

التحليل الاقتصادي للموارد الطبيعية المتجددة والقابلة للذخن (دراسة حالة اقتصادات الغابات)

د. شفاء محمد نجيب

مدرس

كلية الادارة والاقتصاد، جامعة نوروز

اقليم كردستان العراق

المستخلص

الموارد الطبيعية المتجددة لها مصادر عديدة منها (الغابات والغطاء النباتي، والغطاء المائي، واليابسة فضلا عن الغلاف الغازي)، ان الاستغلال الامثل للموارد الطبيعية المتجددة والقابلة للذخن له اهمية اقتصادية كبيرة، في هذا البحث نود ان نتوصل الى اعتماد الغابات مصدر انتاجي ضروري يحقق تنمية اقتصادية لاسيما كون الغابات تزود الصناعة بالمادة الاولية وال خامات المتعددة والمختلفة التي تدخل في صناعة الورق والصناعات الغذائية والدوائية... الخ، فضلا عن كونها تحول الكربون الى لحاء الخشب الضروري لكل الصناعات الخشبية، وبإمكانها العمل على تخفيض استيراد السلع الغذائية والاستهلاكية المتعددة اذا تم استثمارها وتوجيهها كمورد منتج، تنص فرضية البحث على (تساهم الغابات في تحقيق التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة) لاسيما اعتبار الغابات بالوعة الكربون، وتعمل على طرح الاوكسجين اللازم بعملية التمثيل الضوئي وتقوم بتخفيض التلوث البيئي ومساهمتها بتغير المناخ، سيتم التركيز على انتاجية مورد الغابات بالأسلوب الكمي التحليلي عن طريق اشتقاق دالة التكاليف الكلية المتضمنة التكاليف البيئية من دالة انتاج كوب دوكلاص. خرج البحث بعدد من الاستنتاجات ومنها الاعتماد على الغابات كمورد طبيعي له اهمية اقتصادية لسد حاجة الاستهلاك المحلي، والعمل على نمو الغابات لتقليل التلوث البيئي لكونها رئة العالم، وخرج بعدد من المقترحات ومنها الاهتمام بتشجير الطرق الرئيسية والاراضي الزراعية، ونشر الوعي الغاباتي.

الكلمات البالة: الموارد الطبيعية، المتجددة، قابلة للذخن، الغابات، دالة الانتاج.

1. المقدمة

صناعة الورق او الحرير الصناعي او صناعة الادوية او بعض الصناعات الغذائية، ومحاصيل اللوز والجوز والبنقد والبلوط وكذلك الصناعات العلفية، كما وتساهم في تحقيق تنمية مستدامة لاسيما لها اهمية قصوى كرتة الغلاف الجوي وتعمل في المحافظة على الموارد الاقتصادية واستدامتها والعمل على استمراريتها للمحافظة على حصة الاجيال القادمة من تلك الموارد، مما يستدعي توسيع مساحه الغابات والتوسع بالتشجير والمشاتل ليكون الاساس في تحقيق اهداف انتاجية بعيدة المدى لزيادة الانتاج الوطني، وتقسيم الغابات وفق ارتباطها بالنشاط الاقتصادي الى :

- غابات ترتبط بالاقتصاد الكلي من دخل ونتاج واستهلاك وميزانيه
- وغابات ترتبط بالتخطيط الاقتصادي واقتصاد العمل
- وغابات تستثمر كمنتجات ومنزّهات ومصدات رياح وتجميل وحدائق
- وغابات ترتبط بالقطاعات الاقتصادية الاخرى لانها تلبى حاجتها بفوائد الغابات
- غابات ترتبط بتنشيط الجانب الفكري والوعي الاجتماعي للإنسان وتجديد قواه الطبيعية.

الأخشاب وصناعة الخشب المضغوط والدخول الى المجالات الصناعية من خلال

المجلة الأكاديمية لجامعة نوروز

المجلد 6، العدد 4 (2017)

استلم البحث في 2017/9/1، قبل في 2017/12/1

ورقة بحث منظمة نشرت في 2017/12/20

البريد الإلكتروني للباحث : shaimaa1970q@gmail.com

حقوق الطبع والنشر © 2017 أسماء المؤلفين. هذه مقالة الوصول اليها مفتوح موزعة تحت رخصة

المشاع الإبداعي النسبي – CC BY-NC-ND 4.0

اهمية البحث

المبحث الاول

الاطار النظري للموارد الطبيعية المتجددة والتنمية الاقتصادية

تبين اهمية البحث، الاهمية الاقتصادية للغابات والصناعات الحرجية كونها فرع اقتصادي متكامل ومنتج اذ تقدم الغابات المواد الخام الى الصناعات الحرجية، ويمكن الاستفادة منها في الاستغلال الامثل لهذا المورد وتوجيه الوجه الاقتصادي المنتجة التي تخدم الصناعات في الوصول الى التنمية الاقتصادية المستدامة من حيث قدرتها على التجدد من عدمه وإمكانية الحفاظ عليه وتطويره وان تهيئ شروطا مسبقة لغابات مربحة تساهم مساهمة كبيرة في رفاهية الاقتصاد.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في انخفاض الاهتمام بالغابات وإهمالها وتدهورها وعدم إعطائها الاهمية التي تؤهلها كمورد منتج يعتمد عليه اقتصاديا وبيئيا، لتحقيق النتائج الاقتصادية المرجوة والعمل على استدامتها مع الحفاظ على حقوق الاجيال القادمة.

هدف البحث

يهدف البحث لتسليط الضوء على انتاجية الغابات كمورد يمكن تجديده لتلبية احتياجات افراد المجتمع اقتصاديا وبيئيا ومصادر التهديد والاقراض، وتسليط الضوء على نقاط القوة والضعف فيه.

فرضية البحث

مما تقدم سابقا يفترض البحث مايلي :

تساهم الغابات في الحفاظ على البيئة اضافة الى انها تساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة.

منهجية البحث

يتبع البحث المنهج التحليلي الكمي والرياضي من خلال اشتقاق دالة التكاليف البيئية من دالة انتاج cop- doglas، وذلك بالاعتماد على البيانات من المصادر والتقارير العالمية. وقد تم تقسيم البحث الى ثلاثة مباحث يتناول الاول الاطار النظري للموارد المتجددة والتنمية الاقتصادية، ويتطرق الى الغابات وأنواعها وفوائدها...الخ في حين يتناول المبحث الثاني التحليل الاقتصادي لاستغلال الموارد المتجددة والقابلة للخصن (الغابات) في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، وتناول المبحث الثالث الجانب التحليلي الكمي لاشتقاق دالة التكاليف الكلية والمتضمنة التكاليف البيئية من دالة الإنتاج ثم الاستنتاجات وتقدم البحث بعدد من المقترحات.

اولا- الموارد الطبيعية

الموارد الطبيعية نادرة ولذلك شكلت ندره الموارد الطبيعية اهم الازمات العالمية لنا عملية التصدي لهذه الازمه ضروريا من اجل تحقيق الرفاهية الاقتصادية او ما يطلق عليه بالوقت الراهن مصطلح حديث وهو (السعادة البشرية) الذي يتضمن السلامة البيئية، وذلك لإشباع الحاجات المتزايدة المتعددة والمتجددة لذلك لا بد من التعايش مع مشكلة الاختيار، قسم الاقتصاديين رأس المال الى نوعين :

■ رأس مال طبيعي ويضم الموارد الطبيعية والجغرافية والحياتية...الخ

■ رأس المال المادي والذي يتضمن رأس المال المادي بشري المنشأ المتضمن :

● رأس المال النقدي

● رأس المال الفكري

● رأس المال المتراكم من الاجيال السابقة من موجودات وحضارة.

