سك العمله ما بين إبداع التصميم والتقنيات

The Coin mint between design creativity and technology

م. د/ إيمان عبد الباقي محمد
مدرس - بقسم الجرافيك - شعبة تصميمات مطبوعة - كلية الفنون الجميلة - جامعة المنصورة
Dr. Eman abdel baky Mohamed
Lecture in Graphic Department - Faculty of Fine Arts – Mansoura University – Egypt
Eman-baky@mans.edu.eg

الملخص :
على مر العصور كانت العُملات ولا زالت هي التي تحرك الإقتصاد فتتحكم في حياة الأفراد والمجتمعات والمؤسسات بشكل كبير، فالعُملة أساس المُعاملات التجارية ، فهي السمة الأساسية والوتيرة الحالية للعيش، ومن هنا أصبح الفرد في رحلة البحث الدائم عن المال ، فقد بحث الفرد لتصميم وتنفيذ العُملات فإختلفت بإختلاف الخامات لتحقيق مبتغاه ، فتتبُع طريقة التصميم والتنفيذ للعُملات المعدنية على مر العصور مهم في فهم وإستيعات التطور الذي حدث ، فظهور التكنولوجيا والخامات والآلآت الحديثة أدت لحدوث طفرات في التصميم والتصنيع ، ويُجبرنا التطورالسريع أن نواكب متطلبات العصر وأن نستغل التكنولوجيا في تحقيق مبتغانا ، كما كان لظهور الأحزمة الضوئية " الليزر" دور مهم في سك العملات المعدنية فقد أحدث طفره في عالم التكنولجيا جعلنا نحصل على تصميمات أكتر دقة وسرعه بنسبة أخطاء لا تُذكر ، وقد إتخذ البحث المنهج التحليلي التاريخي في عرض التصميمات المختلفة وتطورها على مر العصور والتاريخ وخاصة في الهند والصين وتناول البحث التكنولوجيا الحديثة في أمريكا وبريطانيا مما يثري ويساهم في فهم وإستيعات التطور الذي حدث وكيف أثرت التكنولوجيا الحديثه في طريقة السك وكيف تم إستغلال التكنولوجيا الحديثه من أشعة الليزر وبرامج التصميم المختلفة في تطور تلك الصناعة ، وقد إهتم البحث بإلقاء الضوء على موضوع هام يتحكم في الإقتصاد الدولي وفي حياة الأفراد يومياً فندرة الدراسات المتخصصة باللغة العربية التي تتناول التقنيات القديمه المستخدمة في صناعة وسك النقود المعدنية على مدار التاريخ أو التقنيات المستحدثة وكيف يتم تصميم العملة قديماً أو حديثاً بإستخدام البرامج المختلفة والليزر .

الكلمات المفتاحية :
سك العملة ، أشعة الليزر ، التصميم

Abstract :
Throughout the ages, currencies is important to move the economy, controlling the lives, basis of commercial transactions and living, hence the individual became in the journey of the constant search for money, So he has searched for a way to make a design currencies in different materials. Following the method of design and implementation of coins through the ages is important to understand the benefits of the development, looking for a way to design currencies in different materials of metals to mint it. Until the emergence of technology and modern machines to occur mutations in design and manufacturing. So we are forced to the development to keep up with the requirements and to use technology to achieve our goal. The "laser" has played an important role in the coins mint, it has developed the technology in all the world .It makes us getting more accurate and fast designs with a ratio of errors not mentioned. The researcher has taken the historical analytical approach in the presentation which Discussed designs and development throughout the history, especially in India and China and modern technology in America and Britain. Tracking the method of design and implementation of coin

is important to understand the development that has occurred, and how modern technology like laser and different design programs has been exploited in the development industry. On a daily basis, there is no independent study in Arabic Discusses the techniques used in the mints coins industry or how the coin is designed by various programs and lasers to reducing Rigging.

Key words :
Coin, lasers, design

مقدمة :

على مر العصور كانت العملات المعدنية ولا زالت هي التي تحرك الإقتصاد فتتحكم في حياة الأفراد والمجتمعات والمؤسسات بشكل كبير، فالعملة هي أساس التعامل ، فهي السمة الأساسية والوتيرة الحالية للعيش، فأصبح الفرد في رحلة البحث الدائم عن المال .

أهمية البحث :

1 – ندرة الدراسات التي تتناول التقنيات المستخدمة في صناعة وسك النقود المعدنية على مدار التاريخ والتي تعد إضافة إلي المكتبة العربية .

