(مستخرج)

مِصْرُ المُعَاصِرَة

مجلة علمية محكمة ربع سنوية

تصدرها

الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع

الآثار الاقتصادية والبيئية السبعة لمشروع القرن " منخفض القطّارة الأخضر"

أ . د . رضا عبد السلام إبراهيم علي
أستاذ الاقتصاد السياسي والتشريعات الاقتصادية ووكيل الكلية
لشئون التعليم والطلاب - كلية الحقوق - جامعة المنصورة

أ . د . حمدى الغيطانى
أستاذ الطاقة المتجددة بالمركز القومي للبحوث

أ . د . محمد حمدي العوضي
أستاذ العلوم البيئية بالمركز القومي للبحوث

المهندس . احمد سمير زغلول
باحث متخصص في الهندسة المدنية والمعمارية

يوليو ٢٠٢٤
العدد ٥٥٥
السنة المائة وخمسة عشر
القاهرة

L'EGYPTE CONTEMPORAINE

Revue Scientifique arbitrée .. Quart annuel

de la

société Egyptienne d'Economie Politique de Statistique

et de Législation

The Economic and Environmental Pillars of the Century Project "The Green Qattara Depression"

Reda Abdel Salam
Professor of Economic Legislation at Mansoura University

Hamdy El-Ghetany
Professor of Renewable Energy at the National Research Centre

Mohamed Hamdy El-Awady
Professor of Environmental Sciences at the National Research Centre

Ahmed Samir Zaghloul
Researcher specialized in Civil and Architectural Engineering

July 2024
No. 555
CXV itéme Année
Le caire

الآثار الاقتصادية والبيئية السبعة لمشروع القرن
" منخفض القطّارة الأخضر"

أ . د . رضا عبد السلام إبراهيم علي،

أستاذ الاقتصاد السياسي والتشريعات الاقتصادية ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب
كلية الحقوق - جامعة المنصورة

أ . د . حمدى الغيطانى

أستاذ الطاقة المتجددة بالمركز القومي للبحوث

أ . د . محمد حمدي العوضي

أستاذ العلوم البيئية بالمركز القومي للبحوث

المهندس . احمد سمير زغلول

باحث متخصص فى الهندسة المدنية والمعمارية

الملخص :

يمثل مشروع منخفض القطارة الأخضر نموذجا شاملا للتنمية المستدامة يجمع بين الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ومن خلال تنفيذ هذا المشروع الضخم، ستحقق مصر توازنا ملحوظا ما بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة، مما يجعل هذا المشروع نموذجا ملحوظا يحتذى به فى جميع أنحاء العالم. يعتبر هذا المشروع الجديد أحد أكبر المشاريع متعددة التخصصات فى مصر، حيث أنه يهدف إلى تحويل هذا المنخفض الطبيعي إلى مدن ذكية وخضراء تعتمد على الموارد المحلية بطريقة فعالة ومستدامة. سيتم تنفيذ هذا المشروع بما يتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠ وكذا أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة . وسيعزز مكانة مصر كدولة رائدة فى استخدام التقنيات غير التقليدية لتحقيق التنمية. تدور فكرة المشروع المقترح حول إنشاء قناة مائية من البحر الأبيض المتوسط داخل نطاق مدينة العلمين إلى موقع المنخفض بطول يصل إلى ٦٠ كيلومترا لتزويد منخفض القطارة بمياه البحر على مستويات متعددة. كما يتضمن برنامج تنمية المنخفض زراعة أشجار المانجروف، وإنشاء المزارع السمكية،

وتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة الكهرومائية الناتجة عن الاختلافات فى مستويات المياه. ويهدف المشروع أيضًا إلى تحسين المناخ المحلي من خلال تبخر المياه لتكوين السحب، مما يؤدي إلى هطول الأمطار بمعدلات عالية لزراعة ملايين الأفدنة. تتلخص فكرة المشروع فى مرحلتين: الأولى: إنشاء مدن سياحية وترفيهية بطول ١٥ كيلومتراً، تشمل كافة مناحى الحياة وكذا السياحة من حيث التصميمات العقارية المختلفة وأماكن الترفيه المتعددة. وسيتم إنشاء المنتجعات السياحية بما يتوافق مع المعايير البيئية للمباني الخضراء ورؤية مصر ٢٠٣٠

وفي نهاية المدينة، ستتدفق المياه عبر أنفاق تحت الأرض بطول ٤٥ كيلومترًا للوصول إلى المنفذ الرئيسي للمنخفض. سيتم التغلب على كافة العقبات فى الدراسات السابقة من حيث مواقع عمليات القوات المسلحة أو مناطق التنقيب عن النفط أو قنوات السيول وغيرها. الثانيةً: عندما تبدأ المياه بالهبوط إلى المنخفض على مستويات متعددة من الأراضى التى على شكل مصاطب بإرتفاعات متوسطة يفصل بينها ٢٠ متراً، حيث تنحدر المياه على شكل شلالات تظهر فى منظر جميل جاذب للسياحة وفي نفس الوقت لتوليد الكهرباء. علما" بأنه سيتم التوسع فى زراعة أشجار القرم داخل منخفض القطارة على مساحة ٤ مليون فدان بمياه البحر، حيث أن أشجار المانجروف من الأشجار التي تنمو فى المياه المالحة. يضاف لأنه سيتم زراعة محاصيل أخرى تعتمد على المياه المالحة، إلى جانب إستزراع الأسماك فى الطبقات السفلية. نتيجة لذلك سيتم إنشاء مجتمعات عمرانية متكاملة داخل المنخفض بما يقارب ٢٠٠ قرية، بالإضافة إلى ثلاث مدن أخرى فى شماله ووسطه وجنوبه، وعند أطراف المنخفض سيتم إنشاء تسع مدن، منها ستة فى الشرق وثلاثة فى الغرب.

نستخلص مما سبق إن هناك عدة أهداف للمشروع يمكن تلخيصها فيما يلي:

توليد الطاقة الكهرومائية: وفيها سيتم استغلال الاختلافات فى المستويات بين منسوب مياه البحر الأبيض المتوسط والمنخفض لتوليد الكهرباء عن طريق الشلالات . سيوفر هذا مصدرًا نظيفًا ومستدامًا للطاقة الخضراء مع تقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري.

تحسين المناخ المحلي: يساهم تبخر مياه البحر فى تشكل السحب وزيادة هطول الأمطار مما يسمح بزراعة ملايين الأفدنة بتقنيات زراعية حديثة ومستدامة، مما يعزز الأمن الغذائي ويحسن التوازن البيئي.

٣.التنمية الاقتصادية: يتم إنشاء مدن وقرى ومنتجعات خضراء تعتمد على الطاقة المتجددة، مما يوفر فرص عمل جديدة، ويعزز الاقتصاد المحلي ببيئة معيشية متطورة ومستدامة. سيؤدي ذلك إلى تحسين نوعية البيئة اللازمة لحياة المواطنين.

٤. بناء القدرات الاجتماعية: وسيتم توفير الفرص التعليمية والبحثية من خلال إنشاء الجامعات ومراكز البحوث. سيساهم فى رفع المستوى التعليمي والبحث العلمي.

٥.البنية التحتية الذكية: إنشاء بنية تحتية حديثة من الجيل الرابع تشمل: الطرق والقطارات والمطارات والمصانع والقطاع الصناعي. وسيتم ربط ذلك بالخطة الإستراتيجية للدولة لدعم النمو الاقتصادي.

The Economic and Environmental Pillars of the Century Project "The Green Qattara Depression"

Abstract

Ahmed Samir Zaghloul
Researcher specialized in Civil and Architectural Engineering
Hamdy El-Ghetany
Professor of Renewable Energy at the National Research Centre
Mohamed Hamdy El-Awady
Professor of Environmental Sciences at the National Research Centre
Reda Abdel Salam
Professor of Economic Legislation at Mansoura University

The Qattara Depression Green Project (QDGP) represents a comprehensive model for sustainable development, combining the optimal use of natural resources with economic, social and environmental development. By implementing this mega project, Egypt will achieve a remarkable balance between economic growth and environmental conservation, making this project a noticeable model to be emulated worldwide. This new QDGP will be considered as one of the largest multi-disciplinary project in Egypt, as it aims to transform this natural depression into smart and green cities that relies on local resources in an effective and sustainable manner. This project is being implemented in line with Egypt's Vision 2030 and the United Nations Sustainable Development Goals. It'll promote Egypt's position as a leading country in using non-conventional technologies to achieve development. The idea of the proposed project revolves around creating a water canal from the Mediterranean Sea within the domain of El Alamein City to the depression site with a length of up to 60 kilometers to supply the Qattara Depression with seawater at multiple levels. The QDGP includes planting Mangrove trees, fish farms, and generating electricity using hydroelectric power resulting from the differences in water levels. The project also aims to improve the local

climate through water evaporation and cloud formation, which leads to rainfall to cultivate millions of acres. The project's idea is summarized in two stages; (i) Firstly; to construct a tourist and recreational cities in a length of 15 km, including all the aspects of life and tourism in terms of different real estate designs, and multiple entertainment places. The tourist resorts will be established to comply with the environmental standards of green buildings and Egypt's Vision 2030. At the end of the city, water will flow through a 45 km along underground tunnels to reach the main outlet of the depression. All obstacles in previous studies will be overcome in terms of the locations of armed forces operations, oil exploration areas or flood channels, etc. (ii) Second, where the water begins falling to the depression at multiple levels in the form of terraces, with intermediate heights of 20 meters apart, where the water descends in the form of waterfalls that appear in a beautiful view to promote tourism at the same time as generating electricity, the cultivation of mangrove trees will be expanded inside the Qattara Depression on an area of 4 million Feddans with seawater, noting that mangroves are among the crops that grow in salty water. In addition to the fact that other crops that depend on salt water will also be cultivated, beside fish being grown in the lower layers.

Integrated urban communities will be built inside the depression with approximately 200 villages, as well as three cities inside the depression in its north, center and south, besides the edges of the depression, nine cities will be established, where six in the east and three in the west. Consequently, there are several objectives of the project can be summarized as below:

1- Hydroelectric Power Generation:

The differences in levels between the water levels of the Mediterranean Sea and the depression will be exploited to generate electricity through

waterfalls. This'll provide a clean and sustainable source of green energy while reducing its dependence on fossil fuels.

2- Improving the Local Climate:

The evaporation of seawater will contribute in the formation of clouds and increase rainfall, allowing the cultivation of millions of acres via using modern and sustainable agricultural techniques, which enhances food security and improves the environmental balance.

3- Economic Development:

Green cities, villages and resorts will be established that rely on renewable energy, providing new job opportunities, strengthening the local economy with advanced and sustainable living environment. This'll improve the quality of the environment necessary for the life of the citizens.

4- Social Capacity Building:

Educational and research opportunities will be provided through establishment the universities and research centers. It'll be contributed to raising both educational level and scientific research.

5- Smart Infrastructure:

To establish a modern fourth-generation infrastructure that includes: roads, trains, airports, factories and industrial sector. This'll be linked to strategic country plan for supporting the economic growth.

Kind Regards

المقدِّمة:

يقع منخفض القطَّارة فى شمال غرب مصر، ويُعدُّ أكبر مُنخفضات الصحراء الغربية وثالث أكبر مُنخفضات العالَم، حيث تبلغ مساحته الإجمالية نحو ١٩,٥٠٠ كم٢، هذا ويبلغ طول المنخفض من ناحية الشرق إلى الغرب نحو ٢٩٨ كم، ويصل أقصى اتِّساع له ١٤٥ كم. يتحدَّد منخفض القطَّارة بمحور شرقي – غربي، حيث يقترب طرفه الشرقي من البحر المتوسط عند منطقة العلَمين، هذا ويبدأ المنخفض من جنوب العلَمين على مسافة ١٠٠ كم تقريبًا، يبلغ متوسط منسوب سطح المنخفض – ٦٠ م تحت مستوى سطح البحر، علمًا بأن أدنى منسوب للمنخفض يصل – ١٣٤ م عند نهاية المنخفض الغربية.

يقع نحو ٦٨,٤٪ من مساحة المنخفض تحت سطح البحر بنحو –٥٠ م، ويدخل فى حدود المنخفض واحتان صغيرتان هما: أ-) واحة مُغرة، والتي تقع عند النهاية الشرقية للمنخفض على بُعد ٢٠٥ كم من القاهرة، كما تبعد عن ساحل البحر المتوسط بنحو ٥٦ كم (ب-) واحة قارة، التي تقع عند النهاية الغربية لمنخفض القطارة والتي تبعد عن أقرب مركز عمراني فى منخفض سيوة بنحو ٨٠ كم).

وانطلاقًا من إدراك أهمية هذا المنخفض منذ القِدَم، فقد تعدَّدَت وتنوَّعَت الدراسات العربية والأجنبية التي اجتهدَت جميعها لتحقيق الاستثمار الأمثل لهذا المنخفض العظيم، ولقد تمَّ التركيز فى هذه الدراسة على المحاور الثلاثة الأساسية للتنمية المستدامة وهي: التنمية الاقتصادية والاجتماعية مع حماية البيئة، وهنا تظهر العديد من التساؤلات المهمة والمحورية بشأن المحاولات والدراسات السابقة، والتي تُظهر جوانب القوة والضعف فى المشروعات القديمة. لقد تحدَّث بعض الباحثين عن غمر المنخفض كاملًا بتريليونات المترات من مياه البحر المتوسط المالحة للاستزراع السمكي مثلًا، فما هي الجوانب الإيجابية والسلبية اقتصاديًا واجتماعيًا وبيئيًا لهذا المشروع؟ وهل يُراعي مشروعنا الواعد تلك الأبعاد مجتمعة؟

وفي سبيل الإجابة عن التساؤلات أعلاه وغيرها، تم تقسيم هذا المشروع البحثي على النحو الآتي:

أوَّلًا: الجوانب الإيجابية والسلبية للمشروعات السابقة لتطوير واستثمار منخفض القطارة.

ثانيًا: المشروع المُقترح من الفريق البحثي بالمركز القومي للبحوث والباحثين المشاركين فى هذه الدراسة لتطوير واستثمار منخفض القطارة، وسيتناول البحث تسعة محاور:

١- فكرة المشروع والرؤية المستقبلية له

٢- تعظيم إيجابيات المشروع القديم.

٣- القضاء على الآثار السلبية للمشروع القديم.

٤- فكرة الألف بئر.

٥- تكلفة المشروع.

٦- دراسة جدوى المشروع (المجالات الاقتصادية السبعة).

٧- آثار مشروع القرن على الاقتصاد المصري الكلي.

٨- الآثار البيئية السبعة لمنخفض القطارة الأخضر.

٩- متطلبات تنفيذ المشروع القومي لتطوير منخفض القطارة.

أوَّلًا: الجوانب الإيجابية والسلبية للمشروعات السابقة لتطوير واستثمار منخفض القطارة:

نظرًا لما يتمتَّع به منخفض القطارة من أهمية كبرى، فقد حظي باهتمام الباحثين والدارسين منذ القِدَم، من داخل ومن خارج مصر. فقد اجتهد الباحثون للتوصُّل إلى أفضل استثمار مُمكن لهذه المساحة الفسيحة من أرض مصر. فقد كان مشروع تطوير منخفض القطارة محلًّا لدراسات أجنبية عديدة، منذ أن اقترحه العالم الألماني (بنك) فى عام ١٩١٢، ثم العالم الإنجليزي (بول) عام ١٩٢٧ .

الشكل رقم (١) : التصور القديم لتطوير منخفض القطارة

المصدر: أ.د. عزة أحمد عبد الله «مشروع تنمية منخفض القطارة: رؤية جغرافية".

ويقوم المشروع على فكرة حفر قناة أو نفق بين البحر الأبيض المتوسط عند العلَمين إلى شرق المنخفض، بطول نحو ٥٥ كيلومترًا، بغرض ملء المنخفض بمياه البحر خلال فترة من الزمن، مع استغلال الفرق بين منسوب سطح المياه فى المنخفض بعد ملئه بعُمق متجانس، وبين منسوب المياه فى القناة أو النفق لتوليد الكهرباء (الشكل رقم١). إضافة لما سبق، سيترتَّب على ملء المنخفض بمياه البحر المُساهمة فى زيادة حصَّة الأمطار على شمال الصحراء الغربية، الأمر الذي يُؤدِّي إلى انتعاش

الزراعة فى السهل الليبي، بالإضافة إلى زيادة الثروة السمكية وانتعاش للنشاط السياحي. وقد احتوت الدراسات الأجنبية السابقة لمشروع منخفض القطارة على مجموعة من الإيجابيات والسلبيات، وذلك على النحو الآتي:

* الآثار الإيجابية:

- استصلاح مساحات شاسعة من الأراضي، بما يُساهم فى الاكتفاء من المحاصيل الإستراتيجية.
- توفير فُرص عمل مُستدامة فى الزراعة والصيد وتصنيع الأسماك فى بحيرة مساحتها ٥ مليون فدان.
- سد الفجوة الغذائية فى البروتين الحيواني.
- زيادة القوة الشرائية للمواطن من خلال زيادة المنتجات المعروضة دون الحاجة إلى رفع الدخول.
- توليد الكهرباء من فُروق المناسيب، مع وقف ملء المنخفض عند ٦٠ م.
- نقل جزء من التكدُّس السكاني إلى الصحراء الغربية.
- تخفيف الضغط عن ميناء الإسكندرية من خلال إقامة ميناء جديد.
- القضاء على مشكلة نقص المياه العذبة عن طريق استخدام الكهرباء المتولدة فى تحلية المياه.
- التوسُّع فى السياحة العلاجية والسفاري؛ ممَّا يُوفر مصدرًا إضافيًا للعُملات الأجنبية.
- تبخُّر المياه وتحوُّلها إلى سُحُب تُساعد على تلطيف الأجواء ثم تحوُّلها لأمطار التي يُستفاد منها.
- حل مشكلة غرق الدلتا والإسكندرية بسَحب المياه إلى داخل المنخفض.