اقتصاديا لانستطيع اعتبار المورد الطبيعي اقتصاديا مالم تتوفر طرق استغلاله والطلب عليه، وقد ورد في تقرير منظمه التجاره العالميه لعام 2010 تبعا لتعريف الموارد الطبيعيه اعتبار الهواء موردا طبيعيا وله قيمه استعماله هائله ولا ينطبق عليه شرط الندره فلا قيمه سوقيه له بسبب وفرته وعدم حاجة الانسان الى شرائه (صالح، 2009، 177)، اما مياه الانهار والبحار والمحيطات ايضا ليست نادره ولها قيمه استعماليه لكن ليس لها قيمه سوقيه عدا كلفه النقل، اما الغابات نوعين :

● نوع طبيعي ليس للإنسان دور في تكوينه مثل مصائد الاسماك...الخ

● ونوع ثاني غابات صناعية يساعد محمد الانسان على تكوينها.

اما الغابات فلا توجد في الطبيعة بشكل خامات يكفي استخراجها من باطن الارض او ظاهرها وانما يكون إيجادها بمرح الأرض والسقي ونثر البذور واستخدام الاسمده والمبيدات مما يتطلب استثمارها وبذل مجهود فيها، ويضاف لها مايكتشفه من موارد جديده في طبيعه ويجد استعمالات لها ويوظفها لإشباع حاجاته الضرورية، وهناك عدة تصنيفات للموارد الطبيعيه ومنها :

● تصنف على اساس الفناء، والبقاء

يمكن ان تقل بسبب زيادة الضخ، ويمكن ان تنضب او تستنزف اذا لم يراعى استخدامها والموارد المتجددة لها حدود معينه في التجدد لذلك يمكن ان تزداد ندرة، بل يمتد الضرر ليصيب النظم المتجددة وهذا يشكل تهديد للتنمية الاقتصادية واستدامتها من اجل الحفاظ على حصة الاجيال القادمة.

ثانيا. النظريات الاقتصادية للموارد الطبيعية

تتوارد عدة اراء لمنظري الاقتصاد حول الموارد الطبيعية، الرأي الاول متشائم وانطلق منذ اواخر القرن الثامن عشر عبر عنه توماس مالثوس في عام 1789 والمالطوسيه الجديدة (العصفور، 2010، 15)، باتجاهه المتشائم اذ قال ان السكان يتزايد بمتواليه هندسيه في حين يزداد الغذاء بمتواليه عدديه وان زيادة السكان بنسب تفوق زيادة الغذاء وافترض سريان قانون تناقص الغله في القطاع الزراعي والسبب ندرة موارد الاراضي الصالحة للزراعة وبنظريته التي ركز فيها اهتمامه على الارض وخصوصا الصالحة منها للزراعة، لانها كانت العنصر الاكثر تأثيرا على هيكل توزيع الدخل والثروات، وتهدد مستقبل النشاط الاقتصادي، وقد استنتج الاوائل (مالثوس، وادم سمث، جون ستيوارت مل) ان ندرة الموارد تؤدي بالنهايه الى قانون تناقص الغله (الانتاجيه) الذي ينعكس في صورة ارتفاع التكاليف الخاصة بإنتاج وحده اضافية(خير، 2012، 13)، ولم يختلف عنهم ريكاردو فقد اعتمدت نظريته على فكرة الندرة ومحدودية انتاج السلع الزراعيه، ولكنه لم يهتم بالمساحة الكلية للأراضي ولكنه ميز بين نوعيات وفتات الارض حسب درجة جودتها وتوقع ان تتزايد تكلفه الحديه مع زيادة الانتاج والاضطرار الى استخدام الاراضي الاقل جوده، واعتبر ان حجم الطلب هو الذي يحدد اسعار السلع الزراعيه باعتبار ان عرض الارض ثابت وانتاجها محدود. وتراجع هذا الجدل بظهور المتفائلين المالطوسيه الجديده منذ بدايه القرن التاسع عشر نتيجة ارتفاع كبير في الانتاج الزراعي بسبب التقدم التقني، اي ساعدت الابتكارات الحديثه والتقدم التقني على تقليل من الهدر في استهلاك الموارد الطبيعيه كما ساهمت في زيادة الاحتياطي من تلك الموارد (صوريه، 2010، 277). اما فكر المنظرين المتفائلين انطلق من دور الانسان وقدرته العقليه في زيادة الموارد المتجدده واستخدامها بشكل اكثر كفاءه، ويتمحور هذا الاتجاه بان التقنيه قادره على تذليل مشكله ندرة الموارد ورغم قبول جون ستيوارت مل لمنطق مالثوس وريكاردو الذي ركز على محدوديه الارض الا انه لم يقتنع بحتمية انطباق قانون تناقص الغله في الواقع العملي، وراهن على التقدم التقني وأثره في رفع الانتاجيه، ويرى اصحاب الفكر المتفائل بان

● تصنف ارصده متجدده وتيارات غير متجدده

والتسارع في استخدام تلك الموارد يؤثر على الرصيد المتبقي منها الذي يكون متاحا لاستخدام الاجيال القادمه بما يحفظ مستوى مقبولا للمعيشه ومن تلك التصنيفات مايلي :

1. التصنيف الاتحادي

يميز هذا التصنيف بين عدة انواع متباينه من الموارد الطبيعيه من خلال الكشف عن قدرة مصادرها على تلبيه حاجات الانسان على امتداد الزمن وتصنف الموارد حسب الانتاج الى : (العصفور، 2010، 15)

أ. **الموارد النائمه** : هي المصادر الطبيعيه التي لاتنضب مما استهلك منها الانسان وهذه الموارد هي الطاقه الشمسيه والماء والهواء.

ب. **الموارد غير المتجددة** : هي المصادر الطبيعيه التي لاتتجدد او تتجدد ببطء وتوجد بكميات محدوده من شأنها ان تختفي وهذه الموارد هي الفحم الحجري، النفط، الغاز الطبيعي الحامات المعدنيه.

ت. **الموارد المتجددة** : هي الموارد القابله للتجدد بصوره طبيعيه، مثل الاراضي الزراعيه والغابات، والمراعي، والحيوانات، والطيور والأسماك...الخ، فإذا انخفضت مستوياتها بشده، فإنها قد لاتكون قادرة على تجديد مواردها بالكامل. (صالح، 2009، 180)

ويمكن ان تكون الامتدادات الحضريه والزراعة، والرعي والري وإزالة الاحراج وصيد الاسماك وصيد الحيوانات البريه وتدمير مواطن الحياه البريه، اسبابا لتدمير الموارد المتجددة، على الرغم من ان تدمير الموارد المتجددة مريحه جدا لمن يقوم بها لكنها خساره للمجتمع، ولكن تغير الظروف الطبيعيه المواتيه لاستمرار تجدد هذه الموارد عن طريق التلوث او الاستغلال والإفراط والاستخدام لذلك بذلت جهود عديده لمنع الاسباب التي تؤدي الى نضوب الموارد المتجددة وأصبح العالم أكثر توجها نحو البيئه لذلك لابد التميز بين نوعين من هذه الموارد : (الاهدن، 2009، 20)

1. **موارد لها منطقه حرجه** هي موارد تفتى وتندثر اذا زاد معدل الاستخدام عن معدل تجدها الطبيعي مثل الاسماك والحيوانات البريه والتربة التي تتعرض للتصحّر والغابات التي تتعرض للقطع.

