



بنك الاستثمار القومي

قطاع الاستثمار والموارد

الدعم الفني للاستثمار

## تقارير قطاعية

### العدد السابع - المجلد الثاني



## آفاق الطاقة في مصر

إعداد

مني عبد القادر محمود

ديسمبر ٢٠١٧

## سلسلة دراسات قطاعية

هي سلسلة دورية تصدر عن الإدارة المركزية للدعم الفني للاستثمار قطاع الاستثمار والموارد -بنك الاستثمار القومي. وتهتم هذه السلسلة بإلقاء الضوء على أهم المستجدات التي تواجه القطاعات الصناعية المختلفة في الاقتصاد المصري، وأهم المشكلات التي تواجهها، وكيفية حل المشكلات التي تعترضها.

## الصفحة

## المحتويات

٣	مقدمة
٤	أولاً : مصادر الطاقة في مصر
٥	ثانياً : الوضع الراهن للطاقة في مصر
٦	١ - تطور الإنتاج والاستهلاك ومتوسط نصيب الفرد من الطاقة
١٠	٢ - دعم الطاقة
١١	٣ - الطاقة والاقتصاد المصري
١١	أ- مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي الاجمالي
١٢	ب- التجارة الخارجية بقطاع الطاقة
١٤	ج- مساهمة قطاع الطاقة في الاستثمارات
١٥	ثالثاً: قطاع الطاقة في مصر عالمياً وعربياً
١٥	أ- موقع مصر عالمياً في استهلاك الطاقة
١٧	ب- إنتاج الطاقة في مصر و الدول العربية
١٩	ج- استهلاك الطاقة في مصر و الدول العربية
٢١	رابعاً: النظرة المستقبلية للطاقة في مصر
٢٧	خامساً: التوصيات
٣٠	المصادر

## مقدمة

- يتضمن قطاع الطاقة كافة الأنشطة المعنية بإنتاج الطاقة وتحويلها وبيعها بما في ذلك صناعة البترول والغاز والكهرباء والفحم والطاقة النووية والطاقة المتجددة، تعد الطاقة أحد الأعمدة الرئيسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتوفيرها وتعظيم مصادرها والتخطيط الجيد لترشيد استخدامها ضرورة لتحقيق التنمية في كافة المجالات، إلى جانب ارتفاع أهمية المصادر المتجددة وبذل الجهود الإضافية لتنفيذ اتفاق باريس.
- لذا تبحث الدول المتقدمة دائماً عن مصادر متنوعة ومتجددة للطاقة لرفع عجلة التنمية الاقتصادية ومستوي معيشة سكانها، وتعتمد الاستراتيجية في هذا المجال على خلق مصادر جديدة للطاقة وإيجاد أساليب لترشيد استهلاكها لضمان مستقبل البلاد اقتصادياً واجتماعياً وسياسياً.
- وتعتبر المنطقة العربية إحدى أغنى المناطق بالنفط والغاز الطبيعي، حيث تضم ٤٢ % من احتياطات النفط العالمية" متوفرة في ١٤ دولة عربية من إجمالي ٢٢ دولة"، وفي عام ٢٠١٤ احتلت السعودية المرتبة الثانية عالمياً في امتلاكها لاحتياطي النفط العالمي، وتلتها العراق ثم الكويت من المنطقة العربية. كما تضم المنطقة العربية نحو ٢٩ % من احتياطات الغاز الطبيعي العالمية، احتلت قطر ثالث أكبر احتياطي غاز طبيعي في العالم عام ٢٠١٤.
- قامت بعض البلدان العربية بوقف دعم الطاقة لعدة أسباب منها:
  - تأثير الدعم على الاقتصادات المحلية.
  - تدهور أسعار المنتجات النفطية عالمياً.
  - سعي بعض البلدان لتطبيق حلول محافظة للبيئة.حيث كانت أكثر من نصف البلدان العربية تقدم دعم على الطاقة بحيث كانت تتراوح نسبة الدعم من الناتج المحلي الإجمالي بين ٣% في قطر و ١٨ % في ليبيا، بالفعل بدأت الإصلاحات المتعلقة بدعم الطاقة في عدة دول منها مصر والأردن والمغرب والإمارات العربية المتحدة حتى الآن.

## أولاً: مصادر الطاقة في مصر

للطاقة مصادر عدة يمكن تقسيمها الي نوعين رئيسيين كما يلي: -

### ١. مصادر طاقة غير متجددة

- زيت البترول الخام
- الغاز الطبيعي
- الفحم
- البيتومين الطبيعي (الحجر البيتوميني ورمال القار)  
يعرف بأنه خام بترول ذو لزوجة عالية جداً ويتكون من رمال أو أحجار رملية تحتوي علي نسبة عالية من الهيدروكربونات القارية التي يمكن أن يستخرج منها زيت بترولي اصطناعي بمعالجات معينة ويوجد الحجر البيتوميني في مصر بمنطقة جنوب غرب سيناء وشرق هضبة التيه ، أما رمال القار فتوجد في منطقة أبو دربه علي خليج السويس جنوب أبو رديس ، ولا يوجد في مصر حالياً خطط لاستغلال رمال القار والحجر البيتوميني كمصادر للطاقة ، ولكن يتوقع علي المدى المتوسط والبعيد الاهتمام بهذه الموارد الطبيعية مع ارتفاع أسعار البترول الخام وقرب نضوبه في مصر .
- الطفلة البترولية (الطفلة الزيتية أو الصخر الزيتي)
- الطاقة النووية (اليورانيوم والثوريوم)

### ٢. مصادر طاقة متجددة

- الطاقة الكهربائية
- الطاقة الشمسية
- طاقة الرياح
- طاقة الكتلة الحيوية (بيوماس)  
تعرف بأنها المواد العضوية المتخلفة ذات المنشأ النباتي أو الحيواني وبذلك تتضمن مصادرها الأشجار ومخلفاتها والمحاصيل الزراعية ومخلفاتها والنباتات المائية والطحالب والقمامة ونفايات المنازل والمدن وبعض مخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الاخشاب ولب الورق، ويمكن الاستفادة منها بالتجفيف لحرقتها او التحليل الكيماوي أو البيوجاز (الغاز الحيوي).

## ثانياً: الوضع الراهن للطاقة في مصر

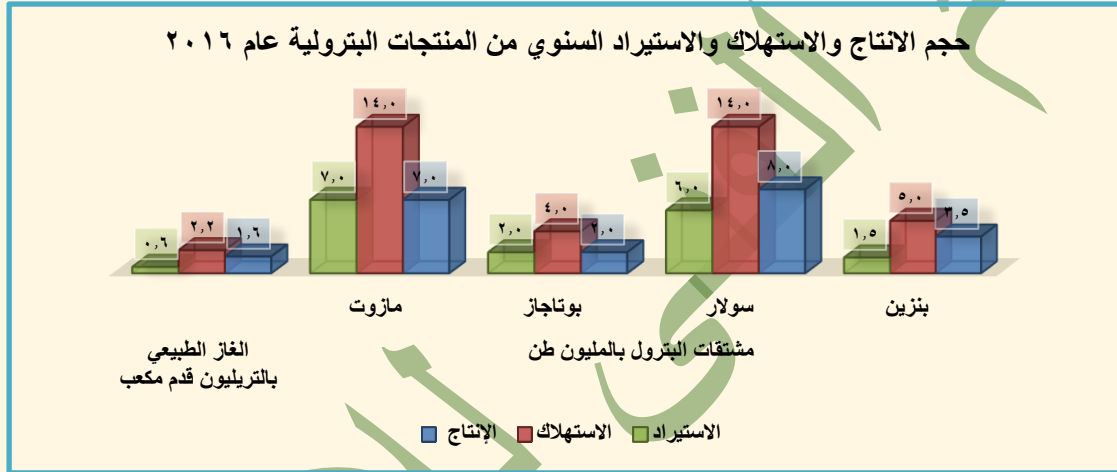
• تواجه مصر مشكلة كبيرة ومزمنة في قطاع الطاقة، لأن الطاقة المتاحة أقل من الطلب، والمشكلة ليست فقط في الكهرباء، ولكن في احتياطات البترول والغاز المحدودة، خاصة البترول الذي لا توجد اكتشافات كثيرة له، حيث بلغ الاحتياطي من البترول عام ٢٠١٣/٢٠١٤ نحو ٤,٤ بليون برميل، والإنتاج نحو ٥٦٠ ألف برميل يومياً والاستهلاك نحو ٨١٥ ألف برميل، لذلك تستورد مصر البترول.

• وشهد عام ٢٠١٣ عجزاً كبيراً في الامداد بالطاقة الكهربائية نتيجة محدودية الامداد بالوقود لمحطات توليد الكهرباء التقليدية الأمر الذي أدى الى حدوث انقطاعات يومية للكهرباء وخاصة في فصل الصيف، كما يتسم مزيج الطاقة بعدم التوازن "بمعني انه غير آمن" ، حيث يمثل الوقود الأحفوري (الغاز الطبيعي والمازوت) حوالي ٩٥% من اجمالي احتياجات الطاقة في مصر، كما يمثل نسبة ٩١% من الوقود المستخدم في انتاج الكهرباء في مصر، الأمر الذي أدى لإعادة النظر في تنوع مصادر الطاقة بما يحقق تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الأسعار وهي سمات تمتاز بها مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة أخذاً في الاعتبار ثراء مصر من هذه الموارد لمواجهة نسبة من الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية خاصة أن اقتصاديات وتكلفة انتاج الكهرباء من طاقة الرياح ونظم الخلايا الفوتو فولتية أصبحت منافساً للكهرباء المنتجة من الوقود الأحفوري في حالة عدم تقديم أي دعم لها، ومساهمتها الفعالة في خفض الانبعاثات الملوثة للبيئة.

• بذلت الحكومة جهداً كبيراً للقضاء على مشكلة انقطاع التيار الكهربائي المستمرة خلال عام ٢٠١٣ من خلال زيادة قدرات التوليد للمحطات الحالية وانشاء ٣ محطات إضافية على مدار عدة سنوات قادمة.

