أهمية الخصائص الطبيعية للرواسب في الدراسة الجيومورفولوجية *

م. م. اسحق صالح العكام

كلية الاداب – جامعة بغداد

المقدمة :

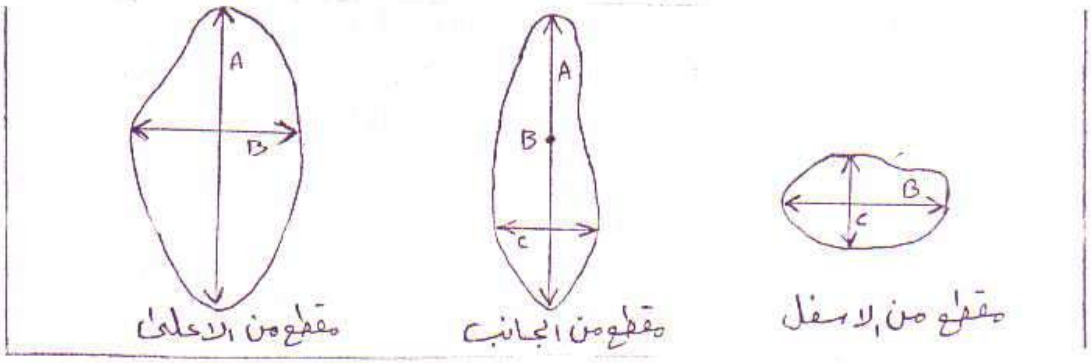
تشعبت الدراسات الجيومورفولوجية في اواسط ونهاية القرن الماضي ، لتشمل كثير من الفروع العلمية ، ومن هذا التشعب اصبح لهذا العلم علاقة كبيرة جداً بالعلوم التطبيقية والصرفة المختلفة وقد اهتم الجيومورفولوجي (الجغرافي منهم) بالعلاقة المتبادلة بين بيئة الانسان وعلاقتهم بالظواهر الطبيعية الا أن تفسير هذه العلاقة تبدو قاصرة اذا لم يأخذ صورة كاملة عن الطبقة السطحية، مع العلم أن الجيومورفولوجيا تهتم بالبنية و العلمية للتوصل الى الاشكال الارضية النهائية والطبقة السطحية هي نتائج التفاعل بين البنية والعملية.

أن هذه الطبقة المؤلفة من مواد صلبة مختلفة الاحجام تعد باب واسع للدخول والتعرف على حقائق مهمة تشير الى مصدر هذا الرواسب وخصوصاً اذا المت المعرفة الكاملة بالخصائص الطبيعية لها حيث يمكن التعرف الى ظروف ارسابها والعمليات المؤثرة عليها والبيئات المختلفة التي احتوتها.

على هذا الاساس سيكون هذا البحث توضيح مبسط لاشكال الرواسب (الخشنة منها) وخصائصها والعوامل المؤثرة عليها ليكون خطوة اولية للجيومورفوجي (الجغرافي) للدخول في هذا المضمار من الدراسة.

أولاً. الصفات الرئيسية للرواسب :

عمل كثير من الباحثين على دراسة الصفات الرئيسية للرواسب وحدودها بمجموعة من المصطلحات الا أن هذه الصفات أو الخواص تندرج تحت عبارة النسيج وبذلك يصبح نسيج الصخور يشمل الصفات الظاهرة للحبيبات تدرس هذه الصفات من خلال اخذ ثلاث قياسات مهمة لكل عينية وهي الطول ويرمز لها بالحرف ((A)) والعرض ((B)) والسمك ((C)) وشكل رقم (١) يوضح طريقة اخذ هذه القياسات من العينية .



شكل رقم (١) القياسات الاساسية للحبيبة

يمكن تقسيم دراسة الصفات الظاهرة للحبيبات الى :

١- حجم الحبيبة وشكلها :

تتدرج حجم الحبيبات المنفردة بين الجلاميد الكبيرة الى الحبيبات الدقيقة المتمثلة بجزيئات الطين وبين هاتين النهايتين تنحصر جميع احجام رواسب السطح كما ممثلة في جدول (١) .