2 - تتبع أليات تصميم وتنفيذ العملات المعدنية لما تُشكله من أهمية في الإقتصاد للبلاد كأداة للتبادل التجاري والإقتصادي بين الدول والهيئات .

3 – إستخدام الليزر والبرامج الحديثه مثل برنامج ال 3D MAX في تصميم وتنفيذ العملات المعدنية .

فروض البحث :

1 - هل للتكنولوجيا أثر في سك العملات المعدنية .

2- أهمية برامج الجرافيك الحديثة في تصميم العملات المعدنية .

3 - إستخدام الأحزمة الضوئية والإستفادة منها .

منهج البحث :

- تاريخي تحليلي تتبع فيه البحث نشأة وظهور العملة في بعض البلاد مروراً بالتكنولوجيا الحديثه وعرض التصميمات المختلفة.

حدود البحث :

- التتبع التاريخي لظهور العملات المعدنية في بلاد مثل الصين والهند وتناول التكنولوجيا الحديثة في أمريكا وبريطانيا.

الدراسات المرتبطة :

- تصوير المعبود جوبيتر على العملة الرومانية خلال القرون الثلاثة الأولى الميلادية ، ماري راغب جرجس ، بحث منشور ، العدد الثالث ، 2016 .

مصطلح " عملة " :

مصطلح عُملة هي أحد مشتقات الفعل (تعامل) والتي تعني التعامل بين الأفراد ، فالإنسان لا يستطيع أن يعيش وحيدًا وذلك لحاجته الدائمة إلى الآخرين ، ولذلك أصبح هناك ضرورة للتعاملات الخارجية وليس على مستوى العائلات فقط ، فظهرت " العُملة " كوحدة للتبادل والتعامل التجاري بين الأفراد وبعضهم وبين البلاد والمؤسسات وبعضها ، وقد إختلفت أشكالها وتصميماتها على مر العصور والتاريخ فمنها العملات المعدنية والورقية، كما إختلفت قيمتها في كل مكان عن آخر .

العُملات الحقيقية والتقديرية :

فالعُملات الحقيقية Real Money هي التي لها قيمة أو وجود مادي، مثل العُملة التي كانت تتُداول في البلاد العربية قبل الحرب العالمية الأولي كالجنيه الذهبي الإنجليزي، أما التعدادية أو التقديرية Money Account فهي التي تُستعمل كوحدة حسابية مثل الدولار الأمريكي شكل (1) ، فقيمتها تكمن في كونها وسيلة للتبادل .

شكل (1) الدولار الأمريكي الورقي

أنواع النقود :

مصطلح النقود يشتمل علي الكتير من الأنواع ولكل نوع مفهومه الخاص به، فمثلًا هناك النقود السلعية ؛ التي كانت تُستعمل في البداية قبل ظهور النقود التي نعرفها الآن ، حيث كان يتم التعامل التجاري عن طريق تبادل السلع، وهناك العُملات المعدنية - والتي هي موضوع البحث - ، والنقود الورقية ويطلق عليها النقود الورقية النائبة، والتي ظهرت عوضًا عن النقود المعدنية، ومع التطور الطبيعي لنظام الصرف والبنوك ظهرت أيضًا النقود الكتابية وهي التي تُعرف بالشيكات ، ثم ظهر ما يُعرف بالنقود الإلكترونية والتي تتمثل في الفيزا كارد والتي بالتأكيد تُسهل على الشخص عملية سحب النقود خاصةً المبالغ الباهظة عند السفر والتنقل أو الشراء ، وقد ظهر حديثاً العملات الرقمية Cryptocurrency مثل عملة " بيتكوين " شكل (2) وهي عملات إفتراضية تستخدم عادة شبكة لامركزية لتنفيذ معاملات مالية ، ولا زال الوضع في تطور مستمر.

العُملات المعدنية :

هي عبارة عن قطع معدنية تُصنع بأشكال وأحجام معينة وتنتجها الحكومة بأعداد كبيرة، لتحسين عملية التجارة ، فلقد كان يتم التعامل في القِدم عن طريق النقود السلعية، ومن ثم كانت الحاجة ماسة إلى إختراع طريقة أخرى للتعامل تكون أيسر، فظهرت طريقة النقود المعدنية بديلًا عن السلعية ، والتي كانت تُصنع في بداية الأمر من الحديد والنحاس أو الزنك ثم تمت صناعتها من الذهب والفضة شكل (3) .

