أهم المعادن
التي عرفها حرفيو العراق القديم

د. عبد الحسين جبر القُرشي
أ.د. حسين أحمد سلمان
جامعة بغداد / كلية الآداب
قسم الآثار

أهم المعادن التي عرفها حرفيو العراق القديم

د. عبد الحسين جبر القُرشي
أ.د. حسين أحمد سلمان

تمهيد

تعد المعادن من أهم المواد الخام الضرورية لكثير من الحرف والصناعات الفنية، إذ استعملت المعادن بحرفية منذ العصر الشبيه بالكتابي، طور أوروك.

إذ يرجع الفضل في تطور الحضارة والثقافة والفنون وتقدمها، كفن النحت على الحجر والنحت من المعدن على حد سواء، وأدوات الزراعة، إلى اكتشاف المعادن واستعمالها في العراق القديم(١)، إذ إن أدوات العمل المعدنية كالفؤوس والشواقيل ساعدت على تطور الفن المعماري وأدوات النحت كالازميل والمطرقة ساعدت على عمل المنحوتات الرائعة، وعمل المحراث والفؤوس والمعازق والمنجل ساعدت على تطور الزراعة، فضلاً عن ذلك فإن فنانو العراق القديم خلفوا اثاراً فنية هائلة من القطع الفنية المعدنية المتمثلة بالتماثيل والآلات الموسيقية الرائعة والحلي رائعة الصياغة، يصل بعضها إلى حد الاعجاز نسبة إلى زمنها وحتى إلى زمننا هذا.

عرف الإنسان القديم المعادن في العصر الحجري المعدني (٥٦٠٠ – ٣٥٠٠ق.م) اول معدن عرفه واستعمله هو النحاس وثم المعادن الأُخرى في العصور اللاحقة، ان تعامل الانسان في بادئ الامر مع المعادن بطريقة بدائية، وهي استعمال الطرق على القطع المعدنية بقطعها ثم تحويلها لعمل أداة

بسيطة ثم توصل إلى معرفة صهره وصب المعادن، وذلك لعمل القطع الفنية الرائعة مثل الاسلحة والتماثيل[٢]. المعدن مادة لا عضوية تتكون من عناصر او مركبات كيمياوية وتوجد في الطبيعة بهيئة صخور.

المعادن بصورة عامة جاءت من العنصرين الأكثر انتشاراً في القشرة الارضية هما الاوكسجين والسيليكون، اللذان يتحدان مع بعضهما البعض ويكونان مجموعة تسمى السليكات (silicates) اي ان كل معدن سيليكاني يحوي العنصرين الاوكسجين والسليكون، ويحوي غالباً عناصر أُخرى، كما ويوجد معادن غير سليكية (non silicates) غير مرتبطة مع عناصر أُخرى في المركبات، مثل النحاس cu والذهب au والفضة ag واكاسيد (oxides) مثل الماجنيتليت fe_3o_4 والهيماتايت fe_2o_3 وهما اهم خامات الحديد[٣]، ومن خصائص المعادن الفيزياوية انها جيدة في انعكاس الاضواء وهذه الخاصية تعطي صفة اللمعان والمعادن جيدة في التوصيل الحراري والكهربائي وافضل معدن موصل للحرارة هو معدن الفضة، والمعادن سهلة الطرق اذ يمكن عمل سلك معدني ويمكن عمل صفيحة او شريط معدني، ويمكن عمل اي شكل آخر، والمعادن تختلف في درجة الانصهار فكل معدن درجة انصهاره[٤]، بعض المعادن مثل القصدير (tin) والرصاص (lead) والنحاس (copper) والذهب (gold) تكون مرنة وسهلة التخديش والطرق او التشويه، لهذا يمكن التعامل معها في ظروف درجة حرارة الغرفة، اذ لا تتطلب درجة حرارة عالية، بينما المعادن الأُخرى، مثل الحديد (iron) يكون التعامل معها صعب مالم تتعرض إلى درجة حرارة عالية جداً مع استعمال الطَرْق بالمطرقة[٥].

وقد عرف الإنسان القديم المعادن بعد العصر الحجري الحديث، فحلت المعادن ببطء محل الحجر في عمل الأدوات والاسلحة، هذه المعرفة احدثت

انتقالـة كبـرى فـي حياتـه لان المعـادن أكثـر صـلابة وقابليـة علـى الاداء مـن الحجر[٦].

أولاً: النحاس (**Copper**):

يعد النحاس من المعادن المهمة في النتاجات الفنية المعدنية في العراق القديم، اذ انه اول معدن عرفه الحرفي العراقي وأكثر المعادن استعمالاً.

أ-التسمية:

جـاءت التسـمية بالمصـطلح (اورودو/URUDU) باللغـة السـومرية وبالأكدية وردت بالعلامة الدالة مع المواد المنفذة من النحاس باسم (إرو/eru) وكذلك (ويرو / weru) او (ويريو /weriu)[٧] فضلاً عن ذلك، ذكر النحاس في الكتابات المسمارية مقروناً بصفاته وكما يأتي:

نحاس مرن	aḫu	URUDU
نحاس جيد	damqu	URUDU
نحاس مصقول	damnuqu	URUDU
نحاس نقي	ḫummuşu	URUDU
نحاس أبيض	peşu	URUDU
نحاس أحمر	sāmu	URUDU
نحاس أسود	şallmu	URUDU
نحاس مقطع (مجزء)	šubburu	URUDU
نحاس جيد	tābu	URUDU
نحاس بالٍ (متهرأ)[٨]	šikku	URUDU

وورد النحاس الأحمر في المصطلح السومري URUDU HUš.A[٩] نحاس دون الوسط، باللغة السومرية URUDU. ZA.Rí.IN ، بالغة الاكدية Zarinnu نحاس مطروق باللغة السومرية URUDU. NìKAL.G.A، بالغة الاكدية eru dannu.[١٠]

ووردت عبارة نحاس قديم في المصطلح السومري URUDU. BAD. [١١]

ب-خامات النحاس ومصادره

وُجِدَ النحاس في الطبيعة على هيئة كربونات او سليكات او اوكسيدات[١٢]، ان اشهر خامات النحاس هي اكاسيد الملاكايت[١٣] وكاربونات الملاكايت وكبريتات النحاس وهناك خامات اقل انتشاراً مثل كاربونات الازوريت* [١٤]، خام الملاكايت أكثر اشكال النحاس شيوعاً وغالباً ما يحصل عليه مخلوطاً مع الشوائب واتربة ورواسب معدنية، اذ اشارت النصوص المسمارية إلى ذلك بالمصطلح (اورودو، ساخار، خو، لوخ خا / URUDU.SAḪAR,ḪU.LUḪ.ḪA) ويعني خليط من التراب والنحاس[١٥] وكذلك يوجد النحاس في خاماته على هيئة (كبريتيد النحاس /sus) ويتم تحويله إلى اكسيد النحاس بوساطة الاكسدة داخل افران الصهر الخاصة ان اغلب الاكاسيد والكبريتات التي تحتوي على معدن النحاس ظاهرة على سطح الارض لتعرضها للعوامل الجوية مثل التعرية[١٦].