* الآثار السلبية:

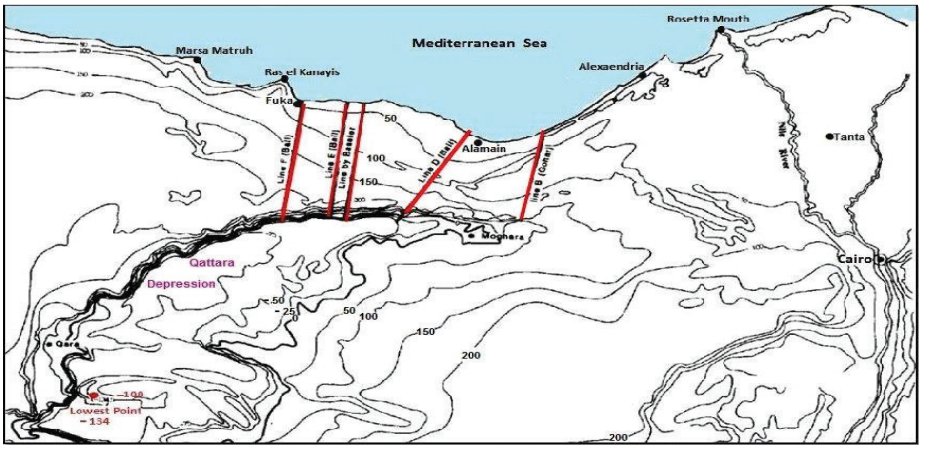
- التكلفة الكبيرة لحفر قناة بطول ٧٥ كم فى الصخور الجيرية السائدة فى المنطقة، بالإضافة إلى تكلفة إزالة المتبقي من الألغام المتخلفة عن الحرب العالمية الثانية، وذلك فى حالة وجودها.
- تمليح التربة وعودة جزء من المياه المالحة إلى أراضي الدلتا؛ بسبب الانحدار من الغرب إلى الشرق (المصدر: دكتور نادر نور الدين).
- التأثير السلبي على واحة سيوة كمحمية طبيعية.
- البُعد الإستراتيجي من حيث تأمين المنطقة.
- وجود حقوق امتياز لشركات البترول يُمكن أن تكون عائقًا قانونيًا.
- احتمال حدوث زلزال نتيجة لوجود حمل فى حدود ٥ تريليون متر مكعب مياه، ومن ثم تسريب مياه مالحة إلى الخزان الجوفي.
- صعوبة الاستفادة من الملاحات فى المنخفض بعد الملء.
- إنتاج بحيرة شديدة الملوحة مع مرور الزمن وستكون كالبحر الميت لا تصلح لإنتاج الأسماك.

ثانيًا: المشروع المُقترح من الفريق البحثي بالمركز القومي للبحوث والباحثين المشاركين فى هذه الدراسة لتطوير واستثمار منخفض القطارة:

بعد دراسة متأنِّية ومتعمِّقة لكافة الدراسات السابقة (العربية والأجنبية)، وفي ضوء الآثار السلبية الظاهرة والمتوقَّعة التي ستترتَّب على تنفيذ تلك المشروعات السابقة، ورغبة من علماء المركز القومي للبحوث وباقي العلماء المشاركين فى هذه الدراسة فى تعظيم القيمة المضافة من هذا المشروع العظيم، فقد عكف الفريق على دراسة وتحليل كافة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي ستترتَّب على تنفيذ هذا المشروع بما يجعله بحقٍّ مشروع القرن لرفاهية مصر وأهلها. وبناءً عليه فقد تم تقسيم العرض فى هذا الجزء إلى تسعة محاور، بيانها كالآتي:

المحور الأوَّل :فكرة المشروع الجديد والرؤية المستقبلية له:

يُمكن القول: بأن منخفض القطارة عبارة عن شكل بيضاوي (الشكل ٢)، يمتدُّ طوله بنحو ٣٠٠ كيلومتر وعرض بنحو ٨٠ كيلومترًا، وعند أوسع نقطة بنحو ٦٠٪ من مساحة المنخفض وملحقاته، حيث يقلُّ منسوبها عن ٦٠ مترًا تحت مستوى سطح البحر، وأن نحو ٤٧٪ من مساحة المنخفض وملحقاته يقلُّ منسوبها عن ٧٠ مترًا تحت مستوى سطح البحر، وأن نحو ٨٠٪ من مساحة المنخفض وملحقاته يقلُّ منسوبها ٣٠ مترًا تحت مستوى سطح البحر، وأن ٧٧,٥٪ من المساحة يتراوح منسوبها بين ٣٠ مترًا و١٠٠ متر بمتوسط عُمق ٦٨,٧٦ مترًا، وأن ٢٠٪ من المساحة يتراوح منسوبها بين الصفر و٣٠ مترًا بمتوسط عُمق ١٤,١٧ مترًا، وأن المتوسط العام لعُمق المنخفض وملحقاته تحت منسوب سطح البحر هو ٥٨,٩ مترًا.



الشكل رقم (٢) منخفض القطارة

المصدر: أ.د. عزة أحمد عبد الله، مشروع تنمية منخفض القطارة: رؤية جغرافية.

ويُعتبر منخفض القطارة ثابتًا من الناحية الجيولوجية، حيث إن صُخُوره التحت سطحية ثابتة تركيبيًا منذ الحركات الأرضية التي ميَّزَت العصر الطباشيري، المتأخِّر « ٦٥ مليون سنة مضت»، كما تتميَّز صخوره التحت سطحية بأنها أعلى منسوبًا من نظائرها فى المناطق الواقعة شرق وشمال وشمال غرب

المنخفض، وتُعادل مساحة المنخفض مساحة دولة الكويت وضعف مساحة دولة قطر. وقد ظلَّ المنخفض غير مستغلٍّ على مدى التاريخ الإنساني؛ لصعوبة الانتقال به أو العيش فيه أو بناء المجتمعات الزراعية، فأرضية المنخفض تكسوها الكثبان الرملية المتحرِّكة والتي يتخلَّلها بعض الرواسب الملحية.

كما يضمُّ المنخفض بعض المُستنقعات المالحة المؤقَّتة بطول ١٥٠ كم وعرض ٣٠ كم في الحد الأقصى تحت حوافِّ الحوائط الشمالية والشمالية الغربية للمنخفض. هذا وتُوجد مُستنقعات أخرى صغيرة تمتدُّ على طول الحوافِّ الجنوبية، حيث يملؤها الغبار الصحراوي مع رواسب ملحية. كما تُغطي الطبقات الجينية بعض مساحات المنخفض، خاصَّة في أقصى الجنوب، ويُوجد عند أقصى شرق المنخفض واحة المغرة، وهي واحة غير مأهولة وبها بحيرة مساحتها نحو ٤كم٢، كما تُوجد بحيرتان دائمتان هما: بحيرتا «البحرين وسترا» في أقصى جنوب المنخفض على حوافِّ بحر الرمال الذي يفصل المنخفض عن الصحراء. ويظهر في أقصى الجنوب الغربي للمنخفض بعض العيون الطبيعية مثل عين تبغبغ، والعراق والوطية.

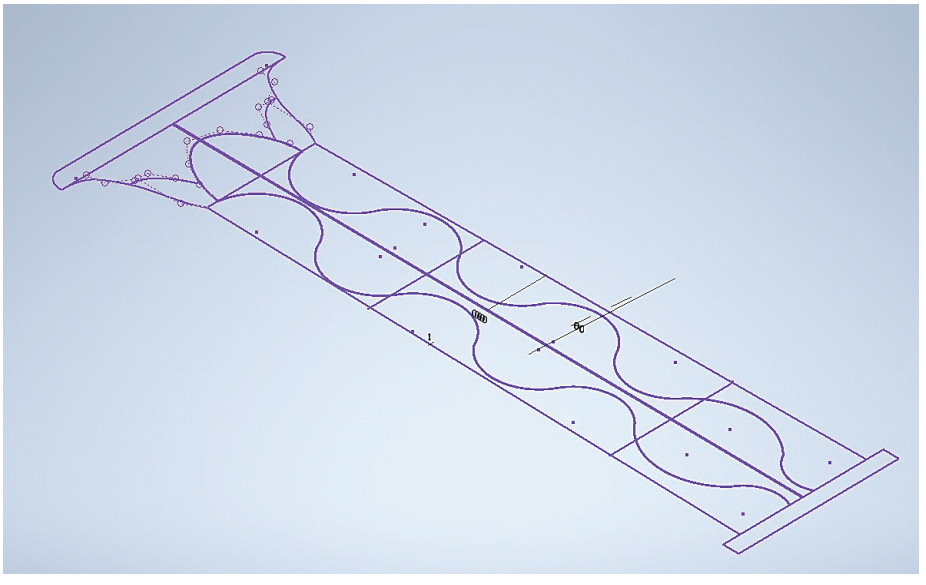
إضافة لما سبق، فإن منخفض القطارة يُعدُّ من أكبر المنخفضات في العالم، وهناك توجُّه عالمي حاليًا لاستغلال تلك المنخفضات في توليد الطاقة الكهربائية، مثل البحر الميت وبحيرة طبرية في منطقة الجليل في شمال فلسطين وهضبة الجولان، وعسال بجيبوتي وطرفان في الصين، وذلك من خلال توصيل مياه البحر إلى هذه المنخفضات.

هذا وتُساهم طبوغرافيا المنخفض في إمكانية تحويله إلى بحيرة هائلة لم يشهد لها الإنسان مثيلاً في العالم، فالمنخفض مُحاط من ناحية الشمال بحائط طبيعي من الصخور الجيرية يبلغ ارتفاعه ٢٠٠ متر فوق منسوب سطح البحر، ويزداد هذا الارتفاع في اتجاه الغرب إلى نحو ٣٥٠ مترًا، بينما تتدرَّج أرضيته في الارتفاع إلى الصفر ناحية الجنوب والشرق.

فكرة المشروع: المفهوم التصميمي الحديث لمشروع تنمية منخفض القطارة:

شق قناة من ساحل مدينة العلَمين إلى موقع المنخفض بطول يصل إلى ٦٠ كيلومترًا" كما هو مبين بالشكل رقم (١)، ويكون على مرحلتين: المرحلة الأولى:

سطحية بطول ١٥ كم، ويتمُّ تصميمها على شكل زهرة اللوتس. من المستهدف أن تكون هذه المنطقة عبارة عن مدينة سياحية ترفيهية، تشمل كلَّ مقوِّمات الحياة والسياحة من حيث التصميمات العقارية المختلفة، وأماكن الترفيه المتعددة، وسوف تُسمَّى "مدينة اللوتس الخضراء" كما هو واضح فى الشكلين رقمي (٣-٤). المُخَطَّط، أن يتمَّ سَحْب المياه من البحر المتوسط خلال مجرى أُفقي يتفرَّع منه قنوات مائية تُشكل الجزء العلوي لزهرة اللوتس بطول ٥ كم، ثم من خلال بوَّابات معيَّنة تتفرَّع المياه إلى فرعين، كلُّ فرع يتناسق مع الفرع الآخر، لتكوين الشكل العام لزهرة اللوتس بطول ١٠ كم.

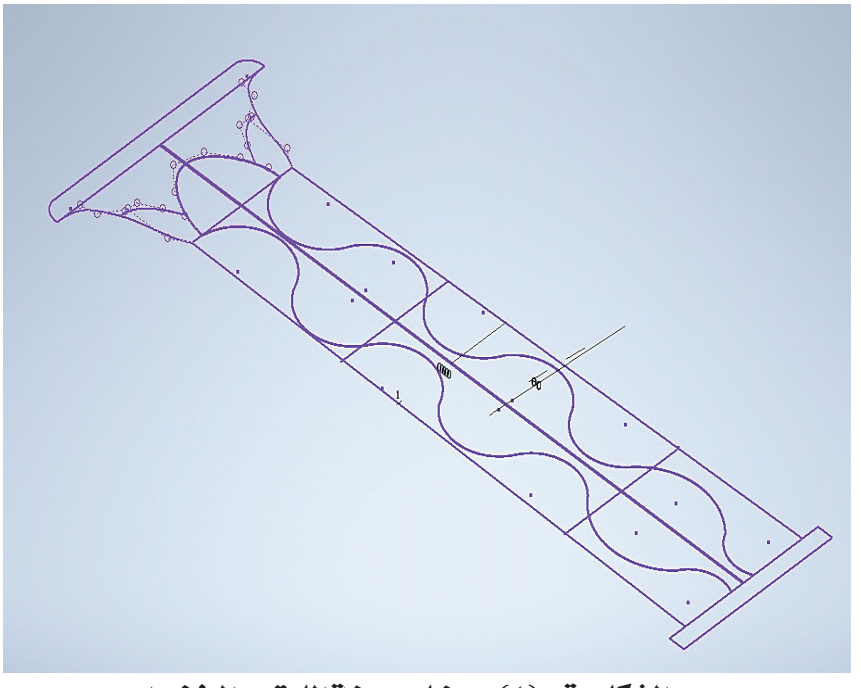


الشكل رقم (٣) مخطط أفقي لمدينة اللوتس الخضراء.

المصدر: من تصميم الفريق البحثي.

وبناءً عليه، سيتمُّ إنشاء مُنتجعات سياحية يتوفَّر بها كافة الاحتياجات من الطاقة سواء الشمسية أو الطاقة المتولدة من مساقط المياه، وستكون هذه المدينة مزوَّدة بمحطة تبريد وتسخين مركزية؛ ليتمَّ من خلالها إنشاء أنظمة التبريد والتكييف والتدفئة بالطاقة الشمسية الحرارية بدون استعمال وسائط تبريد

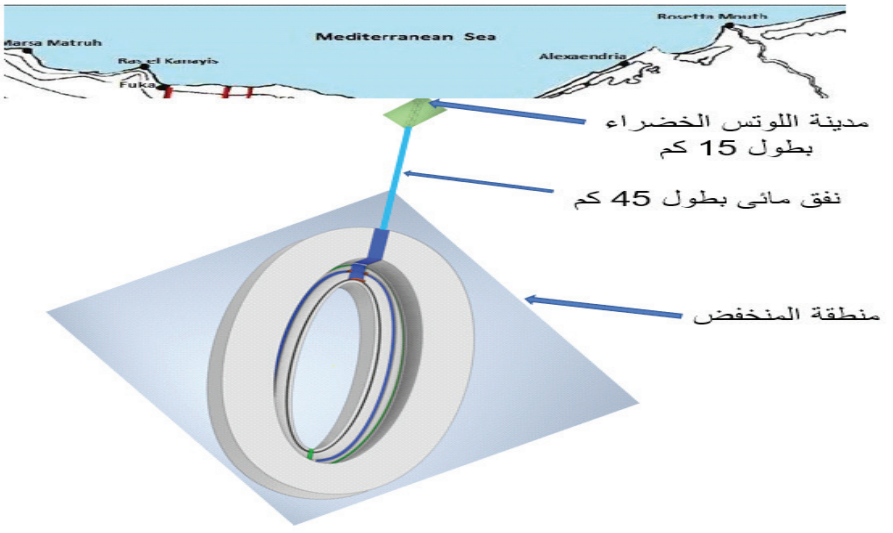
(فريون) أو كهرباء أو ضواغط، كما هو الحال فى أنظمة تكييف الهواء التقليدية. كما ستُغطي الأنشطة أيضًا ملاعب ومساحات خضراء على جانبي المجرى المائي؛ ليتمَّ التمتُّع بالتنقُّل خلاله بالمراكب واليخوت ولتعظيم المتعة السياحية للمكان، وبالتالي يُمكن القول: إن تصميم تلك المنتجعات السياحية سيتطابق مع المعايير البيئية للمباني الخضراء ورؤية مصر ٢٠٣٠م.



الشكل رقم (٤) مدخل مدينة اللوتس الخضراء.

