الباب العاشر

السيناريوهات والبدائل المستقبلية للطلب على الطاقة

"يبدأ استشراف المستقبل، أو التحليل المستقبلي، بصياغة مجموعة من الافتراضات التي تمثل نقطة انطلاق المجتمع على مسار مستقبلي معين، ثم التعرف على التداعيات أو النتائج المترتبة على هذه الافتراضات عبر الزمن، وأخيرا مقارنة المسارات المستقبلية البديلة والصور المستقبلية المرتبطة بها للمجتمع في نهاية فترة الاستشراف المستقبلي" [١٢٣]. ويمكن أن يتم ذلك بشكل كيفي يصف ما يمكن أن يحدث في المستقبل أو بشكل كمي يتنبأ بالقيم المستقبلية للمتغير موضع الدراسة. ويتطلب التنبؤ الكمي إعداد نموذج رياضي Mathematical Model يحدد أولا مجموعة المتغيرات المستقلة (أو العناصر المؤثرة) التي يتغير طبقا لها المتغير التابع (العنصر موضع الدراسة) ثم ربط هذه المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع بمعادلة (أو معادلات) رياضية تحدد العلاقة بينهم، وبتطبيق هذا النموذج على السيناريوهات التي تمثل المسارات المستقبلية المحتملة لهذه المتغيرات، يمكن التوصل إلى التحديد الكمي للتداعيات المترتبة على هذه السيناريوهات. من المهم في نفس الوقت تقديم تصورات كيفية عن شكل العرض والطلب وتأثير السياسات الخاصة بترشيد الطاقة وأيضا الدور الذي قد تلعبه الطاقة النووية والطاقات المتجددة في كل سيناريو من السيناريوهات موضع الدراسة.

١- المنهج

يعتبر العجز المزمن في النقد الأجنبي بمصر عقبة في وجه الوفاء باحتياجات الطاقة – وبالذات البترولية منها – متى أصبحت مصادرها غير متوافرة محليا بالقدر الكافي. ومعنى ذلك أنه إذا اضطرت مصر إلى اللجوء إلى استيراد الطاقة من الخارج فسوف تواجه صعوبة في تدبير الموارد النقدية اللازمة لذلك [١٣]. ومن ثم يستهدف هذا الجزء من الدراسة الخاص بالمسارات المحتملة (السيناريوهات) لاستهلاك الطاقة في مصر – إضافة إلى تقدير كميات الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية – إلى تقدير كميات زيت البترول والمكثفات البترولية التي قد تضطر مصر إلى استيرادها في السيناريوهات المختلفة. وبديهي أن الاستيراد سيكون لتغطية الفرق بين العرض والطلب. والعرض هو حصة مصر من زيت البترول والمكثفات البترولية المنتجة على أرضها، أي الإنتاج بعد خصم حصة الشريك الأجنبي. أما الطلب فهو كل ما لا تستطيع مصادر الطاقة الأولية الأخرى استيفاءه من الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية.

لتقدير الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية والعرض من مصادر الطاقة المختلفة، وصولا إلى تقدير حجم الاستيراد المتوقع لزيت البترول والمكثفات البترولية فقد تم اتباع الخطوات التالية:

(١) دراسة تطور الطلب الإجمالي على الطاقة وتحديد العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي تؤثر فيه وصياغة نموذج رياضي يربط كل هذه المتغيرات.

(٢) استخدام التغيرات المتوقعة في العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بكل سيناريو من السيناريوهات المعتمدة في مشروع مصر ٢٠٢٠ للتوصل إلى تقدير للطلب الإجمالي على الطاقة في كل من هذه السيناريوهات (ملحق ٣٠).

(٣) تقدير تطور العرض – لكل سيناريو – من أنواع الطاقة الأولية غير البترولية وبالذات الطاقة النووية والطاقات المتجددة اتساقا مع الخيارات التكنولوجية المتوقع أن تتبناها القوى الطبقية المسيطرة على الحكم في السيناريو موضع الدراسة.

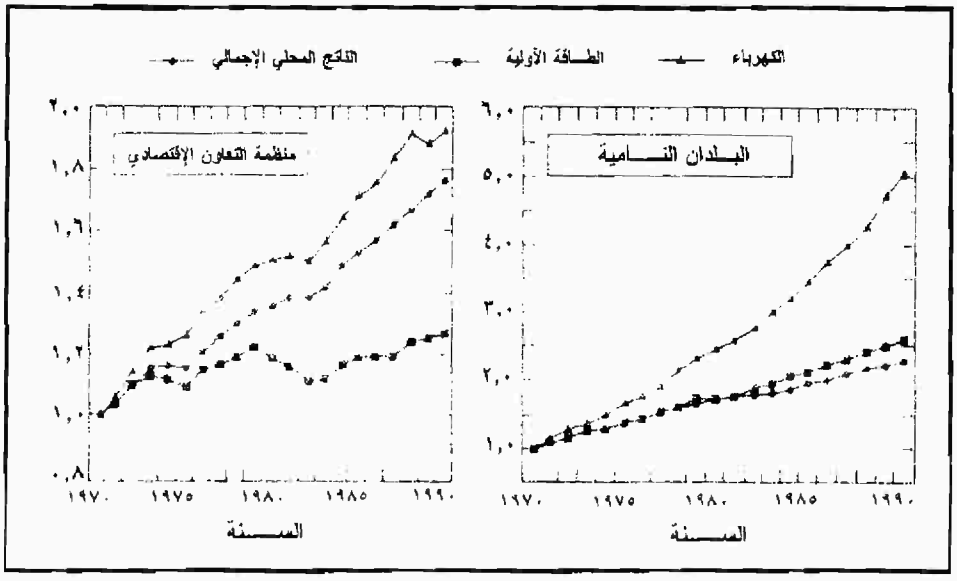
(٤) استخدام نتائج الخطوتين (٢) و(٣) أعلاه لتقدير الطلب على الطاقة البترولية (زيت وغاز طبيعي) ثم تقدير نسبة تطور الغازات الطبيعية في إجمالي الطاقة البترولية المستهلكة ومنها استنتاج تطور الطلب على زيت البترول (ملحق ٣١).

(٥) تقدير العرض من الزيت الخام والمكثفات البترولية (حصة مصر) اعتمادا على أرقام الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول عن التطور المتوقع لإنتاج الزيت الخام والمكثفات والواردة بمرجع [٣٩] مع فرض أن حصة الشريك الأجنبي ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و٥% من إنتاج المكثفات البترولية، كما ورد بنفس المرجع ودون محاولة لتوقع تطور مختلف للإنتاج أو لنسب اقتسامه بين مصر والشريك الأجنبي.

(٦) تقدير حجم الواردات المطلوبة من حصة الشريك الأجنبي أولا ثم من السوق العالمية بعد ذلك باستخدام نتائج الخطوتين (٤) و(٥) أعلاه.

٢- نموذج دالة الطلب

رغم تباين تفاصيل تطور المجتمعات المختلفة ومن ثم المؤشرات الاقتصادية - الاجتماعية إلا أنها يمكن أن تقرب إلى أنماط عامة للبلدان النامية أو بلدان المعسكر الاشتراكي سابقا أو البلدان الصناعية المتقدمة ويوضح شكل (١-١٠) مقارنة بين تطور نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والطاقة والكهرباء مقارنة بعام ١٩٧٠ لكل من مجموعة البلدان النامية ومجموعة البلدان الصناعية المتقدمة أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية [١٢٤]. وكما يتضح من الشكل فإنه بينما تشترك المجموعتان في أن نصيب الفرد من الكهرباء قد تزايد بمعدلات تفوق معدلات الزيادة في نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي واستهلاك الطاقة فإنهما تختلفان في بقية المؤشرات. فتتميز مجموعة البلدان النامية بأنه بصفة عامة تكون معدلات نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي أقل من معدلات نمو نصيبه من الطاقة الأولية ومن الكهرباء، وذلك على الرغم من اقترابها الشديد من معدلات نمو نصيبه من الطاقة الأولية وهو ما يوضح الارتباط الشديد بين استهلاك الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي في هذه البلدان الذين تضاعفا بحوالي ٢,٥ مرة في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٠.



شكل (١-١٠): مقارنة بين تطور نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى والطاقة والكهرباء فى البلدان النامية والبلدان الصناعية المتقدمة مقارنة بعام ١٩٧٠

أما بالنسبة لمجموعة الدول المتقدمة فإن معدلات نمو نصيب الفرد من الطاقة الأولية منخفضة مقارنة بالبلدان النامية حيث زادت بمقدار ١,٢٥ مره فقط في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٠ كما أنها منخفضة أيضا بالنسبة لمعدلات زيادة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومن الكهرباء في البلدان المتقدمة. وعلى عكس البلدان النامية فإن معدلات نمو نصيب الفرد من الكهرباء في البلدان الصناعية المتقدمة تقترب من معدلات نمو نصيبه من الناتج المحلى مما يوضح ارتباط استهلاك الكهرباء بالناتج المحلى الإجمالي. ولا تختلف مصر كثيرا عن النمط السائد في البلدان النامية – كما يتضح من مقارنة شكل (١-١٠) بشكل (١١-٣) – خاصة فيما يتعلق بمعدلات نمو نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي والطاقة الأولية وإن كانت تكاد تتطابق في حالة مصر كما يتضح في جدول (٤-٣) في مقابل اختلاف طفيف بينهما فى حالة البلدان النامية.

لصياغة النموذج الرياضي للطلب على الطاقة الأولية تم الاعتماد على البيانات التاريخية لتطور العرض الإجمالي من الطاقة الأولية في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ والمثبتة بجدول (٤-٣) بالباب الثالث. وحيث أن هذه البيانات تقيس ما حدث في الماضي فهي تعبر في واقع الأمر عن ماضي كل من العرض من الطاقة والطلب عليها، لأن ما استهلك هو ما كان معروضا. ومن ثم يمكن استخدامها لدراسة والتنبؤ بمستقبل الطلب على الطاقة. وقد لجأ الفريق البحثي إلى وحدة الحساب العلمي والنمذجة لمشروع مصر ٢٠٢٠ للمساعدة في إعداد النماذج الرياضية. وقد كان السؤال المطروح هو إلى أي مدى سوف يؤثر الارتباط التسلسلي Auto-correlation لبعض المتغيرات على الناتج. وبعيدا عن اختبارات إحصائية شائعة حول هذا النوع من العيوب فقد أجريت بالوحدة تجربة قائمة على استبعاد هذا الارتباط أظهرت أن أثر الارتباط التسلسلي محدود التأثير على النتائج.

يتأثر الطلب على الطاقة الأولية بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (أي بدون التضخم) والسكان. لذا فإنه من المعتاد في دراسات الطاقة إيجاد علاقة رياضية تربط ما بين هذه المتغيرات [٣٩ و٤٨]. بالإضافة إلى ذلك فإن استهلاك الطاقة قد يتأثر أيضا بالأوضاع الاجتماعية. وقد اختارت وحدة الحساب العلمي والنمذجة أن تعبر عن الأوضاع الاجتماعية بمتغير وهمي Dummy Variable ، بينما اختار الفريق البحثي لهذه الدراسة أن يكون المؤشر الاجتماعي هو نسبة الأمية بين النساء. ذلك لأن وضع المرأة في أي مجتمع يحدد درجة تقدمه، ومن ناحية أخرى فإن من أهم الاختلافات بين السيناريوهات موضع الدراسة هي نظرة النخب السياسية الحاكمة للمرأة ودورها في المجتمع، ومن ثم للتطور المحتمل في أوضاعها.

وقد تم استخدام بيانات الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ لتطور استهلاك الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة والسكان المثبتة بجدول (٤-

٣) بالإضافة إلى تقديرات نسبة الأمية بين النساء من الفئات العمرية ١٥ سنة فأكثر من منظمة اليونسكو [١٢٥] لإجراء تحليل انحداري متعدد Multiple Regression Analysis وفي هذا الإطار تمت تجربة عدة أشكال لتمثيل هذه المتغيرات ووجد أن أفضل علاقة تنتج بربط لوغاريتمات هذه الكميات مقسومة على تعداد السكان، حيث كان كل من مؤشر جودة التوفيق R^2 ومؤشر جودة التوفيق المصحح Adjusted R^2 يساوى ٠،٩٩ ويمكن تبسيط العلاقة الناتجة إلى العلاقة التالية:

$$D = GDP^{1.0139} * P^{0.0268} / F^{0.0407} \qquad (1\text{-}10)$$

حيث :

D = الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية بالمليون طن بترول مكافئ.

GDP = الناتج المحلي الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة بالمليار دولار أمريكي بقيمة ١٩٩٠

P = تعداد السكان بالمليون نسمة

F = النسبة المئوية للأمية بين النساء من الفئة العمرية ١٥ سنة فأكثر

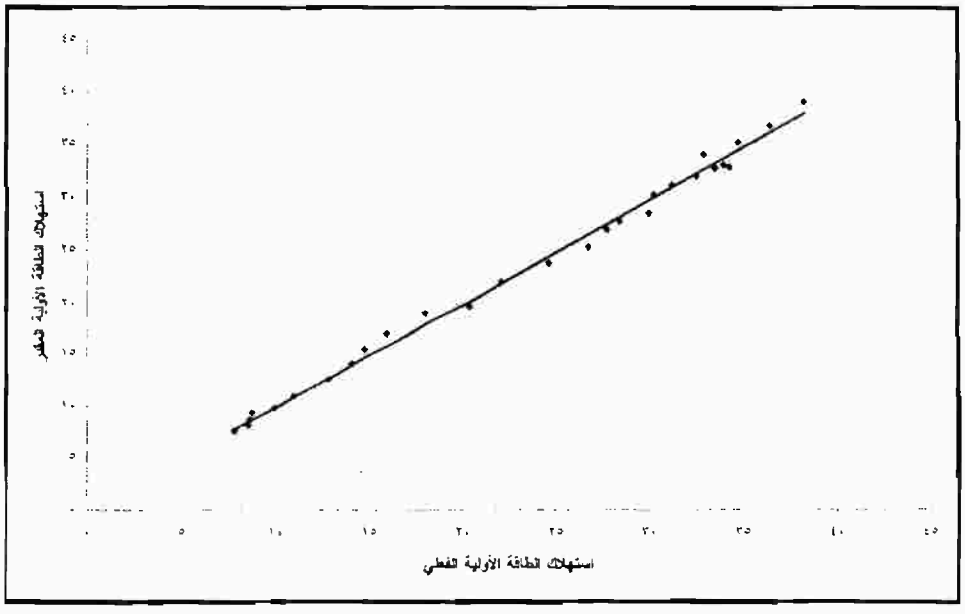
ويتبين من المعادلة (١-١٠) أن D تتناسب طرديا مع كل من GDP و P وعكسيا مع F وهو ما يؤكد منطقية هذه العلاقة. يتضح أيضا من المعادلة (١-١٠) أن أكبر مؤثر على الطلب هو الناتج المحلي الإجمالي في حين أن تأثير تعداد السكان ونسبة الأمية بين النساء أقل كثيرا. ويوضح شكل (٢-١٠) مقارنة بين كل من القيمة الحقيقية لاستهلاك الطاقة الأولية وتلك المحسوبة بالمعادلة (١-١٠) ومنه يتضح أن أقصى حيود للقيم المحسوبة عن القيم الحقيقية في حدود ± ٦% وإن كانت معظم القيم تحيد بما لا يتجاوز±٣ % عن القيم الحقيقية. ونظرا لأن المعادلة (١-١٠) قد تم التوصل إليها بالبيانات التاريخية والتي تميزت بشكل عام بإهدار

كبير للطاقة فقد يكون من المناسب استخدام "معامل لترشيد الطاقة" C[1] في نمـــوذج دالة الطلب ليعطي مؤشر لمدى ابتعاد سيناريو ما عن السياسات التي كانت ســـائدة في العقدين الماضيين وهو ما يؤدي إلى العلاقة التالية.

$$D = C * GDP^{1.0139} * P^{0.0268} / F^{0.0407} \qquad (2\text{-}10)$$

٣- سيناريوهات المستقبل

استقر رأى الفريق المركزي لمشروع مصـــر ٢٠٢٠ علـــى تميـــيز خمســـة سيناريوهات رئيسية تعبر عن خيارات مطروحة في الساحة المصرية مـــن جـــانب القوى الاجتماعية – السياسية المختلفة وهذه السيناريوهات هي [١٢٣]:



شكل (٢-١٠): مقارنة بين القيم الحقيقية والمحسوبة لاستهلاك الطاقة الأولية

[1] النسبة بين استهلاك الطاقة المتوقع نتيجة لسياسة معينة لترشيد استهلاك الطاقة عند ناتج محلـــي إجمـــالي معيـــن واستهلاك الطاقة باســـتخدام المعادلة (١-١٠).

أ – سيناريو مرجعي أو اتجاهي يعبر عن المحافظة على الاتجاهات العامة الراهنة.

ب – ثلاث سيناريوهات تدعي الإبتكارية في عنصر أو أكثر من العناصر الحاكمة لحركة المجتمع المصري وهي سيناريو "الدولة الإسلامية" وسيناريو "الرأسمالية الجديدة" وسيناريو "الاشتراكية الجديدة".

ج – سيناريو "التآزر الاجتماعي" أو "السيناريو الشعبي" المعبر عن حل وسط يمكن أن تلتف حوله قطاعات عريضة من الشعب المصرى.

ويقدم جدول (١-١٠) ملخصا للشروط الابتدائية لهذه السيناريوهات على ضوء عشرة محاور رئيسية لوصفها. ويلاحظ "أن المدخل لوصف أي سيناريو كان تحديد القوى الاجتماعية الغالبة على الحكم في السيناريو وتحديد النخبة الحاكمة المرتبطة بها أو الممثلة لها، وتحديد المنهج المميز لاتخاذ القرارات وإدارة شئون المجتمع والدولة من جانب هذه النخبة الحاكمة" [١٢٣] وما ينطوي عليه ذلك من افتراض "أن الكثير مما يدخل في وصف الشروط الابتدائية لأي سيناريو يمكن أن يشتق من تصوراتنا أو افتراضاتنا بشأن القوى الاجتماعية التي يفترض سيطرتها على توجيه الأمور في هذا السيناريو" [١٢٣].

يعتمد النموذج الرياضي لدالة الطلب والناتج عن تحليل البيانات التاريخية– كما أسلفنا القول – على أربعة عناصر أو مؤشرات هي:

- الناتج المحلى الإجمالي
- عدد السكان
- نسبة الأمية بين النساء
- سياسات ترشيد استخدام الطاقة

جدول (١-١٠): السيناريوهات الرئيسية لمشروع مصر ٢٠٢٠

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الإبتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
١. القوى الاجتماعية الغالبة والنخبة السياسية الحاكمة	- تحالف الرأسمالية الكبيرة والمتوسطة المرتبطة بالشركات الدولية وتمارس أنشطة إنتاجية و/أو طفيلية مع الشريحة العليا من الطبقة الوسطى. - تحتل المؤسسة العسكرية مكانا بارزا في النخبة الحاكمة التي تتألف من قيادات الرأسمالية بجناحيها الإنتاجي والطفيلي ذات النشاط البارز في منظمات رجال الأعمال والقيادات العسكرية والبيروقراطية والتكنوقراطية.	- كبار الملاك الزراعيين والشرائح الرأسمالية التي تعمل في مشروعات لا تقوم على كثافة معرفية عالية، كذلك الشرائح الوسطى والدنيا للطبقة الوسطى. - النخبة السياسية تتشكل من قيادات التيارات والتنظيمات الإسلامية وممثلو المرجعية الدينية للنظام الحاكم. - تتعزز الشرعية بالتهديد الخارجي للأمن القومي الذي قد ينشأ عن مناهضة القوى الرأسمالية للنظام.	- تحالف الرأسمالية الجديدة والجديدة ذات النشاط الإنتاجي والشرائح العليا والوسطى من الطبقة الوسطى وبعض الشرائح العمالية المسلمة بضرورة السير في طريق العولمة. - تتألف النخبة السياسية من قيادات الشرائح الرأسمالية المنتجة والمثقفين والمهنيين الداعين للتنوير والمؤمنين بامكانية أن تصبح مصر نمرا على النيل. - يتراجع دور البيروقراطية بشقيها المدني والعسكري في الحكم.	- يسيطر على الحكم القسم الأكبر من الطبقة العاملة والحرفيين والشرائح الرأسمالية الصغيرة ونسبة من الشرائح الوسطى والدنيا من الطبقة الوسطى. - تقبض على زمام السلطة نخبة سياسية مؤلفة من قيادات عمالية ومثقفين ومهنيين وعسكريين ذوي توجه اشتراكي.	- لا يستبعد تحالف القوى الاجتماعية المسيطرة في هذا السيناريو سوى الرأسمالية الكبيرة والطفيلية وربما الشريحة العليا من الطبقة المتوسطة. - تأتي النخبة الحاكمة من يسار الوسط في أحزاب الوفد والوطني والأحرار والعمل والوسط ويمين الوسط في حزبي التجمع والناصري
٢. نهج اتخاذ القرارات وإدارة شئون المجتمع والدولة	- نظام الحكم تعددي ولكن يحتفظ بالكثير من مواصفات الحكم الشمولي في الواقع. - يتسم النظام بدرجة عالية من المركزية ودور مهيمن	- لا يتيح النظام الحاكم مجالا واسعا للمشاركة الشعبية ويرفض التعددية والحزبية. - أداء الإدارة الحكومية قد لا يشهد تحسنا يذكر نظرا	- تفسح النخبة الحاكمة مجالا واسعا للممارسة الديمقراطية مع حظر إقامة أحزاب على أساس ديني، كما تكفل حرية الصحافة والمنظمات غير	- تعتبر المشاركة الديمقراطية من أهم خصائص إدارة شئون المجتمع والدولة. - ممارسة التعددية الديمقراطية قد لا تكون مطلقة وستتوقف	- تتخذ الديمقراطية أشكالا من المشاركة السياسية التي تتاح فيها فرصة واسعة للتمثيل وقد يسمح بالتعددية ولكنها تكون محكومة بسد المنافذ

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الإبتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
	للرئيس. - آليات التصحيح محصورة في الرئيس والهيئات المركزية والصحافة وتعالج الأخطاء بعد وقوعها وتفاقمها.	لتولي أهل الثقة والتفرقة بين الذكور والإناث.	الحكومية. - يزداد المكون العلمي في اتخاذ القرارات ويتم تحجيم دور البيروقراطية.	نوعية القيود وشدتها على كيفية وصول القوى الاشتراكية إلى الحكم.	أمام تداول السلطة. - بروز البعد الاجتماعي واحتلاله مكانة مرموقة الى جانب البعد الاقتصادي. - تحسن محدود في الجهاز الإداري للدولة وإن كان لا يصل إلى درجة التحسن المتوقعة في السيناريو هين الرأسمالي والاشتراكي.
٣. البحث العلمي والتطوير التكنولوجي	- غياب سياسة واضحة وبرامج متكاملة للعلم والتكنولوجيا. - يظل التقدم معتمدا على نقل التكنولوجيا التي ترد مع رأس المال الوافد والمعدات المستوردة. - تزداد فرص تمثل التكنولوجيات الغير ملائمة المهدرة للموارد والملوثة للبيئة. - تزداد حدة التبعية التكنولوجية.	- قد يبذل جهد في توجيه البحث والتطوير لترشيد استخدام الموارد وزيادة فرص العمل والعناية بالبيئة. - وكذلك في مجالات التشييد والبناء ومقاومة الآفات والتكنولوجيا العسكرية مع الإعراض عن التطوير في مجالات الهندسة الوراثية.	- سوف يشهد قطاع البحث والتطوير طفرة كبرى من أجل حسن توطيفه في عمليات نقل واستيعاب وتطويع التكنولوجيا الوافدة. - سوف تكثف مؤسسات البحث والتطوير جهودها من أجل بلورة تمايز مصري في عدد من المجالات. - من المتوقع أن يصطدم التوجه الجديد بمقاومة الشركات المتعدية الجنسية.	- تجرى تغيرات جذرية في البناء المؤسسي للعلم والتكنولوجيا من أجل حسن توظيفه في عمليات نقل واستيعاب وتطويع التكنولوجيا الوافدة. - يقع على الدولة العبء الأكبر في رعاية وتنظيم وتمويل النهضة العلمية والتكنولوجية في هذا السيناريو	- يشهد قطاع البحث والتطوير بعض التحسن من جراء تنشيط دور الدولة فيه، ولكن من المستبعد أن يتعرض هذا القطاع لتطوير جذري في بينيته المؤسسية ونمط الإنفاق عليه. - يولي القطاع اهتماما أكبر لترشيد عمليات نقل التكنولوجيا والهندسة العكسية. - تعزز الدولة جهودها من خلال تنشيط التعاون الإقليمي.

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الإبتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
٤. البشر والتعليم والتعلم والتدريب	- تستمر السياسات الحالية لتنظيم الأسرة ويضعف من فاعليتها ضعف محو الأمية والرعاية الصحية وارتفاع تكلفة التعليم والعلاج وضعف دور المرأة. - تستمر الاتجاهات الحالية في مجال التعليم وانكماش دور المدرسة.	- تتراجع جهود تنظيم الأسرة وتنخفض نسبة مساهمة الإناث في قوة العمل. - تسيطر الدولة على التعليم وتتجه إلى توحيده ومن المتوقع حدوث تراجع في محتوى ومستوى التعليم تنحدر معه فرص التنوير.	- التركيز على هدف خفض معدل النمو السكاني والسعي لتحسين الإنتاجية من خلال السياسة التعليمية والصحية. - الهدف الرئيسي للسياسة التعليمية إنتاج نخبة متميزة ومتفوقة منافسة عالميا.	- تركز السياسات السكانية على إعادة توزيع السكان جغرافيا لا على الحد من النمو السكاني. - تشهد هجرة العمالة المصرية للخارج درجة أعلى من التنظيم. - تسيطر الدولة على النظام التعليمي وتطور محتواه جذريا كما توحد نظام التعليم وتقضي على الثانيات العديدة فيه. - بدء برنامج عاجل لمحو الأمية.	- تهدف السياسة السكانية في هذا السيناريو إلى الحد من معدا النمو السكاني. - تشهد هجرة العمالة المصرية للخارج درجة أعلى من التنظيم. - تتبنى النخبة الحاكمة نشر التعليم ومد سنوات الإلزام مع التمسك بمجانية التعليم حتى نهاية المرحلة الثانوية. - تستمر التعددية في نظم التعليم.
٥. أداء وتنافسية الاقتصاد والسياسات الاقتصادية	- قبول كامل بالعولمة دون اتخاذ إجراءات جادة للاستفادة مما تتيحه من فرص ولتفادي ما تؤدي إليه من أخطار. - يتراجع دور الدولة في مجال الاستثمار والإنتاج ويرحب بأي نشاط خاص دون تمييز بين المجالات أو طبيعة النشاط.	- رفض التغريب والعولمة مع إمكانية للتحديث على أسس تعبر عن النمايز الإسلامي. - الدور الأساسي في التنمية من نصيب القطاع الخاص وأن يتحرك الاقتصاد بآليات السوق. - موقف معادي لإسرائيل وتوثيق للعلاقات مع الدول العربية والإسلامية	- تقبل العولمة كأمر واقع مع الاستعداد للتنافس على الفوز بالأسواق. - تنحاز الدولة للرأسمالية المنتجة ويتم إرجاء الاهمام بالعدل الاجتماعي ومكافحة الفقر إلى مرحلة لاحقة. - تسعى النخبة الحاكمة إلى إقامة تكتلات اقتصادية	- موقف من العولمة قريب من موقف الدولة الإسلامية وإن كان من منطلقات مختلفة. - تمارس الدولة دورها التنموي من خلال مزيج من التخطيط وآليات السوق. - يتم إعادة تأميم بعض المشروعات الاستراتيجية التي خضعت للخصخصة. - تركز سياسات التنمية على	- يتحفظ النظام الحاكم على دمج الاقتصاد المصري في الاقتصاد الرأسمالي المعولم. - تمارس الدولة دورها التنموي من خلال مزيج من التخطيط وآليات السوق وإن كان دور السوق أكبر من السيناريو الاشتراكي. - تركز سياسات التنمية على إشباع الحاجات الأساسية

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الإبتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
	- يدور الاقتصاد في دائرة انتاجية العمل المنخفضة والصناعات ذات القيمة المضافة المنخفضة.	المتعاطفة مع النظام.	إقليمية وتوثيق التعاون مع الاتحاد الأوروبي. - لن تشمل مشروعات التكامل الإقليمي إسرائيل.	إشباع الحاجات الأساسية للشعب وتعميق التصنيع وربطه بالاحتياجات الأمنية.	للشعب وتعميق التصنيع وربطه بالاحتياجات الأمنية. - يتم الإقلاع عن سياسة الخصخصة.
٦. التعامل مع قضايا ذات أهمية خاصة	- تقدم الدولة عونا محدودا للفقراء من خلال شبكات الأمان. - تتقلص القدرة على مواجهة مشكلة البطالة. - لا يتوقع حدوث مواجهه مع الفساد. - تفادي أي صدام مع إسرائيل والقوى الكبرى ويستمر الشعور بالتهديد.	- تنشيط الجهود الحكومية والأهلية لمكافحة في مكافحة الفقر. - بقاء الفتر الأكبر من منابع الفساد . - قد يؤدي إعلان النظام نيته اتخاذ مواقف صارمة إزاء التحرشات الإسرائيلية وعداء القوى الكبرى إلى اتجراره في مواجهات عسكرية مكلفة وغير مأمونة العواقب.	- لا تلقى قضية الفقر اهتماما يذكر في بداية هذا السيناريو. - سيتوقف معالجة قضية البطالة على سرعة النمو الاقتصادي. - تشن حملة واسعة لاستئصال الفساد. - تحاشي الصدام مع إسرائيل والتغاضي عن الاستفزازات المحتملة من جانبها.	- القضاء على الفقر يعد من الأمور التي تحظى بأولوية كبرى. - مواجهة مشكلة البطالة ولكن ليس عن طريق تكديس أجهزة الدولة والقطاع العام بالعمالة الزائدة. - نشر المشروعات الصغيرة وربطها بالمشروعات الكبيرة من جية وربطها ببعضها البعض. - تحاشي الصدام مع إسرائيل والتغاضي عن الاستفزازات المحتملة من جانبها.	- من المتوقع بلورة سياسات وبرامج قوية لمكافحة الفقر. - تولي الدولة اهتماما كبيرا لقضية البطالة. - يدخل النظام في مواجهة مع الفساد تؤدي لانحساره نسبيا. - قد يؤدي اتخاذ النظام مواقف صارمة إزاء التحرشات الإسرائيلية وعداء القوى الكبرى إلى انجراره في مواجهات عسكرية مكلفة وغير مأمونة العواقب.
٧. الموارد الطبيعية والبيئية	- معدلات عالية للنمو بسبب الاستهلاك المرتفع للطاقه في الصناعة. - جهد ملحوظ لمعوسة استقطاع الأراضي الزراعيه	- تكوين موقف صحاب لأطراد التنمية. - ترشيد استخدام الموارد من خلال اعادة التدوير. - ظهور قطاع اعمال بيئي	- عدم تأصيل مفهوم اطراد التنمية وتلتزم النخبة الحاكمة بتنفيذ الاتفاقات والمعايير الدولية الخاصة بالبيئة. - يتبلور قطاع اعمال بيئي	- تفادي الأخطاء التي وقعت في التجارب الاشتراكية السابقة فيما يتصل بالتعامل مع البيئة. - توجيه جهود كبيرة لتفادي	- تبني سياسات تؤدي إلى الحد من إهدار الموارد الطبيعية واحتواء التلوث إلى حد ما. - مجال الحركة الكبير المتاح

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الابتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
	وتبوير هواء ولزيادة احتياطيات البترول والغاز الطبيعي وزيادة الموارد المائية.	ناجح.	كمجال جيد للاستثمار. - لا يستبعد اللجوء إلى تسعير المياه كأداة لترشيد المستخدم منها.	الهدر وضياع الموارد وإعادة تدويرها والوقاية من التلوث. - تشجيع المشروعات الصغيرة على الدخول في مجال البيئة. - يكون للمحليات دور مهم في العناية بالبيئة.	للمحليات والجماعات الأهلية قد يدفع في اتجاه الحفاظ على البيئة وإعادة التدوير. - الا أن الطبيعة التوفيقية للنظام قد تجعله يتغاضى عن بعض الهموم البيئية أو يتسبب في المزيد منها.
٨. **نسق القيم المتوائم مع توجهات النخبة الحاكمة**	- إعلاء شأن الفردية والثروة بغض النظر عن الوسائل والاستهانة بالقوانين. - ضعف الثقة بالنفس والقدرات المصرية والعربية واليأس من اللحاق بركب التقدم.	- نشر قيم الاعتدال والوسطية والتراحم الأسري والتكافل الاجتماعي. - تراجع دور المرأة في المجتمع.	- من المتوقع أن تحظى قيم الحرية والتنوير والرشاد والعلمانية باهتمام كبير.	- تركز النخبة الحاكمة على قيم تحرير الإنسان من الاستغلال والحفاظ على الكرامة الانسانية والعزة الوطنية. - إعلاء قيم التنوير والعقلانية وقيمة العمل والإتقان والجماعية.	- تحظى قيمة العدل الاجتماعي باهتمام وسط بين الرأسمالية الجديدة والاشتراكية. - الموازنة بين القيم الفردية والجماعية والمادية والروحية. - تبرز قيمة العقلانية وقيمة العلم.
٩. **المكانة الإقليمية والعلاقات الدولية**	- تحاول مصر تعزيز دورها في الحفاظ على التوازن الإقليمي كما تحاول الاحتفاظ بدورها الثقافي الرائد. - لا تشارك مصر في جهود اعادة صياغة النظام العالمي الجديد وتبتعد عن مواجهة	- تتعاون النخبة الحاكمة مع دول أخرى تسير على نفس النظام الاجتماعي-السياسي. - انسحاب جانب كبير من رأس المال الغربي والأجنبي المستثمر في مصر. - احتمالات الصدام مع	- يصطدم هذا السيناريو بالعداوة الإسرائيلية وتزايد احتمالات الصدام عندما تتفوق الولايات المتحدة وإسرائيل على تنامي مخاطر محددة. - قد تتوتر العلاقات بين	- يواجه هذا السيناريو بعداوة معظم القوى الإقليمية وخاصة اسرائيل. - سوف يتحاشى النظام الصدام المباشر مع إسرائيل ويلجأ إلى المقاومة السلبية كوقف التطبيع.	- يولي النظام أهمية كبيرة للتعاون العربي. كذلك التعاون مع دول الجوار عدا إسرائيل. - قد تتراجع العلاقة مع الولايات المتحدة بعض الشيء.