اما مصادره فهي كثيرة، فاقدم المصادر التي جلب منها العراقيون القدماء معدن النحاس، إذ استوردوا النحاس من جزيرة العرب ولاسيما من (دلمون) او (تلمون) البحرين حالياً ومن (مكان) عمان حالياً[١٧]، ظل النحاس يتصدر المستوردات من الخليج العربي (البحر الأسفل) [١٨]، اذ كان النحاس يستعمل على نطاق واسع للاغراض السلمية والعسكرية، ان احتواء

نحاس(مكان) على نسبة عالية من القصدير والتي تسهل عملية صناعة سبائك البرونز، لهذا فضله تجار العراق القديم على غيره من أنواع النحاس[١٩]، وهذا التفضيل نلمسه من النصوص الاقتصادية الكثيرة التي كانت المصدر الرئيس في معرفتنا عن المعادن وتعدينها او التعامل بها اذ امدتنا بمعلومات قيمة ومفيدة حول موضوع التجارة، كشفت النصوص الاقتصادية من عهد الملك ابي سين، التي وردت من العاصمة أور و من مدن أُخرى ضمن دولة أور الثالة، حركة واسعة للتبادل التجاري بالدرجة الأساسية على تجارة النحاس من (مكان/ magan) بحساب معبد الإله (ننار)، وكان النحاس يصدر مقابل الثياب والنسيج والاصواف والحبوب (أي بأسلوب المقايضة)، إذ يقوم على ذلك إحدى الشخصيات التجارية وكان أسمه (اينليلا / ^{d}Enlilla)[٢٠]

ففي أحد نصوص أو نقرأ منه :

٣/٢ وزنة (طالنت) من الصوف	2/3 gun_2-sig_2- gi
من مخزن	E_2-kišib-ba-ta
لاغراض شراء النحاس من مكان	Nig_2 – $šam_2$-ma urudu ma_2 - gan^{ki}
(لحساب) معبد الاله ننار	E_2 – ^{d}nanna
المسؤول الاداري	Ki- da- a- a šabra – ta
لو – انليلا	Lu_2 – ^{d}En- lil_2 – la_2
استلمها[٢١]	šu- ba – an – ti

لم يقتصر استيراد العراق لمعدن النحاس من البحر الاسفل (الخليج العربي) فقط، بل استورد من المناطق الشمالية المتمثلة بجبال الامانوس وهضبة الاناضول (تركيا)، وجبال زاكروس ومناطق شمال غرب ايران ولاسيما مدينة

"تبريز" (لوح ١-أ) ووسط ايران في منطقة "انارك"* [٢٢] ومن مناطق غرب العراق ولاسيما المنطقة التي تعرف الآن بـ(الاردن)، اذ اظهرت التنقيبات التي اجرتها بعثة (متحف المعادن) الالمانية في موقع (فينان feinan)[٢٣]، ان إنتاج النحاس في هذه المنطقة منذ حوالي ٥٠٠٠ خمسة الاف سنة مضت. وكان الهدف الرئيس من البعثة هو دراسة الموقع الرئيس لمصدر النحاس لمنطقة الشرق الادنى القديم[٢٤].

فمن المحتمل ان مدن العراق القديم قد جلبت النحاس من مواقع هذه المنطقة، لذلك فان العثور على ادلة اثرية في تركيا وايران والاردن تعود لازمنة اقدم من وجودها في العراق القديم شيء متوقع، ولاشك ان اصول التعدين قد بدأ في هذه المناطق وانتقل إلى العراق الذي بدوره طور وابدع في إنتاج القطع الفنية المعدنية وذلك نهاية العصر الحجري المعدني والعصور اللاحقة[٢٥]، ان العثور على قطع النحاس يدل على وجود علاقات تبادل تجاري مباشر وغير مباشر مع مواقع العصر الحجري المعدني في العراق القديم. الا ان المنطقة القريبة من الحدود الحالية بين شمال العراق وجنوب شرق تركيا إلى بحر قزوين كانت مصدراً من المصادر الأساسية للمعادن ولاسيما معدن النحاس[٢٦]، ومن المحتمل وجود خامات النحاس في مناطق شمال العراق الجبلية[٢٧].

لاريب ان صهر النحاس لم ينشأ في العراق، وان استعماله بدرجة محدودة في البداية الا انه سرعان ما انتشر في المنطقة واصبح شائعاً إذ استعمل في صناعة الأواني والمرايا وصنارات صيد السمك والازاميل والفؤوس والمعازق والخناجر[٢٨].

بعد ذلك حدث ابتكار معدن آخر أكثر قوة وصلابة، فبعد مزج معدن النحاس مع القصدير وبنسب معينة انتج معدن (سبيكة) البرونز، ووجدت أدوات عدة مصنوعة من البرونز مثل المزهريات والسيوف والفؤوس[٢٩].

ج- تعدين النحاس

تهيئة المعدن واستخلاصه تتم بطريقتين

الطريقة الاولى: عملية شوي خامات المعدن في جوف مؤكسد لإنتاج أكسيد النحاس ثم يتفاعل اكسيد النحاس مع كبريتات النحاس لإنتاج النحاس وثاني أوكسيد الكبريت.

الطريقة الثانية: عملية لإنتاج نحاس نقي وذلك بشي مزيج النحاس غير النقي مع كبريتيد النحاس ويجب شي هذا المزيج شياً كاملا لأكسدته وصهره بالكاربون لازالة العناصر غير المعدنية لإنتاج نحاس نقي[٣٠].

د- أهمية النحاس

تكمن أهمية النحاس بما جاء في نص فيه مناظرة بين النحاس والفضة تبين أهمية النحاس في الأدب العراقي القديم، إذ جاء في هذه المناظرة السومرية التي هي على هيئة حوار بين النحاس والفضة، في هذا الحوار يسخر النحاس من الفضة، لأهميته. جاء فيها :

((ايتها الفضة انت في القصر تجدين مستقرا
ذلك هو المكان المخصص لك
ولولا وجود القصر لما كان لك مستقر
ولذهب محل اقامتك...
وفي البيت (الاعتيادي) تدفنين في احلك مواضعه

في قبوره، اماكن مهربه (من هذا العالم)
وعند موسم الفيضان، لا تقدمين معولا يفتح التربة،
لهذا لا يعيرك احد اهتماماً !
وفي موسم الزرع لا تقدمين للإنسان محراثاً من النحاس
لهذا السبب لا يعيرك احد اهتماماً))
وحين يأتي الشتاء لا تقدمين للإنسان فأس نحاس لقطع الاخشاب للنار
لهذا السبب لا يعيرك احد اهتماماً !
وحين ياتي الحصاد لا تقدمين للإنسان منجلاً لحصاد الحبوب
لهذا لا يعيرك احد اهتماماً)) [٣١]

نستنتج من هذا النص أن النحاس ذا أهمية في الحياة اليومية للانسان العراقي أكثر من المعادن الأخر ولاسيما معدن الفضة.

فالنتاجات المعدنية توضح استعمالات النحاس وبالتالي أهميته في الحياة اليومية وفي المناسبات الدينية والدنيوية، لان معدن النحاس أول معدن عرفه الانسان واستعمله.

ثانياً: القصدير **Tin**

أ-التسمية:

جاءت تسمية القصدير باللغة السومرية بالمصطلح (أنّا /AN.NA) وباللغة الأكدية جاء باسم (أنّاكو /annaku) او (أنّاكو /anaku)[٣٢] وقد

استعمل سكان العراق القديم القصدير منذ بداية الالف الثالث قبل الميلاد (٣٠٠٠- ٢٩٠٠ ق.م) وبالتحديد منذ العصر الشبيه بالكتابي (طور جمدة نصر).

ب- خامات ومصادر القصدير:

لا يوجد القصدير في الطبيعة على هيئة معدن صافي بل يوجد مخلوطاً مع اوكسيد القصدير او حجر القصدير او مع مركبات كبريتات النحاس والحديد والقصدير والغريني يظهر بصورة طبيعية كحبيبات نقية واضحة او حصى خالية من أي شوائب معدنية. يعتقد بعض الباحثين ان مصادر القصدير القديمة كانت موجودة في ايران، واشار علماء السوفيت إلى انهم قد اكتشفوا رواسب كبيرة من القصدير في شمال افغانستان، ومن المرجح ان تكون احد مصادر قصدير العراق القديم وذلك عن الطريق المباشر من سوسة إلى مدن العراق القديم ومن جهة أُخرى، هناك طريق من سوسة وعن طريق اشنونا إلى سبار التي كانت مركزاً تجارياً في العصر البابلي القديم، ثم إلى المدن الأُخرى مثل آشور وماري، ومن ماري إلى كانيش في بلاد الاناضول ومن ماري ايضاً إلى حلب ثم إلى البحر المتوسط، وتوجد رواسب القصدير في ارمينيا في الموقع المسمى (مت اراكانتس) كما توجد رواسب القصدير في قبرص وبعض جزر البحر المتوسط[٣٣] لذا كانت تحركات العراقيين القدماء في هذه المنطقة من اجل الحصول على كميات من هذا المعدن لتطوير تقنيات المعادن[٣٤].

