

تقنية الهندسة الكسورية

(FRACTAL GEOMETRY TECHNIQUE)

واستخدامها الممكن في المكامن النفطية

إعداد

عبد الوهاب بهجت الشيخ قادر

خبير

شركة نفط الشمال

المستخلص

إن التطورات السريعة المذهلة في صناعة الحاسبات وبرمجياتها المتنوعة ساهمت بشكل كبير في ابتكار أساليب ذكية في حل المعضلات التي برزت في الطبيعة والتي بدت غامضة وغير قابلة للقياس والتحديد الدقيق بالطرق العلمية والهندسية التقليدية لأنها لا تتبع وحدات البعد الاعتيادية أو بالأحرى لا يمكن قياسها بالأبعاد اليوكليدية . ومن جملة الظواهر التي تقع ضمن هذا الصنف أشكال خطوط السواحل والغيوم والجبال والأشكال المجهرية لحبات الثلج وكريات الدم وكذلك بعض أشكال الأجسام المصنعة .

ومن بين التقنيات الحديثة التي ظهرت مؤخرا في هذا المجال " تقنية الهندسة الكسورية " التي أوضحناها مع خلفيتها النظرية في البحث على شكل مجموعات (ماندلبروت) ومنحنيات (فون كوخ) واسفنج (سيربنسكي) والأشكال (الفوضوية) وغيرها ، حيث أمكن استخدام هذه التقنية في حل ووصف أو تصنيف الظواهر والأشياء التي كانت بعيدة المنال وقد سردنا بعض الأمثلة على ذلك .

ولأجل مواكبة التطورات العلمية والهندسية في العالم والبحث عن إمكانية تطبيقها في مجالات الصناعة النفطية ومحاولة إدخالها الممكن في قطاعنا النفطي العراقي تم التفكير في إعداد هذا البحث لتوضيح المعالم الرئيسية للتقنية الحديثة في الهندسة الكسورية وفتح المجال أمام المختصين لدينا لدراسة زج مثل هذه التقنية في حل بعض المشاكل التي قد لا يجدون لها الحل السهل .

وقد بادرنا كبداية بسيطة باقتراح إمكانية تطبيق تقنية الهندسة الكسورية على بعض المعضلات المحتمل ظهورها في الجانب الجيولوجي والجيوفيزيائي لصخور المكنم النفطية – أي عند دراسة المتحجرات والمقاطع الزلزالية لهذه الصخور .

المحتويات

<u>الصفحة</u>	<u>الموضوع</u>
١	الفصل الأول - طرح الموضوع
١	أولاً: المقدمة
٢	ثانياً: المشكلة المتوقعة و حدودها
٢	ثالثاً: الهدف
٤	الفصل الثاني - الإطار النظري
٤	أولاً: الخلفية النظرية
٤	ثانياً: ما هي الكسوريات (FRACTALS) ؟
٦	الفصل الثالث - الواقع الحالي وإمكانية التطبيق
٦	أولاً : التطبيقات العامة
٧	ثانياً: إمكانية التطبيق في القطاع النفطي
١٠	الفصل الرابع - الاستنتاجات والتوصيات
١٠	أولاً: الاستنتاجات
١٠	ثانياً: التوصيات
١٢	المصادر

الفصل الأول

طرح الموضوع

أولاً : المقدمة

لا يخفى على أحد الآن دور الحاسوب كأداة جوهرية في كافة حقول البحوث العلمية والهندسية والتقنيات التطبيقية لأسباب معروفة من أهمها :

- السرعة الهائلة للحاسوب في معالجة المسائل المعقدة ذات الكم الكبير من المعلومات.
- إمكانية الضخمة لخرن المدخلات من المعلومات المتنوعة .
- الاعتمادية والدقة العالية للنتائج المستحصلة .

وان التطور المذهل الحاصل في العلوم والهندسة وبقية مناحي الحياة الحديثة يحتم الاستخدام الواسع للحاسوب لحل المسائل والمعضلات الطبيعية والصناعية . وهذا ما أدى إلى تطور مواز في صناعة الحاسبات وبرمجياتها فظهرت في نفس الوقت تقنيات حديثة عديدة لمعالجة المشاكل المختلفة التي رافقت التطور . ولا يسعنا سوى ذكر بعض التقنيات الحديثة ونورد من أهمها ما يأتي ، آخذين بنظر الاعتبار إمكانية تطبيقها في الصناعة النفطية :

- ١ - الهندسة الكسورية (FRACTAL GEOMETRY)
 - ٢ - الشبكة العصبية (NEURAL NETWORK)
 - ٣ - شبكة بترى (PETRI NETWORK)
 - ٤ - المرئيات الرقمية (DIGITAL IMAGES)
 - ٥ - الخوارزميات (ALGORITHM)
- وغيرها ...