2. **موارد ليس لها منطقه حرجه** وهي موارد مستمره في التجدد بغض النظر عن النشاط الانساني حتى وان تعرضت للنفاذ بسبب سوء الاستخدام مثل مياه الامهار

تتميه اقتصاديه كبلدان العالم (اليابان، وكوريا..)، وقد لا يتحقق التخصص في الموارد بشكل كئوف عند استخدام الموارد في انتاج سلع غير مرغوبه وغير انتاجيه (سلع الرفاهيه) مثل المنتجات. ان استخدام الموارد كمدخلات للتحويل الى سلع وخدمات انما يتوقف على الانتاجيه، اذ كلما زادت الانتاجيه زادت السلع المنتجه من نفس الحجم من الموارد، اي ان الموارد الطبيعیه المتجدده، يمكن النظر اليها على انها راس المال الموهوب من الطبيعه تمد الطبيعه به، كراس مال طبيعي يمكن استثاره واقامه مشروعات استثماريه بمدخلات وتوليفات مختلفه من الموارد وتقديم طرق انتاج تستخدم نسب من هذه الموارد المعتمده على الاسلوب العلمي وهذا يتوقف على خبره ومهاره المستثمر لاختيار الطرق المناسبه في الإنتاج (صوريه، 2010، 288)

رابعا. البعد الاقتصادي للموارد الطبيعیه المتجدده

يتمثل البعد الاقتصادي للموارد الطبيعیه في امكانيه الاستغلال الاقتصادي في ذلك الجزء المتاح منه الذي تم اكتشافه ماديا او جغرافيا، اما الجزء الغير متاح الذي لم يكتشف ماديا فهو غير اقتصادي وغير متاح، ويتمثل الجزء الاقتصادي والغير اقتصادي بالموارد الطبيعیه (خير، 2012، 17)، ولكل مورد طبيعي عرضين وطلب واحد، العرض الاول مادي والثاني اقتصادي وغالبا يكون العرض المادي اكبر من الاقتصادي لعدم استغلال الارض للزراعة. وان هناك علاقه طرديه بين العرضين حيث ان حجم العرض الاقتصادي يتوقف على ما اكتشفه الانسان من العرض الطبيعی، من حيث قدره العرض الاقتصادي على اشباع الحاجات الانسانيه وتحقيق المنافع، وسيكون العرض المادي ثابتا في حين العرض الاقتصادي متغير، وبناء عليه ستكون العلاقه بين العرضين طرديه، فاذا استغلت الارض للزراعة واستخدمت المدخلات في الصناعات فان العرض الاقتصادي يزداد ويقترب للتساوي مع العرض المادي ويزداد سعر الارض بسبب زيادة انتاجيتها الاقتصادية لذلك ان يكون للمورد سعر لان له ندره نسبيه وان يكون عليه طلب، وان استغلال المورد يترتب عليه تيار من المنافع فضلا عن توفير معرفه فنيه تهيئ المورد للاستخدام والاستمرار. (الاهدن، 2009، 21)

خامسا - الموارد الطبيعیه المتجدده والقابله للزخن (الغابات)

1. مفهوم الغابات وفوائدها

الغابه عبارة عن نظام بيئي شديد الصلة بحياة الإنسان لكونها تغطي أكثر من 28% من سطح الأرض ولها خصائص مرتبطة بحياة الانسان، ويخط الحياة على الارض، ولذلك

التقيه من خلال الالات كفيله بإطالة عمر الموارد ورفع الانتاجيه بمحاربة الافات وتحسين نوعيه البذور واستخدام اللات والمكائن والمعدات واستخدام وسائل متقدمه للري والصرف.

ومما سبق نستنتج هناك ثلاث حالات لعلاقه الموارد الطبيعیه المتجدده مع السكان في التنظير الاقتصادي : (العصفور، 2010، 17)

1. حالة التضخم السكاني : الزيادة السكانيه أكثر من ما متاح من الموارد، في حالة استخدام تقنيات قديمه تكون النتيجة التخلف والفقير.
2. حالة انخفاض الضغط السكاني على الموارد : عندما تقل اعداد السكان على الموارد ويحدث هذا اذا كانت الدول قليله السكان وضعيفه التقنيه تقود هذه الحاله الى التخلف الاقتصادي لان كثير من الموارد غير مستغله لصالح الانسان. (خير، 2012، 3)
3. الحاله المثلى للعلاقه بين السكان والموارد وهي الوصول الى اقصى انتاجيه لاستغلال الموارد لصالح الانسان وهذه الحاله لم تصل لها حتى الدول المتقدمه.

ثالثا. الموارد الطبيعیه المتجدده والتنميه الاقتصادية

تمنح الموارد الطبيعیه المتجدده دور للمستثمر والدولة في تحقيق الاستخدام الامثل للموارد من خلال الاستثمار في المشروعات التي تعتمد على موارد متجدده ومتوفرة قادرة على تحقيق اعلى معدلات زيادة في الإنتاج وهذا لا بد من توظيف الموارد البشرية المدربه والمؤهلة، والعمل على الاستثمار في راس المال الطبيعی (الغابات) والمياه حيث ان المياه هي ايضا قابله للزخن ولا سيما اذا تم حساب كلفة السدود وانذارها ويصبح بذلك سعر للمياه، وهذا يعتمد على ما لدى الدوله من مخزون موارد طبيعیه وان راس المال الطبيعی يستهلك من استخدامه في الانتاج وهنا يكون اختيار الطريقه الكفوءه للمزج بين عناصر الانتاج الطبيعیه والماديه، والعمل على وضع السياسات والقوانين والتشريعات التي تضمن تحقيق التنظيم الاقتصادي الكفاء والعمل على تقليل نسبة ألهدر في الموارد، وتحقيق الكفاءه الاقتصادية وزيادة في الانتاج القومي وتحقيق السعاده البشرية. ان استخدام الموارد الطبيعیه المتجدده لانتاج السلع الضروريه والتي يرغب بها المجتمع وما يحتاجه المستهلك من استهلاك الموارد بشكل اقتصادي الذي يحقق أكبر عائد ممكن ان يؤثر على الدخل القومي ومتوسط دخل الفرد على المستوى الجزئي، واما على المستوى الكلي تكون العلاقه من خلال القرارات الاستثماريه الرشيده التي توظف الموارد بطريقه كفوءه، ان الموارد الطبيعیه قد لا تكون ضروريه وغير كافيهِ للوصول الى معدلات نمو عاليه لكن هذا لا يمنع الدول في تحقيق

المعتدل طيلة العام حيث تصل درجات الحرارة إلى ما يعادل 27 درجة مئوية، علماً أنّها مصنفة ضمن إحدى الغابات المطرية حيث يبلغ مستوى الأمطار السنوي فيها حوالي 440 سنتمتراً. الأضرار التي لحقت غابات الأمازون الانتهاكات الجائرة بحق الطبيعة، نظراً لخصوبة الحياة فيها، ولوقوعها المتميز وعدم الاكتراث بالحفاظ على دورة الحياة فيها. قلع النباتات وخلع الأشجار وتجريف التربة وذلك بحجة بناء الطرق السريعة لترتبط بين المناطق المحيطة بها، إضافةً إلى إنشاء مناطق سكنية على أطرافها. استغلال الأراضي في زراعة المحدرات وتحويل بعضها إلى معامل لتصنيع الخدر ثم إرساله إلى الدول المجاورة. اقراض بعض أنواع الأشجار مثل شجر الماهونجي، بسبب اقتلاعه نظراً لقيمة أخشابه المرتفعة. جفاف الكثير من أنهارها، وموت الكثير من الأسماك فيها. إنتاج كميات كبيرة من الكربون فيها، الأمر الذي يساهم في تخفيض الاحتباس الحراري. (OECD، 2015، 92)

2. وظائف الغابات

تؤدي الغابات وظائف مهمة للإنسان والطبيعة على حد سواء فضلاً عن وظيفتها الانتاجية، إذ تعتبر بيئة حاوية للتنوع الاحيائي ولسكن الملايين من النباتات والحيوانات والحياة البرية، كما وتعمل الغابات على إعادة تدوير مياه الامطار وتعمل على ازالة الملوثات من الهواء، وتسيطر على نوعية المياه، وتساهم في اعتدال درجات حرارة الجو، كما وتؤثر الغابات على حالة التربة وتمنع تآكل التربة، وتعمل على تعزيز السياحة وينبعث عنها كميات كبيرة من الاوكسجين حيث انها رئة العالم فضلاً عن انها تحتزن الكربون وتحوله الى أخشاب، كما انها ترفد جميع القطاعات بالمواد الاولية والمواد الخام.

