منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك)

صناعة النفط والغاز الطبيعي غير التقليدية خارج أمريكا الشمالية وآفاقها المستقبلية

مقدمة

إن النجاح الذي حققته الولايات المتحدة في انتاج النفط الصخري والغاز الصخري خلال السنوات الأخيرة زاد من الاهتمام العالمي بمصادر الطاقة غير التقليدية عامة ومصادر النفط والغاز الصخري بشكل خاص، وجعل بعض الدول التي تمتلك احتياطيات من تلك المصادر تتجه للدخول في تلك الصناعة وقد أصدرت منظمة أوابك دراسة حول صناعة النفط و الغاز غير التقليدية في أمريكا الشمالية ونظرا لأهمية الموضوع تصدر المنظمة هذه الدراسة التي تهدف بالدرجة الأولى إلى إلقاء الضوء على صناعة النفط و الغاز الطبيعي غير التقليدية في دول خارج أمريكا الشمالية وآفاقها المستقبلية ،وأبرز ما وصلت إليه هذه الدراسة إلى في ضوء التحديات التي تواجهها صناعة النفط و الغاز غير التقليدية و بخاصة النفط و الغاز الصخري في دول خارج أمريكا الشمالية فإنه من غير المرجح حصول قفزة كبيرة وسريعة في إنتاج تلك الدول ما يعني صعوبة استنساخ التجربة الأمريكية كما أن هذه الصناعة ستؤدي إلى تغيير في الجغرافية السياسية للنفط والغاز وتغيير في نمط خارطة تجارة النفط والغاز العالمية.

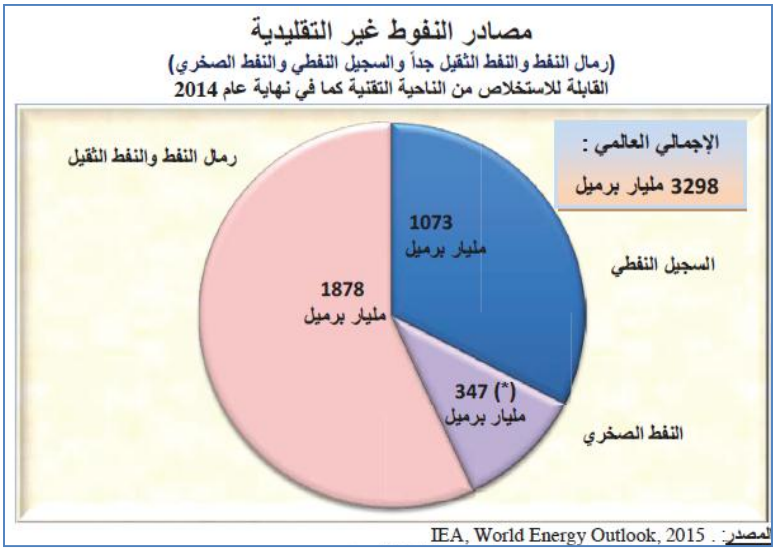
خصص **الجزء الأول** من الدراسة لتقديم **مقدمة قصيرة حول مصادر النفط والغاز غير التقليدية وأهميتها في العالم.**

وتشمل النفوط غير التقليدية الأنواع الرئيسية التالية:

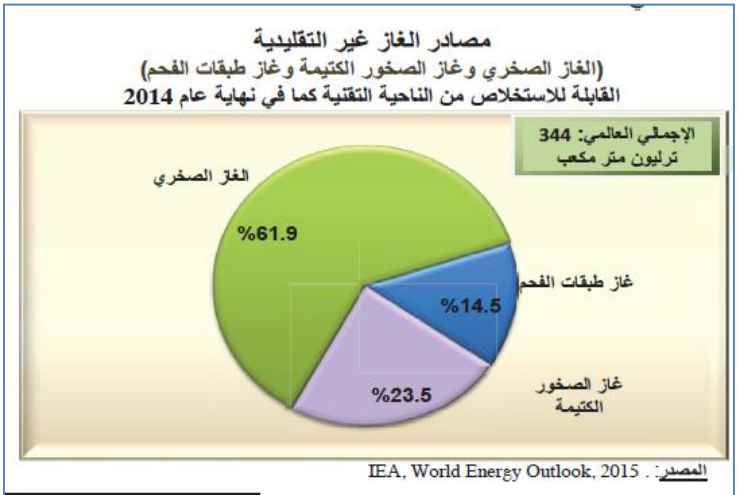
1- النفط الصخري 2-رمال النفط 3-النفط الثقيل جدا 4-السجيل النفطي أو نفط الكيروجين 5- تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل وتحويل الفحم إلى سائل.

وتقدر مصادر النفط غير التقليدية القابلة للاستخلاص من الناحية التقنية (والتي تشمل النفط الصخري ورمال النفط والنفط الثقيل جدا والسجيل الزيتي) بحدود 3298 مليار برميل في نهاية عام 2014 أي ما يعادل ضعف احتياطيات النفط التقليدية في العالم والتي تقدر بنحو 1700 مليار برميل في نهاية العام المذكور.

أما إنتاج النفوط غير التقليدية لازال يشكل حوالي 8% من إجمالي انتاج السوائل في العالم حتى نهاية 2014 ويذكر أن رمال النفط والنفط الثقيل جدا تهيمن على مصادر النفوط غير التقليدية مشكلة حوالي 57% من إجمالي احتياطيات النفوط غير التقليدية يليها السجيل النفطي بنسبة 32.5% ثم النفط الصخري 10.5% كما يتضح من الشكل المجاور.



أما بالنسبة لمصادر الغاز غير التقليدية و التي تشمل (الغاز الصخري و غاز طبقات الفحم و غاز الصخور الكتيمة) وتطويرها يستلزم تكاليف عالية مقارنة بمصادر الغاز التقليدية وتقدر كمياتها القابلة للاستخراج بنحو 344 تريليون متر مكعب في نهاية 2014 والتي تفوق احتياطيات الغاز التقليدية البالغة 216 تريليون متر مكعب بنحو 60% و يهيمن الغاز الصخري على تلك الكميات وبنسبة حوالي 62% تليها غاز الصخور الكتيمة (23.5%) ثم غاز طبقات الفحم 14.5% كما هو موضح في الشكل التالي:



[7] IEA, World Energy Outlook, 2015.

لقد تزايد انتاج الغاز غير التقليدي في العالم من 206 تريليون قدم مكعب عام 2000 ليصل إلى 632 تريليون قدم مكعب عام 2013 ليستحوذ على 18% من اجمالي انتاج الغاز في العالم عام 2013.

الجزء الثاني يتطرق إلى احتياطيات وانتاج النفط والغاز الصخري في العالم حيث تستحوذ عشرة دول في العالم على 78% من اجمالي النفط الصخري في العالم وتأتي الولايات المتحدة في المقدمة بواقع 19% تليها روسيا بواقع 18% ومن دول أوابك تضم القائمة ليبيا 6.2% في المرتبة الخامسة والإمارات 5.4% في المرتبة السادسة و تمتلك أكبر خمسة دول في العالم (الولايات المتحدة –روسيا-الصين-الأرجنتين-ليبيا) على 238 مليار برميل وطبقا لتقديرات إدارة معلومات الطاقة (نوفمبر 2015) بلغ الإجمالي العالمي من مصادر النفط الصخري 419 مليار برميل أي بزيادة 21% من التقديرات السابقة (حزيران 2013) كما حصل تغييرات في سلم الأولويات حيث أصبحت الولايات المتحدة في المقدمة على حساب روسيا كما يبين الجدول التالي.