المحاور الرئيسية	السيناريو المرجعي (استمرار الوضع القائم)	السيناريوهات الإبتكارية			السيناريو الشعبي (التآزر الاجتماعي)
		الدولة الإسلامية	الرأسمالية الجديدة	الاشتراكية الجديدة	
	الجنوب للشمال.	إسرائيل تبدو قوية. - يشوب علاقات مصر الخارجية قدر كبير من التوتر وعدم الاستقرار.	الشركات المتعدية الجنسية والرأسمالية المصرية مما يقلل من احتمالات الصدام معها.	- انسحاب جانب كبير من رأس المال العربي والأجنبي المستثمر في مصر. - يسعى النظام إلى تكوين عمق إقليمي أو عالم ثالثي للتجربة المصرية من خلال تكثيف التعاون العربي والإفريقي والأسيوي.	- لا يتوقع حدوث صدام يذكر مع الشركات الدولية والاستثمارات الأجنبية وإن كانت العلاقة أكثر توترا مقارنة بالسيناريو المرجعي.
١. **موقف الجماهير والقوى المعارضة وتناقضات السيناريو**	- معارضة من أحزاب العمل والناصري والتجمع وكذلك التيارات والجماعات الدينية. - تفاقم مشكلات الفقر والبطالة والفساد ويتزايد الرفوخ لمطالب المنظمات الدولية.	- معارضة من قطاع واسع من العمال، وبعض شرائح الرأسمالية المنفتحة على الخارج، والعلماء والعسكريين العلمانيين والأحزاب الاشتراكية والليبرالية الجديدة.	- معارضة من جانب القوى الدينية المحافظة واليسار المصري بالإضافة للرأسمالية الطفيلية والفقواء والمهمشين.	- معارضة قوية من جانب القوى الدينية المحافظة والرأسمالية الكبيرة والمتوسطة. - يواجه هذا السيناريو تناقضات كثيرة تهدد بانحراف مسيرته أو تعديل بعض سياساته. - يواجه النظام تحدي المزج الصحيح بين اليات السوق واليات التخطيط.	- من المرجح أن يلقى هذا السيناريو في بدايته تأييدا جماهيريا واسع النطاق وتتمثل المعارضة في القوى التي استبعدت. - يواجه هذا السيناريو عدد من نقاط الضعف مثل: ضعف التنافسية وضعف الكفاءة واحتمالات إضعاف المشاركة الشعبية.

وسوف نقدم على ضوء ما ورد في جدول (١-١٠) وصفا كيفيا للتطورات المحتملة في الطلب على الطاقة الأولية كما سنحاول أيضا تقدير التغيرات في المؤشرات المستخدمة في النماذج الرياضية وتصور هيكل العرض من أنواع الطاقة الأولية المختلفة وتحديد كميات زيت البترول المتوقع استيرادها في كل سيناريو.

٣-١ السيناريو المرجعي

يمثل هذا السيناريو الامتداد المنطقي للوضع القائم أي أن الأمور ستسير طبقا لمسارها الحالي منذ تولي الرئيس مبارك الحكم دون تغيرات كبيرة في السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وفيما يلي التغيرات الأساسية المتوقعة التي سيكون لها آثار رئيسية على استهلاك الطاقة بحلول عام ٢٠٢٠.

٣-١-١ الناتج المحلى الإجمالى

بدراسة تطور الناتج المحلي الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة لعام ١٩٩٠ خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٧ والموضحة في جدول (٤-٣) وجد أنه قد ارتفع من ١٩,٦٤٥ مليار دولار عام ١٩٨٠ إلى ٣٩,٢٩٢ مليار دولار عام ١٩٩٧ بمعدل متوسط للنمو مقداره ٤,٢% سنويا ويمكن تمثيل العلاقة المعبرة عن التطور الزمني للناتج المحلي الإجمالي خلال تلك الفترة بالعلاقة التالية:

$$GDP = 15.127*\exp(0.036*t) \qquad (3\text{-}10)$$

حيث t الزمن بالسنوات مقاسا من عام ١٩٧٠.

وعلى ضوء استمرار سيطرة تحالف الرأسمالية الكبيرة والمتوسطة مع الشريحة العليا من الطبقة الوسطى التي تتشابك مصالحها بدرجة كبيرة مع بيروقراطية الدولة واستمرار سعيها للربح السريع بالاستفادة من تشوهات السوق في مصر بالتربح من المضاربة العقارية وغيرها من الأنشطة الطفيلية، فإننا نستطيع مد العلاقة المعبر عنها بالمعادلة (٣-١٠) إلى العشرين عاما المقبلة. ومنه يتضح أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي سيرتفع من ٤٤,٥٤٤ مليار دولار عام

٢٠٠٠ إلى ٩١,٥١٣ مليار دولار عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو ٣,٧% سنويا مما سيؤدي إلى أن يكون نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي عام ٢٠٢٠ حوالي ١٠٣٠ دولار، وهو ما يعني أن مصر ستظل من الدول متوسطة الدخل (شريحة منخفضة) طبقا لتقسيم البنك الدولي.

٣-١-٢ النمو السكانى

تشير دراسة معدلات النمو السكاني خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ إلى انخفاض معدلات الزيادة السكانية من ٢,٣% في الفترة ١٩٧٠-١٩٨٠ إلى ٢,١% في الفترة ١٩٩٠-١٩٩٦ وعلى ضوء استمرار السياسات السكانية الحالية واستمرار قوة الدفع التي اكتسبتها السياسات السكانية لتنظيم الأسرة واستمرار الاتجاه لانخفاض الخصوبة يمكن افتراض أن النمو السكاني في مصر سيتبع تقريبا سيناريو النمو السكاني المتوسط للأمم المتحدة والذي يفترض أن عدد السكان سيصل إلى نحو ٨٩ مليون نسمة عام ٢٠٢٠. وبناء على ذلك من المتوقع أن يتزايد السكان بمعدل نمو سنوي مقداره ١,٧% ليرتفع عدد السكان من ٥٩,٣ مليون نسمة طبقا لتعداد ١٩٩٦ إلى ٨٨,٨ مليون نسمة عام ٢٠٢٠.

٣-١-٣ نسبة الأمية بين النساء

بدراسة تقديرات اليونسكو لنسبة الأمية بين النساء في مصر من الفئات العمرية ١٥ سنة فأكثر [١٢٥] وجد أن هذه النسبة قد انخفضت من نحو ٨٣,١% عام ١٩٧٠ إلى ٥٩,٢% عام ١٩٩٧ وهي نسبة لازالت مرتفعة مقارنة بدول نامية أخرى في منطقتنا ومناطق أخرى من العالم كإيران (٣٤,٣%) وسوريا (٤٣,٣%) والصين (٢٦,٤%). وهو ما يمكن إرجاعه إلى التقدم المحدود في محو الأمية بشكل عام، ومحو أمية النساء بشكل خاص نظرا لتراجع دورها في المجتمع، بالإضافة إلى تدهور مستوى التعليم المجاني وزيادة نسب التسرب من التعليم. ويمكن تمثيل العلاقة المعبرة عن التطور الزمني لنسبة الأمية بين النساء خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٧ بالعلاقة التالية:

$$F = 83.688 - 0.879*t \qquad (4\text{-}10)$$

حيث : الزمن بالسنوات مقاسا من عام ١٩٧٠

ونظرا لعدم توقع حدوث تطورات جوهرية بالنسبة لوضع النساء أو لسياسات محو الأمية فمن المتوقع أن تستمر العلاقة (٤-١٠) حتى عام ٢٠٢٠ وبناء على ذلك فمن المتوقع أن تنخفض نسبة الأمية بين النساء من ٥٧,٣% إلى ٣٩,٧% في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-١-٤ ترشيد استهلاك الطاقة

يفترض في السيناريو المرجعي استمرار السياسات الحالية التي تتميز بعدم وجود رؤية مستقبلية لترسيخ التنمية المستدامة قولا وعملا، والانحياز إلى تشجيع الإمداد بالطاقة واستخداماتها دون وجود انحياز مماثل لتحسين الكفاءة، وضآلة الأنفاق العام والخاص على ترشيد استهلاك الطاقة، والاعتماد بشكل شبه كامل على المعونات الأجنبية، ومن ثم الاستهلاك المرتفع للطاقة في الصناعة واندفاع رأس المال المحلي والأجنبي إلى ترويج أنماط استهلاك مهدرة للطاقة ومناوئة للبيئة. وعلى هذا فلا يتوقع أن ينخفض معامل الترشيد في المعادلة (٢-١٠) عن الوحدة، ولا يعني هذا أنه لن يحدث ترشيد لاستهلاك الطاقة فالواقع أنه توجد حاليا بعض جهود لترشيد استهلاك الطاقة ومن المتوقع أن تستمر في المستقبل كما أوضحنا في البابين الرابع والثامن. ولذا فإن عدم انخفاض معامل الترشيد عن الوحدة يعني في حقيقة الأمر أن الترشيد سيستمر بنفس الوتيرة الحالية.

٣-١-٥ الطلب على الطاقة

يلخص ملحق (٣٠-أ) توقعات الطلب على الطاقة الأولية باستخدام المعادلة (٢-١٠) والتوقعات المستقبلية في هذا السيناريو للناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء ومعامل ترشيد الطاقة الموضحة أعلاه، ومنه يتضح أن الطلب على الطاقة سوف يرتفع من حوالي ٤٤,٥ مليون طن بترول مكافئ عام

٢٠٠٠ إلى ٩٤,٦ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ بمعدل زيادة سنوية مقداره نحو ٣,٨% وبينما ستثبت تقريبا كثافة استخدام الطاقة حول ١ كجم/دولار كما سيرتفع نصيب الفرد السنوي من الطاقة الأولية من ٠,٧ إلى نحو ١,٠٧ طن بترول مكافئ خلال نفس الفترة.

٣-١-٦ الإمداد بالطاقة

من المتصور في هذا السيناريو أن استخدام الطاقات المتجددة سوف ينحصر في التطبيقات التي تمولها الدول المانحة والمؤسسات الدولية كمرفق البيئة العالمي. ولا يتوقع أن تتحول طاقة الكتلة الحيوية إلى طاقة تجارية ولا أن تلعب دورا هاما في هذا السيناريو. وسوف يختلف الوضع قليلا عما هو عليه الآن فيما يخص التسخين الشمسي للأغراض المنزلية والعامة حيث يفترض أن استخدام السخانات الشمسية سوف يكون أساسا في التجمعات السكانية الجديدة والقرى السياحية وسيظل التسخين للأغراض المنزلية والعامة في المناطق القديمة معتمدا على البوتاجاز أو الغاز الطبيعي أو الكهرباء.

وبالنسبة للاستخدامات الصناعية للتسخين الشمسي فلا يعتقد أن تلعب هذه التطبيقات دورا هاما حتى ٢٠٢٠ أما بالنسبة لتوليد الكهرباء فمن المتوقع إنشاء عدد من المحطات التي تعمل بمركزات القطع المكافئ الأسطواني بالارتباط مع الدورة المركبة التي تعمل بالغاز الطبيعي وتتراوح مساهمة الطاقة الشمسية فيها من ١٥% إلى ١٧% من الطاقة الحرارية الكلية للمحطة. وتشير خطة وزارة الكهرباء والطاقة إلى أنها بصدد إدخال قدرة مركبة من هذه المحطات تقدر بنحو ٦٨٠٠ ميجاوات بحلول عام ٢٠١٧ وقد يمكن تحقيق هذه الخطة في هذا السيناريو.

كذلك تهدف الوزارة إلى إنشاء ٣٠٠ ميجاوات من مزارع الرياح حتى عام ٢٠٠٢ ترتفع إلى ٦٠٠ ميجاوات بحلول عام ٢٠٠٧ بينما تستهدف الخطة بعيدة المدى الوصول لحوالي ٦٠٠٠ ميجاوات بحلول سنة ٢٠٢٠ وهناك ما يشير إلى إمكان تحقق جزء هام من الخطة حتى عام ٢٠٠٧. أما الخطة بعيدة المدى فنعتقد

أنها مفرطة في التفاؤل وقد يمكن الوصول إلى ٢٠٠٠ ميجاوات من طاقة الرياح عام ٢٠٢٠ على أحسن الفروض.

رغم توصية دراسة المجالس القومية المتخصصة السابق الإشارة إليها [٣٩] "بالدخول فورا في مجال توليد الكهرباء بالطاقة النووية" إلا أنه لا يتوقع أن تلعب الطاقة النووية دورا في مزيج الطاقة الأولية التي يوفرها هذا السيناريو بسبب التبعية التكنولوجية والهشاشة الاقتصادية وضيق هامش التحرك السياسي المستقل[٢] ومن ثم الخضوع للضغوط الأمريكية التي لا تحبذ امتلاك الدول العربية للتكنولوجيا النووية حتى ولو كانت للاستخدامات السلمية. وإن كان من غير المستبعد في هذا السيناريو اتخاذ إجراءات عملية لإنشاء محطة نووية بعد عام ٢٠١٠ ولكن من غير المحتمل بدء تشغيل هذه المحطة قبل ٢٠٢٠.

من ناحية أخرى فسوف تستمر هامشية استخدام الفحم كمصدر للطاقة وستظل استخداماته محصورة في صناعة الحديد والصلب أساسا. وعلى هذا فمن المتوقع أن تستمر الاتجاهات الحالية والتي اتضح بدراسة بيانات الفترة ١٩٨٠-١٩٩٧ أن متوسط الزيادة السنوية في استهلاك الفحم كان حوالي ٠,٠١١ مليون طن بترول مكافئ. وعلى هذا فمن المتوقع أن يرتفع الطلب على الفحم من ٠,٨٢ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى ١,٠٤ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠. ونظرا لأن الطاقة المائية في مصر مستغلة بالكامل تقريبا فلا يتوقع أن تزيد مساهمتها في أي سيناريو عما تساهم به حاليا، أي ٢,٦٤٠ مليون طن بترول مكافئ.

من تقديرات الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية باستخدام المعادلة (١٠-٢) وتقديرات العرض من أنواع الطاقة الأولية المختلفة (فحم - مائية - رياح -

[٢] في أثناء إعداد هذا البحث للنشر قام السيد رئيس الجمهورية بزيارة أوروبية تضمنت زيارة جمهورية روسيا الاتحادية في الفترة من ٢٣ إلى ٢٨ إبريل ٢٠٠١ وقد صحبه فيها وفد من وزارة الكهرباء والطاقة برئاسة الوزير وضم أيضا رئيس هيئة المحطات النووية. وقد تم توقيع ثلاث وثائق للتعاون المصري-الروسي تضمنت مذكرة تفاهم حول الاستخدامات السلمية للطاقة النووية (الأهرام ٢٨ إبريل ٢٠٠١) ولكن في اليوم التالي نشرت الصحف تصريح لرئيس الجمهورية أثناء عودته بالطائرة يعلن فيه دون مقدمات "أنه لا تفكير في إنشاء محطات نووية لتوليد الكهرباء في مصر ولدينا كميات كبيرة من الطاقة واحتياطيات الغاز" (الأهرام بتاريخ ٢٠٠١/٤/٢٩) وهو ما بدا كتصريح موجه للخارج أساسا.

شمسية – كتلة حيوية – نووية) اللازمة لتلبية الطلب على الطاقة الأولية يمكن تقدير متطلبات الطاقة البترولية (زيت خام وغازات طبيعية). ونظرا لأن الاحتياطيات في مصر متفاوتة لكل من النوعين – حيث تتآكل احتياطيات زيت البترول وتتزايد احتياطيات الغاز الطبيعي فمن المهم تقدير نسبة كل من الغاز الطبيعي وخام البترول في اجمالي الطاقة البترولية الأولية.

وقد تباينت تقديرات نسبة الغاز الطبيعي إلى إجمالي الطاقة البترولية الأولية المتوقعة عام ٢٠٢٠ تباينا كبيرا ففي دراسة حديثة للمجالس القومية المتخصصة [٣٩] كانت هذه النسبة ٣٩% (عام ٢٠١٧/٢٠١٦) للسيناريو المرجعي المبني على مستهدفات "الاستراتيجية القومية للتنمية"، بينما تراوحت في دراسة سابقة للمجالس القومية المتخصصة [١٢٦] ما بين ٤٥% للسيناريوهين المنخفض والمتوسط و٥٥% للسيناريو المرتفع. وفي دراسة أخرى حديثة [١١٨] في إطار مشروع مصر ٢٠٢٠ قدرت هذه النسبة بحوالي ٥٧,٥% للسيناريو المرجعي. إلا أنه بدراسة التطور التاريخي– في إطار الدراسة الحالية – لنسبة الغاز الطبيعي إلى إجمالي الطاقة البترولية منذ أن بدأ إنتاج الغاز الطبيعي على نطاق تجاري في مصر عام ١٩٧٥ وحتى عام ١٩٩٧ فقد وجد أن هذه النسبة قد تزايدت طبقا للعلاقة اللوغاريتمية التالية:

$$R = 21.780 * \ln(t) - 39.307 \qquad (5\text{-}10)$$

حيث:

R = النسبة المئوية للغازات الطبيعية في اجمالي الطاقة البترولية المستهلكة.

t = الزمن بالسنوات مقاسا من عام ١٩٧٠.

وطبقا للمعادلة (٥–١٠) فإن النسبة المئوية للغاز الطبيعي في الطاقة البترولية سترتفع من نحو ٣٤,٨% عام ٢٠٠٠ إلى نحو ٤٥,٩% عام ٢٠٢٠، ومنها فإن استهلاك الغاز الطبيعي سيرتفع من حوالي ١٤ إلى ٤٠ مليون طن بترول مكافئ

خلال نفس الفترة وبمعدل زيادة يقدر بحوالي ٣,٨% سنويا. وقد حافظت مصر منذ عام ١٩٨٥ على احتياطي بترولي يعادل عشر سنوات مع ثبات الإنتاج حول ٤٢-٤٣ مليون طن (جدول (٢-١)). وتشير دراسة حديثة [٣٩] مبنية على أساس الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول إلى أن إنتاج الزيت الخام سينخفض من ٤٠,٠ مليون طن عام ١٩٩٨/٩٧ إلى ٢٠,٨ مليون طن عام ٢٠١٧/١٦ بينما سيرتفع إنتاج المكثفات البترولية خلال نفس الفترة من ٢ إلى ٨ مليون طن بترول مكافئ. وتم تقدير حصة الشريك الأجنبي عل أساس ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و٥% من إنتاج المكثفات وبناء على ذلك يتوقع أن تنخفض حصة مصر من الزيت الخام والمكثفات من نحو ٢٩,٣ مليون طن عام ٢٠٠٠ إلى نحو ١٩,٨ مليون طن عام ٢٠٢٠.

يوضح ملحق (٣١ - أ) توقعات العرض من مختلف أنواع الطاقة الأولية اللازمة للوفاء باحتياجات الطلب خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ ، كما يوضح جدول (٢-١٠) موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية خلال نفس الفترة. ومنه يتضح أن حصة مصر من إنتاج البترول ستعجز عن تلبية الطلب على البترول الخام اعتبارا من عام ٢٠٠٣ حيث ستبدأ في شراء جزء من حصة الشريك الأجنبي للوفاء بالاحتياجات من زيت البترول الخام. واعتبارا من عام ٢٠٠٨ سوف تشتري مصر كامل حصة الشريك الأجنبي واعتبارا من هذا التاريخ سوف تكون جملة الإنتاج (حصة مصر وحصة الشريك) أقل من الطلب وسوف يسد هذا العجز بالاستيراد من الخارج. وتقدر الكمية التي سوف يتم استيرادها من الخارج عام ٢٠٢٠ بحوالي ٢١ مليون طن بترول مكافئ، بينما سيبلغ العجز الإجمالي حوالي ٢٨ مليون طن بترول مكافئ كما يتضح من جدول (٢-١٠). والواقع أن العجز قد يكون أكثر من ذلك قليلا حيث أن مصر قد تحولت بالفعل إلى مستورد صافي لكل من الزيت الخام والمنتجات البترولية منذ عام ١٩٩٩.

جدول (٢-١٠)
موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية للسيناريو المرجعى
(مليون طن بترول مكافئ)

السنة	الإنتاج *			حصة الشريك الأجنبى **			حصة مصر			الطلب على الزيت الخام	الصادرات(+) الواردات (-)	الواردات من:	
	الزيت الخام	المتكثفات	الاجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي			الشريك الأجنبى	الخارج
٢٠٠٠	٣٨,٥٠٠	٤,٥٠٠	٤٣,٠٠٠	١٣,٤٧٥	٠,٢٢٥	١٣,٧٠٠	٢٥,٠٢٥	٤,٢٧٥	٢٩,٣٠٠	٢٦,٦٩٧	٢,٦٠٣		
٢٠٠١	٣٧,٨٥٠	٥,٠٥٠	٤٢,٩٠٠	١٣,٢٤٨	٠,٢٥٣	١٣,٥٠٠	٢٤,٦٠٢	٤,٧٩٨	٢٩,٤٠٠	٢٧,٤٧١	١,٩٢٩		
٢٠٠٢	٣٦,٨٠٠	٥,٣٥٠	٤٢,١٥٠	١٢,٨٨٠	٠,٢٦٨	١٣,١٤٨	٢٣,٩٢٠	٥,٠٨٣	٢٩,٠٠٣	٢٨,٢٤٨	٠,٧٥٥		
٢٠٠٣	٣٥,٣٠٠	٥,٦٠٠	٤٠,٩٠٠	١٢,٣٥٥	٠,٢٨٠	١٢,٦٣٥	٢٢,٩٤٥	٥,٣٢٠	٢٨,٢٦٥	٢٩,٠٤١	٠,٧٧٦-	٠,٧٧٦	
٢٠٠٤	٣٣,٤٠٠	٥,٨٠٠	٣٩,٢٠٠	١١,٦٩٠	٠,٢٩٠	١١,٩٨٠	٢١,٧١٠	٥,٥١٠	٢٧,٢٢٠	٢٩,٨٦٦	٢,٦٤٦-	٢,٦٤٦	
٢٠٠٥	٣١,٣٥٠	٦,٥٠٠	٣٧,٨٥٠	١٠,٩٧٣	٠,٣٢٥	١١,٢٩٨	٢٠,٣٧٨	٦,١٧٥	٢٦,٥٥٣	٣٠,٧٢٢	٤,١٦٩-	٤,١٦٩	
٢٠٠٦	٢٩,٨٠٠	٦,٧٠٠	٣٦,٥٠٠	١٠,٤٣٠	٠,٣٣٥	١٠,٧٦٥	١٩,٣٧٠	٦,٣٦٥	٢٥,٧٣٥	٣١,٦١٠	٥,٨٧٥-	٥,٨٧٥	
٢٠٠٧	٢٨,١٠٠	٦,٤٠٠	٣٤,٥٠٠	٩,٨٣٥	٠,٣٢٠	١٠,١٥٥	١٨,٢٦٥	٦,٠٨٠	٢٤,٣٤٥	٣٢,٥٣٢	٨,١٨٧-	٨,١٨٧	
٢٠٠٨	٢٦,٦٥٠	٦,٦٠٠	٣٣,٢٥٠	٩,٣٢٨	٠,٣٣٠	٩,٦٥٨	١٧,٣٢٣	٦,٢٧٠	٢٣,٥٩٣	٣٣,٤٥٨	٩,٨٦٥-	٩,٦٥٨	٠,٢٠٨
٢٠٠٩	٢٥,٦٥٠	٦,٨٠٠	٣٢,٤٥٠	٨,٩٧٨	٠,٣٤٠	٩,٣١٨	١٦,٦٧٣	٦,٤٦٠	٢٣,١٢٣	٣٤,٤١٩	١١,٢٨٧-	٩,٣١٨	١,٩٦٩
٢٠١٠	٢٤,٩٠٠	٦,٩٥٠	٣١,٨٥٠	٨,٧١٥	٠,٣٤٨	٩,٠٦٣	١٦,١٨٥	٦,٦٠٣	٢٢,٧٨٨	٣٥,٤١٨	١٢,٦٣٠-	٩,٠٦٣	٣,٥٦٨
٢٠١١	٢٤,٢٥٠	٧,١٠٠	٣١,٣٥٠	٨,٤٨٨	٠,٣٥٥	٨,٨٤٣	١٥,٧٦٣	٦,٧٤٥	٢٢,٥٠٨	٣٦,٤٥٤	١٣,٩٤٧-	٨,٨٤٣	٥,١٠٤
٢٠١٢	٢٣,٥٠٠	٧,٣٠٠	٣٠,٨٠٠	٨,٢٢٥	٠,٣٦٥	٨,٥٩٠	١٥,٢٧٥	٦,٩٣٥	٢٢,٢١٠	٣٧,٥٣٠	١٥,٣٢٠-	٨,٥٩٠	٦,٧٣٠
٢٠١٣	٢٢,٧٥٠	٧,٤٥٠	٣٠,٢٠٠	٧,٩٦٣	٠,٣٧٣	٨,٣٣٥	١٤,٧٨٨	٧,٠٧٨	٢١,٨٦٥	٣٨,٦٢٦	١٦,٧٦١-	٨,٣٣٥	٨,٤٢٦
٢٠١٤	٢٢,٠٥٠	٧,٦٠٠	٢٩,٦٥٠	٧,٧١٨	٠,٣٨٠	٨,٠٩٨	١٤,٣٢٣	٧,٢٢٠	٢١,٥٥٣	٣٩,٧٦٤	١٨,٢١١-	٨,٠٩٨	١٠,١١٤
٢٠١٥	٢١,٤٠٠	٧,٧٥٠	٢٩,١٥٠	٧,٤٩٠	٠,٣٨٨	٧,٨٧٨	١٣,٩١٠	٧,٣٦٣	٢١,٢٧٣	٤٠,٩٤٥	١٩,٦٧٣-	٧,٨٧٨	١١,٧٩٥
٢٠١٦	٢٠,٩٥٠	٧,٩٠٠	٢٨,٨٥٠	٧,٣٣٣	٠,٣٩٥	٧,٧٢٨	١٣,٦١٨	٧,٥٠٥	٢١,١٢٣	٤٢,١٧١	٢١,٠٤٩-	٧,٧٢٨	١٣,٣٢١
٢٠١٧	٢٠,٠٨٨	٨,٠٧١	٢٨,١٥٩	٧,٠٣١	٠,٤٠٤	٧,٤٣٤	١٣,٠٥٧	٧,٦٦٨	٢٠,٧٢٥	٤٣,٤٤٤	٢٢,٧١٩-	٧,٤٣٤	١٥,٢٨٥
٢٠١٨	١٩,٤٠٠	٨,٢٣٠	٢٧,٦٣٠	٦,٧٩٠	٠,٤١٢	٧,٢٠٢	١٢,٦١٠	٧,٨١٩	٢٠,٤٢٩	٤٤,٨٣٠	٢٤,٤٠٢-	٧,٢٠٢	١٧,٢٠٠
٢٠١٩	١٨,٧١٣	٨,٣٨٩	٢٧,١٠٢	٦,٥٤٩	٠,٤١٩	٦,٩٦٩	١٢,١٦٣	٧,٩٧٠	٢٠,١٣٣	٤٦,٢٦٥	٢٦,١٣٢-	٦,٩٦٩	١٩,١٦٤
٢٠٢٠	١٨,٠٢٥	٨,٥٤٨	٢٦,٥٧٣	٦,٣٠٩	٠,٤٢٧	٦,٧٣٦	١١,٧١٦	٨,١٢١	١٩,٨٣٧	٤٧,٧١٤	٢٧,٨٧٧-	٦,٧٣٦	٢١,١٤١

*المصدر: للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٦ الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول بعد احتساب السنة الميلادية كمتوسط لسنتين ماليتين وما بعد ذلك من تقدير الباحث

** بافتراض ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و٥% من إنتاج المتكثفات

طبقا لهذا السيناريو فإن إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي في الفترة ١٩٩٨-٢٠٢٠ يقدر بحوالي ٥٦٥ مليون طن بترول مكافئ (أي حوالي ٥٠٨ مليون طن متري) وفي حالة عدم وجود اكتشافات جديدة فإن الاحتياطي المؤكد في آخر عام ١٩٩٧ والمقدر بنحو ٧٥٤,٨ مليون طن - والذي لا تملك مصر منه أكثر من ثلثيه (حوالي ٥٠٠ مليون طن) - سوف يكفي بالكاد حتى عام ٢٠٢٠. وفي حالة تصدير الغاز الطبيعي إلى تركيا (٨ مليون طن سنويا اعتبارا من عام ٢٠٠٠) فإن هذا الاحتياطي سوف ينضب بحلول عام ٢٠١٤ وسوف ينخفض أكثر بالتصدير إلى سوريا والأردن ولبنان (وقع اتفاق بذلك في ٢٨ يناير ٢٠٠١). ولكن من المقطوع به أن احتياطيات الغاز في مصر تتزايد بوتائر عالية جدا وقد لا تؤثر زيادة الإنتاج من الغاز للوفاء بالاحتياجات المحلية واحتياجات التصدير أثرا محسوسا على الاحتياطيات على المدى القريب.