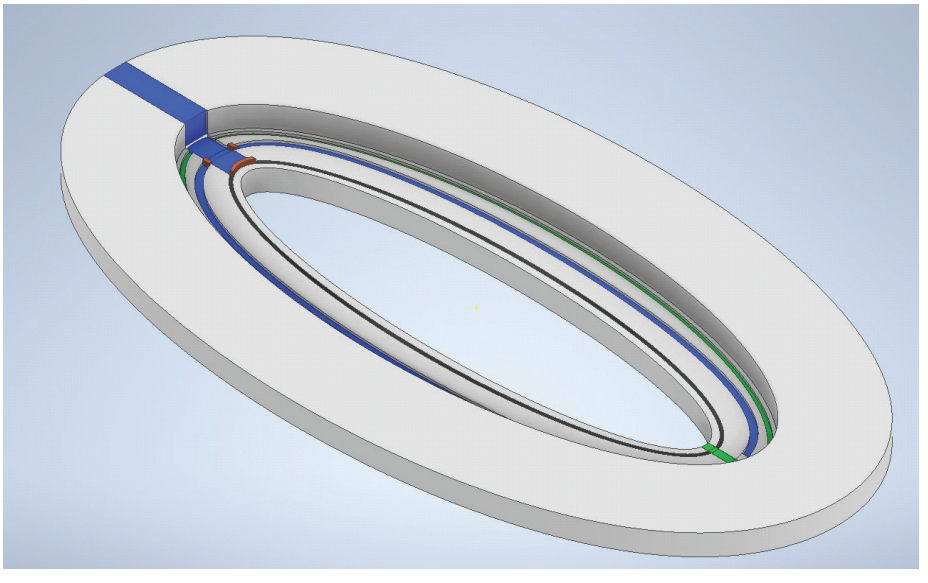
المصدر: من إعداد الفريق البحثي.

فى نهاية مدينة اللوتس الخضراء ستتدفَّق المياه عبر نفق أرضي بطول ٤٥ كيلومترًا لتصل إلى المصبِّ الرئيسي للمنخفض - والتي تُمثل المرحلة الثانية - كما هو واضح فى الشكل رقم (٥) .، بعد ذلك تبدأ المياه فى الانحدار للمنخفض على مستويات مختلفة على هيئة مصاطب، بارتفاع بيني قدره ٢٠ مترًا، وفيها تنحدر المياه على شكل شلَّالات تُحدث منظرًا بديعًا لخدمة السياحة وتوليد الكهرباء، كما هو واضح فى الشكل رقم (٦).



الشكل رقم (٥): التصور العام لمنخفض القطارة الأخضر.

المصدر: من إعداد الفريق البحثي.



الشكل رقم (٦) انحدار المياه على شكل شلالات والزراعة فى المصاطب الناتجة من فَرْق المَناسيب. المصدر: من إعداد الفريق البحثي.

يتضح من الشكل رقم (٦) أن الدائرة الزرقاء تُمثِّل مسار المياه فى القناة المائية، بينما تُمثِّل الدائرة الخضراء نهاية مسار المياه بالقناة والتي ستصبُّ فى البحيرة بقاع المنخفض والتي سينتج عنها تكوُّن شلَّالات بالمسار حتى جنوب المنخفض. أمَّا الدائرة السوداء فتُمثِّل طريقًا رئيسيًا من الأسفلت، ويبعد عن الحافة التي بكلِّ مستوى بمقدار ١ كيلو متر، بحيث تُستغلُّ المساحة التي بين الطرق وحافة المستوى فى إقامة مشاريع سياحية وسكنية بالإضافة إلى زراعتها بالمانجروف.

سيتمُّ التوسُّع فى زراعة أشجار المانجروف داخل منخفض القطارة على مساحة ٤ مليون فدان بمياه البحر، حيث إن المانجروف من الزراعات الملحية التي تنمو فى المياه المالحة، بالإضافة إلى أنه سيتمُّ زراعة محاصيل أخرى تعتمد على المياه المالحة، بالإضافة لتربية الأسماك تحتها، والتي يصل عُمق المياه تحت المانجروف لحوالي مترين، ولهذه المنظومة فوائد عديدة فى تربية الأسماك وتغذيتها.

يُضاف إلى ما سبق أنه سيتمُّ ملء قاع المنخفض بمياه البحر؛ لتكوين بحيرة مالحة على مساحة مليون فدان، وبهذا نكون قد تغلَّبنا على معظم الآثار السلبية الواردة بالمشروع القديم، بالإضافة إلى تعظيم الآثار الإيجابية للمشروع ومضاعفة العوائد منه، وسيتمُّ بيان ذلك لاحقًا ضمن هذه الدراسة.

ومن أهمِّ المُستهدف من مُخرجات هذا المشروع إنتاج من ٤٠ إلى ٦٠ مليار متر مكعب مياه عذبة، بيانها كالآتي:

أولًا: من ٢٠ إلى ٣٠ مليار متر مكعب ناتج من التبخُّر ونضح الزراعات الملحية، وإن كانت ظلال الزراعات الملحية على بعض مساحات المياه المالحة ستُقلِّل من كميات البخر والتي سيتمُّ تعويضها بعمليات النتح. ومن الآثار الإيجابية لعملية البخر فى منطقة منخفض القطارة والتي تُعتبر أكبر ملتقى للسُّحُب داخل الحدود المصرية، فإن حوالي ٧٠ ٪ من السُّحُب التي تعبر مصر تمرُ على منطقة منخفض القطارة، مع العلم بأن اتجاه أغلب هذه السُّحُب تكون إمَّا شمالية فى اتجاه الساحل الشمالي المصري أو شمالية غربية فى اتجاه الإسكندرية والدلتا أو غربية فى اتجاه القاهرة وسيناء، وكل هذه المناطق تُعتبر مناطق سقوط أمطار حيث تُمثِّل هذه المناطق ٩٠٪ من إجمالي المساحة التي تسقط عليها الأمطار فى مصر.

هذا ويُمكن حصر بعضٍ من الآثار الإيجابية على النحو الآتي:

١- تُقدَّر الأمطار الإجمالية التي تقع على مصر بحوالي ٢٠ : ٣٠ مليار متر مكعب، منها ٩٠ ٪ تقع على شمال مصر، بحيث تسقط هذه الكمية على حوالي ٢٠ ٪ فقط من مساحة مصر؛ أي فى الجزء الشمالي، فى حين تسقط ١٠٪ على باقي المساحة والتي تبلغ ٨٠ ٪ من إجمالي مساحة مصر الإجمالية بنحو ٢٤٠ مليون فدان. يبلغ معدَّل هُطول الأمطار فى شمال مصر من ١٠٠ ملم: ٢٠٠ ملم، بحيث يقع على الفدان فى المتوسط من ٤٠٠: ٨٠٠ متر مكعب سنويًا، وتقع معظم هذه الكمية فى شهور الشتاء. وعلى الجانب الآخر تتمُّ زراعة من ٤٠ : ٥٠ مليون فدان فى المنطقة الشمالية، منها حوالي ١٠٠ ألف فدان فقط فى أقصى شمال مصر فى سيدي براني والعريش وغيرها من المناطق الساحلية، ويختار المزارعون مناطق منخفضة لتتجمَّع بها الأمطار؛ حتى يستطيعوا زراعتها، ويُعزى السبب فى عدم الاستفادة من كمية هذه الأمطار الكبيرة إلى أن أقل احتياج مائي للفدان ١٠٠٠ متر مكعب، بحيث يكون معدَّل الهطول ٢٥٠ ملم، وهذه الأمطار الضائعة والتي تُقدَّر بحوالي ثُلُث حصة مصر المائية يُمكن الاستفادة منها إذا تسبَّب مشروع منخفض القطارة فى هُطول ٢٠ : ٣٠ مليار متر مكعب إضافية؛ لأنه بسبب موقع منخفض القطارة وأنه أكبر ملتقى لسُحُب مصر، وبسبب مسار السُّحُب ستقع الأمطار الناتجة عن مشروع منخفض القطارة على ٤٠ : ٥٠ مليون فدان الشمالية والذين يقع عليهم حاليًا من ٣٠ :٢٠ مليار متر مكعب من الأمطار، بحيث يكون معدَّل هُطول الأمطار فى شمال مصر من ٢٠٠ ملم: ٤٠٠ ملم، بحيث يقع على الفدان فى المتوسط من ٨٠٠ : ١٦٠٠ متر مكعب سنويًا، كما تقع معظم هذه الكمية فى شُهور الشتاء، وبهذا يتمُّ زراعة حوالي ١٠ ملايين فدان بمياه الأمطار بزراعات شتوية مثل القمح والشعير وبأشجار التين والزيتون والنخيل وغيرها من المحاصيل والأشجار قليلة الاحتياج إلى المياه، خاصة النباتات الطبية مثل حبة البركة والكراوية والشمر؛ لأن عائدهم المادي مرتفع. وخاصة مع استخدام تقنية الاستمطار الاصطناعية ستزيد نِسَب نجاح زراعة حوالي ١٠ ملايين فدان أو أكثر بمياه الأمطار.

٢- بعد زراعة ١٠ ملايين فدان ستزيد الأمطار بسبب عملية النتح من النباتات.

٣- ستتسبَّب السُّحُب الناتجة عن المنخفض فى زيادة ثقل السُّحُب التي تمرُّ على المنخفض والتي تُمثِّل أغلب السُّحُب التي تمرُّ على مصر، وقد ينتج عن هذا مليارات من الأمتار المكعبة من الأمطار.

٤- ستقل الاحتياجات المائية للنباتات فى شمال مصر عن الكميات الحالية؛ بسبب التغيُّرات المناخية الإيجابية الناتجة عن مشروع القطارة الأخضر، وهي:

- زيادة كمية السُّحُب ممَّا سيُسبِّب التظليل على النباتات.

- زيادة الرطوبة فى الجو.

- زيادة تساقط الندى.

٥- سيتسبَّب كلُّ ما سبق فى زيادة معدَّلات البخر مع كثافة السُّحُب والاستمطار بالمنطقة والتي ستُؤدِّي لارتفاع الجدوى الاقتصادية للمشروع والتي ستُساعد على تحسين الثروة الزراعية وكذا الظروف المناخية؛ ممَّا سيجعل البيئة أكثر مُناسبة لشتَّى أنواع الزراعات.

ثانيًا : من ٢٠ إلى ٣٠ مليار متر مكعب سيتمُّ زراعة نباتات ملحية مفيدة تستخدم أوراقها وثمارها كعلف للثروة السمكية وللثروة الحيوانية كالأغنام والجمال، حيث إن مصر تزرع حاليًّا نصف أراضيها تقريبًا محاصيل أعلاف مثل الذرة والبرسيم، ولا يكفي هذ احتياجاتها من الأعلاف بل يتمُّ استيراد أغلب الأعلاف من الخارج ، ولهذا فإن زراعة ٤ ملايين فدان محاصيل أعلاف ملحية سيحلُّ مشاكل كبيرة، حيث تستخدم أيضًا زهورها فى إنتاج أغلى أنواع عسل النحل. كما سيحلُّ هذا المشروع مشكلة النحَّالين فى مصر نتيجة نقص كميات الزهور خلال الأشهر ٥ و ٦ و٧ . ونظرًا لأن المانجروف يُزهر خلال هذه الشهور بالإضافة إلى أن من أهم استخدامات هذه الشجرة وفرة أخشابها، حيث إن مصر تستورد أخشابًا بمبالغ طائلة. ومن ثم فإن وجود ٤ ملايين فدان ينتج عنها أسماك وقد لا نحتاج لها أعلاف مع إنتاج العسل والأخشاب وغيرها من المنتجات والتي ستُوفر بالطبع الاحتياجات المائية العذبة لزراعة ٤ ملايين فدان، ولهذا فإن زراعة المحاصيل الملحية فى منخفض القطارة

سيُوفِّر من ٢٠ إلى ٣٠ مليار متر مكعب من المياه سنويًا، كما تُوجد ميزة نسبية للاستزراع السمكي عمومًا وهي:

- انخفاض استهلاك الأعلاف، ففي تربية الأبقار معدل التحويل الغذائي مرتفع بحيث ٦,٥ كيلو علف يتمُّ تحويلهم إلى ١ كيلو لحم، بينما فى تربية الأسماك معدل التحويل الغذائي منخفض بحيث كل ١,٥ كيلو علف يتمُّ تحويلها إلى ١ كيلو لحم. كما تُوجد عدة مميزات نسبية للاستزراع السمكي مع المانجروف وأعشاب البحر والزراعات الملحية، وهي:

- تظليل المانجروف على الأسماك.

- الاكتفاء الذاتي للأسماك والأحياء المائية من الأعلاف.

- استفادة المانجروف وأعشاب البحر والزراعات الملحية من روث الأسماك والأحياء المائية، فينتج عن هذا زيادة فى إنتاج الأسماك وتقليل فى التكلفة.

- سهولة تجديد المياه فى المزارع السمكية؛ لسهولة الري والصرف؛ لأن المياه تتحرَّك بالقصور الذاتي بدون الاحتياج إلى طاقة، وهذه الميزة تزيد من إنتاج الأسماك لكل ١ متر مربع.

لذلك فمع استغلال كلِّ هذه المميزات وباستخدام التقنية الحيوية والتي تشمل الخمائر والفطريات والبكتيريا والطحالب فى الزراعة والاستزراع السمكي يُمكن تحقيق إنتاجية فى الفدان تصل ٤ أطنان من الأسماك والأحياء المائية سنويًا بدون الاحتياج إلى أعلاف خارجية، مع العلم أن متوسط إنتاج الفدان من الأسماك يصل إلى ١٠ أطنان كل ٦ شهور، ولكن يحتاج إلى أعلاف خارجية. فبهذا يكون الفدان الواحد داخل المنخفض قد أنتج ٨ أضعاف الفدان الذي يُزرع بمياه عذبة لإنتاج أعلاف للأبقار؛ لأنه فى المتوسط نحتاج فدانين لإنتاج ١ طن لحوم حمراء. وبهذا يُمكن القول: بأنه تم توفير زراعة ٣٢ مليون فدان أعلاف كالآتي:

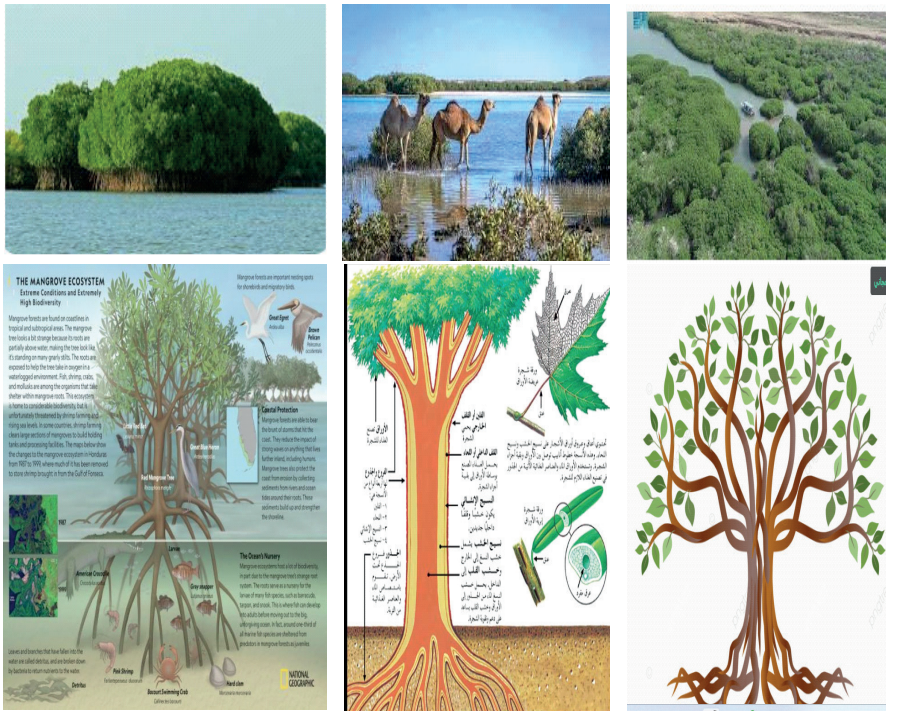
مليون فدان فى المنخفض x ٨ فدان تعادل ٣٢ مليون فدان فى المناطق الأخرى.

وتتنوَّع أشجار المانجروف وتتسم بجمال شكلها وتشعُّب أنواعها، كما هو واضح فى الشكل رقم (٧) .

ومن خلال الدراسات التي قام بها كلٌّ من د/ محمود بغدادي، مدير محمية الواحات البحرية بوزارة البيئة المصرية، وا.د/ عواطف الحارث بقسم الجغرفيا ونظم المعلومات جامعة الملك عبد العزيز عن أهمية نبات المانجروف، يتبيَّن أن التخطيط البيئي المُستدام فى إدارة الموارد الطبيعية ضرورة ملحَّة لضمان صون وحماية الموارد وتحقيق التنمية، خاصَّة مع ما أدَّت إليه التدخُّلات البشرية السلبية من تدهور سريع وتغيُّرات حادة شديدة التعقيد فى الأنظمة البيئية.

تُمثل غابات المانجروف عنصرًا هامًّا من عناصر الغطاء النباتي فى البيئة الساحلية بالبحر الأحمر، حيث تُمثِّل نظامًا بيئيًّا معقَّدًا يضمُّ تنوُّعًا فريدًا من الكائنات الحية، منها ما يعيش فى المجموع الجذري كالرخويات، والأسماك، والقشريات، والإسفنجيات بأنواعها المختلفة، ومنها ما يعيش فى المجموع الخضري مثل الطيور والزواحف والحشرات والعناكب بالإضافة إلى بعض ثدييات اليابسة التي تتخذ من غابات المانجروف مأوى لها.