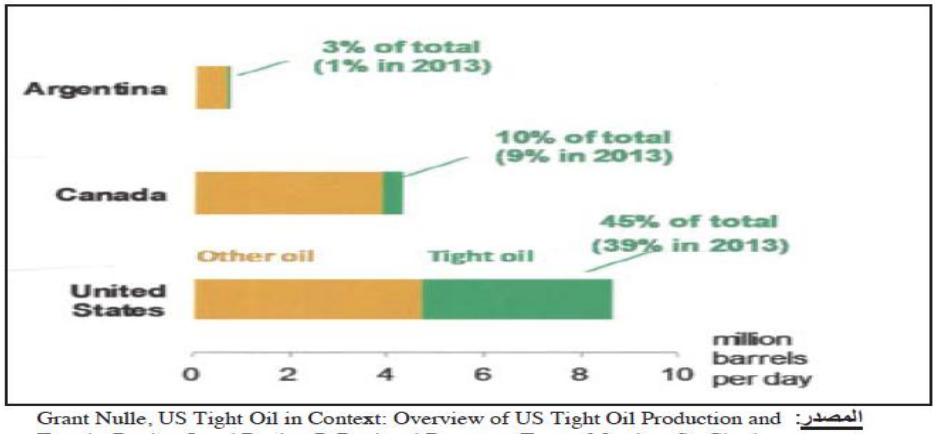
الدول العشرة الأكبر في العالم في امتلاك مصادر النفط الصخري القابلة للاستخلاص من الناحية التقنية كما في نهاية 2014

الدولة	الكمية (مليار برميل)
الولايات المتحدة	78.2
روسيا	74.6
الصين	32.2
الأرجنتين	27
ليبيا	26.1
الإمارات	22.6
تشاد	16.2
استراليا	15.6
فنزويلا	13.4
المكسيك	13.1
الإجمالي العالمي	418.9

المصدر: EIA, Analysis and Projections: World Shale Resource Assessments, Updated September 24, 2015. http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/

أما انتاج النفط الصخري لايزال يتم بدرجة رئيسية في أمريكا الشمالية وأيضا في الأرجنتين بكميات قليلة تصل إلى 20 ألف ب/ي في 2014 كما يوضحه الشكل المجاور :

إنتاج النفط الصخري حسب الدول كما في عام 2014



المصدر: Grant Nulle, US Tight Oil in Context: Overview of US Tight Oil Production and Trends, Region 5 and Region 7, Regional Response Teams Meeting, St. Charles, Missouri, April 22, 2015.

وبالنسبة للغاز الصخري ارتفعت احتياطياته حسب إدارة معلومات الطاقة لتصل إلى 7576.6 ترليون قدم مكعب نهاية 2014 أي بزيادة 5.2% عن التقديرات السابقة في 2013 ،و تستحوذ آسيا على 23.8% من إجمالي الغاز الصخري العالمي تليها أمريكا الشمالية 23% و الشرق الأوسط يستحوذ على 16.2%.

وبالنسبة للدول تستحوذ أكبر عشرة دول على حوالي 75% من الإجمالي العالمي تتقدمها الصين (14.7%) تليها الأرجنتين (10.6%) ثم الجزائر 9.3% و بعدها الولايات المتحدة (8.3%) و أكبر عشر دول في العالم تمتلك ما مجموعه 5712.6 تريليون قدم مكعب و التي تعادل ثلاثة أرباع الإجمالي العالمي و الجدول التالي يبين توزع مصادر الغاز الصخري في أكبر عشر دول نهاية 2014 :

وكما هو الحال بالنسبة للنفط الصخري يتركز إنتاج الغاز الصخري في الولايات المتحدة التي شهدت ثورة الغاز أما في الصين لا يزال انتاجها متواضعا و بحدود 0.25 مليار قدم مكعب يوميا كما في عام 2014 و قد شكل إنتاج الولايات المتحدة من الغاز الصخري حوالي 51% في 2014 من إجمالي انتاجها من الغاز مقارنة مع 47% عام 2013 أما في الصين لا زال يشكل فيها انتاج الغاز الصخري 2% فقط من اجمالي انتاج الغاز. كما يتضح من الشكل التالي :

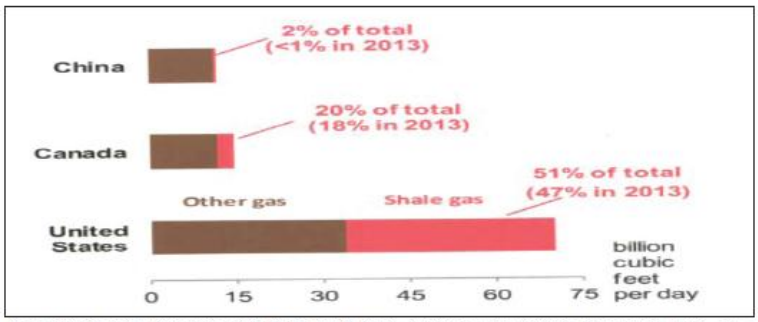
أكبر عشرة دول في العالم في امتلاك مصادر الغاز الصخري القابلة للاستخلاص من الناحية التقنية وكما في نهاية 2014

الدولة	الكمية (ترليون قدم مكعب)
الصين	1115.2
الارجنتين	801.5
الجزائر	706.9
الولايات المتحدة	622.5
كندا	572.9
المكسيك	545.2
استراليا	429.3
جنوب افريقيا	389.7
روسيا	284.5
البرازيل	244.9
الإجمالي العالمي	**7576.6**

المصدر: EIA, Analysis and Projections: World Shale Resource Assessments, Updated September 24, 2015. http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/

الجزء الثالث يتناول آفاق إنتاج النفط و الغاز الصخري في العالم فبعد عقد من بدء ثورة الغاز و النفط الصخري لازال يتركز انتاجها في أربع دول فقط تتقدمها الولايات المتحدة و بالنسبة للمستقبل هناك شحة في البيانات المتعلقة بإنتاج النفط و الغاز الصخري و بخاصة خارج أمريكا الشمالية .و تشير الدراسات إلى صعوبة تكرار التجربة الأمريكية على المدى القريب على أقل تقدير أو يصعب تكرارها على نطاق واسع وهذا يعزى للمصادر الضخمة من هذه المصادر في الولايات المتحدة و إلى الطبيعة الخاصة لصناعة النفط والغاز والسوق الأمريكية حيث تتمتع الولايات المتحدة بخصائص عديدة يصعب تحقيقها مجتمعة في أي بلد آخر ومنها جوانب فنية مثل الخصائص الجيولوجية للمكامن و وجود معلومات دقيقة و وفرة شركات الخدمة وجوانب اقتصادية مثل الأسعار التنافسية للنفط و الغاز وتواجد أسواق مالية متطورة وجوانب قانونية تتمثل بوجود أطر تنظيمية مستقرة وتميز القانون الأمريكي بمنح حقوق المعادن في باطن الأرض إلى مالك الأرض وليس للدولة.