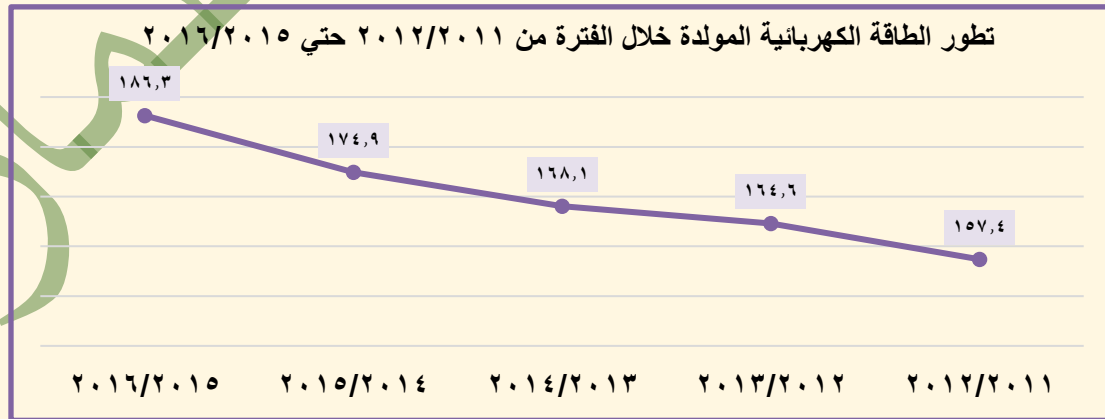
## ١- تطور الإنتاج والاستهلاك ومتوسط نصيب الفرد من الطاقة

- هناك فجوة كبيرة بين ما يُنتج وبين ما يستهلك من الوقود محلياً لتغطية احتياجات السوق، حيث يبلغ استهلاك مصر الشهري من المواد البترولية نحو ٦,٥ مليون طن شهرياً بإجمالي ٧٨ مليون طن سنوياً، منها ٤ ملايين طن إنتاج محلي والباقي يتم استيراده من الخارج بتكلفة تصل إلى ٦٩٠ مليون دولار .
- والشكل التالي يوضح حجم الإنتاج والاستيراد والاستهلاك السنوي من المنتجات البترولية بأنواعها عام ٢٠١٦ "بنزين وسولار وبوتاجاز وغاز طبيعي".



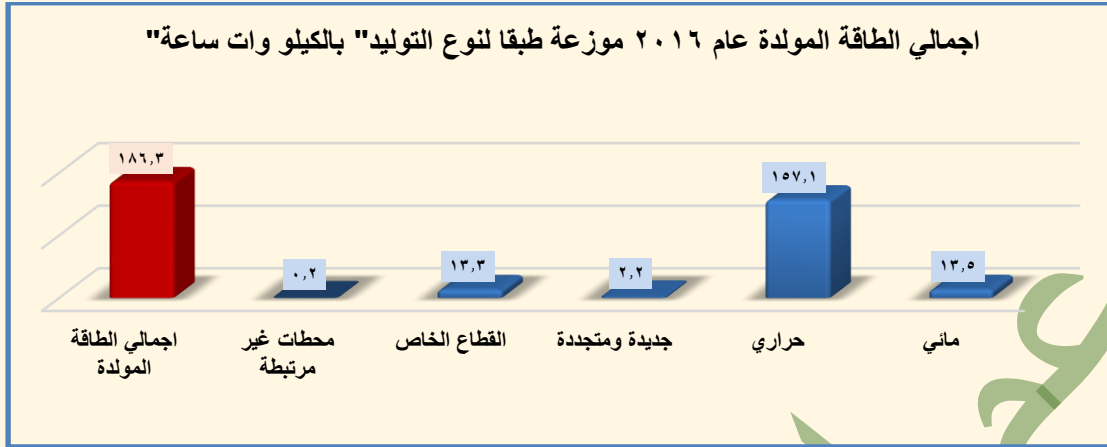
المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

- وفقا لتقرير الشركة القابضة للكهرباء في ٢٠١٦/٦/٣٠، بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة نحو ١٨٦,٣ مليار كيلو وات ساعة بأقصى حمل للشبكة الكهربائية نحو ٢٩ ألف ميغاوات، في ظل وصول عدد السكان إلى ٩١ مليون نسمة، والشكل التالي يوضح تطور الإنتاج.

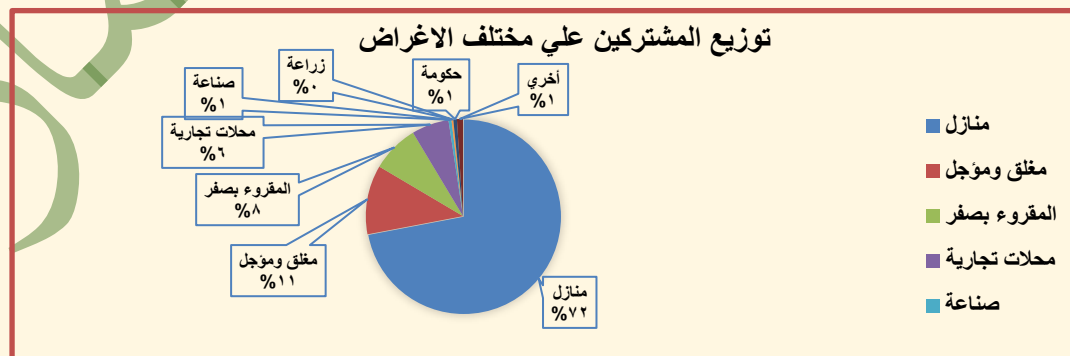


المصدر: بيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

- تتوزع مصادر إنتاج الطاقة بين عدة مصادر منها ثلاثة رئيسية هي (مائي - حراري- القطاع الخاص) يوضحها الشكل التالي:



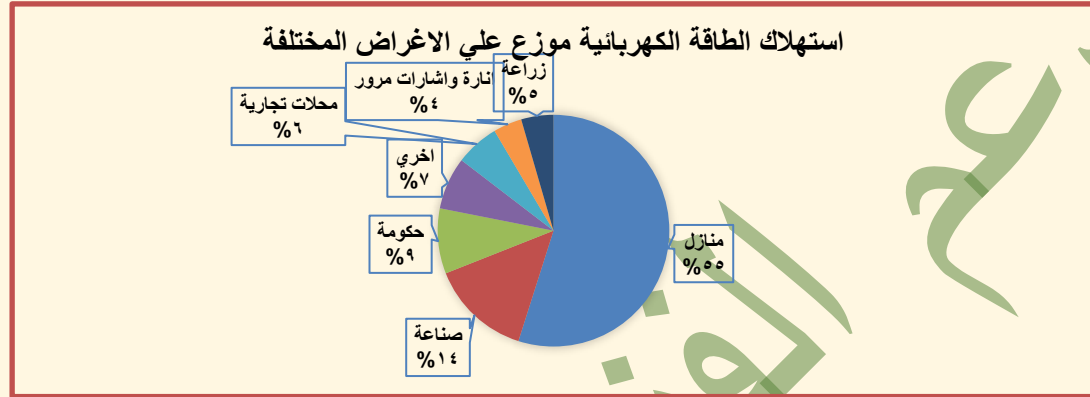
- كما بلغ اجمالي عدد المشتركين على الجهدين المتوسط والمنخفض نحو ٣٢,٤ مليون مشترك في ٢٠١٦/٦/٣٠ مقارنة بـ ٣١,٤ مليون مشترك في ٢٠١٥/٦/٣٠ بنسبة زيادة نحو ٣ %، والشكل التالي يوضح تطور زيادة أعداد المشتركين خلال الخمس سنوات الأخيرة.



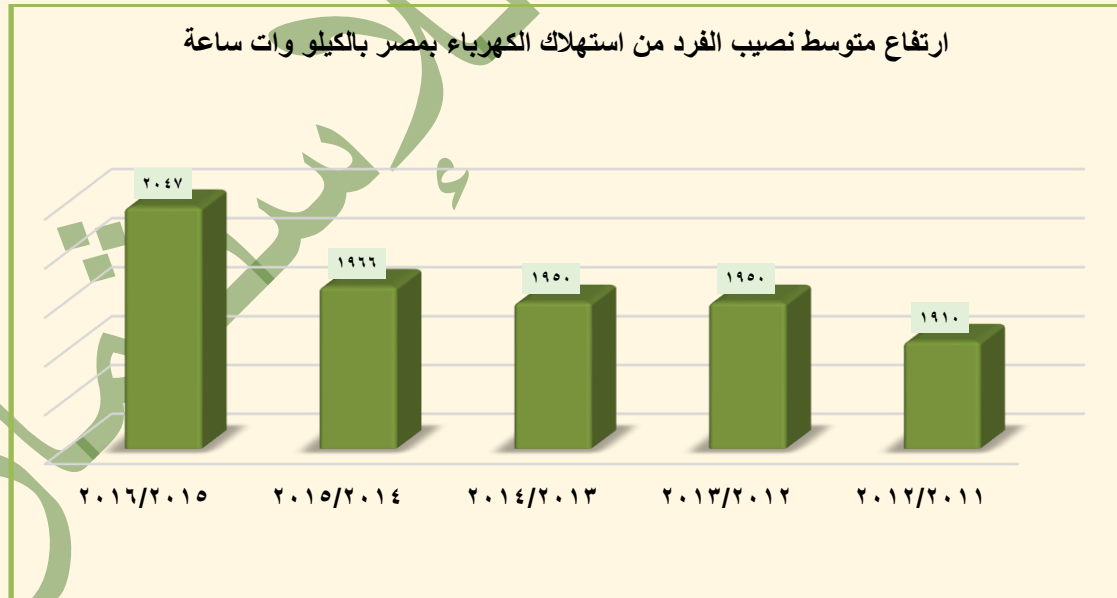
المصدر: بيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)



