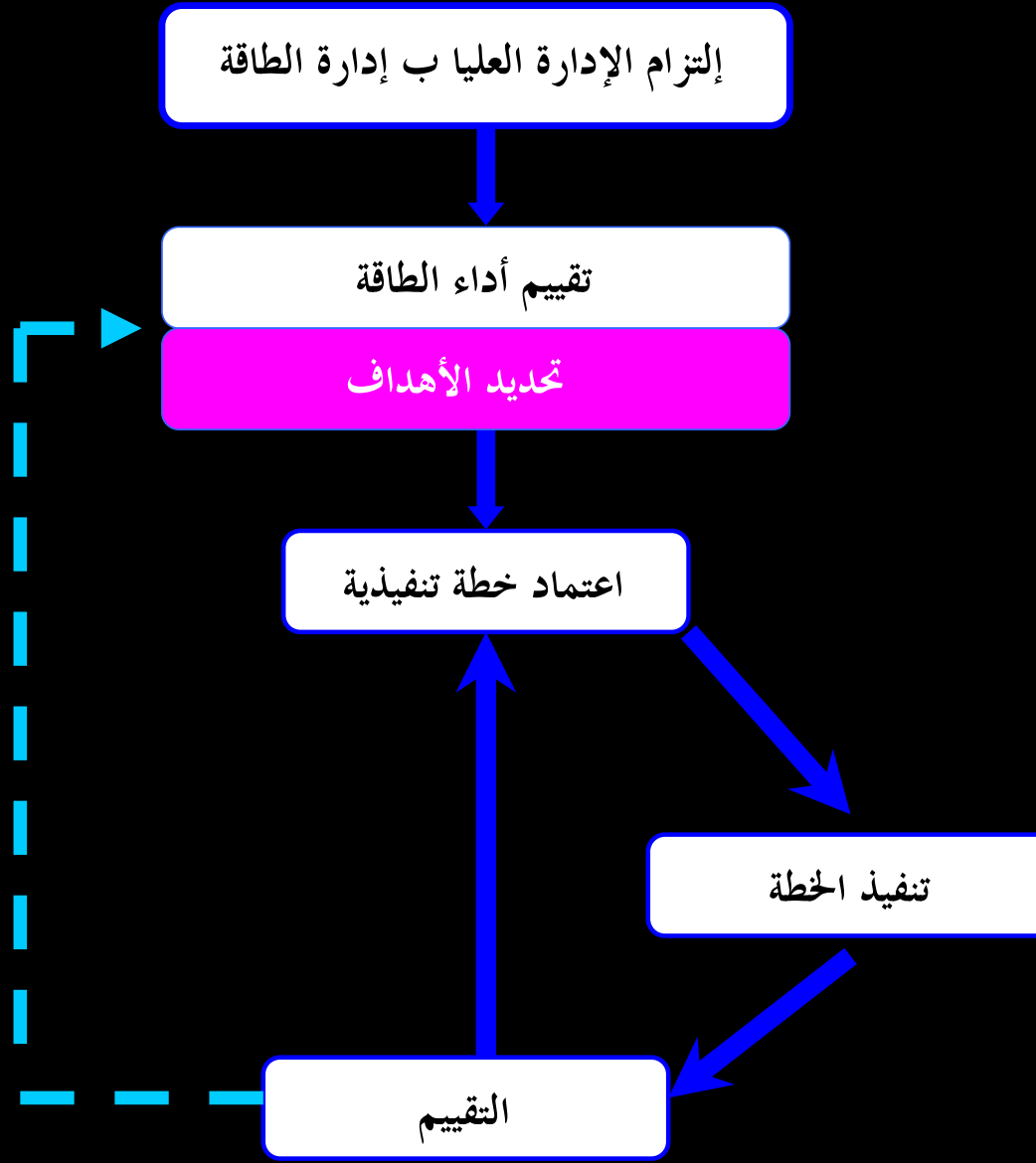
## 2 - تقييم الأداء الطاقى:

### 2-3 التقييم الفنى وتنفيذ التدقيق الطاقى

بعد أن يتم جمع البيانات المتعلقة بالطاقة وتحديد سنة الأساس واعتماد واحدة القياس يتم بعد ذلك تنفيذ دراسة التدقيق الطاقى والتي يتم من خلالها تقييم الأداء الطاقى للنظم فى المنشآت ومقارنتها مع القيمة التصميمية وكذلك مع أفضل تكنولوجيا متاحة. والفرق بين الوضع الحالى والقيم التى يمكن الوصول إليها يمثل الوفرة.

بعد الانتهاء من تنفيذ دراسة التدقيق الطاقى يتم إعداد تقرير يوضح وضع الطاقة فى المنشأة وتحديد أماكن الهدر وفرص ترشيد استهلاك الطاقة وتقدير قيمة الوفرة الممكنة تحقيقه.

# برنامج إدارة الطاقة



## 3 – وضع الأهداف

1-3 تحديد الهدف (Target).

2-3 تقدير قيمة الوفر الممكن تحقيقها

3-3 وضع الهدف.

# 3 – وضع الأهداف

## 1-3 تحديد الهدف (Target).

### المستوى:

- على مستوى المنشأة ككل.
- على مستوى بعض الأقسام.
- على مستوى خط إنتاج.

### الزمن:

- أهداف قصيرة الأجل.
- أهداف طويلة الأجل.

ويمكن الدمج بينهما.

## 3 – وضع الأهداف

### 1-3 تحديد الهدف (Target).

مثال:

شركة XX حددت أهدافها لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة بمقدار 4% عام 2010 و 7% عام 2015 من سنة الأساس 1995. وعلى مستوى المنشأة فقد حددت الشركة أنها سوف تنجز وبنسبة 100% قائمة أفضل أساليب ترشيد استهلاك الطاقة بحلول عام 2005.

## 3 – وضع الأهداف

### 3-2 تقدير قيمة الوفر الممكن تحقيقها

من الضروري تقدير قيمة الوفر الممكن تحقيقها ليتم وضع أهداف مناسبة للشركة يمكن الوصول لها ، وهناك العديد من العوامل التي تساهم في تحديد قيمة الوفر من قبيل:

- الموارد المتاحة.
- الزمن.
- طبيعة استخدام الطاقة.
- مدى كفاءة تنظيم برنامج إدارة الطاقة.

## 3 – وضع الأهداف

### 2-3 تقدير قيمة الوفر الممكن تحقيقها

ويمكن الاعتماد على :

- ✓ مراجعة استهلاك الطاقة خلال السنوات الماضية وسنة الأساس ومؤشر استهلاك الطاقة.
- ✓ المقارنة مع المنشآت المشابهة.
- ✓ دراسات الحالة المشابهة.
- ✓ دراسة التدقيق الطاقوي.



## 3 – وضع الأهداف

### 3-3 وضع الهدف.

بعد أن تم تقدير نسبة الوفر الممكن تحقيقها وتحديد الأماكن التي سيتم العمل عليها يتم اعتماد وتحديد الهدف ويجب أن يوضع الهدف بشكل قانوني ويعتمد من قبل الإدارة العليا ويعمم على كل الأقسام ذات العلاقة.