إن النصوص المسمارية في الالف الثالث قبل الميلاد غالباً ما تربط القصدير باللازورد والعقيق وتشير إلى ان هذه الاحجار تأتي من الشرق، ففي

ترنيمة من الشعر الملحمي (اينميركار)[٣٥] تقول عن (اراتا)[٣٦] بأن لون تربتها كلون القصدير (IM.AN.NA)، وفي ترنيمة إلى (نينورتا/ninurta) ان منطقة (مكان/ magan) (عمان حاليا) تمتلك القصدير والنحاس، ويذكر حاكم لكش (كوديا) انه جلب القصدير من (ميلوخا/meluḫḫa) التي يعتقد انها وادي السند[٣٧]. وهناك نص كتب على فاس تدعى (فاس شولكي) فيه اهداء، هذا الفأس معمول من البرونز الذي نسبة القصدير فيه (٨.٧%) اكتشف هذا الفأس في سوسة في جنوب غربي ايران، وهي مدينة كانت تحت سيطرة اور الثالثة في ذلك الوقت، لعل ذلك القصدير كان ينقل إلى سوسة من اسيا الوسطى[٣٨]، ومن النصوص الآشورية وفي زمن الملك شمشي أدد الأول (١٨١٣- ١٧٨١ ق.م) فيه دليلاً على وجود القصدير والعمل به في منطقة شمشارة[٣٩]، اقصى شمال العراق، ان مدينة آشور كانت تطلب من شمشارة كميات كبيرة من القصدير) مما يدل على انها كانت مركزاً تجارياً للمواد ومنها معدن القصدير[٤٠]، اذ كانت قوافل الحمير تحمل كميات كبيرة من القصدير الذي كانت قيمته أكثر من قيمة الفضة بخمسين مرة، وقد يختم القصدير المصدر من بلاد آشور إلى بلاد الاناضول في اغلب الاحيان لضمان عدم التلاعب بالوزن الثابت والنوعية الجيدة[٤١].

ج- **أهمية واستعمال القصدير**: تكمن أهمية القصدير عند خلطه بنسب معينة لإنتاج سبيكة البرونز[٤٢].

واستعمل القصدير المعدني الصلب لتقنيات اللحام ولطلي الأواني والتماثيل[٤٣].

ثالثاً: الرصاص **lead**

الرصاص من المعادن قليلة الاستعمال، على الرغم من معرفة الحرفي العراقي القديم له منذ العصر الحجري المعدني حوالي ٥٦٠٠ – ٣٥٠٠

ق.م[٤٤]، وعرفه السومريون ودونوه في كتاباتهم بمناسبات مختلفة[٤٥]، وجوده في الطبيعة متلازماً مع الفضة، اذ ان الفضة تستخلص من خامات الرصاص الموجودة في المناجم[٤٦].

أ-التسمية:

سميّ الرصاص في اللغة السومرية بتسميات عدة منها (آ-لو/ A-LU_3) و (آ- بار/ A-BA_2R) و (آ – كار / A-GAR_5) أما في اللغة الاكدية ورد باسم (آبارو /abāru)[٤٧] او (كار/GAR).

ب-استخلاص الرصاص:

ان لسهولة معرفة واستعمال الرصاص سببان اولهما: لمعان خامات الرصاص لذا تجلب الانتباه اليها، ثانيهما: سهولة الحصول على المعدن من خاماته يتم استخلاص الرصاص بسهولة من خاماته ولاسيما خام (الكالينا/galena)[٤٨] الذي يعد الخام الرئيس للرصاص، وذلك بوساطة

أولاً:التسخين: تسخين(الكالينا) لازالة الكبريتيد او تسخين (كاربونات الرصاص) التي تدعى (السيروسايت/cerussite) وهي خام معدني ثانوي واسع الانتشار ومهم في إنتاج الرصاص المتشكل بفعل المياه المعدنية في خام (الكالينا).

ثانياً: الصهر: يمكن صهر معدن الرصاص واستخراجه من الخام بوساطة نار الفحم او الخشب المتوفر بدرجة حرارة اقل من ٨٠٠ْ م[٤٩].

ج- مصادر الرصاص:

عُرفت مصادر الرصاص من النصوص المسمارية التي دونت مسارات القوافل التجارية الآشورية التي كانت تتاجر بخامات المعادن بضمنها خامات الرصاص التي تحتوي على نسبة من الفضة وكانت تجارتها هذه مع بلاد

الاناضول، ويبدو ان بلاد آشور كانت تحصل على خامات الرصاص من منابع الزاب الاعلى ومنطقة (جودي داغ)، اذ كانت القوافل التجارية تحمل الكثير من الرصاص الى بلاد الاناضول حيث وصلت حمولة احدى القوافل التجارية إلى احد عشر طناً من الرصاص(٥٠).

ان الغاية من تصدير خامات الرصاص إلى بلاد الاناضول هي لغرض التنقية والحصول على معدن الفضة، ولوجود الوقود الكافي لهذه العملية(٥١)، ويوجد الرصاص كذلك في جبال (تياري) الواقعة شمال نينوى كما يوجد بصورة واسعة في ايران(٥٢).

د- استعمالات الرصاص:

يبدو أن أولى استعمالات الحرفي العراقي القديم لمعدن الرصاص هو قطعة السوار الذي عثر عليه في موقع (يارم تبه الطبقة ١)، والخرز التي عثر عليها في موقع جرمو، ارخت هذه اللقى إلى حوالي ٨٠١٤ ق.م(٥٣)، ان استعمال الرصاص في تنفيذ القطع الفنية لم يظهر بشكل واضح وبصورة جلية قبل العصر السومري الشبيه بالكاتبي أما في العصر السومري القديم (عصر فجر السلالات) تعامل الحرفي السومري مع معدن الرصاص باسلوب فني، اذ ابدع في عمل نماذج من الأواني المعمولة من الرصاص، وهذا آت من اسباب تقنية تخص المعدن نفسه، اذ ان درجة انصهار هذا المعدن منخفضة جداً نسبةً إلى المعادن الأُخرى، وان معدن الرصاص فيه مرونة يمكن طرقه بسهولة، لذا يستطيع الحرفي الفنان التعامل مع هذا المعدن بمهارة، فضلاً عن ذلك فمن الممكن استعمال القوالب في عمل النماذج المعمولة من الرصاص، الا انه يتضح تجنب الحرفي السومري استعمال معدن الرصاص خالصاً من دون مزجه مع معادن أُخرى. لذا استعمل

النحاس ممزوجاً مع الرصاص ليسهل صبه في القوالب[٥٤] . من المحتمل ان الحرفي السومري قد لاحظ عند استعمال المعدن خالصاً، لعمل القطع الفنية، يتأثر بالظروف البيئية المحيطة، مثل الاكسدة والتخديش والطرق حتى البسيط على القطعة الفنية، اذ يؤثر على تصميم القطعة لكون معدن الرصاص بطبيعته مرناً. هناك قطعة فنية معمولة من النحاس فيه نسبة ٩% رصاص، هي تمثال صغير لأسد من أواخر عصر الوركاء او جمدة نصر[٥٥].