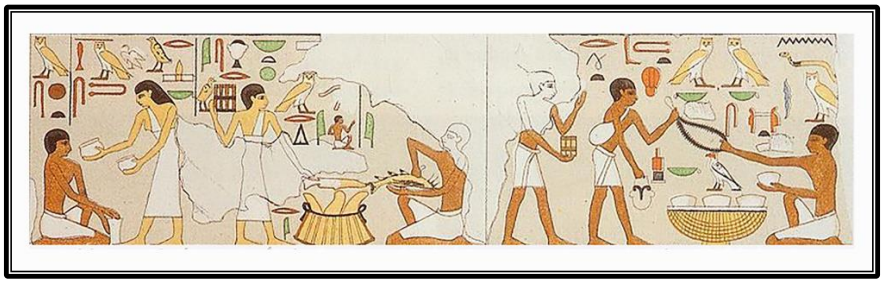
شكل (2) بعض العملات الرقمية من خامات مختلفة محفورة بتقنية الليزر

شكل (3) عملة فضية كان يتم سكها من عام 1780 حتى 1858 تمثل ملكه النمسا ماريا تيريزا

تاريخ العُملة :

كانت بداية التعامل بين الناس تتم عن طريق تبادل السلع، فمثلًا يتم تبادل مقدار معين من القمح بمقدار من الزيتون، وكانت تُسمى " المقايضة " وقد ظهرت على جدارن المعابد الفرعونية شكل (4) وتعريفاً هي أن يأخذ شخص شيئًا من آخر ، ويأخذ الطرف الآخر عِوضاً عن هذا بسلعة ما يقومان بالإتفاق عليها ، ولكن كان هناك بعض العيوب في هذا النظام ، منها أن بعض السلع التي يتم الإتفاق عليها لا تقبل التجزئة ، فليس كلها تسمح بالتخزين ، ولهذا لم يكن نظام مقايضة السلع عمليًا كفاية كي يستمر مده طويلة ، لهذا تطورت تلك الطريقة إلى المقايضة والتبادل بأشياء ثمينة أخرى بدلاً من السلع سريعة التلف كالمعادن مثلًا (كالذهب والفضة) ، بمعنى أن الشخص يُقايض مقدار معين من القمح مثلًا بما يُعادله من فضة ، ولقد تم إختيار تلك المعادن لما تتميز به عن المعادن الأخرى من حيث سهولة الحصول عليها وقيمتها ، وقد إختلفت العُملات القديمة عن العُملات المتداولة في الوقت الحاضر، فمثلًا في العصر البرونزي وُجد أنه كانت رؤوس الفؤوس التي كانت تُستعمل لقطع الأشجار عُملةً للتبادل، وأيضًا وُجد أن بعض القبائل في إفريقيا إلى يومنا هذا تستعمل بعض الأصداف والأحجار الكريمة كعُملة ، ولقد إكتشفَت بعض العُملات الغريبه مثل الملح والذي كان يتم إستعماله كعُملة لها وزنها وقيمتها في بعض الحضارات القديمة مثل الحضارة الرومانية واليونانية حيث كانت طبقة النبلاء عند الرومان يتقاضون أجورهم بالملح، ولهذا

زادت قيمة الملح كثيراً في هذه الأماكن ، وأول عملة معدنية إكتُشفت صُنعت من (الإلكتروم) وهو خليط من الفضة والذهب وكانت تشبهه لون العنبر الأصفر الشاحب ومن هنا جاءت التسمية ، وقد ظهرت في عام 600 قبل الميلاد في آسيا الصغرى.



شكل (4)

النصوص الهيروغليفية توضح عملية المقايضة ففي اليمين توضح عملية المقايضة بين رجلين يقدم فيها أحدى الرجلين للآخر قلادة من اللؤلؤ مقابل قطع من الكعك من السلة ، والصورة اليسرى تُصور إمرأة تُقايض ببعض الأطباق مقابل بعض المكشات الموجوده بالسله ويبدو أنه معترض .

تصميم العُملات :

في بادئ الأمر لم يهتموا بالتصميم الفني ولا بالإبهار البصري ولا بعمل تصميم لوجهي العُملة شكل (5) ، بل كان كل ما يشغلهم قديماً هو أن يتم فرض عمله لتيسير التعاملات التجارية ولتحديد سلطة كل ملك على الأماكن المترامية في مملكته ، ففي حوالي عام 450 إلي 500 سنه قبل الميلاد بدأت بعض المدن اليونانية تُصمم وجهه العُملات فقط وتزينه ببعض الآلة اليونانية القديمة بعد أن كان مربعات أو خطوط فقط ، ثم تطور الأمر إلي أن وصل إلي محاولات لتصميم الظهر أيضاً ، إلي أن وصل إلي تصميم الوجهين معاً .