تقاس حجوم الحبيبات اعتماداً على شكلها الخارجي حيث تدخل بين رواسب الحصى الصغيرة ورواسب الطين (اقل من ٤ ملم) ضمن تصنيف الرواسب الناعمة اما الرواسب الأكبر حجما (اكبر من ٤ ملم) فأنها تدخل ضمن الرواسب الخشنة ويكون قياسها بطريقتين :

الاولى تسمى الحجم الحقيقي للحبيبة وذلك بغمر العينة بالماء وقياس حجم الماء المزاج ومع تعقيد هذه الطريقة وصعوبتها الا انها تظهر الحجم الحقيقي لكل عينة ولا يمكن استخدام هذه الطريقة في الدراسات العامة لانها غالباً ما تأخذ عدد كبير من العينات وهذا يعني وقت وجهداً كبيراً جداً . اما الطريقة الثانية الذي اعتمدها ((Wadell))[١] الذي اقترح أن يكون طول الحبيبة مؤشر لحجمها . وهذه الطريقة اسهل واسرع في قياس حجوم الحبيبات وخاصة في الحقل حيث لا تستغرق وقت أو صعوبة.

جدول رقم (١)

مقياس ونتورث لقياس احجام الرواسب الخشنة بالملمتر والفاي[٢]

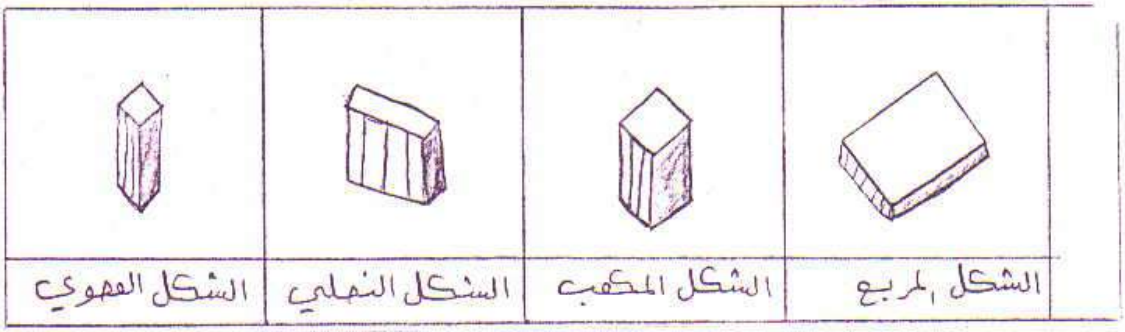
الحجم بوحدة ∅ Phi	اصناف الحجوم		الحجم بالملمتر
-١١	جلاميد كبيرة	كبيرة جدا	٢٠٤٨
-١٠		كبيرة	١٠٢٤
-٩		متوسطة	٥١٢
-٨		صغيرة	٢٥٦
-٧	جلاميد	كبيرة	١٢٨
-٦		صغير	٦٤
-٥	حصى	خشن جدا	٣٢
-٤		خشن	١٦
-٣		متوسط	٨
-٢		ناعم	٤
-١		ناعم جدا	٢

إن حجم الرواسب يعتمد بصورة اساسية على حجم الجزء المفصول من صخور الام سواء كان بالتجوية الميكانيكية أو الكيمياوية . ويعد الحجم من الخصائص المهمة لمعرفة اذ كانت تلك الصخور المفصولة منها الحصى ذات مقاومة للعمليات الجيومورفولوجية كذلك معرفة خصائص صخور الام اذا كانت تحتوي على التشققات أو المفاصل.

لا يمكن إتمام دراسة حجم الحبيبة الا بمعرفة شكلها ، ويحسب الشكل من علاقة الابعاد الثلاثة مع بعضها وعليه تصنف الحبيبة الى اشكال هندسية وتسميات مختلفة ، وان مثل هذه التسميات تفقده الدقة في الوصف والتطبيق لذلك اعتمد الباحثون على وصف شكل الحبيبة كمياً وعددياً معتمدين في حسابهم ابعاد معينة في تحديد الشكل فقد اعتمد ((Zinng)) النسبة بين المحاور الثلاثة ((الطول A والعرض B والسمك C وميز اربع فئات من الشكل المتمثلة بالمربع والمكعب والنصلي والعصوي (شكل رقم -٢-) معتمد في ذلك على النسبة بين عرض الحبيبة الى طولها وعرض الحبيبة الى سمكها كما في الجدول رقم (٢) [٣] .