3. استخدامات الغابات

للغابات استخدامات عديدة ومنها UN-REDD، 2015، (140)

1. **الاستخدامات التجارية :** من تلك الاستخدامات الخشب الذي يستخدم كوقود بكميات كبيرة سابقاً ولأن باتجاه تصنيعه، فضلاً عن توريده لمختلف الصناعات كإدارة خام مثل لب الورق والأثاث والأخشاب، ومنتجعات الغابات الصغرى، والإصباغ، والراتنج، والعسل، العاج، وقرون الحيوانات... الخ، وتستخدم العديد من الأراضي للتعدين والرعي والسدود والترفيه.

تدهورها وزوالها له اثار سلبية على حياة الانسان. Norad، 2014، (118)
ومن اهم انواع الغابات هي الغابات المطيرة ومنها غابات الامازون.

• الغابات المطيرة

وتتميز الغابات المطيرة بكثرة الامطار فيها مع تحديد الحد الأدنى للتعريفات العادية للأمطار السنوية بين (1750 - 2000 ملم). الغابات المطيرة بها عدد كبير من الأشجار العالية ويسودها عادة طقس دافئ يصاحب هذا هطول غزير للأمطار لدرجة تصل إلى ما يزيد عن بوصة واحدة يومياً ببعض الغابات. توجد هذه الغابات في المناطق المدارية وتزداد درجة الحرارة في هذه المناطق نتيجة لشدة اشعة الشمس بها، وتوجد هذه الغابات أيضاً في قارات افريقيا والكاميرون الى جمهورية الكونغو وكثير من مناطق جنوب شرق اسيا، وتضل اوراق شجر الغطاء الناجي على الارض مما يجعلها في اغلب الاحيان مظلمة ورطبة، وعلى ارض الغابة تحدث عملية التحلل وهي عملية تقوم الكائنات المحللة كالفطريات بتقسيم وتكسير النباتات والحيوانات الميتة لتعيد تكوين مواد غذائية ضرورية. وتبرز اهمية هذه الغابات في توفير المأوى للعديد من انواع النباتات والحيوانات البرية، وتساعد على استقرار المناخ في العالم كما وتحمي الكثير من البلدان من الفيضانات والجفاف والتآكل وتعد مصدراً هاماً للأدوية والأغذية، كما ويمكن الاستفادة منها في السياحة. (OECD، 2015، 87)

• غابات الامازون

تعد غابات الأمازون من أكبر غابات العالم مساحةً وعمراً، إذ يعود عمرها إلى أكثر من خمسمئة مليون سنة، الأمر الذي أدى إلى حدوث تغيرات كبيرة فيها، حيث يوجد فيها أكثر من نصف أنواع الكائنات الحية المعروفة على الأرض وفيها أنواع كثيرة من الأشجار والنباتات والحشرات والأسماك إضافةً إلى خمسة مصادر للمياه العذبة. موقع غابات الأمازون تقع غابات الأمازون في قارة أمريكا الجنوبية ضمن مساحات واسعة من البرازيل وبعض المناطق المجاورة لها، البرو، وفنزويلا، والإكوادور، إذ تبلغ مساحتها حوالي خمسمئة وخمسين مليون هكتاراً، الأمر الذي جعلها تلعب دوراً كبيراً في عملية البناء الضوئي التي تقوم فيها النباتات بتحويل ثاني أكسيد الكربون إلى أوكسجين وهو العنصر الأهم لكلّ المخلوقات إذ يعتبر المحرك الأساسي لعملية التنفس ولا بد من الإشارة إلى أن نسبة الأوكسجين الصادرة من هذه الغابات تعادل حوالي 20% من نسبة الأوكسجين الكلية الموجودة في الغلاف الجوي. مميزات غابات الأمازون المناخ

وجد ان معظمها تستورد من اجل اشباع الحاجات المحليه، فلو تم الاستثمار في الغابات سنتوصل الى انتاج يحقق سد جزء من الحاجة المحليه.ويمكن ان نستخلص الحالات الاتيه لاي دوله تستمد وسائل معيشتها من البيئه على اختلافها :

اولا .الاستثمار في الموارد الطبيعية: (METL، 2008، 35)

عملية الاهتمام بالغابات والبدء الاستثمار في المساحات القائمه كمرحله اولى وبالامكان التوسع في المساحه من خلال انشاء الغابات الاصطناعيه لزياده المساحه مستقبلا وبشكل تدريجيا، يتطلب الاتفاق على راس المال الطبيعي التوجه نحو إنماء الغابات واستمرارية تشجيرها والعمل على غرسها بالمغروسات، ولاسيما في الاراضي الصالحة للزراعة. ويمكن التوصل الى إستخراج معامل راس مال الغابه من خلال (راس المال ا الانتاج)، ومن هذه المعادله نتوصل الى معرفه مقدار قطع الأخشاب (وبأي عمر يمكن ان يكون أقطع)، إذ يعتبر الطلب على الغابات ذو مرونة متوسطه بسبب وجود منتجات صناعية بديله، فان الزيادة والنقصان في الطلب يرتبط بعمر الشجره وكيه نمو الخشب، وفيما يتعلق بأسعار الخشب المطروحة للبيع كلما كانت الاسعار مرتفعه كلما كانت الرغبة في شرائها تقل وتصبح بدائلها مرغوبة⁽¹⁾. تعتمد جميع اوجه النشاط الانتاجي على استخدام الموارد الطبيعيه بدرجات مختلفه، فان نمو الانتاج يعتمد بدرجة كبيره على مدى توفر الموارد، وان انتاج السلع يعتمد على انواع مختلفه من الموارد الطبيعيه التي تدخل كإداه اوليه او سلع وسيطة في العمليه الانتاجيه، لايمكن ان يكون نشاط زراعي او صناعي بدون مياه او بدون طاقه تستخدم في الآلات والمعدات ونقل المنتجات الى اسواقها، اذا حجم الانتاج سيعتمد على عنصر العمل، وعلى عنصر رأس المال، وعلى الموارد الطبيعيه المتجدده (الغابات)، والمستوى التكنولوجي السائد، وبالتالي نكتب داله الانتاج وفق الصيغه التاليه : UN- REDD، 2015، (140) حجم الانتاج = داله (الموارد البشرية ، الموارد الطبيعيه، التكنولوجيا) (الجلي، 2003، 212-219)

$$Y = F (L_H, K_N * K_H, T)$$

حيث ان :

$$L_H = \text{الموارد البشرية}$$

$$K_H = \text{رأس المال النقدي او المادي بشري المنشأ}$$

$$K_N = \text{راس المال الطبيعي}$$

$$T = \text{راس المال الفكري ممثلا بالتكنولوجيا}$$

2. الاستخدامات البيئية والحياتية : UN-REDD، 2015، (140)

توفر الغابات عددا من الخدمات البيئية منها انتاج الاوكسجين بعملية التمثيل الضوئي الذي هو ضروري لحياة الكائنات الحية.كما وتعمل في الحد من ظاهرة الاحترار العالمي الناجمة عن ثنائي اوكسيد الكربون اذ تعمل على ابتلاع وامتصاص غاز ثاني اوكسيد الكربون وهو احد الغازات السامة تحوله الى اخشاب، لذلك ان مشكلة الاحترار تنخفض بوجود الغابات. تعمل الغابات في الحفاظ على النفط اذ تربط جذور الاشجار بإحكام وتمنع من تآكل التربة، وتعمل ايضا كصدمات للرياح، ومن استخدامات الغابات تنظم الدورة الهيدرولوجية اذ تعمل الغابات على استجماع المياه في الربيع كالإسفننج العملاق ثم تطلقه ببطء لتغذية التربة وقت الحاجة وتمتكن الغابات من امتصاص العديد من الغازات السامة ومنع تلوث الهواء والضوضاء.