استعمل الرصاص لعمل الأواني والانابيب وفي صب التماثيل، لاسيما في قواعدها واستعمل في حشو نواقص وسقوف التماثيل البرونزية والنحاسية في عملية الصب، واستعمل في الاوزان المعدنية، فضلاً عن ذلك استعمل في عمليات ربط الاجزاء المنفصلة وتصليح الأواني المعدنية والحجرية[٥٦] واستعمل في عمليات الطلاء[٥٧]، على اية حال، ان استعمال الرصاص في اوائل عصر فجر السلالات في صناعة الأواني هبط هبوطاً مفاجئاً ولم يصنع منه سوى ٢% من جميع الأواني المعروفة والمنسوبة إلى عصر فجر السلالات الثالث[٥٨].

رابعاً: الفضة Silver:

عُرِفَ معدن الفضة إلى جانب الذهب في الاستعمال وعرفوها مع خامات الرصاص، الا انهم لم يعرفوا طرق استخلاص الفضة من خاماتها ما دامت الفضة تصل اليهم عن طريق التجارة، اذ ليس هناك ما يشير إلى صهر خامات الفضة في الوثائق المسمارية العراقية القديمة منذ العصر السومري القديم[٥٩].

عند معرفة حرفيو العراق القديم الفضة، صنفوها بدرجات متباينة كما يلي، الفضة النقية، والمسقولة او اللماعة والقوية او الصلبة، وكانت الفضة تصاغ في اشكال عدة شأنها شأن المعادن الأُخرى وكان يتخذ منها قطعاً تحدد اوزانها وتقاس بالشيقل وتستعمل للتعاملات(٦٠).

أ-**التسمية:** جاءت تسمية الفضة في اللغة السومرية بالمصطلح (كو-ببار/KU_3-BABBAR) تعني الفضة، فالمقطع (كوKU_3) يعني نقي والمقطع (ببار/BABBAR) يعني ابيض، وهذا يعني ماهية وخصائص معدن الفضة عند السومريين، وتعرف في اللغة الأكدية باسم (كاسبو/kaspu) (٦١).

وجاء اسم الفضة في النصوص المسمارية مع صفاتها من هذه الصفات (طوخو/tuḫḫu) يعني (ثمينة)، و (دامقو/damqu) تعني (جيدة) و (اترو/atru) جيد جداً، و (بيصو/piṣu) تعني بيضاء، و (قاللالو/qallalu) تعني نوعية متوسطة(٦٢).

ب- خامات ومصادر الفضة:

توجد الفضة في الطبيعة على شكل خامات الكبريتات تدعى (ارجنتايت/argentite) والكلوريدات التي تدعى (سيرارجيرايت/cerargyrite) يمكن الحصول على الفضة بعد صهر هذه الخامات، الا ان من المعتقد ان معظم الفضة المستعملة في الشرق الادنى القديم، ولاسيما في العراق القديم تستخرج من خامات الرصاص، فالفضة تاتي نتيجة استثمار خامات الرصاص مثل (الكالينا) كبريتيد الرصاص والسيروست (كاربونات الرصاص)(٦٣). ولأغراض التجارة، كانت الفضة تُسك في اشكال عدة، كالحلقات والقضبان و القوالب

(كوشرو/ Kusru) والكتل والقطع (شيبيرتو / šibirtu) والصفائح (كابو / kappu) أو الاسلاك والقطع الصغيرة من معدن الفضة بأشكال مختلفة[٦٤].

ولم تقتصر النصوص الاقتصادية فقط بل زودتنا بعض النصوص الادبية مثل الاساطير والملاحم بأنواع المعادن ومصادرها، فقد ذكرت اسطورة "انكي ونظام الكون" ان سفن "ميلوخا" المسماة بسفن "ماجيلوم" كانت تنقل الذهب والفضة وتأتي بها إلى مدينة (نفر) إلى الاله انليل ملك البلدان كلها، ومن هذه الاسطورة نقتبس المقطع الآتية:

بلاد مكان ودلمون
رفعت انظارها إلى انكي
اوثق سفينة دلمون بالارض
وحمل سفينة مكان إلى علو السماء
اما سفينة ميلوخا[٦٥]
فتنقل الذهب والفضة[٦٦]

ج- تعدين الفضة:

كانت الفضة تصفى بعملية البوتقة في العراق القديم وكانت هذه العملية تقوم على ثلاث خطوات:

الخطوة الأولى، التسخين : أي تسخين خام الفضة إذ يتطاير بعض اول اوكسيد الرصاص في درجة حرارة واطئة

الخطوة الثانية، الصهر: فهي البوتقة الحقيقية وكانت تتم في درجة حرارة اعلى، ولا ينبغي ان يتطاير كل اوكسيد الرصاص بالحرارة المستمرة فان بعضه ينبغي

ان يبقى ليتخلل البوتقة ويمتص الاكاسيد الأُخرى معه لتنقية معدن الفضة ليس من الرصاص فحسب وانما من العناصر الأُخرى[٦٧].

الخطوة الثالثة، تكرار الصهر: من الافضل ان تكرر هذه العملية مرات عدة لتنقية الفضة وتخليصها من الشوائب العالقة[٦٨]، ان طريقة إنتاج الفضة من خاماتها غير معروفة في العراق القديم، إذ يوجد نص قطعة ادبية يمجد فيه اله النار (جيبيل /Gibil) و كونه هو المسؤول عن تنقية وتصفية الفضة والذهب وكما يأتي: (انك انت الذي مزجت النحاس بالقصدير وانت صفيت (نقيت) الفضة والذهب)[٦٩]، النص يحمل معنيين عن تصفية الفضة، المعنى الأول، تعدين الفضة ثم تصفيتها إلى فضة نقية، اما المعنى الثاني/ وهو الارجح، التكرير المتعمد للفضة بوساطة الحرارة الشديدة لاذابتها في البوتقة المخصصة لذلك للحصول على فضة عالية الجودة والنقاوة.

د- استعمالات الفضة:

كانت تستعمل الفضة في العراق القديم بصفتها حلي، كما كانت تستعمل للزخرفة بشكل اسلاك مثبتة على الملابس او للتطعيم والتكوين على الاثاث والابواب والحاجيات الأُخرى الكثيرة، فضلاً عن ذلك استعملت بصفتها عملة نقدية[٧٠]. كما وردت في المادة ٢٢٨ من قانون حمورابي (العصر البابلي القديم، سلالة بابل الأولى)، كما يأتي [إذا بنا بناء داراً لرجل وأكمله لهُ، فعليه (أي على صاحب الدار) ان يدفع له (للبناء) شيقلين[٧١] من الفضة عن كل سار[٧٢] من (مساحة) تالدار مكافأة لهُ][٧٣]. وكذلك كان يستعمل معدن الفضة في عمل الأواني واشهرها إناء (ابريق)انتمينا.

خامساً: الذهب **Gold**

يعد الذهب من المعادن المهمة، بعد النحاس التي عرفت في العراق القديم، إذ إن ارقى واروع وأكثر النماذج فناً ومهارة قد نُفذت من هذا المعدن وخير دليل على ذلك القطع الفنية الرائعة من المقبرة الملكية في اور، فضلاً عن ذلك، كنز ديلبات / تل الديلام من العصر البابلي القديم وعلى الرغم من عدم وجود رواسب الذهب في ارض العراق، الا ان العراقيين استوردوه من المناطق المجاورة التي يكثر فيها هذا المعدن.