كما يُعتقد أن نباتات المانجروف نشأت فى مستنقعات وشواطئ البحار فى المناطق الاستوائية خلال العصر الكريتاسي بالزمن الجيولوجي الثاني والذي يُقدَّر عمره بحوالي ٦٥ مليون سنة؛ أي: أن هذه النباتات ظهرت على ساحل البحر الأحمر فى زمن مقارب لزمن تكون البحر (٧٠ مليون سنة) عندما انفصلت قارة إفريقيا عن آسيا.



الشكل رقم (٧) صور متنوِّعة لأشجار المانجروف

وتُوجد غابات المانجروف فى المناطق الإستوائية، حيث تمتدُّ فيما بين دائرتي عرض٣٠ درجة شمالًا وجنوبًا، وبالرغم من وجود ٧٠ نوعًا على مستوى العالم من المانجروف إلا أن الموجود بساحل البحر الأحمر بالسعودية ومصر نوعان فقط.

وينتمي كلُّ نوع إلى فصيلة نباتية، النوع الأول: يُسمَّى الشورى أو القرم (Avicennia marina) والنوع الثاني: القندل .(Rhizophora mucronata) ولبيئة المانجروف أهمية بيئية واقتصادية تم رصدها؛ حيث تُعتبر مأوى آمنًا لصغار الأسماك والكائنات البحرية الأخرى؛أي: بمثابة حضانة طبيعية للأسماك الصغيرة ، كذلك فإن قدرة نباتات المانجروف على تهدئة التيارات البحرية ممَّا يُوفِّر حماية طبيعية فعَّالة للشواطئ من النحر والتآكل. بالإضافة إلى أهميتها الاقتصادية كمصدر هام لإنتاج الأخشاب، ويُستخرج منها العديد من المركبات الكيميائية والعقاقير الطبية، وتُستخدم أوراقها كعلف للإبل والأغنام.

التوزيع الجغرافي لغابات المانجروف عالميًا وفي منطقة البحر الأحمر:

١: التوزيع الجغرافي لغابات المانجروف عالميًا:

تُوجد غابات المانجروف فى المناطق الإستوائية، حيث تمتدُّ فيما بين دائرتي عرض ٣٠ درجة شمالًا وجنوبًا، فهي من النباتات الشجرية والشجيرية التي تكيَّفت بمهارة للعيش بمنطقة المد والجذر من شواطئ البحار والمُحيطات غالبًا قرب مصبَّات الأنهار والأودية بالمناطق المدارية وشبه المدارية من العالم، حيث تتميَّز منطقة المد والجذر بديناميكيتها العالية بفعل سرعة وقوة التغيُّرات فى العوامل الفيزيائية المتضمنة. هذا وتتكاثف الأشجار بشدة فى المنطقة الإستوائية بجنوب شرق آسيا خاصة عند ملتقى المحيطين الهادي والهندي ((Indo-west Pacific regions وبالذات حول مصبَّات الأنهار وفي أحواضها.

وتُشير النتائج إلى أن مساحة مناطق المانجروف عالميًا تُقدَّر بحوالي ١٥ مليون هكتار طبقًا" لما ورد فى ((FAO, ٢٠٠٧ فى ١٢٤ دولة بمختلف أنحاء العالم. ويتضح من مناطق توزيع المانجروف حول العالم شكل (٨) أنها تنقسم جغرافيًا حسبما ورد فى المرجعين التاليين إلى قسمين رئيسيين هما (Chapman, ١٩٧٦ ، ١٩٤٤ عبد الرازق):

القسم الشرقي: ويشمل نباتات المانجروف المنتشرة على سواحل المنطقة الممتدة من شرق أندونيسيا وجنوب اليابان، وإفريقيا إلى شرق آسيا وحول أستراليا وجزر الفليبين.

القسم الغربي: ويشمل المانجروف الممتد على سواحل غرب إفريقيا والسواحل الإستوائية والمدارية للأمريكتين. وتتباين أنواع الأشجار فى القسم الشرقي لتضمَّ ٦٢ نوعًا من أصل ٧٠ نوعًا، بينما يقلُّ التنوُّع بشدة فى القسم الغربي ليُسجل ١١ نوعًا فقط.

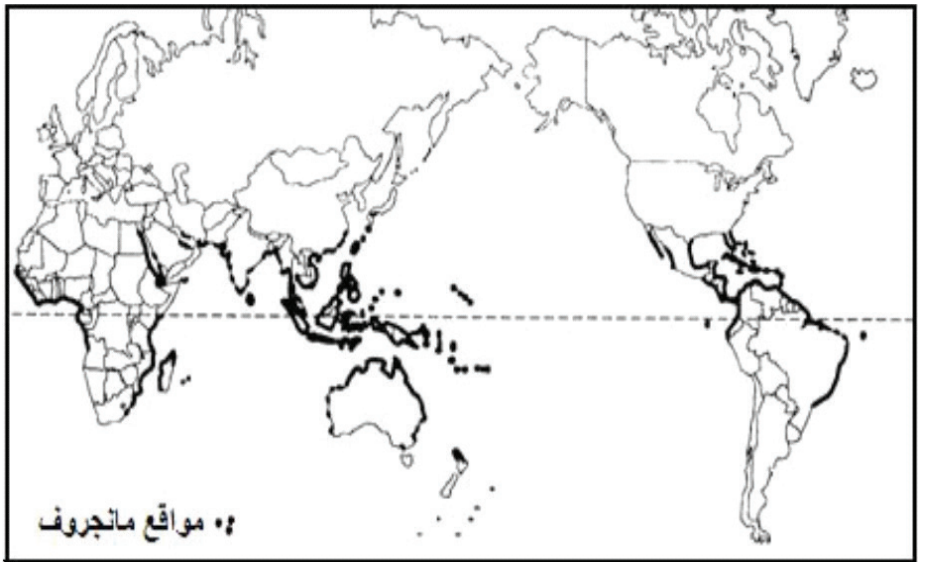
٢- توزيع غابات المانجروف على جانبي البحر الأحمر بالسعودية ومصر:

على الرغم من أن البحر الأحمر يقع فى المنطقة الجافة الحارة إلا أن الكثير من أشجار المانجروف تتناثر على بعض شواطئهما الشرقية والغربية فى المنطقة

المدية والعليا وحول الجزر المحمية وفي مصبَّات الأودية والشروم. وبالرغم من وجود ٧٠ نوعًا على مستوى العالم من المانجروف إلا أن الموجود بكلٍّ من السعودية ومصر على ساحل البحر الأحمر نوعان فقط، هما الشورى والقندل.

يُعتبر نبات الشورى أكثر نباتات المانجروف انتشارًا بالبحر الأحمر، سواء على الشواطئ الشرقية منه أو الغربية؛ ويتميَّز هذا النوع بكثافة عالية فى الجزء الشمالي منه، وتمتدُّ تجمُّعاته شمالًا حتى منطقة نبق الواقعة على خليج السويس ليُمثِّل أقصى امتداد طبيعي لغابات المانجروف فى منطقة المحيطين الهندي والهادي.

تُوجد غابات المانجروف بالمملكة العربية السعودية على سواحل البحر الأحمر من جنوبه وحتى مدينة ضبا شمالًا، وتُقدر مساحته بقرابة ٢٠٤ كيلومترات مربعة، وتُسمَّى غابات المانجروف من نوع الشورى أو القرم، وهي فى الجزء الجنوبي من ساحل البحر الأحمر، جنوب مدينة جدة وهي أكثر كثافة من تلك الموجودة فى الجزء الشمالي، والتي تنتشر على شكل أشجار وشجيرات مبعثرة وضعيفة النمو: الجهني ٢٠٠٤ ص: ١٢٠.



الشكل رقم (٨) التوزيع الجغرافي للمانجروف بشواطئ المحيطات والبحار حول العالم.

يُعدُّ موقع مانجروف الوجه بساحل منطقة تبوك أكبر موقع لغابات المانجروف على ساحل البحر الأحمر بالسعودية ، وتتسم مساحة نمو المانجروف بالمنطقة بأنها فى حالة مستقرة منذ عام ١٩٧٢م بمساحة ٤,٣ كيلومترا مربعًا تقريبًا، كما يُوجد نوع آخر من المانجروف هو شجرة القندل Rhizophora mucronate . وتنتشر أشجار القندل فى ١١ موقعًا على طول الساحل السعودي للبحر الأحمر، حيث أقصى امتداد لها شمالًا فى منطقة الوجه فى ثلاثة مواقع بجزيرة أم رومة وعلى الساحل الشمالي فى موقع دقم. أمَّا فى الجزء الجنوبي من الساحل السعودي فتُوجد أشجار القندل فى جزيرتي زفاف وسولين وفرسان وكذلك فى بئر عكرش بالسميرات فى منطقة جازان وفي رأس أم ربيس فى منطقة مكة المكرمة. والشكل رقم ٩ يُوضح صورة لغابات المانجروف على ساحل البحر الأحمر غربي السعودية.

فى حين تنتشر غابات المانجروف على ساحل البحر الأحمر الغربي بمصر من نوع الشورى أو القرم فى مواقع مبعثرة، حيث تتواجد منه تجمُّعات عديدة نباتية تمتدُّ من الجنوب إلى الشمال بمناطق شلاتين وحلايبب محمية علبة وحماطة ووادي الجمال، ومرسى علم، وجنوب القصير، والكيلو ١٧ جنوب سفاجا، والجونة وعلى ٢٥ كيلو شمال الغردقة، وبعض الجُزر الشمالية للبحر الأحمر مثل أبي منقار والجفتون، ورأس محمد (جنوب سيناء) ليصل أقصى امتداد له شمالًا بمنطقة المنقطعة شمال محمية نبق على خليج العقبة. أمَّا نبات القندل فوجوده دائمًا مرتبط بالجنوب حيث تتواجد أوَّل تجمُّعاته فى الحميرة ٤٠ كيلو شمال شلاتين، ويكثر تواجده على الحدود المصرية السودانية. وتُشير التقديرات الحالية إلى أن هناك ما يزيد عن ٥٢٥ هكتار من المانجروف فى مصر.

الشكل رقم (٩) غابات المانجروف بالوجه على ساحل البحر الأحمر غربي السعودية.

تتراوح ارتفاعات أشجار الشورى بالبحر الأحمر فيما بين مترين إلى ستة أمتار، وتصل أحيانًا إلى سبعة أمتار، وتُحاط بكثافة عالية من الجذور التنفُّسية، وهي عبارة عن امتدادات رأسية تمتدُّ فوق سطح التربة بأطوال تتراوح ما بين ٥٠-٣٠ سم، بالإضافة إلى البادرات والشجيرات الصغيرة؛ كما أن لها ثمارًا غضَّة خضراء اللون ونورات مركبة وأوراق رمحية.

وتمتدُّ أشجار الشورى أو القرم جنوبًا على كلٍّ من الشاطئين الشرقي والغربي للبحر الأحمر، حيث تظهر تجمُّعات مختلطة منه مع نباتات القندل الأطول منه نسبيًا والتي تصل ارتفاعات أشجاره ما بين سته إلى ثمانية أمتار

تتميَّز أشجار القندل بجذور دعامية مقوَّسة تمتدُّ من الأفرع نحو القاع لتزيد من تثبيت الأشجار بالتربة الأكثر عمقًا عمَّا هو الحال بنبات القرم. كما تحمل باردات تتراوح أطوالها ما بين ٣٠ إلى ٦٠ سم. وتظهر أولى تلك التجمُّعات على الشاطئ المصري عند شرم المدفع لتكون غابات كثيفة من النوعين معًا على طول البحر الأحمر لشواطئ كلٍّ من مصر وجيبوتي وأريتريا والسعودية واليمن.

ثانيًا :الجدوى الاقتصادية والبيئية لغابات المانجروف على جانبي البحر الأحمر بالسعودية ومصر:

يُمكن رصد الجدوى الاقتصادية والبيئية لغابات المانجروف على جانبي البحر الأحمر بالسعودية ومصر فى الآتي:

. الجدوى البيئية لغابات المانجروف:

تُعتبر بيئة المانجروف من البيئات البحرية الهامَّة، لدورها الرئيسي فى النظام البيئي البحري، وتبرز أهميتها بمنطقة الدراسة فى النقاط الآتية:

أ. مأوى للكائنات الحية:

* تُعتبر بيئة غابات المانجروف مكانًا مناسبًا لصغار الأسماك والقشريات بوجه عام، وهي بمثابة حاضنة طبيعية للأسماك الصغيرة حيث إن عددًا كبيرًا من الأسماك تضع البيض فى المياه الضحلة قرب بيئة المانجروف، كما أن بيئة المانجروف تكون بمثابة مرابي مهمَّة جدًا لتربية وتغذية مجموعة كبيرة من الأسماك الاقتصادية مثل البوري والقشريات مثل الجمبري، بينما هناك أنواع أخرى من الأسماك تستغلُّ بيئة المانجروف استغلالًا كاملًا كمناطق تغذية، ومن أشهر هذه الأسماك السيجان، هذا بالإضافة إلى استيعابها الكثير من الكائنات الدقيقة من الديدان والإسفنجيات والطحالب والبكتيريا والفطريات.

* وبما أن المانجروف حلقة وصل بين البحر واليابسة فهو بيئة غريبة ومعقَّدة وتضمُّ خليطًا من الكائنات، منها ما يعيش فى المجموع الجذري سجَّل منها ٩٥ نوعًا من الرخويات، ٨٧ نوعًا من القشريات، ٦٧ نوعًا من الديدان والإسفنجيات، ومنها ما يعيش فى المجموع الخضري مثل الطيور والزواحف والحشرات والعناكب، فقد تم تسجيل ١١٩ نوعًا من الحشرات ببيئة المانجروف المصرية، بالإضافة إلى بعض ثدييات اليابسة التي تأخذ المانجروف مأوًى لها. ومنها ما يعيش بالبيئة المحيطة سواء رملية أو طينية مثل الرخويات – القشريات – الديدان وكذلك يرقات العديد من الأسماك الاقتصادية، ومنها كائنات زائرة وتأتي إلى بيئة المانجروف خلال ارتفاع ماء البحر، إمَّا للتغذية وإمَّا للتكاثر أو لوضع البيض، وتضمُّ العديد

من الأسماك كالبوري والسيجان والخرم والقشريات كبيرة الحجم كالجمبري والربيان والسرطانات وبعض الرخويات كالحبار وأنواع الأخطبوط.

ب. غذاء للكائنات البحرية:

* تُوفِّر أشجار المانجروف الغذاء لبعض الكائنات الحية البحرية بصورة مباشرة كالأسماك الصغيرة حيث تمدُّ العديد من الكائنات بالغذاء الغني بالبروتين العضوي الناتج عن تساقط أوراقها والأزهار والثمار، وتُعدُّ بيئة المانجروف بيئة ذات إنتاجية عالية، حيث يتجمَّع بها الرواسب والمواد العضوية المحللة والدوبالة نتيجة تحلُّل الأوراق والفروع والسيقان والنباتات، لذلك تُعدُّ كمصدر جيد ومتجدِّد لها يُمدُّ المياه بالمواد العضوية والمخصِّبات بصفة يومية مع حركات المد والجزر.

وبفضل نمط النمو الفريد لأشجار المانجروف -خاصة النمو الجذري- فإن للمانجروف قدرة على إحداث تغيُّرات فيزيائية ملموسة بالمناطق الساحلية والتي تنعكس إيجابًا على بيئات أخرى هامة مثل بيئة الحشائش البحرية وكذلك بيئة الشعاب المرجانية وما يرتبط بهذه البيئات من كائنات، فالإنتاجية العضوية للمانجروف خاصة عندما يتواجد بسواحل بحار تُعتبر فقيرة عضويًا كما فى البحر الأحمر وتُعتبر عنصرًا داعمًا إذ تصل هذه المواد العضوية لهذه البيئات القريبة.

ج. غذاء وإقامة للطيور:

* تُساهم بيئة المانجروف فى وفرة وتنوُّع حياة الطيور، حيث تتغذَّى بعض الطيور البرية خاصة بطريقة مباشرة على الثمار، وبعض الطيور البحرية تتغذَّى على الأسماك الصغيرة التي تتواجد تحت أشجار المانجروف، كما أنها تُعتبر مأوى للعديد من الطيور وبيئة مناسبة لتعشيش بعض أنواع الطيور البحرية. وتقضي معظم الطيور جزءًا من دورة حياتها فى بيئة المانجروف، إمَّا عن طريق الهجرة الموسمية أو التجمُّع خلال فترات المد والجزر كما هو واضح فى الشكل رقم ١٠. ويُعدُّ موقع البحر الأحمر موقعًا هامًا فى مسارات هجرة الطيور من أوربا وآسيا إلى إفريقيا عبر البحر الأحمر.

الشكل رقم (١٠) طيور أبو معلقة بمناطق المانجروف بمحمية وادي الجمال بمصر.