3. استخدام الغابات كسكان : (OECD، 2015، 87)

ادت الزيادة السكانية الى ارتفاع الطلب على المأوى والسكن وهذا بدوره دفع الى زيادة الطلب على الاخشاب لاغراض البناء والوقود يؤدي ذلك الى زيادة استغلال الغابات التي تعد راس مال طبيعي بشكل محض مما يقود الى نقص في ذلك المورد وبالتالي يؤثر سلبا على التوازن البيئي في حين يحتاج العالم كحد ادنى مساحة من الغابات تعادل 33% من اجمالي مساحة العالم الكلية Norad، 2014، (11) للمحافظة على التوازن البيئي في ظل راس المال الطبيعي المتجدد لذلك تلجأ الدول الى الاستغلال المفرط للموارد الحرجة ويعود للأسباب الاتية :

1. زيادة الانتاج الزراعي

2. زيادة الانشطة الزراعية

3. زيادة الطلب على الموارد الخشبية

4. ازالة الغابات بسبب الانشطة الطبيعية التي يقوم بها الانسان وتحويل الاراضي الى مساحات للزراعة الواسعة.من الطبيعي ان تكون الغابات قابلة للتجديد اذا ماتم التحكم في ازالة الاشجار. (Metl، 2008، 32)

المبحث الثاني

التحليل الاقتصادي لاستغلال الغابات في تحقيق التنمية اقتصاديه

التحليل الاقتصادي يتم من خلال التركيز على الاستثمار في الغابات من خلال عناصر الانتاج الارض والعمل وراس المال، من اجل زياده انتاجيه الغابات لاستخدامها في المجالات الصناعيه، وبعد دراسه الطلب على تلك السلع الاستهلاكيه

(مكوناتها) ضمن عملية الإنتاج الموسعة فضلاً عن محاولة بناء أنموذج رياضي يتضمن رأس المال الطبيعي وسنحاول أن يكون هذا الأنموذج مبسطاً بحيث يتضمن عرضاً، اقتصادياً منطقياً قد يكون مفيداً، كما ويحتوي في مضمونه بعض الاشتقاقات الرياضية البسيطة.

ثالثاً. الأنموذج الأمثل البسيط لاستغلال رأس المال الطبيعي المتجدد

نهدف إلى وضع وتطوير أنموذج بإمكانه مساعدتنا في فهم كيفية استخدام رأس المال الطبيعي المتجدد وعلى المدى الزمني محاولين، أن يكون الأنموذج في أبسط صورة معتمدين في ذلك على استخدام أبسط الطرق لتحقيق ذلك، وجعل الأنموذج موحداً بدرجة عالية مع بقية المتغيرات الاقتصادية وخدمة للموضوع نفترض أن اقتصاداً ينتج منتجاً واحداً وهو (Q) ويكون هذا المنتج متأتياً عن دالة الإنتاج وأن رأس المال الطبيعي المتجدد ممثلاً بالغايات أحد مدخلات هذه الدالة، ويكون كالمتغيرات الأخرى فيها وتمثل بالرمز (R) ضمن مكوناتها وأنه قابل للاستنزاف بمقدار معين (d) والتي تمثل اندثار رأس المال المتجدد أو كلفة المستخدم أو أية وسيلة حسابية أخرى تمثل الضرر البيئي وبذلك سيتم تحديد الإنتاج من خلال طبيعة ووظيفة دالة الإنتاج، ولكن بربعة مداخل وهي قوة العمل (P) وتحدد كلفتها بمقدار معدل الأجر (w)، ورأس المال المادي (K_H) وتحدد كلفته بمقدار (r) فضلاً عن، رأس المال الفكري والذي يرمز له بالرمز (T)، وستكون كلفة صيانة الغابات (a) وعلى وفق هذه المعطيات سيكون شكل الدالة بالصورة الآتية :

$$Q = F (P , K_H , T , R) \dots \dots (1)$$

أما التكاليف الكلية (C) والتي بضمنها التكاليف البيئية فهي تعد قيداً على أي شرط لتنظيم الإنتاج وتأخذ الشكل الآتي :

$$C = wp + rk_H + aT + dR \dots \dots (2)$$

وأن هذه الصورة من علاقات الإنتاج في المعادلة (1) تعني أن يكون الإنتاج أو إنتاج السلعة الواحدة عند مستوى إنتاج (Q) أمثلاً وبالتالي تكون هذه الحالة في أقصى ما يمكن تحقيقه من كميات معينة من المدخلات والتي تعني ضمناً أنها تكون مستخدمة بطريقة كفاءة تقنياً ولها بعض العلاقات الوظيفية المستخدمة من كميات المدخلات الاربع ولأجل أن نحدد هذا الشكل المعين لهذه العلاقة يوجد هناك الكثير من الأنواع التي قد تتخذها دالة الإنتاج فعلاً. وأحد الأنواع الممكنة لتكنولوجيا الإنتاج هي دالة

أي ان محددات دالة الإنتاج ستكون (الموارد البشرية) المتمثلة بعنصر العمل، والموارد الطبيعية المتجددة والغير متجددة ونحن اخذنا منها المتجددة والقابلة للخرن وهي متعددة وارتأينا ان ندرس حالة واحدة منها وهي حالة اقتصاديات الغابات وهذه اضافتنا في هذا البحث واختلافنا عن سابقنا من الباحثين،(رأس المال المادي) من مكان ومعدات، أي مايفرق على الموارد الطبيعية المتجددة من رأس مال مادي من اجل ادامتها واستمرار نموها لرفع مستويات انتاجيتها، وكذلك (التقدم التقني) من خلال التكنولوجيا المستخدمة في التطوير والمنفق على تطوير الاسمدة والبذور وتطوير الاراضي وتوسيع مساحة الارض الزراعيه من خلال اعاده خصوبتها وتهيتها كأرض صالحه للزراعة. (OECD, 2015, 87) نعلم ان هذه المحددات تكون متزايدة في كل عنصر، أي زيادة المستخدم من تلك العناصر مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة يصاحبه زيادة في حجم الإنتاج وزيادة رصيد الدوله من الموارد الطبيعيه وتحسين نوعية هذه الموارد او زيادة مقدرة الدوله على استخدام تلك الموارد بأسلوب افضل يساعد في زيادة الناتج القومي للمجتمع. يمكن حصر الطرق التي يتم من خلالها استجابة المجتمع للمتغيرات الاقتصادية في الحصول على الحجم الأمثل للإنتاج من خلال العلاقات الفنية التالية :

1. علاقة موارد الإنتاج بالإنتاج والتي من خلالها يمكن تحديد الحجم الأمثل للإنتاج الذي يمكن الحصول عليه باستخدام قدر معين من الموارد الاقتصادية وتعرف هذه العلاقة بدالة الإنتاج. Norad ، 2014 ، (118)
2. علاقة موارد الإنتاج بعضها ببعض والتي تعتمد على نظرية احلال الموارد ومن خلال هذه يتحدد الحجم الأمثل لكل مورد من موارد الإنتاج المستخدمة في الحصول على حجم معين من الإنتاج.
3. علاقة المنتجات بعضها ببعض في حالة إنتاج المنشاه لسلع متعددة تتنافس على موارد معينه والتي تعرف بنظرية تخصيص الموارد ومن هذه العلاقة يتحدد الحجم الأمثل لكل سلعه من السلع المنتجه.