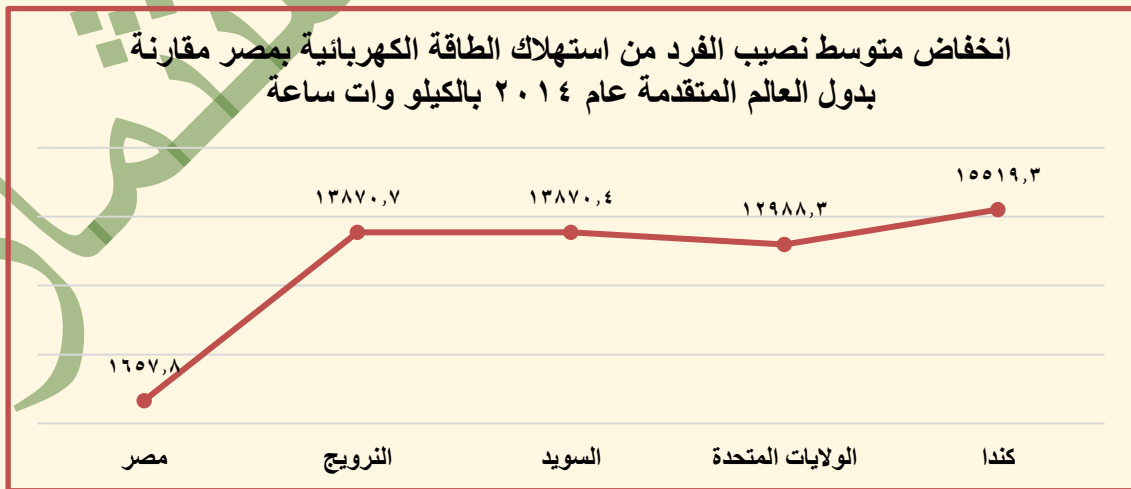
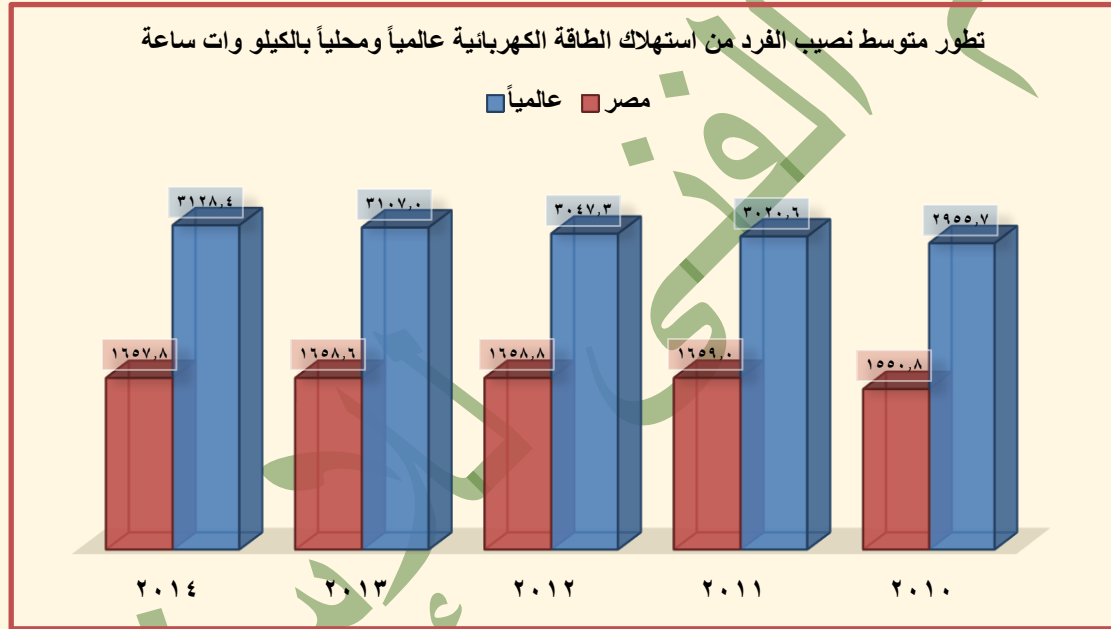
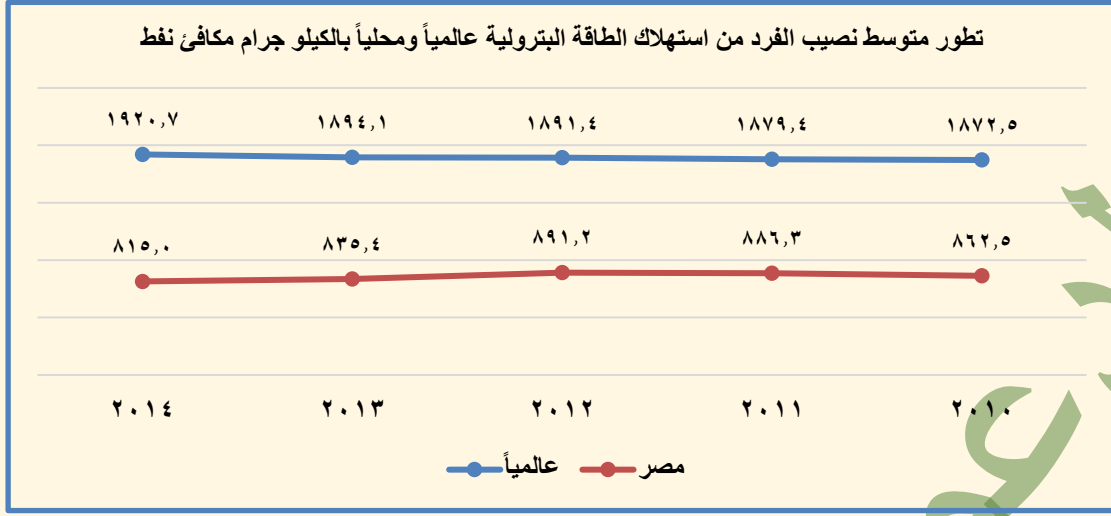
- بلغ الاستهلاك المحلي للطاقة الكهربائية في مصر نحو ١٢٣,٦ مليار كيلووات ساعة في ٢٠١٦/٦/٣٠ مقارنة بـ ١٢٣,٦ مليار كيلووات ساعة في ٢٠١٥/٦/٣٠ بنسبة زيادة نحو ٨ %، يمثل الاستهلاك المنزلي منها نحو ٥٥ % يليه قطاع الصناعة بنسبة نحو ١٤ % ثم الحكومة والمرافق بنسبة نحو ٩ %، والشكل التالي يبين توزيع الاستهلاك على الأغراض المختلفة.



- بلغ متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية في مصر عام ٢٠١٤ نحو ١٦٥٨ كيلووات/ ساعة، بينما بلغ عالمياً نحو ٢١٢٨,٤ كيلووات/ ساعة في ذات العام، أي أن نصيب الفرد من الطاقة في مصر نحو ثلث نصيب الفرد عالمياً، الاشكال التالية توضح ما سبق.



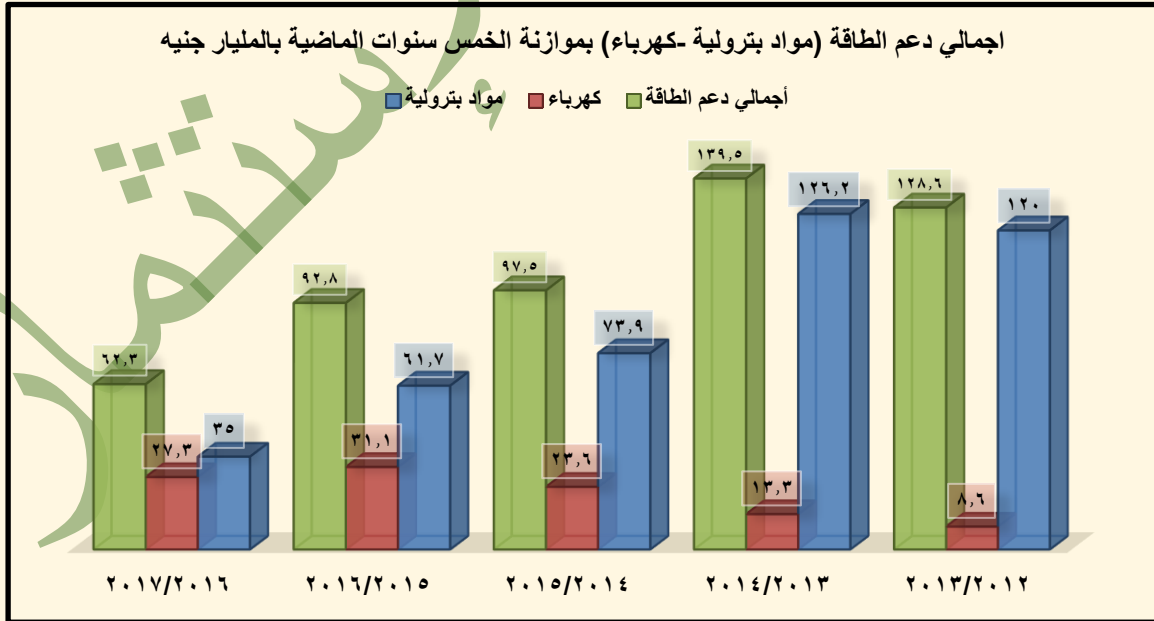
المصدر: بيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)



المصدر: بيانات البنك الدولي

## ٢- دعم الطاقة

- تعتبر فاتورة دعم الطاقة عبئاً كبيراً على الاقتصاد المصري، حيث بلغ إجمالي دعم الطاقة (مواد بترولية - كهرباء) نحو ١٢٨,٦، ١٣٩,٥، ٩٧,٥ مليار ج فعلي عن موازنة أعوام ٢٠١٣/٢٠١٢، ٢٠١٤/٢٠١٣، ٢٠١٥/٢٠١٤، على التوالي في حين بلغت موازنة عام ٢٠١٥/٢٠١٦ نحو ٩٢,٨ مليار ج وقدرت في مشروع موازنة عام ٢٠١٦/٢٠١٧ بنحو ٦٢,٢ مليار ج، والشكل التالي يوضح تطور دعم الطاقة خلال الخمس سنوات الماضية.
- بداية من عام ٢٠١٤/٢٠١٥ تم خفض إجمالي دعم الطاقة الي ١٠٠,٢ مليار ج نتيجة للإجراءات التي اتبعتها الحكومة لتخفيض عجز الموازنة العامة للدولة.
- ويرجع ارتفاع دعم الكهرباء في موازنة ٢٠١٦/٢٠١٥ للجهود الكبيرة التي بذلتها الحكومة للقضاء على مشكلة انقطاع التيار الكهربائي المستمرة خلال العام السابق من خلال زيادة قدرات التوليد للمحطات الحالية وانشاء ٣ محطات إضافية على مدار ٣ سنوات قادمة.