نحاول في هذا البحث أن نلقي نظرة الى تقنية الهندسة الكسورية وامكانية استخدامها في صناعة النفط الاستخراجية ولا سيما في الاستكشاف عن ودراسة المكامن النفطية (الجيولوجيا والجيوفيزياء وربما الدراسات الكمومية) وذلك لما يلاحظ في هذا المجال من وجود بعض الظواهر الطبيعية (في شكل المتحجرات مثلا) والرسوم أو الصور الناتجة عن التراكيب (كالمقاطع الزلزالية) التي قد يكمن في (أبعادها الكسورية) عند دراستها ما لا نراه في حالات الفحص الاعتيادي . وهذا ما يشجع المحاولة الجادة في تطبيق هذه التقنية وتجربتها على الحالات التي ذكرناها وعلى غيرها من الظواهر المماثلة في الدراسات النفطية .

وجاء البحث على أربعة فصول كالآتي :-

الفصل الأول : شرحنا فيه بعد هذه المقدمة كنه المشكلة التي قد تبرز عند دراسة بعض الظواهر في الصخور المكمنية وإمكانية تحديد المشكلة بخصوصيتها وعواملها الفنية ووضعنا في نهاية الفصل هدفا لتقديم هذا البحث .

الفصل الثاني : طرحنا في هذا الفصل الاطار النظري والخلفية العلمية لامكانية استخدام التقنية المعروفة بالهندسة الكسورية في القطاع النفطي .

الفصل الثالث : تم في هذا الفصل تحليل واقع الحال بالنسبة الى المشكلة المحتملة توقعها في بعض الجوانب من دراسة ومسح الصخور والتراكيب المكمنية في حقولنا النفطية

الفصل الرابع : خصصنا هذا الفصل للاستنتاجات والتوصيات التي تبلورت من خلال طرح الموضوع لغرض تحقيق الهدف .

ثانيا - المشكلة المتوقعة و حدودها

لم يتسنى لنا التعرف الأكيد على المشاكل الفعلية التي تبرز في عمليات النفط الاستخراجية عامة وإنتاج النفط والغاز من المكامن في الحقول بصورة خاصة و التي قد يمكن حلها من خلال استخدام تقنية الهندسة الكسورية ، ولكننا نتوقع ظهور بعض المعضلات في الدراسات الجارية على الصخور المكمنية وتراكيبها المعقدة مما لا يتاح حلها أو التنبؤ بها في الوهلة الأولى دون الإحاطة الجيدة بهذه التقنية . وعلى أي حال فان المعرفة التامة بإمكانيات تقنية الهندسة الكسورية قد تفتح المجال أمام المختصين في تشخيص الأمور والمسائل التي تنطبق عليها استخدامات التقنية الحديثة هذه .

ولطالما استخدمت تقنية الهندسة الكسورية ، ولاسيما أسلوب (البعد الكسوري) الذي سنأتي على ذكره لاحقا ، في التمييز بين الصفات المختلفة لأشكال وصور المجموعات لنفس الأجسام والمقاطع. فان استخدام مثل هذه التقنية في حل بعض المعضلات الخاصة بالحقول والمكامن النفطية يصبح واردا بل وملحا يجدر البدء فورا بدراسته من قبل المختصين في قطاعنا النفطي.

ثالثا - الهدف

الهدف الأساس من تقديمنا لهذا البحث هو محاولة ادخال احدى التقنيات الحديثة الى القطاع النفطي في العراق ضمن مبدأ مواكبة التطورات المتسارعة في كافة مجالات العلوم والتكنولوجيا وتشخيص ما يمكن تطبيقها في صناعة النفط الاستخراجية على وفق نوعية المعلومات الداخلة في الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية وهندسة النفط وطبيعة الحقول والمكامن النفطية والغازية العراقية .

