Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

دراسة الجيوماتيكية للترسبات العالقة في نماذج مختارة من نهر دجلة ما بين جسر الصرافية وجسر الشهداء، بغداد–العراق.

شانو همزة ياسين[1]، عباس رشيد علي[2]، طورهان مظهر حسن المفتي[3]
[2،1]قسم الجيولوجيا التطبيقية، كلية العلوم، جامعة كركوك، كركوك، العراق.
[3] وزير دولة، مجلس الوزراء، بغداد، العراق.
[1]shanoshano900@gmail.com, [2]akervanci@gmail.com, [3]muftitorhan@yahoo.com

الملخص

تعد الدراسة الجيوماتكيية احدى التقنيات المعتمدة في العلوم الجيوكيميائية لتحسين وتحديد التغيرات والشواذ اللونية (Anomalies) باستخدام المعلومات الجغرافية (GIS)، وايجاد المعالجات الاحصائية للاستدلال على نوعية العناصر والمركبات الكيميائية التي تؤثر على التغيرات والانعكاسات اللونية. وعليه فقد استندت الدراسة الحالية على اجراء دراسة جيوماتكسية للعناصر الكيميائية المتمثلة بـ(Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Pb, Co, Ni, Cd, As, Cr, Tl, Zn, Cu,) والمحللة بتقنية (ICP-MS) في (9) نماذج من الترسبات العالقة جمعت على امتداد نهر دجلة بين جسر الصرافية وجسر الشهداء في بغداد. وقد أظهرت العناصر (Pb, Cu, Zn) علاقة موجبة قوية ($r > 0.90$) مع الالوان (الاحمر والاخضر والازرق), مما يدل على مساهمة هذه العناصر في اعطاء الالوان الفاتحة للانعكاسات اللونية لنماذج الدراسة التي تمتلك تراكيز عالية من هذه العناصر، في حين اظهرت العناصر (Ca, Mg, Al, Mn, Ti, Co, Ni, Cd)علاقة ربط سالبة مع هذه الالوان، والتي تشير الى مساهمة هذه العناصر في اعطاء الالوان الداكنة للانعكاسات اللونية للترسبات العالقة في مياه نهر دجلة.

الكلمات الدالة: دراسة جيومايتكية؛ الترسبات العالقة؛ الشواذ اللونية؛ جيوكيميائية العناصر؛ نهر دجلة.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

Geomatics Study of Suspended Sediments in Selected Samples of Tigris River Between Sarafiya Bridge and Alshuhadaa Bridge, Baghda-IRAQ

Shanoo H. Yaseen[1], Abbas R. Ali[2], Torhan M. H. Al-Mufti[3]
[1,2]Department of Applied Geology, Collage of Science, University of Kirkuk, Kirkuk Iraq.
[3]Minister of State, Baghdad, Iraq.
[1]shanoshano900@gmail.com, [2]akervanci@gmail.com, [3]muftitorhan@yahoo.com

Abstract

The geomatics study is one of the techniques used in the geochemistry to improve and determine the chromatic anomalies using geographic information system(GIS), and to apply statistical analysis to identify the quality of elements and chemical compounds that affect the color change implications. Therefore, the present study involves a geometical study of the chemical elements (Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Pb, Co, Ni, Cd, As, Cr, Tl, Zn, Cu) in 9 suspended sediment samples that were collected along Tigris River between the Sarrafiya bridge and Shuhadaa bridge(Baghdad) and were analyzed byInductively Couple Plasma – Mass Spectrometry (ICP-MS).The elements (Pb, Cu, Zn) showed a strong positive relationship (r> 0.90) with colors (red, green and blue), indicating the contribution of these elements in giving light colors to the color reflections of the studied samples which possess high concentrations of these elements. The elements (Ca, Mg, Al, Mn, Ti, Co, Ni, Cd) have a negative correlation with these colors, indicating the contribution of these elements to the dark coloration of the reflections of thesewater suspended sediments.