ومع ذلك توجد شكوك هامة حول جدوى تصدير الغاز الطبيعي حيث يرى د. حسين عبد الله ضرورة الاحتفاظ بالغاز الطبيعي والامتناع عن تصديره وذلك لمواجهة الاستهلاك المحلي المتزايد للطاقة [٧٢] ويؤيده في ذلك د. محمد رضا محرم [١٢٧] الذي يرى "تقييد حوافز البحث عن الغازات الطبيعية ومراجعة سياسة تسعير الغاز المعمول بها حاليا وتنشيط وتوسعة الاستخدامات المحلية للغازات الطبيعية وربطها بالمشروعات الكبرى والمناطق الصناعية على وجه الخصوص وبصناعة البتروكيماويات على وجه أخص، وصرف النظر عن استهداف تصدير الغاز الطبيعي وضبط الإنتاج منه بما يكفي الاحتياجات المحلية في الأساس". كما يرى د. حسين عبد الله [١٢٨] "أن خفض سعر الغاز المصري - وهو ما تسعى إليه الحكومة ليصبح من الممكن تصديره - لن يكون في مصلحة مصر في حالة قيام الشريك الأجنبي بتصدير حصته وسيكون عامل استنزاف شديد لاحتياطيات مصر لأن انخفاض السعر إلى دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية بدلا من دولارين ونصف سيؤدي إلى زيادة الكمية التي يحصل عليها الشريك الأجنبي سدادا لنفقاته إلى مرتين ونصف ما يحصل عليه فيما لو بقي السعر مرتفعا وهو ما يعجل باستنفاذ الاحتياطيات".

٣-٢ سيناريو الدولة الإسلامية

تتكون القوى الغالبة في هذا السيناريو وفقا لتصورات الفريق المركزي لمشروع مصر ٢٠٢٠ [١٢٣ و١٢٩] من قوى تنتسب إلى منابع طبقية متعددة تتشكل من كبار الملاك الزراعيين والشرائح الرأسمالية التي تعمل في مشروعات لا تقوم على كثافة معرفية عالية - أي الشرائح غير المستوعبة أو الرافضة لروح العصر وغير المتفهمة لما يتميز به من تنافسية شرسة قائمة على امتلاك المعرفة والتفوق المعرفي. ومن المفترض ألا يتيح النظام الحاكم في هذا السيناريو مجالا واسعا للمشاركة الشعبية، كما يتوقع أن يعاني أسلوب اتخاذ القرارات من ضعف شديد في مرتكزاته العلمية ومن صعوبات ناشئة من الحاجة المستمرة إلى فتاوى الفقهاء واجتهاداتهم التي قد تختلف اختلافا بينا [١٢٣]. وفيما يلي التغيرات الأساسية المتوقعة التي سيكون لها آثارا رئيسية على استهلاك الطاقة بحلول عام ٢٠٢٠.

٣-٢-١ الناتج المحلى الإجمالى

من المتوقع حدوث تراجع في محتوى ومستوى العملية التعليمية تنحسر معه فرص التنوير وتتضاءل معه فرص دعم التعليم لنشاط البحث والتطوير، ومن ثم تتضاءل فرص مساهمة التعليم في رفع مستوى القدرات التنافسية لمصر [١٢٣]. كما قد يفضي عدم وجود نظرية متكاملة تهتم بإدارة الحياة اليومية المتغيرة - في المجالات الإنتاجية والخدمية والسياسية مع قصور في استيعاب المستجدات العالمية في التكنولوجيا والأسواق - إلى عشوائية في بعض القرارات تنعكس سلبيا على الأداء الاقتصادي وبوجه خاص على قطاع الخدمات. ومن الأمثلة على ذلك (في بعض التجارب "الإسلامية" المعاصرة): المحاصرة كما في السودان، وانهيار الخدمات كما حدث في إيران، والاضطرار إلى تركيز الإنفاق على المؤسسة العسكرية على حساب متطلبات التنمية كما في باكستان، والدخول في صراعات تستنفد الطاقات وتعطل التقدم كما يحدث في أفغانستان [١٢٩].

من المرجح أن يصطدم هذا السيناريو بسقف ناتج عن هجرة نسبة غير قليلة من الكفاءات العلمية والفكرية [١٢٩] وقد تؤدي بعض الملابسات والظروف

كالدخول في حرب أو الوقوع في حصار اقتصادي، أو نقص التمويل اللازم لبعض المشروعات أو المبالغة في الاعتماد على الذات في الغذاء وبعض الصناعات الضرورية إلى تحميل البيئة والموارد بأعباء ضارة بفرص اطراد التنمية [١٢٩]. وقد كان معدل النمو في الناتج المحلي الإجمالي لإيران خلال العقدين التاليين لانتصار الثورة الإسلامية حوالي ٢,٦% سنويا. ورغم أنه لا يمكن إسقاط تطورات الدولة الإسلامية في ايران على أي دولة إسلامية مستقبلية في مصر، إلا أن معدل النمو الاقتصادي قد يكون رقما واقعيا في الظروف المصرية أيضا.

وفي حالة نمو الناتج المحلي الإجمالي في سيناريو الدولة الإسلامية بنفس المعدل (٢,٦% سنويا) فسوف يرتفع الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من ٤٤,٥ مليار دولار عام ٢٠٠٠ إلى ٧٤,٤ مليار دولار عام ٢٠٢٠ وهو ما يقل عن المتوقع للسيناريو المرجعي. و بسبب الزيادة السكانية المتوقعة في هذا السيناريو، فإن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي سوف يكون في حدود ٧٥٢ دولار (بأسعار عام ١٩٩٠). وهو ما يقل كثيرا عن التوقعات في السيناريو المرجعي. وسوف تظل مصر أيضا في هذا السيناريو من الدول متوسطة الدخل (شريحة منخفضة) طبقا لتقسيم البنك الدولي.

٣-٢-٢ النمو السكانى

من المفترض أن النظام الحاكم في هذا السيناريو لن يتبنى سياسة للحد من النمو السكاني، ومن ثم سوف تتراجع جهود تنظيم الأسرة بعض الشيء مما يؤدي لارتفاع معدلات النمو السكاني في بداية السيناريو. ومع ذلك فليس من المستبعد – بل قد يكون من المؤكد – في مرحلة لاحقة اللجوء لسياسة سكانية رامية لخفض النمو السكاني كما حدث في الحالة الإيرانية بسبب اصطدام النظام بمشكلات اقتصادية حادة. لذلك يفترض في هذا السيناريو أن النمو السكاني سيتبع مستوى النمو الأعلى الذى تفترضه الأمم المتحدة، وفيه سيصل عدد السكان إلى قرابة ٩٩ مليون نسمة عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو سنوي ٢,٢٥% خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-٢-٣ نسبة الأمية بين النساء

من المتصور أن الدولة الإسلامية سوف توظف الأطروحة المنتسبة إلى الإسلام والقائلة بأن دور المرأة ينحصر في الأسرة والبيت وذلك للتخفيف من حدة البطالة بين الذكور، ومن ثم سوف تنخفض نسبة مساهمة الإناث في قوة العمل. إلا أنه حتى لو أمكن تضييق نطاق مشاركة المرأة في بداية تشغيل السيناريو، فإن التراكمات المتوقعة على المدى الأطول - وفي سياق عالم مفتوح، بل وفي سياق المجتمع المصرى ذاته الذي قطعت فيه المرأة شوطا طويلا تجاه المساواة مع الرجل - سوف تؤدى إلى ظهور ضغوط محلية وخارجية لإنصاف المرأة [١٢٩].

ومن ناحية أخرى فرغم التراجع في محتوى ومستوى العملية التعليمية في هذا السيناريو فإنه من المتوقع أن تتجه الدولة أيضا إلى شن حملة واسعة لتعليم القراءة والكتابة لن تستثنى منها المرأة باعتبار أن القراءة والكتابة مدخل هام لمعرفة الإسلام وأحكام الشريعة ودور المرأة المفترض في بناء "الإنسان الصالح". ولهذا فإنه من المتوقع أن تقل نسبة الأمية بين النساء باطراد، وهو ما توضحه أيضا البيانات الخاصة بأمية النساء في إيران والتي تشير إلى انخفاض نسبة الأمية بين النساء بمعدل ٣,٤% سنويا وهو نفس معدل انخفاض أمية النساء في الصين التي تنطلق من موقف فكري واقتصادي واجتماعي مغاير تماما. وقد يكون من المناسب افتراض أن معدل انخفاض نسبة الأمية بين النساء في هذا السيناريو سيكون في حدود ٣% سنويا مما يؤدى لانخفاض هذه النسبة من ٥٧,٣% عام ٢٠٠٠ إلى ٣١,٧% عام ٢٠٢٠.

٣-٢-٤ ترشيد استهلاك الطاقة

رغم أن المتحمسين لهذا السيناريو يفترضون أن ما يدافع عنه من قيم سوف يساعد على تكوين موقف محاب لاطراد التنمية وإلى إعادة تعريف الموارد المتاحة (ومنها الطاقة) وترشيد استخدامها، إلا أننا نعتقد أنه بسبب تخلف القوى الغالبة والنخبة السياسية الحاكمة وتكونها من شرائح غير مستوعبة ورافضة لروح العصر، فإن ترشيد استهلاك الطاقة سوف يكون طفيفا وسينحصر في بعض التكنولوجيات الأقرب للتطبيق مثل تحسين معامل القدرة واسترجاع حرارة العادم

والتوليد المشترك للكهرباء والحرارة التي يمكن أن تستخدم في بعض العمليات الصناعية وفي تحلية مياه البحر.

إلا أنه بسبب تركيز هذا السيناريو على التمايز الحضاري عن الآخر [١٢٩] وما يصاحبه من رفض للآخر فقد يؤدي إلى ردود أفعال سلبية تحول دون الاستفادة من التطورات العالمية والتكنولوجية في مجال ترشيد الطاقة خاصة أنه لا يتوقع حدوث نهضة كبرى في البحوث والتطوير، وأن معظم ما تحقق في هذا المجال حتى الآن قد اعتمد على المعونات الخارجية من الدول المتقدمة وجهات التمويل الدولية. لهذا يفترض في هذا السيناريو أن معامل ترشيد الطاقة في المعادلة (٢-١٠) سوف ينخفض تدريجيا من ١,٠ عام ٢٠٠٠ إلى ٠,٩٥ عام ٢٠٢٠.

٣-٢-٥ الطلب على الطاقة

يلخص ملحق (٣٠- ب) توقعات الطلب على الطاقة الأولية في هذا السيناريو باستخدام المعادلة (٢-١٠) والتوقعات المستقبلية للناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء الناتج ومعامل ترشيد الطاقة. ويتضح من الملحق أن الطلب على الطاقة سوف يرتفع من حوالي ٤٤,٥ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى ٧٣,٨ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ بمعدل زيادة سنوية مقداره نحو ٢,٦%، وستثبت كثافة استخدام الطاقة حول ١ كجم/دولار، كما سيرتفع نصيب الفرد السنوي من الطاقة الأولية ارتفاعا طفيفا من ٠,٧ إلى ٠,٧٥ طن بترول مكافئ خلال نفس الفترة.

٣-٢-٦ الإمداد بالطاقة

من أهم الآليات لتحقيق الصورة المستهدفة للدولة الإسلامية هي التعبئة والحشد الديني والمعنوي. وتعد مقاومة الإسراف بمعظم أنواعه ومستوياته أحد مسلمات المشروع الإسلامي، ومن المرجح أن ينعكس ذلك على استفادة أكبر من مصادر الكتلة الحيوية في مصر التي يقدر المتاح منها حاليا لتوليد الكهرباء بحوالي ٦,٦٠ مليون طن بترول مكافئ (جدول (١١-١) بالباب الأول)، كما يمكن إنتاج الغاز الحيوي (البيوجاز) في وحدات صغيرة بالريف لتوفير جزء من الطاقة اللازمة

للأغراض المنزلية وللصناعات الزراعية كمزارع أبقار الحليب وتجفيف المحاصيل الزراعية وفي تشغيل بعض آلات الاحتراق الداخلي الثابتة [٩٦]. وفي هذا السيناريو يمكن افتراض أن مساهمة طاقة الكتلة الحيوية في مزيج الطاقة المستخدم سترتفع تدريجيا لتصل إلى ١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠.

أما بالنسبة لاستخدام الطاقات المتجددة الأخرى (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) فقد تجري بعض المحاولات لتطويع واستيعاب هذه التكنولوجيات أو لتطويرها في إطار اتجاه النظام - وبالذات في بداية السيناريو - إلى توجيه البحث والتطوير للمجالات المشجعة على الاقتصاد في استخدام الموارد والعناية بالبيئة وحفظ حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية [١٢٣]، إلا أن النتائج قد تكون محدودة بسبب تعرض مفردات الكتلة الحرجة المتوافرة في مجال البحث والتطوير للضعف بسبب هروب بعض العلماء إلى الخارج [١٢٣].

من المتوقع أن تلعب الطاقة الشمسية دورا أقل من دورها في السيناريو المرجعي حيث لا يتوقع أن تزيد مساهمة التسخين الشمسي للاستخدامات المختلفة عن ٠,٥ مليون طن بترول مكافئ بحلول عام ٢٠٢٠، وسيظل التسخين للأغراض المنزلية والعامة معتمدا على البوتاجاز والغاز الطبيعي والكهرباء في المدن القديمة. ولا يتوقع أن تلعب الطاقة الشمسية دورا في توليد الكهرباء شبيها بدورها السيناريو المرجعي بسبب توقف الدعم الفني من الدول الغربية. وبذلك فإن المساهمة الكلية للطاقة الشمسية لن تتعدى ٠,٥ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ كما يتضح في ملحق (٣١-ب). ولا يتوقع أن تزيد طاقة الرياح عن هذا كثيرا ولنفس الأسباب. ومن ناحية أخرى لا يتوقع أن تختلف مساهمات الفحم والطاقة المائية في هذا السيناريو عن السيناريو المرجعي.

سوف تحاول القوى الحاكمة في هذا السيناريو الحصول على محطات نووية لتوليد الكهرباء باعتبارها مظهرا من مظاهر القوة والأبهة الوطنية واقتداء بالدول الإسلامية "النووية" الأخرى كإيران وباكستان. ولكن هذه الجهود سوف تقابل بمقاومة ضارية من الغرب عامة والولايات المتحدة خاصة. وقد لا يوجد لدى الدول الأخرى المنتجة لمفاعلات القوى النووية كالصين وروسيا الرغبة في مواجهة

الغرب بسبب التعاون مع دولة إسلامية راديكالية. ونعتقد أن التعاون الروسي الإيراني لاستكمال محطتي بوشهر النوويتين استثناء قد لا يتكرر في المستقبل، حيث كان الدافع إليه هو الرغبة في تحييد إيران التي يمكن أن تؤثر في الجمهوريات الإسلامية المتاخمة لروسيا - ومن ثم في الجمهوريات الإسلامية داخل الاتحاد الروسي - بالإضافة للظروف الاقتصادية السيئة التي تمر بها روسيا حاليا والتي تدفعها لعمل أي شيء للحصول على العملة الصعبة وهي ظروف قد لا تستمر في المستقبل. ومن ثم لن تلعب الطاقة النووية دورا في هذا السيناريو.

على ضوء ما سبق فإن متطلبات هذا السيناريو من الطاقة البترولية سترتفع من نحو ٤١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى نحو ٦٨ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠. وطبقا لدراسة البيئة التي تمت في إطار مشروع مصر ٢٠٢٠ [١١٨] فإن نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الاحتياجات البترولية في سيناريو الدولة الإسلامية ستكون في حدود ٤٧,٥% عام ٢٠٢٠. إلا أننا نعتقد أنها ستكون أقل من السيناريو المرجعي الذي تصل هذه النسبة فيه إلى نحو ٤٦% وذلك بسبب النقص المتوقع في الاعتمادات المالية اللازمة لإدخال تكنولوجيات استخدام الغاز الطبيعي. ولهذا لا يتوقع أن تزيد نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الاحتياجات البترولية في هذا السيناريو عن ٤٠% سيتم الوصول إليها تدريجيا وطبقا لعلاقة خطية. ومنها يتضح كما هو مثبت في ملحق (٣١ - ب) أن استهلاك الغاز الطبيعي خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ سيرتفع من ١٤,٢ إلى ٢٧,٢ مليون طن بترول مكافئ بمعدل زيادة يقدر بحوالي ٣,٣٠% سنويا. ويقدر إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي في الفترة ١٩٩٨-٢٠٢٠ بحوالي ٤٤٨ مليون طن بترول مكافئ (أي حوالي ٤٠٣ مليون طن متري). وفي حالة عدم وجود اكتشافات جديدة فإن الاحتياطي المؤكد في آخر عام ١٩٩٧ سوف يكفي حتى عام ٢٠٢٣. وبالطبع فكما ذكرنا أثناء مناقشة السيناريو المرجعي فإن التصدير يعجل بنضوب احتياطيات الغاز.

يوضح جدول (٣-١٠) موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية لهذا السيناريو بفرض ثبات كمية إنتاج كل من الزيت والمكثفات طبقا لتوقعات الهيئة المصرية العامة للبترول. ومنه يتضح أن حصة مصر من إنتاج البترول ستعجز عن تلبية الطلب على البترول الخام اعتبارا من عام ٢٠٠٣ حيث ستبدأ في شراء جزء من حصة الشريك الأجنبي للوفاء بالاحتياجات من زيت البترول الخام. واعتبارا من عام ٢٠١٠ سوف تشتري مصر كامل حصة الشريك الأجنبي وتستورد بقية احتياجاتها من الخارج. وتقدر الكمية التي سوف يتم استيرادها من الخارج عام ٢٠٢٠ بحوالي ١٤ مليون طن بترول مكافئ، بينما سيبلغ العجز الإجمالي حوالي ٢١ مليون طن بترول مكافئ كما يتضح من الجدول.

٣-٣ سيناريو الرأسمالية الجديدة

يتولى مقاليد الحكم في هذا السيناريو تحالف مكون من الشرائح الرأسمالية الجديدة والقديمة التي يغلب على نشاطها الطابع الإنتاجي، والشرائح العليا والوسطى من الطبقة المتوسطة، وبعض الشرائح العمالية التي تسلم بضرورة السير في تيار العولمة. وينطلق هذا السيناريو من تقبل العولمة كأمر واقع مع الاستعداد للمشاركة في المنافسة المحتدمة للفوز بالأسواق. وتهدف السلطة الحاكمة إلى الاقتداء بالدفعة الأولى من النمور الأسيوية [١٢٣]. وتفسح النخبة الحكمة مجالا واسعا للممارسة الديمقراطية لاعتقادها أن إطلاق الحريات ضروري لإطلاق الطاقات الكامنة للتجديد والإبداع العلمي والتكنولوجي والمؤسسي، ولإيمانها بضرورة الديمقراطية البرلمانية كأداة للتصحيح وتفادي الأخطاء [١٢٩]. ومن المتصور أن يزداد المكون العلمي في اتخاذ القرارات. وفيما يلي التغيرات الأساسية المتوقعة التي سيكون لها أثار رئيسية على استهلاك الطاقة بحلول عام ٢٠٢٠.

٣-٣-١ الناتج المحلى الإجمالى

تنحاز الدولة في هذا السيناريو بشكل أساسي للطبقة الرأسمالية المنتجة باعتبارها القادرة على تنمية مصر. ويتجلى هذا الانحياز في سياسات تتخذها الدولة

لتنشيط القطاع الخاص في اتجاهات بعينها ولجذب رأس المال المصري والعربي المستثمر في الخارج، فضلا عن رأس المال الأجنبي. وسوف تتبنى الدولة في هذا السيناريو مشروعات البنية الأساسية والمشروعات ذات الطابع الاستراتيجي وغيرها مما يُعتقد أن القطاع الخاص غير قادر على إقامته، أو مما يُرى أن اعتبارات الأمن القومي تحبذ وجوده بيد الدولة [١٢٣]. ومن المتوقع في هذا السيناريو أن تتبنى الدولة سياسة تعليمية تهدف إلى إنتاج نخبة متميزة ومتفوقة يعتمد عليها في خوض غمار معركة التنافسية على المستوى العالمي [١٢٣]. إلا أنه توجد مجموعة من السقوف التي يتوقع أن تحد من الحركة في هذا السيناريو مثل السقف المنخفض للتطوير التكنولوجي بسبب التبعية التكنولوجية للخارج، والفرص المحدودة في الأسواق بالداخل والخارج بسبب ضعف القدرة التنافسية، بالإضافة إلى محدودية الموارد الطبيعية وعدم كفايتها [١٢٩].

والسؤال الذي يفرض نفسه في محاولة إيجاد تقدير كمي للطلب على الطاقة: ما هو متوسط نمو الناتج المحلي الإجمالي المتوقع في هذا السيناريو؟ وهو يكتسب أهمية خاصة من حقيقة أن الناتج المحلي الإجمالي هو أهم متغير في دالة الطلب على الطاقة، ومن حقيقة أن التطور الاقتصادي لا يسير في كل البلدان النامية (وغيرها) بنفس المعدلات كما يوضح ملحق (٣٢) الذي يرصد تطور الناتج المحلي الإجمالي في الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨ لمجموعة من الدول النامية التي تنتهج الطريق الرأسمالي. وقد تراوحت متوسطات معدلات النمو السنوية خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨ من ٤,١% (إسرائيل) إلى ٧,٦% (كوريا الجنوبية وسنغافورة). كما كان متوسط النمو السنوي لكل البلدان بالملحق حوالي ٦% سنويا وهو المعدل الذي نتوقع أن يحققه سيناريو الرأسمالية الجديدة في مصر. مما يؤدي بالتالي لأن يرتفع الناتج المحلي الإجمالي من ٤٣,٦ إلى ١٣٩,٩ مليار دولار في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠، وسيرتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي إلى نحو ١٧٠٠ دولار. وسوف تظل مصر أيضا في هذا السيناريو من الدول المتوسطة الدخل طبقا لتقسيم البنك الدولي وإن كان يمكن أن تنتقل إلى الشريحة المرتفعة منها.

جدول (٣-١٠)
موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية لسيناريو الدولة الإسلامية
(مليون طن بترول مكافئ)

السنة	الإنتاج *			حصة الشريك الأجنبي **			حصة مصر			الطلب على الزيت الخام	الصادرات(+) الواردات (-)	الواردات من:	
	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي			الشريك الأجنبي	الخارج
٢٠٠٠	٣٨,٥٠٠	٤,٥٠٠	٤٣,٠٠٠	١٣,٤٧٥	٠,٢٢٥	١٣,٧٠٠	٢٥,٠٢٥	٤,٢٧٥	٢٩,٣٠٠	٢٦,٦٨٥	٢,٦١٥		
٢٠٠١	٣٧,٨٥٠	٥,٠٥٠	٤٢,٩٠٠	١٣,٢٤٨	٠,٢٥٣	١٣,٥٠٠	٢٤,٦٠٣	٤,٧٩٨	٢٩,٤٠٠	٢٧,٢٥١	٢,١٤٩		
٢٠٠٢	٣٦,٨٠٠	٥,٣٥٠	٤٢,١٥٠	١٢,٨٨٠	٠,٢٦٨	١٣,١٤٨	٢٣,٩٢٠	٥,٠٨٣	٢٩,٠٠٣	٢٧,٨٣٠	١,١٧٢		
٢٠٠٣	٣٥,٣٠٠	٥,٦٠٠	٤٠,٩٠٠	١٢,٣٥٥	٠,٢٨٠	١٢,٦٣٥	٢٢,٩٤٥	٥,٣٢٠	٢٨,٢٦٥	٢٨,٤٢٣	٠,١٥٨-	٠,١٥٨	
٢٠٠٤	٣٣,٤٠٠	٥,٨٠٠	٣٩,٢٠٠	١١,٦٩٠	٠,٢٩٠	١١,٩٨٠	٢١,٧١٠	٥,٥١٠	٢٧,٢٢٠	٢٩,٠٣٠	١,٨١٠-	١,٨١٠	
٢٠٠٥	٣١,٣٥٠	٦,٥٠٠	٣٧,٨٥٠	١٠,٩٧٣	٠,٣٢٥	١١,٢٩٨	٢٠,٣٧٨	٦,١٧٥	٢٦,٥٥٣	٢٩,٦٥١	٣,٠٩٨-	٣,٠٩٨	
٢٠٠٦	٢٩,٨٠٠	٦,٧٠٠	٣٦,٥٠٠	١٠,٤٣٠	٠,٣٣٥	١٠,٧٦٥	١٩,٣٧٠	٦,٣٦٥	٢٥,٧٣٥	٣٠,٢٨٦	٤,٥٥١-	٤,٥٥١	
٢٠٠٧	٢٨,١٠٠	٦,٤٠٠	٣٤,٥٠٠	٩,٨٣٥	٠,٣٢٠	١٠,١٥٥	١٨,٢٦٥	٦,٠٨٠	٢٤,٣٤٥	٣٠,٩٣٦	٦,٥٩١-	٦,٥٩١	
٢٠٠٨	٢٦,٦٥٠	٦,٦٠٠	٣٣,٢٥٠	٩,٣٢٨	٠,٣٣٠	٩,٦٥٨	١٧,٣٢٣	٦,٢٧٠	٢٣,٥٩٣	٣١,٦٠٠	٨,٠٠٨-	٨,٠٠٨	
٢٠٠٩	٢٥,٦٥٠	٦,٨٠٠	٣٢,٤٥٠	٨,٩٧٨	٠,٣٤٠	٩,٣١٨	١٦,٦٧٣	٦,٤٦٠	٢٣,١٣٣	٣٢,٢٨٠	٩,١٤٧-	٩,١٤٧	
٢٠١٠	٢٤,٩٠٠	٦,٩٥٠	٣١,٨٥٠	٨,٧١٥	٠,٣٤٨	٩,٠٦٣	١٦,١٨٥	٦,٦٠٣	٢٢,٧٨٨	٣٢,٩٧٥	١٠,١٨٧-	٩,٠٦٣	١,١٢٥
٢٠١١	٢٤,٢٥٠	٧,١٠٠	٣١,٣٥٠	٨,٤٨٨	٠,٣٥٥	٨,٨٤٣	١٥,٧٦٣	٦,٧٤٥	٢٢,٥٠٨	٣٣,٦٨٦	١١,١٧٨-	٨,٨٤٣	٢,٣٣٦
٢٠١٢	٢٣,٥٠٠	٧,٣٠٠	٣٠,٨٠٠	٨,٢٢٥	٠,٣٦٥	٨,٥٩٠	١٥,٢٧٥	٦,٩٣٥	٢٢,٢١٠	٣٤,٤١٢	١٢,٢٠٢-	٨,٥٩٠	٣,٦١٢
٢٠١٣	٢٢,٧٥٠	٧,٤٥٠	٣٠,٢٠٠	٧,٩٦٣	٠,٣٧٣	٨,٣٣٥	١٤,٧٨٨	٧,٠٧٨	٢١,٨٦٥	٣٥,١٥٥	١٣,٢٩٠-	٨,٣٣٥	٤,٩٥٥
٢٠١٤	٢٢,٠٥٠	٧,٦٠٠	٢٩,٦٥٠	٧,٧١٨	٠,٣٨٠	٨,٠٩٨	١٤,٣٣٣	٧,٢٢٠	٢١,٥٥٣	٣٥,٩١٥	١٤,٣٦٢-	٨,٠٩٨	٦,٢٦٥
٢٠١٥	٢١,٤٠٠	٧,٧٥٠	٢٩,١٥٠	٧,٤٩٠	٠,٣٨٨	٧,٨٧٨	١٣,٩١٠	٧,٣٦٣	٢١,٢٧٣	٣٦,٦٩١	١٥,٤١٩-	٧,٨٧٨	٧,٥٤١
٢٠١٦	٢٠,٩٥٠	٧,٩٠٠	٢٨,٨٥٠	٧,٣٣٣	٠,٣٩٥	٧,٧٢٨	١٣,٦١٨	٧,٥٠٥	٢١,١٢٣	٣٧,٤٨٥	١٦,٣٦٢-	٧,٧٢٨	٨,٦٣٥
٢٠١٧	٢٠,٨٨	٨,٠٧١	٢٨,١٥٩	٧,٠٣١	٠,٤٠٤	٧,٤٣٤	١٣,٠٥٧	٧,٦٦٨	٢٠,٧٢٥	٣٨,٢٩٦	١٧,٥٧١-	٧,٤٣٤	١٠,١٣٧
٢٠١٨	١٩,٤٠٠	٨,٢٣٠	٢٧,٦٣٠	٦,٧٩٠	٠,٤١٢	٧,٢٠٢	١٢,٦١٠	٧,٨١٩	٢٠,٤٢٩	٣٩,١٢٤	١٨,٦٩٦-	٧,٢٠٢	١١,٤٩٤
٢٠١٩	١٨,٧١٣	٨,٣٨٩	٢٧,١٠٢	٦,٥٤٩	٠,٤١٩	٦,٩٦٩	١٢,١٦٣	٧,٩٧٠	٢٠,١٣٣	٣٩,٩٧١	١٩,٨٣٨-	٦,٩٦٩	١٢,٨٦٩
٢٠٢٠	١٨,٠٢٥	٨,٥٤٨	٢٦,٥٧٣	٦,٣٠٩	٠,٤٢٧	٦,٧٣٦	١١,٧١٦	٨,١٢١	١٩,٨٣٧	٤٠,٨٣٦	٢٠,٩٩٩-	٦,٧٣٦	١٤,٢٦٣

*المصدر : للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٦ الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول بعد احتساب السنة الميلادية كمتوسط لسنتين ماليتين وما بعد ذلك من تقدير الباحث

** بإفتراض ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و٥% من إنتاج المتكثفات

٣-٣-٢ النمو السكانى

تشهد بداية هذا السيناريو برنامجا سكانيا مركز تركيزا شديدا على هدف خفض معدل المواليد ومن ثم معدل النمو السكاني [١٢٣]. وتحتل قضية إعادة توزيع السكان مكانة ثانوية في هذا السيناريو. لذلك يفترض في هذا السيناريو أن النمو السكاني سيتبع المستوى المنخفض الذي تفترضه الأمم المتحدة وفيه سيصل عدد السكان إلى نحو ٨٢ مليون نسمة في عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو سنوي ١,٣% خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-٣-٣ نسبة الأمية بين النساء

تسعى الدولة في هذا السيناريو إلى تحسين الإنتاجية من السياسة التعليمية وبخاصة سياسة محو الأمية [١٢٣]. كما تولي النخبة الحاكمة أهمية خاصة لحريات المرأة وتحسين أوضاعها. ومن المتوقع في ظل برنامج طموح لمحو الأمية أن تنخفض نسبة الأمية بين النساء بمعدلات كبيرة وإن كانت لن تصل إلى المعدلات التي حققتها إيران (٣,٤%سنويا) أو الصين (٣,٤%سنويا) خلال الفترة١٩٨٠-١٩٩٨ والتي اعتمدت على درجة كبيرة جدا من الحشد والتجييش الشعبيين، وهي أساليب لا يتوقع أن تنتهجها الرأسمالية الجديدة في مصر. لذلك قد يكون المعدل الأكثر واقعية لانخفاض نسبة الأمية بين النساء في هذا السيناريو هو ٢,٥% سنويا وبذلك تنخفض نسبة الأمية بين النساء من ٥٧,٣% عام ٢٠٠٠ إلى ٣٤.٥% عام ٢٠٢٠

٣-٣-٤ ترشيد استهلاك الطاقة

الشاغل الرئيسي لهذا السيناريو سيكون تحقيق نمو اقتصادي سريع ولو على حساب التنمية الاجتماعية الشاملة أو التنمية المستدامة. ومن ثم فلا يتوقع أن يقدم السيناريو الكثير في مجال تأصيل مفهوم اطراد التنمية وإن كانت اقتصاديات الإنتاج ومنها مكون الطاقة سوف تحتل مكانا هاما كأساس للمساعدة في خلق مزايا تنافسية. ومن المتوقع أن تعمل الدولة على وجود سوق كفء للإمداد بالطاقة يعول

فيه بشكل أساسي على التسعير الملائم للطاقة طبقا لآليات السوق. وهو ما يؤدي إلى وجود دافع لترشيد استهلاك الطاقة في الصناعة من خلال تطبيق تكنولوجيات:

- تحسين معامل القدرة وهو ما يؤدي إلى تخفيض فواقد الشبكات الكهربية وزيادة نصيب الاستخدامات المنتجة في طاقة التوليد المتاحة.
- تحسين كفاءة الاحتراق في المراجل والأفران والقمائن وغيرها من المنظومات التي تستخدم في توفير الطاقة للعمليات الحرارية.
- استرجاع حرارة العادم لاستخدامها في التطبيقات المختلفة.
- التوليد المشترك للحرارة والكهرباء.

