7-3-4: التصنيف بحسب درجة تنمية البئر النفطية

ينطبق هذا التصنيف على الاحتياطي المُؤكد فحسب، وهو ينقسم إلى قسمين وكما يأتي:

1- **احتياطي نفطي مُؤكد مُنمى:** وهو يُمثل كميات النفط الخام المُتوقع استخراجها بحسب الشُروط الفنية والاقتصادية السائدة.

2- **احتياطي نفطي مُؤكد غير مُنمى:** وهو يُمثل كميات النفط الخام التي يُمكن استخراجها من خلال تعميق الآبار النفطية القائمة، والقيام بإنشاء تسهيلات الإنتاج بحسب تكاليف استثمار مُرتفعة.

7-3-5: التصنيف بحسب حال الاستخراج

ينطبق هذا التصنيف على الاحتياطي المؤكد المُنَمى فحسب، وهو ينقسم إلى قسمين هما:

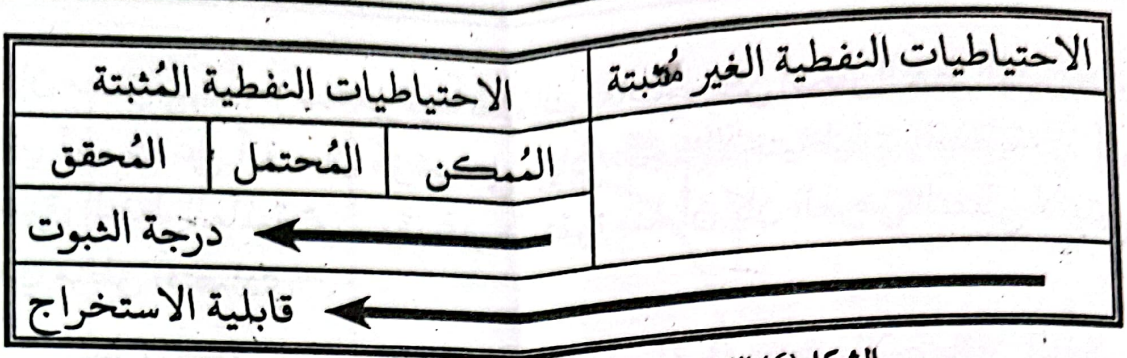
1- الاحتياطي النفطي المؤكد المُنمى المُنتج.

2- الاحتياطي النفطي المؤكد المُنمى غير المُنتج.

وبذلك يتضح أن احتياطي النفط الخام ليس ذو قيمة ثابتة أو جامدة، بل أنه يتصف بالتغير الحركي الفعال وذلك تبعاً لمُستويات التقنية السائدة والشُروط الاقتصادية المعروفة، وذلك من خلال حجم الاستثمارات ومستويات الأسعار السائدة، ومن هُنا فإنه ليس هُناك حداً فاصلاً بين أنواع الاحتياطي، بل أن الشُروط الفنية والاقتصادية والمُدة الزمنية والطلب يُمكن أن يُحولوا الاحتياطيات غير المُؤكدة إلى احتياطيات مُؤكدة[6].

7-4: صندوق هَبِرت

من خلال تحليل «صندوق هَبِرت» الذي جاء في كتاب كنك هَبِرت الموسوم «موارد الطاقة العالمية» يتضح أن الاحتياطيات النفطية هي احتياطيات مُثبتة وأخرى غير مُثبتة، وكما هو موضح في الشكل (6).