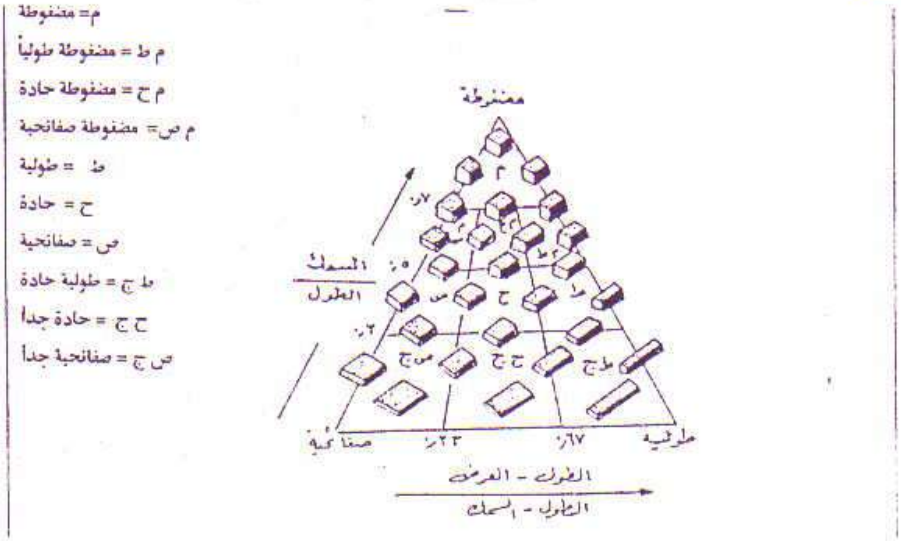
جدول رقم (٢) : مقياس Zinng لتصنيف فئات الشكل

نسبة A/B	نسبة C/B	الشكل
اقل من ٣/٢	اكبر من ٣/٢	مربع
اقل من ٣/٢	اقل من ٣/٢	مكعب
اكبر من ٣/٢	اكبر من ٣/٢	نصلي
اكبر من ٣/٢	اقل من ٣/٢	عضوي



شكل رقم (٢) فئات شكل الرواسب

أما (Sneed and Folk) [٤] لقد وصفو شكل الحبيبة بما يسمى بمثلث الشكل شكل رقم ((٣)) يوضح ثلاثة اشكال رئيسية هي المضغوطة والطولية والصفائحية بالاضافة الى اشكال ثانوية تدخل ضمن الاشكال الرئيسية الثلاثة ، معتمدين بذلك على العلاقة بين الابعاد الثلاثة وحددت بقيم خاصة لكل شكل.



شكل رقم (٣) مثلث أشكال الرواسب

هذه الاشكال ما هي الاوصف تقريبي لشكل الرواسب ، فأن مقارنة شكل الحصى بالاشكال السابقة لها دلالاتها الجيومورفولوجية فعلى سبيل المثال تتعرض هذه الاشكال وخاصة المضغوطة أو المكعبة الى عمليات التجوية وخاصة اذا كان فيها شقوق أو عيوب في بنائها حيث تساعد على أخذ اشكال جديد كأن تكون طولية أو حادة أو قد تتعرض الى عملية السفي الريحي بعد تموضع هذه الرواسب أو تكون هذه الاشكال اكثر عرضة للنقل المائي من الاشكال الاخرى والى مسافات مختلفة حسب قوة التصريف أو الانحدار ، هذه العوامل جميعها التي تعد عوامل جيومورفولوجية يمكن التعرف عليها من خلال هذه الاشكال ومعرفة الشكل الاصلى لها ومصدرها.