د .الحماية من تآكل السواحل:

* تتمثَّل أهمية أشجار المانجروف أساسًا فى ارتباطها بعمليات الترسيب، حيث تعمل أشجاره التي يصل ارتفاعها إلى أكثر من عشرة أمتار بجذورها الهوائية المتشعِّبة على الحد من سرعة المياه المحمَّلة بالغرين (silt laden water) مما يجعلها تجنح للترسُّب، هذا إلى جانب ما يُضاف إلى السطح من أوراق وجذور متعفِّنة، إضافة إلى عملها على الحد من عمليات النحر البحري، كما تقوم أشجار المانجروف بحماية طبيعية والحد من تآكل السواحل، من خلال احتجاز رواسب الأودية المتراكمة التي تصبُّ فى البحر الأحمر بالسعودية ومصر، وقيام جذور أشجار المانجروف بتثبيت التربة والرواسب المُحيطة بالأشجار والحد من فعل نحر الأمواج.

* تعمل نباتات المانجروف فى منطقة جنوب جدة على حماية الشواطئ من التعرية حيث تُساعد جذورها على تماسُك التربة، كما تعمل كمصائد للرسوبيات

تمنع نزولها إلى البحر، وبالتالي عدم ترسُّبها على بيئة الشعاب المرجانية . فى حين تساعد التدخُّلات البشرية واستغلال المنطقة الشاطئية فى إقامة منشآت سياحية على تراجع خط الشاطئ بمعدلات كبيرة كما فى منطقة الجونة بالغردقة على ساحل البحر الأحمر بمصر.

٥. استخدام نبات المانجروف فى قياس جودة البيئة:

* تُعتبر نباتات المانجروف حسَّاسة للظروف البيئية، ولأنها تتأثَّر بعدد من العوامل البيئية فإن ازدهار نموِّها يُعتبر دليلًا على الظروف البيئية الجيدة فى هذه المنطقة، كما تُعتبر دليلًا بيئيًّا واضحًا فى حالة وجود التلوُّث، فوجود نباتات الشورى فى بيئة ملوَّثة يُرغم النبات على مقاومة هذا التلوث قدر الإمكان، فبعض النباتات تلجأ للتقزُّم وبعضها لا تستطيع المقاومة فتموت. بالإضافة إلى ذلك تعمل غابات المانجروف مع غيرها من الغابات فى أرجاء العالم المختلفة على تخفيف آثار التغيُّر المناخي.

الجدوى الاقتصادية لغابات المانجروف:

يُمكننا إبراز الأهمية والجدوى الاقتصادية لغابات المانجروف بمنطقة الدراسة فى النقاط الآتية:

١. مصدر للأخشاب:

* تُعدُّ غابات المانجروف مصدرًا مهمًّا لإنتاج الأخشاب، التي تُستخدم نظرًا لصلابتها واستقامة عودها فى صناعة المنازل خاصة فى المناطق الساحلية؛ نظرًا لكونها مقاومة للرطوبة، وبناء السفن والقوارب، وفي الوقود والتدفئة وبناء الأسوار وعمل المنحوتات، ويقوم بعض السكان المحليين بمناطق غابات المانجروف فى عسير وجازان بالسعودية، والقصير ووادي الجمال وعلبة بمصر باستخدام أخشاب المانجروف فى بناء منازلهم والتدفئة خلال فصل الشتاء.

٢. الاستخدامات الطبية:

* تُعدُّ نباتات الأيكات الساحلية مصدرًا لمكونات الهرمونات مثل التربينات والأستيرويدات إلى جانب وجود مركب الكومارين الذي يُعدُّ مصدرًا يُستخدم فى

تركيبات العقاقير، حيث يُستخرج من أوراق ثمار المانجروف الكثير من العقاقير الطبية التي تدخل فى علاج أمراض اللثة والكبد. كما يصل نسبة التانينات إلى حوالي ١٥٪ من وزن أخشاب المانجروف، وتدخل فى صناعة الجلود والمواد الحافظة، بالإضافة إلى استخراج الأصباغ والأصماغ.

٣. الاستزراع السمكي:

* يتمُّ استثمار مناطق غابات المانجروف كمزارع للعديد من أنواع الأسماك الاقتصادية والمحاريات والروبيان (الجمبري) والقشريات الأخرى، حيث تُستخدم كمفرخ طبيعي لإنتاج ذريعة بعض أنواع الأسماك الاقتصادية الهامة، وتُعدُّ مزرعة بحيرة الليث بالسعودية واحدة من أكبر مزارع الروبيان فى العالم حيث تأسَّست عام ١٩٨٦م، بالإضافة إلى بعض المزارع بالقصير – مصر.

٤. منتجات عسل النحل:

يتمُّ استغلال مناطق غابات المانجروف فى عمل مناحل، والحصول على عسل نقي وطبيعي، كما فى سفاجا وحماطة بساحل البحر الأحمر الغربي - مصر.

٥. أعلاف للمواشي والطيور:

يتمُّ استغلال غابات المانجروف كعلف للمواشي وخاصة الإبل والأغنام، حيث تقدم أعظم فائدة لمنطقة الساحل، فهي تُعتبر غذاء لقطعان الجمال والأغنام المنتشرة فى عسير وجازان بالسعودية، والقصير ووادي الجمال وعلبة بمصر؛ نظرًا لارتفاع نسبة البروتين فى الأوراق والثمار والأغصان.

٦. بيئة طبيعية للسياحة البيئية:

* تُعدُّ أشجار المانجروف هي النباتات الخضراء الوحيدة القادرة على النمو وبارتفاع كبير وبكثافه وجذورها تحت الماء المالح، وفي أغلب الأحيان خاصة فى شواطئ المناطق الجافة والقاحلة فإن أشجار المانجروف هي الغطاء الأخضر الوحيد.

* وأخيرًا فهذه الشجرة لها فوائد كثيرة - كما بيَّن العلماء - وتُوجد أنواع مهمة غير موجودة بمصر مثل المانجروف الأحمر الموجود فى فلوريدا بأمريكا، والمانجروف الأبيض الموجود فى أستراليا وجنوب إفريقيا ونيوزيلاندا، وهذا النوع يتحمَّل درجات حرارة منخفضة أكثر من أي نوع آخر، وهو مناسب جدًا للجزء الشمالي لمنخفض القطارة، وهذا النوع دائم التزهير طوال السنة ورائحته عطرة، لذا فلا بُدَّ من تجربة كل أنواع المانجروف المتواجدة بالعالم داخل المنخفض.

* وأيضًا تُوجد زراعات ملحية أخرى لها فوائد مثل شجرة الآراك – التي يُستخرج منها السواك- وغيرها وشجرة المانجروف موجودة فى مصر. كما أنها تُوجد فى بلاد مناخها ذو درجات حرارة أقل من مصر مثل اليابان ونيوزيلاندا، وبالطبع تُوجد فى بلاد مناخها أدفأ من مصر. فلا تُوجد مشكلة فى المناخ ولا فى التسميد؛ لأن السمك يُربَّى تحتها، وتستفيد من فضلاته، ولا فى المياه المالحة ولا فى الأيدي العاملة، فلا تُوجد أية مشاكل أو عوائق تمنع زراعتها.

المحور الثاني: تعظيم إيجابيات المشروع القديم:

أوَّلًا: المساهمة فى حل مشكلة المناخ العالمية:

كان المشروع القديم لا يُفيد فى امتصاص ثاني أكسيد الكربون على عكس هذا المشروع، فشجرة المانجروف تمتصُّ نسبة عالية جدًا منه، وحجم المزروع منه كبير يصل إلى ٤ ملايين فدان.

الاتجاه إلى الطاقة النظيفة، وهذا المشروع الحديث سينتج كهرباء أضعاف المشروع القديم.

ثانيًا: تحسين المناخ فى مصر والمساهمة فى انخفاض الحرارة:

بالتأكيد على أن وجود أشجار مع المياه فى المنخفض سيُحسِّن من ظروف المناخ من وجود مياه فقط فى المنخفض، وسيزيد من نسبة الأكسجين فى الجو.

ثالثًا: زيادة معدَّلات سقوط الأمطار والاستفادة من المياه الناتجة:

وهذا المشروع سيُوفِّر تقريبًا ضعف المياه التي كان سيُوفِّرها المشروع القديم كما سبق الشرح فى أساليب توفير الاحتياجات المائية لمصر.

رابعًا: التقليل نسبيًا من مشكلة غرق الإسكندرية والدلتا والساحل الشمالي:

تقارب الفائدة من كلا المشروعين القديم والحديث.

خامسًا: تحسين الصحة العامة فى مصر: وذلك بسبب إنتاج أنواع العسل بكميات كبيرة ونوعيات عالية الجودة؛ لأن النحَّالين لن يحتاجوا إلى وضع سكر لتغذية النحل.

المحور الثالث: القضاء على الآثار السلبية للمشروع القديم:

أوَّلًا: فى المشروع القديم كان المقترح إنزال حوالي ٥ تريليونات متر مكعب مياه، فى حين رأى كثير من العلماء أن هذا سوف يُسبِّب زلزالًا خطيرًا، ورأى فريق آخر من العلماء أن هذه المنطقة بعيدة عن حزام الزلازل، ولا تُوجد فوالق بها. بينما رأى الفريق الأوَّل بأن كمية المياه ضخمة جدًا والمنطقة ليست بعيده عن حزام الزلازل. وهكذا دامت المناقشات العلمية عشرات السنوات دون الوصول إلى نتيجة قاطعة.

وفي مشروع منخفض القطارة الحديث يتمُّ حسم الخلاف حيث لا تُوجد مشكلة من الأساس؛ لأن كمية المياه المتواجدة فى المنخفض سوف لا تتعدَّى ٣ ٪ من إجمالى كمية المياه فى المشروع القديم؛ لأنه ستتم زراعة المنخفض وليس ملئه بالمياه. لذلك فلا وجود لمشكلة الزلازل فى مشروع منخفض القطارة الحديث.

ثانيًا: فى المشروع القديم مشكلة تحوُّل البحيرة على المدى البعيد إلى بحيرة شديدة الملوحة كالبحر الميت، حيث لا تستطيع الأسماك العيش بها مع اقتناع العلماء بالمشروع القديم والذين لم يُنكروا وجود هذه المشكلة؛ لأن حدوثها أمر بديهي، فبعد ملء البحيرة إلى منسوب ٦٠ مترًا تحت سطح البحر سيتمُّ إنزال كل سنة حوالي ٣٠ مليار متر مكعب مياه مالحة فقط إلى المنخفض، وهي نفس كمية البخر السنوي المتوقَّع لكي يثبت منسوب البحيرة، ولإمكانية توليد كهرباء بمعدلات ثابتة يتمُّ إنزال ٣٠ مليار متر مكعب سنويًا مع تبخير نفس المعدل، ويبقى الملح وهكذا حتى تصبح البحيرة البحر الميت الثاني ويُقضى تمامًا على الثروة السمكية. ولكن فى مشروع منخفض القطارة الحديث لا تُوجد مشكلة من

الأساس؛ لأنه لا تُوجد بحيرة كبيرة لكي تملح والأملاح كلها ستتجمَّع فى البحيرة الصغيرة، وتكون نسبة الأملاح الزائدة أمرًا إيجابيًا لتصنيع الملح ولزيادة السياحة العلاجية مع وجود الثروة السمكية فى ٤ ملايين فدان، فلن يكون هناك أضرار وستستمر المنظومة بدون مشاكل من زيادة تملح المياه بل إن المانجروف سيُقلل من ملوحة المياه المنقولة من البحر؛ لأن من خصائصه امتصاص الملح.

ثالثًا: فى المشروع القديم كان من الصعب استغلال الملاحات لوجود البحيرة العملاقة فوقها أما فى المشروع الحديث فالبحيرة الصغيرة ليست عميقة، ويُمكن استخراج الملح من قاعها وأيضًا ستُوجد ملاحات على حدود البحيرة لن تغمرها المياه بعكس المشروع القديم، كما سيزيد المشروع من ملوحة البحيرة باستمرار، وستحتوي البحيرة على نسبة عالية من الأملاح ممَّا سيزيد ثروة الملاحات داخل المنخفض، وبهذا يكون الأثر السلبي فى المشروع القديم أصبح إيجابيًا" فى المشروع الحديث.

رابعًا: - تسريب مياه مالحة إلى الخزان الجوفي نتيجة وجود ١٢ تريليون متر مكعب مياه مالحة فى المنخفض، ولكن كثيرًا من العلماء يُقلِّلون من احتمال حدوث ذلك؛ لوجود طفلة الضبعة تحت المنخفض بمتوسط سمك ٤٠٠ متر، وهي طبقة مسامية غير منفذة، كما يُوجد تحت الطفلة طبقة حجر جيري غير مسامية وغير منفذة وفقًا لدراسة الدكتور/ خالد عودة - أستاذ الجيولوجيا بجامعة أسيوط. مع وجود ضغط للهضاب والأراضي التي حول المنخفض على قاع المنخفض مما يجعل المياه تندفع على شكل عيون عديدة موجودة حاليًا فى قاع المنخفض، ومن المتوقع أن تظلَّ هذه العيون تعمل حتى بعد ملء المنخفض بمياه البحر المتوسط؛ لأن الضغط حول المنخفض هائل ولا يُقارن هذا الضغط بضغط البحيرة الصغيرة التي ستكون فى قاع المنخفض فى مشروع منخفض القطارة الحديث. وهذا سيجعل تسريب المياه المالحة شبه مستحيل خاصة وأن البحيرة صغيرة جدًا بالنسبة إلى حجم المنخفض. ولكن سيُوجد تسريب إلى المياه الجوفية للأراضي المجاورة وفي هذا المشروع بالتأكيد ستكون المشكلة أقل عن المشكلة فى المشروع القديم؛ لأن كمية المياه فى المنخفض قليلة، وسنتناول الإشارة لحلها ضمن سياق المحور الرابع فى الدراسة الحالية .

خامسًا : يُوجد حاليًا شركات بترول تنقب فى المنطقة المحيطة بالمنخفض مما لهم حقوق امتياز، وقد ورد فى المشروع القديم أن وجود البحيرة الكبيرة قد يُسبِّب صعوبة فى التنقيب، أمَّا فى هذا المشروع فلا وجود لبحيرة واي مكان تريد الشركات التنقيب فى مساحة ٤ ملايين فدان سيكون من السهل إخلاء المكان لهم وفصله عن المياه. وبالنسبة للمليون فدان الموجود بهم البحيرة فوجود البحيرة أمر إيجابي لعمليات التنقيب؛ لأن حاليًا أرضهم سبخة أي أرض مشبعة تمامًا بالمياه، ومن الصعب النزول فيها، ولهذا وجود بحيرة سيسهل التنقيب فيها؛ لأنه سيُصبح بإمكان الشركات التنقيب فيها كما ينقبون فى البحار.

المحور الرابع: فكرة الألف بئر:

كمية المياه التي قد يتمُّ تسريبها حوالي٪ ١٠ من المياه التي تنزل المنخفض كلَّ سنة، ويمكن التعامل مع هذه الكمية بسهولة؛ لأن كمية المياه التي تُوجد بالمنخفض قليلة جدًا بالمقارنة بمشروع المنخفض القديم. والفكرة المقترحة لحل المشكلة هي أن يتمَّ حفر ألف بئر عميق على محيط المنخفض التي تبلغ حوالي ٦٠٠ كيلو متر مربع ليبعد كلُّ بئر عن الآخر بمسافة ٦٠٠ م، ويكون هذا الحزام من الآبار على بعد ٧ كيلومترات من ٥ ملايين فدان، ويتمُّ زراعة هذا المحيط الذي يُحيط المنخفض بالمانجرروف من مياه الآبار المتدفقة التي تُقدر كالآتي:

١٠٠٠ بئر x ٥٠٠ متر مكعب فى الساعة x ٢٤ ساعة x ٣٦٠ يوم = ٤,٣ مليار متر مكعب.

ويتم أيضًا تربية الأسماك فى المليون فدان، وهدف هذه الآبار هو عزل المياه المالحة فى المنخفض عن المياه الجوفية فى الأرض المجاورة للمنخفض وجمع الأملاح فى المليون فدان علمًا بأن تكلفة حفر الآبار يتم تقديرها على النحو الآتي:

١٠٠٠بئر × ١٠٠ ألف دولار = ١٠٠ مليون دولار.