كما ستلعب السياسة السعرية دورا رئيسيا في الحد من الاستهلاك المسرف للكهرباء والوقود البترولي في الاستخدامات المنزلية والتجارية. ومن المتوقع أن يكون هناك تداخل ما بين أنشطة ومشروعات ترشيد استهلاك الطاقة وأنشطة ومشروعات حماية البيئة التي يُتوقع أن يتبلور قطاع أعمال خاص بها كمجال جيد للاستثمار وكأساس للمساعدة في خلق مزايا تنافسية لبعض المنتجات المصرية. ولهذا يفترض في هذا السيناريو أن معامل ترشيد الطاقة في المعادلة (٢-١٠) سوف ينخفض تدريجيا من ١,٠ إلى ٠,٨٥ في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-٣-٥ الطلب على الطاقة

يلخص ملحق (٣٠ - ج) توقعات الطلب على الطاقة الأولية لهذا السيناريو باستخدام المعادلة (٢-١٠) والتوقعات المستقبلية لكل من الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء ومعامل ترشيد الطاقة. ويتضح من الملحق أن الطلب على الطاقة سوف يرتفع من حوالي ٤٤,٥ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى ١٢٦,٨ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو ٥,٤% سنويا. وسوف تنخفض كثافة استخدام الطاقة من ١ إلى نحو ٠,٩ كجم/دولار ويرتفع نصيب الفرد السنوي من الطاقة الأولية من ٠,٧ إلى ١,٥ طن بترول مكافئ خلال نفس الفترة.

٣-٣-٦ الإمداد بالطاقة

إقتداء بنموذج النمور الأولى، سوف يشهد قطاع البحث والتطوير طفرة كبرى بغرض نقل واستيعاب وتطويع التكنولوجيا الوافدة [١٢٣]. ولهذا فمن المتوقع أن تكون هناك جهود جادة لتحسين اقتصاديات الطاقات المتجددة وتعظيم استخدام ما يثبت جدواه الاقتصادية منها. ومن المتوقع أن تكون مساهمة طاقة الكتلة الحيوية أعلى من مساهمتها في سيناريو الدولة الإسلامية ويقدر أنها سترتفع تدريجيا إلى ٥ مليون طن بحلول عام ٢٠٢٠. كما سيتم تعظيم الاستفادة من الطاقة الشمسية في التسخين للاستخدامات المنزلية والعامة. وفي هذا الإطار سوف يتم تدقيق المواصفات والمعايير والمقاييس المستخدمة في تصنيع السخانات الشمسية في مصر وتطبيق معايير صارمة لضمان الجودة مما سيؤدي إلى توسيع استخدامها وخفض تكلفتها الاستثمارية بالتزامن مع رفع أسعار الطاقة. كذلك يتوقع الاستفادة من التسخين الشمسي في العمليات الصناعية بالتزامن مع تكنولوجيات الترشيد وخاصة استعادة حرارة العادم بالإضافة إلى استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء التي ستكون في حدود الخطة الحالية لوزارة الكهرباء والطاقة. مما سيؤدي إلى رفع مساهمة الطاقة الشمسية تدريجيا إلى نحو ٦ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠.

أما بالنسبة لطاقة الرياح فمن المتوقع إذا ثبتت جدواها الاقتصادية أن تقترب مساهمتها من الخطة الأصلية لوزارة الكهرباء والطاقة أي حوالي ضعف مساهمتها في السيناريو المرجعي وبحيث تصل مساهمتها عام ٢٠٢٠ إلى نحو ٢,٧مليون طن بترول مكافئ أما الطاقة المائية فلا يتوقع أن تختلف في هذا السيناريو نظرا لأن مصر قد وصلت تقريبا إلى استغلال كل الطاقة المائية المتاحة كما سبق أن ذكرنا. وبالنسبة للفحم فمن المتوقع أن تتضاعف الكمية المستخدمة من عام ٢٠٢٠ إلى نحو ٢مليون طن بترول مكافئ بسبب التوسع المتوقع في الصناعة.

من المتوقع أن تلعب الطاقة النووية دورا هاما في هذا السيناريو- اقتداء بالنمور الأسيوية - بسبب اقتصادياتها المنافسة ولتقليل الاعتماد على استيراد الطاقة

(بترول أو فحم) واستخدام جزء أكبر من الغاز الطبيعي كمادة خام في الصناعات الكيماوية، إضافة إلى الدور الهام الذي يمكن أن تلعبه الطاقة النووية في تحسين أداء الصناعة المصرية إذا ما اعتمدت سياسة تعظيم نسبة التصنيع المحلي في المحطات النووية في إطار التزام حكومي راسخ ببرنامج متكامل للمحطات النووية يتصاعد بنسب التصنيع والمشاركة المحلية مع كل محطة. ويتوقع أن تشمل الخطوة الأولى من هذا البرنامج بناء كل المحطات النووية التي يمكن بناءها في موقع الضبعة بقدرة إجمالية حوالي ٤٠٠٠ ميجاوات حتى عام ٢٠٢٠. وبسبب طول فترة الإنشاء يتوقع أن تدخل المحطة الأولى بقدرة ١٠٠٠ ميجاوات عام ٢٠١٠ ثم يبدأ دخول المحطات الباقية بفاصل ٣ سنوات بين كل محطة والتالية لها لتصل إجمالي مساهمتها اعتبارا من عام ٢٠١٩ إلى نحو ٦,٧مليون طن بترول مكافئ.

على ضوء ما سبق فإن متطلبات هذا السيناريو من الطاقة البترولية سترتفع من نحو ٤١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى نحو ٩٩ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ وطبقا لدراسة البيئة في إطار مشروع ٢٠٢٠ [١١٨] فإن نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الاحتياجات من الطاقة البترولية عام ٢٠٢٠ ستكون في حدود ٥٩,٢% إلا أننا نعتقد أنها نسبة مرتفعة بعض الشيء وقد يكون من الأنسب افتراض هذه النسبة ٥٥,٥% وهي نسبة مساهمة الغاز في السيناريو المرتفع لدراسة سابقة للمجالس القومية المتخصصة [١٢٦]، ومنها يتضح كما هو مثبت في ملحق (٣١ - ج) أن استهلاك الغاز الطبيعي سيرتفع خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ من ١٤,٢ إلى ٥٦,٤ مليون طن بترول مكافئ بمعدل زيادة يقدر بحوالي ٧,١% سنويا. ويقدر إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي في الفترة ١٩٩٨-٢٠٢٠ بحوالي ٦٦١ مليون طن بترول مكافئ (حوالي ٥٩٥ مليون طن متري)، وفي حالة عدم وجود اكتشافات جديدة فإن الاحتياطي المؤكد في آخر ١٩٩٧ سيكفي حتى عام ٢٠١٨.

يوضح جدول (٤-١٠) موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات لهذا السيناريو بفرض ثبات كمية الإنتاج طبقا لتوقعات الهيئة المصرية العامة للبترول ومنه يتضح أن حصة مصر من إنتاج البترول ستعجز عن تلبية الطلب على البترول الخام اعتبارا من عام ٢٠٠٣ حيث ستبدأ في شراء جزء من حصة الشريك الأجنبي للوفاء بالاحتياجات من الزيت الخام. واعتبارا من عام ٢٠٠٨ سوف تشترى مصر كامل حصة الشريك الأجنبي وتستورد بقية احتياجاتها من الخارج. وتقدر الكمية التي سيتم استيرادها من الخارج عام ٢٠٢٠ بنحو ١٨,٧ مليون طن بترول مكافئ بينما سيبلغ العجز الإجمالي حوالي ٢٥,٤ مليون طن بترول مكافئ.

٤-٣ سيناريو الاشتراكية الجديدة

يتألف تحالف القوى الاجتماعية الغالبة على الحكم في هذا السيناريو من القسم الأكبر من الطبقة العاملة والحرفيين والشرائح الرأسمالية الصغيرة ونسبة من الشرائح الوسطى والدنيا من الطبقة الوسطى [١٢٣]. وتعتبر المشاركة الديمقراطية من أهم خصائص إدارة شئون المجتمع والدولة. ويجمع نمط اتخاذ القرارات في هذا السيناريو بين المركزية في الأمور الحاكمة وفاء بمتطلبات الضبط والربط والتحكم في المسار العام للمجتمع وبين اللامركزية في غير ذلك من الأمور تمشيا مع مبدأ المشاركة ومراعاة لاعتبارات الكفاءة والحاجة إلى آليات فعالة للتصحيح [١٢٣]. ومن المتصور أن يرتفع مستوى الأداء في الجهاز الإداري للدولة مع تجنب أخطاء التجارب السابقة في تحميل هذا الجهاز بأعباء استيعاب المتعطلين [١٢٣].

من أهم ما تتميز به الاشتراكية الجديدة عن الاشتراكية القديمة هو أن يكون الانتقال إلى الاشتراكية ثم ممارستها هو نتاج عملية ديمقراطية مبنية على توافق واسع وأغلبية برلمانية كبيرة [١٢٩]. ويتحدث منظرو هذا السيناريو عن مرحلتين فرعيتين متمايزتين لكنهما أيضا متداخلتين: أولاهما هي مرحلة التنمية المستقلة التي يفترض استغراقها للسنوات العشر الأولى من عمر مرحلة الاستشراق (٢٠٠٠-٢٠١٠). وثانيتهما هي مرحلة بناء الاشتراكية الجديدة وتمتد من عام ٢٠١٠ حتى نهاية مرحلة الاستشراق في عام ٢٠٢٠ [١٢٩]. والنظام الاشتراكي الجديد يزاوج بين آليات السوق وآليات التخطيط ويستخدم هذه وتلك بهدف تحقيق أكبر قدر من

جدول (٤-١٠)
موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية لسيناريو الرأسمالية الجديدة
(مليون طن بترول مكافئ)

السنة	الإنتاج*			حصة الشريك الأجنبي**			حصة مصر			الطلب على الزيت الخام	الصادرات(+) الواردات (-)	الواردات من:	
	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي			الشريك الأجنبي	الخارج
٢٠٠٠	٣٨,٥٠٠	٤,٥٠٠	٤٣,٠٠٠	١٣,٤٧٥	٠,٢٢٥	١٣,٧٠٠	٢٥,٠٢٥	٤,٢٧٥	٢٩,٣٠٠	٢٦,٦١٨	٢,٦٨٢		
٢٠٠١	٣٧,٨٥٠	٥,٠٥٠	٤٢,٩٠٠	١٢,٢٤٨	٠,٢٥٣	١٢,٥٠٠	٢٤,٦٠٣	٤,٧٩٨	٢٩,٤٠٠	٢٧,٣٠٥	٢,٠٩٥		
٢٠٠٢	٣٦,٨٠٠	٥,٣٥٠	٤٢,١٥٠	١٢,٨٨٠	٠,٢٦٨	١٣,١٤٨	٢٣,٩٢٠	٥,٠٨٣	٢٩,٠٠٣	٢٨,٠٣٧	٠,٩٦٥		
٢٠٠٣	٣٥,٣٠٠	٥,٦٠٠	٤٠,٩٠٠	١٢,٣٥٥	٠,٢٨٠	١٢,٦٣٥	٢٢,٩٤٥	٥,٣٢٠	٢٨,٢٦٥	٢٨,٨١٥	٠,٥٥٠-	٠,٥٥٠	
٢٠٠٤	٣٣,٤٠٠	٥,٨٠٠	٣٩,٢٠٠	١١,٦٩٠	٠,٢٩٠	١١,٩٨٠	٢١,٧١٠	٥,٥١٠	٢٧,٢٢٠	٢٩,٦٣٩	٢,٤١٩-	٢,٤١٩	
٢٠٠٥	٣١,٣٥٠	٦,٥٠٠	٣٧,٨٥٠	١٠,٩٧٣	٠,٣٢٥	١١,٢٩٨	٢٠,٣٧٨	٦,١٧٥	٢٦,٥٥٣	٣٠,٥٠٩	٣,٩٥٦-	٣,٩٥٦	
٢٠٠٦	٢٩,٨٠٠	٦,٧٠٠	٣٦,٥٠٠	١٠,٤٣٠	٠,٣٣٥	١٠,٧٦٥	١٩,٣٧٠	٦,٣٦٥	٢٥,٧٣٥	٣١,٤٢٤	٥,٦٨٩-	٥,٦٨٩	
٢٠٠٧	٢٨,١٠٠	٦,٤٠٠	٣٤,٥٠٠	٩,٨٣٥	٠,٣٢٠	١٠,١٥٥	١٨,٢٦٥	٦,٠٨٠	٢٤,٣٤٥	٣٢,٣٨٤	٨,٠٣٩-	٨,٠٣٩	
٢٠٠٨	٢٦,٦٥٠	٦,٦٠٠	٣٣,٢٥٠	٩,٣٢٨	٠,٣٣٠	٩,٦٥٨	١٧,٣٢٣	٦,٢٧٠	٢٣,٥٩٣	٣٣,٣٥٩	٩,٧٦٦-	٩,٦٥٨	٠,١٠٩
٢٠٠٩	٢٥,٦٥٠	٦,٨٠٠	٣٢,٤٥٠	٨,٩٧٨	٠,٣٤٠	٩,٣١٨	١٦,٦٧٣	٦,٤٦٠	٢٣,١٣٣	٣٤,٣٧٩	١١,٢٤٦-	٩,٣١٨	١,٩٢٩
٢٠١٠	٢٤,٩٠٠	٦,٩٥٠	٣١,٨٥٠	٨,٧١٥	٠,٣٤٨	٩,٠٦٣	١٦,١٨٥	٦,٦٠٣	٢٢,٧٨٨	٣٤,٥٢٧	١١,٧٣٩-	٩,٠٦٣	٢,٦٧٧
٢٠١١	٢٤,٢٥٠	٧,١٠٠	٣١,٣٥٠	٨,٤٨٨	٠,٣٥٥	٨,٨٤٣	١٥,٧٦٣	٦,٧٤٥	٢٢,٥٠٨	٣٥,٦٥٤	١٣,١٤٦-	٨,٨٤٣	٤,٣٠٤
٢٠١٢	٢٣,٥٠٠	٧,٣٠٠	٣٠,٨٠٠	٨,٢٢٥	٠,٣٦٥	٨,٥٩٠	١٥,٢٧٥	٦,٩٣٥	٢٢,٢١٠	٣٦,٨٢٤	١٤,٦١٤-	٨,٥٩٠	٦,٠٢٤
٢٠١٣	٢٢,٧٥٠	٧,٤٥٠	٣٠,٢٠٠	٧,٩٦٣	٠,٣٧٣	٨,٣٣٥	١٤,٧٨٨	٧,٠٧٨	٢١,٨٦٥	٣٧,١٧١	١٥,٣٠٦-	٨,٣٣٥	٦,٩٧١
٢٠١٤	٢٢,٠٥٠	٧,٦٠٠	٢٩,٦٥٠	٧,٧١٨	٠,٣٨٠	٨,٠٩٨	١٤,٣٣٣	٧,٢٢٠	٢١,٥٥٣	٣٨,٤٤٣	١٦,٨٩٠-	٨,٠٩٨	٨,٧٩٣
٢٠١٥	٢١,٤٠٠	٧,٧٥٠	٢٩,١٥٠	٧,٤٩٠	٠,٣٨٨	٧,٨٧٨	١٣,٩١٠	٧,٣٦٣	٢١,٢٧٣	٣٩,٧٥٤	١٨,٤٨٢-	٧,٨٧٨	١٠,٦٠٤
٢٠١٦	٢٠,٩٥٠	٧,٩٠٠	٢٨,٨٥٠	٧,٣٣٣	٠,٣٩٥	٧,٧٢٨	١٣,٦١٨	٧,٥٠٥	٢١,١٢٣	٤٠,٢٩٠	١٩,١٦٧-	٧,٧٢٨	١١,٤٤٠
٢٠١٧	٢٠,٠٨٨	٨,٠٧١	٢٨,١٥٩	٧,٠٣١	٠,٤٠٤	٧,٤٣٤	١٣,٠٥٧	٧,٦٦٨	٢٠,٧٢٥	٤١,٦٩٢	٢٠,٩٦٨-	٧,٤٣٤	١٣,٥٣٤
٢٠١٨	١٩,٤٠٠	٨,٢٣٠	٢٧,٦٣٠	٦,٧٩٠	٠,٤١٢	٧,٢٠٢	١٢,٦١٠	٧,٨١٩	٢٠,٤٢٩	٤٣,١٢٩	٢٢,٧٠١-	٧,٢٠٢	١٥,٤٩٩
٢٠١٩	١٨,٧١٣	٨,٣٨٩	٢٧,١٠٢	٦,٥٤٩	٠,٤١٩	٦,٩٦٩	١٢,١٦٣	٧,٩٧٠	٢٠,١٣٣	٤٣,٨٣٦	٢٣,٧٠٣-	٦,٩٦٩	١٦,٧٣٥
٢٠٢٠	١٨,٠٢٥	٨,٥٤٨	٢٦,٥٧٣	٦,٣٠٩	٠,٤٢٧	٦,٧٣٦	١١,٧١٦	٨,١٢١	١٩,٨٣٧	٤٥,٢٩١	٢٥,٤٥٤-	٦,٧٣٦	١٨,٧١٨

*المصدر : للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٦ الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول بعد احتساب السنة الميلادية كمتوسط لسنتين ماليتين وما بعد ذلك من تقدير الباحث

** بإفتراض ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و٥% من إنتاج المتكثفات

كفاءة الإنتاج ومن عدالة التوزيع وحماية حق المستهلك في الاختيار وحماية البيئة واطراد التنمية دون إرهاق للجيل المعاصر ودون افتئات على حقوق الأجيال القادمة [١٢٩]. وفيما يلي التغيرات الأساسية المتوقعة التي سيكون لها آثار رئيسية على استهلاك الطاقة بحلول عام ٢٠٢٠.

٣-٤-١ الناتج المحلى الإجمالى

هديا بالتراث الاشتراكي، تنظر النخبة الحاكمة في هذا السيناريو إلى التراكم المعرفي وإلى بناء قاعدة وطنية للعلم والتكنولوجيا على أنها من ضرورات التنمية الاشتراكية. ومن المتصور أن تجرى تغييرات جذرية في البناء المؤسسي للعلم والتكنولوجيا بهدف النهوض بعمليات استيعاب وتطويع التكنولوجيا الوافدة، ومن ثم النهوض بنشاط الهندسة العكسية وأنشطة ابتكار تكنولوجيات موائمة للظروف المصرية [١٢٣] وسوف يسعى النظام الحاكم إلى ربط مؤسسات التعليم بمؤسسات البحث والتطوير من جهة وبمؤسسات الإنتاج من جهة أخرى [١٢٣]. كذلك من المتصور أن يدار القطاع العام على أسس اقتصادية وأن لا يحمل بأعباء اجتماعية (كالدعم مثلا) ولكن يتم بلوغ الأهداف الاجتماعية من خلال الميزانية العامة للدولة [١٢٣].

يوضح ملحق (٣٣) تطور الناتج المحلي الإجمالي في الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨ لمجموعة من الدول النامية التي تنتهج الطريق الاشتراكي القديم وإن كان بعضها قد بدأ يدخل بعض العناصر الجديدة مثل المزاوجة بين آليات السوق وآليات التخطيط وإن ظلت هذه النظم أبعد ما تكون عن الديمقراطية بالمعنى الموضح أعلاه. وقد تراوحت متوسطات معدلات النمو السنوية لهذه البلدان خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨ من ٢,٨% (منغوليا) إلى ١٠% (الصين). ويصعب تصور أن سيناريو الاشتراكية الجديدة في مصر سوف يتطابق مع أي من الدول الموضحة بالملحق وعلى الأرجح فإن مصر في هذا السيناريو (أو في أي سيناريو آخر) لن تحقق معدل نمو الناتج المحلي الصيني الذي يعد معجزة اقتصادية بكل المقاييس. كما أنه من المتصور أن درجة التطور الاقتصادي الحالية في مصر أعلى منها في منغوليا والأرجح أنه إذا أمكن تنفيذ هذا السيناريو أن ينمو الناتج المحلي الإجمالي بحوالي ٦,٥% سنويا

وهو ما سيؤدي لارتفاع الناتج المحلي الإجمالي لفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ من ٤٤,٥ إلى ١٥٧ مليار دولار بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة لعام ١٩٩٠ وسيرتفع نصيبه في نهاية هذه الفترة إلى نحو ١٧٦٧ دولار وهو ما يجعل مصر من الدول متوسطة الدخل طبقا لتقسيم البنك الدولي وإن كان يمكن أن تنتقل إلى الشريحة المرتفعة بها.

٣-٤-٢ النمو السكانى

من المتصور أن ترتكز السياسات السكانية في هذا السيناريو على إعادة توزيع السكان جغرافيا لا على الحد من النمو السكاني وذلك باعتبار أن ديناميات خفض الخصوبة قد اكتسبت قوى دفع ذاتية. وباعتبار أن المزيد من خفض الخصوبة قد أصبح مرتبط بتحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية أكثر من ارتباطه ببرنامج تنظيم الأسرة [١٢٣]. ولهذا يفترض في هذا السيناريو أن النمو السكاني سيتبع - كالسيناريو المرجعي - المستوى المتوسط للنمو الذي تفترضه الأمم المتحدة وفيه سيصل عدد السكان إلى نحو ٨٩ مليون نسمة عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو ١,٧% سنويا.

٣-٤-٣ نسبة الأمية بين النساء

من المتوقع أن يبدأ هذا السيناريو ببرنامج عاجل لمحو الأمية ونشر الثقافة العلمية وأن تتبنى النخبة الحاكمة سياسات تهدف إلى رفع مساهمة الإناث في قوة العمل ووضع حد لظاهرة تشغيل الأطفال [١٢٣]. وسوف تسعى النخبة الحاكمة لصياغة إنجاز كبير وحقيقي في مجال محو الأمية وذلك بتعبئة اجتماعية للمتعلمين حتى يتولوا تعليم الأميين في أي مرفق أو مكان [١٢٩]. وغنى عن القول أن النظام الاشتراكي يعمل على تمكين المرأة وإزالة كل تمييز بينها وبين الرجل وعلى إتاحة الفرصة كاملة أمامها كي تلعب دورها كشريك مساعد للرجل في دفع الاقتصاد الوطني. وإذا حدث مثل هذا الحشد والتجييش فسوف تؤدي هذه السياسات إلى انخفاض نسبة الأمية بشكل عام، وبين النساء بشكل خاص، بوتيرة متسارعة. ويمكن أن يصل معدل انخفاض نسبة الأمية بين النساء إلى ٣,٤% سنويا وهو نفس المعدل الذي أنجزته الصين وإيران في الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨ [١٢٥]، وهو ما

يخفض نسبة الأمية بين النساء في مصر من ٥٧,٣% عام ٢٠٠٠ إلى ٢٨,٧% عام ٢٠٢٠.

٣-٤-٤ ترشيد استهلاك الطاقة

سوف تعمل النخبة الحاكمة على تفادي الأخطاء التي وقعت في التجارب الاشتراكية السابقة فيما يتصل بالتعامل مع البيئة والموارد. ويفترض أن يؤدي الحرص على تعظيم الموارد المتاحة للتنمية (ومن ضمنها الطاقة) إلى توجيه جهود كبيرة لتفادي الهدر والضياع في الموارد ولإعادة تدويرها وللوقاية من التلوث [١٢٣]. ومن المنتظر أن يقع على الدولة العبء الأكبر في وضع الضوابط على نقل التكنولوجيا وبخاصة من زاوية تشغيل العمالة واستهلاك الطاقة وتلويث البيئة. كذلك من المتوقع أن يؤدي نشوء السوق الاشتراكي إلى علاقات اقتصادية جديدة ونظام تسعير جديد يساعد على حسن استخدام الموارد الطبيعية النادرة [١٢٣]. وهو ما يشجع على ترشيد استهلاك الطاقة في الصناعة من خلال تطبيق نفس التكنولوجيات المستخدمة في ترشيد استهلاك الطاقة بالسيناريو الرأسمالي.

ولكن نظرا للدور الأكبر الذي تلعبه الدولة في ضبط أداء المجتمع فمن المتوقع أن تزيد كفاءة استهلاك الطاقة في هذا السيناريو عنها في بقية السيناريوهات، خاصة أن هذا السيناريو سوف يواجه بعداء من معظم القوى الإقليمية وخاصة إسرائيل [١٢٣] مما سيعمق ضرورة الاعتماد على الذات والتنمية المستقلة والسيطرة على الموارد الطبيعية المحدودة. ولهذا يفترض في هذا السيناريو أن معامل ترشيد الطاقة في المعادلة (٢-١٠) سوف ينخفض تدريجيا من ١,٠ إلى ٠,٨ في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-٤-٥ الطلب على الطاقة

يلخص الملحق (٣٠ - د) توقعات الطلب على الطاقة الأولية لهذا السيناريو باستخدام المعادلة (٢-١٠) والتوقعات المستقبلية لكل من الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء ومعامل ترشيد الطاقة. ويتضح من الملحق أن الطلب على الطاقة سيرتفع من حوالي ٤٤,٥ مليون طن بترول مكافئ عام

٢٠٠٠ إلى حوالي ١٣٢,٥ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو ٥,٦% سنويا مما يؤدي لانخفاض كثافة استخدام الطاقة من ١ إلى نحو ٠,٨ كجم/دولار وإلى ارتفاع نصيب الفرد من الطاقة الأولية من ٠,٧ إلى ١,٥ طن بترول مكافئ خلال نفس الفترة.

٣-٤-٦ الإمداد بالطاقة

للتخطيط دور مهم في جهود التنمية في المجتمع الاشتراكي وذلك باعتباره صمام الأمان ضد احتمالات القصور أو الفشل في عمل السوق، وباعتباره وسيلة لا غنى عنها للتنسيق الفعال بين الأنشطة وتسريع تنمية المناطق الأكثر تخلفا ولضمان مراعاة المصالح المستقبلية للأجيال القادمة وحقها في نصيب عادل من الموارد الطبيعية [١٢٩]. ولهذا فإنه من المتوقع في هذا السيناريو أن تبذل جهود جادة - لا تقل إن لم تكن تزيد عن المبذولة في سيناريو الرأسمالية الجديدة - لتحسين اقتصاديات الطاقات المتجددة وتعظيم استخدام ما يثبت جدواه الاقتصادية منها. والواقع أنه يوجد تشابها كبيرا بين كل من سيناريو الرأسمالية الجديدة والاشتراكية الجديدة فيما يخص الاهتمام بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي وفي زيادة المكون العلمي في اتخاذ القرارات في الحكومة والقطاع العام وينحصر الاختلاف بينها فيمن يقع عليه العبء الأكبر في تمويل وتنشيط منظومة العلم والتكنولوجيا وفي المستفيد الأكبر من نظام الحكم.

من المتوقع أن تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما سواء بالارتباط مع تكنولوجيا ترشيد الطاقة أو توليد الكهرباء. كما يتوقع أن تسعى الدولة في هذا السيناريو إلى توطين هذه التكنولوجيات في مصر وتطويرها بما يناسب الظروف المصرية اعتماد على مؤسسات البحوث التي يتوقع أن تحدث طفرة كبرى في الانفاق عليها. ويتوقع أن تكون مساهمة كل من طاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح مشابهة لمساهمتها في سيناريو الرأسمالية الجديدة. ومن المتصور أن هذه المساهمة هي أقصى ما يمكن أن تساهم به الطاقات المتجددة في المستقبل المنظور ونفس الشيء بالنسبة للطاقة المائية. أما بالنسبة للفحم فقد يزيد

استهلاكه إلى ٢,٥ مليون طن بترول مكافئ نتيجة للتوسع في استخدام الفحم في بعض الصناعات الثقيلة كالحديد والصلب.

من المتوقع أن تلعب الطاقة النووية دورا هاما في مزيج الطاقة الأولية التي يوفرها هذا السيناريو ورغم المقاومة المتوقعة للدول الغربية - وبصفة خاصة الولايات المتحدة - سوف تسعى الدولة في هذا السيناريو للحصول على محطات نووية لتوليد الكهرباء وتحلية مياه البحر من روسيا والصين وربما الهند والأرجنتين. وذلك لحرص القوى الحاكمة في هذا السيناريو على توفير البترول للأجيال القادمة لاستخدامه كمادة خام أولية لا بديل لها في الصناعات الكيماوية، ومن ناحية أخرى لتقليل الاعتماد على استيراد البترول ولحماية البيئة، وللدور الذي يمكن أن يلعبه البرنامج النووي في تحسين أداء الصناعة المصرية، خاصة أنه من المتوقع أن تتبنى السلطة الحاكمة سياسة تعظيم نسبة التصنيع المحلي في المحطات النووية في إطار برنامج متكامل يتصاعد بنسب المشاركة المحلية والتصنيع مع كل محطة. وفي هذا الإطار من المتوقع أن تكون مساهمة الطاقة النووية في هذا السيناريو هي نفس مساهمتها في سيناريو الرأسمالية الجديدة.