Keywords: Geomatics study; suspended sediments; chromatic anomalies; Geochemistry of elements; Tigris River.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

1. المقدمة

تكون انعكاسية اللونية للمياه النهر معتمد على الأطيان والمعادن الطينية إضافة إلى المواد العضوية ويكون اللون المعادن في الغالب ناتجة من عمليات الأكسد والاختزال للاكأسيد الرئيسية كالحديد. وتتمركز المعرفة انعكاسه اللونية وعلاقة مع العناصر النزرة من خلال التصاحب الجيوكيمائية لهذه العناصر مع أكاسيد الرئيسية على سبيل المثال (كروم مع الحديد) كما إن هذه العناصر تكون لها علاقة التصاحب الجيوكيمائية مع المواد العضوية مثل المركبات الرصاص وكبريتات والتي تميل الى قرب من الألوان الداكنة، اما أكاسيد الحديد ضمن المعادن الطينية في بيئة المؤكسد تميل الى اللون الاحمر وتتدرجاته وهذا يعطي استدلال على العناصر النادرة المتصاحبة الجيوكيميائية مع اكاسيد الحديد [1] (Goldschmidt 1958) ويمكن استدلال على هذة الألوان بأستخدام التقنيات التحسس النائي ومفهوم الجيوماتيكية وتعود أصول تسمية الجيوماتيكس إلى نهاية الستينات من القرن الماضي حيث قام الباحث الفرنسي (برناردي بيبسون) بإستعمال لفظ الجيومتكس وهي اسم مركب من الـ (geo) وتعني الأرض والـ(matics) تعني الحاسوب والإعلامية.

الجيوماتيكس هو علم و تقنية تجميع و تحليل و تفسير و توزيع واستخدام المعلومات الجغرافية، ويضم داخله مجموعة من التخصصات التي يمكن جمعها معا بهدف تطوير صورة تفصيلية مفهومة عن العالم الطبيعي و مكاننا به، وهذه التخصصات تشمل: المساحة، الخرائط، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، والنظام العالمي لتحديد المواقع، وكذلك تعتبر الجيوماتيكس عبارة عن استخدم الصور والبيانات الملتقطة بتقنية التحسس النائي لما موجود على سطح الأرض و أيجاد معالجات رياضية و الإحصائية لها مما يوفر تمثيل أخر للسطح الأرض أو الهدف ألمرجي [2].

2. موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في وسط العراق ضمن قطاع السهل الرسوبي المنبسط الذي يمثل الجزء الغربي من الرصيف غير المستقر وتمثل منطقة الدراسة بجزء من نهر دجلة والمحدود ما بين جسر الصرافية على خط العرض(33° 21' 15") وخط الطول (44° 22' 25.8") وجسر الشهداء على خط العرض (33°20'14.34") وخط الطول (44° 23' 17.25") وتقع على جانب الأيسر مدينة الطب وتوجد صناعات عديدة بالقرب من منطقة الدراسة متمثلة بصناعة الأصباغ والحديد والتي تسبب تلوث المياه فضلا عن بعض فتحات مجاري الصرف الصحي في النهر التي أساس دراسة الحالية يخترق نهر دجلة مدينة بغداد وهو في مرحلة النضوج مكوناً التواءات نهرية وعدد من الجزر بسبب تباطؤ سرعته وزيادة في

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

ترسيبه، قاسماً مدينة بغداد إلى قسمين هما: الرصافة والكرخ [3]. وتقع مدينة الطب على جانب الرصافة كما موضح في الشكل 1.

الشكل 1: مرئية فضائية مُؤشرة عُليها مُواقع نماذج الدراسة.