أ-التسمية:

جاءت تسمية الذهب في اللغة السومرية بالمصطلح (كوكي/Kù-GI) او (كوشكن/GU.Uš.KIN) وبالأكدية باسم (خوراصم/ḫuraṣum)[٧٤]:

وقد ذكرت المصادر المسمارية نوعين من الذهب، الذهب المستخرج من الصخور (خوراصو شا ابريشو /ḫuraṣu ša abrisu) والذهب المغسول او الذهب المترسب (خوراصو شاما إشو/ḫuraṣum ša ma ešu) [٧٥] وذكر الذهب في نصوص مسمارية عدة مع صفاته كما يلي:

باللغة السومرية	باللغة الأكدية	الترجمة بالعربية
KU_3.GI.HUš.A	ḫuraṣu ša ḫuš. ši	ذهب احمر ناري
KUGI BABBAR	ḫuraṣa pešu	ذهب ابيض (الكتروم مزيج من الذهب والفضة)
KU_3.GI. SA_5	ḫuraṣu šamu	ذهب احمر بني (اسمر)
KU.GI SIG_7.SIG_7	ḫuraṣa arqu	ذهب اصفر[٧٦]

ووصف الذهب بانه (معدن الشمس/šaššu) وانه معدن النجم (sariru) وانه ذهب العمله (misu)، وذهب مطبوخ (bašlu) وذهب جيد (damqu) وذهب جيد جداً (dummuqu) وذهب صافي (ellu) وذهب مضيء لامع (namru) وذهب احمر (samu)[٧٧].

ب- مصادر وتجارة الذهب:

ان النصوص خير دليل على مصادر المعادن، لاسيما معدن الذهب، اذ جاء في احد النصوص المسمارية ان ذهب العراق القديم قد جاء من منطقة (ارالو/arallu)[٧٨] لم تعرف هذه المنطقة بوجه التحديد الا ان بعض الباحثين يقترحون انها الصحراء الشرقية لمصر ومنطقة النوبة كونها مصدر الذهب الذي استعمل في العراق[٧٩].

ويرى الباحث (موري Moorey) ان مصدر الذهب من شرق تركيا ومن ايران، ويرى الباحثان (ميكس Meeks و تايت Tite) هناك مصادر أُخرى للذهب مثل تل (عجول Ajjul) في فلسطين وتل (عطشانة Atchana) في تركيا وموقع (اينكومي Enkomi) في قبرص وموقع (ايلوسوس Ialysus) في اليونان، ومن جزيرة كريت[٨٠]، وهناك دليل يوضح المناطق التي جلب منها الذهب ولم يشر إلى مناطق المناجم، أي ان الدليل النصي لم يفرق بين المناطق التي هي محطات تبادل تجاري وبين المصدر الحقيقي للمعدن[٨١]، فسجلات الامير كوديا تشير إلى جلب الذهب من جبال (خاخوم) التي ربما تقع في منطقة اسيا الصغرى في اعالي الفرات وكذلك جلب الذهب من منطقة ميلوخا، حسب ما جاء في النص التالي:

((وجلب الذهب، بترابه من جبال خاخوم، وجلب الذهب بترابه من جبال ميلوخا))[٨٢]. ونص آخر الذي يذكر بلاد مكان (عمان) ودلمون (البحرين) ومنطقة ملوخا

و تعد منطقة (باكتلوس) غرب تركيا هي مصدر الذهب السومري منذ العصر السوري القديم وهذا الترجيح آتٍ من أن الذهب المسمى (البلاتينوم أريديوم / Platinum Iridium) والموجود مع خامات الذهب غرب أسيا ويمكن حصوله عند مصبات نهر (كوره Goruh) في شمال غرب تركيا والتي تعرف أنها مصدر للذهب الغريني، وهناك مصدر آخر للذهب والذي يسهل الحصول عليه بالنسبة للتجار العراقين، يوجد في سلسلة جبال (صاصون/ Sasun) التي تقع جنوب (موص/Muş) وشمال ديار بكر[٨٣].

ج- الذهب في الطبيعة:

يوجد الذهب باشكال متنوعة، اما ان تكون ترسبات، اذ يمكن الحصول عليه بوساطة تصفية الرمال التي يكون ممزوجاً معها، ان الذهب النقي وجوده نادراً في الطبيعة، لذلك فان الذهب يكون ممزوجاً مع الفضة والنحاس ومعادن أُخرى. يتوزع الذهب على نطاق العالم تقريباً ويوجد اما في عروق صخور المرو (كوارتز) او في الرمال والحصى الرسوبي الغريني. المعروف ان العراق لا توجد فيه ترسبات للذهب وان عملية استخلاصه لابد انها بعيدة عن تجربة الحرفيين في العراق القديم، اذ انهم يستوردون هذا المعدن اما على هيئة قطع صغيرة او على هيئة مسحوق او قوالب[٨٤].

د- تعدين الذهب:

تتطلب عملية استخلاص الذهب خطوات معقدة ودقيقة تبدأ بما يأتي:

أولاً: التهشيم: أي تخليص جزيئات الذهب بوساطة تهشيم وتفتيت الخام ثم عزل الذهب بالإفادة من كثافة الذهب العالية.

ثانياً: غسل التربة: تُغسل التربة التي تحتوي على الذهب .

ثالثاً: الصهر: يوضع خام الذهب في بوتقات فخارية خاصة ويُصهر داخل الفرن خمسة ايام وبدرجة حرارة ٨٠٠مْ، وتتم داخل الفرن عملية تنقية الذهب وذلك على مرحلتين الأولى التخلص من الشوائب المتسامية (المتطايرة)، والمرحلة الثانية من الشوائب غير المتطايرة، وذلك بصهر الذهب بعد اضافة ملح ومواد عضوية مختزلة كالكاربون(٨٥). وفي بعض الاحيان يعاد سبك معدن الذهب ليكون أكثر نقاوة، اذ يشير احد النصوص المسمارية إلى هذه العملية كما يأتي: (عندما تم وضع الذهب وللمرة الثانية في الفرن..)(٨٦)

وورد عن عملية تعدين الذهب وتصفيته في العراق القديم في نص من نصوص عهد الملك البابلي نابونائيد (٥٥٥ – ٥٣٩ ق.م) اذ جاء فيه (خلط الذهب مع الرصاص في إناء فخاري بعد ذلك يوضع في فرن التصفية ويتم اكسدة النتائج بوساطة تسليط تيار قوي من الهواء على سطح المعدن المنصهر، فتقوم الجدران المسامية للفرن بامتصاص الاكاسيد المكونة في الوقت الذي يبقى معدن الذهب سالماً) (٨٧) اما أعمال الصب فكانت تتم باستعمال القوالب وكانت المادة المطلوب صياغتها توزن وتسلم إلى مسؤولي التعدين او إلى الصاغة مباشرة، وبعد التنفيذ او الصياغة يحسب الوزن الكلي وكمية ما فقد بالنار(٨٨)، وكان بعض الصاغة يدونون نتاجاتهم الفنية باسمائهم وهذا يدل على مدى العلاقة بينهم وبين الطبقة الحاكمة(٨٩).

سادساً : الحديد Iron

عرف العراقيون الحديد منذ الطور الثاني من عصر فجر السلالات، اذ استعملوه في عمل الاسلحة والأدوات التي تتطلب قوة ومتانة وذلك لشدة صلابته[٩٠]، الا انهم لم يستعملوه على نطاق واسع في العصور المبكرة، الاستعمال والواسع جاء في العصور المتأخرة ولاسيما العصر الآشوري، ولأهمية الحديد ذكره الله سبحانه وتعالى في كتابه العزيز[٩١]، وقد ورد ذكر قطع الحديد وتقنية ربط المعادن وعملية التعدين التي تحتاج ناراً كافية لاذابة المعادن التي تستعمل لربط قطع الحديد، فالحديد هو افضل من النحاس والبرونز لأنه أكثر قوة وصلابة[٩٢].

أ-**التسمية:** جاءت تسمية الحديد باللغة السومرية (آن – بار/AN.BAR) أي معدن السماء او المعدن النيزكي[٩٣]، لان (آن/AN) تعني السماء و (بار/BAR) تعني الحديد وكتب بصيغة أُخرى (كو-آن/KU.AN) تقابلها الصيغة الأكدية (أموتو/amutu)، الا ان الاشارة إلى الحديد باسم (بارازيللو/Parazillu) وردت قليلاً في الحوليات (السجلات) التاريخية الآشورية[٩٤].