شكل (5) وجه واحد لعملة معدنية " إلكتروم " لزيوس ، بين حوالي سنه 450 و 500 ق.م تقريباً

عُملات الإلكتروم :

كانت إستخدامات تلك السبائك مماثلة للذهب ، بل كانوا يُفضلونها أكثر من الذهب لقوة صلابتها ومتانتها كما أن تقنيات تكرير الذهب لم تكن سائدة في تلك العصر ، وقد إكتُشف أن قدماء المصريين أيضاً قد إستخدموا هذا المعدن لطلاء الواجهات الخارجية من الأهرامات (الجزء العلوي من الهرم المصري مثلاً والمسلات الفرعونية) ، فبجانب سك العملات النقدية إستخدم معدن الإلكتروم في صناعة العروش والعربات والتماثيل والتمائم والمجوهرات ، وقد إختلفت أسعار العُملات النقدية المصنوعة من معدن الإلكتروم وفقاً لنسب تكوينها ، لذا إعتُبر كل ما صُنع منه كالمجوهرات والأثاث قطعاً عتيقة أشكال من

(9:6) ، ومع ذلك فالإختلاف في سبائك الذهب والفضة من هذه السبائك جعلت من الصعب تحديد قيمة كل عملة ولهذا تعرقلت التجارة الأجنبية في ذلك الوقت ، فتم إدخال القطع النقدية الفضية النقية في 570 قبل الميلاد ، ولكن القطع النقدية الفضية الجديدة لم تحل تماماً محل معدن الإلكتروم Electrum .

المعادن المستخدمة في سك العملات

لكل بلد بعض التوجهات المختلفة في تصنيع عملته الخاصه ، ولكن بشكل عام تُصنَع العُملات من السبائك المعدنية ، وبما أنّ هذه العُملات مُعدَّة للإستخدام لمدد طويلة ، فبالتالي لابدّ أن تكون المعادن المستعملة مقاومة للتآكل ، فقد تحدث بعض المشاكل إذا كانت قيمة المعدن المستخدم في تصنيع العُملة أكبر من القيمة الإسمية لها ؛ لأنّ صاهر المعادن يُذيب العُملات المعدنية ويعيد بيعها مرة أخرى ، وللتغلب على ذلك يتم حالياً إستخدام مزيج من المعادن في سك العملات كالنحاس والنيكل ، كما أنه قد وُجد أن هذا المزيج يُكسب العُملة مقاومة عالية ضد التآكل وخصائص ممتازة للسكّ.

شكل (6) عملة من معدن الإلكتروم ، الوجهه لإمرأة شابة وشعرها متجمّع في قطعة قماش أما الخلف يظهر بدون تصميم واضح ، اليونان بين حوالي 387 و 326 قبل الميلاد

شكل (7) عملة من معدن الإلكتروم ، تظهررأس الإله اليوناني زيوس وبالخلف ثعبان يظهر في وضع مدهش ، باليونان ، في وقت ما بين حوالي 387 و 326 قبل الميلاد

شكل (8) عملة من معدن الإلكتروم ، تظهر الإله أبولو على الوجهه ويظهر على الخلف حامل ثلاثي القوائم من 317 إلي 289 قبل الميلاد ، في إيطاليا

شكل (9) مسلة مصرية قديمة مغطاة بمعدن الإلكتروم ، تظهر إستخدام المصريين القدماء لمعدن الإلكتروم

تاريخ تقنيات سك العملة :

كل بدايات العُملات النقدية تبدأ في الفترة التي قبل أو بعد 700 ق. م بقليل في جزيرة أجانيطس أو أفسس وهي بعض جزر بمدينة اليونان حالياً تقريباً في 650 سنه قبل الميلاد ، أما مدينة الهند القديمة وتقريباً في القرن السادس قبل الميلاد فقد تم إكتشاف بعض العُملات القديمة أيضاً والتي تُشير إلي أنها كانت من أوائل البلاد التي تسك العُملات في العالم . شكل (10) ، (11) ، لقد كانت العُملات الفارسية ذائعة الصيت وخاصة في فترة حُكم الساسانيين والفرس ، وأيضاً العُملات النقدية الرومانية شكل (12) واليونانية والتي إستخدموها على نطاق واسع في العصور القديمة ، ولقد سكت الإمبراطورية البيزنطية العديد من العُملات النقدية ، بعضها كانت تُظهر صورة الصليب المسيحي وبعض من الحكام والأباطرة البيزنطيين وكانت ذهبية رقيقة جداً ، فالعُملات القديمة كان يتم طرقها عند الحواف لتقليد شكل البقرة في إشارة لقيمتها شكل (13) ، ومعظمها كانت مستديرة والقليل منها مستطيل ، أما في الصين فقد ظهرت بعض من العُملات القديمة بثقب في مركزها حتى تُسهل عملية ربطها في سلسلة. شكل (14)