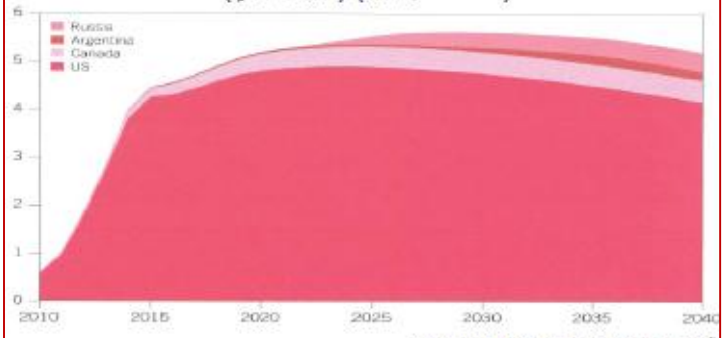
إنتاج الغاز الصخري حسب الدول كما في عام 2014



المصدر: John Staub, The Growth of U.S. Natural Gas: An Uncertain Outlook for U.S. and World Supply. 2015 EIA Energy Conference, June 15, 2015, Washington, D.C.

هناك شحة في البيانات الخاصة في مستقبل انتاج النفط والغاز الصخري وبخاصة خارج أمريكا الشمالية وبسبب الطبيعة المعقدة الجيولوجية للمكامن تتفاوت تقديرات المؤسسات العالمية الرئيسية باستشراف الطاقة سواء كان ذلك بالنسبة لإجمالي الإنتاج العالمي من النفط الصخري أو بالنسبة للدول التي يتوقع دخولها تلك الصناعة و بالنسبة لتوقعات توزيع الإنتاج حسب الدول لعام 2040 فقد أشارات بيانات أوبك إلى أن إنتاج روسيا يتوقع أن يصل إلى 0.6 مليون ب /ي و الأرجنتين 130 ألف ب /ي و أمريكا الشمالية 3.26 مليون ب/ي والشكل التالي يبين توقعات امدادات النفط الصخري لغاية 2040 حسب تقديرات أوبك :

توقعات إمدادات النفط الصخري لغاية عام 2040 حسب تقديرات منظمة أوبك
(الحالة المرجعية) (مليون ب/ي)



المصدر: OPEC, World Oil Outlook 2015.

أما بالنسبة للغاز الصخري فإنه يتوقع زيادة في إنتاجه بحوالي 610 مليارم3 خلال الفترة 2013-2040 ليصل إلى 941 مليار متر مكعب عام 2040 لسيتحوذ على 52% من إجمالي إنتاج الغاز من المصادر غير التقليدية في العالم بحلول عام 2040 بالمقارنة مع 52% عام 2013 و يأتي غاز طبقات الفحم بالمرتبة الثانية بزيادة 275 مليار متر مكعب خلال نفس الفترة و الغاز المحكم بكمية 107 مليار متر مكعب كما يتضح من الجدول التالي:

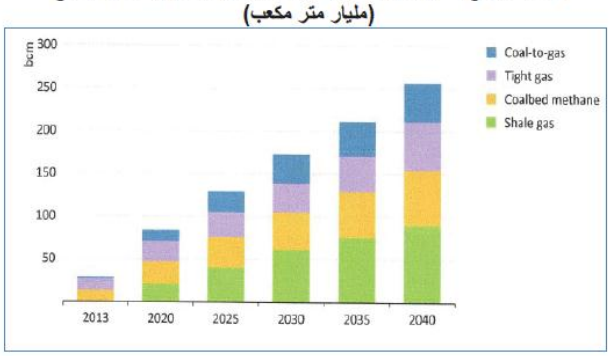
إنتاج الغاز غير التقليدي من المصادر المختلفة خلال الفترة 2013 – 2040
(مليار متر مكعب)

أنواع الغاز غير التقليدية	2013	2020	2025	2030	2035	2040	الزيادة ما بين عامي 2040-2013
الغاز الصخري	331	577	685	801	908	941	610
غاز طبقات الفحم	67	115	172	228	284	342	275
الغاز الكثيم	232	272	283	288	309	338	107
تحويل الفحم إلى غاز	3	13	23	33	40	45	42
هيدرات الميثان	-	-	0.0	0.3	0.7	1.0	1.0
الإجمالي	**632**	**976**	**1163**	**1352**	**1541**	**1667**	**1035**

المصدر: IEA, World Energy Outlook,2015.

ومن المتوقع أن تحتل الصين المرتبة الثانية في إنتاج الغاز غير التقليدي بحلول عام 2030 ويتوقع أن تشهد كل من الأرجنتين والمكسيك زيادة هامة في إنتاج الغاز الصخري بعد عام 2025 كما تشير التوقعات إلى دخول المملكة السعودية صناعة الغاز الصخري بعد عام 2025 .

توقعات إنتاج الصين من الغاز من المصادر غير التقليدية حسب النوع (مليار متر مكعب)



المصدر: IEA, World Energy Outlook, 2015.

أما الجزء الرابع فقد ركز على مستقبل صناعة النفط والغاز الصخري في بعض دول و مناطق العالم ،فالبنسبة لدول الاتحاد الأوروبي تعتبر بولندا الدولة الأكبر في امتلاك مصادر الغاز الصخري والتي طالما اعتبرت أمل أوروبا الأكبر في تطوير مصادرها المحلية من الغاز الصخري ،ولكن النتيجة كانت مخيبة للآمال بعد أن عانت فيها الصناعة من خيبات متتالية ومن غير المرجح أن يستطيع الاتحاد الأوروبي تكرار التجربة الأمريكية في هذا المجال خاصة وأن هذه الصناعة تواجه في أوروبا معارضة شعبية واسعة اضافة للتحديات و المعوقات الأخرى مما جعل الحكومات تقف بشكل تدريجي ضد هذه الصناعة. أما بالنسبة للصين و في ظل ضخامة مصادرها فهي تعتبر مرشحة قوية لتصبح إحدى الدول الكبرى المنتجة للغاز الصخري خلال العقدين القادمين كما أنها تمتلك كميات من مصادر غاز طبقات الفحم تقدر بحدود 9.2 تريليون مترمكعب و 3 تريليون متر مكعب من غاز الطبقات الكتيمة وتعتبر الصين الدولة الأكبر في العالم في تحويل الفحم إلى غاز و بالنسبة للنفط الصخري تتبوأ الصين المرتبة الثالثة عالميا بواقع 32.3 مليار برميل.و بشكل عام بلغ إنتاج الصين من مصادر الغازغير التقليدية حوالي 44.5 مليار متر مكعب أي ما يعادل 41% من إجمالي إنتاجها من الغاز عام 2012 أغلبها من غاز الطبقات الكتيمة فإنتاج الصين من الغاز الصخري لازال متواضعا و نتائج عمليات استكشافه مؤخرا تجعل احتمالات نمو الغاز الصخري الصيني غير مؤكدة و لدرجة كبيرة لأسباب كثيرة أهمها الطبيعة الجيولوجية المعقدة للمكامن و شح المياه كما يبين الشكل المجاور.