على ضوء ما سبق فإن متطلبات هذا السيناريو من الطاقة البترولية سترتفع من نحو ٤١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى نحو ١٠٧ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ ومن المفترض أن نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الاحتياطيات من الطاقة البترولية عام ٢٠٢٠ ستكون في حدود ٥٥,٥% طبقا للسيناريو المرتفع في دراسة المجالس القومية المتخصصة [١٢٦] السابق الإشارة إليها وهي نفس النسبة المستخدمة في سيناريو الرأسمالية الجديدة. ومنها يتضح كما هو مثبت في ملحق (٣١ - د) أن استهلاك الغاز الطبيعي سيرتفع خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ من ١٤,٢ إلى ٥٩,٤ مليون طن بترول مكافئ بمعدل زيادة يقدر بحوالي ٧,٤% سنويا. ويقدر إجمالي الغاز الطبيعي المستهلك في الفترة ١٩٩٨-٢٠٢٠ بحوالي ٧٠٠ مليون طن بترول مكافئ (حوالي ٦٣٠مليون طن متري). وفي حالة عدم وجود اكتشافات جديدة فإن الاحتياطي المؤكد في أخر ١٩٩٧ سيكفي حتى عام ٢٠١٦. ومن المتوقع في هذا السيناريو أن يكون تصدير الغاز الطبيعي محدودا وفي حدود الاتفاقات التي وقعت قبل بداية السيناريو.

يوضح جدول (٥-١٠) موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات لهذا السيناريو بفرض ثبات كمية الإنتاج طبقا لتوقعات الهيئة المصرية العامة للبترول، ومنه يتضح أن حصة مصر من إنتاج البترول ستعجز عن تلبية الطلب على البترول الخام اعتبارا من عام ٢٠٠٣، حيث ستبدأ في شراء جزء من حصة الشريك الأجنبي للوفاء بالاحتياجات من الزيت الخام. واعتبارا من عام ٢٠٠٨ سوف تشتري مصر كامل حصة الشريك الأجنبي وتستورد بقية احتياجاتها من الخارج وتقدر الكمية التي سيتم استيرادها من الخرج عام ٢٠٢٠ بنحو ٢١ مليون طن بترول مكافئ بينما سيبلغ العجز الإجمالي حوالي ٢٨ مليون طن بترول مكافئ.

٣-٥ سيناريو التآزر الاجتماعي

يدور هذا السيناريو حول فكرة تراضي قطاعات عريضة من الشعب المصري حول حل وسط يوفق بين رغبات وطموحات هذه القطاعات المختلفة [١٢٩] ولا يستبعد تحالف القوى الاجتماعية المسيطرة في هذا السيناريو سوى الرأسمالية الكبيرة والرأسمالية الطفيلية - وربما الشريحة العليا من الطبقة الوسطى أيضا - وباعتبار أن هذه هي القوى التي تدفع في اتجاه الاندماج مع النظام الرأسمالي المعولم وفي اتجاه تحرير الاقتصاد المصري من التدخلات والقيود الحكومية، وهي الاتجاهات المرفوضة في هذا السيناريو [١٢٣].

ومن المتوقع أن يحافظ هذا السيناريو على إرث الدولة المركزية في اتخاذ القرارات الحاكمة، وإن أفسح المجال لبعض صور المشاركة على المستوى المحلي. ومن المتصور أن يشهد الجهاز الإداري للدولة بعض التحسن وإن كان محدود ولا يصل إلى المدى المتوقع في السيناريوهين الابتكاريين الرأسمالي والاشتراكي [١٢٣]. ومن أهم معالم تنظيم التنمية في هذا السيناريو ما يلي [١٢٩]:

- توزيع الجهد التنموي على جبهات متعددة، وهذه إحدى النتائج المتوقعة للاتجاه التوفيقي وفكرة الحلول الوسط في هذا السيناريو والرغبة في كسب تأييد قطاعات واسعة من الشعب.

جدول (٥-١٠)
موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية لسيناريو الاشتراكية الجديدة
(مليون طن بترول مكافئ)

السنة	الإنتاج *			حصة الشريك الأجنبى **			حصة مصر			الطلب على الزيت الخام	الصادرات(+) الواردات (-)	الواردات من:	
	الزيت الخام	المتكثفات	الاجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي			الشريك الأجنبى	الخارج
٢٠٠٠	٣٨,٥٠٠	٤,٥٠٠	٤٣,٠٠٠	١٣,٤٧٥	٠,٢٢٥	١٣,٧٠٠	٢٥,٠٢٥	٤,٢٧٥	٢٩,٣٠٠	٢٦,٦١٨	٢,٦٨٢		
٢٠٠١	٣٧,٨٥٠	٥,٠٥٠	٤٢,٩٠٠	١٣,٢٤٨	٠,٢٥٣	١٣,٥٠٠	٢٤,٦٠٣	٤,٧٩٨	٢٩,٤٠٠	٢٧,٣٧٢	٢,٠٢٨		
٢٠٠٢	٣٦,٨٠٠	٥,٣٥٠	٤٢,١٥٠	١٢,٨٨٠	٠,٢٦٨	١٢,١٤٨	٢٣,٩٢٠	٥,٠٨٣	٢٩,٠٠٣	٢٨,١٧٧	٠,٨٢٦		
٢٠٠٣	٣٥,٣٠٠	٥,٦٠٠	٤٠,٩٠٠	١٢,٣٥٥	٠,٢٨٠	١٢,٦٣٥	٢٢,٩٤٥	٥,٣٢٠	٢٨,٢٦٥	٢٩,٠٣٣	٠,٧٦٨-	٠,٧٦٨	
٢٠٠٤	٣٣,٤٠٠	٥,٨٠٠	٣٩,٢٠٠	١١,٦٩٠	٠,٢٩٠	١١,٩٨٠	٢١,٧١٠	٥,٥١٠	٢٧,٢٢٠	٢٩,٩٤٠	٢,٧٢٠-	٢,٧٢٠	
٢٠٠٥	٣١,٣٥٠	٦,٥٠٠	٣٧,٨٥٠	١٠,٩٧٣	٠,٣٢٥	١١,٢٩٨	٢٠,٣٧٨	٦,١٧٥	٢٦,٥٥٣	٣٠,٨٩٩	٤,٣٤٧-	٤,٣٤٧	
٢٠٠٦	٢٩,٨٠٠	٦,٧٠٠	٣٦,٥٠٠	١٠,٤٣٠	٠,٣٣٥	١٠,٧٦٥	١٩,٣٧٠	٦,٣٦٥	٢٥,٧٣٥	٣١,٩٠٩	٦,١٧٤-	٦,١٧٤	
٢٠٠٧	٢٨,١٠٠	٦,٤٠٠	٣٤,٥٠٠	٩,٨٣٥	٠,٣٢٠	١٠,١٥٥	١٨,٢٦٥	٦,٠٨٠	٢٤,٣٤٥	٣٢,٩٧٠	٨,٦٢٥-	٨,٦٢٥	
٢٠٠٨	٢٦,٦٥٠	٦,٦٠٠	٣٣,٢٥٠	٩,٣٢٨	٠,٣٣٠	٩,٦٥٨	١٧,٣٢٣	٦,٢٧٠	٢٣,٥٩٣	٣٤,٠٥١	١٠,٤٥٨-	٩,٦٥٨	٠,٨٠١
٢٠٠٩	٢٥,٦٥٠	٦,٨٠٠	٣٢,٤٥٠	٨,٩٧٨	٠,٣٤٠	٩,٣١٨	١٦,٦٧٣	٦,٤٦٠	٢٣,١٣٣	٣٥,١٨٣	١٢,٠٥٠-	٩,٣١٨	٢,٧٣٣
٢٠١٠	٢٤,٩٠٠	٦,٩٥٠	٣١,٨٥٠	٨,٧١٥	٠,٣٤٨	٩,٠٦٣	١٦,١٨٥	٦,٦٠٣	٢٢,٧٨٨	٣٥,٤٤٨	١٢,٦٦١-	٩,٠٦٣	٣,٥٩٨
٢٠١١	٢٤,٢٥٠	٧,١٠٠	٣١,٣٥٠	٨,٤٨٨	٠,٣٥٥	٨,٨٤٣	١٥,٧٦٣	٦,٧٤٥	٢٢,٥٠٨	٣٦,٦٩٨	١٤,١٩٠-	٨,٨٤٣	٥,٣٤٨
٢٠١٢	٢٣,٥٠٠	٧,٣٠٠	٣٠,٨٠٠	٨,٢٢٥	٠,٣٦٥	٨,٥٩٠	١٥,٢٧٥	٦,٩٣٥	٢٢,٢١٠	٣٧,٩٩٦	١٥,٧٨٦-	٨,٥٩٠	٧,١٩٦
٢٠١٣	٢٢,٧٥٠	٧,٤٥٠	٣٠,٢٠٠	٧,٩٦٣	٠,٣٧٣	٨,٣٣٥	١٤,٧٨٨	٧,٠٧٨	٢١,٨٦٥	٣٨,٤٧٧	١٦,٦١٢-	٨,٣٣٥	٨,٢٧٧
٢٠١٤	٢٢,٠٥٠	٧,٦٠٠	٢٩,٦٥٠	٧,٧١٨	٠,٣٨٠	٨,٠٩٨	١٤,٣٣٣	٧,٢٢٠	٢١,٥٥٣	٣٩,٨٨٦	١٨,٣٣٣-	٨,٠٩٨	١٠,٢٣٦
٢٠١٥	٢١,٤٠٠	٧,٧٥٠	٢٩,١٥٠	٧,٤٩٠	٠,٣٨٨	٧,٨٧٨	١٣,٩١٠	٧,٣٦٣	٢١,٢٧٣	٤١,٣٣٩	٢٠,٠٦٧-	٧,٨٧٨	١٢,١٨٩
٢٠١٦	٢٠,٩٥٠	٧,٩٠٠	٢٨,٨٥٠	٧,٣٣٣	٠,٣٩٥	٧,٧٢٨	١٣,٦١٨	٧,٥٠٥	٢١,١٢٣	٤٢,٠٢٢	٢٠,٨٩٩-	٧,٧٢٨	١٣,١٧٢
٢٠١٧	٢٠,٠٨٨	٨,٠٧١	٢٨,١٥٩	٧,٠٣١	٠,٤٠٤	٧,٤٣٤	١٣,٠٥٧	٧,٦٦٨	٢٠,٧٢٥	٤٣,٥٧٥	٢٢,٨٥٠-	٧,٤٣٤	١٥,٤١٦
٢٠١٨	١٩,٤٠٠	٨,٢٣٠	٢٧,٦٣٠	٦,٧٩٠	٠,٤١٢	٧,٢٠٢	١٢,٦١٠	٧,٨١٩	٢٠,٤٢٩	٤٥,١٦٦	٢٤,٧٣٧-	٧,٢٠٢	١٧,٥٣٦
٢٠١٩	١٨,٧١٣	٨,٣٨٩	٢٧,١٠٢	٦,٥٤٩	٠,٤١٩	٦,٩٦٩	١٢,١٦٣	٧,٩٧٠	٢٠,١٣٣	٤٦,٠٢٩	٢٥,٨٩٧-	٦,٩٦٩	١٨,٩٢٨
٢٠٢٠	١٨,٠٢٥	٨,٥٤٨	٢٦,٥٧٣	٦,٣٠٩	٠,٤٢٧	٦,٧٣٦	١١,٧١٦	٨,١٢١	١٩,٨٣٧	٤٧,٦٤٤	٢٧,٨٠٧-	٦,٧٣٦	٢١,٠٧١

*المصدر: للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٦ الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول بعد احتساب السنة الميلادية كمتوسط لسنتين ماليتين وما بعد ذلك من تقدير الباحث

** بإفتراض ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و ٥% من إنتاج المتكثفات

- توجيه اهتمام خاص لتطوير القطاعات التقليدية التي تعمل بها النسبة الكبرى من الشعب المصري.
- الجمع بين السوق والتخطيط من جهة وبين المركزية واللامركزية من جهة أخرى.

ونظرا للطبيعة التوفيقية لهذا السيناريو فمن المتوقع أن تكون قيم المؤشرات الهامة للتنمية التي اعتمدنا عليها في تقدير الطلب على الطاقة قيما متوسطة في عمومها بين قيمها في السيناريوهات الأخرى، وفيما يلي مناقشة وتقدير لهذه المؤشرات.

٣-٥-١ الناتج المحلى الإجمالى

سيميل النظام الحاكم إلى إبطاء حركة الاقتصاد المصري نحو التحرير وفتح الأسواق والارتباط بالشركات متعدية الجنسية ومن المتوقع أن يكون دور السوق في هذا السيناريو أكبر مما يتاح له في سيناريو الاشتراكية الجديدة وأقل مما يتاح له في سيناريو الرأسمالية الجديدة [١٢٣]. واتساقا مع فكرة الحل الوسط سوف يشهد قطاع البحث والتطوير بعض التحسن من جراء تنشيط دور الدولة فيه ولكن من المستبعد أن يتعرض هذا القطاع لتطوير جذري في بنيته المؤسسية ونمط الإنفاق عليه [١٢٣].

وبناء على ما سبق من المتوقع أن يكون الأداء الاقتصادي أفضل من الأداء الاقتصادي في السيناريو المرجعي وسيناريو الدولة الإسلامية وإن كان يقل عن الأداء الاقتصادي في كل من سيناريو الرأسمالية الجديدة والاشتراكية الجديدة وعلى هذا فمن المرجح أن يكون معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في هذا السيناريو نحو ٤,٧% سنويا مما سيرفع الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من ٤٤,٥ مليار دولار في عام ٢٠٠٠ إلى ١١١,٦ مليار دولار عام ٢٠٢٠ وسيرتفع نصيب الفرد في نهاية هذه الفترة إلى نحو ١٣٠٠ دولار وما هو ما يجعل مصر من الدول متوسطة الدخل طبقا لتقسيم البنك الدولي.

٣-٥-٢ النمو السكانى

تهدف السياسة السكانية في هذا السيناريو إلى الحد من معدل النمو السكاني ويكون مدخلها إلى ذلك نشر التعليم والارتقاء بمستوى الوعي وتحسين وضع المرأة والعناية بالطفولة وإشباع الحاجات الأساسية للسكان [١٢٣]. ويفترض في هذا السيناريو أن معدل النمو السكاني سيكون منخفضا بين المتغير الأوسط (أو المعتدل) والمتغير المنخفض الذي تتبناه الأمم المتحدة، أي أن متوسط معدل النمو السنوي للسكان في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ سيكون نحو ١,٥٤% وبذلك سيصل عدد سكان مصر في ٢٠٢٠ إلى حوالي ٨٦ مليون نسمة [١١٨].

٣-٥-٣ نسبة الأمية بين النساء

من المتوقع في هذا السيناريو أن تكون معدلات انخفاض الأمية بين النساء أكبر مما يحققه السيناريو المرجعي وسيناريو الرأسمالية الجديدة ولكنه لن يصل إلى معدلات السيناريو الإسلامي أو سيناريو الاشتراكية الجديدة. ويمكن افتراض معدل لانخفاض الأمية بين النساء ٢,٧% سنويا - وهو المتوسط العددي لمعدلات السيناريوهات الأخرى - وهو ما يؤدي إلى انخفاض نسبة الأمية بين النساء من ٥٧,٣% عام ٢٠٠٠ إلى ٣٣,٢% عام ٢٠٢٠.

٣-٥-٤ ترشيد استهلاك الطاقة

المدى الذي يمكن أن يذهب إليه هذا السيناريو في تأمين اطراد التنمية محدود. فهو ينطوي بلا شك على توجهات إيجابية لصالح التنمية المطردة، ذلك أن ميله للحد من الصادرات ذات المحتوى المرتفع من الطاقة سيؤدي إلى الحد من إهدار الموارد الطبيعية واحتواء التلوث إلى حد ما. غير أن الطبيعة التوفيقية الكامنة في هذا السيناريو والتي تدفعه للتحيز لما فيه نيل رضا أكبر عدد من الطبقات والشرائح الاجتماعية قد تجعله يتغاضى عن بعض الهموم البيئية أو يتسبب في المزيد منها أثناء سعيه لإشباع الحاجات الأساسية وتسريع وتيرة التصنيع [١٢٣].

لذلك لا يتوقع أن تستخدم السياسات السعرية في هذا السيناريو في الحد من الاستهلاك المسرف للكهرباء والوقود البترولي في الاستخدامات المنزلية والتجارية وإن كان يمكن استخدام بعض تكنولوجيات الترشيد في المؤسسات الصناعية المملوكة للدولة والتي قد تتضمن: تحسين معامل القدرة واسترجاع حرارة العادم والتوليد المشترك للحرارة والكهرباء. ولهذا يفترض في هذا السيناريو أن معامل ترشيد الطاقة في المعادلة (٢-١٠) سوف ينخفض تدريجيا من ١,٠ إلى ٠,٩ في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

٣-٥-٥ الطلب على الطاقة

يلخص ملحق (٣٠ - هـ) توقعات الطلب على الطاقة الأولية لهذا السيناريو باستخدام المعادلة (٢-١٠) والتوقعات المستقبلية لكل من الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء ومعامل ترشيد الطاقة. ويتضح من الملحق أن الطلب على الطاقة سوف يرتفع من ٤٤,٥ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى ١٠٤,٨ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ بمعدل نمو ٤,٤٠% سنويا. وسوف تنخفض كثافة استخدام الطاقة انخفاضا طفيفا من ١,٠إلى ٠,٩٤كجم/دولار ويرتفع نصيب الفرد السنوي من الطاقة الأولية من ٠,٧ إلى ١,٢ طن بترول مكافئ خلال نفس الفترة.

٣-٥-٦ الإمداد بالطاقة

اتساقا مع الطبيعة التوفيقية لهذا السيناريو فمن المتوقع أن تكون مشاركة كل من الفحم والطاقات المتجددة وسطا بين مشاركتها في بقية السيناريوهات بحيث يزداد الطلب عليها تدريجيا لتصل عام ٢٠٢٠ بالمليون طن بترول مكافئ إلى ١,٦٥٠ للفحم و ٢,٠ لطاقة الرياح و ٤,٠ للطاقة الشمسية و ٣,٧٥ لطاقة الكتلة الحيوية أما الطاقة المائية فستكون ثابتة كباقي السيناريوهات عند ٢,٦٤٠ مليون طن بترول مكافئ.

من المتوقع أن تسعى السلطة الحاكمة في هذا السيناريو للحصول على محطات نووية لنفس أسباب سيناريو الدولة الإسلامية وخاصة باعتبارها مظهرا من مظاهر

الأبهة الوطنية. إلا أن الطبيعة التوفيقية للنظام وعدم القدرة على التخطيط طويل المدى، والالتزام الحكومي الراسخ بالبرنامج النووي لفترة زمنية طويلة، وما يستتبعه من تدبير الموارد المالية اللازمة للبنية الأساسية الضرورية لتنفيذ البرنامج، سوف تؤدي على الأغلب إلى استمرار دورات (المحاولة/الفشل) التي مرت بها مصر في الحقبة الناصرية (١٩٦٤) والسادانية (١٩٧٤) والمباركية (١٩٨٣). ولهذا لا يتوقع أن تلعب الطاقة النووية دورا في مزيج الطاقة الأولية المستخدمة في هذا السيناريو.

على ضوء ما سبق فإن متطلبات هذا السيناريو من الطاقة البترولية سترتفع من نحو ٤١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٠ إلى نحو ٩١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٠ ولتقدير نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في الطاقة البترولية اللازمة في هذا السيناريو فقد افترض أنها ستكون في حدود ٥١,٢% عام ٢٠٢٠ وأنه سيتم الوصول إليها تدريجيا، وهذه القيمة هي متوسط قيم السيناريوهات الأخرى. وبناء على ذلك فإن استهلاك الغاز الطبيعي سيرتفع من حوالي ١٤,٢ إلى ٤٦,٤ مليون طن بترول مكافئ خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ بمعدل زيادة حوالي ٦,١% سنويا.

يوضح ملحق (٣١ - هـ) توقعات العرض من مختلف أنواع الطاقة الأولية للوفاء بالطلب خلال فترة الاستشراف (٢٠٠٠-٢٠٢٠) كما يوضح جدول (٦-١٠) موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية خلال نفس الفترة. ومنه يتضح أن حصة مصر من إنتاج البترول سوف تعجز عن تلبية الطلب على البترول الخام اعتبارا من عام ٢٠٠٣ حيث ستبدأ مصر في شراء جزء من حصة الشريك الأجنبي. وبحلول عام ٢٠٠٩ سوف تشتري مصر كامل حصة الشريك الأجنبي وتستكمل احتياجاتها بالاستيراد من الخارج. وتقدر الكمية التي سوف يتم استيرادها من الخارج عام ٢٠٢٠ بحوالي ١٨ مليون طن بترول مكافئ بينما سيبلغ العجز الإجمالي حوالي ٢٤ مليون طن بترول مكافئ. طبقا لهذا السيناريو فإن إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي في الفترة ١٩٩٨-٢٠٢٠ يقدر بحوالي ٦٠٠ مليون طن بترول مكافئ أي حوالي ٥٤٠ مليون طن متري وفي حالة عدم وجود اكتشافات جديدة فإن نصيب مصر من الاحتياطي المؤكد سوف يستنفد بالكامل بحلول عام ٢٠١٩.

جدول (٦-١٠)
موازنة العرض والطلب للزيت الخام والمكثفات البترولية لسيناريو التآزر الاجتماعى
(مليون طن بترول مكافئ)

السنة	الإنتاج *			حصة الشريك الأجنبى **			حصة مصر			الطلب على الزيت الخام	الصادرات(+) الواردات (-)	الواردات من:	
	الزيت الخام	المتكثفات	الاجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي	الزيت الخام	المتكثفات	الإجمالي			الشريك الأجنبى	الخارج
٢٠٠٠	٣٨,٥٠٠	٤,٥٠٠	٤٣,٠٠٠	١٣,٤٧٥	٠,٢٢٥	١٣,٧٠٠	٢٥,٠٢٥	٤,٢٧٥	٢٩,٣٠٠	٢٦,٦١٨	٢,٦٨٢		
٢٠٠١	٣٧,٨٥٠	٥,٠٥٠	٤٢,٩٠٠	١٣,٢٤٨	٠,٢٥٣	١٣,٥٠٠	٢٤,٦٠٣	٤,٧٩٨	٢٩,٤٠٠	٢٧,٢١٢	٢,١٨٨		
٢٠٠٢	٣٦,٨٠٠	٥,٣٥٠	٤٢,١٥٠	١٢,٨٨٠	٠,٢٦٨	١٣,١٤٨	٢٣,٩٢٠	٥,٠٨٣	٢٩,٠٠٣	٢٧,٨٣٧	١,١٦٦		
٢٠٠٣	٣٥,٣٠٠	٥,٦٠٠	٤٠,٩٠٠	١٢,٣٥٥	٠,٢٨٠	١٢,٦٣٥	٢٢,٩٤٥	٥,٣٢٠	٢٨,٢٦٥	٢٨,٤٩٢	٠,٢٢٧-	٠,٢٢٧	
٢٠٠٤	٣٣,٤٠٠	٥,٨٠٠	٣٩,٢٠٠	١١,٦٩٠	٠,٢٩٠	١١,٩٨٠	٢١,٧١٠	٥,٥١٠	٢٧,٢٢٠	٢٩,١٧٨	١,٩٥٨-	١,٩٥٨	
٢٠٠٥	٣١,٢٥٠	٦,٥٠٠	٣٧,٨٥٠	١٠,٩٧٣	٠,٣٢٥	١١,٢٩٨	٢٠,٣٧٨	٦,١٧٥	٢٦,٥٥٣	٢٩,٨٩٥	٣,٣٤٣-	٣,٣٤٣	
٢٠٠٦	٢٩,٨٠٠	٦,٧٠٠	٣٦,٥٠٠	١٠,٤٣٠	٠,٣٣٥	١٠,٧٦٥	١٩,٣٧٠	٦,٣٦٥	٢٥,٧٣٥	٣٠,٦٤٣	٤,٩٠٨-	٤,٩٠٨	
٢٠٠٧	٢٨,١٠٠	٦,٤٠٠	٣٤,٥٠٠	٩,٨٣٥	٠,٣٢٠	١٠,١٥٥	١٨,٢٦٥	٦,٠٨٠	٢٤,٣٤٥	٣١,٤٢٢	٧,٠٧٧-	٧,٠٧٧	
٢٠٠٨	٢٦,٦٥٠	٦,٦٠٠	٣٣,٢٥٠	٩,٣٢٨	٠,٣٣٠	٩,٦٥٨	١٧,٣٢٣	٦,٢٧٠	٢٣,٥٩٣	٣٢,٢٣٢	٨,٦٤٠-	٨,٦٤٠	
٢٠٠٩	٢٥,٦٥٠	٦,٨٠٠	٣٢,٤٥٠	٨,٩٧٨	٠,٣٤٠	٩,٣١٨	١٦,٦٧٣	٦,٤٦٠	٢٣,١٣٣	٣٣,٠٧٣	٩,٩٤١-	٩,٣١٨	٠,٦٢٣
٢٠١٠	٢٤,٩٠٠	٦,٩٥٠	٣١,٨٥٠	٨,٧١٥	٠,٣٤٨	٩,٠٦٣	١٦,١٨٥	٦,٦٠٣	٢٢,٧٨٨	٣٣,٩٤٥	١١,١٥٨-	٩,٠٦٣	٢,٠٩٥
٢٠١١	٢٤,٢٥٠	٧,١٠٠	٣١,٣٥٠	٨,٤٨٨	٠,٣٥٥	٨,٨٤٣	١٥,٧٦٣	٦,٧٤٥	٢٢,٥٠٨	٣٤,٨٤٨	١٢,٣٤١-	٨,٨٤٣	٣,٤٩٨
٢٠١٢	٢٣,٥٠٠	٧,٣٠٠	٣٠,٨٠٠	٨,٢٢٥	٠,٣٦٥	٨,٥٩٠	١٥,٢٧٥	٦,٩٣٥	٢٢,٢١٠	٣٥,٧٨٢	١٣,٥٧٢-	٨,٥٩٠	٤,٩٨٢
٢٠١٣	٢٢,٧٥٠	٧,٤٥٠	٣٠,٢٠٠	٧,٩٦٣	٠,٣٧٣	٨,٣٣٥	١٤,٧٨٨	٧,٠٧٨	٢١,٨٦٥	٣٦,٧٤٦	١٤,٨٨١-	٨,٣٣٥	٦,٥٤٦
٢٠١٤	٢٢,٠٥٠	٧,٦٠٠	٢٩,٦٥٠	٧,٧١٨	٠,٣٨٠	٨,٠٩٨	١٤,٣٣٣	٧,٢٢٠	٢١,٥٥٣	٣٧,٧٤١	١٦,١٨٩-	٨,٠٩٨	٨,٠٩١
٢٠١٥	٢١,٤٠٠	٧,٧٥٠	٢٩,١٥٠	٧,٤٩٠	٠,٣٨٨	٧,٨٧٨	١٣,٩١٠	٧,٣٦٣	٢١,٢٧٣	٣٨,٧٦٦	١٧,٤٩٣-	٧,٨٧٨	٩,٦١٦
٢٠١٦	٢٠,٩٥٠	٧,٩٠٠	٢٨,٨٥٠	٧,٣٣٣	٠,٣٩٥	٧,٧٢٨	١٣,٦١٨	٧,٥٠٥	٢١,١٢٣	٣٩,٨٢٠	١٨,٦٩٧-	٧,٧٢٨	١٠,٩٧٠
٢٠١٧	٢٠,٠٨٨	٨,٠٧١	٢٨,١٥٩	٧,٠٣١	٠,٤٠٤	٧,٤٣٤	١٣,٠٥٧	٧,٦٦٨	٢٠,٧٢٥	٤٠,٩٠٣	٢٠,١٧٨-	٧,٤٣٤	١٢,٧٤٤
٢٠١٨	١٩,٤٠٠	٨,٢٣٠	٢٧,٦٣٠	٦,٧٩٠	٠,٤١٢	٧,٢٠٢	١٢,٦١٠	٧,٨١٩	٢٠,٤٢٩	٤٢,٠١٥	٢١,٥٨٦-	٧,٢٠٢	١٤,٣٨٤
٢٠١٩	١٨,٧١٣	٨,٣٨٩	٢٧,١٠٢	٦,٥٤٩	٠,٤١٩	٦,٩٦٩	١٢,١٦٣	٧,٩٧٠	٢٠,١٣٣	٤٣,١٥٤	٢٣,٠٢١-	٦,٩٩٩	١٦,٠٥٣
٢٠٢٠	١٨,٠٢٥	٨,٥٤٨	٢٦,٥٧٣	٦,٣٠٩	٠,٤٢٧	٦,٧٣٦	١١,٧١٦	٨,١٢١	١٩,٨٣٧	٤٤,٣٢١	٢٤,٤٨٤-	٦,٧٣٦	١٧,٧٤٨

*المصدر: للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٦ الخطة المحدثة للهيئة المصرية العامة للبترول بعد احتساب السنة الميلادية كمتوسط لسنتين ماليتين وما بعد ذلك من تقدير الباحث

** بإفتراض ٣٥% من إنتاج الزيت الخام و ٥% من إنتاج المتكثفات

٤- الخلاصة

يعتمد الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية بدرجة كبيرة على النمو الاقتصادي معبرا عنه بالناتج المحلي الإجمالي وبدرجة أقل كثيرا على المؤشرات الأخرى كعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء. وقد تراوح معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي للسيناريوهات الخمسة من ٢,٦% إلى ٦,٥% وتراوح النمو السنوي المناظر في الطلب على الطاقة الأولية من ٢,٦% إلى ٥,٦%. ومن ثم فإن المرونة الداخلية (وهي تساوي ناتج قسم معدل نمو الطاقة على معدل النمو الاقتصادي) تتراوح ما بين ١ إلى ٠,٨٦.

يلخص جدول (٧-١٠) توقعات السيناريوهات الخمسة بالنسبة لتطور كل من الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية وكثافة استهلاك الطاقة ونصيب الفرد من الطاقة. ومنه يتضح أنه لا توجد فروق تذكر بين توقعات سيناريو الرأسمالية الجديدة وسيناريو الاشتراكية الجديدة التي تمثل التوقعات الأعلى للطلب الإجمالي على الطاقة الأولية. ونفس الشيء ينطبق إلى حد ما على توقعات السيناريو المرجعي وسيناريو التآزر الاجتماعي التي تمثل التوقعات المتوسطة للطلب الإجمالي من الطاقة الأولية. أما التوقعات المنخفضة فيمثلها سيناريو الدولة الإسلامية.

في خلال الفترة ١٩٨١-١٩٩٧ كان متوسط معدل النمو السنوي في استهلاك زيت البترول نحو ٣%. وقد تراوح هذا المعدل للسيناريوهات المختلفة خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ من ٢,٢٠% إلي ٢,٩% - كما يتضح من تحليل البيانات في ملحق (٣١) - مما سيؤدى إلي أن تصبح مصر مستورد صاف لزيت البترول اعتبارا من عام ٢٠٠٣ في جميع السيناريوهات حيث ستبدأ بشراء جزء من حصة الشريك الأجنبي واعتبارا من عام ٢٠٠٨ إلي ٢٠١٠ - على حسب السيناريو - سوف تشترى كامل حصة الشريك الأجنبي وتبدأ في الاستيراد من الخارج. من المتوقع بحلول عام ٢٠٢٠ أن يتراوح إجمالي الاستيراد من زيت البترول من ٢١ إلي ٢٨ مليون طن على حسب السيناريو. وهى كمية تعادل تقريبا إجمالي استهلاك زيت البترول عام ٢٠٠٠ وتقدر قيمتها على حسب الأسعار المتوقعة مستقبلا بحوالي ٦,٦٠-٨,٤٠ مليار دولار.