المصدر: بيانات موازنات وزارة المالية (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥، ٢٠١٧/٢٠١٦ مبدئية)

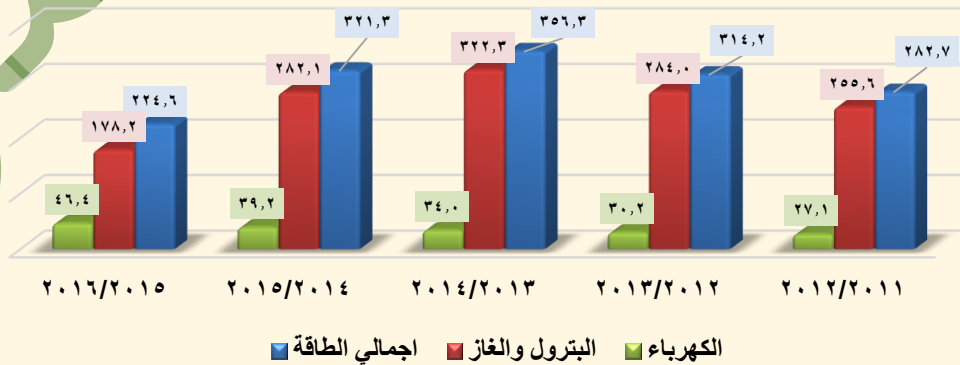
### ٣- الطاقة والاقتصاد المصري

- يمثل قطاع الطاقة دوراً كبيراً في كافة مراحل التنمية الاقتصادية والاجتماعية في مصر، من خلال توفير الاحتياجات المحلية من كافة مصادر الطاقة على اختلافها (طاقة كهربائية ومنتجات بتروولية وغاز طبيعي).

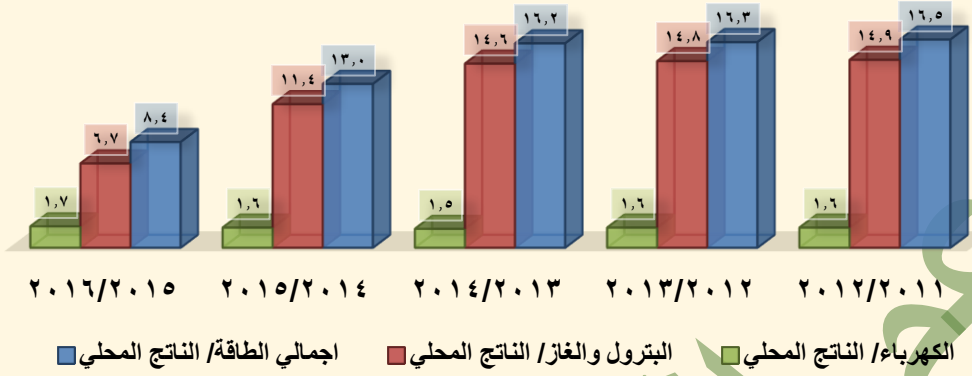
#### أ - مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي الاجمالي

- تراجعت معدلات النمو الاقتصادي في مصر تزامناً مع الازمة المالية العالمية في سبتمبر ٢٠٠٨ إلا أن الاقتصاد المصري سرعان ما تخطى تلك الازمة ليعود إلى مساره الطبيعي عام ٢٠٠٩/٢٠١٠، في حين شهد الاقتصاد المصري حالة ركود عامة خلال العامين التاليين ٢٠١٠/٢٠١١، ٢٠١١/٢٠١٢ أدى لتراجع معدلات نمو الاقتصاد المصري كرد فعل طبيعي للأحداث والمستجدات (ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١ - الربيع العربي في الوطن العربي)، وانخفض اجمالي مساهمة قطاع الطاقة على الساحة المحلية والإقليمية.
- انخفض اجمالي مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي من ٢٨٢,٤ مليار ج عام ٢٠١١/٢٠١٢ الي نحو ٢٢٤,٦ مليار ج عام ٢٠١٥/٢٠١٦ ويرجع ذلك الي انخفاض قيمة مساهمة البترول والغاز الطبيعي نظراً لطبيعته كمورد غير متجدد قابل للنفاذ في حين ارتفعت قيمة مساهمة الكهرباء.

تطور قيمة مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية بالمليار ج



### تطور مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي بالاسعار الجارية %



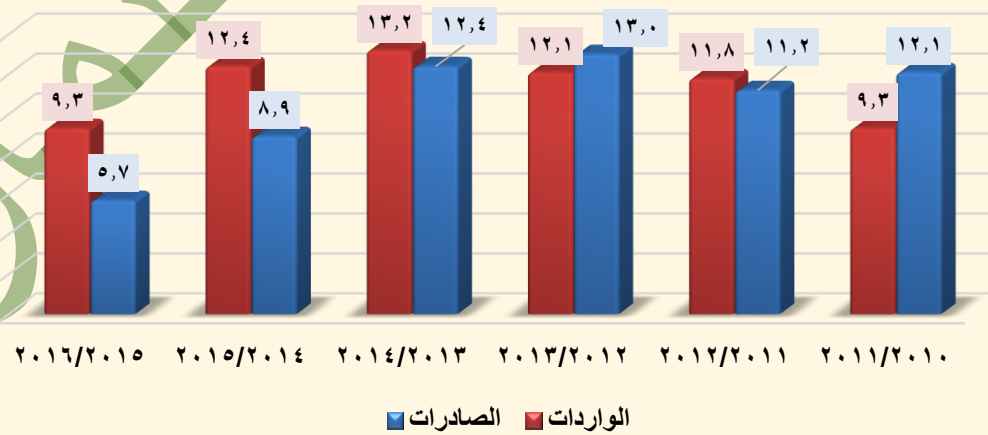
المصدر: بيانات وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

### ب - التجارة الخارجية بقطاع الطاقة

- تذبذبت قيمة صادرات البترول خلال الفترة حيث بلغت أقصاها نحو ١٣ مليون دولار عام ٢٠١٣/٢٠١٢ وادناها بقيمة ٥,٧ مليون دولار عام ٢٠١٦/٢٠١٥، كذلك قيمة الواردات من البترول حيث بلغت أقصاها نحو ١٣,٢ مليون دولار في عام ٢٠١٥/٢٠١٤ وادناها عام ٢٠١٦/٢٠١٥ بنحو ٩,٣ مليون دولار نتيجة الإصلاحات التي تنتهجها الدولة في سبيل ترشيد كل من الاستهلاك ودعم الطاقة.

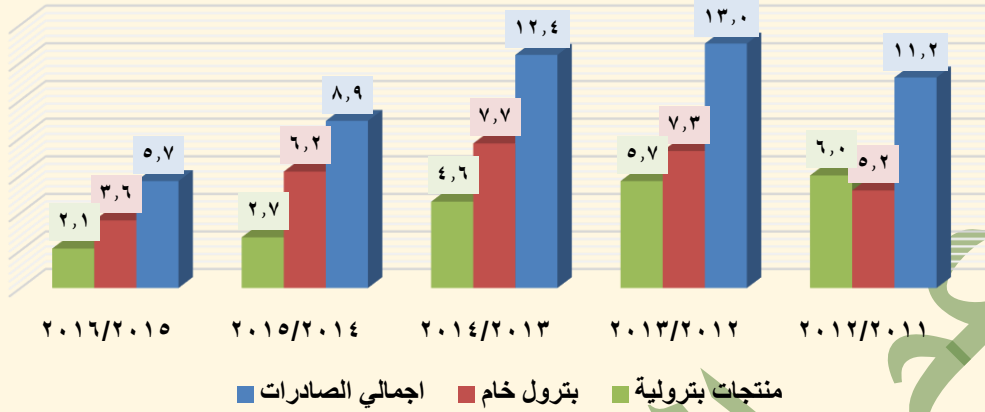
### تطور حركة التجارة الخارجية لقطاع البترول خلال الفترة من

٢٠١١/٢٠١٠ : ٢٠١٦/٢٠١٥ بالمليون دولار



المصدر: البنك المركزي المصري (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

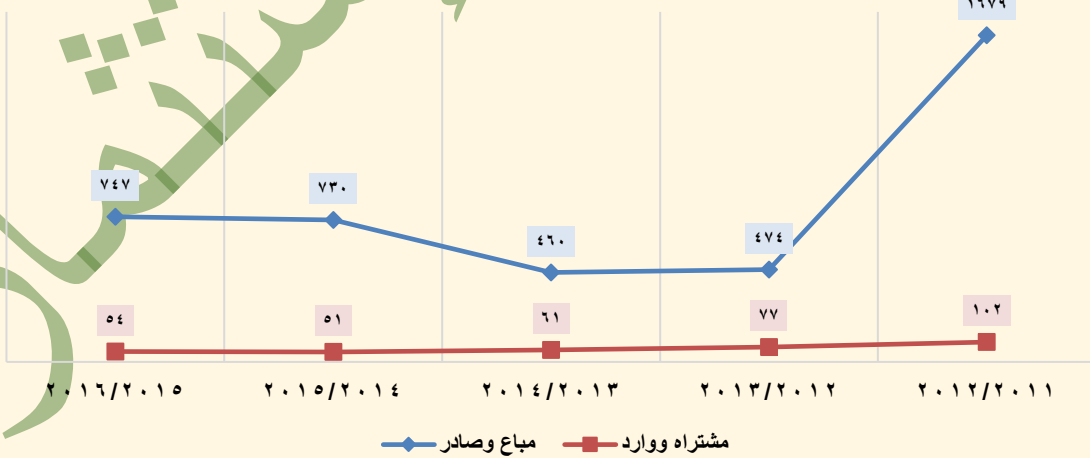
تطور حركة الصادرات البترولية خلال الفترة من  
٢٠١٢/٢٠١١ : ٢٠١٦/٢٠١٥ بالمليون دولار



المصدر: البنك المركزي المصري (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

- قام قطاع الكهرباء بتطوير أدائه وتنوع مصادر الطاقة الكهربائية واستخدام سياسات وأدوات جديدة تركز علي تبادل وتجارة الطاقة على المستويين الإقليمي والدولي من خلال منظومة الربط الكهربائي مع الدول المجاورة بعدة محاور، والشكل التالي يبين تطور حركة التجارة الخارجية لقطاع الكهرباء خلال الفترة من ٢٠١٢/٢٠١١ الي ٢٠١٦/٢٠١٥.