ب- وجود الحديد في الطبيعة: ان نسبة معدن الحديد في سطح الارض تشكل (٤% إلى ٥%) وهذه النسبة تكون على هيئة خليط من الصخور وعلى هيئة فلزات ومنها اكاسيد الحديد (الهيماتايت) [٩٥].

إن معدن الحديد وخاماته موجودة في القشرة الارضية ونسبة وجدوه في الطبيعة أكثر ألف مرة من معدن النحاس[٩٦]

وجاء ذكر خامات الحديد في النصوص المسمارية كما يلي:

-(نا-كا/NA-KA) وهي المغرة الحمراء (خامات الحديد) وتسمى اوكسيد الحديديك المائي الطبيعي.

-(نا-كا-كيك/NA-KA-GIG) المغرة السوداء.

-(نا-كا-بار/NA-KA-PAR) المغرة البيضاء.

-(نا-كا-سك/NA-KA-SIG) المغرة الصفراء.

-(نا-كا-كي-نا/NA-KA-GI.NA) الهيماتايت (خام الحديد)[٩٧].

ج- **مصادر الحديد:** لا توجد هناك اشارات عن مصادر الحديد في العصور التي سبقت العصر الآشوري، وهذا ادى إلى الاعتقاد بان هذه العصور لم تعرف معدن الحديد بعد، الا انه يمكن القول، بان معدن الحديد قد عُرِفَ في العصور المبكرة والدليل على ذلك العثور على قطعة من معدن الحديد، عَثَرتْ عليها بعثة المعهد الشرقي لجامعة شيكاغو اثناء التنقيبات في موقع (تل اسمر) في شتاء (١٩٣١-١٩٣٢).

إذ وجدت البعثة إناءً مختوماً مخفياً داخل الابنية التي تعود إلى الطور الثاني من عصر فجر السلالات حوالي ٢٨٠٠ – ٢٦٠٠ ق.م كان داخل الأناء مجموعة من أدوات النحاس متأكسدة كلها، ومن جملة ما تضمنته هذه المجموعة، قبضة سكين نحاس مجوفة، نفذت باتقان فائق، تزينها زخارف نافذة، لم يبق من نصلها الا قطعة من الحديد كانت باقية داخل جوف القبضة وقطعة صغيرة أُخرى داخل الأناء وقد ادت نتيجة الفحص التحليلي الدقيق الذي أُجريَّ على قسم من هذا الحديد في مختبره إلى معرفة حقيقة كونه حديداً متأكسداً استحال نتيجة تعرضه للرطوبة واتصاله الدائم بالارض إلى مادة متبلورة صلبة، وانه خالصاً من أي مزيج من

(النيكل) وذلك الأمر الذي يدل على انه حديد طبيعي وليس شُهباً (نيزكياً) وهذه المرة الأولى التي يظهر فيها هذا النوع من الحديد[٩٨].

لاشك ان هذه القطعة الحديدية جاءت من مصدر، لكن أين يقع هذا المصدر؟ لم تذكره المصادر المسمارية. وقد عُرفَ مصدر الحديد في الوقت الحالي من بلاد فارس (إيران) وبالتحديد عيلام، وقد تمكنا من الحصول على كمية قليلة من خامات الحديد (الهيميتايت) نسبة الحديد فيها ٥٠% جُلبت من عيلام[٩٩]. (اللوح ١-ج)، وهذا احتمال كبير هو المصدر للحديد في عصر فجر السلالات وربما في العصور اللاحقة، ولازالت معامل الاسمنت العراقية حالياً تستعمل خامات الحديد في صناعة الاسمنت، علماً أن خامات الحديد موجودة في العراق وبالتحديد في الكوفة، الا ان نسبة الحديد بحدود (٢٥-٣٠%) وهذه النسبة غير اقتصادية[١٠٠].

فضلا عن ذلك أن العراق يمتلك خامات الحديد في منطقة وادي الحسينية شمال شرق مدينة الرطبة[١٠١]. وعلى الرغم من أن خامات الحديد أكثر انتشاراً من خامات النحاس، الا ان طريقة الحصول على الحديد كانت مختلفة عن طريقة الحصول على النحاس والبرونز، إذ إن درجة انصهار الحديد (١٥٣٧ْ م) الامر الذي نتج عنه انتشار أساليب تصنيع الحديد قد استغرق وقتاً طويلاً، فقد كان من الضروري التحكم في الظروف داخل الفرن أكثر مما كان مطلوباً في أثناء عملية صهر النحاس، الا ان خامات الحديد لا تنصهر وانما تتحول الى حديد بوجود غاز أول اوكسيد الكاربون داخل الفرن، على العكس من خامات النحاس لذا كان من المستحيل إنتاج أي كمية من الحديد من دون استعمال المنفاخ أو أي أداة أُخرى لتوليد تيار هوائي مستمر[١٠٢]

الهوامش:

(١) لاوي، سليم، **المعادن**، "**وأول المستعمل منها في هذه البلاد**"، مجلة سومر، مجلد٢، ١٩٤٦، ص٨٩.

(٢) سليم، شاكر مصطفى، "**قاموس الانثوبولوجيا**"، جامعة الكويت، ط١، ١٩٨١م، ص٧٧٨.

(٣) صوالحة، حكم عبد الجبار، "**الجيولوجيا العامة**"، دار المسيرة، عمان، الاردن، ط١، ٢٠٠٥م، ص٥٦-٥٩.

(4) (MSE) , Halsy, wikkiam (editorid director) and friedman, Emanuel (editor in chief), **"Merit Students Encyclopedia"**, London and NewYork, vol.12, 1982, p.138

(٥) صوالحة، المصدر السابق، ص٥١-٥٥؛ Ibid , p.138.

(6) **(MSE)** , p.139.

(7) CAD, E.a, p.321.

(8) Landsberger, B., "The series HAR.RA=hubullu, tablets vv-xii" Roma (1959), P. 224ff.

(9) CAD, A/1, p.86:b.

(10) MDA, PP.97, 132.

(11) CAD, E,P.321:b.

(12) Ibid , p.222.

(١٣) الملاكايت Malachite : خامات النحاس الرئيسة التي تتواجد على هيئة اكاسيد وكبريتات وكربونات، يتكون خام الملاكايت من ($cu_2co_3(oh)_2$) . ينظر: صوالحة، المصدر السابق، ص٣٦٢.

* الازوريت: احد خامات معدن النحاس تركيبه $cu_3(co_3)_2(oh)_2$ لونه ازرق ذو بريق زجاجي ينصهر بسهولة وغالباً ما يوجد في الملاكايت ولكنه اقل انتشاراً منه. ينظر: صوالحة، المصدر السابق، ص٣٦٢ وينظر: البصيلي، احمد مصطفى، "**المعادن والصخور**"، بغداد، ١٩٨٠، ص١٥٩-١٦٠.

(14) (AMMI)Moory, P.R.S, **"Ancient Mesopotamian Materals And Industries"**, Oxford, New York, 1994, P.242.

(١٥) المتولي، نواله أحمد، "**مدخل في دراسة الحياة الاقتصادية لدولة أور الثالة في ضوء الوثائق المسمارية المنشورة، وغير المنشورة**"، جمهورية العراق، وزارة الدولة لشؤون السياحة، الهيئة العامة للآثار والتراث، بغداد، ٢٠٠٧م، ص٢٨٤.

(١٦) حبه، فرج، "**الكيمياء وتكنولوجيا الكيمياء، في العراق القديم**"، مجلة سومر، مج ٢٥ (١٩٦٩) ، ص١١٢.

(١٧) باقر، طه، "**مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة**"، القسم الأول، تاريخ العراق القديم، بغداد، ١٩٥٥، ص٤٤٠.

(١٨) ينظر الخريطة (١).

(١٩) الجادر، وليد، "**التقنيات الاولى، العجلة وصناعة المعادن، اصالة وتأثير**"، موسوعة العراق في موكب الحضارة، ج١، ١٩٨٥، ص٨٧.