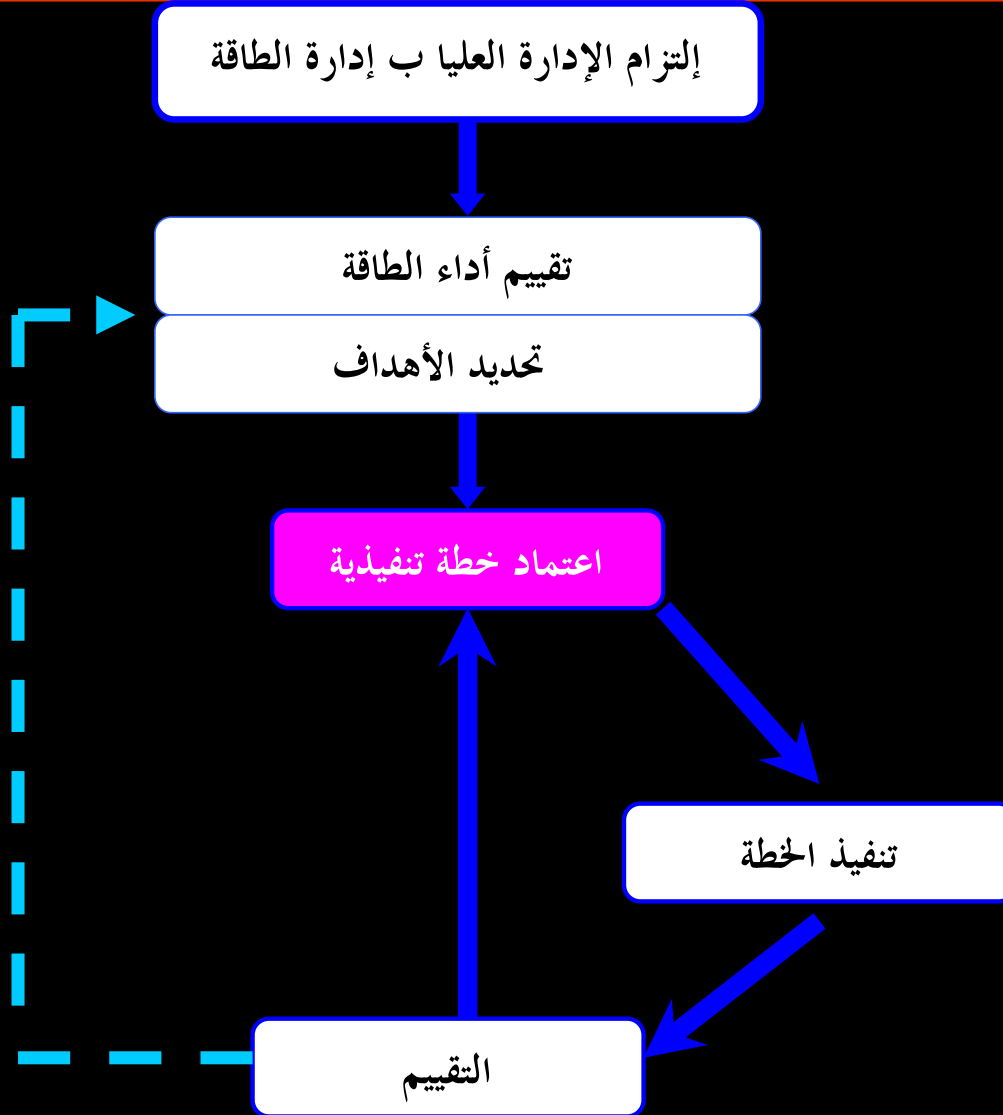
## 3 – وضع الأهداف

### 3-3 وضع الهدف.

أمثلة:

- تحديد قيمة التخفيضات: 300000 ك.و.س/سنويا
- نسبة التحسين: نسبة التحسين لمؤشر استهلاك الطاقة.
- القيمة الحدية المسموح: أدنى قيمة مقبولة للأداء الطاقى.
- تحسينات بيئية: ويعكس نسبة الوفرة على شكل تخفيض نسبة التلوث التي تسببها المنشأة

# برنامج إدارة الطاقة



## 4- اعتماد خطة تنفيذية (Create Action Plan)

بعد أن أصبحت الأهداف واضحة، يجب على المنشأة البدء بوضع مخطط توجيهي لتحسين الأداء الطاقوي. وبمقدار ما تكون هذه الخطة تفصيلية بمقدار ما تساعد المنشأة على الوصول إلى الأهداف المرجوة، و تتم مراجعة الخطة التنفيذية باستمرار وعلى الأغلب سنوياً.