٢- التكور :

هو الدرجة التي يكون فيها شكل الحبيبة قريبة من شكل الكرة. وتقاس بالابعاد الثلاثة ويمكن الاشارة الى أي حبيبة استناداً الى العلاقة بين التقاطعات الثلاثة مع بعضها مكونة مقياس للتكور(٥).

واعتبر قياس نسبة التكور من القياسات المهمة لانها توضح شدة عمليات التجوية والنقل والارساب على الحبيبة ولذلك وضع الكثير من الباحثين عدة طرق بشكل كمي لدراسة وقياس التكور، واهم هذه القياسات : طريقة (Krumbein) الذي يعرف التكور على أنه الجذر التكعيبي لنسبة طول العينية الى حاصل ضرب سمكها بعرضها(٦).

$$T = \sqrt[3]{\frac{B \times C}{A^2}}$$

حيث أن : T = التكور

A= المحور الطولي (الطول)

B = المحور المتوسط (العرض)

C = المحور القصير (السمك)

إلا أن هذا القانون لا يعطي تفسير واضح للتكور للاشكال المختلفة للرواسب وقد ادخل كل من ((Sneed and Folk)) تعديل على هذا القانون وحلل تكور الحبيبات اثناء عملية النقل والذي اطلق عليه التكور الظاهري الاعظم المتمثل بالعلاقة التالية.

$$T1 = \sqrt[3]{\frac{C^2}{A \times B}}$$

حيث أن : T_1 = التكور الظاهري الاعظم(٧)

C, B. A = محاور العينة .

وهذا يعني أن مستوى اطول الابعاد والسمك عمودي على اتجاه الحركة ففي هذه الحالة تقل حركة الحبيبات.

أما (Rily) [٨] فقد قاس التكور بطريقة بسيطة معتمد في ذلك على قيمتين وهي كما يلي :

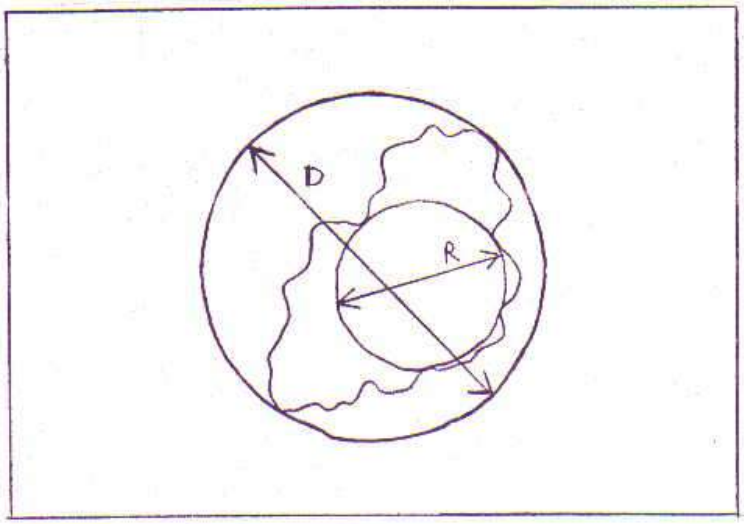
$$T = \sqrt{\frac{R}{D}}$$

حيث أن : T = التكور

R = قطر اكبر دائرة داخلية

D = قطر اصغر دائرة مرسومة خارج الحبيبة أو (المحور الطولي)

وكما في الشكل رقم (٤) وتعد هذه الطريقة من الطرق البسيطة والسريعة والاكثر شيوعاً.



شكل رقم (٤) قياس التكور حسب طريقة Riley

وبصورة عامة تنحصر قيم التكور بين ٠,٦ و ٠,٧٥ المختلفة نتائج المعادلات السابقة وقد تشذ كان تكون اقل أو اكثر من هذه القيم معتمدة في ذلك على نوع التركيب المعدني المكون للحصى ، فعلى سبيل المثال تاخذ الحصى من نوع المقام قيم تكور اقل من الحصى المكون من نوع ضعيف ولمسافة نقل متساوية وبذلك يكون تاثير التجربة الميكانيكية عليها ضعيف من خلال عمليات النقل وتعتمد كذلك على شكل الحصى فلو نظرنا الى الاشكال السابقة نجد أن الشكل الطولي والصفائحي يبدو اكثر مقاومة للنقل وخاصة اذا كانت اوضاع متعامدة مع المجرى وبذلك تكون قليلة الحركة والتاكل

وبدوره تقل قيم التكور فيها لهذا نجد أن هناك علاقة وان تكون ضعيفة بين الشكل والتكور والذي يؤثر على بعض.