أما في روسيا فإنه يجري حاليا التركيز على تطوير مصادر النفط الصخري حيث تمتلك 75 مليار برميل و تحتل المركز الثاني عالميا والذي يعتبر أولووية بالمقارنة مع الغاز الصخري و بسبب العقوبات الغربية على روسيا و التحديات و العقوبات الأخرى فإنه يصعب تحقيق التوقعات التي سبق أن أطلقتها الحكومة الروسية و التي أشارت إلى وصول روسيا في انتاجها من النفط الصخري إلى أكثر من 1 مليون ب/ي في العام 2025 وقدرت وكالة الطاقة الدولية وصول إنتاج روسيا من النفط الصخري إلى حوالي 500 ألف ب /ي بحلول عام 2030. بالنسبة للغاز الصخري فقد أجلت شركة غاز بروم مشاريع تطويره بسبب امتلاكها طاقة إنتاجية فائضة عن حاجة أسواقها المحلية و الدولية. و في أمريكا اللاتينية تتصدر الأرجنتين دول المجموعة لامتلاكها إمكانية كبيرة من النفط و الغاز الصخري لدرجة أن اعتبرها البعض الدولة الأكثر أملا في مجال النفط و الغاز الصخري خارج أمريكا الشمالية أما فينزويلا فتأتي في المركز الثاني في مجال النفط الصخري و الرابع في نجال الغاز الصخري ،و في المنطقة العربية فقد أشارت الدراسات إلى أنها تستحوذ على 16% من إجمالي كل من مصادر النفط و الغاز الصخري في العالم و تشير الدراسات إلى إمكانية امتلاك المنطقة على كميات كبيرة من النفط و الغاز غير التقليدي لكنها لا تزال غير معروفة بدقة، فمن حيث النفط الصخري تأتي ليبيا في المرتبة الأولى عالميا بواقع 26.1 مليار برميل أما من ناحية الغاز الصخري تبرز الجزائر بامتلاكها حوالي 707 تريليون قدم مكعب تليها الإمارات (205.3 تريليون قدم مكعب) أي أن الدولتان تمتلكان 75% من إجمالي الدول العربية كما يوضحه الجدول التالي:

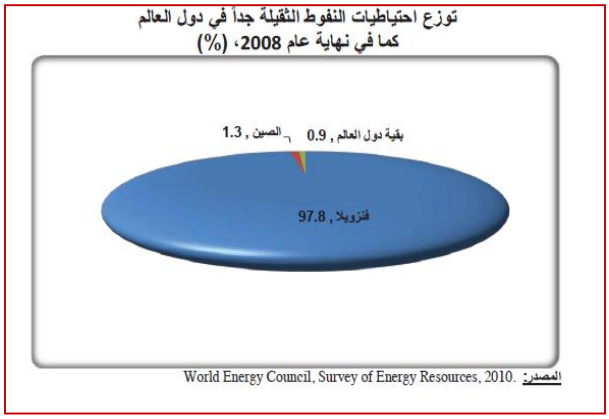
تقديرات مصادر النفط والغاز الصخري القابلة للاستخلاص من الناحية التقنية في الدول العربية التي شملتها دراسة إدارة معلومات الطاقة

الدولة	النفط الصخري (مليار برميل)	الغاز الصخري الرطب (ترليون قدم مكعب)
الجزائر	5.7	706.9
مصر	4.6	100
ليبيا	26.1	121.6
المغرب	-	11.9
تونس	1.5	22.7
الأردن	0.1	6.8
عمان	6.2	48.3
الإمارات العربية المتحدة	22.6	205.3
المجموع	**66.8**	**1223.5**
النسبة من الإجمالي العالمي	**%16**	**%16**

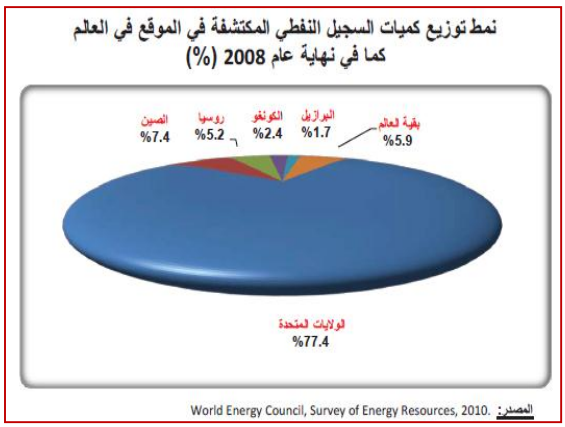
المصدر: EIA, Analysis and Projections: World Shale Resource Assessments, Updated September 24,2015. http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshaleegas.

و تدرس الدول العربية إمكانية استغلال هذه المصادر بجدية و لكن تواجهها العديد من الصعوبات أهمها التكاليف العالية والحاجة إلى كميات كبيرة من المياه بالإضافة إلى الأسعار المنخفضة للطاقة في الأسواق المحلية.

الجزء الخامس تطرق إلى النفوط الثقيلة جدا في فنزويلا التي تمتلك 89% من احتياطيات النفط الثقيل جدا في العالم و كما يتضح من الشكل التالي :



وتتركز تلك الاحتياطات بدرجة رئيسية في منطقة حزام اورينوكو وسط البلاد .ابتداء اتبعت فينيزويلا الطرق التقليدية في استغلال نفطها الثقيل ثم اتجهت إلى خيار تحويل النفط الثقيل جدا إلى نفط اصطناعي ثم تصديره وطبقا لتقديرات شركة النفط الفنزويلية يحتوي حزام أورينوكو على 1360 مليار برميل ضخامة مصادر النفوط الثقيلة كانت وراء الزيادة الكبيرة في احتياطيات النفط المثبتة الفنزويلية لتصل إلى 300 مليار برميل نهاية عام 2014 مما يجعل فنزويلا الدولة الأكبر في العالم في امتلاك الاحتياطيات النفطية .



وفي منتصف التسعينات لجأت فنزويلا إلى منح الشركات العالمية امتيازات مجزية تحت بند سياسة الانفتاح النفطي وبالتالي دخلت العديد من الشركات للاستثمارفي منطقة أوورينوكو و من دول مختلفة على رأسها الولايات المتحدة و روسيا و الصين و الهند و إيطاليا حسب االدراسات سيصل انتاج فنزويلا إلى 6 مليون ب/ي بحلول عام 2019 إلا أنه هناك شكوك في الوصول إلى هذه الأرقام بضوءما تواجهه العملية من صعوبات تتمثل في أن معظم الاحتياطات هي من النفوط الثقيلة جدا ذات كثافة منخفضة

ومحتوى عالي من الكبريت ما يجعل تكريرها مقتصراً على مصافي محددة اضافة إلى أن النفوط الاصطناعية الفنزويلية تبقى مستقرة لفترة قصيرة ما يجعل خزنها غير ملائم لفترات طويلة كما هناك تحديات بيئية ومالية حيث أن هذه الصناعة تحتاج لتكنولوجيا متقدمة جدا لا تملكها سوى الشركات النفطية الكبرى.