# برنامج إدارة الطاقة

## 4- اعتماد خطة تنفيذية

1-4 تحديد الخطوات الفنية

2-4 تحديد الأدوار

3-4 تحديد الموارد.

## 4- اعتماد خطة تنفيذية

### 1-4 تحديد الخطوات الفنية

✓ يتم الاستفادة من التقييم الفني (نتائج دراسة التدقيق الطاقى) والنتائج والمقترحات بتحديد الأولويات التي يجب البدء بتنفيذها للإنتقال بالمنشأة من الوضع الحالي إلى الوضع التالي المقترح ذو الأداء الطاقى الأفضل.

✓ كما يمكن تحديد أهداف (target) لكل منشأة أو قسم على حدى لتتبع التقدم ومقارنته بالأهداف الموضوعه.

✓ وضع جداول زمنية للمراحل التنفيذية.

✓ وضع نظام تتبع وتقييم.

## 4- اعتماد خطة تنفيذية

### 4-2 تحديد الأدوار

من داخل المنشأة: تحديد من يمكنه المشاركة في تنفيذ الخطة والمسؤوليات الموكلة له، ويمكن أن تضم الأقسام التالية:

- إدارة المنشأة.
- الإدارة المالية ( تخطيط الميزانية – تكاليف الاستثمار )
- إدارة الموارد البشرية (الفريق – التدريب )
- الصيانة.
- فريق التطوير للمنتجات وخطوط الإنتاج.

من خارج المنشأة:

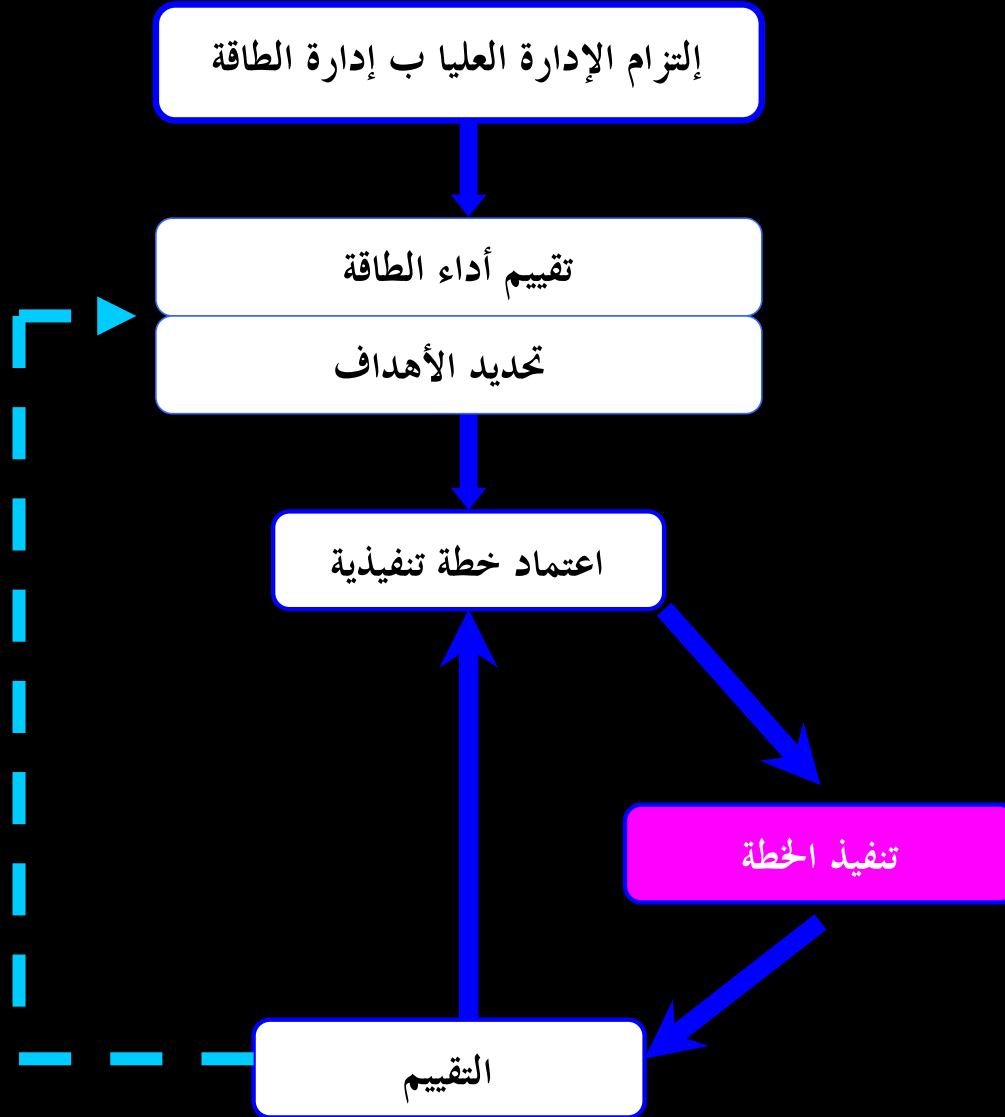
## 4- اعتماد خطة تنفيذية

### 3-4 تحديد الموارد.

تحديد الموارد المطلوبة لكل برنامج أو مشروع في الخطة وتقدير الكلفة المالية المترتبة على ذلك سواءً من حيث الموارد البشرية أو تكاليف التنفيذ والمعدات.



# برنامج إدارة الطاقة



## 5- تنفيذ الخطة

إن نجاح برنامج إدارة الطاقة في الوصول إلى أهدافه من خلال تنفيذ المقترحات الفنية ونتائج دراسات التدقيق الطاقى وفق ما تم اعتماده في الخطة التنفيذية يرتبط ارتباطاً مباشراً بالأشخاص الآخرين الذين سيساهمون في بعض أجزاء العمل وبالتالي يجب العمل على تأمين علاقات جيدة مع الأشخاص عموماً ومع الأشخاص الرئيسيين في المنشأة لضمان تنفيذ الخطة وفق ما هو مرسوم لها. إذ أن الوصول إلى الأهداف يعتمد على وعي والتزام وإمكانيات ومقدرات الأشخاص الذين سينفذون التوصيات.

# برنامج إدارة الطاقة

## 5- تنفيذ الخطة

1-5 وضع خطة للتواصل مع الموظفين والإدارت العليا

2-5 زيادة الوعي بمفاهيم الطاقة

3-5 التشجيع

## 5- تنفيذ الخطة

### 1-5 وضع خطة للتواصل مع الموظفين والإدارات العليا

- ✓ تحديد الهدف : زيادة الوعي، إعلام المدراء بالتقدم المحقق، إخبار الآخرين عن إمكانية مشاركتهم بالبرنامج.
- ✓ تحديد المستمعين: لكل هدف محدد مستمع على الأقل.
- ✓ تحديد الأفكار الرئيسية التي يجب إيصالها إلى المستمعين.
- ✓ تحديد الاستراتيجية: يتم اختيار الطريقة المناسبة للوصول إلى الهدف ( التدريب، محاضرات، منشورات،....)
- ✓ تحديد الأنشطة والفعاليات: ويقصد بها الخطوات العملية.

## 5- تنفيذ الخطة

### 5-2 زيادة الوعي بمفاهيم الطاقة

لكل شخص في المنشأة له دور في إدارة الطاقة وبالتالي فإن برنامج إدارة الطاقة الناجح يجعل جميع الموظفين على درجة من الوعي والمعرفة بأهمية إدارة الطاقة وإطلاعهم على مستوى الأداء الطاقوي.

**زيادة الوعي العام بمفاهيم الطاقة:** أغلب الأشخاص غير مطلعين على

أثر الطاقة في حياتنا اليومية ويمكن زيادة الوعي العام من خلال:

✓ تدريب الموظفين الجدد.