(٢٠) المتولي، المصدر السابق، ص٢٣٦.

(٢١) المصدر تفسه ، ص٢٣٧.

* الخريطة (٢)

(٢٢) بوتس، دانيال، "**حضارة وادي الرافدين الأُسس المادية**"، ترجمة كاظم سعد الدين، جمهورية العراق، وزارة الدولة لشؤون السياحة والآثار، الهيئة العامة للآثار والتراث، بغداد، ٢٠٠٦، ص٢٤٧؛ Moorey, op. cit., P.242.

(٢٣) يقع في منطقة عند وادي (غوير Ghuweir) ووادي شقير sheqer من جهة الجنوب ومن جهة الشمالية الغربية وادي دانه dana ومن الشمال وادي خالد Khalid بجانب وادي عبيد abiad، ووادي راضي ratiye في الجانب الشرقي لوادي عربة في الأردن. الخريطة (٣) ينظر:
Weisgerber G., sparial organization of mining and smelting feinan, Jordan mining archaeology beyond the history of technology, In mining and metal production through the ages, edited by craddock, pual and long, jonet, the british musueum press, London, 2003, p.78.

(24) Weisgerber , op. cit., p.76.

(٢٥) حجارة، إسماعيل حسين، "**أوائل العصر الحجري المعدني (٥٨٠٠ – ٤٨٠٠ ق.م)**"، مجلة سومر، مج٥٢، (٢٠٠٣-٢٠٠٤)، بغداد، ص٩.

(٢٦) باقر، المصدر السابق، ص٢٤٠.

(٢٧) ساكز، هاري، "**الحياة اليومية في العراق القديم (بلاد بابل وآشور)**"، ترجمة كاظم سعد الدين، وزارة الثقافة والإعلام، دار الشؤون الثقافية، بغداد، ٢٠٠٠، ص١٤٨.

(٢٨) المصدر نفسه، ص١٤٩.

(٢٩) ساكز، المصدر السابق، ص١٤٩-١٥٠.

(٣٠) بوتس، المصدر السابق، ص٢٥٠.

(٣١) بوتس، المصدر السابق، ص٢٥٨-٢٥٩.

(٣٢) لابات، رينيه، "**قاموس العلامات المسمارية**"، ترجمة البير ابونا وآخرون، مطبعة المجمع العلمي، ٢٠٠٤م، ص٤٩.

(33) Carwford h.e.w, **"The problem of tin in mesopotamiea bronzes, in world archaeology"**, vol.6, 1974, p.242.

(٣٤) الجادر، صناعة التعدين، "**حضارة العراق**"، ج٢، بغداد، ١٩٨٥، ص٢٤٦.

(٣٥) حاكم سومري اسطوري لمدينة أوروك ويعد بطل قصائد ملحمية سومرية والتي من بينها (اينمركار و سيد اراتا) وهي من احسن القصائد وهو الملك الثاني من سلالة الوركاء الاولى في عصر فجر السلالات الثاني وذكرته اثبات الملوك السومرية بانه الملك الذي شيد مدينة الوركاء . ينظر: اوبنهايم، ليو، بلاد ما بين النهرين، ترجمة سعدي فيضي عبد الرزاق، وزارة الثقافة والاعلام، الجمهورية العراقية، دار رشيد للنشر، طباعة دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٨١، ص٤٨٧ ؛ باقر، طه، "**مقدمة في أدب العراق القديم**"، بغداد، ١٩٧٦، ص١٤٣.

(٣٦) آراتا، من بلاد عيلام المجاورة لأوروك من جهة الشرق، تنتج المعادن الثمينة كما جاء في ترنيمة (اينمركار و سيد اراتا). ينظر: كريمر، صموئيل، "**من الواح سومر**"، ترجمة طه، باقر، مراجعة وتقديم، د. أحمد فخري، مكتبة المثنى في بغداد، ومؤسسة الخانجي في القاهرة، القاهرة، ١٩٦٧ ص٧٠.

(٣٧) بوتس، المصدر السابق، ص٢٥٤.

(٣٨) بوتس، المصدر السابق ، ص٣٨٥.

(٣٩) يقع تل شمشاره في سهل (بتوين– رانية) على الضفة اليمنى من نهر الزاب الصغير وعلى بعد نحو ٨ كم جنوب شرق رانيا و ٥كم قرب المضيق الجبلي المسمى (رمكان) او مضيق (سنكسر) الذي يمر منه الزاب من بعد اجتيازه بوادي نودشت الكائن في الجبهة الثانية من الجبال المحيطة بسهل (بتوين– رانية)، ينظر: باقر، المقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج١، ٢٠٠٩، ص٢٢٣.

(٤٠) الاحمد، سامي سعيد، "التجارة"، **موسوعة الموصل الحضارية**، ج١، الموصل، ١٩٩١، ص٧٢.

(٤١) المصدر نفسه، ص٧٢.

(٤٢) ينظر صفحة ( ) من الاطروحة.

(43) Reiter, Karin, **"Metals and metallugy in the old Babylonian period In Sumer"**, vol.51. part(1.2), 2001-2002, p.24.

(٤٤) عثر في موقع الاربجية الذي يقع بالقرب من قرية الاربجية الى الشرق من مدينة الموصل، الاسم تركي ومعناه (رجال الشعير)، قامت في التنقيب بعثة انكليزية برئاسة ماكس ملوان عام ١٩٣٣ فعثر على اربع قطع صغيرة من المعدن ثلاثة منها من النحاس والاخرى من الرصاص. ينظر:

Munchaer. R. M., " Tell Magzalla", **Sumer**, part1, 1984. Baghdad, P.52.

(45) CAD, A/1, p.36.b

(46) Reiter, op.cit, pp.23-24.

(47) CAD, A/1,p.36 ؛ Moorey, op. cit., p.293.

– لابات، المصدر السابق، ص٢٣٧.

(٤٨) الكالينا هو كبريتيد الرصاص، يحتوي على ٨٦.٦% من الرصاص و ١٣.٤% من الكبريت وغالباً ما تحتوي الكالينا على كميات متفاوتة من الفضة، واذا وصلت نسبة الفضة ١% سمي بكالينا الفضة، وتعد الكالينا المصدر الوحيد للرصاص كما تعد

خاماص هاماً للفضة، الرصاص ذو بريق فلزي ناصع. (ينظر: القرة غولي، ناهدة عبد الكريم، "**جيوكيميائية الصخور والمعادن الصناعية**"، بغداد، ١٩٧٩، ص١٣٦.

(49) Moorey , Op. Cit., pp.292-293.

(٥٠) الاحمد، موسوعة الموصل، المصدر السابق، ص١٨٩.

(٥١) القصير، احمد لفتة، "**الفعاليات الآشورية في آسيا الصغرى**"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية، كلية التربية، قسم التاريخ، ٢٠٠١، ص١٣.

(52) Moorey, op. cit., p.293.

(53) Moorey, op. cit, p.294.

(٥٤) بوتس، المصدر السابق، ص٢٦١.

(٥٥) المصدر نفسه، ص٢٦١.

(٥٦) هناك مثال عن ربط الاجزاء الحجرية باسلاك رصاص، إذ وجد إناء (قدر) من معدن النحاس في تل سليمة الذي يقع في الجنوب الغربي من مركز ناحية السعدية، محافظة ديالى، الإناء على هيئة نصف كروي وقد كسر ورمم قديماً وقام بترميمه مستعمليه وآثار الترميم واضحة جلية، إذ استعملوا اسلاك رصاص في ترميم الإناء (اللوح ١ ب). (ينظر: رميض، صلاح سلمان، تنقيبات تل سليمة (الموسم الثاني ١٩٧٩)، **مجلة سومر**، ج١-٢، مجلد ٤٠، ١٩٨٤، لوح ٨، رقم (٢)، ص٤٩.

(57) Moorey, op. cit., p.293.