3. المواد والطرائق العمل:

1.3 جمع النماذج:

تم اختيار(9) محطات للنمذجة الرواسب العالقة لمياه النهر دجلة تم نمذجة بصورة مستمرة لاسبوعين للغرض موافقة التوقيت المسار وبعدها تم تجفيفها الرواسب في فرن في درجة الحرارة 70 درجة مئوية ووضعت في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق، وجرى وضع رموز النماذج وترقيمها بشكل جيد على كل كيس لأغراض الشحن الجوي، وتم إرسالها إلى مختبرات شركة أكمي(Acme lab) في كندا وذلك لغرض التحاليل الكيمائية لها وتحديد تراكيز العناصر كما موضح في الجدول1.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

2.3 البيانات المستخدمة:

تم استخدام القمر الأمريكي الصناعي كويك بيرد Quick bird لالتقاط المرئيات الفضائية في2016/3/29، لقد حمل هذا القمر أجهزة المتحسسات ذو قدرة عالية في MSS ويدور القمر على مدار قطبي متوافق مع أشعة الشمس بأبعاد 600 كم وبعرض 22 كم كما في الجدول 2. ويتكون من خمسة حزم طيفية ويقطع الكرة الأرضية في 10.30 صباحا وبزاوية ميل انحراف 97.2 .ْ بينما يبلغ وزنه 1028 كغم وحمولته الصافية 300 كغم وبارتفاع 450 كم. وتبلغ دقة تميز هذا القمر المكانية0.82 سنتمتر، ثم أجريت بعض التحسينات ليبلغ 0.61 في البانكروماتك و2.44 في المتحسس المتعدد الأطياف [4] كما في الجدول 3.

جدول 1: مديات ومعدلات تراكيز العناصر الرئيسية والاثرية في رواسب منطقة الدراسة

Elements		Range	Average	Std. Deviation
Ca	%	10.43-17.05	14.87	2.07
Mg	%	1.65-2.77	2.29	0.34
Al	%	1.11-1.63	1.36	0.15
Fe	%	1.89-2.44	2.18	0.17
Ti	%	0.015-0.037	0.030	0.007
Pb	ppm	11.7-295.4	53.96	92.13
Cr	ppm	69-92	80.11	7.52
Ni	ppm	92.5-131.4	113.32	12.15
Co	ppm	10.7-15.5	13.63	1.48
AS	ppm	5.5-7.8	6.54	0.86
Mn	ppm	413-737	619.44	105.13
Cu	ppm	22.1-125.4	38.33	33.26
Cd	ppm	421-663	533.11	74.26
Zn	ppm	66-732	175.66	213.26
Cu	ppm	22.1-125.4	38.33	33.26

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 2: خصائص المتحسسMSS على متن القمر الامريكي2 QUICK BIRD المستعملة بالدراسة

الحزمة الطيفي	طول الموجة ميكروميتر	اللون	دقة التميز المكانيResolution
Band1	0.52-0.45	ازرق	4
Band2	0.60-0.52	اخضر	4
Band3	0.69-0.63	احمر	4
4	0.90-0.76	تحت الأحمر القريب	4
5	0.45-0.95	PAN	0.60

الجدول 3 : مواصفات المتحسسات المحمولة على متن القمر الأمريكي الاصطناعي QUICK BIRD 2

نوع الجهاز	طول الموجة ميكروميتر	اللون	دقة التميز المكانيResolution بعد التحسينات
MSS	520- 450	ازرق	2.44
	520- 600	اخضر	2.44
	630- 690	احمر	2.44
	760- 900	تحت الأحمر القريب	2.44

4. البرامج المستخدمة في الدراسة:

ضمن الدراسة الحالية تمت الاستعانة بثلاث برمجيات الأول يتعلق بالتحليل اللوني للمرئيات الفضائية والثاني لتحسين وتحديد التغيرات اللونية والأخر لأجراء معالجات إحصائية للتحاليل اللونية المستحصلة.