الشكل(6) الاحتياطيات النفطية بحسب صندوق هبرت

إن الإحتياطيات المُثبتة تشتمل على أنواع ثلاثة من الإحتياطيات هي الاحتياطي المُحقق وهو المُقاس بموجب مقاييس معهد المسح الجيولوجي الأميركي، يليه الإحتياطي المُحتمل وهو الإحتياطي الدالة عليه المُسوحات الجيولوجية، ثم الإحتياطي المُمكن وهو الإحتياطي المُستنتج وجوده في منطقة مُعينة، وأن الاحتياطات غير المُثبتة تحتاج إلى مدة زمنية مناسبة لكي تتوافر الشُروط الفنية والاقتصادية التي تسمح باستغلالها، وأن قابلية استخراج هذه الإحتياطيات تزداد كُلما اقتربنا من الإحتياطيات المُحققة، كما أن درجة ثُبوت الخام تزداد كلما اقتربنا من الاحتياطي المُحقق وابتعدنا عن الاحتياطي المُمكن والمُحتمل، وهكذا يتميز الاحتياطي المُحقق بجدوى استخراج اقتصادية عالية، ولكي ينتقل هَبِرت إلى عرض باقي الموضوع فإنه يُشير إلى نقطتين مُهمتين، تتعلق الأولى بدورة المورد الناضب وتنصرف الثانية إلى العلاقات بين الزمن ومتغيرات الاستخراج والاكتشافات الجديدة والاحتياطي(7).

وهكذا وفي ضوء الإحتياطي فإنه بالإمكان تحديد مدى نُدرة النفط الخام، التي تزداد أو تنقص تبعاً لحجم الإضافات من الإحتياطي إلى الإحتياطي المُتراكم، فإذا زاد الجيولوجيون من تقديراتهم لحجم الإحتياطي فإنه بذلك تقل نُدرة المورد، ومن ثُم فإن المُنتجين سيعيدون النظر بكلفة المُستخدم، وبذلك ستنخفض هذه التكلفة ويتبعها انخفاض في سعر الخام.

يحدث العكس في حال انخفاض تقديرات الجيولوجيين حول تقديراتهم لحجم الإحتياطي، ومن ثم يُمكن القول أن عدم اليقين من المُستقبل الذي يسود الصناعة النفطية يدفع إلى تغيير التوقعات حول حجم الإحتياطي، وبذلك

فإن مسارات السعر ستتغير تبعاً لهذه التوقعات، لكن أسعار النفط المُنخفضة هي ليست على أية حال مُؤشر على زيادة حجم الاحتياطيات النفطية، إذ أن سوق النفط العالمية هي سوق غير مستقرة منذ أن كان العرض النفطي لا يتبع أي منطق اقتصادي[8].

لذا يمكن القول أن التغيرات الحاصلة في حجم الاحتياطي النفطي وأثرها في الأسعار النفطية ترجع إلى عوامل عدة منها[9]:

1- إن انخفاض حجم الإنتاج يُؤدي إلى إطالة عمر المورد الناضب.

2- اكتشاف احتياطات نفطية جَديدة يُمكن استخراجها بتكاليف اقتصادية.

3- تنمية الحُقول من خلال استخدام تقنيات حديثة تُؤدي إلى زيادة في حجم الاحتياطات المُؤكدة.

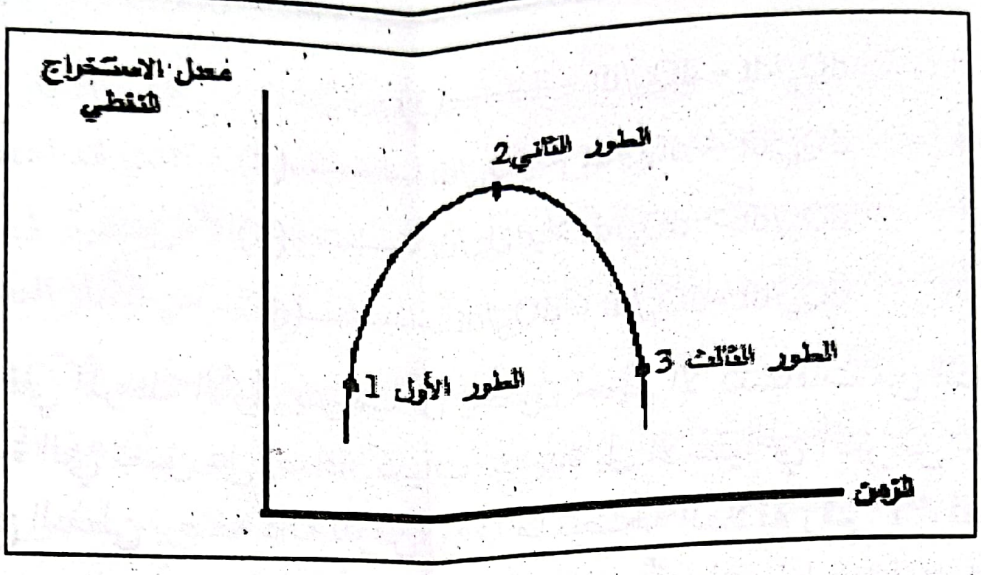
4- إن إعادة تقدير الاحتياطات من المعلومات الجيولوجية الجديدة يُؤدي إلى زيادة حجم الاحتياطي المُؤكد.