ومن هذا نجد أن قيم التكور هي نتائج للعمليات الجيومورفولوجية المختلفة المتمثلة بالتجوبة والنقل (التعرية) والتركيب المعدني والشكل الاصلي للحصى عند انفصالها من الصخور الأساسية، وقد يكون تاثير العمليات الجيومورفولوجية سلبية على قيم التكور من خلال تزايد عمليات التآكل والاحتكاك الميكانيكي التي تتعرض لها الحصاه اثناء عملية النقل فتجعلها ذات قيم تكور منخفضة.

٣- الاستدارة :

هي وصف درجة الحدة لحافات الحبيبة أو هي قياس انحناءات سطح الحبيبة فهذا يعني أن الاستدارة تتعامل مع حدة الاركان والحافات فالحبيبة في بداية انفصالها من الصخور الاساس بفعل عمليات التجوية تكون ذات زوايا متعددة وحادة وكلما تحركت بعيداً عن المصدر وتعرضها الى الفعل الميكانيكي لعوامل النقل تتلاشى النتوءات والزوايا الحادة وبهذا فقيم الاستدارة تعتمد على التركيب الصخري وصلابة المعدن بالاضافة الى مساحة النقل وعند ترسيب هذه الحبيبات فانها تكون مؤشر جيد الى الوقت الذي استغرقته الحركة وعلى مسافة النقل.

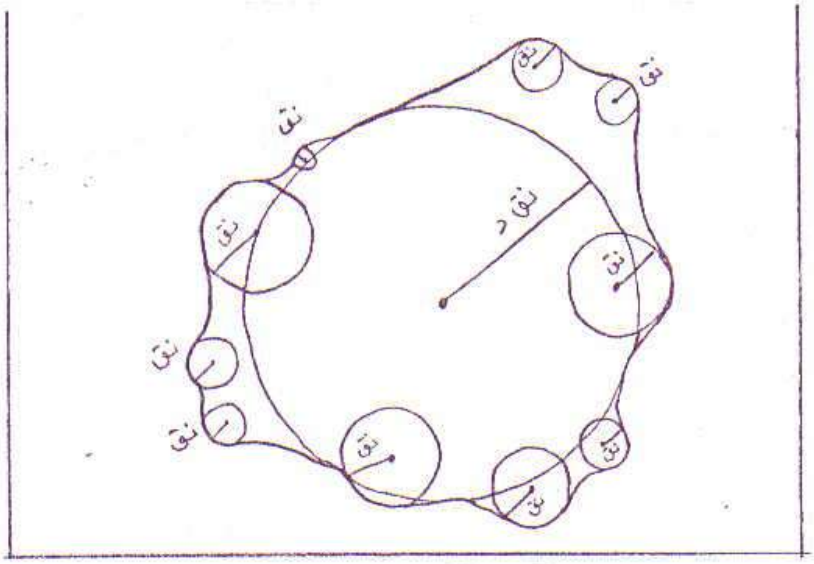
الاستدارة ذات قيمة منفردة معتمدة على العوامل السابقة في تكونها وعلى البيئة الترسيبية فليس لها علاقة وثيقة بقيم التكور والشكل الا أن لها علاقة جيدة مع الحجم فكلما زادت حجوم الرواسب قلت مسافة النقل لتحصل على اكبر قيمة للاستدارة ، وقد عرف Wadell[٩] الاستدارة بانها النسبة ما بين انصاف اقطار حافات الحبيبة الى نصف قطر اكبر دائرة داخلية مرسومة في الحبيبة وكما في القانون.

$$\text{الاستدارة} = \frac{\text{مج نق}}{\text{نق د}}$$

حيث ان : مج نق = مجموع انصاف اقطار الانحناءات الداخلية لحافات الحبيبة

نق د= نصف قطر اكبر دائرة داخلية مرسومة في الحبيبة

كما موضحة في الشكل رقم (٥) .