وسيكون تدفُّق المياه فى هذه المنطقة ذاتيًا – عيون – بالإضافة إلى وجود مياه فى المنخفض ستزيد من الضغط على الآبار وحتى إذا تم الاحتياج إلى كهرباء

فستكون تكلفتها ٢٠ ألف دولار طاقة شمسية ورياح بتكلفة إجمالية للألف بئر ٢٠ مليون دولار، ويمكن أيضًا توصيل كهرباء للآبار من المشاريع الكهرومائية، ويُمكن أيضًا تنفيذ فكرة حفر الآبار لعزل المياه المالحة عن الأراضي المجاورة أو تقليل ملوحتها على الأقل على حافتي القناة التي تربط البحر بالمنخفض بحيث تبعد كيلومترًا واحدًا عن القناة من الجانبين الأيمن والأيسر للقناة ثم يتم زراعتها بالمانجروف. وهذه الفكرة مفيدة جدًا لقطاع السياحة لأن المنظر الطبيعي الجميل على ضفاف القناة سيجعل القناة ممرًا سياحيًا مميزًا حيث يتم ربط السياحة فى دول البحر المتوسط بمنخفض القطارة وغابات المانجروف مع مراعاة تبطين القناة؛ لتجنُّب حدوث تسريب فتكون هذه الآبار التي عددها حوالي ألف بئر عازلة للمياه المالحة، وأخيرًا فإن قاع المنخفض سيُصبح مليئًا بالمياه الواردة من العيون الطبيعية التي بداخله وأيضًاا من مياه الأمطار، وتكون هذه المياه بحيرات كبيرة كان أصلها ماء عذب، ولكن لأن أرض قاع المنخفض كلها ملاحات فتتحول هذه البحيرات إلى بحيرات مالحة، وهذا الأمر يحدث من آلاف السنين. وإذا فرض أن هذه البحيرات المالحة ستُؤثر على الخزان الجوفي فأقرب منطقة كانت ستُؤثر فيها هي واحة سيوة التي يأتي منها أعذب مياه فى مصر، علمًا بأن واحة سيوة نفسها تنقسم إلى نصفين: نصف غربي أغلب أرضه ملاحات وبه بحيرات ملح شهيرة تُستخدم فى السياحة العلاجية، ونصف شرقي به أعذب مياه فى العالم، فلماذا لم يتأثَّر الجزء الشرقي بالجزء الغربي؟ ولماذا لم تُؤثر البحار والمحيطات فى العالم على خزانات المياه الجوفية المجاورة لها، فى وجود عيون عذبة كثيرة بجوار البحار المالحة؟ الإجابة: لأن جيولوجيا الأرض ووجود طبقات غير منفذة للمياه هي التي تتحكَّم فى هذا الأمر، وهذا وفقًا للدكتور خالد عودة.

فوائد أخرى من فكرة الألف بئر:

توفير أموال قنوات الري الداخلية فى المستوى الأعلى من المنخفض لاستبدال الآبار بها.

توفير أموال الكباري اللازمة عند التقاطع مع القنوات المائية، خاصة وأن هذا المستوى على حدود المنخفض الموجود به الكتلة السكانية الكبيرة.

توفير الأموال لأنها ستُثقل من عرض القناة الرئيسة الواصلة بين المنخفض والبحر المتوسط .

مياه الآبار فى الأغلب ستكون ملوحتها منخفضة نسبيًا عن ملوحة البحر، وهذا مفيد لشجر المانجروف.

العيون الطبيعية منظر جمالي بديع ستُساعد العلماء على معرفة طبقات الأرض فى أغلب مساحة المنخفض، وستساعدهم على معرفة أي تغيرات فى ملوحة المياه الجوفية.

المحور الخامس: تكلفة المشروع:

المشروع القديم تكلفته حوالي ٢٠ مليار دولار، أمَّا تكلفة المشروع الحديث فستكون نفس التكلفة تقريبًا وأغلبها سيُستثمر فى المنشآت الكهرومائية وأعمال حفر القناة التي ستربط البحر المتوسط بالمنخفض والقنوات التي بداخل المنخفض، وألف دولار لاستصلاح وزراعة فدان المانجروف، وعمل جسور ترابية حول كلِّ مزرعة بتكلفة ٤ مليار دولار. وستأتي أموال التكلفة من بيع ٤ مليون فدان، مع العلم أن فدان الاستزراع السمكي أغلى من فدان الزراعة، وعائداته أكبر خاصة مع وجود المانجروف، وسيتمُّ بيع الفدان ب ١٠ آلاف دولار فقط والتقسيط على خمس سنوات مقابل أن يكون استلام الأرض بعد سنتين إلى ثلاث سنوات من تاريخ دفع أول دفعة، وبهذا يُمكن جمع ٨ مليار دولار من أول سنة، وبهذا سيتمُّ جمع ٤٠ مليار دولار خلال الخمس سنوات، فإذا تكلف المشروع أكثر من ٢٠ مليار دولار وأصبحَت التكلفة الضعف ستكفي الأموال الآتية من بيع الأرض، وبالطبع كل الأرقام مبدئية، ويلزم لذلك دراسة تفصيلية. كما يُمكن أيضًا تمويل المشروع عن طريق مدينة اللوتس التي ستُقام على ضفاف القناة التي ستُوصل البحر المتوسط بالمنخفض .

المحور السادس: دراسة جدوى المشروع :المجالات الاقتصادية السبعة:

يُوجد ٧ مجالات اقتصادية للمشروع، وهي: الثروة السمكية والكهرباء والزراعة والسياحة والعقارات والصناعة والنقل، ويبلغ إجمالي أرباحهم السنوية ٨٠ مليار دولار.

١. الثروة السمكية والأحياء المائية:

ستُقسم الأرض إلى مزارع مُغلقة، حول كلِّ مزرعة جسر ترابي ارتفاعه من ١ -٢ متر، وسيتمُّ ري المزارع بنفس طريقة الري فى محافظة الفيوم بحيث تُحيط بالمنخفض كله ترع دائرية، وسيكون بها فتحات لري المساحات المخصَّصة لها بقوة القصور الذاتي بدون استخدام طاقة، ثم سيتمُّ صرف هذه المياه إلى البحيرة لقاع المنخفض بقوه الدفع الذاتي بدون استخدام طاقة بل ستتولد عنها كهرباء من مساقط المياه فى مسارها إلى البحيرة.

يتمُّ تقسيم ٤ مليون فدان كالآتي:

١ مليون فدان لمساحات ١٠ أفدنة للأفراد بإجمالي ١٠٠ ألف فرد.

١ مليون فدان لمساحات ١٠٠ فدان للشركات بإجمالي ١٠ آلاف شركة.

١ مليون فدان لمساحات ١٠٠٠ فدان للشركات المساهمة الكبيرة بواقع ألف شركة.

١ مليون فدان لمساحة ١٠٠٠٠ فدان للجامعات بواقع ١٠٠ فدان لمركز البحوث أو الجامعة.

ويُوجد هدفان لتمليك الجامعات الحكومية والأهلية للمليون فدان، ويُمكن تمليك الجامعات الخاصة بشرط أن تضخَّ الأرباح فى البحث العلمي والاستثمار التعليمي داخل مصر، وسعر الفدان للجامعات الحكومية والأهلية والخاصة ١٠ آلاف دولار، ويتمُّ التقسيط على خمس سنوات. الاختلاف الوحيد هو أن الجامعات الخاصة ستدفع فى أول سنتين ٧٠ ٪ من الأقساط والجامعات الحكومية والأهلية ستدفع فى آخر سنتين ٧٠ ٪ من الأقساط. ومن ثم ستزداد الأبحاث العلمية فى هذا المجال؛ لأن الربح سيكون مباشرًا، وبهذا سيستفيد ٤ ملايين فدان وسيستفيد القطاع كله. أيضًا ستكون مصدر تمويل مهمًا جدًّا للجامعات، فكلُّ جامعة ستحصل على مئات الملايين سنويًا، وبهذا ستزداد جودة التعليم العالي والبحث العلمي.

الإنتاج:

سبق الذكر أن المانجروف تُفضِّله أغلى أنواع الأسماك والقشريات كالجمبري والإستاكوزا والحبار والأخطبوط؛ بسبب بيئته البحرية الحيوية وتلطيفه لدرجة حرارة المياه وأيضًا تمدُّهم هذه الأشجار بالغذاء من ثمارها وزهورها وأوراقها.

حساب العائدات السنوية:

إنتاج فدان الجمبري ٢ طن x ٤ ملايين فدان = ٨ ملايين طن.

العائد السنوي للجمبري = ٨ ملايين طن × ٥ آلاف دولار سعر الطن = ٤٠ مليار دولار.

الإنتاج العالمي من الأسماك = ١٨٠ مليون طن.

حجم السوق ١,١ تريليون دولار.

السوق يزداد سنويًا بنسبة ٢ ٪ تقريبًا.

نصيب الفرد عالميًا من الأسماك ٢٢,٥ كيلو، ومن المتوقع أن تصل إلى ٤٠ كيلو مع زيادة متوسط دخل الفرد عالميًا.

العائد السنوي للجمبري (٤٠ مليار دولار) = ٤ ٪ من حجم السوق حاليًا.

الإنتاج السنوي للجمبري (٨ ملايين طن) = ٤,٥ ٪ من حجم الإنتاج العالمي.

متوسط إنتاج فدان الجمبري = ٥ كيلو فى المتر × ٤٠٠٠ متر مساحة الفدان = ٢٠ طن للفدان.

إنتاجية الفدان الواحد = ٢٠ طن × ٥ آلاف دولار = ١٠٠ ألف دولار.

وسوف يتمُّ إنتاج كل أنواع الأسماك الغالية وليس الجمبري فقط، ومن المفيد فى تربية الأسماك أن تُربى القشريات مع الجمبري والأسماك، أيضًا سوف يتم إنتاج الطحالب والأعشاب البحرية وخيار البحر.

وبهذا يُمكن إنتاج ٨٠ مليون طن (٢٠ طن x ٤ مليون فدان) لتكون مصر رقم واحد فى العالم فى إنتاج الأسماك بعائدات ٤٠٠ مليار دولار فى السنة. والخوف من أن يقلّ السعر بسبب كثرة المعروض ليس فى محله، خاصة أن أنواع السمك هي أنواع فاخرة ومتوسط دخل الفرد عالميًا يزيد بصورة مستمرة من ٦٠ سنة وفقًا لكتاب التقارب التالي لمايكل سبينس وكتاب العالم سنة ألفين وخمسين لجلال أمين، وسيظل يزيد والطلب على أنواع السمك الغالية سيزيد بناءً على ذلك.

وتُوجد فائدة لهذا المشروع عالمية سوف تُؤثر على كل فرد فى العالم، وهي أن هذا المشروع سيُساعد على عدم ارتفاع أسعار الأسماك لمستويات كبيرة، وسيساعد على توفير أسماك عالية الجودة بأسعار مناسبة، وهذا سيُؤثر على جودة النظام الغذائي العالمي بصورة إيجابية.

مُساهمة المشروع فى استقرار أسعار الأسماك عالميًا:

فى حالة تأسيس مشروع الاستزراع السمكي فى المنخفض بشكل متكامل عن طريق تكوين شركة مساهمة مدرجة فى البورصة فقد تصل القيمة السوقية لها إلى ٤ تريليونات دولار؛ لأن أرباحه السنوية ستصل إلى حوالي ١٠٠ مليار دولار فى المتوسط، وبهذا ستكون الشركة من أكبر الشركات المنافسة عالميًا.

٢. الكهرباء:

يُقدر إنتاج الكهرباء من مشروع منخفض القطارة القديم بحوالي ٢٠ جيجا وات. ولكن فى مشروع منخفض القطارة الحديث سيتم توليد كهرباء أكثر لسببين:

أوَّلًا: ستحتاج زراعة ٤ ملايين فدان مانجروف إلى أكثر من ٣٠ مليار متر مكعب سنويًا، ويُمكن زراعة كل المنخفض وعدم الوقوف عند منسوب ٦٠ مترًا تحت سطح البحر، وبهذا سوف تُوزَّع المياه على مساحات أكبر، وسيتم من عملية التبخير للخمسة ملايين فدان والناتج من الأربعة ملايين فدان مانجروف وزراعات ملحية حوالي ٣٠ مليار متر مكعب.

ثانيًا : فى المشروع القديم كانت المياه تُولد حتى منسوب ٦٠ مترًا تحت سطح البحر أمَّا فى هذا المشروع فسيتم توليد الكهرباء من كل ارتفاع بالمنخفض - ١٠

إلى -٣٠ مترًا عمق البحيرة شديدة الملوحة، وبالحساب على أن الإنتاج حوالي ٢٠ جيجا فقط، وتُقدر هذه الكمية بـ١٠ مليارات دولار تقريبًا، على أن تعتمد مصر فى المستقبل على الطاقة الكهرومائية بشكل كبير بجانب الطاقات المتجددة المتقطعة كالشمس والرياح، مما سيجعل مستوى كفاءة الشبكة مرتفعًا، خاصة أن مكان المشروع بالقرب من أكثر المناطق التي تستهلك كهرباء مثل القاهرة والدلتا والإسكندرية والساحل الشمالي، وبهذا ستكون تكلفة نقل الطاقة منخفضة، وأيضًا الفاقد من الشبكة . يُضاف للعائد المالي صناعة الأملاح التي ستكون موجودة، وهي صناعة مستهلكة للكهرباء بشكل ضخم، ووجود مصدر الكهرباء بالقرب منها سيكون اقتصاديًا، وسيعمل كبطارية عملاقة لتخزين الكهرباء لمصر ولدول شمال شرق البحر المتوسط، خاصة اليونان، وسيُقلل مشروع منخفض القطارة الأخضر من احتياج الكهرباء فى الزراعة عن طريق زراعة ٤ : ٥ ملايين فدان بداخل المنخفض بدون استهلاك طاقة؛ لأن الري والصرف بالجاذبية الأرضية ولأن الزراعات ستعتمد على روث الأسماك، ولن تعتمد على الأسمدة الكيميائية التي تحتاج إلى طاقة كثيفة لإنتاجها ولنقلها إلى المزارع. كما أن زيادة هطول الأمطار على ملايين الأفدنة فى شمال مصر سيُوفر فى الطاقة اللازمة لري المحاصيل.

وسيُقلل مشروع منخفض القطارة الأخضر من استهلاك أجهزة تكييف الهواء؛ بسبب تلطيف المناخ على المنطقة المحيطة بالمنخفض وعلى القاهرة الكبرى والدلتا وشمال الصعيد بشكل عام.

٣. الزراعة:

تنقسم العائدات من قطاع الزراعة إلى ٤ مجالات، وذلك من خلال التعاون مع المؤسَّسات العالمية للزراعات الملحية مثل أكبا واستخدام التكنولوجية الحيوية الحديثة.

أولًا: إنتاج الأعلاف:

ستحتاج الثروة السمكية فى أدنى إنتاج لها وهو ٨ ملايين طن إلى ١٤ مليون طن علف أسماك يقدر بحوالي ٧ مليارات دولار بمتوسط سعر ٥٠٠ دولار للطن، والمانجروف والزراعات الملحية والطحالب والأعشاب البحرية سيُوفر هذا الرقم،

بل وستستطيع توفير أكثر من هذا إذا زاد الإنتاج السمكي، وستزرع الأعشاب البحرية فى قنوات صرف المياه الغنية بالمكوِّنات العضوية مثل روث الأسماك مع الاستفادة به قبل صرف المياه إلى قاع المنخفض.

ثانيًا : إنتاج الأخشاب والورق:

مصر تستورد أغلب احتياجاتها من الأخشاب، ويُمكن لزراعة ٤ ملايين فدان أخشاب توفير مليار دولار على الأقل بحيث ينتج الفدان ب ٢٥٠ دولار فقط أخشاب نبات الأراك المعروف بالسواك الذي يُستخدم لتنظيف وحماية الأسنان، والذي أوصى به سيدنا محمد -صلَّى اللّهُ عليه وسلَّم- فى سُنَّته الشريفة، وكان يأكل من ثمرتها، ويُعتبر من الزراعات الملحية، وقد نجحَت الجامعات فى السعودية من استنبات أنواع عالية الجودة تصلح فى أعلى درجات الملوحة، كما يُوجد أيضًا نخيل النيبا وينتج منه ألياف وأوراق.

ثالثًا : إنتاج العسل:

متوسط إنتاج الفدان ٢٥ كيلو × ١٠ دولارات ثمن الكيلو × ٤ ملايين فدان = مليار دولار، ويُوجد مكسب آخر غير مباشر وهو توفير السكر الذي يُغذِّي به النحَّالون النحل فى شهور الصيف، وأيضًا سوف يُقوي المانجروف والأراك مناعة النحل.

رابعًا: إنتاج الزيوت والأعشاب الطبية والأصماغ والأصباغ:

تُنتج الزيوت من شجر الأراك والمانجروف والطحالب والأعشاب البحرية، ولا تُوجد دراسات تفصيلية عن اقتصاديات هذا المجال، كما يصل نسبة التانينات إلى حوالي ١٥٪ من وزن أخشاب المانجروف، وتدخل فى صناعة الجلود والمواد الحافظة، بالإضافة إلى استخراج الأصباغ والأصماغ، وينتج من نخيل النيبا الكحوليات والسكريات.

وبهذا تكون إيرادات مجال الزراعة ١٠ مليارات دولار.

ويُقترح إنشاء مراكز بحثية متخصِّصة فى المنخفض، خاصة مركز بحثي للمانجروف، ومركز بحثي للتقنيات الحيوية وتغذية الأسماك وتقوية مناعتها، ومركز بحثي لإدارة المياه والصرف للحفاظ على جودة المياه والحد من التلوث

واستخدام الأعشاب البحرية وغيرها من التقنيات مثل استخدام الأجهزة المغنطة للمياه لآثارها الإيجابية على الزراعة والثروة السمكية، خاصة أن المنخفض يُروى بمياه البحر.