وقد كانت بعض العُملات في نشأتها تُصنع من الفضة النقية والذهب الخالص مثل الدرهم والدينار الفضي أو الذهبي والذي تم سكهم في بداية الخلافة الإسلامية تقريباً في القرن السابع ومازالت هذه المعادن المستخدمة هي الأكثر إنتشاراً في عمليات السك ، فحتى يومنا هذا تنتج مصانع سك العُملة الكثير من العُملات من الذهب والفضة الخالصه ، مثل العُملة الفضية الكندية من الفضة الخالصة وعليها صورة ورقة شجرة وهي رمز مهم في الثقافة الكندية شكل (15) أما العُملة الأمريكية الذهبية

والتي تمثل صورة النسر فهي من الذهب الخالص شكل (16) ، كما كان إستعمال النحاس والنيكل وبعض المعادن الأخرى يتم إستخدامها أيضاً في عمليات التصنيع ولكن في نطاق أقل .

شكل (10)عملة هندية قديمة حوالي 700 إلي 1200 قبل الميلاد ، فضة

شكل (11) عملة مصرية قديمة ، سك الحكومه الهندية أثناء الإحتلال البريطاني في مصر ، 75 ٪ النحاس والنيكل 25 ٪ ، 1917

شكل (12)عملة رومانية تمثل الإمبراطور لوسيوس أوريليان حوالى 215 قبل الميلاد

شكل (13) الدرهم اليوناني المستخدم في أجانيطس ، وجه العملة عليه سلحفاة ، أما الخلف فيظهر عليه كلمة AIΓ و رسم دولفين وتعد أقدم عملة بها شكل السلحفاة يعود تاريخها لعام 700 قبل الميلاد.

شكل (14) عملة صينية قديمة ، تظهر التنين والذي يمثل الملوك والمطر والربيع ، أما طائر الفينيق هو طائر الإشراق الذي يحرق ويتجدد من الرماد في الصين، ويمثل الإمبراطورة والجمال والدفء والإزدهار والسلام ،ويعتقد الصينيون القدماء أن التنين تحكم الربع الشرقي من الصين والعنقاء حكم الربع الجنوبي

شكل (15) عملات كندية ، من خامات مختلفة حفر بالليزر

شكل (16) دولار ذهبي أمريكي

طريقة السك قديماً :

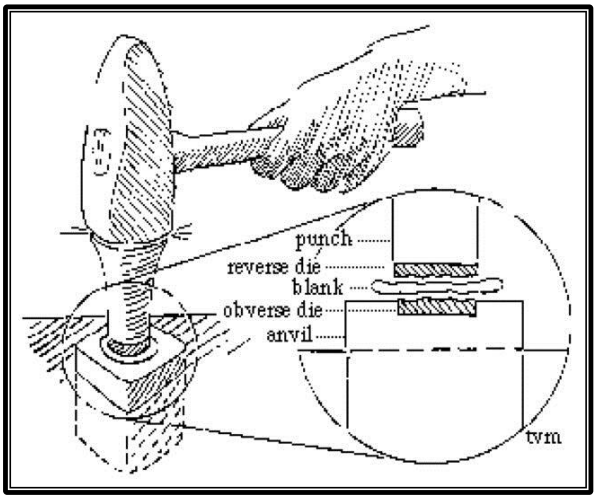
في البدء تم تصنيع العُملات من بواقي بعض المعادن ، فقد كان يتم سَكها عن طريق وضع المعدن ثم الضرب بالمطرقة شكل (17) ، وقد أنتجت الصين عُملة إمتدت حتى جنوب شرق آسيا ، وكان هناك محاولات لبعض الحكومات غير الصينية والتي أنتجت عدداً قليلاً من العُملات المصكوكة بالفعل ولكنها كانت سوق معروف للمزورين .