وبعد الاطلاع الواسع على الأدبيات النفطية العالمية الحديثة ، ومن الخبرة المكتسبة أثناء العمل في مختلف مواقع القطاع النفطي لأربعة عقود ، فاننا نأمل أن يكون التشخيص صحيحا وأن تكون التقنيات المختارة مفيدة وقابلة للتطبيق الفعلي .

وبسبب الأحداث في نهاية الربع الأول من العام الحالي (2003) - حين كنا نعمل على اعداد هذا البحث - لم نستطع القيام بمحاولة تطبيق التقنية التي نحن بصددنا على أرض الواقع في المجالات المذكورة آنفا على نماذج أو أمثلة منها ، وتركناها للمختصين في تلك المجالات للولوج بها مستقبلا .

الفصل الثاني

الاطار النظري

أولاً: الخلفية النظرية

لو أمعنا النظر إلى خطوط السواحل لأي من الكتل المائية على سطح الأرض كالمحيطات والبحار والبحيرات وغيرها وفكرنا في معرفة طول الساحل لها وكيفية احتسابه لأدركنا صعوبة أو حتى استحالة ذلك من الناحية العملية ، وكذلك الحال بالنسبة إلى الأشكال المختلفة من الغيوم في السماء . وهناك ظواهر كثيرة طبيعية كانت أم اصطناعية لا يمكن تمييز صفاتها أو خصائصها الدقيقة أو فرزها إلى مجموعات محددة أو متماثلة بالطرق الهندسية المعروفة . وهذا ما جعل العلماء يفكرون بهذه المعضلة المعقدة ويحاولون ابتداع وسائل أخرى غير الطرق الهندسية التقليدية لحلها .

من الناحية العملية فإن استخدام الأبعاد الهندسية الاعتيادية لم ينجح في تحديد ووصف الأشكال المعقدة لتلك الظواهر التي أسلفناها ، بل تطلب الأمر وضع نظريات بديلة تحكمها معادلات تتناسب معها لحل المعضلات ، فظهرت التقنية الكسورية التي نحاول شرحها وطرح إمكانات تطبيقها في القطاع النفطي.

ثانياً – ما هي الكسوريات (FRACTALS) ؟

إن كلمة (الكسوريات = FRACTALS) مأخوذة من اللغة اللاتينية ومعناها مكسورات أو غير منتظمات ، وهي أشكال جبرية متشابهة ذاتياً (SELF SIMILAR) أي أن الجزء منها يشبه الكل ويتضح ذلك جلياً عند امعان النظر في أجزاء الرسوم والصور المكبرة من نفس الصورة الكلية للظاهرة المعنية (انظر الى الأشكال المرفقة) .
وتصنف الكسوريات إلى صنفين هما :-

- ١ – كسوريات قياسية (DETERMINISTIC) مثل (منحنى كوخ) و (مجموعات ماندلبروت) و (غبار كانتور) .
- ٢ – كسوريات عشوائية (RANDOM) مثل بعض الظواهر الطبيعية (كالغيوم والجبال وخطوط السواحل وغيرها) .

وتقع الكسوريات على الأنواع الآتية :-

أ - كسوريات خطية (LINEAR) مثل منحنى فون كوخ (VON KOCH CURVE) حيث التشابه التام للجزء مع الكل عند تكبير الشكل كما في المرسوم رقم (1) الذي يبين خطوات تشكيل منحنى كوخ.

ب - كسوريات غير خطية (NONLINEAR) مثل مجموعات ماندلبروت (MANDELBROT SET) كما في المرسوم رقم (2) الذي يظهر خطوات التكبير للأشكال الجزئية المتماثلة من الشكل الكلي.

ج - كسوريات فوضوية (CHAOS THEORY) التي هي في غاية عدم الانتظام مع تكرار الأشكال المميزة عند التكبير باختلافات طفيفة كما في المرسوم رقم (3) .

د - هنالك نوع آخر يسمى (إسفنج سبرينسكي SIRPINISKI SPONGE) الذي يتشكل من تقسيم مكعب ما إلى مكعبات أصغر (27 مكعبا) تزال من وسطه (7 مكعبات) مركزية وتبقى (20 مكعبات) يمكن التخليل بنزع (7 مكعبات) من كل منها أيضا .. وهكذا يتحول الشكل الأصلي (المكعب الأساس) إلى ما يشبه الإسفنج المتكون من عدد لا نهاية له من المكعبات الفارغة ضمن المكعب الأولي كما في المرسوم رقم (4) .