1.4 برنامج الفوتوشوب

استخدم برنامج Adobe Photoshop والذي له إمكانية هائلة في تمييز وتحليل الألوان المختلفة والتدرجات اللونية. ولان البيانات الفضائية المتوفرة للدراسة الحالية عبارة عن خراط مطبوعة حيث تم استخدام هذه البرنامج في الدراسة وذلك لتغير البيانات الصورية إلى البيانات الرقمية ضمن نظام (RGB) ومن خلال تحويل الخراط إلى بيانات الرقمية ضمن نظام (RGB) كما موضح في جدول 4 ثم إيجاد معالجات الإحصائية للعناصر والمكونات الكيمائية.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

2.4 برنامج Geomatic

تم استخدام برنامج Geomatic لغرض تحسين وتحديد التغيرات اللونية (الشذوذ اللونية) (Anomalies) كونه برنامج ذات قدره فائقة في مجالات خاصة مع استخدام الفلاتر والمرشحات اللونية المختلفة والتي تؤدي تكوين بيانات صورية بألوان كاذبة ولكن ذات مدلولات وحدود لونية واضحة في هذه الشذوذ في حالة التواجد.

3.4 برنامج SPSS

لإجراء المعالجات الاحصائية تم استخدام برنامج SPSS – Statistics interpolation وذلك عن طريق استخراج معامل الارتباط (Correlation Coefficient) وان الغرض من أجراء هذه المعالجات الإحصائية هو لإيجاد علاقة بين الألوان المتغايرة وتراكيز العناصر وبيان تأثير التغاير في محتوى العناصر على لون النهر ضمن المجرى في منطقة الدراسة.

الجدول 4: يوضح تحويل الخرائط إلي نظام الرقمية (RGB).

رمز النماذج	R	G	B
A	80	101	84
B	91	102	88
C	75	98	80
D	118	132	119
E	76	99	81
F	77	99	86
G	78	101	85
H	78	101	85
I	78	101	85

5. النتائج والمناقشة:

بين إجراء المعالجات الإحصائية لدراسة لانعكاسات اللونية للنهر للاستدلال على نوعية العناصر والمركبات الكيمائية ضمن ترسبات العالقة التي تؤثر على انعكاس اللونية للنهر وعليه من الممكن إيجاد الألوان القياسية لغرض تفسير تواجد تراكيز العناصر الكيمائية من خلال اعتماد على انعكاس اللونية لبقية أجزاء النهر دون الحاجة إلى أجراء تحاليل إضافية كما في جدول 5 بالاعتماد على برنامج الفوتوشوب يكون لكل انعكاس لوني قيمة رقمية لأقل قيمة لها كلما أصبح لون داكنة وتبعثر قيمة الرقمية كلما اتجه اللون باتجاه إن يكون فاتحة وعلى سبيل المثال يكون القيمة الرقمية للون الأزرق في

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

افتح نقطة 242 لتصل 38 في أعمق نقطة للون الأزرق وكذلك الحال للونين الأحمر والأخضر من خلال المعالجة الإحصائية للنماذج الرواسب نهر دجله ظهر النتائج لعنصر (الرصاص، الزرنيخ، النحاس، الخارصين) بعلاقة الموجب قوية جداً مع الألوان الأحمر والأخضر والأزرق ومعدل وقد هذا يدل على إن العناصر (الرصاص، الزرنيخ، النحاس، الخارصين) تساهم في إعطاء اللون الفاتح في حالة انعكاس اللونية للنماذج الدراسة التي تكون فيها نسبة هذه العناصر العالي [8-5].

أما العناصر (نيكل، المنغنيز، كادميوم، ألمنيوم، تيتانيوم، كوبالت، كالسيوم، المغنيسيوم) يظهر بعلاقة سالبة قوية جداً مع ألون الأحمر والأخضر ازرق ومعدل مما يعني إن هذه العناصر تساهم في إعطاء لون الداكنة للانعكاسات اللونية لترسبات العالقة [9-5].