ثانياً. الاستخدام الأمثل لرأس المال الطبيعي المتجدد

لغرض وضع إطار لتحليل استخدام رأس المال الطبيعي (الموارد البيئية) خلال الزمن الذي من خلاله نحاول أن نوضح بعض الأسس من التحليل الموسع لاستنزاف رأس المال الطبيعي المتجدد، وهدفنا من ذلك تطوير أنموذج مبسط تكون دالة الإنتاج فيه هي الأساس، وذلك من خلال تضمينها (الغابات) كأحد مدخلاتها

Q = حجم الانتاج

P = السكان العاملين في الغابات

K_H = رأس المال المادي المنفق على الغابات

T = رأس المال الفكري من خلال الطرق التكنولوجية الحديثة المتبعة في زراعة

الغابات

R = الغابات

وتكون عوائد الحجم متزايدة في حالة أكبر من الواحد

وتكون عوائد الحجم متناقصة في حالة اقل من الواحد

تكون عوائد الحجم ثابتة في حالة المساواة بالواحد

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 > 1$$

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 < 1$$

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 = 1$$

وان قيد التكاليف الكلية التي بضمها تكاليف الموارد الطبيعية المتجددة والقابلة للخرن

والمتمثلة بكلفة صيانة الغابات او اي وسيلة تعبر عن الضرر البيئي والتي يرمز لها (d)،

و(a) كلفة البحث والتطوير من خلال الطرق التكنولوجية الحديثة المتبعة في زراعة

الغابات فضلا التكاليف التقليدية التي هي قوة العمل (p) والمعبر عنها بمعدل الاجور

(w)، وتكاليف رأس المال المادي المنفق على الغابات (K_H) والمعبر عنه بكلفة

صيانة رأس المال المادي (r) كما في المعادلة 2.

$$C = wp + rk_H + aT + dR \dots \dots \dots (2)$$

حيث ان :

C = التكاليف الكلية، P قوة العمل، W معدل الاجور، K_H رأس المال المادي، r،

كلفة صيانة رأس المال المادي، T الطرق العلمية الحديثة المتبعة في زراعة الغابات، a،

كلفة البحث والتطوير، R مورد الغابات، d كلفة صيانة الغابات. وبشرط تعظيم دالة

الانتاج تحت قيد التكاليف الكلية وبمساعدة مضاعف لاكرانج نحصل على الدالة المركبة

الآتية :

$$Q = x + \lambda (c - wp - rk_H - aT - dR)$$

$$= b_0 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4} + \lambda c - \lambda wp - \lambda rk_H - \lambda aT -$$

$$\lambda dR \dots \dots \dots (3)$$

max Q

كوب دوكلاص (Cobb-Douglas)) ويرمز لها ((CD) وفي هذه الحالة تأتي علاقة مدخلات-مخرجات الاقتصاد من مجموعة من الدوال على وفق الصيغة الآتية :

$$Q = b_0 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4} \dots \dots \dots (3)$$

حيث ان :

$$b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 > 0$$

وهناك شكل دالة بديلة أخرى ومستخدم على نحو واسع في التحليل الاقتصادي

التجريبي وهي دالة ذات مرونة الإحلال الثابتة (CES) والتي تتكون من مجموعة من

الدوال وعلى وفق الصيغة الآتية : (4)

$$Q = b_0 (b_1 p^{-a} + b_2 K_H^{-a} + b_3 T + b_4 R)^{-\frac{E}{a}} \dots \dots \dots (4)$$

$$1 = b_1 + b_2 + b_3 + b_4 \quad E, b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 > 0 \quad 0 \neq a >$$

-1

ولا يعني ذلك أن دالة الإنتاج CD و CES⁽³⁾ تستنفذ كل الاحتمالات حيث يوجد

الكثير من الأشكال الدالية الأخرى وقد اخترنا الدالتين المذكورتين أفقا لأنها من أبسط

الأنواع أنها مستخدمتان بصورة عامة في التحليل الاقتصادي.

المبحث الثالث

الاشتقاق الرياضي لدالة التكاليف الكلية المتضمنة التكاليف البيئية من دالة الانتاج

نتخذ من دالة الانتاج لكوب-دوكلاص (CD) بعد اضافة مدخلين لها وهو التقدم

التقني (T) اي رأس المال الفكري، ورأس المال الطبيعي ممثلا بالموارد الطبيعية

المتجددة والقابلة للخرن الغابات ويرمز لها بالرمز (R) اضافة الى مدخلاتها

التقليدية⁽²⁾ وهي قوة العمل (P) ورأس المال المادي (K_H) وفقا للصيغ الآتية

التقليدية اولا المكونه من عنصرى العمل، ورأس المال كما في المعادلة (A) ثم الصيغة

المطورة والتي اضعنا لها رأس المال الفكري، ورأس المال الطبيعي المتجدد

والقابل للخرن وهنا اخذنا الغابات نموذجا له، كما موضح من المعادلة (B) :

$$Q = F(L^a, K^B) \dots \dots \dots A$$

$$Q = F(P, K_H, T, R) \dots \dots \dots B$$

وسيكون النموذج المطور كما في المعادلة 1

$$Q = b_0 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4} \dots \dots \dots (1)$$

لأجل تعظيم الانتاج نأخذ المشتقة الاولى للإنتاج بالنسبة لقوة العمل حيث ان :

المعادلة (10) : $\frac{\partial Q}{\partial p} = b_0 b_1 p^{b_1-1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4} - \lambda w = 0$

$$\frac{a}{d} = \frac{b_3}{b_4} \cdot \frac{R}{T} \dots \dots \dots (10)$$

من (4) و (7) نستخرج معدل الاجور بالنسبة الى كلفة الضر البيئي كما في المعادلة

(11) : $\frac{\partial Q}{\partial k_H} = b_0 b_2 p^{b_1} k_H^{b_2-1} T^{b_3} R^{b_4} - \lambda r = 0$

$$\frac{w}{d} = \frac{b_1}{b_4} \cdot \frac{R}{p} \dots \dots \dots (11)$$

من (8) ← نستخرج قيمة قوة العمل (P) ولجل ذلك نحسب قيمة راس المال الطبيعي (R) ورأس المال المادي والفكري على التوالي (T و K_H)

$$k_H = \frac{b_2 p^w}{b_1 r} \dots \dots \dots (12)$$

من (11) ← $\lambda = \frac{b_0 b_3 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3-1} R^{b_4}}{a} \dots \dots \dots (6)$

$$R = \frac{b_4 p^w}{b_1 d} \dots \dots \dots (13)$$

$\frac{\partial Q}{\partial T} = b_0 b_2 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3-1} R^{b_4} - \lambda a = 0$

$\lambda = \frac{b_0 b_3 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3-1} R^{b_4}}{a} \dots \dots \dots (6)$

وبأخذ المشتقة الاولى للإنتاج بالنسبة لرأس المال الطبيعي المتجدد والقابل للخصن (الغابات) :

$$T = \frac{b_3 p^w}{b_1 a} \dots \dots \dots (14)$$

$\frac{\partial Q}{\partial R} = b_0 b_4 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4-1} - \lambda d = 0$

$\lambda = \frac{b_0 b_4 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4-1}}{d} \dots \dots \dots (7)$

نعوض (12) و (13) و (14) بالمعادلة (1) اي نعوض بقيمة راس المال المادي والطبيعي المتجدد والفكري لنحصل على :

$$x = b_0 p^{b_1} \left(\frac{b_2 p^w}{b_1 r} \right)^{b_2} \left(\frac{b_3 p^w}{b_1 a} \right)^{b_3} \left(\frac{b_4 p^w}{b_1 d} \right)^{b_4}$$

$$x = b_0 p^{b_1} \frac{b_2^{b_2} p^{b_2} w^{b_2}}{b_1^{b_2} r^{b_2}} \frac{b_3^{b_3} p^{b_3} w^{b_3}}{b_1^{b_3} a^{b_3}} \frac{b_4^{b_4} p^{b_4} w^{b_4}}{b_1^{b_4} d^{b_4}}$$

$$x b_1^{b_2+b_3+b_4} r^{b_2} a^{b_3} d^{b_4} = b_0 p^{b_1+b_2+b_3+b_4} b_2^{b_2} w^{b_2+b_3+b_4} b_3^{b_3} b_4^{b_4}$$