وخصص الجزء السادس للبحث في السجيل النفطي حيث تشير وكالة الطاقة الدولية بأن مصادر نفط الكيروجين تبلغ 1073 مليار برميل نهاية 2014 و تستحوذ أمريكا الشمالية على93% و الصين 7.4 % و روسيا 5.2% الشرق الأوسط على 2.8% كما يوضحه الشكل المجاور:

وكميات السجيل المكتشفة في الدول العربية قدرت بحدود 97253 مليون برميل عام 2008 موزعة على أربع دول هي المغرب و الأردن و مصر و فلسطين كما يوضحه الجدول التالي:

كميات السجيل النفطي في الدول العربية، عام 2008
(مليون برميل)

المغرب	53381
الأردن	34172
مصر	5700
فلسطين المحتلة	4000
المجموع	**97253**

بينما تشير تقديرات مجلس الطاقة العالمي إلى مصادر السجيل النفطي المكتشف في الموقع تبلغ 4.8 تريليون برميل نهاية 2008 . حيث لا زالت عمليات إنتاجه في العالم على نطاق ضيق ومحصور بعدد قليل من الدول خارج أمريكا الشمالية مثل استونيا والصين والبرازيل و اجمالي يصل حتى 18 ألف ب/ي كما بين الجدول التالي:

إنتاج السجيل النفطي في العالم [ألف ب/ي] كما في عام 2008

الدولة	الإنتاج	النسبة من الإجمالي (%)
الصين	7.6	42.9
استونيا	6.3	35.6
البرازيل	3.8	21.5
المجموع	17.7	

المصدر: World Energy Council, 2010, Survey of Energy Resources.

ولأستونيا تاريخ عريق في مجال السجيل الزيتي حيث اعتمدت و لعقود على نفط الكيوجين لتلبية أكثر من 90% من احتاجياتها من توليد الكهرباء و 85% من انتاجها يستخدم بطريقة الحرق .وفي الدول العربية تبذل الأردن جهود كبيرة لجلب الاستثمارات الأجنبية لتطوير مصادرها و أثمرت عن توقيع العديد من مذكرات تفاهم مع شركات عالمية كثيرة كما حصلت على تمويل من الصين عام 2015 بقيمة 1.7 مليار دولار لبناء أول محطة كهرباء تعمل بوقود السجيل كما أن المغرب حذت حذو الأردن و وقعت مذكرات تفاهم مع توتال و بتروباس لتقييم و تطوير سجيلها النفطي،أما أهم المعوقات التي تواجه صناعة السجيل تكمن في الأضرار البئية التي تبلغ أربعة أضعاف ما هو عليه في النفوط التقليدية و حاجتها الكبيرة للماء حيث أن انتاج برميل واحد يحتاج إلى 5.2-2.1 برميل ماء، اضافة للتكاليف العالية حيث تقدر مراجع علمية أن تكلفة برميل نفط السجيل يكلف ما بين 70-100 دولار لذلك تشير تقديرات معلومات الطاقة الأمريكية أن إنتاج مهم لنفط السجيل لن يحدث قبل عام 2040 .

الجزء السابع يتناول تحويل الغاز و الفحم إلى سوائل حيث يستخدم هذا المصطلح لوصف التحويل الكيماوي للغاز الطبيعي إلى منتجات هيدروكربونية سائلة مختلفة قابلة للنقل والتسويق بشكلها السائل وبصورة مشابهة للمنتجات النفطية التقليدية ولا يدخل ضمن التعريف عمليات تسييل الغاز الطبيعي وفي العقد الأول من القرن الحالي استقطبت هذه الصناعة اهتمام العديد من الدول وخاصة الدول التي تملك احتياطيات ضخمة من الغاز وتأتي قطر في مقدمة هذه الدول وقد أدى

التقدم التكنولوجي دورا في خفض التكاليف وفي التقليل من الانبعاثات الغازية وبالتالي أدى إلى زيادة الطلب على منتجات تحويل الغاز إلى سوائل و خاصة في المدن الأوروبية والآسيوية الكبيرة حيث تتميز هذه المنتجات بأنها صديقة للبيئة وسهلة النقل و بتكاليف أقل من الغاز الطبيعي. ومن أهم مشاريع هذه الصناعة مشروع المها في قطر بطاقة 34 ألف برميل/ ي ومشروع اللؤلؤة مع شل بطاقة 140 ألف ب/ي ومن الأمور المهمة التي تؤثر على هذا القطاع هي أسعار النفط و الغاز والتحديات البيئية ،ويقدر وصول إنتاج الغاز إلى سوائل في العالم إلى 0.6 مليون ب/ي عام 2035 والاستمرار بنفس المستوى حتى عام 2040.

أما بالنسبة لتحويل الفحم إلى سوائل فقد كانت مقتصرة على جنوب افريقيا حيث تعمل شركة ساسول بهذه الصناعة منذ عام 1955 و قد عاد الاهتمام بها منذ بداية القرن الحالي و خاصة في الدول التي تملك احتياطات ضخمة من الفحم مثل روسيا و الصين و أمريكا حيث يتركز في هذه الدول 57% من الاحتياطي العالمي من الفحم .وفي أمريكا مازالت الشركات تقوم باجراء تقييم اقتصادي لمشاريع تحويل الفحم إلى نفط و لكن تم تأجيل أو الغاء العديد من المشاريع بعد ثورة الغاز الصخري. و في الصين هناك توجه نحو هذه الصناعة من خلال الدخول في العديد من المشاريع و من المتوقع أن تتجاوز الصين جنوب افريقيا كأكبر دولة منتجة للسوائل من الفحم ليصل إنتاجها إلى 0.6 مليون ب/ ي ليشكل أكثر من 50% من إجمالي الإنتاج العالمي للسوائل من الفحم .

الجزء الثامن خصص للبحث في الآفاق المستقبلية للنفط والغاز غير التقليدي والانعكاسات المتوقعة على الدول الأعضاء فعلى الرغم من توفر كميات هائلة من تلك المصادر إلا أن استغلالها ما يزال يواجه بالعديد من التحديات وأهمها:

- التكاليف: حيث يعتبر عامل التكاليف من أهم العوامل المؤثرة على الجدوى الاقتصادية لمشاريع تلك المصادر و التي تتصف بارتفاع التكلفة مقارنة بمشاريع الصناعة التقليدية والتقدم التقني يمكن أن يخفض التكاليف و لكن نتائجه تختلف من مصدر لآخر.