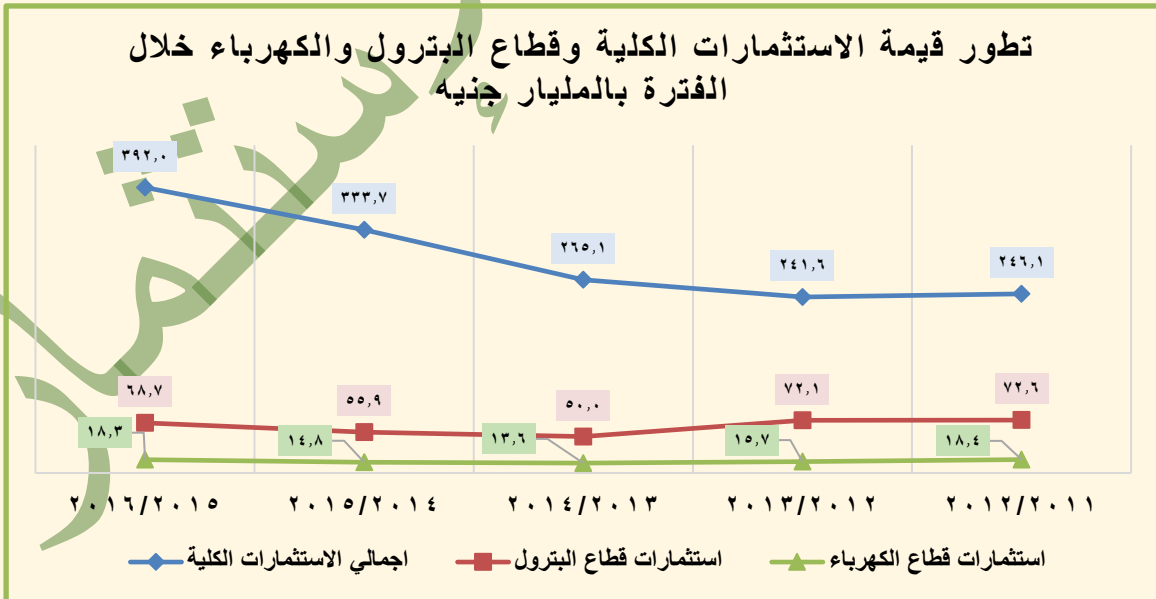
تطور حركة التجارة الخارجية بقطاع الكهرباء خلال الفترة  
بالجيجا وات ساعة



المصدر: بيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر (بيانات ٢٠١٦/٢٠١٥ مبدئية)

## ج - مساهمة قطاع الطاقة في الاستثمارات

- ارتفعت جملة الاستثمارات الكلية (كافة القطاعات) المنفذة من نحو ٢٤٦,١ مليار جنيه عام ٢٠١٢/٢٠١١ الي نحو ٣٩٢ مليار جنيه عام ٢٠١٦/٢٠١٥ بنسبة نحو ٥٩,٣ %.
- انخفضت قيمة استثمارات قطاع البترول من ٧٢,٦ مليار جنيه عام ٢٠١٢/٢٠١١ الي ٦٨,٧ مليار جنيه عام ٢٠١٦/٢٠١٥ بنسبة طفيفة بلغت ٥,٣٧ % وبلغت نسبتها للاستثمارات الكلية المنفذة عام ٢٠١٦/٢٠١٥ نحو ١٧,٥ %.
- على مدار الخمس سنوات الماضية انخفضت استثمارات قطاع الكهرباء ولكن في عام ٢٠١٦/٢٠١٥ بلغت ١٨,٣ مليار جنيه بنسبة ٤,٧ % من اجمالي استثمارات ذات العام ويرجع ذلك الي الاستثمار في مجالات جديدة للطاقة الكهربائية، والشكل التالي يوضح تطور قيمة الاستثمارات الكلية واستثمارات قطاع البترول وقطاع الكهرباء خلال الفترة من ٢٠١٢/٢٠١١ حتى ٢٠١٦/٢٠١٥ بالمليار جنيه بالأسعار الجارية.



المصدر: بيانات وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري - التقارير الاقتصادية

## ثالثاً: قطاع الطاقة في مصر عالمياً وعربياً

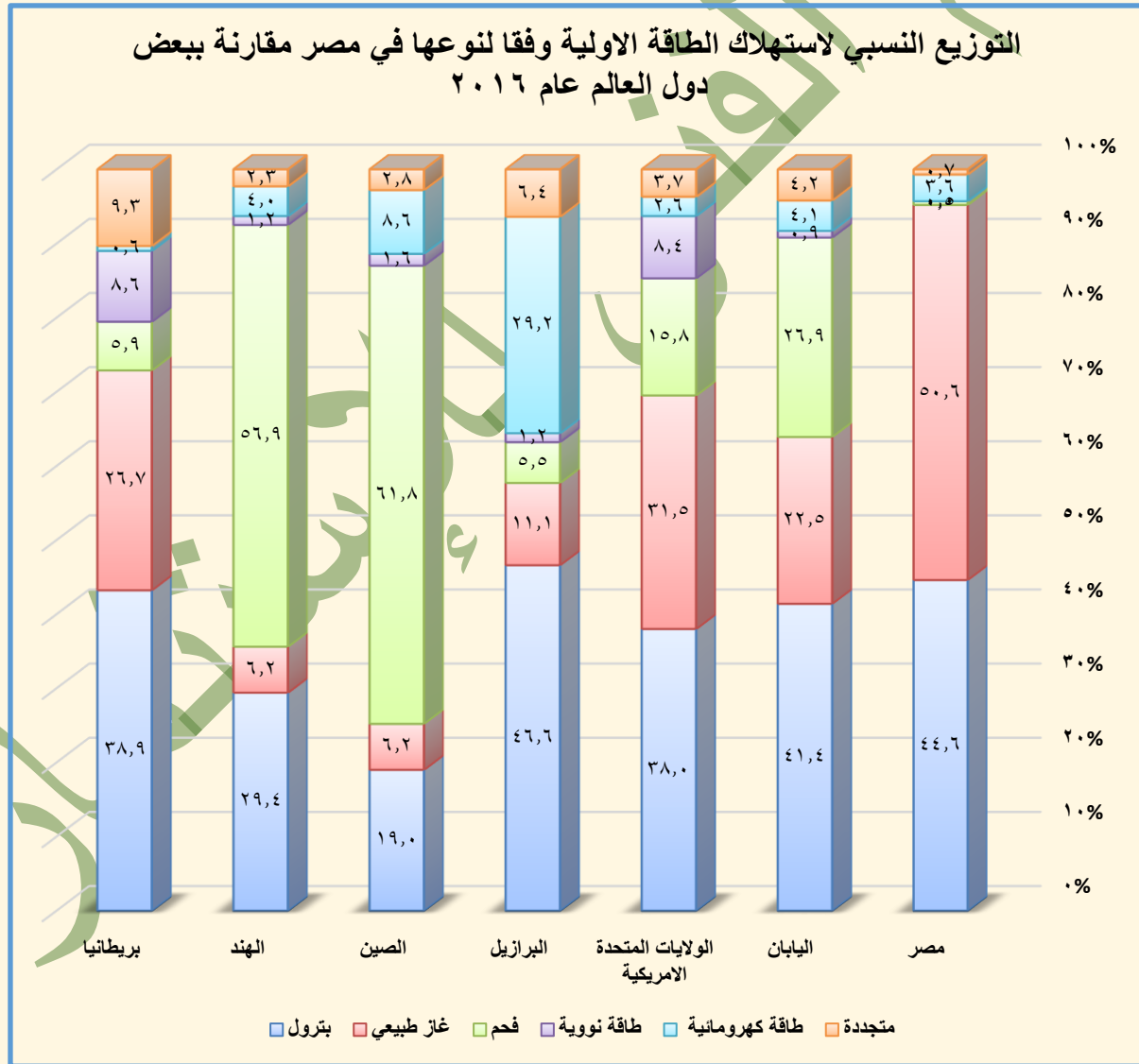
- تعتبر الطاقة عنصراً أساسياً وجوهرياً في تلبية الاحتياجات الإنسانية كما أنها تقوم بدور هام وفعال في تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية، ويتزايد معدل استهلاكها عاماً بعد عام لارتباطها بالنمو الاقتصادي للبلاد، وبالرغم من زيادة استهلاك الطاقة في السنوات الأخيرة إلا أن نصيب مصر لا يتجاوز ٠,٧% من إجمالي الاستهلاك العالمي، بينما تصدرت الصين المركز الأول في استهلاك الطاقة عالمياً بنسبة ٢٣%، تليها الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة ١٧,١%، وبفارق كبير كل من الهند وروسيا الاتحادية بنسب ٥,٥%، ٥,١% علي التوالي.

### أ - موقع مصر عالمياً من استهلاك الطاقة

- زاد إجمالي كمية الطاقة المستهلكة في مصر من ٨٦,٦ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠١٢ الي ٩١,١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠١٦ بنسبة زيادة نحو ٥,٢% وفي المقابل زادت كمية الطاقة المستهلكة في العالم من ١٢,٦ مليار طن بترول مكافئ عام ٢٠١٢ الي نحو ١٢,٣ مليار طن بترول مكافئ عام ٢٠١٦ بنسبة زيادة نحو ٥,٦%، في حين لم تتغير نسبة الطاقة المستهلكة في مصر إلى إجمالي الطاقة المستهلكة بالعالم عامي ٢٠١٢، ٢٠١٦ إلا تغيراً طفيفاً.
- يعتبر الغاز الطبيعي والبتروال المصدران الأساسيان لاستهلاك الطاقة في مصر حيث يمثلان نحو ٩٥,٢% من استهلاك الطاقة في مصر.
- بينما تعتمد الصين والهند على الفحم كمصدر أساسي للطاقة يمثل نحو ٦١,٨%، ٥٦,٩% على التوالي، بينما يشكل في مصر نسبة ٠,٥% من إجمالي الطاقة المستهلكة بها.