وقد كان يتم وضع الرسومات على قوالب الطين المنداه بالماء ثم يتم الضغط عليها لعمل صورة موجبة من التصميم ثم منها يتم تشكيل صورة سلبية عن طريق إستخدام أدوات نحت تنتهي ببعض الأشكال البسيطة ، ولكن بسبب خامة الطين الطرية

كان ينكمش حجمها قليلاً وبالتالي يتقلص حجم الإسطمبة وأحياناً يتم فُقدان بعض التفاصيل من التصميم الأصلي ، وتعتمد كمية التقلص على العديد من العوامل بما في ذلك نوع الطين وكمية الماء في الطين ودرجة الحرارة والرطوبه .

أما أوائل القرن الثامن عشر الميلادي تقريباً إستُخدمت المكابس في الغرب - التي كانت معروفة بإسم الصكاكة - وهي آله سك النقود ومنها جاءت التسمية الحالية لعملية سك العملات المعدنية بالمكابس الميكانيكية ومنها إلى المكابس البخارية والتي كانت تعمل بالبخار في القرن التاسع عشر الميلادي ، ثم تم تطوير تلك المكابس في فرنسا وألمانيا ومنها إلى بريطانيا وإنتشرت سريعاً بعد ذلك ، أما تقنيات السك في العصر الحديث تستخدم المكابس الكهربية والهيدروليكية .

وتُحدد طريقة السك سواء كانت عن طريق الطرق والتفريز أو الصب بُناءً علي نوع المواد التي يتم إستخدامها لإنتاج العُملة ، فمثلاً عُملات الأنتيمون - وهي عُملة نادرة جداً - دائماً ما تُصب ولا يتم إستخدام طريقة أخري للتعامل معها نظراً للطبيعة الهشه للمادة والتي تُعرضها للكسر إذا ماتم إعادة تشكيلها بأي وسيلة أخرى وهي خطوات محورية في عمليات الطرق أو التفريز شكل (18) .



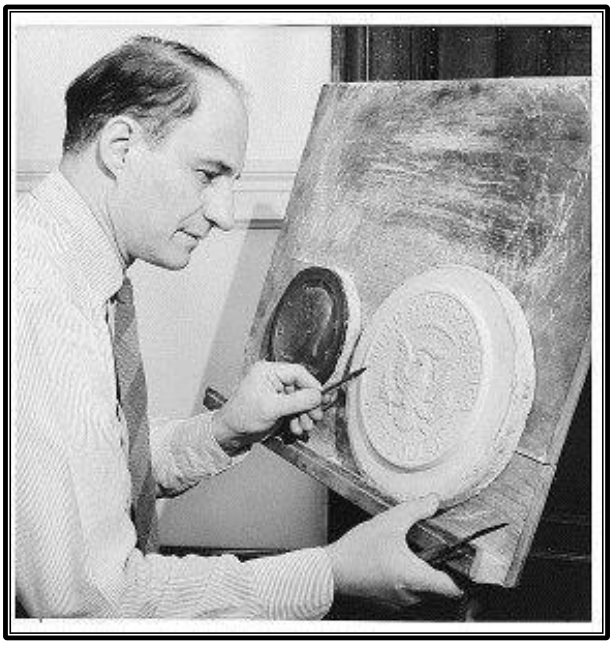
شكل (17) صوره توضيحية للفنان سيمون بريسي لكيفية السك قديماً

شكل (18) عملة بمعدن الإنتيمون تظهر وجود ثنايا بالأطراف ، 10 سنت ، 1931

أساس صناعة العُملات بالعصر الحالي:

تقوم الآن صناعة وسك النقود المعدنية في أكثر الأحيان من معادن النحاس والنيكل والزنك والنسبة الاكبر في المكونات من النحاس ، ورغم ذلك هناك بعض البلاد لا زالت تُرجح إستعمال الحديد والكربون والقصدير والألومنيوم كمعادن في عملية السك للعُملات لديها ، وهناك بعض الدول تستخدم الذهب الخالص في عمليات السك خاصة في المناسبات الخاصة والتذكارية لكونها عُملة أثرية وذات قيمة عالية تذكارية ، وتمر صناعة العُملات المعدنية بعدد من الخطوات، تبدأ بتصميم شكل العُملة

حيث يتم إختيار الشكل والتصميم المناسب من عدد من الأشكال المقترحة من قبل مصممي سك العُملة، وكانت تلك التصاميم قديمًا تُحفر وتُنحت بيد الفنانين الموهوبين في ذلك المجال شكل (19) ، ولكن مع التطور التكنولوجي أصبح الحاسوب من يقوم بهذه المهمة، فبعد أن يُختير التصميم المناسب يتم عمل نموذج له بالصلصال أكبر من حجم العُملات المعدنية تقريباً 4 أو 5 مرات ، ثم يتم سك هذا التصميم على قطعة من الفولاذ المخصصة كقالب شكل (20) وبهذا يتم صناعة آلاف القطع النقدية في وقتٍ قصير، ثم يتم صقل تلك العُملات داخل الأفران ، ثم تأتي مرحلة أخري وهي الغسل والتجفف ، ثم يتم تهذيب العُملات وصقلها ، وفي النهاية يتم التأكد من جودة العُملة ومن كونها خالية من الشوائب، وبهذا تصبح جاهزة للصرف .