5- إن التقلبات الحاصلة في أسعار النفط تجعل البعض من الاحتياطات المُحتملة الغير مُجدية اقتصادياً إلى اقتصادية في حال ارتفاع الأسعار، وبالعكس في حال انخفاضها.

6- هناك أسباب أخرى تؤدي إلى زيادة حجم الاحتياطي من مثل الاعتبارات السياسية.

5-7: دورة المورد الناضب لهَبِرت

قام «هَبِرت» بمجموعة من الدراسات على النفط الأمريكي والفنزويلي وعدد من بُلدان الخليج العربي ووجد أن هناك دورة تُسمى بدورة المورد الناضب، وهذه الدورة تتخصص بالموارد الناضبة فحسب التي تحكمها قاعدة «إنتاج برميل اليوم لا يمكن إنتاجه في المستقبل»، ويمكن تصوير هذه الدورة بالشكل(7)، إذ يشير «هَبِرت» إلى أن العلاقة بين الاستخراج والزمن تكون على مراحل ثلاث وكما يأتي:



الشكل(7) دورة المورد الناضب

تبدأ المرحلة الأولى بالاستخراج التدريجي للمورد الناضب الذي يبدأ من نقطة الصفر آخذاً بالتزايد إلى الأعلى حتى يصل إلى الذروة التي تُمثل المرحلة الثانية في دورة المورد الناضب، تليها المرحلة الثالثة الذي تتميز بالانخفاض التدريجي في معدلات الاستخراج من المورد الناضب وتحديداً الانخفاض التدريجي في عدد البراميل المُستخرجة من البئر النفطية، ويبين "هَبِرت" كذلك أن المدة الزمنية بين هذه المراحل الثلاث تطول أو تقصر تبعاً لحجم الإضافة إلى الاحتياطيات المتراكمة. ففي حين تُطيل الإضافة من المورد الناضب المُحقق إلى الاحتياطيات الأصيلة المُتراكمة للنفط الخام من مدة دورة المورد الناضب، فإن الاقتصار على هذا النوع من الاضافات (المورد الناضب المُحقق) يُقلل من مدة هذه الدورة.

ينتقل "هَبِرت" بعد ذلك إلى تصوير العلاقة بين مُتغيرات ثلاثة هي مُعدل التغير بالإنتاج إلى الزمن dQ_P/dt، ومُعدل التغير بالاكتشاف إلى الزمن dQ_D/dt، ومُعدل التغير بإضافات الاحتياطي إلى الزمن dQ_R/dt، وهنا نرى "هَبِرت" يستعرض عدداً من العلاقات وكما يأتي:

$$dQ_P/dt < dQ_D/dt \text{ -------(1)}$$

$$dQ_P/dt > dQ_D/dt \text{ -------(2)}$$

$$dQ_P/dt = dQ_D/dt \text{ -------(3)}$$

$$dQ_R/dt < dQ_P/dt < dQ_D/dt \text{ -------(4)}$$

$$dQ_R/dt > dQ_P/dt > dQ_D/dt \text{ -------(5)}$$

$$dQ_R/dt = dQ_P/dt = dQ_D/dt \text{ -------(6}$$

ففي المرحلة الأولى يتوجب أن يكون حجم الاكتشافات من النفوط الجديدة التي تعمل على إضافة كميات جديدة إلى الاحتياطي أكبر من حجم الإنتاج النفطي بوصفه دالة للزمن، وهذا ما توضحه العلاقة رقم "1"، لكن وكما هو معلوم أن دوام الحال من المُحال، ذلك أن الاضافات الجديدة إلى الاحتياطي الأصلي لقاعدة المورد تبدأ بالعد التنازلي في مرحلة لاحقة، حتى أن الاضافات تكون سلبية أحياناً بسبب أن دورة المورد الناضب قد انتهت (أو أن البئر قد تحولت إلى بئر جافة)، كما أن كُلفة البرميل الواحد المُستخرج تكون مُرتفعةً مُقارنةً بسعر البرميل الواحد السائد في السوق، لكن فيما لو تحقق التوازنات الاقتصادية بين العلاقات النفطية الثلاثة (الإنتاج والاكتشافات والإضافات الجديدة) بالنسبة إلى الزمن لأمكن إطالة دورة المورد الناضب إلى أطول مدة ممكنة.

إن الافتراض بأن حجم الإنتاج أكبر من حجم الاكتشافات الجديدة للاحتياطيات الجديدة الذي تعبر عنه العلاقة رقم"2" يعني أن الإضافات الجديدة إلى قاعدة المورد الناضب الأصلية تكون محدودة، ولذلك يجب أن يتم التوازن بأن لا يتجاوز حجم الإنتاج مستوى الإضافات والاكتشافات الجديدة إلى الاحتياطي الأصلي كما هو عليه الحال في العلاقة السابقة (رقم1) التي تعطينا حالة توازن اقتصادية نفطية تجعل من السقف الزمني للنضوب أطول ما يُمكن.

تُشير العلاقة رقم "3" إلى أن حجم الإنتاج النفطي مساوٍ تماماً لحجم الاكتشافات الجديدة، وأن هذه الاكتشافات تُنتج كلها بشكل مُباشر ومن ثم

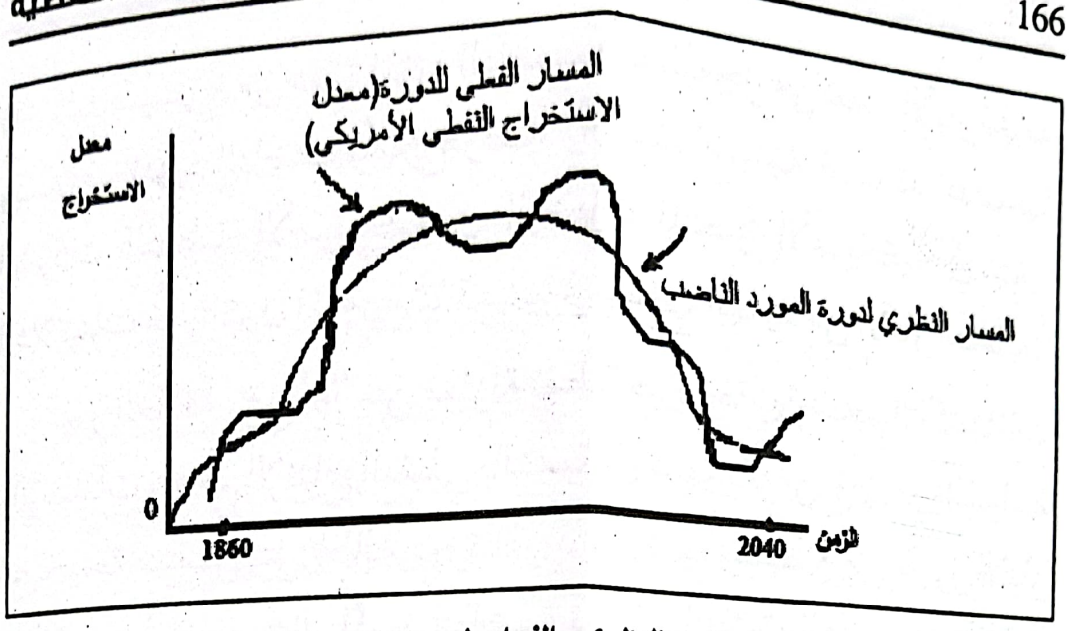
فإن ذلك سَيُسرع من دورة المورد الناضب وأنه سَيُعجل من ظهور الآبار الجافة ويَستنزف المورد الناضب بأسرع وقت، وأن هذه السياسة كانت قد اعتمدتها الشركات النفطية الأمريكية في الولايات المتحدة الأمريكية في عقد الثلاثينات من القرن الماضي، مما تسبب في نضوب العديد من الآبار النفطية.