شكل رقم (٥) طريقة قياس استدارة الحبيبة حسب طريقة Wadell

وهذا يعني كلما زاد عدد انصاف اقطار الزوايا انخفضت قيمة الاستدارة. وكلما كبر انصاف اقطار الزوايا ارتفعت قيمة الاستدارة يدل هذا على أن هناك علاقة عكسية بين انصاف اقطار الزوايا وقيمة الاستدارة وحصرت القيم بين الصفر – الواحد ووضع قيمة ٠,٥ كحد فاصل بين القيم المرتفعة والمنخفضة للاستدارة حيث اذا ارتفعت عن ٠,٥ اخذت الرواسب قيم استدارة مرتفعة واذا قلت عن النصف اصبحت ذات قيم منخفضة.

مع هذا فان هذه الصيغة تصبح صعبة التطبيق بصورة كبيرة وخاصة اذا كان هناك مجموعة كبيرة من العينات فانها تستغرق وقت كبير جداً ، لذلك وضع Krumbein جدول فوتوغرافي لقياس قيمة الاستدارة وذلك بالمقارنة النسبية (التشابه بين الحبيبة واحد صور الرواسب المرسومة) ووضع حدود عددية لكل صورة وصنف ويشمل هذا الجدول على تسعة حقول وحقل واحد لحبيبات متكسرة واختصر هذا الجدول من قبل Pettijohn ليصبح جدول متكون من خمسة رتب[١٠] كما في الجدول رقم (٣) وشكل (٦).

جدول رقم (٣) رتب وقيم الاستدارة

الرتب	استدارة الرواسب	حدود قيم الاستدارة
الرتبة الاولى	رواسب مدببة	صفر –٠,١٥
الرتبة الثانية	رواسب شبه مدببة	٠,١٥–٠,٢٥
الرتبة الثالثة	رواسب شبه مستديرة	٠,٢٥–٠,٤٠
الرتبة الرابعة	رواسب مستديرة	٠,٤٠–٠,٦٠
الرتبة الخامسة	رواسب كاملة الاستدارة	٠,٦٠–١

رواسب مدببه	رواسب شبه مدببه	رواسب شبه مستديره	رواسب مستديره	رواسب كامله الاستداره

شكل رقم (٦) جدول فوتغرافي لقيم الاستدارة

وكنظرة عامة لهذه الخصائص نجد فيما بينها مجموعة من العلاقات التي تؤثر واحدة على الاخرى فمنها مثلاً حجم الرواسب تكون ذات علاقة قوية بالاستدارة كما ذكر سابقاً اما علاقة الحجم بالتكور والشكل فالعلاقة ضعيفة أو بالكاد تكون موجودة اما التكور والشكل فهناك علاقة بينهم الا انها تكون ضعيفة.

أن هذه الخصائص حسبت لاغراض التصنيف وكان الجيولوجي هو المستفيد الاول من هذه الخصائص وتصانيفها الا أن الجيومورمولوجي الجغرافي بالمكانة أن يجعل من هذه الخصائص كقاعدة اساسية لكي يستنبط خصائص اكثر تفصيلاً للارض في المستقبل ، ومع ذكر الخصائص المجردة في التصنيف لكن قيمتها تحتسب في تعيين الاهمية في تغيير هذه الخصائص.

ثانياً. العوامل المؤثرة في الصفات الرئيسة للرواسب :

تعمل العوامل الطبيعية (التجويه ، التعرية ، الترسيب) على التشكيل النهائي للرواسب حيث يلعب كل عامل من هذه العوامل دور خاص في عملية تشضي وصقل واظهار الرواسب على شكلها النهائي.