شكل (19) طريقة نقل نموذج التصميم الكبير من قالب جبس في أوائل التسعينات

شكل (20) الإسطمبه بعد نقل حجمها الي حجم العملة الحقيقي على قوالب من الفولاذ

تتم عملية سك العُملات وفقًا للمراحل التالية :

1. حينما يُراد تصنيع عُملة جديدة يتم إختيار المعدن المناسب لحفر العُملة المرغوبة، ثم يقوم النحات بتصنيع نموذج من الصلصال والذي قد يكون أكبر من حجم العملة الأساسي بعدة مرات حتى يستطيع رؤية التفاصيل الكامله به ، ثم يُصنَع نموذج معكوس من الجص " الجبس " وذلك بسكب الجبس فوق نموذج الصلصال، بعد ذلك يتم صنع قالب مطاطي من مادة الإيبوكسي القوي المتين في قالب الجبس المنحوت لتلك العملة ، ثم يتم تثبيت القالب المُعد على ماكينة الحفر لنقل التصميم ، وتحتوي إحدى أطراف تلك الماكينة على إبرة رفيعه دقيقة تقوم بتتبع التصميم على قالب الإيبوكسي وأثناء تلك الحركة

يقوم شريط النسب المتواجد في منتصف تلك الآلة بتصغير حجم التصميم من القالب الأساسي إلى الحجم الفعلي للنموذج المعدنية المراد تنفيذها وسكها (البانتوجراف)، عن طريق نقل الحجم المُصغّر من العملة إلى أداة كربيد الموجودة في الطرف الثاني للآلة والذي ينقل التصميم بالتالي إلي قالب فولاذي، فنحصل على نسخة متماثلة مصغّرة وموجبة تُسمّى "المحور الأساسيmaster hub " .

2. يتم وضع المعدن المُعالج حراريًا في ماكينة ليتم تنعيمه وصقله ليُتطابق مع قوالب التشكيل الفارغة blank die ، ثم يتم الكبس علي القالب لعمل الإسطمبة الأساسية في عملية التشكيل master die، والتي تُستخدم في مراحل السك الأخرى ، ثم يتم الإحتفاظ بالإسطمبات الأصلية للعملة في أماكن ذات أمان عالي مثل الخزينة .

3. تقوم آلة محددة بتقطيع ألواح المعدن إلى قطع دائرية بحيث تتناسب مساحتها وسمكها مع القطعة النقدية المطلوبة، ثم يتم تعريض تلك القطع لبعض الأحماض ويتم غسلها وتجفيفها لتتخلص من عوامل الأكسدة التي لحقت بها نتيجة المراحل التصنيعية المختلفة.

4. تنقل القطع المعدنية إلى آلة سك العملات حيث يتم سكها ، بحيث يتم إدخال طوق فولاذي إلى الآلة حول أحد قوالب التشكيل ويُنقل الجزء المعكوس من القالب إلى الذراع العلوي للآلة، ثم توجهه المكبس بقوة لضغط القطع المعدنية إلى الجزء الفولاذي ويتم في الوقت ذاته دفع الجزء العلوي للقالب نحو الأسفل ليكون مباشراً للقطعة المعدنية والمُقطعه ثم تضغط الماكينة عليها بقوة كبيره وهذا يؤدي لتشكيل الدمغات بطريقة الضغط وهي نفس أساس طريقة السك القديمة ولكن بتكنولوجيا أعلى على وجهي القطعة المعدنية ، ثم تنقل القطع المعدنية إلى الفحص.

5. يتم التحقّق من جميع تلك العملات المعدنية في كل دفعة بإستخدام عدسة مُكبِّرة حيث يتم إستبعاد القطع المشوهة وغير المطابقة للمواصفات .