- في حين تعتمد البرازيل على البترول والطاقة الكهرومائية كمصدر أساسي للطاقة حيث تمثلان معا نسبة ٧٥,٨% من اجمالي استهلاكها للطاقة.
- أما الطاقة النووية فاستهلك مصر منها منعدم، بينما تعتمد عليها كل من الولايات المتحدة وبريطانيا بنسب تتراوح بين ٨,٤% : ٨,٦% من اجمالي الطاقة المستهلكة في كل منهما.
- والشكل التالي يوضح التوزيع النسبي لاستهلاك الطاقة الأولية في مصر وفقا لنوعها مقارنة ببعض دول العالم عام ٢٠١٦



المصدر: BP Statistical Review of World Energy ٢٠١٧

## ب - إنتاج الطاقة في الدول العربية

- زاد اجمالي انتاج الطاقة في الدول العربية من ٣٦,٢ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١١ الي ٢٨,٢ مليون برميل مكافئ نפט/يوم عام ٢٠١٥ بنسبة زيادة نحو ٥,٥%.
- كما زاد اجمالي انتاج الطاقة بمجموعة دول الاوابك من ٣٣,٩ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١١ الي ٣٦,٥ مليون برميل مكافئ نפט /يوم عام ٢٠١٥ بنسبة زيادة نحو ٧,٧%، ويمثل انتاج دول الاوابك نحو ٩٥,٥% من اجمالي انتاج الطاقة للدول العربية عام ٢٠١٥.
- تحتل السعودية المركز الأول في انتاج الطاقة بمجموعة دول الاوابك عام ٢٠١٥، تليها الامارات ثم قطر فالعراق، وتراجعت كل من الجزائر وسوريا عن المركزين الرابع والتاسع على التوالي عام ٢٠١١ الي المركزين السادس والحادي عشر عام ٢٠١٥.
- بينما أبتت كل من الكويت وليبيا ومصر على نفس ترتيبها في انتاج الطاقة بمجموعة دول الاوابك عامي ٢٠١١، ٢٠١٥ وهي المراكز الخامس والثامن والسابع على التوالي.
- انخفض انتاج ليبيا عامي ٢٠١٤، ٢٠١٥ للنصف تقريبا عن انتاجها عام ٢٠١٢ حيث بلغ نحو ٠,٨ مليون برميل مكافئ نפט /يوم خلال عام ٢٠١٥ بنسبة نحو ٢,١% من اجمالي انتاج الدول العربية، ويرجع ذلك الي الاحداث التي تمر بها البلاد.
- تحتل مصر المرتبة السابعة بين اجمالي الدول العربية حيث بلغ انتاجها ١,٦ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١٥ بنسبة ٤,٢% من اجمالي انتاج الطاقة في الدول العربية، ونسبة ٤,٤% من الطاقة المنتجة بمجموعة دول الاوابك.

الجدول التالي يوضح تطور اجمالي انتاج الطاقة في الدول العربية خلال  
الفترة من ٢٠١١-٢٠١٥

بالآلف برميل مكافئ نפט/يوم

٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١١	بيان
٣٨٢٢٨,٧	٣٧٧٦٨,٠	٣٨٠٠٤,٨	٣٨٦٤٩,٠	٣٦٢٣٩,٨	اجمالي الدول العربية
٣٦٤٨٢,٦	٣٥٨٠٤,٩	٣٥٩٨١,٥	٣٦٧٣٧,٥	٣٣٩٥٦,١	مجموع الأوابك
٤٩٠٨,٣	٤٥٥٣,٦	٤٢٠٣,١	٤٠٣٥,٠	٣٩٥٦,٥	الامارات
٤٨١,٨	٤٨٢,٥	٤٦٤,٨	٤٢٤,٩	٤٣٥,٠	البحرين
٩٧,٦	١٠٣,٧	١١٧,٤	١٢٠,٤	١٢٤,٧	تونس
٣١٩٩,٤	٣٢١٤,٢	٣٠٩٤,٧	٣٢٠٠,٣	٣١٤٤,٣	الجزائر
١٣٤٦٧,١	١٢٨٨٠,٩	١٢٧٥٦,٢	١٢٨٧٢,٨	١٢١٩٦,٦	السعودية
٤٩,٩	٦٣,٩	١٣١,٠	٢٨٦,٠	٤٩٠,٣	سوريا
٣٣٤٦,٤	٣٣٧٤,٤	٣٢٣٧,٦	٣١٧٧,٠	٣٥٩٢,٢	العراق
٤٧٤١,٨	٥٢٣٢,٣	٥٢٣٢,١	٥٤٣٩,٢	٥٣٣٨,٧	قطر
٣٣٦٤,٥	٣٣٤١,٧	٣٤٢٢,٧	٣٤٧٠,٦	٣٠٩٥,٧	الكويت
٨١٠,٨	٨٦٣,٨	١٤٠٩,٤	١٩٠٧,٦	٧٥٧,٦	ليبيا
١٦١٤,٨	١٦٩٥,٠	١٨٢٢,٣	١٨٠٣,٦	١٨٢٤,٤	مصر
١٧٤٦,٢	١٩٦٣,١	٢٠٢٣,٣	١٩١١,٦	٢٢٨٣,٧	الدول العربية الأخرى
٢,١	٢,٣	٢,٦	٢,٩	٣,١	الاردن
١٣٢,٤	١٣٢,٤	١٢٨,٢	١٠٩,٧	٤٧٠,١	السودان
١٥٠٨,٣	١٤٦٨,٩	١٥٠١,٣	١٤٤٠,٠	١٤٠٤,٤	عمان
٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠	لبنان
١٦,٤	١٦,٤	١٦,٤	١٠,٤	١٢,٢	المغرب
٦,١	٦,١	٦,٩	٦,٧	٧,٩	موريتانيا
٧٤,٨	٣٣١,٠	٣٦٢,٠	٣٣٥,٩	٣٨٠,٠	اليمن

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول - اوابك-التقرير الاحصائي  
السنوي ٢٠١٦ (بيانات ٢٠١٥ تقديرية)

## ج- استهلاك الطاقة في الدول العربية

- زاد اجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية من ١٢,٢ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١١ الي ١٤,٤ مليون برميل مكافئ نפט /يوم عام ٢٠١٥ بنسبة زيادة نحو ٨,٢%.
- كما زاد اجمالي استهلاك الطاقة بمجموعة دول الاوابك من ١١,٨ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١١ الي ١٢,٨ مليون برميل مكافئ نפט /يوم عام ٢٠١٥ بنسبة زيادة نحو ٨,٥%، ويمثل استهلاك دول الاوابك نحو ٨٨,٨% من اجمالي استهلاك الطاقة للدول العربية عام ٢٠١٥.
- تحتل السعودية المركز الأول في استهلاك الطاقة من اجمالي الدول العربية عام ٢٠١٥، حيث بلغ استهلاكها نحو ٤,٤ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١٥ بنسبة ٣١,٢% من اجمالي استهلاك الدول العربية، تأتي في المرتبة الثانية الامارات حيث بلغ استهلاكها نحو ١,٨ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١٥ بنسبة ١٢,٩% من اجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية، وبنسبة ١٤,٦% من اجمالي استهلاك الطاقة بمجموعة دول الاوابك.
- تحتل مصر المرتبة الثالثة بين اجمالي الدول العربية حيث بلغ استهلاكها نحو ١,٧ مليون برميل مكافئ نפט / يوم عام ٢٠١٥ بنسبة ١٢,٢% من اجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية، وبنسبة ١٣,٧% من اجمالي استهلاك الطاقة بمجموعة دول الاوابك.
- بينما أبتت كل من السعودية والعراق والكويت وتونس على نفس ترتيبها في استهلاك الطاقة بمجموعة دول الاوابك عامي ٢٠١١، ٢٠١٥ وهي المراكز الأول والسادس والسابع والثالث عشر على التوالي.

الجدول التالي يوضح تطور إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية  
خلال الفترة من ٢٠١١: ٢٠١٥

بالآلف برميل مكافئ نפט/يوم

٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١١	بيان
١٤٤٠٣,٠	١٣٧٥٥,٢	١٣٦٥٠,٩	١٣٩٤٧,٣	١٣٣٤٠,٦	اجمالي الدول العربية
١٣٧٨٧,٦	١٢١٥٧,٥	١٢٠٨٤,٨	١٢٤١٩,٢	١١٨٤٧,٨	مجموع الأوبك
١٨٦٣,٧	١٦٤٧,٤	١٧٣٥,٥	١٦٢٩,٧	١٥٦٣,٧	الامارات
٢٩٥,٢	٢٩٤,٧	٢٨١,٥	٢٦٥,٤	٢٥٤,٧	البحرين
١٩٦,٥	١٩٣,٥	١٨١,٥	١٧٤,٩	١٦٥,٢	تونس
١١٤٩,١	١٠٨٠,٤	١٠١٥,٠	١٠٠٣,٦	٩٩٢,٣	الجزائر
٤٤٩٨,٣	٤٣٠٣,٨	٤٠٥٥,٣	٣٩٩٩,٧	٣٧٦٤,٦	السعودية
٢٠٧,٩	٢٣٦,٨	٢٩٠,٤	٣٦٨,٤	٤٧١,٧	سوريا
٧٨٢,٠	٧٩٠,٩	٨٤٤,٦	٧٧٨,٦	٧٤٠,٨	العراق
٨٦٦,١	٧١٨,٥	٧٢٩,٤	١٢٩٤,٦	١٢٧٠,٣	قطر
٧٠٣,٧	٦٤٦,٠	٦٤٠,٦	٦٢٣,١	٥٤٣,١	الكويت
٤٧٤,٨	٤٩٢,٦	٤٩٨,٤	٥٠٤,٥	٣٧٨,٣	ليبيا
١٧٥٠,٣	١٧٥٢,٩	١٨١٢,٧	١٧٧٦,٩	١٧٠٤,١	مصر
١٦١٥,٤	١٥٩٧,٧	١٥٦٦,١	١٥٢٨,٢	١٤٩٢,٨	الدول العربية الأخرى
١٩٤,٥	٢٠٠,٦	١٦٤,٩	١٦٢,٩	١٤٨,١	الاردن
٨,٣	٨,٢	٨,٢	٨,٣	٨,٣	جيبوتي
١١٥,٥	١١٥,١	١١٩,٢	١١٩,٢	١٢٢,٤	السودان
٥٦٠,٠	٥٤٤,٧	٥٤٣,٠	٥٢٤,٦	٥٠٤,١	عمان
٥,٨	٥,٨	٥,٨	٥,٨	٥,٨	الصومال
١٤٧,٦	١٤٣,٤	١٤٠,٢	١٤١,٨	١٣٨,٢	لبنان
٤٢٧,٤	٤٢٢,٠	٤١٠,٢	٤٠١,٠	٣٩٥,٥	المغرب
٢١,٧	٢١,٧	٢١,٧	٢١,٧	٢١,٧	موريتانيا
١٣٤,٦	١٣٦,٢	١٥٣,١	١٤٢,٩	١٤٨,٨	اليمن