حيث تعاني الرواسب خلال تلك الدورة الى تعرضها لنفس هذه العمليات أو قسم منها مرة اخرى اعتماداً على التغيرات المناخية وخصوصاً كمية الامطار التي تحدد بدورها عملية النقل وعند ترسيبها تتعرض مرة اخرى الى عملية التجوية وبهذا تكون الحبيبات معرضة بشكل دائم الى تغير في حجمها وشكلها وتكورها واستدارتها.

بصورة عامة يمكن ارجاع الاختلاف في هذه الصفات الى اهم عاملين :

١- نوع الصخور من حيث النسجة (Texture) والبنية Structur .

٢- عوامل خارجية التي تتعرض لها الرواسب من عمليات التعرية والترسيب وزمان ومسافة النقل.

وهذا لا يعني أن العوامل الاخرى تكون اقل اهمية من العوامل السابقة ، فمثلاً يلعب الضعف الموجودة في الحبيبة المتمثل في التشقق دور كبير في تغيير الشكل النهائي للحبيبة.

وكذلك تحاول كل حبيبة الحفاظ على شكلها الاصلي وبدوره فأن الشكل الاصلي للحبيبة ذات تاثير واضح وكذلك نوعية المعدن ونوع التاثير الذي تتعرض له الحبيبة وشدة هذه العوامل مجتمعة تكون ذات تاثير شديد على صفات الرواسب.

تحدد نوعية المعدن في الصخور عملية وحجم التفتت حيث تتخذ البلورات المعدنية اشكال هندسية معينة وان انتظام هذه البلورات تحدد مراكز الضعف في الصخرة وعند تولد الضغط الناجم من عمليات التجويه يؤدي الى انقسام أو انشطار الصخرة مولودة احجام واشكال مختلفة للرواسب الجديدة(١١).

وقد ربط بعض من الباحثين بين حجم الرواسب الناتجة من التجويه. ونظام الفواصل والشقوق الموجودة في الصخرة نفسه حيث أن المفاصل العميقة تنتج بفعل التجويه كتلاً صخرية صغيرة الحجم في حين تنتج المفاصل الافقية حصى حادة تشبه المعين(١٢).

أما العوامل الخارجية المتمثلة بزمن ومسافة النقل فهي الاكثر اهمية بين العوامل السابقة وانشغل الكثير من الباحثين في دراسة سلوك الرواسب عند النقل واتخاذها اشكال مختلفة ، فمع زيادة المسافة التي تنتقل عبرها الرواسب بفعل الماء الجاري تزداد عملية التاكل الميكانيكي مما يؤدي الى تناقص في احجامها في حين تزداد كل من قيم التكور والاستدارة .وقد لوحظ الى وجود علاقة عكسية تربط بين مسافة النقل وبين حجم الرواسب . وهذا يعني أن كلما زادت مسافة النقل ادى الى نقصان في حجم الرواسب بسبب التشضي والبري كما في الجدول رقم (٤).

لا يقتصر تأثير مسافة النقل على الحجم وحسب وأنما على كل من الاستدارة والتكور فقد لوحظ من اجراء المقارنة بين مسافة النقل وهذه القيم نجد أن علاقة الارتباط بينها عالية وموجبة بالاضافة الى هذه لايمكن اهمال عمليات البري التي تتعرض لها الحبيبات مما يرفع قيم الاستدارة لها، وامتد تاثير النقل الى الشكل الذي يكون مقاوم للنقل في بعض الاحيان اعتماداً على الهيئة التي تتخذها الحبيبة . فقد لوحظ أن معظم الاشكال التي تدخل ضمن نطاق المضغوط تكون اسهل للنقل من الاشكال الاخرى (الطولية ، الصفائحية ، الحادة) التي تكون مقاومة اذا تعامدت مع المجرى أو تاخذ أو ضاع تكون موازية للمجرى.