لاستخراج رأس المال البشري ممثلاً بقوة العمل كما يلي :

$$p^{b_1+b_2+b_3+b_4} = \frac{x b_1^{b_2+b_3+b_4} r^{b_2} a^{b_3} d^{b_4}}{b_0 b_2^{b_2} b_3^{b_3} b_4^{b_4} w^{b_2+b_3+b_4}}$$

$$= \frac{x}{b_0} \cdot \frac{b_1^{b_2+b_3+b_4}}{b_2^{b_2} b_3^{b_3} b_4^{b_4}} \cdot \frac{r^{b_2} a^{b_3} d^{b_4}}{w^{b_2+b_3+b_4}}$$

نرفع الطرفين للاس $\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}$

المعادلة (4) بالمعادلة (5) وبمساواة

$$\frac{b_0 b_1 p^{b_1-1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4}}{w} = \frac{b_0 b_2 p^{b_1} k_H^{b_2-1} T^{b_3} R^{b_4}}{r}$$

$$\frac{b_0 b_1 p^{b_1-1} k_H^{b_2} T^{b_3} R^{b_4}}{b_0 b_2 p^{b_1} k_H^{b_2-1} T^{b_3} R^{b_4}} = \frac{w}{r}$$

وبالاختصار نحصل على معدل الاجور بالنسبة لكلفة صيانة رأس المال المادي المعادلة التالية :

$$\frac{w}{r} = \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{k_H}{p} \dots \dots \dots (8)$$

من المعادلة (5) والمعادلة (6) نستخرج كلفة صيانة رأس المال المادي / كلفة البحث والتطوير :

$$\frac{b_0 b_2 p^{b_1} k_H^{b_2-1} T^{b_3} R^{b_4}}{b_0 b_3 p^{b_1} k_H^{b_2} T^{b_3-1} R^{b_4}} = \frac{r}{a}$$

$$\frac{r}{a} = \frac{b_2}{b_3} \cdot \frac{T}{k_H} \dots \dots \dots (9)$$

من (6) و (7) نستخرج كلفة البحث والتطوير قياساً بكلفة الضر البيئي كما في

P

$$= \left(\frac{x}{b_0}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \left(\frac{b_1^{\frac{b_2+b_3+b_4}{b_1+b_2+b_3+b_4}}}{\frac{b_2}{b_1+b_2+b_3+b_4} \frac{b_3}{b_1+b_2+b_3+b_4} \frac{b_4}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \right) \left(\frac{r^{b_2} a^{b_3} d^{b_4}}{w^{b_2+b_3+b_4}} \right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \dots \dots \dots (15)$$

من الواضح تماما توصلنا الى قيم راس المال البشري والفكري والطبيعي ممثلا في ولتحصول على راس المال المادي من حاصل ضرب الطرفين*الوسطين نحصل على : المعادلات التالية :

$$k_H^{b_1+b_2+b_3+b_4} = \frac{x b_2^{b_1+b_3+b_4} w^{b_1} a^{b_3} d^{b_4}}{b_0 b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4} r^{b_1+b_3+b_4}}$$

$$p = \frac{b_1 r k_H}{b_2 w}$$

$$T = \frac{b_3 r k_H}{b_2 a}$$

$$R = \frac{b_4 r k_H}{b_2 d}$$

$$= \frac{x b_2^{b_1+b_3+b_4} w^{b_1} a^{b_3} d^{b_4}}{b_0 b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4} r^{b_1+b_3+b_4}}$$

إذا ستكون الدالة بعد التعويض بالقيم اعلاه كالآتي :

نرفع الطرفين للاس $\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}$

$$\therefore X = b_0 \left(\frac{b_1 r k_H}{b_2 w}\right)^{b_1} k_H^{b_2} \left(\frac{b_3 r k_H}{b_2 a}\right)^{b_3} \left(\frac{b_4 r k_H}{b_2 d}\right)^{b_4}$$

ونعوض عن قيمة راس المال المادي KH ورأس المال البشري في المعادلة 1 لنحصل على المعادلة 16

$$x = \frac{b_0 b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4} r^{b_1+b_3+b_4} k_H^{b_1+b_2+b_3+b_4}}{b_2^{b_1+b_3+b_4} w^{b_1} a^{b_3} d^{b_4}}$$

$$k_H = \left(\frac{x}{b_0}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{b_2^{b_1+b_3+b_4}}{b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{w^{b_1} a^{b_3} d^{b_4}}{r^{b_1+b_3+b_4}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \dots \dots \dots (16)$$

$$x = b_0 \left(\frac{b_1 a T}{b_3 w}\right)^{b_1} \left(\frac{b_2 a T}{b_3 r}\right)^{b_2} T^{b_3} \left(\frac{b_4 a T}{b_3 d}\right)^{b_4}$$

والان للتوصل الى قيمة راس المال البشري ورأس المال المادي، ورأس المال الطبيعي المتعدد (R.KH.P) وكما يلي :

$$p = \frac{b_1 a T}{b_3 w}$$

$$k_H = \frac{b_2 a T}{b_3 r}$$

$$R = \frac{b_4 a T}{b_3 d}$$

$$x = \frac{b_0 b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4} a^{b_1+b_2+b_4} T^{b_1+b_2+b_3+b_4}}{b_3^{b_1+b_2+b_4} w^{b_1} a^{b_2} d^{b_4}}$$

$$T^{b_1+b_2+b_3+b_4} = \frac{x b_3^{b_1+b_2+b_3+b_4} w^{b_1} a^{b_2} d^{b_4}}{b_0 b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4} a^{b_1+b_2+b_4}}$$

بتعويض القيم اعلاه في دالة (X) نحصل على :

نرفع للاس $\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}$

$$T = \left(\frac{x}{b_0}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{b_3^{b_1+b_2+b_4}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{w^{b_1} r^{b_2} d^{b_4}}{a^{b_1+b_2+b_4}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \dots \dots \dots (17)$$

$$= \frac{b_0 b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_3^{b_3} d^{b_1+b_2+b_3} R^{b_1+b_2+b_3+b_4}}{b_4^{b_1+b_2+b_3} w^{b_1} r^{b_2} a^{b_3}}$$

$$Kp = \frac{b_1 dR}{b_4 w}$$

$$k_H = \frac{b_2 dR}{b_4 r}$$

$$R^{b_1+b_2+b_3+b_4} = \frac{x}{b_0} \left(\frac{b_4^{b_1+b_2+b_3}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4}}\right) \left(\frac{w^{b_1} r^{b_2} a^{b_3}}{d^{b_1+b_2+b_3}}\right)$$

$$T = \frac{b_3 dR}{b_4 a}$$

نعوض عن قيمة (P و KH و T) راس المال البشري والمادي ورأس المال الفكري

في المعادلة 1 لنحصل على المعادلة 18 :

نرفع للاس $\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}$

$$x = b_0 \left(\frac{b_1 dR}{b_4 w}\right)^{b_1} \left(\frac{b_2 dR}{b_4 r}\right)^{b_2} \left(\frac{b_3 dR}{b_4 a}\right)^{b_4} R^{b_4}$$

$$R = \left(\frac{x}{b_0}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{b_4^{b_1+b_2+b_3}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_3^{b_3}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{w^{b_1} r^{b_2} d^{b_3}}{a^{b_1+b_2+b_3}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \dots \dots \dots (18)$$

$$\frac{b_1}{w^{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \frac{b_2}{r^{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \frac{b_3}{a^{b_1+b_2+b_3+b_4}}$$

$$\cdot \frac{b_4}{d^{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \frac{1}{x^{b_1+b_2+b_3+b_4}}$$

نعوض بالمعادلات (15) و (16) و (17) و (18) في المعادلة 2 لنحصل الى دالة

التكاليف الكلية المتضمنة التكاليف البيئية وكما يلي :

$$c = \left(\frac{1}{b_0}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}} \cdot \left(\frac{\frac{b_1^{b_2+b_3+b_4}}{b_2^{b_2} b_3^{b_3} b_4^{b_4}} + \frac{b_2^{b_1+b_2+b_4}}{b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4}}}{+ \frac{b_3^{b_1+b_2+b_4}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4}} + \frac{b_4^{b_1+b_2+b_3}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_3^{b_3}}}\right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}}$$

1. من الجانب العملي يمكننا من اضافة ابعاد اخرى لدالة الانتاج التقليدية (CD) دالة انتاج كوب دوكلاص، المتمثلة بعنصري العمل ورأس أمال في حين تضمنت الدالة المطورة بعدين مهمين وهما رأس المال الفكري، ورأس المال الطبيعي وخاصة القابل للتجدد ممثلا بالغابات.