✓ حملة ملصقات جدارية.

✓ حضور المعارض

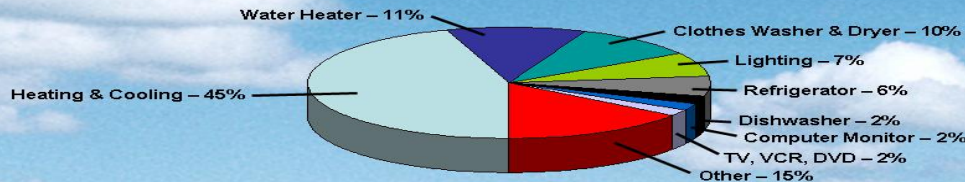
Company  
Logo

# Protecting Our Environment Starts at Home

## 5 Steps You Can Take to Reduce Air Pollution

1. **CHANGE A LIGHT** with **ENERGY STAR** qualified lighting.
2. **LOOK FOR ENERGY STAR** qualified appliances, **electronics, and even homes.**
3. **HEAT AND COOL SMARTLY** by **keeping filters clean and have a licensed contractor check equipment annually.**
4. **SEAL UP YOUR HOME** with **insulation, weather striping, caulk, and using ENERGY STAR** qualified replacement **windows.**
5. **PUT YOUR HOME TO THE TEST!** Find out where your home has room for improvement by visiting the Home Energy Analysis at [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov).

### STANDARD HOUSEHOLD ENERGY USE



**FIND OUT HOW TO  
SAVE ENERGY, MONEY AND PROTECT OUR ENVIRONMENT**

**Call (xxx) xxx-xxxx ...or visit <http://your.intranet.site.here>**

As a partner with the U.S. Environmental Protection Agency's ENERGY STAR® program, we're committed to protecting the environment through energy efficiency. This year, ENERGY STAR partners and consumers will prevent greenhouse gas emissions equivalent to those from 18 million automobiles by using less energy. [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)



**CHANGE FOR THE  
BETTER WITH  
ENERGY STAR**

## 5- تنفيذ الخطة

### 5-2 زيادة الوعي بمفاهيم الطاقة

#### زيادة الوعي الخاص:

بعض الأشخاص في المنشأة وكذلك بعض الإدارات وبعض الأقسام يمكن أن يكون لهم معرفة وفهم لموضوع الطاقة وأثره البيئي وضرورة ترشيد استهلاك الطاقة، وبالتالي يمكن التوجه نحو هذه الشريحة ببرامج خاصة يعطي برنامج إدارة الطاقة دعماً كبيراً ويمكن زيادة الوعي من خلال معلومات تقنية وتفصيلية عن وضع الطاقة في المنشأة.