جدول رقم (٤)

مسافة النقل وحجم واستدارة وتكور الرواسب في بعض الوديان(١٣)

اسم الوادي (*)	مسافة النقل " كم "	الحجم " ملم "	قيم الاستدارة	قيم التكور
وادي حران	٧٢	٩٣,٣	٠,٤٥	٠,٦٨
وادي طحلة	٣٨	١٢٢,٥	٠,٣٠	٠,٦٠
وادي ذراع	٢٤	١٦٨,٢	٠,٢٠	٠,٦١
وادي ترساق	٤٨	١٠٩,٩	٠,٤٢	٠,٦٧
وادي شوشرين	٤٠	١٠٥	٠,٣٧	٠,٦٥

ثالثاً. الخلاصة والتوصيات :

يخضع تطور الصفات الرئيسية للرواسب للعمليات الجيوورفولوجية التي تحددها العوامل الطبيعية خاصة الظروف المناخية ونوعية الصخور والحركة البنائية التي تظهر المكاشف الصخرية الى السطح، ومن هنا جاء اهتمام الجيومورفولوجي بدراسة هذه الصفات وتسخير النتائج المتوصل اليها لاتمام دراسة ظاهرة جيومورفيه اساسية مؤثرة عليها.

اوضحت هذه الدراسة الخطوط العامة للصفات الطبيعية للرواسب ولكل صفة من هذه الصفات خاصية تجعل الجيومورفولوجي يهتم بها للتفسير والتحليل، اما العوامل المؤثرة على هذه الخصائص فأنها من الاهتمامات الاولى للجغرافية الذي يأخذ قيمة ومغزى كبير للدراسة ،

وأهم التوصيات :

١- أهتمام الجغرافي بهذا النوع من الدراسة واظهار العلاقة المتبادلة بينها وبين دراسات مشابهة غير جغرافية.

٢- يمكن للجغرافي أن يربط بين هذه الخصائص وعوامل اخرى ذات تاثير متبادل (الزراعة ، الصناعة ، الاستيطان)

٣- تدريس مادة الرسوبيات المبسطة الى طلبة الجغرافية في مختبرات الجيومورفولوجي العملي لتكون هذه الصفات اكثر وضوحاً للدارسين في مجال الجغرافية.

الهوامش :

بحث نشر في مجلة الجغرافي العربي، الأمانة العامة لأتحاد الجغرافيين العرب، بغداد ، العدد (١٢) ، ٢٠٠٣ .

1- Wadell, H., Volume , Shabe and Roundess of Rock Particles , Journal of Geology., V.40, 1932., p. 443 –444.

2- Brice, J.C.,and Levin, H.L. and Smith, M.S., Earth History. Sixth Edition. Mcgraw –Hill, 1997.P.17.

٣- حسن رمضان سلامة ، جيومورفولوجية المراوح الفيضية المتطورة عن صخور غرانيتية في وادي عربة بالاردن ،مجلة دراسات العلوم الانسانية المجلد السادس ، ١٩٧٩، ص١٣١.

4- Sneed,.ED.& Folk.,R.L Pebbles in the Lower Colorado River, Texas: Astudy in Partice Morphogensis, J.of Geology , V. 66, 1958, P.11g

٥- علي جواد علي وعدنان سعد الله ، علم الرسوبيات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، سنة ١٩٩٠، ص٢٦.

6- Barrett , P.J., The Shape of Rock Particles,. Acriticat Review ., Sedimentology 1980, Vol.,27, p.294

7- Folk., R. L., Petrology of Sedimentary Rocks , Hemphill Publishing . 1974 , p. 9

٨- علي جواد علي الرسوبيات (عملي) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد ، سنة ١٩٩٠ ، ص١٣.

9- Dobkins, J. & Folk, R. Shape Development on tahili- Nui, J of Sedimentary petrology., Vol.40 , No., 4, 1970, P . 1174

10- Pettijohn, F.J.,Sedimentary Rock,Harper and Co.New York, 1957.p. 59.

١١- حسن رمضان سلامة، مظاهر الضعف الصخري واثارها الجيوموفولوجية ، نشرة البحوث الجغرافية تصدرها الجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣ ، ص٨.

١٢- حسن رمضان سلامة ، جيومورفولوجية المراوح الفيضية ، مصدر سابق ، ص١٤١ .

١٣- اسحق صالح مهدي العكام، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة شرق العراق، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠ ، ص٩٠

(*) أودية شرق العراق محصورة بين مندلي وبدرة .