جدول (٧-١٠)
مقارنة بين توقعات السيناريوهات المختلفة

السنة	الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية، مليون طن بترول مكافئ				كثافة استهلاك الطاقة، كيلوجرام/ دولار				نصيب الفرد من الطاقة، طن بترول مكافئ			
	المرجعي	الاسلامي	الرأسمالي	الاشتراكي	الشعبي	المرجعي	الاسلامي	الرأسمالي	الاشتراكي	الشعبي	المرجعي	الاسلامي	الرأسمالي	الاشتراكي	الشعبي
٢٠٠٠	٤٤,٥٠٩	٤٤,٥٠٩	٤٤,٥٠٩	٤٤,٥٠٩	٤٤,٥٠٩	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٠,٧٠٢	٠,٧٠٢	٠,٧٠٢	٠,٧٠٢	٠,٧٠٢
٢٠٠١	٤٦,٢١٣	٤٥,٦٥٠	٤٦,٩٢٨	٤٧,٠٥٦	٤٦,٤٦٨	١,٠٠١	٠,٩٩٩	٠,٩٩٤	٠,٩٩٢	٠,٩٩٦	٠,٧١٧	٠,٧٠٤	٠,٧٣١	٠,٧٣٠	٠,٧٢٢
٢٠٠٢	٤٧,٩٨٣	٤٦,٨٢٠	٤٩,٤٧٦	٤٩,٧٤٤	٤٨,٥١٢	١,٠٠٢	٠,٩٩٩	٠,٩٨٩	٠,٩٨٥	٠,٩٩٣	٠,٧٣٢	٠,٧٠٦	٠,٧٦٠	٠,٧٥٩	٠,٧٤٢
٢٠٠٣	٤٩,٨٢٢	٤٨,٠٢٠	٥٢,١٥٩	٥٢,٥٨١	٥٠,٦٤٥	١,٠٠٤	٠,٩٩٨	٠,٩٨٣	٠,٩٧٧	٠,٩٩١	٠,٧٤٧	٠,٧٠٨	٠,٧٩١	٠,٧٨٨	٠,٧٦٣
٢٠٠٤	٥١,٧٣٢	٤٩,٢٥١	٥٤,٩٨٤	٥٥,٥٧٣	٥٢,٨٧٠	١,٠٠٦	٠,٩٩٨	٠,٩٧٨	٠,٩٧٠	٠,٩٨٨	٠,٧٦٣	٠,٧١١	٠,٨٢٤	٠,٨١٩	٠,٧٨٤
٢٠٠٥	٥٣,٧١٥	٥٠,٥١٣	٥٧,٩٥٩	٥٨,٧٢٩	٥٥,١٩٢	١,٠٠٧	٠,٩٩٧	٠,٩٧٢	٠,٩٦٢	٠,٩٨٥	٠,٧٧٩	٠,٧١٣	٠,٨٥٧	٠,٨٥١	٠,٨٠٦
٢٠٠٦	٥٥,٧٧٥	٥١,٨٠٦	٦١,٠٩١	٦٢,٠٥٨	٥٧,٦١٤	١,٠٠٩	٠,٩٩٧	٠,٩٦٧	٠,٩٥٥	٠,٩٨٢	٠,٧٩٥	٠,٧١٥	٠,٨٩٢	٠,٨٨٥	٠,٨٢٩
٢٠٠٧	٥٧,٩١٥	٥٣,١٣٣	٦٤,٣٨٩	٦٥,٥٦٧	٦٠,١٤١	١,٠١١	٠,٩٩٧	٠,٩٦١	٠,٩٤٧	٠,٩٧٩	٠,٨١٢	٠,٧١٧	٠,٩٢٨	٠,٩١٩	٠,٨٥٢
٢٠٠٨	٦٠,١٣٧	٥٤,٤٩٣	٦٧,٨٦٠	٦٩,٢٦٨	٦٢,٧٧٧	١,٠١٢	٠,٩٩٦	٠,٩٥٦	٠,٩٤٠	٠,٩٧٦	٠,٨٢٩	٠,٧١٩	٠,٩٦٥	٠,٩٥٥	٠,٨٧٦
٢٠٠٩	٦٢,٤٤٦	٥٥,٨٨٧	٧١,٥١٤	٧٣,١٦٨	٦٥,٥٢٧	١,٠١٤	٠,٩٩٦	٠,٩٥٠	٠,٩٣٢	٠,٩٧٣	٠,٨٤٦	٠,٧٢١	١,٠٠٤	٠,٩٩٢	٠,٩٠١
٢٠١٠	٦٤,٨٤٤	٥٧,٣١٧	٧٥,٣٦٠	٧٧,٢٧٩	٦٨,٣٩٥	١,٠١٦	٠,٩٩٥	٠,٩٤٥	٠,٩٢٤	٠,٩٧٠	٠,٨٦٤	٠,٧٢٤	١,٠٤٥	١,٠٣٠	٠,٩٢٦
٢٠١١	٦٧,٣٣٥	٥٨,٧٨٢	٧٩,٤٠٧	٨١,٦١٠	٧١,٣٨٧	١,٠١٧	٠,٩٩٥	٠,٩٣٩	٠,٩١٦	٠,٩٦٧	٠,٨٨٢	٠,٧٢٦	١,٠٨٦	١,٠٦٩	٠,٩٥٢
٢٠١٢	٦٩,٩٢٢	٦٠,٢٨٧	٨٣,٦٦٦	٨٦,١٧٤	٧٤,٥٠٧	١,٠١٩	٠,٩٩٥	٠,٩٣٣	٠,٩٠٩	٠,٩٦٤	٠,٩٠١	٠,٧٢٨	١,١٣٠	١,١١٠	٠,٩٧٨
٢٠١٣	٧٢,٦١١	٦١,٨٢٨	٨٨,١٤٨	٩٠,٩٨١	٧٧,٧٦٢	١,٠٢١	٠,٩٩٤	٠,٩٢٨	٠,٩٠١	٠,٩٦١	٠,٩٢٠	٠,٧٣٠	١,١٧٥	١,١٥٣	١,٠٠٥
٢٠١٤	٧٥,٤٠٣	٦٣,٤٠٨	٩٢,٨٦٣	٩٦,٠٤٣	٨١,١٥٧	١,٠٢٣	٠,٩٩٤	٠,٩٢٢	٠,٨٩٣	٠,٩٥٨	٠,٩٣٩	٠,٧٣٢	١,٢٢٢	١,١٩٦	١,٠٣٣
٢٠١٥	٧٨,٣٠٤	٦٥,٠٢٨	٩٧,٨٢٤	١٠١,٣٧٣	٨٤,٦٩٧	١,٠٢٤	٠,٩٩٣	٠,٩١٦	٠,٨٨٥	٠,٩٥٥	٠,٩٥٩	٠,٧٣٥	١,٢٧١	١,٢٤٢	١,٠٦٢
٢٠١٦	٨١,٣١٩	٦٦,٦٨٩	١٠٣,٠٤٢	١٠٦,٩٨٥	٨٨,٣٩٠	١,٠٢٦	٠,٩٩٣	٠,٩١١	٠,٨٧٧	٠,٩٥٢	٠,٩٧٩	٠,٧٣٧	١,٣٢٢	١,٢٨٨	١,٠٩٢
٢٠١٧	٨٤,٤٥٠	٦٨,٣٩٢	١٠٨,٥٣١	١١٢,٨٩٠	٩٢,٢٤٠	١,٠٢٨	٠,٩٩٢	٠,٩٠٥	٠,٨٦٩	٠,٩٤٨	١,٠٠٠	٠,٧٣٩	١,٣٧٤	١,٣٣٧	١,١٢٢
٢٠١٨	٨٧,٧٠٤	٧٠,١٣٨	١١٤,٣٠٣	١١٩,١٠٥	٩٦,٢٥٦	١,٠٣٠	٠,٩٩٢	٠,٨٩٩	٠,٨٦١	٠,٩٤٥	١,٠٢١	٠,٧٤١	١,٤٢٩	١,٣٨٧	١,١٥٣
٢٠١٩	٩١,٠٨٥	٧١,٩٢٨	١٢٠,٣٧٤	١٢٥,٦٤٣	١٠٠,٤٤٣	١,٠٣٢	٠,٩٩٢	٠,٨٩٣	٠,٨٥٣	٠,٩٤٢	١,٠٤٣	٠,٧٤٣	١,٤٨٥	١,٤٣٨	١,١٨٥
٢٠٢٠	٩٤,٥٩٨	٧٣,٧٦٤	١٢٦,٧٥٧	١٣٢,٥٢٠	١٠٤,٨٠٩	١,٠٣٤	٠,٩٩١	٠,٨٨٧	٠,٨٤٤	٠,٩٣٩	١,٠٦٥	٠,٧٤٥	١,٥٤٤	١,٤٩٢	١,٢١٨

ويلاحظ أن تقارب معدلات النمو السنوي في استهلاك زيت البترول للسيناريوهات الخمسة من بعضها ومن متوسط النمو خلال الفترة ١٩٨١ – ١٩٩٧ رغم اختلاف معدلات نمو الناتج المحلى الإجمالي يرجع أساسا إلي تنويع مصادر الطاقة الأولية، وإن كان بمعدلات مختلفة. ولو لم يكن هذا التنوع موجودا لزادت الكميات المطلوب استيرادها زيادة كبيرة قد يعجز الاقتصاد عن تدبير ثمنها، ومن ثم ينخفض معدل النمو الناتج المحلى الإجمالي ليتناسب مع القدرة على توفير مصادر الطاقة.

لقد تحقق التوسع السريع في استهلاك الطاقة بمصر منذ عام ١٩٧٥ بسبب توافرها محليا وبالجنية المصري وبغير هذا ما كان في المستطاع تدبير العملة الأجنبية اللازمة لاستيراد الاحتياجات المحلية من الطاقة وسيظل هذا هو الحال في المستقبل. وإذا اضطرت مصر – وهى ستضطر حتما كما سبق أن أوضحنا – إلي اللجوء لاستيراد الطاقة من الخارج، فسوف تواجه صعوبة في تدبير الموارد النقدية اللازمة. ولهذا يجب على مصر أن تحافظ على القدر المحدود من احتياطياتها من زيت البترول، ومحاولة حمياته من التآكل بسبب تزايد الاستهلاك المحلى من جهة وتدني الأسعار العالمية للبترول من جهة أخرى، وهو ما يدفع إلى زيادة الكميات المصدرة حتى تتمكن الشركات الأجنبية العاملة في مصر من استرداد نفقات الاستكشاف والتنمية. ولتحقيق ذلك يقترح ما يلي:

- تكثيف أنشطة البحث عن زيت البترول وتقديم حوافز إضافية للشركات الأجنبية للمشاركة بالمزيد من أعمال الاستكشاف والتنمية والإنتاج.
- تقييد حوافز البحث عن الغازات الطبيعة ومراجعة سياسة تسعير الغاز المعمول بها حاليا والتي تؤدى إلي استنزاف احتياطيات البترول، حيث أن مصر ملزمة بشراء حصة الشريك من الغاز بسعر يتحدد على أساس أفضل الزيوت الخام المصرية ويمكن أن تدفع بالدولار أو بحصة من الزيت الخام.

- وضع وتنفيذ برامج صارمة لترشيد الطاقة ورفع كفاءتها. وهناك إمكانية لتوفير نحو ٣٠% من الطاقة المستهلكة في الصناعة بإنفاق قدر محدود من الاستثمار – وأحيانا بدون إنفاق – دون أن يتأثر الإنتاج أو الخدمات المستهلكة للطاقة.
- التوسع في استخدام الغاز الطبيعي كوقود محل منتجات البترول السائلة في كل الاستخدامات الممكنة بحيث تقتصر استخدامات المنتجات السائلة على الاستخدامات التي لا يصلح فيها الغاز كبديل مثل النقل.
- تنشيط وتوسيع استخدام الطاقة المتجددة كلما كانت اقتصادية وبخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مع البدء باستخدامات الطاقة الشمسية في مجال التسخين الشمسي للمياه للأغراض المنزلية والعامة والتجارية وفي أغراض الصناعة بالتزامن مع منظومات متطورة لترشيد الطاقة واستعادة الحرارة المفقودة، واستخدام طاقة الرياح في توليد الكهرباء.
- تكثيف جهود الأبحاث والتطوير بالنسبة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتوطينها ورفع كفاءتها ونقلها إلي الاستخدام التجاري.
- إحياء البرنامج المصري لاستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء وتحلية مياه البحر وتبنى سياسة لتعظيم التصنيع المحلى في المحطات النووية في إطار برنامج متكامل يتصاعد بنسب المشاركة المحلية والتصنيع مع كل محطة. ومن المهم هنا التأكيد على الدور الإيجابي الذي يمكن أن يلعبه هذا البرنامج في رفع المستوى العام للصناعة المصرية وتحسين أداءها وقدرتها التنافسية، إضافة إلي دوره في تقليل الاعتماد على استيراد البترول وفى حماية البيئة من غازات الاحتباس الحراري.

أوضحت الدراسة أيضا استمرار تزايد الاعتماد على الغاز الطبيعي في السيناريوهات المختلفة حيث تراوحت نسبة مساهمته في إجمالي الاستهلاك المتوقع عام ٢٠٢٠ من ٣٨% إلي ٤٥%، تناظرها كميات تتراوح من ٢٨ إلي ٦٠ مليون طن بترول مكافئ. ومن المتوقع إذا لم تحدث اكتشافات جديدة أن ينفد احتياطي مصر المؤكد من الغازات الطبيعية في نهاية ١٩٩٧ بحلول عام ٢٠١٦-٢٠٢٣

وذلك على حسب السيناريو. وهو ما يطرح السؤال حول جدوى تصدير الغاز. حيث تتجه النية لإقامة تسهيلات لتصدير الغاز إلي تركيا وأوروبا وبعض الدول الغربية (الأردن وسوريا ولبنان). وإلي جانب ذلك يجرى التفاوض مع الشركات الأجنبية العاملة في مصر لتخفيض السعر الذي تشترى به مصر حصة الشريك الأجنبي من الغاز، مع ملاحظة أن هذا السعر المرتفع يقف عقبة أمام تصدير الغاز إلي أوروبا. وإذا تم تخفيض سعر الغاز إلي المستوى الذي يمكن أن يكون فيه منافسا في أوروبا فإن مصر لن تستفيد من هذا التخفيض لأن الشريك الأجنبي سوف يقوم بتصدير نصيبه إلى الخارج. وأما قيام مصر بتصدير جانب من نصيبها من الغاز بعد تخفيض السعر فهو إهدار مؤكد لمورد مهم من الطاقة.

والخلاصة أننا نضم صوتنا إلي أصوات الخبراء الذين سبقونا في التأكيد على ضرورة الاحتفاظ بالغاز الطبيعي والامتناع عن تصديره وضبط إنتاجه بما يكفى الاحتياجات المحلية المتزايدة.

خاتمة

تعتبر الطاقة هي المحرك الأساسي لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في كافة البلدان سواء كانت متقدمة أو نامية وتعتبر تنمية موارد الطاقة الأولية وحسن إدارتها من أهم أساسيات التنمية المتواصلة. ونظرا لأهمية توافر الطاقة للتنمية المستدامة فقد كانت أحد المحاور التي اهتم بها المشروع البحثي "مصر ٢٠٢٠". وقد تم إنجاز دراسة "مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها" كجزء من دراسات البيئة والموارد الطبيعية والحيز المكاني بالمشروع من خلال ثلاث محاور رئيسية هي: رصد وتحليل الأوضاع الراهنة، والتعرف على الاختيارات التكنولوجية المتاحة، والمسارات المحتملة لاستهلاك الطاقة في مصر. وسوف نعرض فيما يلي بإيجاز أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها في كل من هذه المحاور.

١- الوضع الراهن

موارد مصر من الطاقة الأولية

تنحصر الطاقة الأولية التجارية في مصر حاليا في زيت البترول والغاز الطبيعي والطاقة الكهرومائية وإن كانت تشمل على المستوى العالمي إضافة لهذه الطاقات الفحم والطاقة النووية كما توجد أنواع أخرى من الطاقة لا زالت في أغلبها غير تجارية تتنوع في درجة تطور استخدامها من تلك التي لا زالت في مرحلة الأبحاث الأولية مثل تحويل الطاقة الحرارية للمحيطات، إلى تلك التي على عتبات الاستخدام التجاري مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

كانت مصر من أوائل الدول العربية وربما علي مستوى العالم التي اكتشف فيها زيت البترول حيث أكتشف أول حقل للبترول بمنطقة جمسة على ساحل البحر

الأحمر عام ١٨٨٦. وتتواجد حقول البترول في أربعة مناطق هي سيناء وخليج السويس والصحراء الشرقية والصحراء الغربية. وقد ارتفع الإنتاج من حوالي ١٦ مليون طن عام ١٩٧٠ إلى نحو ٤٦ مليون طن عام ١٩٨٧ لينخفض بعد ذلك تدريجيا إل نحو ٤١ مليون طن عام ١٩٩٧. إلا أن الاحتياطي المؤكد لزيت البترول في مصر انخفض من ٦١٦ مليون طن إلى نحو ٤٠٣ مليون طن خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ بمعدل انخفاض سنوي مقداره ١,٦% وذلك رغم جهود قطاع البترول في تشجيع الشركات الأجنبية على تكثيف النشاط الاستكشافي في مصر وهو ما يعني أن هناك اتجاه عام لتآكل الاحتياطيات المصرية من زيت البترول بسبب نمو الاستهلاك المحلى بالإضافة إلى التصدير، وانهيار الأسعار العالمية للبترول منذ ١٩٨٦ مما أدى إلى مضاعفة كمية البترول التي تحصل عليها الشركات سدادا للنفقات. ومن الملاحظ أن الاكتشافات الجديدة وان كانت لم ترفع قيمة الاحتياطيات إلا أنها قد قللت من معدل تآكلها. وعلى هذا، فالاحتفاظ بمستويات الإنتاج الحالية يبدو غير ممكن إلا من خلال اكتشافات جديدة وكبيرة يعثر عليها خلال السنوات القليلة القادمة.

اكتشف حقل أبو ماضى وهو أول وأكبر حقل للغاز الطبيعي في مصر عام ١٩٦٧، وفي يوليو ١٩٦٩ تم اكتشاف أول حقل غاز بحري وهو حقل أبو قير، وتتواجد حقول الغاز في مناطق الدلتا والصحراء الغربية وخليج السويس. وقد بدأ استغلال الغاز الطبيعي على نطاق تجاري في مصر اعتبارا من عام ١٩٧٥. وقد ارتفع الاحتياطي المؤكد من الغاز من ١١١ مليون طن عام ١٩٧٠ إلى ٧٥٥ مليون طن عام ١٩٩٧ بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٨,٣% في الوقت الذي زاد فيه الإنتاج من ٧٢ ألف طن إلى ١٠,٥ مليون طن في نفس الفترة أي بمعدل زيادة سنوية مقدارها ١٢٠% وهو ما يدل على ضخامة الاكتشافات من الغاز الطبيعي والاتجاه المتصاعد لزيادة الاحتياطيات. يتم استهلاك كل الكمية المنتجة من الغاز - بما في ذلك حصة الشريك الأجنبي - محليا. وقد ارتفعت مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الطاقة الأولية المعروضة في مصر من أقل من ١% عام ١٩٧٥ إلى ما يقرب من ثلث الطاقة الأولية المستهلكة عام ١٩٩٧.

بدأ استخدام الطاقة المائية لتوليد الكهرباء على نطاق كبير في مصر عام ١٩٦٠ حينما تمت كهربة خزان أسوان ثم أنشئت بعد ذلك عدة منشآت لتوليد الكهرباء من المنشآت المائية على نهر النيل وأهمها محطة السد العالي. وقد بلغ إجمالي القدرة الهيدرو-كهربية المركبة ٢٨١٠ ميجاوات بنهاية عام ١٩٩٨. ويمكن إضافة نحو ٣٦٠ ميجاوات أخرى من كهربة القناطر الموجودة أو المزمع إنشائها في المستقبل. ومن ثم فقد تم فعلا استغلال ما يقرب من ٩٠% الطاقة المائية لنهر النيل. إضافة إلى ذلك توجد عدة مواقع تصلح للضخ والتخزين في جبال البحر الأحمر وقد تم تحديد ثلاثة مواقع باعتبارها أكثر جدوى وعملية من المواقع الأخرى منها موقعان في الجلالة البحرية يسمحان بإنشاء محطتين قدرتيهما ١٠٠٠ ميجاوات و١٩٠٠ ميجاوات وموقع في جبل عتاقة يسمح بإنشاء محطة قدرتها ١٤٠٠ميجاوات. كما درست إمكانية استغلال منخفض القطارة في توليد الكهرباء ولكن بسبب مجموعة المصاعب والاعتبارات فنية إضافة لصغر كمية الطاقة المولدة بالمقاييس الحالية بالإضافة إلى المخاوف من التغيرات البيئية التي سيحدثها المشروع فليس من المتوقع أن يتم تنفيذ مشروع منخفض القطارة على المدى المنظور.

يوجد الفحم بكميات قليلة في عدة مناطق في مصر وأهمها منطقة المغارة في سيناء التي تبلغ الاحتياطات المؤكدة بها حوالي ٢٧ مليون طن منها حوالي ٢١ مليون طن قابلة للاستخراج باتباع طرق الميكنة الحديثة مع استغلال الطبقة الرئيسية فقط نظرا لصغر سمك الطبقة العليا. وقد بلغ استهلاك مصر من الفحم عام ١٩٩٧ حوالي ١,٥ مليون طن تم استخدامها أساسا في صناعة الحديد والصلب. ورغم ضآلة استهلاك مصر من الفحم إلا أن هذا الاستهلاك يفوق بمراحل الإنتاج حتى إذا استمر عمل منجم المغارة بكامل طاقته الإنتاجية. والواقع أن الاحتياطيات المؤكدة في منجم المغارة سوف تستنفذ بالكامل في خلال ٣٥ سنة إذا ما أنتج بكامل طاقته الإنتاجية. وليس من المتوقع أن يلعب الفحم دورا هاما كمصدر للطاقة الأولية في مصر نظرا لضآلة الاحتياطيات وانخفاض نوعية الفحم المصري من ناحية ومن ناحية أخرى بسبب صعوبة نقله واعتبارات حماية البيئة من التلوث إضافة إلى

التدني الذي لحق بأسعار البترول كوقود منافس اعتبارا من النصف الثاني من الثمانينات.

بدأ المسح الجوي الإشعاعي للبحث عن الخامات المشعة في مصر عام ١٩٥٨ واعتبارا من عام ١٩٦٥ استخدم أيضا المسح المغناطيسي الجوي الذي يمكن عن طريقه تحديد التراكيب الجيولوجية المختلفة بما في ذلك رواسب خامات اليورانيوم. وقد أسفرت نتائج المسح الإشعاعي والمغناطيسي الجوي عن تحديد العديد من الشاذات الإشعاعية Radiometric Anomalies التي يحتمل تواجد رواسب لمعدن اليورانيوم بها بصورة اقتصادية في الصحراء الشرقية والصحراء الغربية وسيناء. إلا أنه لم يتم حتى الآن تحديد وتصنيف كميات الاحتياطيات ومدى الجدوى الاقتصادية لاستخراجها. هناك بعض الخامات الاقتصادية التي تحتوي علي نسبة قليلة من اليورانيوم الذي يمكن استخلاصه كمنتج ثانوي. وتمثل خامات الفوسفات والرمال السوداء أهم هذه المصادر في مصر. و يمكن أن تصل موارد إنتاج اليورانيوم منهما إلى ٤٠٠٠ طن يورانيوم من الاحتياطيات الإضافية المقدرة من الدرجة الثانية بالإضافة إلي ٤٠٠٠ طن أخري من الاحتياطيات المخمنة.

أهم الطاقات المتجددة في مصر هي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية. وتعد الطاقة الشمسية أهم مصدر حميد للطاقة علي الكرة الأرضية. تقع مصر جغرافيا بين خطي عرض ٢٢° و ٣١,٥° شمالا وبهذا فإن مصر تعتبر في قلب الحزام الشمسي العالمي وبذلك فإنها تعد من أغني دول العالم بالطاقة الشمسية. وتشمل التطبيقات الحالية للطاقة الشمسية التسخين الشمسي للأغراض المنزلية والعامة مثل المستشفيات والمعسكرات والتسخين الشمسي للماء أو الهواء في العمليات الصناعية لدرجات الحرارة المنخفضة والمتوسط وأخيرا توليد الكهرباء. يقدر عدد سخانات المياه الشمسية المركبة في عام ١٩٩٩ بحوالي ٢٠٠ ألف وحدة تساهم في توفير حوالي ٨٠ ألف طن بترول مكافئ سنويا وهو رقم يقل كثيرا عن الإمكانات المتاحة في مصر. وقد تم تنفيذ بعض المشاريع الريادية لاستخدام الطاقة الشمسية في التسخين للعمليات الصناعية وللتوليد المباشر للكهرباء من الخلايا الشمسية كما تخطط وزارة الكهرباء والطاقة لبناء محطة ريادية لتوليد الكهرباء في

الكريمات قدرتها ١٥٠ميجاوات تعمل بالطاقة الشمسية والغـــاز الطبيعـــي وتبلـــغ مساهمة الطاقة الشمسية فيها نحو ١٥% من الطاقة الحرارية الكلية للمحطة.

طاقة الرياح من أقدم صور الطاقة التي استخدمها الإنسان وأكثرها انتشـــارا. وقد أوضحت الدراسات التي قامت بها مصر أن أعلي متوسط سنوي لسرعة الرياح يوجد عند الساحل الغربي لخليج السويس كما توجد ثلاث مناطق أخري تتوافر فيـها الرياح بسرعات مناسبة هي: شرق العوينات في جنوب مصر الغربـــي والســاحل الشمالي وجنوب سيناء. وقد تم إنشاء عدد من المشاريع الريادية منذ عـــام ١٩٨٧ لإثبات صلاحية وجدوى استخدام طاقة الرياح في الأغـــراض المختلفـــة. وتشـــمل الخطط الحالية إقامة مزارع ضخمة للرياح في الزعفرانة قدرتـــها ٦٠٠ ميجـــاوات تنفذ علي عدة مراحل.

توجد في مصر عدة مصادر لطاقة الكتلة الحيوية هي: المخلفات النباتية الصلبة ومخلفات الحيوانات المختلفة ومخلفات الصـــرف الصحـــي والقمامـــة والمخلفـــات الصناعية. ويبلغ إجمالي الكتلة الحيوية ١٤,٥ مليون طن بترول مكـــافئ والمتـــاح تحويله منها للاستخدام في أغراض الطاقة ٦,٦مليون طن بترول مكافئ. والواقع أن سكان الريف في مصر يستخدمون الكتلة الحيوية (الحطب وروث الماشية) لتوفـــير ما يقرب من نصف احتياجاتهم من الطاقة. وتتميز تكنولوجيات الكتلة الحيوية بصفة عامة بأن لها مردود بيئي إيجابي حيث أنها تخلص البيئة من العديد من الملوثـــات الكيمائية الناتجة من الحرق المباشر للمخلفات الزراعية وأيضا الملوثات البيولوجيـــة الناتجة عن الفضلات الحيوانية والآدمية، وهي بهذا لا تسهم فقط في توفير الطاقـــة وإنما أيضا تتعدى ذلك للإسهام في توفير مقومات الحفاظ علـــي البيئـــة والصحـــة العامة. ولكن لا زال استغلال طاقة الكتلة الحيوية محدودا للغاية.

الطاقة الكهربية

تشكل الكهرباء مكونا أساسيا وهاما في نسيج حياتنا المعاصرة إلى الدرجة التي يصعب فيها تصور الحياة بدونها. وقد بدأ استخدام الطاقة الكهربية في مصر عـــام ١٨٩٣ بوحدات ديزل صغيرة في كل من القاهرة والإسكندرية حيـــث كـــان يتـــم

توزيع الطاقة الكهربية على تيار مستمر بجهد منخفض لإنـــارة بعـض الشـوارع وتغذية بعض المنازل. وتطور استخدام الكهرباء زمنيا من الإنارة إلـــى المرافـق العامة إلى الصناعة إلى الزراعة. تتكون منظومة الطاقة الكهربية في مصـــر مـن ثلاث منظومات فرعية هي منظومة التوليد، ومنظومة نقل الكهرباء وتتكـون مـن خطوط النقل علي الجهود المختلفة ومحطات المحولات، ومنظومة توزيع الكـهرباء علي الجهود المتوسطة والصغيرة. بلغت القدرة الاسمية الإجمالية لمحطات توليـد الكهرباء المرتبطة بالشبكة الكهربية الموحدة ١٣,٣ جيجاوات بنهاية العـام المـالي ١٩٩٨/٩٧. وهي تتكون من محطات بخارية تمثل ٥٣,٩% من إجمـالي القـدرة المركبة ومحطات توربينات غازية وتمثل ٥,٤% من إجمـالي القـدرة المركبـة ومحطات دورة مركبه (ترتبط فيها التوربينات الغازية بمحطات بخاريـة لتحسـين الكفاءة الحرارية) وتمثل ١٩,٦% من إجمالي القدرة المركبة وأخـيرا المحطـات المائية وتمثل ٢١,١% من إجمالي القدرة المركبة. أنشئت الشبكة الكهربية الموحـدة مع إنشاء السد العالي، وتطلب ذلك الربط بين الشبكات القائمة مع توحيد وتنسـيق الجهود المستخدمة في النقل والتوزيع. ونتيجة لتطور الأحمال بسـبب مشـروعات كهربة الريف التي بدأت عام ١٩٧١ وظهور مستهلكين جدد للكهرباء مثل المـدن الصناعية الجديدة والمناطق والأحياء السكنية المستجدة والقرى السياحية فقـد زادت أطوال خطوط نقل الكهرباء وسعات محطات المحولات علي الجهود المختلفـة. تقـوم شركات توزيع الكهرباء ببيع الكهرباء للمستهلكين على الجهود ١١ كيلـو فولـت و٣٨٠ و٢٢٠ فولت. وقد كان معدل الزيادة السنوية في أعـداد لوحـات توزيـع وأكشاك الجهد المتوسط وسـعات محـولات التوزيـع فـي الفـترة ١٩٨٧/٨٦-١٩٩٧/٩٦ في حدود ١٠%. أما بقية مكونات الشبكة فقد كانت معدلات نموها أقـل من ذلك فكان معدل الزيادة في أطوال شبكات الجهد المنخفض حوالي ١% سـنويا بينما كان معدل الزيادة في أطوال شبكات الجهد المتوسط وفـي أعـداد صنـاديق ولوحات الجهد المنخفض في حدود ٥% سنويا لكل منها.