٤. السياحة:

لأول مرة فى مصر ستُوجد جبال خضراء، وتتوسَّط الجبال بحيرة، وتُوجد بالجبال شلالات لتساقط المياه، وهذا المكان يقع فى أحسن مناخ فى العالم، ويقع بالقرب من أهم المدن السياحية بمصر، منها الإسكندرية والقاهرة ومدن الساحل الشمالي، ويقع فى قلب أجمل الصحاري فى العالم بالقرب من بحر الرمال العظيم والصحراء السوداء والصحراء البيضاء وواحة سيوة والواحات البحرية ومحافظة الفيوم، وهذا المشروع يقع على طريق أهم مشروع نقل فى مصر، وهو القطار الكهربائي السريع الذي يربط البحر الأحمر بالبحر المتوسط، ويمرُّ بأهم المدن مثل العين السخنة والقاهرة والجيزة وإسكندرية ومرسى مطروح، حيث تستغرق الرحلة من القاهرة إلى قناة المنخفض ساعة واحدة.

كما سيتم بناء ٢٠٠ ألف غرفة سياحية أغلبها فى فنادق بيئية علاجية.

الميزة النسبية للمكان فى السياحة البيئية العلاجية:

-جمال المنظر استثنائي لا مثيل له فى العالم.

-العلاج بالملح مثل سيوة وبناء العديد من كهوف الملح.

المانجروف من أكثر الشجر فى العالم إنتاجًا للأوكسجين.

توسُّط المنخفض بين أجمل صحاري العالم.

كل الزراعات والأسماك والعسل حيوية لا تستخدم مبيدات أو أسمدة.

وجود أجود أنواع الأسماك والعسل بأسعار مناسبة.

تكلفة إنشاء منخفضة للغرفة السياحية.

هذا النوع من السياحة بطبيعته يحترم الثقافة الدينية.

تكلفة التشغيل منخفضة.

الهدف: الوصول إلى ١٠ ملايين سائح.

العائدات = ١٠ ملايين سائح x ألف دولار = ١٠ مليارات دولار.

٥. العقارات:

وتنقسم إلى قسمين:

تطوير عقاري وسياحي وترفيهي:

تتجمَّع كلُّ مقومات النجاح التي تم ذكرها فى السياحة، وهي أيضًا مقومات نجاح للمجال العقاري السكني، حيث سيُقام فى المشروع حوالي ٥٠ منتجعًا كبيرًا بمتوسط عدد غرف ألف غرفة بمجموع ٥٠ ألف غرفة، سيكون أغلبها عند مساقط المياه – الشلالات – العديدة الموجودة فى المنخفض. وسيتبع هذه الفنادق فيلات وشاليهات وشقق فندقية، وسيُباع سنويًا ٥ آلاف وحدة بمتوسط مساحة ٤٠٠ متر × ٥ آلاف دولار سعر المتر = ١٠ مليارات دولار سنويًا، وتحصل ضرائب عقارية مرتفعة على هذه الوحدات.

تشييد مجتمعات عمرانية سكانية متكاملة:

سيُقام داخل المنخفض ٢٠٠ قرية، كلٌّ منها تبعد عن الأخرى ١٠ كيلومترات، بحيث سيُقسم المنخفض إلى مربعات ١٠ كيلومترات × ١٠ كيلومترات، يسكن كل قرية ١٠٠٠٠ نسمة بإجمالي ٢ مليون نسمة، وسيُراعى عند التخطيط العمراني زيادة هذا العدد أضعافًا فى المستقبل، وسيكون داخل المنخفض ٣ مدن، يسكن كل مدينة مليون نسمة.

مدينة فى شمال المنخفض.

مدينة فى منتصف المنخفض.

مدينة فى جنوب المنخفض.

وعلى حواف المنخفض ٩ مدن، يسكن كل مدينة مليون نسمة، وتتركَّز ٦ مدن فى الشرق، و٣ مدن فى الغرب.

وأسباب تركيز المدن على حواف المنخفض بدلًا من داخله هي:

توافر المياه العذبة.

تواجد المدن على حواف المنخفض سيُساعد على استصلاح الأراضي الزراعية حول المنخفض بعمق فى الصحراء ٣٠ كيلومترًا على طول مُحيط المنخفض الذي يبلغ حوالي ٧٠٠ كيلو بمساحة تقارب ٦ ملايين فدان.

البناء داخل المنخفض أصعب من خارج المنخفض؛ لقرب المياه الجوفية داخل المنخفض.

جودة حياة السكان لاستمتاعهم بالمياه العذبة والمياه المالحة فى نفس المكان واختلاف المزروعات والتنوُّع البيولوجي.

وأسباب تركيز المدن ناحية الشرق أكثر من الغرب هي:

قرب المدن الشرقية من القاهرة والإسكندرية والدلتا وشمال الصعيد، وهذه المدن والأقاليم تُمثل٪ ٨٠ من عدد سكان مصر.

التمركز ناحية الشرق لأن البحيرة ناحية الغرب، وأغلب الكتلة السكانية فى المنخفض ناحية الشرق.

٦. الصناعة:

صناعة الأملاح.

صناعات تعتمد على الأحياء المائية مثل إسفنجيات البحر.

صناعة الحديد والمناجم متواجدة فى جنوب المنخفض بالقرب من الواحات البحرية.

صناعة التقنية الحيوية لتغذية الأسماك والوقاية من الأمراض.

الصناعات التي تعتمد على الأحجار الجيرية والصخور والرمال المتواجدة بالمنخفض وحوله.

صناعة الأخشاب وتقنيات الأثاث.

٧. النقل:

القنوات المائية الثلاثة التي تصل البحر المتوسط بالمنخفض.

البحيرة الميتة بقاع المنخفض، وستكون حركة السفن بها سهلة؛ لأن ملوحة المياه عالية وكثافة المياه كبيرة.

إنشاء طرق أسفلتية داخل المنخفض وأخرى خارج المنخفض؛ لربط المنخفض بالساحل الشمالي والقاهرة وشمال الصعيد وبدولة ليبيا.

إنشاء مطارات فى المنخفض لخدمة قطاع السياحة والتي ستُساهم فى التنمية والاستثمار فى محافظة مرسى مطروح بأكملها وما حولها.

مقارنة الجوانب الاقتصادية السبعة لمشروع منخفض القطارة القديم والحديث:

النشاط	المشروع القديم	المشروع الحديث
الزراعة	لا تُوجد زراعة داخل المنخفض.	زراعة أغلب مساحة المنخفض بالمانجروف والزراعات الملحية وأعشاب البحر والطحالب، وسيتمُّ تسميدها بدون تكلفة ولا تلوث للبيئة من روث الأسماك والأحياء المائية.
الاستزراع السمكي	سينتهي بعد فترة بسبب تملح البحيرة وستصبح بحرًا ميتًا.	سيستمر الاستزراع السمكي إلى الأبد، والمزارع السمكية المغلقة أفضل بكثير فى الإنتاجية من البحيرات المفتوحة.
الكهرباء	الإنتاج من شمال المنخفض فقط.	كفاءة نقل الكهرباء أكبر لأن الإنتاج من شمال المنخفض ومن جنوب المنخفض؛ بسبب قنوات الصرف، وفي الجنوب تُوجد صناعات تعدينية تحتاج إلى طاقة كثيفة مثل مصانع الحديد والصخور والملح .وفي المستوى الأعلى للمنخفض ستُولد كهرباء كل 60 كيلو تقريبًا بحيث تتواجد محطة توليد كهرباء وشلالات بجوار كل مدينة سكانية على حدود المنخفض.

السياحة	تُوجد مياه فقط. الإنتاج السمكي سينتهي بعد فترة لتملح البحيرة، وسينتهي التنوُّع البيولوجي فى البحيرة.	تُوجد مياه وزرع وجبال خضراء لأول مرة بمصر وشلالات بشمال وجنوب المنخفض وعلى حوافه. التنوُّع البيولوجي فى غابات المنجروف أكبر من البحيرات.
النقل	وجود نشاطات اقتصادية أقل من المشروع الحديث سيترتَّب عليه وجود شبكة طرق صغيرة.	وجود نشاطات اقتصادية أكثر من المشروع القديم سيترتَّب عليه وجود شبكة طرق كبيرة، ووقوع المنخفض فى وسط محافظة مرسى مطروح سيجعل الطرق بالمنخفض تربط شمال المحافظة بجنوبها، وتربط شرق المحافظة بغربها.
الصناعة	يصعب استغلال الملاحات لعمق البحيرة الكبير.	يسهل استغلال الملاحات لعُمق البحيرة الصغير وبسبب الملوحة الشديدة ستترسَّب الأملاح فى قاع البحيرة وسيسهل استخراجها.
العقارات والاسكان	الإنتاج السمكي سينتهي بعد فترة لتملح البحيرة، وسينتهي مصدر الرزق الرئيسي للناس، وينتهي دور المدن التي تم صرف المليارات عليها لبنائها.	بسبب كل ما سبق من إيجابيات فى المجالات الاقتصادية الستة فالتطوير العقاري سيكون أفضل بكثير فى المشروع الحديث.

جدول الأعمال المبدئي بحيث تكون مدة كل مرحلة سنتين بإجمالي ٦ سنوات.

النشاط	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
النقل	٢٠٠٠ كيلومتر طرق داخل المنخفض.	٢٠٠٠ كيلومتر طرق على حدود المنخفض، وعمل محورين بطول وعرض محافظة مرسى مطروح وبناء الكباري.	٢٠٠٠ كيلومتر طرق ٨ محاور بطول وعرض محافظة مرسى مطروح. إنشاء ٣ مطارات وإنشاء٣ موانئ قطار فائق السرعة للعاملين.
الكهرباء والمياه	حفر القنوات المائية الرئيسية والفرعية وإنشاء القناطر الرئيسية.	حفر المصارف الزراعية وبناء القناطر الفرعية وغيرها من الأعمال الكهرومائية.	بناء القناطر والأعمال الكهرومائية فى الجنوب عند نهايات قنوات الصرف.
الزراعة	إنشاء أكبر مركز لبحوث المانجروف فى العالم وإنشاء مشاتل المانجروف وزراعته وزراعة الأعشاب البحرية والطحالب والزراعات الملحية.	بدء الاستمطار الاصطناعي والزراعة الشتوية حول المنخفض وفي الساحل الشمالي.	إنشاء مراكز لتدريب النحَّالين ودعم النحَّالين.

الاستزراع السمكي	بناء مفرغات أسماك.	بدء الاستزراع السمكي.	بناء مراكز تجارية كبرى لبيع الأسماك. إنشاء مجموعة من سلاسل مطاعم الأسماك فى العالم.
العقارات	بناء مدينة فى شمال المنخفض.	البدء فى بناء المرحلة الأولى من ١١ مدينة. بناء ٢٠٠ قرية والاستمرار فى بناء المدينة المركزية فى الشمال.	الانتهاء من بناء ١٢ مدينة.
السياحة	السياحة البيئية ١٠ آلاف غرفة سياحية ومليون سائح.	السياحة البيئية والشاطئية ١٠٠ ألف غرفة سياحية ١٠ ملايين سائح.	السياحة البيئية والشاطئية والترفيهية وتشمل المولات والنوادي والملاعب والأوبرا والمتاحف وغيرها، وإنشاء مليون غرفة سياحية لعدد مليون سائح.
الصناعة	ضخ مئات الملايين فى الصناعات التعدينية والتحويلية ومصانع التقنية الحيوية للأعلاف والأسمدة.	ضخ مليارات فى الصناعات التعدينية والصناعات التحولية	ضخ عشرات المليارات للصناعات التعدينية والتحويلية وإنشاء مصانع لتصنيع وتعليب الأسماك.

المحور السابع: آثار مشروع القرن على الاقتصاد المصري الكلي:

التأثيرات الاقتصادية الكلية لمشروع القرن:

فى ضوء التأثيرات الإيجابية الكبيرة لمشروع منخفض القطارة الأخضر على مختلف القطاعات الإنتاجية من زراعة وصناعة وخدمات مختلفة على النحو الوارد فى عجز الدراسة، سيُسهم هذا المشروع القومي الكبير – بمشيئة الله – فى الارتقاء بكافة المؤشرات الاقتصادية الكلية لمصر، وذلك على النحو التالي:

معدَّل نمو الناتج المحلي الإجمالي: من المتوقَّع إسهام هذا المشروع الكبير فى رفع معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي بنحو ١,٥ إلى ٢,٥٪ سنويًا، وذلك نتيجة تحريك وتنشيط مختلف القطاعات الإنتاجية، وزيادة القيمة المضافة من المدخلات والأصول الوطنية.

الجنيه المصري والعُملة الصعبة: سيُسهم هذا المشروع فى زيادة حصيلة الدولة من العُملة الصعبة من قناتين رئيستين: الأولى: وتتمثل فى تحويلات المصريين العاملين فى الخارج للاستثمار) أسهم) فى «الشركة القابضة لتطوير مشروع

منخفض القطارة الأخضر"، والثانية: وتتمثل فى عائد تصدير منتجات المنخفض، وخاصة من الأسماك وغيرها من المنتجات الزراعية والصناعية، وهو ما سيُقلل من اعتماد الاقتصاد الوطني على الاستيراد بالعُملة الصعبة، ومن ثم تخفيف الضغط على الجنيه المصري، وتحسين سعر صرفه أمام مختلف العُملات الدولية.

البطالة وخلق فُرص العمل: سيُسهم هذا المشروع العملاق فى خلق الملايين من فُرص العمل الحقيقية للمصريين من مختلف الفئات العُمرية وفي مختلف القطاعات، حيث إن مساحة ٥ إلى ٦ ملايين فدان، سيتمُّ توزيعها بين استثمارات زراعية وصناعية وخدمية متنوِّعة، وهو ما يعني حياة جديدة ومجتمعًا جديدًا له متطلباته المختلفة، وهو ما سيُسهم فى استيعاب ملايين القادمين الجدد لسوق العمل والنزول بمعدلات البطالة للمعدلات المتعارف عليها عالميًا.

الأسعار ومعدلات التضخُّم: نُدرك جميعًا معدلات التضخُّم الكبيرة التي شهدها الاقتصاد الوطني نتيجة للعديد من العوامل والأحداث الكبرى التي مررنا بها خلال السنوات الماضية، وهو ما انعكس سلبًا على مستوى معيشة المواطن، واضطرَّ الدولة لتتبنَّى سياسات مالية ونقدية شديدة القوة، وما ترتَّب عليها من أعباء عامة كالديون وغيرها. ومن ثم، فإن مشروع قومي كهذا، وبما يشمله من مشروعات إستراتيجية سيُسهم فى زيادة المعروض السلعي، وتوسيع المساحة المزروعة بمختلف السلع الإستراتيجية كالقمح والذرة وغيرهما، فضلًا على زيادة المعروض من الأسماك بمختلف أنواعها، إضافة إلى الأعلاف التي هي مُحدِّد رئيس لعملية إنتاج اللحوم والدواجن ومنتجاتهما، وهو ما سيُسهم فى نهاية الأمر فى خفض مستويات الأسعار والنزول بمعدَّل التضخُّم للمستوى الذي تستهدفه خطة التنمية ورؤية مصر ٢٠٣٠م.

الاستثمار الكلي وتعزيز دور القطاع الخاص وتوسيع قاعدة الملكية: فى ضوء توجُّه الدولة لتشجيع الاستثمار الخاص (الوطني والأجنبي) وتوسيع قاعدة الملكية كي ما تتوزَّع ثمار عملية التنمية على قاعدة أكبر من المواطنين، فليس هناك أفضل من هذا المشروع القومي لتلتفَّ حوله إرادة وحلم أهل مصر، من خلال شراء أسهُم فى مختلف الشركات التابعة لشركة تطوير وتنمية منخفض القطارة

الأخضر، فكلٌ مَن المستثمر الكبير والصغير سيجد له مكانًا فى هذا المشروع القومي الكبير.

تحقيق التنمية المتوازنة وإعادة هيكلة الخريطة السكانية لمصر: هذه المساحات الجديدة التي ستُعادل مساحة الرقعة الزراعية الموجودة فى مصر بأسرها، قادرة على جذب الملايين للعمل فى مختلف القطاعات الإنتاجية والخدمية، ومن ثم ولادة مجتمع عمراني جديد يُخفِّف من كثافة الضغط السكاني فى منطقة الدلتا والقاهرة الكبرى.

الأثر على الموازنة العامة والإنفاق العام: حيث سيترتَّب على زيادة المساحة المزروعة بعشرات الملايين من الأفدنة نتيجة زيادة معدَّل هُطول الأمطار فى منطقة الصحراء الغربية وشمال غرب مصر، وخفض الإنفاق العام الموجَّه لتحلية مياه البحر أو لمعالجة مياه الصرف الصحي المستخدمة فى زراعة منطقة الدلتا الجديدة وغيرها، وهو ما سيُؤثر بالإيجاب على الأوضاع المالية العامة للدولة.

المحور الثامن: الآثار البيئية السبعة لمنخفض القطارة الأخضر:

استغلال المياه المالحة فى الزراعة وزيادة معدلات هطول الأمطار وبزيادتها ستزيد جميع الآثار البيئية الستة الأخرى وتنقسم هذه الآثار إلى:

آثار محلية:

خفض درجة الحرارة وتلطيف الجو على المنطقة المُحيطة بالمنخفض وعلى القاهرة الكبرى وعلى الدلتا والإسكندرية وشمال الصعيد.