(٥٨) بوتس، المصدر السابق، ص٢٦٠.

(٥٩) ليفي، مارتن، "**الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية في وادي الرافدين**"، ترجم وتعليق وتقديم محمود فياض المياحي، جواد سلمان، بدري جليل كمال الدين، الجمهورية العراقية، منشورات وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٨٠، ص٢٤٧.

(٦٠) الجادر، صناعة التعدين، المصدر السابق، ص٢٥٢.

(٦١) ليفي، المصدر السابق، ص٢٣٩؛

Joannes, F. **"Metalle und Metallurgre. A.1 In Mesobotamien"**, IN Reallexikon der Assyriologie, Achter (8) Band, Walter De Gruyter, Berlin, NewYork, 1993- 1997, pp.97-8

(٦٢) ليفي، مارتن، المصدر السابق، ص٢٤٤.

(٦٣) حبه، المصدر السابق، سومر٢٥ (١٩٦٩)، ص١١٠-١١١.

(٦٤) ليفي، مارتن، المصدر السابق، ص٢٣٩.

(٦٥) مكان وميلوخا، يظهران هذان الاسمان الجغرافيان مع بعضهما في مجموعة المصطلحات الجغرافية لنصوص العراق القديم، هذان الاسمان يشيران الى الحدود الشرقية البعيدة من العالم المعروف في الألف الثاني قبل الميلاد، معنى ذلك الى الحدود الشرقية للبلاد العربية والهند، فاسم مكان يقصد به عمان الحالية واما ميلوخا لم يثبت موقعها للآن ويعتقد انها تقع في الهند. ينظر: Moorey, op. cit., P.xxii

(٦٦) كريمر، صموئيل نوح، "**السومريون تاريخهم وحضارتهم وخصائصهم**" ترجمة فيصل الوائلي، الكويت، ١٩٧٣، ص٢٤٠؛ وينظر: المتولي، المصدر السابق، ص٢٢٤.

(٦٧) المصدر نفسه، ص٢٤٧؛ جميل، عادل كمال، "**تعدين الخامات واستخلاص الفلزات في العراق القديم، بلاد وادي الرافدين**"، مجلة الثروة المعدنية العربية، العدد الثالث، ١٩٨٣، ص١٠٦.

(68) Moorey , op.cit, pp.232-3.

(٦٩) ليفي، المصدر السابق، ص٢٤٤.

(٧٠) ليفي، المصدر السابق ، ص٢٤٧.

(٧١) الشيقل بالسومري (كن/ GI_2N) وبالاكدي (شيقلو/ šiqlu). ينظر: رشيد، فوزي، "**الشرائع العراقية القديمة**"، الجمهورية العراقية، وزارة الثقافة والاعلام، دار رشيد للنشر، ١٩٧٩، ص٤٠.

(٧٢) السار بالسومري (سار / SAR) وبالاكدي (موسارو/ musaru)، والسار يعادل بالوقت الحاضر (٣٦م٢). ينظر: رشيد، فوزي، المصدر السابق، ص٤٠.

(٧٣) رشيد، فوزي، المصدر السابق، ص١٥٩.

(74) CAD, Ḫ, p.245 ; Muhly, J.D, **"Metall"**, b, IN (RLA) Band (8), Walter De Gruyter, Berlin, NewYork, 1993- 1997, P. 123 .

(75) Moorey, op. cit., p.217.

(76) Landsberger, D, **"Uber farben im sumrisch-akkadischen"**, 1967, p.144.؛ ليفي، المصدر السابق، ص٢٥٠–٢٥١

(77) CAD. Ḫ, p.247..؛ ليفي، المصدر السابق، ص٢٥١

(78) Karpe, M.M, **"Metalle. B. Archaologisch"**, IN (RLA) Band (8), Walter de Gruyte, Berlin, New York, 1993- 1997, P.123.

(79) Ibid, p.123.

(80) Moorey , op. cit., p.221.

(81) Ibid , p.218.

(82) Edzard. D.O, "**Gudea and his Dynasty"**, London, 1997, P.34.

(83) Hyslop. K.R. Maxwell, **"Sources of Sumerian Gold"**, Iraq, vol.39, No.1, 1977, p.84.; الجادر، العجلة، مصدر سابق، ص٩٤

(84) Moorey , op. cit., p.217.

(85) Moorey , op. cit. p.217

(86) CAD, š/1, P389: b.

(٨٧) حبه، المصدر السابق، ص١١١.

(٨٨) المتولي، المصدر السابق، ص٢٨٧.

(٨٩) الجادر، وليد، "**الحرف والصناعات في العصر الآشوري المتأخر**"، بغداد، ١٩٧٢م، ص٥٥.

(٩٠) يوجد انموذج لقبضة خنجر من معدن النحاس في داخلها بقية نصل متأكسد منفذ من معدن الحديد، ينظر(اللوح ١٦ ج).

(٩١) ((**وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ**)) القرآن الكريم، سورة الحديد، آية ٢٥

(٩٢)((**آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّى إِذَا سَاوَى بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُوا حَتَّى إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا**)). القرآن الكريم، سورة الكهف، آية ٩٦

(٩٣)يتسائل بعض الباحثين، منهم الدكتور دانيال تي بوتس. كيف عرف العراقيون الاوائل النيازك وهل كانوا، عند رؤية نيزك كبير عبر السماء، قادرين ان يجدوه بعد ان ينزل الى الارض ويلاحظوا خواصه المعدنية ويحاولوا ان يستعملوا شيئاً منه؟

بغض النظر عن امثلة النيازك التي لوحظت تسقط ثم عُثر عليها مثل النيزك الذي سقط عام ١٨٦٣م قرب وادي (بني خالد) في الربع الخالي في نجد، وسقط نيزك في قرية (جلبدهار) العائدة الى منطقة البنجاب من الجانب الهندي، سنة ١٩٢١م (ينظر: بوتس، المصدر السابق، ص٢٦٢)، لقد عرف العراقيون الاوائل النيازك وتفحصوه، والدليل على ذلك ما جاء في ملحمة كلكامش، التي كتبت بالخط المسماري وباللغة الأكدية (البابلية)، ويبدو ان الملحمة قد نسخت من نصوص سومرية، إذ جاء ما يأتي:

((استيقظ كلكامش (من منامه) يروي الحلم لأمه، قائلاً: أمي في امسيتي تلك، كنت اتمشى شامخاً بين الابطال، فظهر نيزك السماء، هذا النيزك العائد للسماء، سقط بجانبي، حاولت حمله (زحزحته) ولم استطع، ابناء بلاد مدينة اوروك مجتمعين حوله ... الخ)).

ينظر:

Longdon, Stechen, **"The Epic of Gilgamish",** Philadelphia, Published by the University Museum, 1917, P.211

(٩٤) الجادر، العجلة وصناعة المعادن، المصدر السابق، ص١٠٠.

(٩٥) البصيلي، احمد مصطفى، ومحمود، مظفر محمد، **المعادن والصخور**، بغداد، ١٩٨٠، ص١٣٠.

(96) Muhly, op. cit., P.122.

(97) Thompson, R.C. **"Adictionary of Assyrian Chemistry and Geology**", (DACG), Oxford, 1936, p.81; بوتس، المصدر السابق، ص٢٦١-٢٦٢

(٩٨) لاوي، المصدر السابق، ص٩٥-٩٦.

[٩٩]هذه المعلومات حصل عليها الباحث من الشركة العامة للسمنت الجنوبية لكون الحديد يدخل في صناعة السمنت

[١٠٠] المصدر نفسه .

[101] Muhly, op. cit., P.122.

[١٠٢] هودجز، هنري، "**التقنية في العالم القديم**"، ترجمة رندة قاقيش، مراجعة د. محمود أبو طالب، الدار العربية للتوزيع والنشر، عمان– الاردن ص٦٢ و ص ١٣٥.