تعد ثورة يوليو البداية الحقيقة للتطور السريع في زيادة ونشر الطاقة الكهربيـة في مصر. فقد تطورت منظومة توليد ونقل وتوزيع الكهرباء علي النحو المفصـل أعلاه وفي نفس الوقت زاد الحمل الأقصى من ١٢٥ ميجاوات عـام ١٩٥٢ إلـى

٩٨٥٠ ميجاوات عام ١٩٩٨/٩٧. أما الكهرباء المولدة فقد واكبت تلك القفزات في كل من القدرة المركبة والحمل الأقصى فزادت من ٠,٤ تيراوات.ساعة (مليار كيلو وات.ساعة) عام ١٩٥٢ تنتج أساسا من المحطات البخارية وتزايدت حتى وصلت عام ١٩٩٨/٩٧ إلى ٦٢,٣ تيراوات.ساعة تنتج من المحطات الحرارية بأنواعها (بخارية – غازية – دورة مركبة) ومن المحطات المائية. وقد كانت المحطات الحرارية البخارية حتى عام ١٩٦٧ تستخدم المازوت كوقود أساسي لتوليد الطاقة الكهربائية. وقد ازداد استهلاك المازوت كوقود قبل إنشاء السد العالي تمشيا مع زيادة التوليد الحراري خلال تلك الفترة الذي بلغ أقصاه عام ١٩٦٧ حيث بلغ استهلاك المازوت ١,٣ مليون طن مازت ثم تناقص تدريجيا اعتبارا من عام ١٩٦٨ حتى عام ١٩٧٣ نتيجة للزيادة المطردة في استغلال الكهرباء من محطة السد العالي. ثم زاد الاستهلاك للمازوت مرة أخرى اعتبارا من عام ١٩٧٤/٧٣ حتى بلغ ٤,٢ مليون طن عام ١٩٩٨/٨٧ وبدأ في الانخفاض مرة أخرى نتيجة لإحلال الغاز الطبيعي محل المازوت بشكل مطرد. ونظرا لاستمرار التوسع في التوليد الحراري فقد قفز استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي من أقل من مليون طن مازوت مكافئ عام ١٩٧٥/٧٤ إلى أكثر من ١١ مليون طن عام ١٩٩٨/٩٧. ومن المؤكد أن اعتماد مصر على المحطات الحرارية في توليد الكهرباء سوف يتزايد وإن كانت معدلات هذا التزايد سوف تعتمد إلى حد كبير على نمط التنمية التي ستتبعها مصر ومدى نجاح ترشيد استخدام الطاقة وتقليل الفاقد..الخ.

مؤشرات استهلاك الطاقة

شهدت الفترة ١٩٧٠ -١٩٩٧ زيادة مطردة في استهلاك الطاقة الأولية بصفة عامة وفى استهلاك زيت البترول بصفة خاصة حيث زاد استهلاك الطاقة الأولية خلال هذه الفترة ما يقرب من خمس مرات، بمعدل زيادة سنوية مقداره ٦,١%. وقد نتج عن ذلك زيادة نصيب الفرد من الطاقة الأولية من ٢٣٩ كجم بترول مكافئ عام ١٩٧٠ إلى ٦٣٢ كجم بترول مكافئ عام ١٩٩٧ بمعدل زيادة سنوية مقداره ٣,٧%. وقد كان استهلاك الفحم هامشيا في هيكل استهلاك الطاقة حيث تراوح ما

بين ٢% إلى ٥% طوال الفترة. أما الطاقة المائية فقد انخفض نصيبها من حوالي ٢٠% في العقد ١٩٧٠-١٩٧٩ إلى ما بين ٧% و٨% في العقد ١٩٨٨-١٩٩٧. ويرجع ذلك إلى ثبات التوليد المائي تقريبا مع تزايد الطلب على الطاقة الأولية. في المقابل زاد استهلاك الطاقة البترولية (زيت وغاز طبيعي) من ٨٥% إلى ٩٠% خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧، وإن كانت نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي الاستهلاك قد زاد من حوالي ١% عام ١٩٧٠ إلى ٣٠% عام ١٩٩٧ على حساب الاستهلاك من زيت البترول، الذي تناقص من ٧٤% عام ١٩٧٠ إلى ٦٠% عام ١٩٩٧. ومن المهم ملاحظة أن انخفاض نسبة زيت البترول في هيكل استهلاك الطاقة الأولية لا يعني الانخفاض في الكميات المستهلكة فالواقع أن الطلب على زيت البترول قد زاد من ٥,٧ مليون طن بترول مكافئ إلى ٢٣,١ مليون طن بترول مكافئ في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٥,٣% وإن كان معدل الزيادة في الفترة ١٩٨٧-١٩٩٧ لم يتجاوز ١% سنويا بسبب سياسة قطاع الطاقة بإحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية كلما أمكن ذلك وخاصة في قطاع توليد الكهرباء. من المنتظر أن تستمر الزيادة في الطلب علي المنتجات البترولية ومن ثم علي زيت البترول الخام نظرا لمحدودية موارد مصر من الفحم والطاقة المائية، وللمصاعب الفنية والاقتصادية التي تعوق التوسع في استخدام الطاقات الجديدة، ولعدم البدء في تنفيذ البرنامج النووى المصرى لتوليد الكهرباء.

يستهلك جزء من الطاقة الأولية لإنتاج صور أخرى من الطاقة مثل الطاقة المستهلكة في معامل التكرير لإنتاج المنتجات البترولية أو الطاقة التي يتم تحويلها إلى كهرباء ولهذا فإن الاستهلاك النهائي للطاقة هو الاستهلاك المباشر للوقود في غير معامل تكرير البترول ومحطات توليد الكهرباء بالإضافة إلى استهلاك الكهرباء بواسطة القطاعات المختلفة. والنصيب الأكبر من الاستهلاك النهائي للطاقة في مصر هو للمنتجات البترولية وإن كان هذا النصيب قد بدأ في الانخفاض مع تزايد استخدام الغاز الطبيعي، حيث انخفضت مساهمة المنتجات البترولية في الاستهلاك النهائي للطاقة من ٨٣% عام ١٩٧٥ إلى ٦٨% عام ١٩٩٧. وبينما لم يكن الغاز الطبيعي ممثلا في هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة عام ١٩٧٧ فقد أصبح

يمثل ١٤% من الاستهلاك النهائي للطاقة عام ١٩٩٧. يلاحظ أيضا الارتفاع المستمر في نصيب الكهرباء من الاستهلاك النهائي، فبينما تراوحت نسبتها حول ١٠% في عقد السبعينات فإنها بدأت في الارتفاع التدريجي حتى وصلت إلى ١٥-١٦% في خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٧. وقد تضاعف استهلاك الكهرباء ما يقرب من تسع مرات خلال نفس الفترة من ٦,٩ تيراوات.ساعة عام ١٩٧٠الى ٦٠ تيراوات. ساعة عام ١٩٩٧ بمعدل زيادة سنوية مقداره ٨,٣%. وارتفع نصيب الفرد السنوي من الكهرباء من ٢١٣ كيلووات.ساعة عام ١٩٧٠ إلى ٩٩١ كيلو وات.ساعة عام ١٩٩٧.

الصناعة هي المستهلك الرئيسي للطاقة، فقد تزايد استهلاك الطاقة في الصناعة خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ بمعدل نمو مقداره ٥,٩% سنويا، وإن كان نصيب الصناعة في الاستهلاك النهائي للطاقة في تناقص مستمر، فقد تناقص من ٥٠% عام ١٩٧٥ إلى حوالي ٤٢% عام ١٩٩٧. أما قطاع النقل فقد تزايد استهلاكه من الطاقة في نفس الفترة بمعدل زيادة سنوية مقداره ٧,١%. وازداد نصيبه في الاستهلاك النهائي للطاقة من ٢٢% إلى ٢٨% في الفترة ١٩٧٥-١٩٩٧. أما القطاعات الأخرى وتشمل الزراعة والمرافق العامة والاستهلاك المنزلي والتجاري فقد تزايدت في الفترة موضع الدراسة من ١,٣ إلى ٥,٩ مليون طن بترول مكافئ بمعدل نمو سنوي مقداره ٥,٧%. ومن المهم ملاحظة أن القطاع المنزلي والتجارى هو المستهلك الرئيسي من بين هذه القطاعات حيث وصل نصيبه إلى حوالي ٨٣,٥% من إجمالي استهلاك هذه القطاعات في عام ١٩٩٨/٩٧. وقد تزايد الاستهلاك لغير أغراض الطاقة من ٥,٣ إلى ٢٧,٩ مليون طن بترول مكافئ في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧ بمعدل نمو سنوي مقداره ٦,٣% مع ملاحظة أنه اعتبارا من عام ١٩٧٧ فإن الغاز الطبيعي المستخدم كمادة خام في صناعة الأسمدة يمثل أغلبية الاستهلاك في غير أغراض الطاقة. وحتى السنوات الأولى من عقد التسعينات فإن معظم الاستهلاك النهائي من الغاز الطبيعي كان في الاستخدام كمادة خام في صناعة الأسمدة وقد انخفضت هذه النسبة من ٥٤% عام ١٩٨٠ إلى حوالي ٤٢% عام ١٩٩٧.

بدراسة تطور معدلات نمو الناتج المحلى الإجمالي ومتطلبات الطاقة الأولية واستهلاك زيت البترول وتوليد الكهرباء وجد أنه رغم تذبذب معدل النمو السنوي لكل منها إلا أنه يمكن تقريب كل منها إلى منحنى على شكل حرف S تتزايد فيه المعدلات حتى نهايته العظمى (قبيل توقيع اتفاقية كامب ديفيد عام ١٩٧٩) ثم تبدأ في الهبوط بعد ذلك حتى تصل إلى نهايته الصغرى حوالي عام ١٩٩٢ مع تنفيذ سياسات إعادة الهيكلة بالاتفاق مع صندوق النقد الدولي والبنك الدولي. في نفس الوقت فإن منحني تطور العرض الإجمالي من الطاقة مع الزمن يتضح عليه ثلاث فترات تبدلت فيها السياسات والظروف الدولية، تتضمن الأولى استلام وتشغيل حقول سيناء وخليج السويس وانتهاء التعبئة العسكرية في كامب ديفيد وتتضمن الثالثة بدء تنفيذ سياسة التكيف الهيكلي والإصلاح الاقتصادي في بداية التسعينيات وما صاحبه من استقرار سعر الصرف واختيار سياسة إحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية (كلما أمكن ذلك) التي تزامنت مع التدهور في السعر الحقيقي للنفط، أما الفترة الثانية فهي مرحلة انتقالية بين الأولى والثالثة. وهو ما يوضح حساسية استهلاك الطاقة للسياسات.

السياسات الحكومية في مجال الطاقة

حدد قطاع البترول أهدافه في نهاية الثمانينات وأوائل التسعينات بالحد من الاعتماد على البترول كمصدر أساسي من مصادر النقد الأجنبي للإبقاء على الاحتياطي لمدد أطول، ومراعاة التناقص الطبيعي والتدريجي في إنتاج الحقول القديمة خاصة في منطقة خليج السويس وسيناء، وزيادة إنتاج الغاز الطبيعي، وزيادة إنتاج الغاز المسال (البوتاجاز) المستخلص من الغاز الطبيعي بجانب البوتاجاز الناتج بمعامل تكرير البترول، وزيادة الكميات المكررة من الزيت الخام لتغطية الطلب المحلي على المنتجات البترولية، وتصدير الفائض للخارج، وزيادة الاعتماد على الغاز الطبيعي وخاصة في مجال توليد الكهرباء ثم في الصناعة وخاصة في صناعة الأسمدة، الاهتمام بمشروعات تنمية الحقول الحالية والمكتشفة لاستغلال الغازات المصاحبة للزيت الخام بدلا من حرقها، ربط حقول إنتاج البترول بمعامل التكرير وحقول الغاز بمواقع الاستهلاك. وقد نجح قطاع البترول في تحقيق

بعض هذه الأهداف وأخفق في البعض الآخر فلقد نجح في زيادة إنتاج الغاز الطبيعي والتوسع في استخدامه بصورة واضحة. ولكن تحقق ذلك مقابل تحمل تكلفة عمليات تحويل بعض الصناعات من العمل بالمنتجات البترولية إلى العمل بالغاز الطبيعي. كما حقق القطاع الهدف الخاص بزيادة المنتجات البترولية المكررة، ولكن مقابل زيادة إنتاج الزيت الخام مما يتعارض مع تحقيق الهدف الخاص بالإبقاء على الاحتياطي لمدد أطول. كما نجح القطاع في استغلال الغازات المصاحبة للزيت الخام بدلا من حرقها، وزيادة إنتاج الغاز المسال (البوتاجاز) المستخلص من الغاز الطبيعي. كذلك لم يتزايد حجم الاحتياطي خلال هذه الفترة، ولم يتناقص حجم الإنتاج للمحافظة على هذا الاحتياطي على الرغم من تكثيف عمليات البحث واستكشاف البترول، وتشجيع الشركات الأجنبية للقيام بهذه العمليات في مصر عن طريق تعديل بعض بنود الاتفاقيات البترولية لصالحها مما يوضح الإخفاق في تحقيق الهدف الأول من مجموعة أهداف القطاع السابقة

مع تغير الظروف في أواخر التسعينات وظهور بعض المستجدات حدث بعض التغيير في هذه الأهداف حيث حدد القطاع أهدافه المستقبلية بأن يغطي إنتاج الزيت الخام والغاز الطبيعي الطلب المحلي وكمية الصادرات اللازمة لتوفير مصدر هام من مصادر النقد الأجنبي علاوة على توفير نصيب عادل ومناسب من البترول والغاز الطبيعي للأجيال القادمة، ودعم الاحتياطي البترولي وبذل كل الجهود لزيادته، أن يستمر البترول كمصدر هام من مصادر النقد الأجنبي عن طريق التصدير بعد استيفاء احتياجات السوق المحلي من المنتجات البترولية، الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث وهو هدف تفرضه الظروف والمشاكل البيئية العالمية. وهناك تحدي كبير لتحقيق هذه الأهداف. فهناك تعارض كبير بين تغطية الطلب المحلي من المنتجات البترولية، والإبقاء على البترول كمصدر هام من مصادر النقد الأجنبي، ودعم الاحتياطي البترولي والإبقاء عليه لأطول فترة ممكنة خاصة في ظل معدلات إنتاج واستهلاك البترول المرتفعة والتناقص المستمر في حجم الاحتياطي منذ بداية عقد التسعينات. كما يلاحظ تعارض بعض هذه الأهداف مع الأهداف التي سبق وضعها في فترات سابقة كهدف الحد من الاعتماد على البترول كمصدر أساسي من مصادر النقد الأجنبي للإبقاء على الاحتياطي لمدد أطول، ثم

وضع هدف متعارض معه وهو استمرار البترول كمصدر هام من مصادر النقد الأجنبي.

أما بالنسبة لقطاع الكهرباء فقد تغيرت الاستراتيجيات التي تبنتها الحكومة وما تبعها من سياسات عدة مرات منذ بداية السبعينيات وحتى نهاية القرن العشرين. ففي بداية السبعينيات استمرت بالقصور الذاتي بعض الإستراتيجيات التي سادت في المرحلة الناصرية مثل الاقتصاد الموجه والتخطيط المركزي والقطاع العام ولكن مع دخول البلاد مرحلة "الانفتاح الاقتصادي" وغرق الدولة في بحر الديون، وشروط صندوق النقد والبنك الدوليين، والضغط لتحرير التجارة الخارجية لمصر، والتحول لنظام السوق الحر، تاهت الاستراتيجيات السابقة وبرزت بقوة إستراتيجية دعم القطاع الخاص وبيع وحدات القطاع العام وتصفيتها والتحول للنظام الرأسمالي. ونظرا لهذه الظروف ولعدم توافر مصادر التمويل فقد كانت سياسة الحكومة في مجال الكهرباء هي سياسة الأمد القصير رغم الادعاء بعكس ذلك. حددت وزارة الكهرباء والطاقة في منتصف السبعينيات مجموعة من الأهداف الاستراتيجية التي تتلخص في إعطاء المرونة الكافية لقطاع الكهرباء، ووصول الكهرباء إلى كل مكان في مصر، وتوفير الكهرباء من مصادر غير تقليدية مثل الطاقة النووية والطاقات المتجددة حتى يمكن توفير البترول للصناعات البتروكيماوية وللتصدير، وتعظيم استخدام الموارد المائية في توليد الكهرباء، وتعزيز صناعة تشييد المشروعات الكهربية. ولتنفيذ هذه الأهداف وضعت الوزارة خطة طويلة الأمد حتى عام ٢٠٠٠ لزيادة قدرات محطات التوليد الكهربي إلى ٢٣ جيجاوات، وأن يتم الاعتماد التدريجي في توليد الكهرباء على الطاقة النووية حتى يصل إنتاجها إلى ٣٥% من جملة التوليد الكهربي عام ٢٠٠٠، والتركيز على الاستغلال الاقتصادى لمصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح حتى يمكن الوصول بمشاركتها في مزيج مصادر الطاقة إلى ما لا يقل عن ٥% من إجمالي الطاقة الكهربية المنتجة عام ٢٠٠٠.

والمراجع لما تحقق من الخطة خلال فترة العشرين عاماً التي استهدفتها يقف على أن القدرات الكهربية المركبة التي عام ١٩٩٨/١٩٩٩ لم تزد على ١٤ جيجاوات، وذلك في مقابل توقعات بلغت ضعف هذا المقدار تقريباً. كما لم تتحقق تقديرات مزيج مصادر الطاقة الكهربية لعقدي نهاية القرن فلم ينفذ مشروع منخفض

القطارة ولم تبنى أي محطة لتوليد الكهرباء تعمل بالفحم أو بالطاقة النووية. فقد توقف مشروع منخفض القطارة بسبب الاختلاف المحتدم حول تقدير الآثار الجانبية له، وارتفاع التكلفة الاستثمارية له. أما محطات الفحم فقد أطاح بها اكتشاف الغاز الطبيعي بكميات كبيرة في مصر. أما المحطات النووية فلم تتمكن الوزارة من إنشائها بسبب مجموعة من العوامل الدولية والمحلية ومنها اكتشاف الغاز الطبيعي بكميات كبيرة. مع تراجع البديل النووي عدلت الوزارة من أهدافها في بداية التسعينيات وتبنى قطاع الكهرباء مجموعة من السياسات التي تكاملت أحيانا وتعارضت أحيانا أخرى مع بعضها البعض، وشملت سياسات تعظيم استخدام الغاز الطبيعي كوقود، وتعظيم استخدام المصادر غير الاحتراقية لتوليد الكهرباء، وترشيد استهلاك الطاقة وحماية البيئة، وتعميق التصنيع المحلي، وتسعير الكهرباء، والخصخصة، والربط الكهربي.

نجحت بشكل عام سياسة تعظيم استخدام الغاز الطبيعي كوقود حيث حدث نمو سريع لإحلال الغاز الطبيعي محل المازوت والسولار في منظومة القوى الكهربية المصري حتى وصلت إلى حوالي ٧٠ % في السنوات الخمس الأخيرة تمثل حوالي ثلثي إنتاج البلاد من الغاز الطبيعي. بَيْدَ أن المستهدف كان الوصول باستخدام الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء إلى نسبة ١٠٠ % مع حلول نهاية الألفية الثانية. ويسجل ذلك نوعا من عدم مقابلة المستهدف للمتحقق فعلا في تنفيذ إحدى السياسات الهامة للقطاع. وقد أمكن في ظل سياسة تعظيم استخدام المصادر غير الاحتراقية لتوليد الكهرباء إضافة قدرات مائية خلال الثمانينيات والتسعينيات بلغت ٣٧٠ ميجاوات بإنشاء محطة توليد كهرباء أسوان (٢)، كما أضاف ٩٠ ميجاوات أخرى بإنشاء محطة توليد كهرباء إسنا، وحوالي ٥ ميجاوات قدرات مائية مصغرة بكل من محطتي توليد كهرباء نجع حمادى الصغيرة، والعزب بالفيوم. أما فيما يتعلق بالطاقة الجديدة والمتجددة فلقد تعددت المشروعات الريادية والتطبيقية غير أنه بمقارنة المستهدف بما تحقق بالفعل، نجد أنه على الرغم مما استهدفته الاستراتيجية طويلة الأمد لعقدي نهاية القرن العشرين من الوصول بمشاركة الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربية بمصر إلى حوالي ٥% من إجمالي الطاقة الكهربية المولدة عام ٢٠٠٠، لم تزد هذه المشاركة عام ١٩٩٩ على ١% من الطاقة

الكهربية المولدة في هذا العام، ولا يزال هذا الإغراق في التفاؤل بزيادة نسبة هـــذه المشاركة على المدى المتوسط القادم حتى عام ٢٠٠٧ يصم السياسات الموضوعـة. تشمل سياسة ترشيد استهلاك الطاقة وحماية البيئة عدة محاور مترابطة وقد حـــدث نجاح ملحوظ لهذه السياسة. على أن الفضل في تقويـــة الاهتمـــام البيئـــي بقطـــاع الكهرباء يعود إلى شروط جهات التمويل الدولية (وعلى الأخـــص البنـــك الدولـــي والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية) التي ربطت منح التمويل للمشروعات باســـتيفاء شروطاً بيئية صارمة، عبرت عنها دراسات تقييم التأثيرات البيئيـــة للمشـــروعات، التي كانت بمثابة الشرط الجوهري لتشييد المشروع من عدمه.

أثمرت سياسة تعميق التصنيع المحلي بناء قدرات مهمة لقطاع الكـــهرباء فـــي التصنيع المحلى لنطاق عريض من مهمات ومعدات الشبكات الكهربية التي تنتجـــها الشركات الوطنية يصل إلى حوالي ٧٠% من احتياجـــات مشـــروعات توســـعات وإمتدادات الشبكة القومية الموحد، كذلك بدأ قطاع الكهرباء منذ عام ١٩٩٣ تنفيـــذ برنامجاً طموحاً يستهدف تصنيع مهمات محطات القوى الكهربيـــة محليـــاً. إلا أن سياسة تعميق التصنيع المحلي قد واجهت نكسة في الفترة الأخـــيرة نظـــرا لاتجـــاه وزارة الكهرباء والطاقة إلى تبني مشاريع تقوم على نظام البناء-التملك-التشغيل-ثم نقل الملكية (BOOT) التي يكون الالتزام الوحيد للطرف المنتج للكهرباء هو ســـعر توريد الكهرباء ولا توجد طريقة لإلزامه بتصنيع جزء من المعدات في مصر إلا إذا قبلت الدولة دفع أسعار أعلى. وهناك مشاكل تواجه الشركات التي بيعت لشـــركات أجنبية على وعد بأن يسند إليها تصنيع مهمات المحطات التي سيبنيها قطاع الطاقـــة في المستقبل. أما وقد قررت الوزارة أن تكون جميع المحطات التي ســـيتم بنائـــها اعتبارا من عام ٢٠٠٢ بنظام الـــ BOOT فلا يبدو أنه يمكن تحقيق هدف تعميـــق التصنيع المحلي لمعدات محطات توليد الكهرباء.

أمكن الوصول بأسعار الطاقة الكهربية إلى مستوى الأسعار الاقتصاديـــة مـــع حلول عام ١٩٩٣/١٩٩٤، من خلال تدرج ملائم في رفع الأسعار اعتبارا من عـــام ١٩٨٢/١٩٨٣ بنسب تراوحت من ١٥% إلى ٢٢%، رغم أن بعـــض الشـــركات كشركة كيما لا تزال تحصل على احتياجاتها من الكهرباء بأسعار تقل كثـــيرا عـــن سعر بيعها على الجهد الفائق لبقية الصناعات. في ظل معدل التضخم الســـائد قـــد

صارت أسعار الطاقة الكهربية عام ١٩٩٣/١٩٩٤ وفقاً لسعر صرف العملة السائد عام ١٩٩٩ بعيدة عن التكلفة الفعالة لإنتاج الطاقة الكهربية، مما بات يحتاج مرة أخرى إلى رفع الأسعار الحالية إلى مستوى الأسعار الاقتصادية التي تعكس التكلفة الحقيقية. بيد أن ذلك يطرح مرة أخرى البعد الاجتماعي/الاقتصادى وضرورة حماية الفئات الكادحة من تحمل أية أعباء إضافية في سعر الطاقة عموما، والطاقة الكهربية على وجه الخصوص، وفي ذات الوقت إنصاف قطاع الطاقة الكهربية خاصة أنه في سياق خصخصة مشروعات توليد القوى الكهربية سيكون مطالباً بشراء الطاقة الكهربية من الشركات الاستثمارية بسعرها العالمي، بينما يدعهما واقعياً حين يبيعها لجمهور المستهلكين.

اعتمد قطاع الكهرباء اعتماداً رئيسياً في تنفيذ مشروعاته على الاقتراض الأجنبي وقد مثلت هذه القروض وفوائدها عبئاً تمويلياً ثقيلاً لهذا سعت الدولة إلى جذب القطاع الخاص للاستثمار بقطاع الكهرباء من خلال إتاحة الفرص له في بناء وتملك وتشغيل محطات توليد الكهرباء لفترة معينة تنقل بعدها هذه المحطات إلى الحكومة وفقاً لمقتضيات نظام BOOT للخصخصة في قطاع القوى الكهربية. ورغم ما يبدو في هذه العملية من حل ناجع لمشكلة تدبير استثمارات ضخمة ، إلا أنها في واقع الأمر عودة إلى نظام الامتيازات الأجنبية الذي ناضلت مصر طويلا للتخلص منه. ومن ناحية أخرى فإنه بغض النظر عن هذه الاعتبارات الوطنية-العاطفية توجد بعض التحفظات على نظام الـ BOOT. منها أن قطاع الكهرباء سيكون مطالبا بشراء الكهرباء المنتجة بالعملات الصعبة في كل الحالات تقريباً، بينما سيتم في المقابل تحصيل ثمن الطاقة الكهربية المباعة بالعملة المحلية. وتنص عقود شراء الطاقة الكهربية على التزام الدولة بشراء ما لا يقل عن ٧٥% من الطاقة الكهربية المولدة المحطات القوى الكهربية الخاصة سواء كانت تحتاج إليها فعلاً أو لا تحتاج إليها مطلقاً مما قد يسبب عبئا ماليا كبيرا. وأخيرا تتعارض نتائج هذه السياسة مع سياسة أخرى لقطاع الكهرباء ألا وهي سياسة تعميق التصنيع المحلي لمعدات محطات توليد.

تهدف سياسة الربط الكهربي إلى تحقيق التكامل الدولي في مجال الربط الكهربي الإقليمي بين الدول العربية، ودول حوض البحر المتوسط. ولقد أمكن بالفعل في نهاية عام ١٩٩٨ تشغيل خط الربط الكهربي بين مصر وليبيا كما تم في مارس ١٩٩٩ افتتاح خط الربط الكهربي بين مصر والأردن. بيد أن التجربة الواقعية للربط الكهربي الثنائي للنظم الكهربية لكل من مصر والأردن، ومصر وليبيا، اقتصرت فقط حتى الآن على تبادل الطاقة الكهربية، دون إمكانية بيعها أو شرائها، نظراً لغياب اتفاقية للتداول التجاري للطاقة الكهربية فيما بين هذه النظم الكهربية جميعاً. ويؤدى هذا الوضع إلى احتمال حدوث نقل طاقة كهربية زائدة في أحد النظم المرتبطة إلى النظام الآخر، في وقت لا يكون فيه في حاجة حقيقية إليها، بينما يكون عليه أن يردها في وقت قد يرهقه أن يردها فيه. وعلاج هذا الوضع يكمن في وضع اتفاقية لشراء وبيع الطاقة الكهربية بين النظم المترابطة، تؤمن التبادل التجاري لها وفق الأصول الاقتصادية السديدة، وهو الأمر الذي لا يبدو حاليا أنه يلقى اتفاقاً جماعياً عليه من كافة الأطراف.

٢- الاختيارات التكنولوجية

شمل هذا المحور دراسة البدائل التكنولوجية لتوليد الطاقة الحرارية والكهربية وإزالة الملوحة، التي شملت تكنولوجيات الطاقة النووية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وترشيد ورفع كفاءة استخدام الطاقة، إضافة إلى تكنولوجيات إزالة الملوحة واتجاهات تطورها مع رصد مصادر مصر من المياه العذبة وتطور الاستهلاك بهدف تحديد السوق المستقبلية لتكنولوجيات إزالة الملوحة في مصر وتقدير متطلباتها المستقبلية من الطاقة.

تكنولوجيات الطاقة النووية

أقيم أول مفاعل نووى في العالم لإنتاج الكهرباء بقدرة خمسة ميجاوات في مدينة أوبنينسك بالاتحاد السوفيتي السابق وبدأ إنتاج الكهرباء في ٢٧ يونيو ١٩٥٤. وقد تزايدت قدرات المحطات الكهرو-نووية المركبة على مستوى العالم منذ ذلك الوقت حتى وصلت عام ١٩٩٨ إلى نحو ٣٥٠ ألف ميجاوات ساهمت في توليد نحو

٢٣٠٠ تيراوات.ساعة مثلت حوالي ١٧% من جملة الكهرباء المولدة من كافة المصادر على مستوى العالم. ووصل عدد المفاعلات العاملة بنهاية عام ١٩٩٨ إلى ٤٣٤ وحدة وعدد المفاعلات تحت الإنشاء إلى ٣٦ وحدة. وقد تم تطوير عدة أنواع من المفاعلات تعمل في ٣٢ دولة إلا أن المفاعلات التي ثبتت صلاحيتها ومتاحة للتصدير إلى بلدان أخرى هي المفاعلات المبردة بالماء وقد استخدمت جميعها على المستوى التجاري في محطات الطاقة الكبيرة التي تم تشغيلها لسنوات عدة ويمكن الحصول عليها حاليا من الشركات المنتجة. رغم أن مفاعلات القوى النووية تعد من التكنولوجيات الناضجة والمجربة على مدى أكثر من أربعة عقود أثبتت خلالها أنها مصدر يعتمد عليه ومأمون لتوليد الكهرباء، إلا أن الطلب العالمي على مفاعلات القوى النووية قد تراجع في عقدى الثمانينات والتسعينات مقارنة بالعقدين السابقين عليهما، وقد ساهم في هذا التراجع مجموعة من الإشكاليات المتعلقة باستخدام الطاقة النووية وهي إشكاليات التمويل والإشكاليات السياسية وإشكاليات القبول الجماهيرى.

من ناحية التمويل تتميز الطاقة النووية بأربعة خصائص رئيسية تجعل تمويلها من الأمور الصعبة وهي: التكلفة الاستثمارية العالية، وطول فترة الإنشاء، ودرجة عالية من عدم اليقين فيما يتعلق بالتكلفة والجدول الزمني للإنشاء، بالإضافة إلى تأثير القبول الجماهيري على التمويل حيث يمكن أن يؤخر أو حتى يلغي المشروع. أما الإشكاليات السياسية فتتمثل في التخوف من أن تتحول الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية كتوليد الكهرباء إلى استخدامات عسكرية لإنتاج قنابل ذرية. إلا أنه يجب التنويه إلى أن الاستخدامات العسكرية للطاقة الذرية كانت سابقة على تطوير مفاعلات القوى النووية وتمت في مفاعلات أبحاث وهي لا تحتاج لمفاعلات قوى لإنتاجها. إضافة إلى ذلك فقد تزايدت المخاوف أيضا لدى بعض القطاعات الجماهيرية في البلدان المتقدمة من استخدام المحطات النووية. فهناك تخوف مبالغ فيه وغير مبرر في كثير من الأحيان حول ما إذا كان يمكن تشغيل للمحطات النووية ضمن معايير أمان مقبولة فيما يختص بانطلاق المواد المشعة إلى البيئة كما يعتقد بعض العلماء أن تعرض الإنسان للإشعاع بأي جرعة مهما كانت صغيرة يعرض الإنسان لخطر الإصابة بالسرطان وتشوه الجينات. التخوف الثاني هو

حدوث كارثة نووية، أى حادثة ينتج عنها خروج مواد مشعة بكميات كبيرة إلى البيئة وتعرض المقيمين في محيط المحطة النووية لكميات قاتلة من الإشعاع، بالإضافة إلى حدوث تشوهات وراثية تنتقل إلى الأجيال القادمة. أما ثالث المخاوف/الإشكاليات فقد نتجت عن عدم التوصل لحل للتخلص النهائي من النفايات النووية، مما جعل البعض يعتقد أن الآثار السلبية على البيئة في المستقبل تزيد عن الفوائد التي يمكن الحصول عليها اليوم من التكنولوجيا النووية.