والغرض من استخدم الفلاتر هو إعطاء انعكاسية اللونية أكثر وضوح أو الحدود اللونية لتلك التغيرات اللونية في حالة عدم القدرة على تميز للمتغيرات أو التدرجات اللونية باستخدام المنظومة الألوان (RGB) نظم تقوم على فكرة أطلاق الضوء وهي اختصار لـ Red-Green and Blue تستخدم كنظام ألوان أساسي في الشاشات والتلفاز [10]. شدة اللون في هذا النظام هي 3 بايت ويسمح هذه النظام بتخزين 16,777,216 لون يعتمد نظام الألوان RGB في الشاشات وأجهزة المسح الضوئية والكاميرات الرقمية وتقاس دقة اللون بجهاز يسمى Colorimeter وهو يحاكي استجابة الإنسان للألوان ويعني بقياس كثافة الضوء [11] من خلال استخدم الفلاتر توضح لدينا عدة الحدود اللونية أو مستويات اللونية في النهر وهي مشابهة للتغيرات اللونية والتي تم تحديدها من خلال استخدم تقنية الجيوماتكس [12].

و باستخدام برنامج Geomatica تم استخدام الفلاتر أو المرشحات اللونية في تفسير الصورة الفضائية بالصورة العادية الذي تكون غير واضحة لبعض المواقع لذلك يتم استخدام هذه الفلاتر أو المرشحات لتوضيح أكثر للصورة العادية وذلك بسبب استخدام هذه الفلاتر إن الصورة والصفات للمواقع تظهر بألوان مختلفة كألوان الثلاثة الأحمر والأزرق والأخضر [13]، إذ تم مشاهدتها على أجهزة مختلفة أو على مستعرضات مختلفة ضمن المحتمل إن تشمل الصورة على لون معين لذلك ترى لديك لون غير متاح لان عمق اللون منخفض جداً لديك والويندوز ليس لديه عمق الألوان العالي جداً أو مليون لون غير متاح لديه وعندها سيحاول المستعرض أن يغلو هذا اللون بمزج لونين أو أكثر معاً لكي يعطيك اللون مطلوب تقريباً [13] كما موضح في الاشكال 5، 4، 3، 2.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 3: معاملات الارتباط الثنائية بين بعض العناصر الرئيسية والأثرية مع ألوان الأحمر والأخضر والأزرق في رواسب منطقة الدراسة

Variables	Pb	Mn	Fe	Co	Ni	Cd	As	Cr	Ti	Al	Zn	Ca	Mg	R	G	B
Pb	1	-0.758*	0.362	-0.717*	-0.591	-0.441	0.589	0.491	-0.805**	-0.522	0.999**	-0.874**	-0.594	0.373	0.111	0.206
Mn		1	0.13	0.900**	0.839**	0.477	-0.285	0.027	0.97**	0.803**	-0.739*	0.815**	0.596	-0.537	-0.352	-0.439
Fe			1	0.312	0.464	-0.148	0.728*	0.957**	0.136	0.585	0.391	-0.329	0.117	0.273	0.194	0.194
Co				1	0.975**	0.206	-0.168	0.22	0.883**	0.882**	-0.699*	0.724*	0.516	-0.399	-0.217	-0.293
Ni					1	0.212	0.003	0.391	0.835**	0.922**	-0.572	0.614	0.532	-0.262	-0.105	-0.17
Cd						1	0.022	-0.236	0.58	0.366	-0.434	0.34	0.846**	0.159	0.305	0.246
As							1	0.752*	-0.211	0.181	0.611	-0.635	0.13	0.674*	0.557	0.601
Cr								1	-0.001	0.458	0.513	-0.36	-0.038	0.221	0.102	0.134
Ti									1	0.846**	-0.785*	0.796*	0.719*	-0.354	-0.142	-0.241
Al										1	-0.496	0.482	0.679*	-0.09	0.063	-0.015
Zn											1	-0.874**	-0.58	0.376	0.114	0.208
Ca												1	0.341	-0.657	-0.448	-0.521
Mg													1	0.26	0.456	0.379
R														1	0.963**	0.982**
G															1	0.992**
B																1