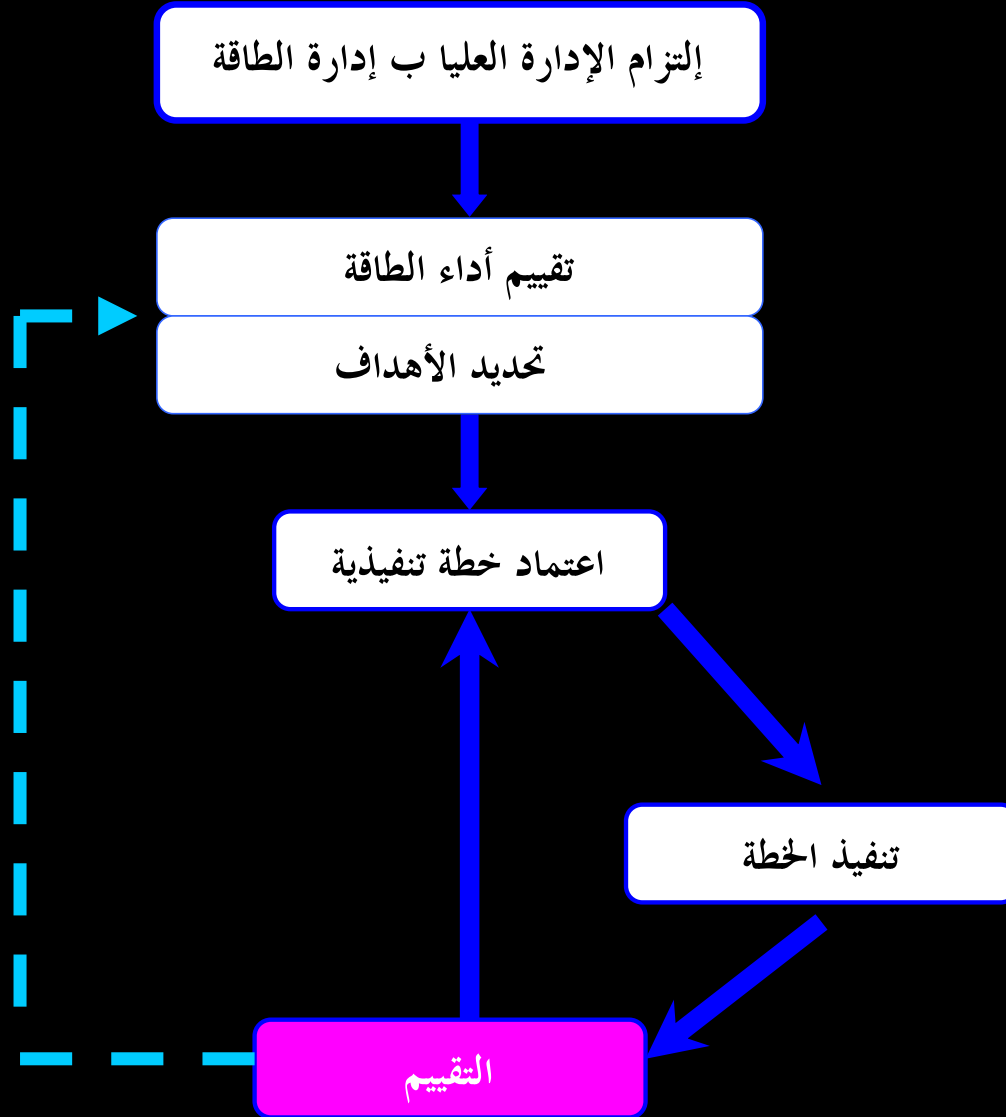
## 5- تنفيذ الخطة

### 3-5 التشجيع

إن تقديم بعض الحوافز لإدارة الطاقة يمكن أن يساعد على زيادة الاهتمام بإدارة الطاقة ويمكن أن يخلق تنافساً بين الموظفين. التنافس بين الأقسام المتشابهة لتحديد القسم الأفضل. التميز: الإشارة إلى الأقسام والمجموعات والمنشآت المتميزة ومكافأهم. مكافئات مالية.



# برنامج إدارة الطاقة



يتضمن التقييم مراجعة بيانات استهلاك الطاقة ومؤشر استهلاك الطاقة ومقارنة استهلاك الطاقة إلى سنة الأساس. ومقارنة الوفورات المحققة إلى الأهداف الموضوعية.

ويتضمن أيضاً تقيماً للخطوات التنفيذية وتحديد أي الخطوات كانت مجدية وأي الخطوات تحتاج إلى تعديل.

# برنامج إدارة الطاقة

إلتزام الإدارة العليا بإدارة الطاقة

تقييم أداء الطاقة  
تحديد الأهداف

اعتماد خطة تنفيذية

تنفيذ الخطة

التقييم

1. إلتزام الإدارة العليا ببرنامج إدارة الطاقة.

2. تقييم أداء الطاقة في المنشأة.

3. تحديد الأهداف.

4. اعتماد خطة تنفيذية للوصول للأهداف.

5. تنفيذ الخطة.

6. التقييم.

---

مناقشة واستفسارات

[aymidris@gmail.com](mailto:aymidris@gmail.com)