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول - أوبك-التقرير الاحصائي  
السنوي ٢٠١٦ (بيانات ٢٠١٥ تقديرية)

## رابعاً: النظرة المستقبلية للطاقة في مصر

- يوجد ثلاثة أنواع من الطاقة يمكن تمييزها على النحو التالي:
  - ١- الطاقة غير المتجددة: وتشمل الوقود الاحفوري (البتروك والغاز الطبيعي والفحم).
  - ٢- الطاقة المتجددة: وتشمل عدة أنواع منها الطاقة الشمسية والطاقة المتولدة من المصادر المائية، وطاقة الرياح، وطاقة المد والجزر، والطاقة المتولدة من الكتلة الحيوية.
  - ٣- الطاقة النووية.
- اتجهت مصر خلال السنوات القليلة الماضية إلى الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة تبعاً لاستراتيجية تعتمد على تنوع مصادر الطاقة وترشيد استخدام مصادر الطاقة التقليدية، لمواجهة الارتفاع المطرد في استهلاك الطاقة.
- تتمتع مصر بوفرة من مصادر طاقة الرياح في منطقة خليج السويس وخاصة المساحة الواقعة غرب خليج السويس التي تعد من المناطق الواعدة لإقامة مشروعات مزارع الرياح الكبرى.
- بالإضافة إلى ذلك تعد مصر إحدى دول منطقة الحزام الشمسي المؤهلة لنجاح تطبيقات الطاقة الشمسية بها حيث أظهرت نتائج أطلس شمس مصر أن متوسط الإشعاع الشمسي العمودي يبلغ ما بين ٢٠٠٠: ٣٢٠٠ ك.و.س/م<sup>٢</sup>/سنة، معدل سطوع الشمس يبلغ ما بين ٩: ١١ ساعة / يوم. (١)
- هذا وقد تبنت الشركة القابضة لكهرباء مصر وشركاتها التابعة مشروع إنشاء محطات طاقة شمسية فوتو فولتية أعلى أسطح المباني (بعد اختيار الأماكن المناسبة والمتاحة لتكريب الخلايا الشمسية)، وتم تنفيذ عدد ٨٠ محطة بقدرة ١٨٠٠ ك.وات، وجاري تنفيذ عدد ٤٨ محطة بأجمالي قدرة ١٦٥٠ ك.وات، أعلى مباني الشركة القابضة وشركاتها التابعة، بالإضافة إلى قيام المشتركين عن طريق نظام تعريفية التغذية بتنفيذ عدد ٥١ محطة بأجمالي قدرة ١٦٥٠ ك.وات وربطها على الشبكة الموحدة، وجاري تنفيذ عدد ٣٣ محطة بأجمالي قدرة ٢٣٩٠ ك.وات. (١)

(١) التقرير السنوي للشركة القابضة لكهرباء مصر ٢٠١٥/٢٠١٦

## أهمية الطاقة النووية

- منذ اعتماد اتفاق باريس خلال مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ (مؤتمر الأطراف -21) باتفاق ١٩٥ بلداً على أول اتفاق عالمي ملزم قانوناً بشأن المناخ، حيث أكد على هدف الإبقاء على الزيادة في درجة الحرارة العالمية دون درجتين مئويتين بحلول نهاية القرن مقارنة بعصور ما قبل الصناعة، ولتحقيق هذا الهدف والتغلب على تحديّ الطاقة-المناخ، تعكف بلدان عدة على إعادة تقييم مزيج الطاقة لديها والدور المحتمل للطاقة النووية، بمعنى أن البلدان المستثمرة في القوى النووية لا تحصل على طاقة يمكن الاعتماد عليها فقط بل مورد رئيسي لا يتجاوز هدف الدرجتين المئويتين .
- إلا أن تقرير الوكالة الدولية للطاقة الذرية والذي صدر في يونيو ٢٠١٧ رسم صورة أقل تفاؤلاً وحماساً فيما يتعلق بمدى قدرة الدول الموقعة على تحقيق هذا الهدف العالمي الهام، حيث أشار أنه من بين ٢٦ تطبيقاً تكنولوجياً متخصصاً في توليد ونقل وتخزين الطاقة، هناك ٣ تطبيقات فقط تسير في المسار الصحيح لتفادي ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين، وفي هذا الإطار العالمي، أصبحت الطاقة النووية والطاقة المتجددة تشغلان محور الاهتمام العالمي، نظراً لأنهما البديل الرئيسي للطاقة المتولدة عن المحروقات البترولية التقليدية.
- وعلى مدار السنوات القليلة الماضية، تمكنت مصر من شق طريقها في تبني واستخدام هذين النوعين البديلين من الطاقة، خاصة من خلال البرنامج المصري الطموح للطاقة النووية، والخطط القومية الهادفة لتوفير ٢٠% من الطاقة المولّدة على مستوى البلاد من مصادر متجددة بحلول عام ٢٠٢٢ .

- تتطلع مصر أخيراً لدخول النادي النووي العالمي من خلال إقامة محطة الضبعة النووية، وعند البدء في مرحلة التشغيل التجريبي، ستصل الطاقة الإجمالية للمفاعلات النووية الأربعة بها إلى ٤٨٠٠ ميغاوات، ليس فقط لتغطية احتياجات البلاد من الطاقة خلال المستقبل المنظور، ولكن أيضاً لتصدير الفائض من الطاقة للخارج .

- ولقد أصبح التعليم والتدريب المتخصص في مجال التكنولوجيا النووية ذي أهمية استراتيجية ليس فقط بالنسبة لقطاع الطاقة النووية المصري، ولكن لتنمية مستقبل مصر على المستويين الاقتصادي والاجتماعي، لذا افتتحت الحكومة المصرية المدرسة الثانوية الفنية لتكنولوجيا الطاقة النووية بمنطقة الضبعة بمحافظة مرسى مطروح، وهو الموقع الذي سيشهد إقامة أول محطة نووية في مصر.

### الاستخدامات السلمية العديدة للتكنولوجيا النووية

- تستخدم التكنولوجيا النووية في كل مكان في حياتنا اليومية، وفي سياق التنمية العالمية، تدعم الخدمات التي تقدمها الوكالة الجهود الجماعية الرامية إلى الاستخدام السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية بواسطة المختبرات المتخصصة التابعة للوكالة في النمسا وموناكو، فضلاً عن برنامج التعاون التقني والشبكات وأشكال التعاون مع الشركاء، وتستخدم التقنيات النووية في مجالات متنوعة منها:





### ✓ البيئة:

تقدم التقنيات النووية والنظرية للباحثين أدوات لدراسة ماضي الكرة الأرضية وتوقع مستقبلها، وتستخدم تلك الأدوات لرصد اتجاهات التلوث وتقييم تأثيراتها ومعالجة أسبابها، وتحسن في الوقت ذاته الفهم العالمي لآثار تغير المناخ في النظام البري وكذلك نظام المحيطات، حيث قدمت أجهزة الكشف عن النويدات المشعة مساعدة كبيرة في تحليل العينات

### ✓ الأغذية والزراعة:



هناك عدد من البلدان، خاصة التي تعتمد بشدة على الزراعة لتوفير الغذاء وتأمين سبل العيش، تحول اهتمامها إلى التقنيات النووية لتعزيز الإنتاجية الزراعية والأمن والسلامة في الأغذية، وتساعد مشاريع الوكالة وبرامجها، التي وضعت في شراكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، على توفير معدات هامة ومشورة الخبراء وكذلك التكنولوجيا والتدريب. ويمكن أن تستخدم التقنيات النووية بأمان وفعالية في استنباط أصناف محاصيل محسنة وأصناف النباتات، بما في ذلك الأصناف الغنية بالفيتامينات أو المعادن، ومراقبة الآفات والأمراض الحيوانية والنباتية، وتحسين السلامة الغذائية، وتعزيز التوالد الحيواني والتغذية، وتعزيز إدارة التربة والمياه.

## ✓ الصحة:

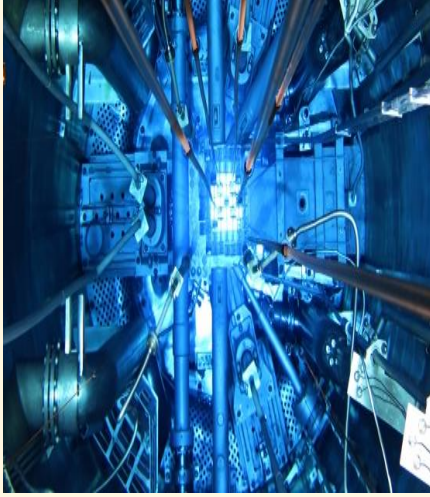


تقدم الوكالة للدول الأعضاء، خاصة البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، المساعدة من أجل زيادة الاستفادة من الرعاية الصحية، في شكل معدات ومشورة الخبراء وتدريب وتبادل للمعارف، من خلال استخدام التقنيات النووية لتشخيص وعلاج ومكافحة السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية وغير ذلك من الأمراض غير المعدية، أساس الصحة الجيدة التغذية السليمة والحصول على الغذاء. لذا تستطيع التقنيات النووية رصد سوء التغذية بجميع أشكالها ومعالجتها بطريقة مستدامة، من نقص التغذية الحاد إلى السمنة.