وتعد المحطات النووية أحد البدائل الهامة والحقيقية لتوليد الكهرباء في مصر رغم تعثر البرنامج النووي المصري وفشل المحاولات الثلاث لإدخال هذه التكنولوجيا المتقدمة في مصر أعوام ١٩٦٤ و١٩٧٤ و١٩٨٣. ومن المؤسف أنه رغم تزايد الطلب في مصر على الكهرباء في وقت استغلت فيه مصر تقريبا كل إمكانيات توليد الكهرباء من المصادر المائية، وعدم وجود مصادر ذات بال من الفحم، وتوقع نضوب مصادر البترول في خلال ١٥-٢٠ سنة، فإن القيادة السياسية في مصر قد تأثرت بالموقف المعادي للطاقة النووية. من ناحية أخرى هناك مجموعة من الإشكاليات الخاصة باستخدام الطاقة النووية في مصر هي معارضة الغرب والولايات المتحدة لإدخال التكنولوجيا النووية إلى منطقة الشرق الأوسط قبل استكمال عملية السلام الجارية، وتخوف بعض قطاعات النخبة المصرية من أداء الإنسان المصرى وإمكان تعامله مع التكنولوجيا النووية المعقدة نظرا لأنه لا يتمتع (على ما ترى وعلى عكس الحقيقة أيضا) بالانضباط أو الجدية في العمل. رغم ما سبق يمكن لمصر إذا ما توافرت الإرادة السياسية أن تستأنف برنامجها النووي المتوقف منذ عام ١٩٨٦ ، ويساعد في ذلك توافر مجموعة من العوامل المساعدة داخليا ودوليا وأهمها تبدل المزاج الشعبي ومواقف النخبة السياسية من موضوع استخدام المحطات النووية كأداة لتحقيق التوازن الاستراتيجي مع إسرائيل التي تنفرد في المنطقة بامتلاك السلاح النووي، إضافة إلى تغيرات دولية عديدة في المجال السياسي والبيئي والتجاري يمكن أن يكون لها انعكاسات على عودة الاعتماد على الطاقة النووية كمصدر بديل للوقود الأحفوري على مستوى الدول الصناعية المتقدمة ويفتح الباب أمام دول العالم الثالث ومنها مصر لإدخال الطاقة النووية،

كتزايد الاهتمام العالمي بقضايا البيئة وركود الصناعة النووية في الغرب وظـــهور منافسين جدد.

يمكن لاستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء وإزالة ملوحة مياه البحر بـدلا من الوقود الأحفوري (البترول والغاز الطبيعي) أن يحقق العديد من المزايا لمصـر من أهمها: تعظيم القيمة المضافة عن طريق استخدام البـــترول فـــي الصناعـــات البتروكيميائية بدلا من تصديرها كمادة خام، وحماية البيئة من التلـــوث نظـــرا لأن المحطات النووية لا ينتج عن تشغيلها العادى انبعاث غازات ملوثـــة للبيئـــة مثـــل أكاسيد النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون وبالطبع لا ينتج عنها رماد أو غيره مـــن الجزئيات العالقة بالهواء، وكذلك تحقيق التوازن الاستراتيجي مع إســـرائيل بتبنـــي برنامج طموح للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية. ومن ناحية أخرى فإن إدخـــال المحطات النووية والتكنولوجيا النووية إلى مصر يمكن أن يـــؤدي إلـــى تحديـــث الصناعة المصرية عن طريق تنمية الموارد البشرية ورفع مستويات الجـــودة فـــي إطار التخطيط لبرنامج نووي طويل المدى يتضمن سلسلة من المحطات النووية.

تكنولوجيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

ترتبط الخيارات التكنولوجية لاستخدام الطاقة الشمسية ارتباطـــا وثيقـــا بنـــوع التطبيق المطلوب استغلال الطاقة الشمسية للوفاء بمتطلباته من الطاقـــة. وينبغـــي التمييز بين الاستخدام الحراري للطاقة الشمسية للأغراض والتطبيقات المختلفة ومن بينها توليد الكهرباء، وبين استخدام الطاقة الشمســـية الضوئيـــة للتوليـــد المباشـــر للكهرباء من خلال الخلايا الشمسية الفوتوفلطية. ويقسم التسخين الشمسي الحـــراري لثلاثة أنواع من التطبيقات لدرجات الحرارة المنخفضة (حتى ٨٠ درجـــة مئويـــة) ويشمل تسخين المياه للأغراض المنزلية والعامة والتجاريـــة والتســـخين الشمســـي للهواء الذي يستخدم أساسا في تجفيف الحاصلات الزراعية والتدفئة، كمـــا يشـــمل أيضا تكنولوجيات الزراعة المحمية والعمارة الشمسية والمقطرات الشمسية لتحليـــة المياه والبرك الشمسية، والتسخين لدرجات الحـــرارة المتوســـطة (مـــن ٨٠ إلـــى ١٥٠°م) والتطبيق الأساسي له هو إنتاج حرارة للعمليات الصناعية في صورة بخار أو مياه ساخنة، والتسخين لدرجات الحرارة العالية (أكثر مـــن ٣٠٠°م) والتطبيـــق

الأساسي له هو إنتاج الكهرباء من محطات بخارية تحل فيها تكنولوجيا التسخين الشمسي محل الغلاية في المحطات التقليدية. ويعد التسخين الشمسي للمياه للأغراض المنزلية والعامة والتجارية هو أهم تطبيقات التسخين الشمسي على الإطلاق لكافة درجات الحرارة وأكثرها شيوعا في الوقت الحالي سواء في مصر أو العالم، كما لا يزال أكثرها مساهمة في توفير الوقود التقليدي. أما أهم تطبيقات الخلايا الشمسية في الوقت الحالي فهي المنظومات المستقلة/المنعزلة للخلايا الشمسية الفوتوفلطية وينتظر أن تظل كذلك خلال العشرين عاما القادمة.

يرجع استخدام طاقة الرياح إلى أقدم العصور، وقد حدث تطوير كبير للتوربينات الهوائية منذ عدة قرون في أوروبا وخاصة في هولندا واستمر تطوير التوربينات الهوائية خاصة بعد الحرب العالمية الأولى واختراع الطائرات حيث تم الاستفادة من التطور في أبحاث الديناميكا الهوائية لتطوير التوربينات الهوائية بصورة كبيرة. وفي الوقت الحالي يوجد أكثر من مليون توربينة رياح في العالم للاستخدام الميكانيكي المباشر مثل ضخ المياه وطحن الحبوب وغير ذلك، وكذلك لاستخدامها في توليد الكهرباء وهو الاستخدام الأهم والأضخم وخاصة في المنظومات المرتبطة بالشبكات الكهربية والتي بلغ إجمالي قدراتها في العالم عام ١٩٩٥ إلى نحو ٦٥٠٠ ميجاوات. وتعد طاقة الرياح واحدة من أهم مصادر الطاقة المتجددة الرئيسية في العالم وهي مثل سائر مصادر الطاقة المتجددة، تتميز بانخفاض كثافة الطاقة المتاحة بالنسبة لوحدة المساحات، إلا أنها تعد أفضل مصادر الطاقة المتجددة من حيث ارتفاع كثافة الطاقة الممكن استغلالها بالنسبة لوحدة المساحات حيث لا تشغل أبراج توربينات الرياح سوى مساحة صغيرة نسبيا لأن طاقة الرياح يجرى الاستفادة منها في المستوى الرأسي. لذا يعد استغلال طاقة الرياح أكثر أنواع الطاقة المتجددة اقتصادية في حالة توافر سرعات الرياح المناسبة.

تتشابه إشكاليات ومعوقات استخدام الطاقات المتجددة فالإشكاليات المرتبطة بطبيعة المصدر تشمل انخفاض كثافة الطاقة بالنسبة لوحدة المساحات مما يتطلب مساحات كبيرة لتجميع كميه الطاقة المطلوبة وأيضا معدات وأجهزة أضخم مثل مساحات كبيرة من المجمعات الشمسية أيا ما كان نوعها أو الخلايا الفوتوفولطية أو

التوربينات الهوائية، وثاني هذه الإشكاليات هو الطبيعة المتغيرة دوريا والاحتمالية لمصدر الطاقة وكذلك عدم توافره طول الوقت (ليلا بالنسبة للطاقة الشمسية) مما يتطلب في كثير من الأحيان إضافة وحدات لتخزين الطاقة وهو ما يؤدي لزيادة التكلفة الاستثمارية وتكلفة العمالة اللازمة للتشغيل والصيانة. وتختص استخدامات طاقة الرياح ببعض الإشكاليات البيئية وهي إشكاليات متبادلة لأنها تشمل تأثيرات سلبية للبيئة على استخدامات طاقة الرياح ترتبط في مصر بالتلوث الناتج أساسا عن الأتربة والرمال وتأثيرات سلبية محدودة نسبيا على تشمل الضوضاء والتداخل مع الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة والتأثير على جماليات الأماكن المقامة بها وحدات استغلال طاقة الرياح وبعض التأثيرات الإيكولوجية السلبية. ومن أهم الإشكاليات المؤسسية افتقار مصر إلى الأساس التشريعي والقانوني والإداري المناسب المنظم لاستخدامات الطاقات المتجددة ومعداتها المختلفة بما يحمي المستهلك من شراء معدات معيبة أو لا تتفق مع المواصفات المطلوبة أو على الأقل لا تتوافق مع أصول الصناعة والخبرة الهندسية المطلوبة.

تكنولوجيا ترشيد استهلاك الطاقة

هناك اتفاق عام على الحاجة إلى إعطاء أولوية قصوى لزيادة الكفاءة الإجمالية لاستخدام الطاقة. وهناك أسباب عديدة للسعي إلى تحسين كفاءة الطاقة منها تحسين الكفاءة الاقتصادية والتنافسية الدولية، والحد من الآثار البيئية المعاكسة، وزيادة كفاءة استخدام الموارد المحلية النادرة للطاقة، والحفاظ على الاحتياطيات المحدودة للطاقة، وكبح ارتفاعات الأسعار المستقبلية للطاقة. ويعد قطاع التصنيع المستخدم الذي يمكن أن يكون الأكثر كفاءة للطاقة. وأكثر من نصف الطاقة المستهلكة في الصناعة تكون عادة في شكل طاقة حرارية لسلسلة العمليات التكنولوجية، بينما يكون حوالي الخمس في شكل كهرباء للأفران، والعمليات الإليكتروليتية، وإدارة المحركات الكهربية. ويتم إمداد غالبية الطاقة الحرارية لسلسلة العمليات التكنولوجية في شكل بخار بكفاءة إجمالية قدرت في حالات متنوعة بما يتراوح من ١٥% إلى ٢٥%.

والإشكاليات الرئيسية لترشيد استخدام الطاقة هي الإشكاليات المؤسسية والإشكاليات المالية والاقتصادية والإشكاليات التقنية وإشكاليات الوعي. وتتلخص

الإشكاليات المؤسسية في محدودية المعلومات والافتقار إلى الخبرة في قطاع الطاقة، وعدم الإلمام بما هو متاح من زاوية التكنولوجيا والخبرة الفنية لتعزيز الكفاءة، والانحياز إلى تشجيع الإمداد بالطاقة واستخداماتها دون وجود انحياز مماثل لتحسين الكفاءة، وعدم توافر الرغبة في الضغط من أجل تسعير قائم على التكلفة الفعلية، ومعارضة فرض ضرائب مخصصة لتعزيز كفاءة الطاقة من جانب السياسيين ومسئولي الإيرادات العامة - ذلك أن زيادة الإيرادات عادة تحظى بالأولوية على توجيه دافعي الضرائب إلى أهداف سياساتية أخرى - وضعف الترابط بين مرافق الكهرباء والمستخدمين وبين المشترين والمستخدمين، وانعدام الرغبة في تعزيز حملات التوعية العامة وكشف أوجه انعدام الكفاءة. أما الإشكاليات المالية والاقتصادية فتلخص في التصورات بأن التكاليف تتجاوز المكاسب - رغم عدم صحة ذلك، والصعوبة فيما يتعلق بتوصيف وحساب الوفورات على نحو دقيق، وقيمة "الأصول" القائمة والعائدات المترتبة عليها، والمحاسبة المالية وأساليب وضع الميزانية، والأسعار المنخفضة للطاقة وأشكال الدعم المالي ونظم الحفز "المعاكسة" التي تشجع الطلب الحدي عند الحد الأدنى من التكلفة، ومستوى الوقوف على أعتاب وفورات الطاقة وتكلفتها. وتتلخص الإشكاليات التكنولوجية في عدم إتاحة تكنولوجيا أكثر تقدما، وعدم إتاحة مواد جديدة وبدائل أخرى، وهياكل البنية الأساسية، والثقافة، والعولمة، والنطاق، وبحوث التطوير، والتحقق التجريبي، والخبرة التقنية والإدارية. إضافة إلى ذلك فإنه من بين العوائق الأكثر أهمية والشائعة في كل مناحي الحياة تدنى الوعي بمدى انعدام الكفاءة في الاستخدام الحالي للطاقة، وإلى أي مدى يمكن استخدامها بكفاءة أكثر، ونقص المعلومات حول التكاليف المنخفضة للعديد من تحسينات الكفاءة، والمطلوب من زاوية إدارة الطاقة لوضع التحسينات موضع التطبيق .

توجد فرصة كبيرة لتحسين كفاءة الاستخدام النهائي للطاقة بمصر، وتؤكد المؤشرات الحالية أن الوفر المنتظر في الطاقة الكهربية من خلال إجراءات ترشيد استخدامها بالقطاع المنزلي يصل إلى حوالي ٥ - ١٥% من الاستهلاك الحالي، كما يصل إلى حوالي ٥-١٥% في القطاع التجاري، بينما يرتفع الوفر في الطاقة الكهربية في القطاع الصناعي إلى حوالي ١٠-٣٠% تزيد إلى ١٠-٤٠% في حالة

إضافة التوليد المشترك للحرارة والكهرباء. وتتكرر ذات الفرصة في الوفر المنتظر في الطاقة البترولية من خلال تطبيق تقنيات ترشيد الطاقة، إذ يبلغ حوالي ١٠-٣٠% بالنسبة للقطاع المنزلي، وحوالي ٢٠-٤٠% بالنسبة للقطاع الصناعي. وفي حالة نجاح الاستراتيجية الوطنية الجاري تطويرها بمجلس كفاءة الطاقة فسوف تؤدي إلى تقليل انبعاث الغازات الضارة في الهواء الجوى بنسبة ١٦% من المعدل الحالي بالإضافة إلى الوفورات السنوية الناتجة في الطاقة والتي تصل إلى ما يعادل ٣% من جملة الناتج القومي في مصر، وهو رقم يعادل ٣,٢ مليار دولار للمستخدم النهائي. وتعادل النسبة المتوقع توفيرها في استهلاك الطاقة حوالي ١٥% من صادرات مصر من البترول. وحتى الآن فإن ما تم في هذا المجال - باستثناء بعض الإجراءات الهامة لرفع الكفاءة وترشيد الطاقة بقطاع الكهرباء والطاقة - لا يعدو أن يكون عمليات استطلاع تجريبي لإمكانات ترشيد الطاقة بمصر، وتهيئة للمناخ الملائم لتقبل فكر ترشيد الطاقة، أكثر منه خطوات فعالة بمشروعات محددة ذات عائد حاسم وملموس. كذلك فإن معظم المبادرات في هذا المجال -- إن لم يكن كلها - قد تمت من خلال المعونات الخارجية من الدول المتقدمة وجهات التمويل الدولية. لكن الدلائل كلها تشير إلى أن النهضة الحقيقية في هذا المجال بمصر لن تتحقق إلا بتبني مصري عميق لفعالياته وتكنولوجياته وأدواته ووسائله.

تكنولوجيا تحلية المياه

يقع معظم وطننا العربي ومن ضمنه مصر في المنطقة شديدة الجفاف من العالم. ونظرا لثبات كميات المياه المتجددة وتزايد السكان فإن نصيب الفرد السنوي من المياه العذبة المتجددة ينخفض باستمرار مما أدى إلى تحول كثير من البلدان العربية كمصر من بلدان وفره مائية (نصيب الفرد السنوي أكبر من ١٦٦٧ متر مكعب) عام ١٩٥٥ إلى بلدان إجهاد مائي (نصيب الفرد السنوي يتراوح من ١٠٠٠ إلى ١٦٦٧ متر مكعب) عام ١٩٩٠ وبحلول عام ٢٠٢٥ فمن المتوقع أن تصبح معظم البلدان العربية من بلدان الندرة المائية (نصيب الفرد السنوي أقل من ١٠٠٠ متر مكعب). ونتيجة لذلك فقد تزايد اعتماد البلدان العربية وخاصة دول الخليج العربي على تكنولوجيا إزالة الملوحة. وخلال العقود الثلاث الماضية أدخلت إلى

مصر العديد من تكنولوجيات إزالة الملوحة لمواجهة احتياجات الصناعة والسياحة والمحليات في المناطق الصحراوية والمتطرفة حيث ارتفع إجمالي السعات المتعاقد عليها من وحدات إزالة الملوحة من حوالي ١٤٥٠ متر مكعب/يوم عام ١٩٧٠ إلى حوالي ١٧٦ ألف متر مكعب بنهاية عام ١٩٩٧، تمثل تكنولوجيات إزالة ملوحة مياه البحر حوالي ٥٨,٥% منها.

أوضحت دراسة احتياجات القطاعات المختلفة من المياه والفاقد المتوقع أن إجمالي المياه اللازمة للتنمية في القطاعات المختلفة، سوف تصل إلى حوالي ٩٧,٥ مليار متر مكعب عام ٢٠٢٠. وبمقارنة هذه الاحتياجات بالتطور المتوقع لتنمية الموارد المائية اتضح أنه اعتبارا من عام ٢٠١٢ سوف تعجز الموارد المتاحة عن تلبية الاحتياجات التنموية وما لم يتم تدبير الموارد اللازمة لسد هذا العجز فسوف تتأثر خطط التوسع الزراعي ولن تتمكن الدولة من إنجاز خطة التوسع الأفقي في الزراعة وإلى حد ما من تلبية احتياجات الصناعة ومياه الشرب. قدرت الاحتياجات المستقبلية من مياه البحر المحلاة على أساس أنها سوف تغطي ١٠% فقط من العجز المتوقع في مياه النيل والباقي سوف يتم تغطيته بوسائل أخرى، وبناء عليه فقد وجد أن هذه الاحتياجات سوف تتزايد من ١١٢ ألف متر مكعب عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ١,٨ مليون متر مكعب في اليوم عام ٢٠٢٠ مما يحتم التوسع في استخدام تكنولوجيات إزالة ملوحة مياه البحر وإنشاء محطات ضخمة للتحلية. وقد يكون مفيدا في هذه الحالة ربطها بمحطات توليد الكهرباء المزمع إقامتها على السواحل في المستقبل للإنتاج المتزامن للكهرباء والمياه بهدف تحسين اقتصاديات إنتاج المياه التي تمثل تكلفة الطاقة جزء هام من تكلفتها يتراوح ما بين ٣٥% و٥٥%. وبافتراض أن توزيع تكنولوجيات تحلية مياه البحر في المستقبل سيظل كما هو الآن فإن القدرة الكهربية المكافئة اللازمة لتشغيل محطات إزالة ملوحة مياه البحر سترتفع من ٣١,٤ ميجاوات عام ٢٠٠٠ إلى ٥٠٠ ميجاوات عام ٢٠٢٠.

بغض النظر عن حجم السوق المستقبلية لتحلية مياه البحر في مصر (وهو كبير) فإن تكنولوجيات التحلية إذا ما تم توطينها في مصر يمكن أن تلعب دورا هاما في الاقتصاد المصري عن طريق تصدير معدات التحلية إلى المستهلك الأساسي لها في العالم وهو دول الخليج العربي. وفي هذا المضمار فإن مصر

تمتلك إمكانيات هامة وإن كانت مبعثرة حاليا وأغلبها موجود في منطقة الخليج العربي وهي: مكاتب استشارية مصرية قامت بتصميم محطات تحلية عملاقة أو أجزاء منها في دول الخليج وأشرفت على التنفيذ واختبارات بدء التشغيل، وشركات مقاولات مصرية قامت بتنفيذ أو المشاركة في تنفيذ محطات تحلية بمنطقة الخليج العربي، وعمال ومهندسين مصريين شاركوا في إنشاء وتشغيل وصيانة محطات التحلية بمنطقة الخليج العربي، وإمكانات صناعية هامة لتصنيع محطات التحلية وبالذات محطات التقطير في الترسانة البحرية والهيئة العربية للتصنيع والمصانع الحربية وإن كانت لا توجد حاليا إمكانيات لإنتاج السبائك الخاصة والمضخات الكبيرة اللازمة. إما بالنسبة لتكنولوجيا التناضح العكسي فالإمكانيات الصناعية محدودة نظرا لأن إنتاج الأغشية والمضخات عالية الضغط تحتاج إلى تكنولوجيا متطورة غير متوافرة حاليا.

٣- سيناريوهات وبدائل الطلب على الطاقة

نقطة البداية في دراسة السيناريوهات المختلفة هي صياغة نموذج رياضي يحدد أولا مجموعة المتغيرات المستقلة (أو العناصر المؤثرة) التي يتغير طبقا لها المتغير التابع (العنصر موضع الدراسة وهو الطلب على الطاقة) ثم ربط هذه المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع بمعادلة (أو معادلات) رياضية تحدد العلاقة بينهم، وبتطبيق هذا النموذج على السيناريوهات التي تمثل المسارات المستقبلية المحتملة لهذه المتغيرات، يمكن التوصل إلى التحديد الكمي للتداعيات المترتبة على هذه السيناريوهات. وفي إطار الدراسة الحالية تم صياغة النموذج الرياضي الذي يربط ما بين استهلاك الطاقة الأولية كمتغير تابع وكل من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء كمتغيرات مستقلة. أعقب ذلك تطبيق النموذج على السيناريوهات الرئيسية في مشروع مصر ٢٠٢٠ لتقدير التداعيات المترتبة على هذه السيناريوهات كميا. وفيما يلي ملخص للنتائج العامة للدراسة المستقبلية وتوصياتها بالنسبة للحاضر:

- يعتمد الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية بدرجة كبيرة على النمو الاقتصادي معبرا عنه بالناتج المحلي الإجمالي وبدرجة أقل كثيرا على المؤشرات الأخرى

كعدد السكان ونسبة الأمية بين النساء. وقد تراوح معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي للسيناريوهات الخمسة من ٢,٦% إلى ٦,٥% وتراوح النمو السنوي المناظر في الطلب على الطاقة الأولية من ٢,٦% إلى ٥,٦%. ومن ثم فإن المرونة الداخلية (وهي تساوى ناتج قسم معدل نمو الطاقة على معدل النمو الاقتصادى) تتراوح ما بين ١ إلى ٠,٨٦. ولا توجد فروق تذكر بين توقعات سيناريو الرأسمالية الجديدة وسيناريو الاشتراكية الجديدة التي تمثل التوقعات الأعلى للطلب الإجمالي على الطاقة الأولية. ونفس الشيء ينطبق إلى حد ما على توقعات السيناريو المرجعي وسيناريو التآزر الاجتماعي التي تمثل التوقعات المتوسطة للطلب الإجمالي من الطاقة الأولية. أما التوقعات المنخفضة فيمثلها سيناريو الدولة الإسلامية.

- في خلال الفترة ١٩٨١-١٩٩٧ كان متوسط معدل النمو السنوي في استهلاك زيت البترول نحو ٣%. وقد تراوح هذا المعدل للسيناريوهات المختلفة خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ من ٢,٢٠% إلي ٢,٩% مما سيؤدى إلي أن تصبح مصر مستورد صاف لزيت البترول اعتبارا من عام ٢٠٠٣ في جميع السيناريوهات حيث ستبدأ بشراء جزء من حصة الشريك الأجنبي واعتبارا من عام ٢٠٠٨ إلي ٢٠١٠ – على حسب السيناريو – سوف تشترى كامل حصة الشريك الأجنبي وتبدأ في الاستيراد من الخارج. من المتوقع بحلول عام ٢٠٢٠ أن يتراوح إجمالي الاستيراد من زيت البترول من ٢١ إلي ٢٨ مليون طن على حسب السيناريو. وهى كمية تعادل تقريبا إجمالي استهلاك زيت البترول عام ٢٠٠٠ وتقدر قيمتها على حسب الأسعار المتوقعة مستقبلا بحوالي ٦,٦٠-٨,٤٠ مليار دولار. ويلاحظ أن تقارب معدلات النمو السنوي في استهلاك زيت البترول للسيناريوهات الخمسة من بعضها ومن متوسط النمو خلال الفترة ١٩٨١ - ١٩٩٧ رغم اختلاف معدلات نمو الناتج المحلى الإجمالي يرجع أساسا إلي تنويع مصادر الطاقة الأولية، وإن كان بمعدلات مختلفة. ولو لم يكن هذا التنوع موجودا لزادت الكميات المطلوب استيرادها زيادة كبيرة قد يعجز الاقتصاد عن تدبير ثمنها، ومن ثم ينخفض معدل النمو الناتج المحلى الإجمالي ليتناسب مع القدرة على توفير مصادر الطاقة.

- لقد تحقق التوسع السريع في استهلاك الطاقة بمصر منذ عام ١٩٧٥ بسبب توافرها محليا وبالجنية المصرى وبغير هذا ما كان في المستطاع تدبير العملة الأجنبية اللازمة لاستيراد الاحتياجات المحلية من الطاقة وسيظل هذا هو الحال في المستقبل. وإذا اضطرت مصر -- وهى ستضطر حتما كما سبق أن أوضحنا – إلي اللجوء لاستيراد الطاقة من الخارج، فسوف تواجه صعوبة في تدبير الموارد النقدية اللازمة. ولهذا يجب على مصر أن تحافظ على القدر المحدود من احتياطياتها من زيت البترول، ومحاولة حمياته من التآكل بسبب تزايد الاستهلاك المحلى من جهة وتدني الأسعار العالمية للبترول من جهة أخرى، وهو ما يدفع إلى زيادة الكميات المصدرة حتى تتمكن الشركات الأجنبية العاملة في مصر من استرداد نفقات الاستكشاف والتنمية. ولتحقيق ذلك يقترح ما يلي:

- تكثيف أنشطة البحث عن زيت البترول وتقديم حوافز إضافية للشركات الأجنبية للمشاركة بالمزيد من أعمال الاستكشاف والتنمية والإنتاج.
- تقييد حوافز البحث عن الغازات الطبيعة ومراجعة سياسة تسعير الغاز المعمول بها حاليا والتي تؤدى إلي استنزاف احتياطيات البترول، حيث أن مصر ملزمة بشراء حصة الشريك من الغاز بسعر يتحدد على أساس أفضل الزيوت الخام المصرية ويمكن أن تدفع بالدولار أو بحصة من الزيت الخام.
- وضع وتنفيذ برامج صارمة لترشيد الطاقة ورفع كفاءتها. وهناك إمكانية لتوفير نحو ٣٠% من الطاقة المستهلكة في الصناعة بإنفاق قدر محدود من الاستثمار – وأحيانا بدون إنفاق – دون أن يتأثر الإنتاج أو الخدمات المستهلكة للطاقة.
- التوسع في استخدام الغاز الطبيعي كوقود محل منتجات البترول السائلة في كل الاستخدامات الممكنة بحيث تقتصر استخدامات المنتجات السائلة على الاستخدامات التي لا يصلح فيها الغاز كبديل مثل النقل.
- تنشيط وتوسيع استخدام الطاقة المتجددة كلما كانت اقتصادية وبخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مع البدء باستخدامات الطاقة الشمسية في مجال التسخين الشمسي للمياه للأغراض المنزلية والعامة والتجارية وفي

أغراض الصناعة بالتزامن مع منظومات متطورة لترشيد الطاقة واستعادة الحرارة المفقودة، واستخدام طاقة الرياح في توليد الكهرباء.

- تكثيف جهود الأبحاث والتطوير بالنسبة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتوطينها ورفع كفاءتها ونقلها إلي الاستخدام التجارى.
- إحياء البرنامج المصرى لاستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء وتحلية مياه البحر وتبنى سياسة لتعظيم التصنيع المحلى في المحطات النووية في إطار برنامج متكامل يتصاعد بنسب المشاركة المحلية والتصنيع مع كل محطة. ومن المهم هنا التأكيد على الدور الإيجابي الذي يمكن أن يلعبه هذا البرنامج في رفع المستوى العام للصناعة المصرية وتحسين أداءها وقدرتها التنافسية، إضافة إلي دوره في تقليل الاعتماد على استيراد البترول وفى حماية البيئة من غازات الاحتباس الحرارى.

- أوضحت الدراسة أيضا استمرار تزايد الاعتماد على الغاز الطبيعي في السيناريوهات المختلفة حيث تراوحت نسبة مساهمته في إجمالي الاستهلاك المتوقع عام ٢٠٢٠ من ٣٨% إلي ٤٥%، تناظرها كميات تتراوح من ٢٨ إلي ٦٠ مليون طن بترول مكافئ. ومن المتوقع إذا لم تحدث اكتشافات جديدة أن ينفد احتياطي مصر المؤكد من الغازات الطبيعية في نهاية ١٩٩٧ بحلول عام ٢٠١٦-٢٠٢٣ وذلك على حسب السيناريو. وهو ما يطرح السؤال حول جدوى تصدير الغاز. حيث تتجه النية لإقامة تسهيلات لتصدير الغاز إلي تركيا وأوروبا وبعض الدول الغربية (الأردن وسوريا ولبنان). وإلي جانب ذلك يجرى التفاوض مع الشركات الأجنبية العاملة في مصر لتخفيض السعر الذي تشترى به مصر حصة الشريك الأجنبي من الغاز، مع ملاحظة أن هذا السعر المرتفع يقف عقبة أمام تصدير الغاز إلي أوروبا. وإذا تم تخفيض سعر الغاز إلي المستوى الذي يمكن أن يكون فيه منافسا في أوروبا فإن مصر لن تستفيد من هذا التخفيض لأن الشريك الأجنبي سوف يقوم بتصدير نصيبه إلى الخارج. وأما قيام مصر بتصدير جانب من نصيبها من الغاز بعد تخفيض السعر فهو إهدار مؤكد لمورد مهم من الطاقة. والخلاصة أننا نضم صوتنا إلي أصوات الخبراء الذين سبقونا في التأكيد على ضرورة الاحتفاظ بالغاز الطبيعي والامتناع عن تصديره وضبط إنتاجه بما يكفى الاحتياجات المحلية المتزايدة.