2. من الاشتقاق الرياضي تم التوصل الى اشتقاق دالة التكاليف الكلية المتضمنة التكاليف البيئية من دالة الانتاج .

3. ايضا من الجانب العملي يمكننا من التوصل الى دالة التكاليف كفيد لدالة الانتاج والمتضمنة كلفة المورد البشري ممثلا بالأجور للأشخاص العاملين في الغابات، وكلفة صيانة رأس المال المادي وكلفة رأس المال الفكري من خلال البحث والتطوير والطرق الحديثة في زراعة الغابات والية التوسع فيها، فضلا عن كلفة الضرر البيئي الناجم عن الاستخدام المفرط للغابات.

4. تساهم الغابات في التكيف مع تغير المناخ وتقلل دورها في حماية البيئة لتحقيقها تنمية مستدامة، فضلا عن ذلك تعتبر الغابات موارد طبيعية منتجة تحقق تنمية اقتصادية وهذا ما توصل اليه البحث من الجانب العملي لدالة الانتاج .

5. للغابات امكانية عالية في انتاجها كالبوابة للكربون مما يعمل على تحقيق التنمية المستدامة من خلال تقليل التلوث البيئي كما وتسهم في تعويض انبعاث الغازات الأديئة وتعمل على تحويل هذا الكربون الى لحاء الخشب .

6. الموارد الطبيعية المتجددة والقابلة للزخن، اذا تم استغلالها بطريقة سليمة تعتبر نقطة بداية لإصلاح المسار الاقتصادي للاقتصاد القومي، وان اضافة البعد الاقتصادي لها يدفع الاستثمارات المحلية للبقاء في الداخل، وعودة رؤوس الاموال الى اوطانها مما يسهم في دفع عملية تنمية المجتمعات بالاستمرار والتطور.

7. الغابات انواع متعددة وافضلها الغابات المطيرة التي تعد كراس مال طبيعي لها القدرة على التجدد وإعادة توليدها من خلال العمليات الأيكولوجية وخرزها في غضون فترة زمنية معقولة. وبالإمكان ان تتحول الى موارد منتجة تستخدم في معظم انواع الصناعات.

ثانيا- المقترحات

مما سبق تقدم بعض المقترحات وتتمنى ان تكون قد وفقنا في هذه الدراسة :

1. ضرورة المحافظة على مساحات الغابات وتوسيع نطاقها لكونها مصارف للكربون.

$$c = \left(\frac{1}{b_0} \cdot \left(\frac{b_1^{b_2+b_3+b_4}}{b_2^{b_2} b_3^{b_3} b_4^{b_4}} + \frac{b_2^{b_1+b_2+b_4}}{b_1^{b_1} b_3^{b_3} b_4^{b_4}} + \frac{b_3^{b_1+b_2+b_4}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_4^{b_4}} + \frac{b_4^{b_1+b_2+b_3}}{b_1^{b_1} b_2^{b_2} b_3^{b_3}} \right) w^{b_1} r^{b_2} a^{b_3} d^{b_4} \right)^{\frac{1}{b_1+b_2+b_3+b_4}}$$

وبالاختصار سنحصل على قيم الثابتة وكالاتي :

$$m_0 = \frac{1}{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}$$

$$m_1 = \frac{b_1}{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}$$

$$m_2 = \frac{b_2}{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}$$

$$m_3 = \frac{b_3}{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}$$

$$m_4 = \frac{b_4}{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}$$

وبالتعويض عن القيم الثابتة نحصل على المعادلة 19 والتي تتضمن التكاليف البيئية والمشتقة من دالة انتاج كوب دوكلاص وهو ما ينبغي البحث الوصول اليه، اي ان الغابات كورد طبيعي متجدد قادر على الانتاج لتحقيق التنمية الاقتصادية، وقادر على تحقيق التنمية المستدامة من خلال تخفيض التلوث واستخدامها كالبوابة للكربون .

$$19C = Ax^{m_0} W^{m_1} r^{m_2} a^{m_3} d^{m_4} \dots\dots\dots$$

حيث ان :

C= التكاليف الكلية على وفق متضمنات البيئة

W= معدل الاجور

r= كلفة صيانة رأس المال المادي

a= كلفة البحث والتطوير

X= الانتاج

d= كلفة صيانه الغابات، او كلفة الضرر البيئي.

m_1, m_2, m_3, m_4, m_0 ، A = قيم ثابتة

اولا : الاستنتاجات

فيما يلي نعرض بعض الاستنتاجات المبدئية ليتوسع فيما بعد البحث :

2. ضرورة حماية الغابات من الاستغلال المفرط ومن الاضطرابات ذات الطبيعة الحيوية وغير الإحيائية وحمايتها من الحريق والحشرات.
3. الاستثمار في الغابات من اهم الاستثمارات الضرورية التي تحقق تنمية اقتصادية وتستقطب عوائد اقتصادية فضلا عن تحقيقها بيئة نظيفة، ولها امكانية المحافظة حصة الاجيال القادمة من الموارد الطبيعية والمتجددة.
4. الاهتمام بتشجير الطرق الرئيسية والأراضي الزراعية.
5. نشر الوعي الغاباتي والاهتمام بالجوانب الارشادية التي تبين اهمية الشجر وفوائدها الاقتصادية والاجتماعية والسياحية.
6. وضع ميزانية لحساب وبناء الغابات وتوسيع انتاجها ولاسيما ضمن المناطق المطرية.

الهوامش

*ويمكن احتساب كمية الخشب بالمعادلة التالية :

$$A \setminus T^*N$$

حيث ان A تعني مساحة الارض تحسب بالدونم وان T فترة نمو الأشجار 100 عام، وتمثل N متوسط العمر وهو 10 سنوات

1. وسيتم حساب معدل نمو الغابات بالمعادلة الآتية :

معدل نمو الغابة = الاستثمار | الدخل من الغابة * معامل رأس مال الغابة

اما معدل النمو المستمر يحسب بالمعادلة التالية :

النمو المستمر = كمية الاخشاب في نهاية الفترة - كمية الاخشاب في بدايه الفترة + كمية الاخشاب المقطوعه خلال الفترة / عدد السنين وعادة تحسب عشر سنوات. وتعتبر الغابات غير اقتصادية اذا كان معدل نموها السنوي اقل (1 م3) لكل اربع دونمات اي هكتار في السنة الواحده

2. Perman, Roger and other, op. cit.; p.117.

3. ان الدوال CD و CES المعطاة في المعادلة 1 بأن يكون متزايد أو ثابت أو متناقض فلو قصرنا اهتمامنا على الحالة الخاصة والتي يكون فيها الإنتاج وعلى وفق عوائد ثابتة عندها. في حالة الدالة (CD) تكون $1 = b_4 + b_3 + b_2 + b_1$ ، في حالة (CES) $E = 1$ اذ $a = 0$ فان دالة CES لا تكون معرفة، فضلا عن بالامكان ان نلاحظ ان دالة CD تكون حالة خاصة من شكل CES لان a تختلف عن الصفر ومن هذه الحالة نستطيع ان نتبين ان كل المدخلات ضرورية.

4-A.Kautesoyiannis (1979). Modern in microeconomics, 2nd edition. E.L.P., Macmilan, Hongkong, pp. 97-99.