-البيئة: هناك تحديات بيئية مختلفة مرتبطة بهذه الصناعة و تساهم بمستويات من انبعاثات الغازات الدفينة وعلى الأخص غازات الكربون، وبشكل أكبر من الصناعة التقليدية مما يجعل البيئة أهم العوامل التي ستحدد مستقبل هذه الصناعة فيتنامي الخوف العالمي على التغير المناخي والسياسات التي ستتبعها دول العالم للحد من انبعاثات الوقود الأحفوري ستؤثر على مسار استغلال المصادر غير التقليدية فمثلا القلق من تقنية التشقيق الهيدروليكي على البئية أدى إلى منعها في فرنسا و كذلك فإن الحاجة إلى كميات كبيرة من الماء قد تحد من امكانية التوسع أو زيادة الانتاج وخصوصا إذا كانت في مواقع بعيدة عن المياه ،بالإضافة إلى احتمال تلوث المياه الجوفية والأنهار بسبب تلك العمليات كما يتطلب استخراج النفوط الثقيلة استخدام كميات أكبر من الطاقة اضافة إلى احتواءها على كميات من الكربون والمعادن الثقيلة.

-أسعار النفط : تعتبر أسعار النفط و الغاز أحد أهم العوامل المؤثرة في الجدوى الاقتصادية لمشاريع النفط و الغاز غير التقليدية في ظل التكاليف العالية ومبالغ الاستثمار الضخمة التي تتطلبها هذه الصناعة .وكان لتصاعد أسعار النفط في بداية القرن الحالي أحد الدوافع الرئيسية وراء نجاح صناعة النفط الصخري في الولايات المتحدة ،كما كان عاملا وراء عودة الاهتمام بصناعة تحويل الغاز إلى سوائل ومن جهة أخرى أدى الهبوط الحاد في الأسعار اعتباراً من النصف الثاني من عام 2014 إلى التأثير سلبا على اقتصادية الصناعة غير التقليدية بشكل عام وقد وصل إلى تأجيل أو الغاء بعضها .

-عوامل أخرى: تعاني معظم النفوط غير التقليدية من مشاكل مختلفة و بخاصة في الجوانب التسويقية مما يحد من إنتاجها و تقلل من درجة منافستها مع المنتجات التقليدية المشابهة ،فبعض أنواع النفوط غير التقليدية تعاني من صعوبات في النقل مما اضطر إلى استخدام طرق أخرى مثل القطارات في حال النفط الصخري في الولايات المتحدة مما يعني ارتفاع التكاليف وتقليل الانتاج ،كما يعاني بعضها من مشاكل في المواصفات مما يجعلها أحيانا قابلة للتكرير فقط في مصافي محددة.

-و فيما يتعلق بآفاق انتاج النفط والغاز غير التقليدي خارج أمريكا الشمالية فتشير التوقعات إلى أن العلم سيشهد مزيدا من التنوع في مزيج امداد ات النفط والغاز مع زيادة أهمية المصادر غير التقليدية ودخول دول جديدة في صناعة النفط و الغاز مع زيادة في أهمية المصادر غير التقليدية ودخول دول جديدة في هذه الصناعة و لكن من غير المتوقع حصول قفزة كبيرة ومفاجئة في انتاج النفوط غير التقليدية في دول خارج أمريكا الشمالية والزيادات في الإنتاج ستكون بشكل تدريجي.

-أما بالنسبة للمستقبل تجمع مختلف المصادر على تزايد الإنتاج العالمي من النفط الصخري و بدرجات تتفاوت و بشكل كبير حسب المصادر المختلفة . وتتفق تقديرات وكالة الطاقة الدولية ومنظمة أوبك على زيادات إنتاج النفط الصخري وبحدود

1.8-1 مليون ب /ي ما بين عامي 2014 و2040 ، بالمقابل تتوقع إدارة معلومات الطاقة الأمريكية بزيادة أكثر من 5 مليون ب/ي أي ما يعادل 126 % خلال تلك الفترة .

-من جهة أخرى تتوقع منظمة أوبك استمرار احتفاظ دول أمريكا الشمالية على الجزء الأكبر من الإنتاج العالمي من النفط الصخري و استحواذ دول خارج أمريكا الشمالية على أقل من 20% من الإجمالي العالمي بحلول عام 2040.

-بينما تتوقع إدارة معلومات الطاقة الأمريكية استحواذ دول خارج أمريكا الشمالية على حوالي 50 % من إجمالي انتاج العالم من النفط الصخري بحلول عام 2040.

-كما تجمع مصادر على بروز روسيا كدولة مهمة في مشهد إنتاج النفط الصخري في العالم وتتفاوت بشأن الإنتاج المستقبلي.

-وفيما يتعلق بالغاز الصخري فإنه و بشكل عام يتوقع تزايد أهمية دور الغازغير التقليدي في امدادات الغاز العالمي .و طبقا لتقديرات وكالة الطاقة الدولية يرتفع انتاج الغاز غير التقليدي في العالم بأكثر من 160% ما بين عامي 2013 -2040 و يساهم الغاز الصخري بالجزء الأكبر من تلك الزيادة حيث يتزايد انتاجه بأكثر من 180 % خلال تلك الفترة.

-تهيمن أمريكا الشمالية على حوالي 90% من إجمالي الغاز غير التقليدي كما في عام 2013 إلا أنه يتوقع أن تنخفض تدريجيا مع دخول دول أخرى في الإنتاج، ومع ذلك يتوقع هيمنة الولايات المتحدة على إنتاج الغاز غير التقليدي بخاصة الغاز الصخري لغاية 2040 . ومن الجدير الذكر أن الطبيعة التدريجية لاستنساخ التجربة الأمريكية ليس أمرا سهلا أو سريعا.

-أما بالنسبة للنفط الثقيل جدا في فنزويلا فإنه وطبقا لوكالة الطاقة الدولية يتراوح إنتاج النفط الثقيل جدا من حوالي 0.4 مليون ب/ي عام 2014 ليصل حتى 2.3 مليون ب/ي عام 2040 و جزء من الزيادة سيعوض عن الانخفاض التدريجي في انتاج فنزويلا من النفط التقليدي.

-وفيما يتعلق بتحويل الغاز والفحم إلى سوائل تتركز صناعة تحويل الغاز إلى سوائل خارج دول أمريكا الشمالية وتتفاوت تقديرات المصادر المختلفة لإنتاج تحويل الغاز إلى سوائل ليتراوح ما بين 0.6 إلى 0.8 مليون ب/ي عام 2040 مع وصول إنتاج قطر إلى 0.4 مليون ب/ي خلال العام المذكور ،ما يعني استحواذ قطر على 50 -60 % من الانتاج العالمي.

وفيما يخص الانعكاسات على الدول الأعضاء في أوابك فتشير المعطيات الحالية إلى أنه بالرغم من مساهمتها المنخفضة نسبيا في إجمالي امدادات العالمية يتوقع التوسع في استغلال مصادر النفط و الغاز غير التقليدية خارج أمريكا الشمالية و بدرجات متفاوتة وخلال فترات زمنية مختلفة ،وهذا يعني توقع اضافات لطاقة انتاجية جديدة من النفط والغاز في المستقبل و هذا ما يؤثر على أسواق الطاقة العالمية وعلى أعضاء أوابك وطبعا هذا خاضع لموازنة الطلب والعرض وعلى معدلات نمو الطلب على الأسواق العالمية ومعدلات النضوب الطبيعي لمكامن النفط والغاز التقليدية وبشكل عام تتفاوت الانعكاسات الناجمة عن التوسع في الصناعة غير التقليدية للنفط والغاز على الدول الأعضاء والدول العربية الأخرى تبعا لظروف كل دولة.