تحويل الصحراء إلى جنان خضراء سيخلق بيئة ومجتمعات سكنية صحية للشعب المصري، وسيُقلل الازدحام والعشوائيات فى المدن المصرية المكتظة بالسكان.

آثار إقليمية:

منع غرق سواحل حوض البحر المتوسط.

زيادة كفاءة نقل وتخزين الطاقة المتجددة إقليميًا بسبب عمل المنخفض كبطارية كهرباء كهرومائية.

آثار عالمية:

امتصاص ثاني أكسيد الكربون وخفض البصمة الكربونية، مع إنتاج الأوكسجين.

تحسين النظام الغذائي العالمي بسبب الإنتاج الضخم لأجود أنواع الأسماك والأحياء المائية وإنتاج العسل.

المحور التاسع: متطلبات تنفيذ المشروع القومي لتطوير منخفض القطارة:

١- تكوين فريق علمي برئاسة مقدِّمي الدراسة يضمُّ علماء من كافة التخصُّصات الهندسية والبيئية والاقتصادية وغيرها على أن يكون أعضاء الفريق من مختلف الجهات العلمية من مراكز بحوث ووكالات فضاء وجامعات محلية وعالمية للعمل على إخراج العديد من المشروعات التطبيقية والأبحاث العلمية.

٢- العمل على إنشاء جمعية علمية لمنخفض القطارة الأخضر لإقامة المؤتمرات والندوات وورش العمل.

٣- العمل على إظهار المشروع على برامج مثل 3D max لتوضيح شكل المشروع للمجتمع المصري وللحكومة المصرية وللمستثمرين.

٤- نشر الوعي العام بالمشروع الجديد إعلاميًا؛ لإيضاح الفرق بين مقترح مشروع منخفض القطارة الأخضر والذي يُمثل المشروع الجديد موضوع الدراسة الحالية، وبين مقترحات منخفض القطارة القديم. ولتوضيح أن المشروع الجديد يقضي على الآثار السلبية للمشروع القديم مع مضاعفة الآثار الإيجابية.

٥- عرض مخرجات المشروع على السادة متخذي القرار؛ لبيان أهمية مشروع القرن للتنمية المستدامة لمصر حتى ٢٠٥٠ .

٦- وضع خطة سباعية للمشروع، وجدول الأعمال فى هذه الدراسة يُعتبر نقطة البداية لهذه الخطة.

٧- وضع رؤية عامة لنسب مساهمة مختلف القطاعات (عام / خاص / استثمار أجنبي / الخ) فى مشروع منخفض القطارة الأخضر.

وهذه رؤية مبدئية مقترَحة لنسب مُساهمة مختلف القطاعات:

نسبة مساهمة الأفراد والشركة المساهمة (أهل مصر) والقطاعات الاقتصادية المختلفة فى منخفض القطارة الأخضر:

أوَّلًا: توزيع نسبة المساهمة (التملك) فى مجالي الزراعة والاستزراع السمكي:

اسم المساهم/ المشارك	نسبة التملك/ المشاركة
شركة أهل مصر كشركة مساهمة مصرية (ش.م.م)	20 % بما يساوي تقريبًا مليون فدان.
المركز القومي للبحوث	5% بما يساوي تقريبًا 250 ألف فدان.
القطاع الخاص المصري شركات كبري (ألف فدان 10 :آلاف فدان)	20 % بما يساوي تقريبًا مليون فدان.
القطاع الخاص المصري شركات متوسطة 100 (فدان 500 :فدان)	20 % بما يساوي تقريبًا مليون فدان.
الأفراد (10 فدان)	20 % بما يساوي تقريبًا مليون فدان.
القطاع العام	5% بما يساوي تقريبًا 250 ألف فدان.
استثمارات أجنبية وصناديق استثمارات أجنبية	5% بما يساوي تقريبًا 250 ألف فدان.
الجامعات المصرية الحكومية والأهلية والخاصة	5% بما يساوي تقريبًا 250 ألف فدان.

أسباب نسب المشاركات الواردة بالجدول عاليه:

١- تعميق الانتماء الوطني لجموع قطاعات الشعب؛ لتعظيم الاستفادة من كافة الخبرات فى المجالات المختلفة والتي ستُساعد على إنجاح المشروع.

٢- تشجيع القطاع الخاص والأفراد سيُساعد على خلق مجتمعات سكنية حقيقية ومستدامة.

٣- مشاركة الجامعات سيتوفر لها التمويل الذاتي من خلال إنشاء فروع لها بمنطقة منخفض القطارة الأخضر والذي سيُضيف لكلٍّ من الجامعة والمشروع كلَّ الخبرات العلمية والتكنولوجيا الجديدة.

٤- سيتمُّ توفير التمويل الذاتي للمركز القومي للبحوث من خلال مدخلات الوحدات ذات الطابع الخاص وكذا شركة المركز القومي للبحوث للمنتجات الابتكارية.

ثانيًا: توزيع نسبة المساهمة (التملك) فى مجالي الكهرباء والطاقة:

اسم المساهم/ المشارك	نسبة التملك/ المشاركة
القطاع الحكومي	35%
شركة أهل مصر كشركة مساهمة مصرية (ش.م.م)	25%
المركز القومي للبحوث	5%
استثمارات أجنبية وصناديق استثمارات أجنبية	25%
القطاع الخاص المصري	10%

أسباب نسب المشاركات الواردة بالجدول عاليه:

١- سيتمُّ تدبير الأموال اللازمة لقطاع الكهرباء والطاقة من خلال بيع الوحدات السياحية فى مدينة اللوتس الخضراء فى المرحلة الأولى من المشروع.

٢- من خلال بيع ملايين الأفدنة سيتمُّ تمويل المشروع فى المرحلة الثانية.

٣- سيتمُّ تشجيع واستجلاب الاستثمارات وصناديق الاستثمار الأجنبية لإنشاء البنية التحتية فى الطاقة الكهرومائية، حيث إنها تتميَّز بكونها بطاريات تخزين كهرباء عملاقة .

٤- يُعتبر تملك شركات المقاولات نسبة من المشاريع الكهربائية سيُشجعها على الاشتراك فى المشاريع الصناعية الكبرى فى مشروع القرن.

٥- تشجيع المصريين العاملين بالخارج للعمل فى مشاريع الطاقة والنقل بالمنخفض.

ثالثًا : توزيع نسبة المساهمة (التملك) فى مجال الصناعة:

اسم المساهم/ المشارك	نسبة التملك/ المشاركة
استثمارات أجنبية وصناديق استثمارات أجنبية	35%
المركز القومي للبحوث	5%
شركة أهل مصر كشركة مساهمة مصرية (ش.م.م)	25%
القطاع الخاص المصري	35%

أسباب نسب المشاركات الواردة بالجدول عاليه:

١- سيكون لصناديق الاستثمارات الأجنبية دور محوري فى دعم توطين التصنيع المحلي ونقل التكنولوجيا الجديدة من جميع الدول .

٢- مشاركة المصريين من الداخل والخارج بنسبة تصل إلى٪ ٦٠ بهدف توطين الصناعة المحلية والانتقال إلى دولة صناعية.

رابعًا : توزيع نسبة المساهمة (التملك) فى مجالي العقارات والسياحة:

اسم المساهم/ المشارك	نسبة التملك/ المشاركة
استثمارات أجنبية وصناديق استثمارات أجنبية	30%
شركة أهل مصر كشركة مساهمة مصرية (ش.م.م)	25%
القطاع الحكومي	20%
القطاع الخاص	10%
الأفراد (سياحة بيئية)	10%
المركز القومي للبحوث	5%

أسباب نسب المشاركات الواردة بالجدول عاليه:

١- سيكون لصناديق الاستثمارات الأجنبية حصة كبيرة؛ بهدف جذب السياحة العالمية.

٢- سيتمُّ توفير فُرص العمل للشباب والشركات السياحية من خلال الاستثمار فى السياحة البيئية وتعظيم المنشآت البيئية والمزارات نظرًا لطبيعة الجو فى هذه الأماكن.

الخلاصة:

بناءً على التقديرات التي شملتها الدراسة الحالية يتبيَّن أن مجموع إيرادات مشروع منخفض القطارة الحديث من المجالات الخمسة يُساوي ٨٠ مليار دولار سنويًا بعد أربع سنوات من تنفيذ المشروع.

وأخيرًا كلمة شُكر لكلِّ العلماء الذين درسوا وفكَّروا وتحمَّسوا لمشروع منخفض القطارة القديم، فلولاهم ما تمَّت هذه الدراسة، وجدير بالذكر أن نصيب الدولة من الضرائب ٢٥٪ من مشروع منخفض القطارة.

دراسات لاحقة:

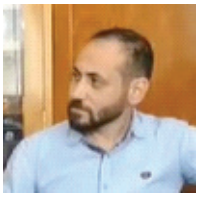
الزراعة والاستزراع السمكي بالمنخفض.

القنوات المائية وتوليد الطاقة الكهرومائية.

التخطيط العمراني والتنمية المستدامة للمنخفض.

الآثار البيئية والصحية للمنخفض.

المؤلفون فى سُطور:

 م / أحمد سمير زغلول	باحث متخصِّص فى الهندسة المدنية والمعمارية، وهو صاحب فكرة الدراسة الحالية، وله اهتمامات بتصميم المدن المستدامة التي تتطابق مع المعايير البيئية وعودة الروح للحضارة الفرعونية من خلال تصميم المباني على الطراز الفرعوني المعتمد على الطاقة الجديدة والمتجددة والتهوية الطبيعية.
 الأستاذ الدكتور/ حمدي الغيطاني خبير الطاقة الجديدة والمتجددة والعميد السابق لمعهد البحوث الهندسية والطاقة الجديدة والمتجددة بالمركز القومي للبحوث.	شارك فى تقديم الاستشارات الهندسية للدراسة وإعادة الصياغة والمراجعة وإعداد المفهوم التصميمي الهندسي للدراسة من خلال لقاءات عديدة مع الباحث الأوَّل، .د حمدي يتمتَّع بخبرات كبيرة فى مجال الطاقة المتجددة حيث إنه مهندس استشاري معتمد لنظم الطاقة الجديدة والمتجددة، وله خبرة عملية ما يزيد عن 36 عامًا فى مجال الهندسة الميكانيكية ونُظُم الطاقة المتجددة، وعضو اللجنة الفنية لإصدار المواصفات الفنية للسخانات والخلايا الشمسية والتي تُصدرها الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة، ومُمثل الحكومة المصرية لدى اليابان فى برنامج تقنية تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وباحث رئيسي ومناوب للعديد من المشاريع الدولية والمحلية فى مجال الطاقة والمياه، وقام بالتدريس بكليات الهندسة بالجامعات المصرية ما يزيد عن عشرين عامًا، ونائب رئيس وحدة الاستشارات البيئية والطاقة الشمسية بالمركز القومي للبحوث، وقام بنشر ما يزيد عن 60بحثًا فى المجلات والمؤتمرات الدولية.

 الأستاذ الدكتور /حمدي العوضي **خبير إدارة ومعالجة المياه والمخلفات السائلة والدراسات البيئية واستشاري معالجة وتحلية المياه بالمركز القومي للبحوث.**	**شارك فى تقديم الاستشارات البيئية للدراسة وإعادة الصياغة والمراجعة وإجراء العديد من النقاشات التي أثمرت بخروج الدراسة فى شكلها الحالي، .د حمدي يتمتَّع بخبرات كبيرة فى مجال المياه حيث إنه رئيس وحدة الاستشارات البيئية والطاقة الشمسية بالمركز القومي للبحوث، وهو استشاري معتمد فى وزارة البيئة لإدارة المخلفات الصلبة والسائلة والغازية، وخبير فى إدارة المياه والصرف الصحي والصناعي، شارك فى أكثر من 30 مشروعًا دوليًا ووطنيًا ومحليًا فى مجالات إدارة المياه، والتقييم البيئي، ومكافحة التلوث، وإعادة الاستخدام الآمن والتخلُّص منه بصفته باحثًا رئيسيًا، وباحثا مشاركًا، وعضوًا. شارك فى حوالي 75 بحثًا ومؤتمرًا وورش عمل مطبوعة دولية ووطنية ومحلية .بالإضافة إلى المشاركة كخبير فى :جودة المياه، وإدارة مياه الصرف الصحي، وإعادة التأهيل، والتطبيقات المتجددة فى المجتمعات الجديدة، وبناء القدرات من خلال التدريب، وتقييم الأثر البيئي(EIA) ، وفي التدريب للكوادر الفنية فى التشغيل والصيانة والأداء.**

الأستاذ الدكتور/ رضا عبد السلام.

أستاذ الاقتصاد السياسي والتشريعات الاقتصادية بجامعة المنصورة.

شارك فى تقديم الاستشارات الاقتصادية للدراسة والمراجعة وإجراء العديد من النقاشات التي أثمرت بخروج الدراسة فى شكلها الحالي، د. رضا محافظ الشرقية الأسبق وأستاذ الاقتصاد السياسي والتشريعات الاقتصادية بجامعة المنصورة. حاصل على الدكتوراة فى فلسفة الاقتصاد مع التميُّز من جامعة أولستر –المملكة المتحدة مايو 2000 بعنوان " محددات جذب الاستثمار الأجنبي المباشر :دراسة مقارنة لتجارب دول شرق وجنوب شرق آسيا مع التطبيق على مصر) تُرجِمَت إلى العربية فى 2002)".

- **حائز على جائزة الدولة فى العلوم الاقتصادية لعام 2004 (جمهورية مصر العربية) عن كتاب انهيار العولمة :هل حقًا يُعيد التاريخ نفسه وتنهار العولمة المعاصرة كما انهارت فى موجتها الأولى بالكساد العظيم .وكانت تلك الدراسة عبارة عن تنبُّؤ لأزمة عام 2008 م.**
- **حائز على جائزة بحوث القوى العاملة، وزارة التخطيط والتنمية الإدارية، دولة الكويت، مايو 2006 عن دراسة حول الاستثمار الأجنبي المباشر كآلية لتقليص آثار سياسات التحوُّل الاقتصادي على سوق العمل :دروس من التجارب العالمية خاصة التجربة الماليزية.**
- **جائزة المصرف العربي للتنمية الاقتصادية فى إفريقيا (الجائزة الأولى) – أكتوبر 2008 م، عن دراسة بعنوان" فُرص وتحديات الاستثمار العربي المباشر فى إفريقيا :دراسة تحليلية مقارنة."**

المراجع:

مشروع تنمية منخفض القطارة: رؤية جغرافية، أ.د. عزة أحمد عبد الله، أستاذ الجغرافيا الطبيعية – بكلية الآداب جامعة بنها.

د. يحيى القزاز يكتب: مشروع منخفض القطارة، تاريخه وأهميته.

https://daaarb.com/%D%8AF-%D8%9A%D%8AD%D8%9A%D%-89%9D%8A%7D%84%9D%82%9%D%8AA%D%8A-%D%8B%2D%8A%7D%8B%-2D8%9A%D%83%9D%8AA%D%8A-%D%8%D%86%9D%85%9D%8B%-9D%85%9D%8B%1D%88%9D%8B%4D%8B%1D%8A9HYPERLINK "https://daaarb.com/%D%8AF-%D8%9A%D%8AD%D8%9A%D%-89%9D%8A%7D%84%9D%82%9%D%8AA%D%8A-%D%8B%2D%8A%7D%8B%-2D8%9A%D%83%9D%8AA%D%8A-%D%8%D%86%9D%85%9D%8B%-9D%85%9D%8B%1D%88%9D%8B%4D%8B%1D%8A9/"

د. حسن فهمي رجب، منخفض القطارة فى مهب الريح . ٢٠٠١

محمد شاهين، مشروع منخفض القطارة . https://www.rattibha.com

قانون رقم ١٤ لسنة ١٩٧٦ بإنشاء هيئة تنفيذ مشروع منخفض القطارة ، الجريدة الرسمية العدد ٧ فى ١٣ فبراير ١٩٧٦.

سيد قاسم المصري، منخفض القطارة، مشروع آن آوانه، بوابة الشروق ١ يوليو ٢٠٢٢.

الإدارة البيئية المستدامة لغابات المانجروف، ا. د عواطف الحارث و د . محمود بغدادي. مجلة بحوث الشرق الأوسط.

تنمية البحيرات ١٠ فوائد للاستزراع السمكي التكاملي . الدكتورة: أماني إسماعيل ومحرم الجهيني ... بوابة أخبار اليوم.

أطلس (مخاطر التغيرات المناخية على السواحل المصرية والسياسات الدفاعية الواجبة) الدكتور خالد عبد القادر – جامعة أسيوط.

كتاب العالم سنة ألفين وخمسين لجلال أمين.

كتاب التقارب التالي مستقبل النمو الاقتصادي فى عالم متعدد السرعات – مايكل سبينس.

كيف يُعزز خيار البحر الاقتصاد البيولوجي فى زنجبار (الفاو) ناتالي كابينجا.

زراعة الأراك فى المياه المالحة للمرة الأولى – جريدة الإمارات اليوم.

حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية فى العالم - منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.