*Correlation is significant at the 0.05 level

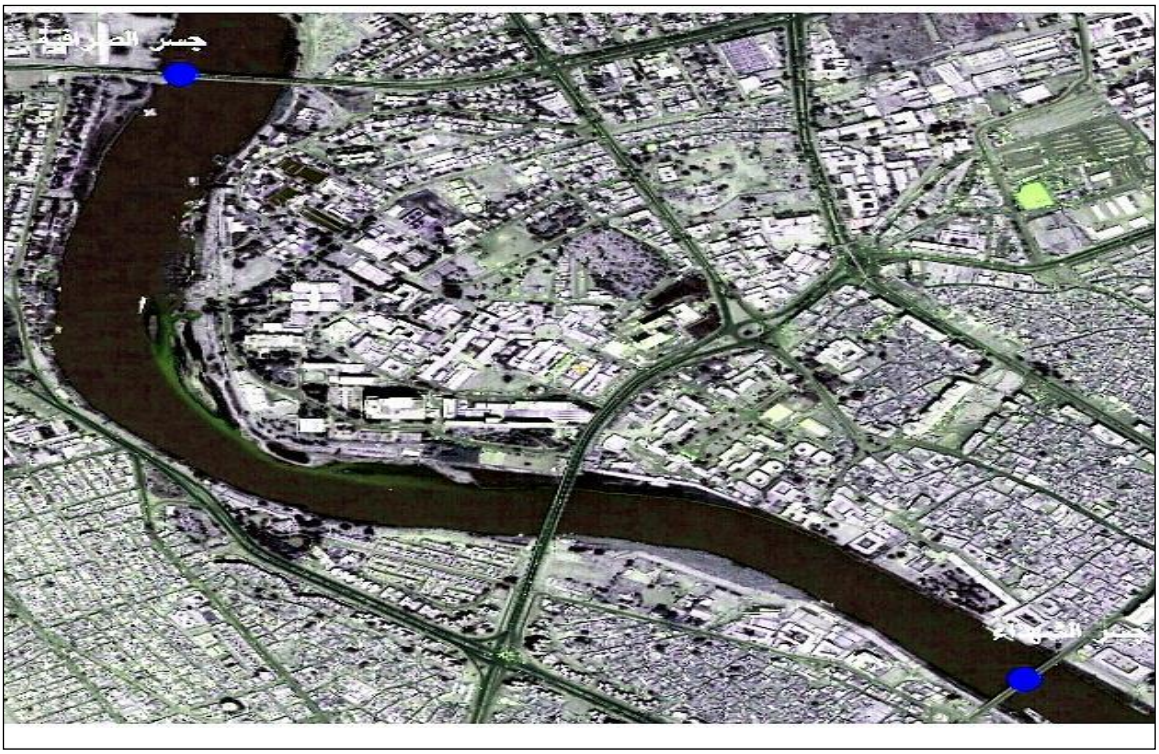
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الشكل 2: مرئية الملتقطة بقمر الصناعي(Quick bird) بألوان الطبيعية الحزمة (RGB) ضمن منطقة الدراسة.

الشكل 3: تم استخدام فلتر أحمر على حزمة الألوان الطبيعية(RGB).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الشكل 4: تم استخدام فلتر أخضر على حزمة الألوان الطبيعة(RGB).



الشكل 5: تم استخدام فلتر أزرق على حزمة الألوان الطبيعة(RGB).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

6. الاستنتاجات:

1.6 يظهر تركيز العناصر (الرصاص، الزرنيخ، النحاس، الخارصين) علاقة ربط موجبة قوية جداً مع الألوان الأحمر والأخضر والأزرق مما يدل على إن هذه العناصر تساهم في إعطاء اللون الفاتح في حالة الانعكاسات اللونية للنماذج الدراسة التي تكون فيها نسبة هذه العناصر عالية.

2.6 إن قيم تركيز العناصر (النيكل، المنغنيز، الكادميوم، الألمنيوم، التيتانيوم، الكوبالت، الكالسيوم، المغنيسيوم) يظهر بعلاقة سالبة قوية جداً مع اللون الأحمر والأخضر والازرق مما يعني إن هذه العناصر تساهم في إعطاء اللون الداكن للانعكاسات اللونية لترسبات العالقة.