-بالنسبة لبعض الدول العربية التي تمتلك مصادر غير تقليدية و تخطط لاستغلال تلك المصادر فإن تطور وتوسع صناعة النفط و الغاز غير التقليدية و تقنياتها يمنحها الفرصة لاستغلال تلك المصادر و لابد من الاشارة إلى أن ليبيا هي أكبر خامس دولة في العالم في امتلاك مصادر النفط الصخري و الامارات العربية هي الدولة السادسة في هذا المجال .أما الجزائر فهي ثالث أكبر دولة في امتلاك مصادر الغاز الصخري بالاضافة الى بعض الدول العربية التي تمتلك مصادر السجيل النفطي أو الكيروجين مثل الأردن و المغرب و مصر.

-تجدر الاشارة الى أن ما حصل من زيادة في انتاج النفط و الغاز غير التقليدية خلال السنوات الأخيرة في أمريكا الشمالية يعتبر أحد العوامل المهمة وراء اختلال السوق وانهيار أسعار النفط منذ منتصف عام 2014 ومع تباطؤ في معدلات نمو الطلب العالمي على النفط .

-من دون شك أي زيادة من دول خارج أمريكا الشمالية في امدادات النفط العالمية ضمن ظروف السوق الحالية التي تعاني أصلا من تخمة في المعروض ستزيد في تعميق مشكلة الأسعار وتزيد من الضغوطات على النفط وإطالة فترة الأسعار المنخفضة.

-لا بد من الاشارة الى أن دول خارج أمريكا الشمالية لديها كميات كبيرة من مصادر النفط و الغاز غير التقليدية لكن السؤال يبقى هل تستطيع أن تكرر هذه الدول التجربة الأمريكية في تطوير و استثمار هذه المصادر في ظل التحديات و المعوقات التي تواجه هذه الصناعة؟ وتشير التقارير الحالية الى أن تطوير هذه المصادر في دول مثل الصين قد يستغرق بعض الوقت و لن يكون على الأمد القريب.

-إن تمركز الجزء الأكبر من مصادر الطاقة غيرالتقليدية خارج منطقة الشرق الأوسط يعني أن تطوير صناعة النفط و الغاز غير التقليدية خارج أمريكا الشمالية و في ظل ما حصل بعد ثورة النفط و الغاز في أمريكا الشمالية ستؤدي الى تغيير أكبر في الجغرافية السيايسية للنفط و الغاز في العالم و تغيير في نمط تجارة النفط الخام و الغاز الخام العالمية .

-نجاح استغلال مصادر النفط و الغاز في بعض الدول المستوردة خارج أمريكا الشمالية يعني تقليص استيراداتها من النفط و الغاز من الدول العربية وقد يتحول بعضها إلى دول مصدرة مثلما حصل للولايات المتحدة وهذا يؤدي إلى تقليص مساحات السوق أمام الصادرات العربية وبالتالي زيادة حدة المنافسة في التسويق العالمي .

-دولة قطر ستكون الدولة العربية الأكثر تأثرا بأي زيادة في انتاج مصادر الغاز غير التقليدي خصوصا أنها الدولة الأكبر في العالم في تجارة الغاز الطبيعي المسال حيث تستحوذ على أكثر من 30 % من تجارته العالمية.

-زيادة الطاقة الانتاجية من الغازغير التقليدية قد تنعكس سلبا على صناعة البتروكماويات في الدول العربية و زيادة حدة المنافسة في تلك الصناعة .

-بشكل عام من احدى العوامل الإيجابية لاستغلال مصادر الطاقة غير التقليدية هي إطالة عمر الوقود الهيدروكربوني في العالم وهو أمر جيد بالنسبة للدول الأعضاء المصدرة للنفط كما أن زيادة انتاج مصادر الطاقة غير التقليدية تخفف الضغط على الدول المستهلكة و تجعلها توفر نصيبا من ميزانياتها لتطوير مصادر بديلة لتلبية احتياجاتها من الطاقة.

-تجدر الاشارة الى أن الدول الأعضاء في أوابك تمتلك مميزات خاصة تجعلها قادرة على المنافسة ،فهي دول تمتلك احتاطيات ضخمة بتكاليف انتاج منخفضة نسبيا وتتميز بموقع جغرافي هام ما يسهل استهداف الأسواق العالمية المختلفة و بتكاليف نقل منخفضة نسبيا بالاضافة إلى استقرار مواصفات نفوطها التقليدية المعروفة في السوق لسنوات طويلة كما تتمتع بعلاقات متينة في السوق العالمي حتى أنها بعضها يمتلك مصافي تكرير في بعض الدول المستهلكة والتي تمثل منافذ تصريف مستقرة لمنتجاتها.

ملاحظات واستنتاجات

-بشكل عام يتوقع أن يشهد مزيج امدادات النفط و الغاز العالمية مزيدات من التنوع وزيادة أهمية مصادر النفط وو الغاز غير التقليدية بمختلف أنواعها و ان كانت بدرجات مختلفة .

-بعد النجاح الذي حققته الولايات المتحدة الأمريكية في استغلال مصادرها من النفط و الغاز الصخري و زيادة انتاجها بشكل كبير خلال فترات وجيزة نسبيا تنظر العديد من دول العالم وبجدية في امكانية استغلال مصادرها المحلية غير التقليدية و بخاصة النفط و الغاز الصخري .

-بضوء طبيعة التحديات و المعوقات التي تجابه صناعة النفط و الغاز غير التقليدية وبخاصة النفط و الغاز الصخري في دول خارج أمريكا الشمالية فإنه من غير المرجح حصول قفزة كبيرة وسريعة في انتاج النفط و الغاز الصخري في تلك الدول كما حصل في الولايات المتحدة ما يعني صعوبة استنساخ التجربة الأمريكية على نطاق واسع .

-لا زالت صناعة النفط و الغاز الصخري في دول خارج أمريكا الشمالية في بداياتها الأولية كما أن البيانات المتوفرة حولها شحيحة مما يزيد من صعوبة التوقعات الخاصة بمستقبل الصناعة المذكورة في تلك الدول .

-هناك اجماع على بروز روسيا كدولة مهمة في انتاج النفط الصخري في المستقبل خارج أمريكا الشمالية بفضل ضخامة مصادرها من النفط الصخري و كذلك دول مثل الأرجنتين و الصين .

-تعتبر الصين دولة مرشحة قوية لتكرار التجربة الأمريكية في مجال الغاز الصخري كونها البلد الأول في العالم في امتلاك تلك المصادر.

-في ظل التكاليف الحالية نسبيا لمشاريع النفط و الغاز غير التقليدية فقد أثرت المستويات الحالية لأسعار النفط و الغاز سلبا على اقتصادياتها لكنه لازال من المبكر معرفة تلك الآثار بشكل واضح ومحدد ودقيق على آفاقها المستقبلية .

-تعاني معظم مصادر النفط و الغاز غير التقليدية من تحديات ومعوقات مختلفة وبخاصة في الجانب البيئي ما قد يجعلها أكثر عرضة للتأثر بالمقارنة مع المصادر التقليدية بأية اجراءات وسياسات قد تتخذها دول العالم بموجب الاتفاقيات التي لها علاقة بتغير المناخ.