الفصل الثالث

الواقع الحالي وامكانية التطبيق

أولاً: التطبيقات العامة

هنالك الكثير من الظواهر ذات الطبيعة الكسورية في أشكالها وصورها (مثل خطوط سواحل البحار والبحيرات ، والأشكال المجهرية لحبات الثلج ، والجبال ، والغيوم ، ومجموعات المجرات في الكون، وأشكال بعض الأجسام والمواد ... وغيرها من الظواهر والأشكال الموجودة على الكرة الأرضية . ويبدو بأن الشكل التركيبي للمادة الجينية DNA شكل تركيبى مماثل للكسوربات أيضاً) .

وقد أمكن تطبيق النموذج الكسوري في أمور كثيرة من بين أهمها الآتية :-

١ - وصف وتمييز شكل ونسيج عدد كبير من الأجسام والظواهر في العلوم الفيزيائية والبايولوجية والطبية .

٢ - تصنيف أشكال الأجسام ونسيجها غير القابلة للتصنيف الاعتيادي .

٣ - تمييز الأهداف (في الكشف الراداري مثلا) .

٤ - ضبط الرسوم والصور الثابتة والمتحركة (الفيديو في الحاسبات) .

وعلى هذا الأساس أصبح استخدام الهندسة الكسورية في تحليل الصور (ولا سيما الصور الرقمية) كاحدى أهم التطبيقات الحاسوبية وبرمجياتها لوصف وتمييز الصور الرقمية بواسطة ما يسمى (البعد الكسوري = FRACTAL DIMENSION) المحسوب للأجسام من صورها الملتقطة أو المعدة لهذا الغرض .

وهذا نابع من حقيقة أن الكسوريات تتصف بصفات غير تقليدية نذكر أهمها كالاتي :

- لها تركيب دقيق جدا بحيث يظهر الشكل تفاصيل أوضح كلما تم تكبيره (مثل مجموعات ماندلبروت).

- إنها غير منتظمة مما يستحيل وصفها موضوعيا بلغة الهندسة الاعتيادية ، لذا يتم الركون إليها حتما في الحالات غير الاعتيادية أيضا .

- لا يمكن جمع كمياتها بالقياسات العادية (مثل الأطوال والمساحات والحجوم كما في الأشكال اليوكليدية = EUCLIDIAN SHAPES المعروفة) .

- هي بديلة لأساليب الهندسة الكلاسيكية (إذ لا يمكن استخدام طرق الرياضيات المعروفة مثل التفاضل والتكامل فيها ، بل يستخدم البعد الكسوري كتقنية بديلة) .

- تكون الأبعاد الكسورية أكبر من (الأبعاد البنيوية = TOPOLOGICAL DIMENSION) حيث أن البعد الخطي - الطول - أكبر من 1 ، وأبعاد المساحة - الطول والعرض - أكبر من 2 وأبعاد الحجم - الطول والعرض والارتفاع - أكبر من 3) ، فلا بد إذا من تقدير البعد الكسوري - أي استخدام ما يسمى بمقدرات البعد الكسوري كما يأتي ذكرها أدناه .

وقد أظهرت الدراسات الحديثة الأهمية الخاصة لتقدير البعد الكسوري للأشكال والصور باستخدام طريقة (عد الصندوق = BOX COUNTING) لوصف هذه الصور وتمثيل سطوحها الطبيعية.

وان مقدرات البعد الكسوري (FRACTAL DIMENSION ESTIMATORS) تستعمل الحركة (البراونية الكسورية = FRACTAL BROWNIAN MOTION) لحساب أبعاد الصندوق ومنها البعد الكسوري وذلك من خلال خطوات تستخدم فيها معادلات لا يمكننا الخوض فيها بل نتركها للضالعين في هذا المجال من المتخصص ، أو الاستئناس بالمراجع الكثيرة حولها ، حيث أن الهدف الأساس في بحثنا الحالي هو تقديم هذه التقنية الحديثة ليضطلع بها المختصون باتجاه إيجاد إمكانية الاستفادة الممكنة من تقنية الهندسة الكسورية في القطاع النفطي ولاسيما في الجانب الاستخراجي منه .