3.6 من خلال استخدام الفلاتر يظهر الانعكاسية اللونية أكثر وضوح أو الحدود اللونية لتلك التغيرات اللونية في حالة عدم القدرة على التمييز للمتغيرات أو التدرجات اللونية باستخدام منظومة الألوان (RGB)، من خلال استخدم الفلاتر توضح لدينا عدة الحدود اللونية أو مستويات اللونية في النهر وهي مشابهة للتغيرات اللونية والتي تم تحديدها من خلال استخدم تقنية الجيوماتكس.

4.6 تكون الانعكاسية اللونية لمياه النهر والمعتمدة على الأطيان والمعادن الطينية إضافة إلى المواد العضوية، ويكون اللون للمعادن في الغالب ناتجة من عمليات التأكسد والاختزال للأكاسيد الرئيسية كالحديد. وتتمركز المعرفة في انعكاسه اللوني وعلاقته مع العناصر النزرة من خلال التصاحب الجيوكيميائي لهذه العناصر مع الأكاسيد الرئيسية على سبيل المثال (كروم مع الحديد) كما إن هذه العناصر تكون لها علاقة التصاحب الجيوكيميائي مع المواد العضوية مثل المركبات الرصاص والتي تميل الى الاقتراب من الألوان الداكنة

5.6 اما أكاسيد الحديد ضمن المعادن الطينية في بيئة المؤكسد تميل الى اللون الاحمر وتدرجاته وهذا يعطي استدلال على العناصر النادرة المتصاحبة جيوكيميائيا مع اكاسيد الحديد.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

المصـــادر

[1] V. M .Goldschmidt,**"*Geochemistry* ",** Oxford University Press, London, (1958).

[2] D. A. Grün, Armin; Sansò, Fernando: "***Geomatic Methods forthe Analysis of Data in the Earth Sciences***", USA: 255, (2000).

[3] بيان محي حسين الهيتي، **" *دراسة نوعية المياه الجوفية في منطقة بغداد* "**. أطروحة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم – جامعة بغداد، 235 (1985).

[4] M. G. Ahmed, **" *Gis and Remote Sensing in water* ",** resource engineering, Department of Water and Land, Assiut University 302, (2007).

[5] E. J. Hochberg, M. J**.** Atkinson, A. Apprill, S**.** Andrefouet, **"*Spectral reflectance of coral* ",** Coral Reefs 23, 84 (2004).

[6] J. D. Hedley, C. M. Roelfsema. S. R. Phinn, P. J. Mumby,**" *Environmental and sensor limitations in opticalremote sensing of coral reefs* ",** Implications for monitoring and sensor design. Remote Sens. 4, 271 (2012).

[7] I. Leiper**,** S. Phinn,.A .G. Dekker, **" *Spectral reflectance of coral reef benthos and substrate assemblages on Heron Reef* ",** Australia. Int. J. Remote Sens. 33, 394 (2011).

[8] J. D Hedley, P. J Mumby, **"*Biological and remote sensing perspectives of pigmentation in coral reef organisms*",** Adv. Mar. Biol, 43, 277, (2002).

[9] T. Kutser, D. L Jupp.,**" *On the possibility of mapping living corals to the species level based on their optical signatures. Estuar*",** Coast. Shelf Sci. 69, 607 (2006).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 13, Issue3, September 2018, pp. (174-187)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

[10] R. C. Gonzalez**,** and R. C. Woods**,"** ***Digital image processin*****"**, Reading Mass. Addison-Wesley (1992).

[11] جمعة محمد داود، **"** ***الجيوماتكس علم المعلوماتية الأرضية*** **"** .القاهرة جمهورية مصر العربية (2014).

[12] A. R**.** Robertson, **"*Color Perception*",** Physics Today, p. 24-29, Dec. (1992).

[13] P. Wessel, W. H. F Smith,**"** ***Generic Mapping Tools*****",** **(**2004).