اعداد :ج.فراس الحمود & ج.مضر سرية

اشراف :مدير الاستكشاف و التنمية

ج.هيثم صالح

ملحق تعريف لمصادر النفط و الغاز غير التقليدية

أولا :تعريف مصادر النفط و الغاز غير التقليدية:

بشكل عام لا يوجد تعريف دقيق و متفق عليه لمصادر النفط و الغاز غير التقليدية .وفي العادة يشار إلى النفط و الغاز غير التقليدي بأنه منتج من حقول غير تقليدية و بطرق مختلفة عن أساليب الإنتاج الشائعة.

و في نطاق صناعة النفط و الغاز يقصد بـ"غير تقليدي" على أنه تعبير شامل يمثل المصادر الهيدروكربونية التي ليس بالإمكان استكشافها و تطويرها و إنتاجها بواسطة الطرق التقليدية كونها تتطلب تقنيات إنتاج جديدة تتسم بكثافة طاقة مرتفعة و تحتاج إلى معالجات جديدة للتعامل مع خاصية تموضع المصادر غير التقليدية المتعذر الوصول إليها و تركيبتها الاستثنائية.

ثانيا":أنواع النفط غير التقليدي:

تصنف مصادر النفط غير التقليدي حسب تواجدها في الطبيعة إلى الأنواع الرئيسية التالية:

1-النفط الثقيل جدا" (Extra-have oil) : ما يميز النفط الثقيلة جدا عن النفوط الثقيلة هي كثافتها المنخفضة (ذات درجة أقل من API 10) و درجة لزوجتها العالية (1000-5000) سنتيبواز ومحتواها العالي نسبياً من الكبريت المعادن وبالأخص النيكل والفاندوم وتتواجد في المكمن بحالة سائلة.

2-رمال النفط (oil Shale) أو ما يسمى بالبيتومين :عرفت الترسبات التي تحوي على البيتومين الطبيعي برمال القار بينما أصبح يطلق عليه لاحقاً برمال النفط و يجد البيتومين في المكمن بحالة صلبة عديمة الحركة و تزيد لزوجتها عن لزوجة النفط الثقيل جداً و تبلغ أكثر من 10000 سنتيبواز.

3-السجيل النفطي (Oil Shale):عبارة عن ترسبات من الصخور تحتوي على مواد عضوية صلبة تدعى "كيروجين" تختلف تبعاً لطبيعة تركيبها الكيماوي و أسلوب تكونها . عند تعرض تلك الصخور إلى التسخين تحت درجات الحرارة العالية لفترات طويلة من الزمن يتم إطلاق مادة الكيروجين على شكل سوائل هيدروكربونية اصطناعية (Syncrude) شبيهة في جوهرها بالنفط الخام تدعى نفط السجيل (Shale Oil) أو نفط الكيروجين (Kerogen Oil) قابل للمعالجة في وحدات التكرير ويعود استخدام السجيل إلى العصور القديمة وبحلول القرن السابع عشر تم استخدامه من قبل عدة دول في العالم.

4- النفط الصخري أو ما يسمى نفط الصخور الكتيمة (Tight Oil): وهو مصطلح يشير إلى النفط المخزن في التشكيلات أو المكامن ذات النفاذية المنخفضة أو المعدومة .و من ضمنها بعض مكامن صخور السجيل إضافة إلى مكامن الصخور الرملية و مكامن الصخور الكربوناتية التي لا تسمح بالجريان إلى فتحات الآبار بمعدلات اقتصادية من دون تطبيق عمليات حفر و انهاء نوعية و متقدمة و يطلق عادة في الصناعة عادة على النفط المنتج من هذه الصخور (Tight Oil).

5-عمليات التحويل إلى سوائل و تشمل :

-عمليات تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) Gas –to liquids:وهو مصطلح يشير إلى تحويل الغاز إلى سوائل لوصف التحويل الكيماوي للغاز الطبيعي إلى منتجات هيدروكربونية سائلة مختلفة قابلة للتسويق و النقل و الاستخدام بشكلها

السائل بصورة مشابهة للمنتجات النفطية التقليدية.و لا يدخل ضمن هذا التعريف عمليات تسييل الغاز الطبيعي أي الغاز الطبيعي المسال Liquified Natural Gas-LNG

عمليات تحويل الفحم إلى سوائل (Coal –to-liquids (CTL : وترجع بداياتها إلى الحرب العالمية الثانية وتعتمد على تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل أي تحويل الفحم إلى غاز اصطناعي (Syngas) أولاً و من ثم تحويله إلى نفط اصطناعي (Syncrude) الذي يجري تكريره لإنتاج منتجات هيدروكربونية سائلة قابلة للتسوق.

ثالثاً أنواع الغاز غير التقليدي :

ويشمل ذلك الجزء من مصادر الغاز الأساسية التي كانت تقليديا يصعب إنتاجها أو أنها كانت ذات تكلفة عالية جدا وتصنف مصادر الغاز التقليدية حسب تواجدها في الطبيعة إلى الأنواع الرئيسية التالية :

1-غاز الصخور الكتيمة (Tight Gas) و يقصد به الغاز الطبيعي في التشكيلات التي عادة ما تتميز بدرجة مسامية منخفضة ونفاذية منخفضة وبشكل يقل كثيراً عن مكامن الصخور الرملية العادية و يتعذر الإنتاج منها بشكل اقتصادي باستخدام الآبار الشاقولية التقليدية ومن الضروري اللجوء إلى تقنيات أخرى تشمل الآبار الأفقية والتشقيق الهيدروليكي.

2-غاز طبقات الفحم (Coal bed Methane) : وهوغاز طبيعي مخزن في طبقات الفحم ذات النفاذية المتدنية جداً وينتج الغاز من طبقات الفحم التي يتعذر الإنتاج منها بشكل تجاري لكونها بعيدة جداً عن سطح الأرض أو بسبب نوعيتها الرديئة.

3- الغاز الصخري أو غاز السجيل (Shale Gas): و هو غاز طبيعي على شكل ميثان بالدرجة الأولى يتكون داخل صخور منتشرة في الطبيعة على نحو واسع تصنف بشكل عام وغير دقيق على أنها صخور السجيل حيث يبقى محتجزاً داخل التجويفات الدقيقة لهذه الصخور الصلدة التي لا تسمح بنفاذه و يعتبر الغاز الصخري أكثر أنواع الغاز غير التقليدية المعروفة،وتتميز مكامنه بأنها غنية بالمواد العضوية وتنفرد بخصائص تميزها عن معظم المكامن الهيدروكربونية الأخرى كونها الصخور المولدة للغاز بالإضافة إلى أنها مكمن تخزين الغاز في نفس الوقت

4-هيدرات الغاز:وهي ترسبات من الغاز الطبيعي محبوسة مع جزيئات الماء على شكل تراكيب بلورية ثلجية تتشكل تحت ظروف الحرارة المنخفضة و الضغط المعتدل،و تشير هيدرات الغاز على نحو واسع في الطبيعة في قاع المحيطات و المناطق القطبية.