تُعبر العلاقة رقم "4" عن موازنة نفطية صحيحة بين حجم الاكتشافات والإضافات وحجم الإنتاج النفطي بالنسبة إلى عنصر الزمن، وأن هذه السياسة الصحيحة ستعمل على إطالة دورة المورد الناضب وستبطئ من ظهور الآبار الجافة وستطيل من عمر المورد الناضب بأطواره الثلاثة، التي جاء بها هَبِرت والتي تكلم عنها بلغته، فهو يصف الطور الأول بطور التوسع بسرعة، أما الطور الثاني فهو طور الطموح المَصحوب بنمو بطيء في الاستخراج النفطي، فيما وصف الطور الثالث بطور تَضاؤل إنتاجي بطيء ومستويات مُتدنية وتوقف الإنتاج.

أما العلاقة رقم "5" فهي جُد سريعة، حتى أنها ستعمل على الوصول إلى الآبار الجافة بأسرع الطرائق، ذلك أنها مُوازنة نفطية غير صحيحة بين حجم الاكتشافات والإضافات وحجم الإنتاج النفطي بالنسبة إلى عُنصر الزمن.

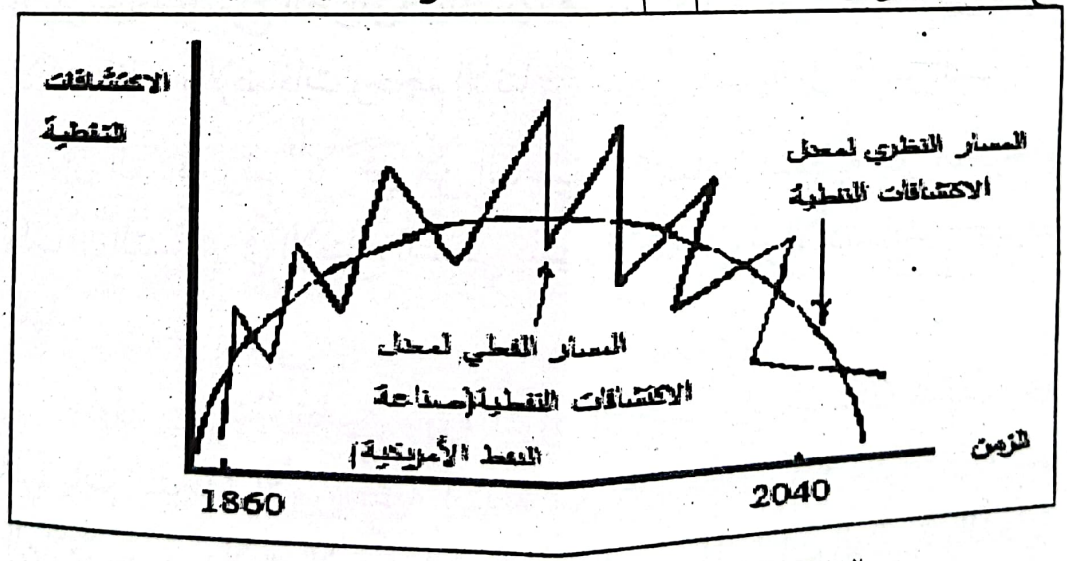
إن العلاقة رقم "6" هي من الناحية الاقتصادية النفطية غير صحيحة، ذلك أن التساوي في الإنتاج النفطي يلتهم الاضافات أو الاكتشافات الجديدة كلها.