## ✓ الماء:



إنَّ الحصول على مصادر مائية آمنة مسألة ضرورية لدعم الأعداد المتزايدة من السكان وتعجيل التنمية الاقتصادية وتلبية طلبات أنماط الحياة المتغيرة، ولا تؤثر جودة مياه المحيطات في الحياة البحرية فحسب، وإنما تؤثر أيضاً في الأشخاص الذين يعتمدون على البحر لتأمين سبل عيشهم، لذا توجهت عدة بلدان إلى الوكالة لطلب المساعدة في استخدام التقنيات النووية والنظيرية لفهم الماء فهماً أفضل من أجل إدارة هذا المصدر الثمين للحياة وحمايته بصورة مستدامة للمستقبل.



### ✓ الطاقة النووية:

إن الحصول على طاقة ميسورة يؤدي مباشرة إلى تحسين رفاهية الإنسان، وتتنبأ التوقعات الحالية لمصادر بارتفاع الطلب على الكهرباء بنسبة تتراوح بين ٦٠%:١٠٠% بحلول عام ٢٠٣٠. وتقلل الطاقة المنخفضة الكربون، مثل الطاقة النووية، إلى أدنى حد من غازات الدفيئة المنبعثة أثناء توليد الطاقة وتخفيف من التأثير السلبي لتغير المناخ في التنمية، لذا تساعد الوكالة البلدان التي تستخدم أو ستتجه لاستخدام القوى النووية على القيام بذلك بطريقة آمنة ومضمونة واقتصادية ومستدامة.



### ✓ التطبيقات الصناعية:

يمكن استخدام مجموعة من التقنيات النووية الآمنة والتي خضعت للاختبار من أجل تحديد وتقييم خصائص مختلف المواد، وقياس مستويات التلوث، وتعقيم وتطهير المكونات، ورصد العمليات الصناعية وتحقيق مستواها الأمثل وتغيير الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية من أجل إنتاج مواد جديدة، ويمكن استخدام الإشعاعات لتحليل ومعالجة مجموعة من المواد، مثال ذلك ما تم تطهيره لعدد من القطع القديمة "كتب دينية عمرها يبلغ ٥٠٠ عام" كانت ملوثة بالفطريات وتحويلها الي ايقونات ثمينة بكنيسة ايزفواريلي الارثوذكسية برومانيا.

## خامساً: التوصيات

فيما يلي عرض لبعض التوصيات التي يمكن لمتخذي القرار الاسترشاد بها لمواجهة بعض تحديات الطاقة في مصر من خلال الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية والطاقة النووية مع تقليل الاعتماد على البترول كمصدر رئيسي للطاقة وإحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية، وإتاحتها بوفرة مما يساعد على التوافق البيئي وتحقيق التنمية المستدامة .

### توصيات لمصادر طاقة غير متجددة

- تكثيف أنشطة البحث عن الزيت الخام وتشجيع الاستثمارات الخارجية وتفعيل دور القطاع الخاص وزيادة مشاركتها في أعمال الاستكشاف والتنمية والإنتاج.
- التوسع في استخدام التقنيات الحديثة في مجال تكرير البترول لتحويله الي منتجات بترولية وبتروكيماوية يمكن تصديرها والاستفادة منها في تعظيم القيمة المضافة للاقتصاد المصري.
- التوسع في استخدام الغاز الطبيعي وتعظيم القيمة المضافة له والعمل على جذب الاستثمارات العالمية في مجالات البحث والاستكشاف والتنمية والاستمرار في تطبيق أحدث التكنولوجيا العالمية في مجال الحفر بالمياه العميقة.
- وضع استراتيجية تعطي أولوية لتلبية احتياجات السوق المحلية ومشروعات التنمية من الغاز الطبيعي.
- إعادة النظر في استراتيجية تصدير الغاز الطبيعي مع الأخذ في الاعتبار الارتفاع المتوقع عالمياً في سعر الغاز الطبيعي جراء توظيفه كمادة أولية لتوليد الطاقة باستخدام خلايا الوقود الهيدروجينية.
- ادخار الاحتياطات القليلة المتبقية من النفط لاستخدامها في أغراض تصنيع منتجات صناعية عالية القيمة المضافة من البتروكيماويات بدلاً من استخدامها كوقود.

## توصيات لصادر طاقة متجددة

- دعم وتشجيع صناعة السخانات الشمسية عن طريق البنوك وأجهزة التمويل وتقديم تسهيلات خاصة لمن يرغب في شراء السخانات الشمسية مع توفير قطع الغيار والصيانة ونشر استخدامها بالمنشآت الفندقية والقرى السياحية والمدن الجديدة.
- تحفيز المستثمرين لعمل مشاريع في إنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة وذلك بدعم منتجي الكهرباء بالطاقة المتجددة من خلال منح قروض ميسرة لدعم مراحل الانشاء قبل بدء التشغيل على ان يتم سدادها عند بدء تشغيل المشروع، وتوفير دعم مباشر لكل كيلو وات / ساعة من الإنتاج الفعلي للطاقة النظيفة يتم تغذيتها وتوصيلها للشبكة الكهربائية وعقد اتفاقيات بعيدة المدى لشراء الطاقة النظيفة المنتجة.
- تطبيق حوافز لإنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة وهو ما يعرف في ألمانيا باسم قانون الشبكة بالكهرباء المتجددة.
- دعم التصنيع المحلي لتكنولوجيات الطاقة المتجددة من خلال السياسات الضريبية المناسبة بإلغاء الرسوم الجمركية وضرائب المبيعات على الواردات منها وتخفيض الرسوم الجمركية على مستلزماتها في المستقبل
- دراسة المزيج الأمثل من المصادر المختلفة للطاقة (متجددة وغير متجددة) في مصر مع تغيير نسب المزج بين هذه الأنواع لصالح إحلال الطاقات غير المتجددة على المدى الطويل.
- التوسع في تشغيل مشروع الانارة بواسطة نظم الخلايا الفوتوفولطية بالقرى البعيدة (محافظات الحدود)، أعمدة انارة الشوارع، انارة المدارس ودور العبادة وبعض المنشآت الحكومية.
- التوسع في استبدال مصادر الوقود المستخدمة بالمحطات الحرارية التقليدية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الحرارية الناتجة من تركيز الاشعاع الشمسي عند درجات حرارة عالية (١٥٠٠-٤٠٠م).

- العمل على الاستفادة من رغبة دول أوروبا في استيراد الطاقة من دول شمال افريقيا والشرق الأوسط والاستعداد لدخول سوق تصدير الطاقة الشمسية في أقرب وقت ممكن حتى تصبح مصر رائدة في هذا المجال.
- نشر استخدام تكنولوجيا الغاز الحيوي وإقامة وحدات بيوجاز مركزية كبيرة، والتوسع في تكنولوجيا الهضم اللاهوائي بمحطات المجاري والمجازر لتوفير جزء من احتياجات الطاقة بها.
- تبني خطة قومية لنشر تكنولوجيا الوقود الحيوي وإنتاج البيوجاز كمصدر رخيص ونظيف ومتجدد للطاقة وكأسلوب لحل مشكلة السحابة السوداء الناتجة عن حرق المخلفات الزراعية.
- التوسع في استخدام الوقود الحيوي من خلال زراعة نبات الجاتروفا الهندي والذي يستخلص من ثماره أجود وأنقى أنواع الوقود الحيوي والتوسع في زراعة محاصيل الطاقة في المناطق الصحراوية واستخدامها في توليد الكهرباء.
- إلزام أصحاب مشروعات الإنتاج الحيواني الكبيرة ومزارع الدواجن بمعالجة المخلفات الحيوانية.
- إحياء البرنامج المصري لاستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء وتحلية مياه البحر وتبني سياسة لتعظيم التصنيع المحلي في المحطات النووية في إطار برنامج متكامل يتصاعد بنسب المشاركة المحلية والتصنيع مع كل محطة.
- تكثيف جهود الأبحاث والتطوير بالنسبة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتوطينها ورفع كفاءتها ونقلها الي الاستخدام التجاري.
- تفعيل التعاون المشترك بين وزارة البترول وجهاز شئون البيئة لوضع منهجية للحفاظ على البيئة وتنفيذ آليات التنمية النظيفة.
- ترشيد طاقة الانارة العامة بالشوارع والطرق الرئيسية دون الاخلال بمستوي الإضاءة وذلك باستخدام اللمبات الموفرة للطاقة حيث تعتمد على ٢٠% حرارة، ٨٠% إضاءة عكس اللمبات العادية التي تستهلك ٨٠% حرارة نافذة منها ٢٠% اضاءة فقط.

## المصادر

- [http://unfccc.int/paris\\_agreement](http://unfccc.int/paris_agreement)  
اتفاق باريس، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
- [www.iea.org](http://www.iea.org) الوكالة الدولية للطاقة
- [www.worldenergy.org/data/resources](http://www.worldenergy.org/data/resources)  
المصادر العالمية للطاقة، المجلس العالمي للطاقة
- <https://www.iaea.org/ar/topics/peaceful-uses-of-nuclear-technology> الوكالة الدولية للطاقة الذرية
- <https://unstats.un.org/unsd/energy/balance/default.htm>  
موازنات الطاقة ٢٠١٤، شعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة
- BP Statistical Review of World Energy ٢٠١٧
  - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول – اوابك-التقرير الإحصائي السنوي ٢٠١٦.
  - التقرير السنوي للشركة القابضة لكهرباء مصر – عدة سنوات.
  - دراسة الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – مستقبل الطاقة في مصر.