ثانيا - إمكانية التطبيق في القطاع النفطي

كما هو واضح مما سبق ذكره فان تقنية الهندسة الكسورية تستخدم في تحليل صور الأشياء التي يراد التعرف على خواصها الكامنة في بعدها الكسوري ليصبح بالإمكان تمييز مجموعات منها عن الأخرى بهدف تصنيف هذه الأشياء والتعرف على الصفات غير الواضحة لها تماما للكشف عنها بشكل دقيق قد يعجز الفحص الاعتيادي عن إبرازها . وقد أثبتت حسابات تقدير البعد الكسوري لمثل هذه الأشياء دورها في دقة تمييزها تفوق كثيرا دقة المعاينة العادية لها كما هي موضحة في أدناه:-

١ - في العلوم الطبيعية أمكن استخدام الوصف المبني على الهندسة الكسورية لتحليل النماذج المفحوصة بدقة أكثر .

٢ - واستعملت هذه التقنية في تقطيع الصور النسيجية للأشياء إلى أجزاء أوضح .

٣ - وكما استخدم البعد الكسوري في تحليل الإشارات الرادارية واحتساب مقاطعها المعقدة .

٤ - وان دور تقدير البعد الكسوري والصفات الكسورية للصور الطبية في التحليلات المرضية معروفة أيضا (ولاسيما في فحص أوعية شبكية العين ، والتميز بين كريات الدم الحمراء المصابة وغير المصابة).

وهذا ما حفزنا لكتابة هذا البحث عن الهندسة الكسورية مستهدفين إدخال مثل هذه التقنية الحديثة إلى القطاع النفطي لاستخدامها في حل بعض المسائل الخاصة بهذا القطاع ، وركزنا هنا على القطاع الاستخراجي أولاً . وبدأنا بالتفكير في إمكانية الاستخدامات المحتملة للتعرف الأدق على المكامن النفطية من خلال التحليل غير الاعتيادي للمعلومات الداخلة في الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية لهذه المكامن .

وبرز أمامنا في الوقت الحاضر موضوعان هما :-

الأول - جيولوجي - يتمثل في دراسة المتحجرات والأشكال المعقدة لبعضها ضمن الصخور المكمنية.

الثاني - جيوفيزيائي - يخص تحليل و تفسير المقاطع الزلزالية المعقدة أيضا أو الغامضة منها .

ففي كلا الموضوعين نتعامل مع عدد من الصور الملتقطة (مثل صور المتحجرات الكاملة المستخلصة من الصخور أو صور الشرائح الرقيقة لها من فئات الصخور لأصناف من المتحجرات الدالة - الغلوبو جرينا مثلا ... وغيرها) ، أو الصور المعدة للتركيب المكمني (مثل المقاطع الزلزالية الكاملة أو الأجزاء المختارة منها للمسوحات الزلزالية ذات البعدين أو الأبعاد الثلاثة أو الأربعة ...) حيث أن الأجسام في الحالة الأولى والظواهر في الحالة الثانية قد تحمل صفات أو سمات كسورية إذا استخدمنا تقديرات البعد الكسوري لها أو أجرينا عليها تقنية الهندسة الكسورية لأمكننا اكتشاف ما لا نراها عند المعاينة الاعتيادية لها . فتصبح لدينا حينئذ أداة جديدة تضيف بعدا آخر وضوءا أسطع على هذين الموضوعين .

وعلى أي حال فإن الأمر متروك إلى المختصين في علم المتحجرات من الجيولوجيين والمختصين في تفاسير المقاطع الزلزالية من الجيوفيزيائيين لدراسة إمكانية تطبيق تقنية الهندسة الكسورية لمثل هذه الحالات (بعد الاستئناس بالمراجع الخاصة بالموضوع من الكتب والبحوث المتوفرة والاطلاع على ما هو مسطر في الشبكة العالمية - الانترنت - حوله) .

وما علينا الآن سوى التذكير بأحد الجوانب المهمة لهندسة الكسوريات ألا وهو ((تقدير البعد الكسوري)) الأنف الذكر، واستخدامه كمعيار لتمييز أنواع وحالات الأشكال والصور التي تقع عليها الأشياء من خلال احتساب البعد الكسوري لكل منها ، لنقول بأن التعاريف والمعادلات الخاصة بالبعد الكسوري هي باختصار شديد كالتالية :-

مقدرات البعد الكسوري (FRACTAL DIMENSION ESTIMATORS) تشمل

حساب أبعاد الصندوق عند تطبيق (أسلوب عد الصندوق = BOX COUNTING)
وتستخدم الحركة البراونية كما ذكرنا على وفق الخطوات المبينة أدناه :-

١ - تغطية المجموعة المتشابهة ضمنا بصناديق ذات أطوال (ل) وأقصاها (ل أقصى) .