حاول "هَبِرت" تطبيق دورة المورد الناضب على الصناعة النفطية في الولايات المتحدة الأمريكية ابتداءً من عام 1859، كما حاول أن يرسم العلاقة بين مُعدلات الاستخراج وعنصر الزمن والمسارات النظرية والفعلية لمُتغيرات الاكتشافات والاحتياطي والإنتاج، وقد ظهرت بالصورة الموضحة في الشكل(8) والشكل(9).



الشكل(8) المسار النظري والفعلي لدورة المورد الناضب

يَعكس الشكل(8) الفجوة بين المسار النظري والمسار الفعلي لدورة المورد الناضب الأمريكي (استخراج النفط الخام)، وإن كانت الصورتان مُتقاربتان إلى حد ما وبخاصة فيما يتعلق بالمسار الطبيعي وفقاً لدورة المورد الناضب. كذلك يُظهر الشكل(9) التفاوت فيما بين المسار النظري والمسار الفعلي لمعدل الاضافات من الاكتشافات الجديدة، وأن المُعدل المذكور يُمكن أن ينخفض مع مرور الزمن وبخاصة مالم يتم اكتشاف حقول نفطية جديدة.



الشكل (9) المسار النظري والفعلي لمعدل الاكتشافات النفطية

إن المسارات النظرية والمسارات الفعلية لدورة المورد الناضب وعلاقات عنصر الزمن بمتغيرات (الإنتاج والاحتياطي والاكتشافات الجديدة) تعكس لنا أهمية التركيز على العلاقة بين الإنتاج والاحتياطي على أساس أن أي اختلال

في تلك العلاقة وفقاً لمقاييس عالمية معروفة سيؤدي إلى سرعة إنضاب المورد وتقليل العُمر الزمني للحقل النفطي أو البئر النفطية، كما أن الموضوع المذكور يعكس عُنصر النُدرة الذي تتصف به الموارد الاقتصادية ومنها مصادر الطاقة من مثل النفط الخام، ومن هنا فإن عملية الحُصول على النفط الخام تنشأ عنها كُلفة كما سيكون هناك سعر وعائد ومُنتَج قبل ذلك، وبذلك فإن تحديد حجم الاحتياطي ومساراته الفعلية يُشكل عنصراً مهماً في تعيين ندرة النفط الخام . هنا تنقسم الدراسات إلى مجموعتين : ترى الأولى أن الاحتياطيات النفطية خزين لا ينضب، وبذلك سيتكون لدينا نوع من الوهم النفطي لنجد أنفسنا بعد مُدة مُعينة من الزمن أمام آبار جافة وموارد ناضبة، أما المجموعة الثانية ومنها معهد روما فترى أن العالم مُقبل على كارثة في مجال موارد الطاقة والغذاء.

ولكي نُطيل من عمر الاحتياطيات النفطية، فإنه لا بد من رسم العلاقة بين الإنتاج والاحتياطي والاكتشافات الجديدة وعنصر الزمن بشكل واضح تحكمه المعايير الاقتصادية والفنية الصحيحة . وليس هناك من شك في أن الدراسات الخاصة بالاحتياطي تبدأ بالاحتياطيات المُؤكدة للنفط الخام Prov-en Crude Oil Reserve التي تعتمد على الاحصاءات العالمية للنفط الخام، ثم يُشار إلى الاحتياطات الأخرى للدلالة على إمكانيات البُلدان النفطية وقدرتها على الاستخراج والتصدير.

يعتقد "هَبِرت" أن عملية التطبيق الفعلي لدورة المورد الناضب على الآبار النفطية في الولايات المتحدة الأمريكية أعطته نتائجاً ايجابية، أي أن هذه الدورة كانت قد انطبقت على الآبار النفطية الأمريكية، كما تبين له أن الاستنزاف السريع لهذه الآبار وانخفاض حجم الاضافات إلى الاحتياطيات النفطية الأمريكية كان لها الدور الأكبر في قصر عمر دورة المورد الناضب، حتى أن الولايات المُتحدة الأمريكية تحولت بعد مدة زمنية إلى بلدٍ مُستوردٍ للنفط الخام بعد أن كان بلداً مصدراً لهذا المورد الناضب[10].