٢ - حساب البعد الكسوري للنقاط (ط) في كل صندوق .

٣ - حساب عدد الصناديق المحتوية على النقاط - أي غير الفارغة ((ن (ل))) من المعادلة الآتية:-

ن ل = (ل أقصى) مرفوعا إلى الأس (د) الذي هو البعد الكسوري المطلوب

٤ - حساب البعد الكسوري كالاتي :-

د = اللوغاريتم الطبيعي لطول الصندوق (ل) ناقصا اللوغاريتم الطبيعي لعدد الصناديق غير الفارغة ن (ل) و لقيم متعددة من قيمة (ل أقصى)

نورد على سبيل المثال طريقة حساب البعد الكسوري لمنحنى كوخ (المرتسم رقم 1) بالخطوات الآتية :-

أولا - لنأخذ منحنى يتمثل بخط مستقيم يبدأ من النقطة (أ) و ينتهي في النقطة (ب) ونقسمه الى (3) قطع متساوية الأطوال ، ونستبدل القطعة الوسطى بقطعتين مماثلتين لها على هيئة مثلث (متساوي الأضلاع) تكون قاعدته القطعة المستبدلة (المحذوفة الآن) . سينتج عن ذلك منحنى آخر يبدأ وينتهي في نفس النقطتين (أ) و (ب) على التوالي ولكنه مبني الآن من (4) قطع مجموع طوله ٣١٤ طول المنحنى الأصلي .

ثانيا - نعيد العملية لكل من القطع الأربعة الجديدة ، فيتكون لدينا منحنى جديد آخر من قطع مضاعفة عددها (16) وطوله الاجمالي يساوي ١٢١٦ طول المنحنى السابق .

ثالثا - نكرر العملية نفسها على كل من القطع الستة عشر الجديدة ، فيصبح المنحنى الآن متعرجا أكثر ويتألف من (64) قطعة وطوله ٤٨١٦٤ من المنحنى السابق .

رابعا - اذا افترضنا الاستمرار بنفس العملية التي أجريناها على كل قطعة من قطع المنحنى الجديد وهكذا الى ما لا نهاية ، يتبين لنا بأن طول المنحنى بين نفس النقطتين الثابتتين (أ) و (ب) سيصل الى ما لا نهاية أيضا .

وهكذا يلاحظ من عملية بناء المنحنى بالأسلوب أعلاه بأن طول المنحنى يزيد كل مرة بمعامل ٣١٤ وهذا يعني بأن البعد الكسوري (د) لمنحنى كوخ يتمثل بالمعادلة الآتية :-

$$٤ = 3 \text{ مرفوعا إلى الأس د}$$

أي د = لوغاريتم ٣ لوغاريتم ٣ = 2618 . وهذا أكبر من 1 (أي أكبر من وحدة الطول) .

هذا وتبين نتائج الحسابات الجارية على المساحات والحجوم بأن البعد الكسوري للمساحة هو أكبر من 2 والبعد الكسوري للحجم هو أكبر من 3 . وعند وضع أرقام البعد الكسوري لمثالنا المذكور أعلاه في جداول خاصة يتجلى الفرق بين البعد الكسوري المحدد من المعادلة للمنحنى الثابت وأقيام البعد الكسوري لمنحنى آخر يتغير عنه ولو بدرجة طفيفة قد لا يمكن اكتشافه بغير هذه التقنية .

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

منذ ظهور الحاسوب وتطوره المذهل المستمر في السعة والسرعة ، وابتكار البرمجيات المتنوعة لمعالجة المسائل المعقدة والمشاكل العويصة ، لم يعد العالم والمهندس عاجزا أمام وصف أو قياس الظواهر الطبيعية الموجودة أو الناتجة عن العمليات الصناعية والتي لا يمكن استعمال المقاييس التقليدية في تقدير أبعادها الحقيقية. وان سعي العلماء والمهندسين في هذا المجال قد أسفر عن إيجاد الأساليب المبتكرة لحل المعضلات الكثيرة التي كانت تعتبر مستعصية أو شبه مستحيلة في الحل .

ومن جملة التقنيات التي ظهرت مؤخرا هي تقنية الهندسة الكسورية مما أسهمت في حل العديد من المعضلات التي بدت بعيدة عن المعالجة بالطرق الاعتيادية ، والأمثلة على ذلك كثيرة في العلوم والطب والصناعة مثل : التمييز الدقيق بين الكريات الدم المصابة وغير المصابة ، والتحديد الفاعل للإشارات الرادارية، وتقطيع الصور النسيجية الرقمية الى أجزاء أوضح ، وغيرها من الأمور.

وعند التفكير بإمكانية تطبيق مثل هذه التقنية في صناعة النفط الاستخراجية وجدنا بعض الاحتمالات في مجال دراسة المكامن النفطية في الحقول العراقية ولا سيما في دراسة طبيعة الصخور المكمنية وأشكالها التركيبية ، وحددنا مبدئيا ظاهرتين مهمتين هما : وجود بعض الأشكال المعقدة من المتحجرات ، وظهور بعض المقاطع الزلزالية غير الواضحة للتفسير. واعتبرنا بأن تقنية الهندسة الكسورية بضمنها احتساب البعد الكسوري قد يسهم في حل بعض الصعوبات فيهما .

وان ذلك بحد ذاته سيفسح المجال واسعا أمام المختصين في العلوم الجيولوجية والجيوفيزيائية اضافة الى المجالات الأخرى ليس في صناعة النفط الاستخراجية فقط بل في الجانب التحويلي من الصناعة النفطية أيضا .

ثانياً – التوصيات

ان صناعتنا النفطية بحاجة ماسة الى الادخال المباشر لأحدث التقنيات المطورة في العالم اليها وبنفس الخطى أو على الأقل التفكير بهذه التقنيات ودراسة امكانية تطبيقها في القطاع النفطي العراقي وتقديم بحوث وأوراق حولها لسببين أساسيين هما :-

أ - التوعية العلمية والتقنية في أحدث الطرق والوسائل المتطورة في صناعة النفط لأوسع قاعدة من العاملين والمسؤولين في إدارة عمليات إنتاج النفط والغاز في العراق للاحتفاظ بها لحين ظهور الحاجة أو الظروف المناسبة للتنفيذ الفعلي .

ب - ترسيخ القناعة اللازمة لدى صانعي القرار في القطاع النفطي في حيوية التقنيات الحديثة وضرورة الاستثمار فيها من أجل تطوير هذا القطاع بمواكبة التطورات الجارية في العالم وبالتالي رفع مستوى الأداء و زيادة الانتاجية فيه .

وعلى أساس ما تقدم نوصي بالآتي :-

١- ضرورة فهم تقنية الهندسة الكسورية من قبل المختصين في مجالات الدراسات المختلفة في القطاع النفطي (في حفر الآبار وإنتاج النفط والغاز من مكامنها وغيرها من عمليات المعالجة والضخ والنقل والدراسات المكمية ودراسات الجدوى الفنية والاقتصادية في القطاع الاستخراجي ، وفي القطاع التحويلي أيضا) .

٢ - المحاولة الجادة في تطبيق هذه التقنية في بعض المجالات المهمة في القطاع الاستخراجي كما أوردنا - أي تصنيف وتمييز أشكال بعض المتحجرات الدالة (كالغلوبوجرينة مثلا وغيرها من المتحجرات ذات الصفات والأشكال المعقدة) ، وتحليل أو تفسير بعض المقاطع الزلزالية الصعبة.

٣ - توسيع نطاق التطبيق ان أمكن لتقنية الهندسة الكسورية الى المجالات الأخرى من صناعتنا النفطية العراقية في كلا القطاعين الاستخراجي والتحويلي .

المصادر

بسبب الأحداث التي مرت بنا نهاية الربع الأول من عام 2003 الذي بدأنا فيه هذا البحث مجددا لم نستطع القيام بإدراج المصادر التي استندنا إليها في إعداد البحث ، وكذلك المرئسمات والصور الكثريرة الأخرى الموضحة لتقنية الهندسة الكسورية وتطبيقاتها الفعلية ، نظرا لفقءان تلك المصادر والملاحق أثناء عمليات النهب والسلب والحرق في شركة نفظ الشمال قبل استكمال المسودة النهائية بكاملها . لذا نعتذر عن تقديم المصادر الخاصة بهذا البحث ونكتفي بالرسوم والصور القليلة التي بقيت لدينا نسخ غير جيدة منها .