أثر التكنولوجيا في التصميم والتنفيذ :

في وقتنا الحالي يتم إستخدام البرامج الحديثه كبرامج ال 3D MAX شكل (21) في تصميم وتنفيذ العُملات المختلفة ويتم الحفر بإستخدام الأحزمه الضوئية " أشعة الليزر " حيث الدقة والحده المطلوبه بدون أخطاء وبسرعه عالية ، فشعاع الليزر يمكنة حفر التصميم على أي خامة ، فإستخدام البرامج يُعطي فرصه أكتر لعمل التعديلات وعمل تصاميم مختلفة بزمن أسرع كالذي يستهلكه النحات في عمل تصميم واحد كما أنه ليس متاح دائماً عمل التعديلات على إسطمبه الجبس فإذا إحتجنا لعمل تعديلات من الممكن أن يُعاد صب الجبس من الأول مرة أخرى ، لذلك وجود التكنولوجيا الحديثه قد أحدث طفرات في صناعة العُملات المعدينة شكل (22) ، (23) وهناك بعض الفنانين يقومون أيضاً بإستخدام الفوتوشوب بعمل تصميمات 2D للعُملات وللقدرة على التحكم أكثر في التصميم والتلوين يستعينوا بأجهزة التابلت المختلفة مثل " الواكم " للرسم عليها بالقلم لسهولة السيطرة على التصميم فهو يعطينا نفس ملمس الفرش والأقلام مما يعطي نعومة وليونة أكثر للخط المرسوم كما أنه يُمكننا من تقريب التصميم لرؤية تفاصيلة عن قرب مما يساعد في عمل التعديلات بشكل أسهل وأسرع وأكثر دقة ، كما يتم عمل شفرات التزوير بأشعة الليزر على المعدن بشكل صغير ودقيق جداً فلا تظهر إلا تحت أجهزة متخصصه لذلك فالعُمله لا يتعدى قطرها 2 سم شكل (24) ، (25) .

شكل (21) عملة كنديه ، مصممه ببرنامج ثري دى ماكس ومن ثم إستخدام الليزر في سكها للمصمم Simon Ng فضيه وفضة مطلي ذهب

شكل (22) عملة أمريكية ، ذهب خالص وفضه ، محفورة بالليزر تظهر فيها قوة التفاصيل ودقتها

شكل (23) وجهه من عملة بريطانيا من الذهب الخالص للمصمم فيليب ناثان والتي كانت تُسك سنه 1987 وتم عمل بعض التعديلات فيها بما يتناسب العصر الحديث وإستغلال التكنولوجيا الحديثة بما يحفظ الأمان والجمال لنفس التصميم القديم وستتم إصدارها 2021 ، وهو تصميم ثري دي يتغير بإختلاف الأضواء الواقعه على العملة فيتغير شكل الرمز بالعصا ويتحول إلي قفل والذي يترجم إلي الأمان والحماية .

شكل (24) فنان يقوم بالتلوين على برنامج الفوتوشوب بإستخدام الواكم وعمل التعديلات على العملة

شكل (25) صوره توضع علامه التشفير بالليزر والتي تكون في حجم الميكرو بداخلها أرقام ورسومات صغيره لا تظهر إلا عندما توضع تحت أجهزة متخصصة وهي تشبهة إلي حد كبير شفرة الحمض النووى والتي تمنع التزوير ، عملة ذهبية كندية .

الملخص:

إستخدام التكنولوجيا الحديثه ومواكبة العصر مهم في كل المجالات وخاصة بما يتعلق بالأمن القومي والإقتصاد فالعملة هي من أساسيات الحياة والتعاملات المادية بين الأفراد والمؤسسات والدول ، فعلي مر العصور حاول الكثير توحيد تصميمات مختلفة للعُملات وحاولوا تجربة الكثير من المعادن وعمل التصميمات البسيطه في بادئ الأمر مروراً بالتصميمات المُعقده ، والذي يُظهر دور الفنان في تلك الصناعة وأهميته فهو المبدع الأول والأخير في تصميم النقود عموماً والعُملات المعدنة خاصةً سواء كانت قديماً والتي كانت تُسك على الطين أو الجبس أو حديثاً بإستخدام البرامج المختلفة للتصميم سواء كانت ثنائية أو ثلاثية الأبعاد والتي يتم سكها وحفرها بإستخدام الليزر ومثلما إتخذنا التكنولوجيا في توفير الوقت والمجهود أيضاً تم إستغلالها في حماية العملة من عمليات التزوير.

التوصيات:

تحتاج المكتبة العربية للمزيد من هذه الأبحاث لمعرفة الطرق القديمة ومعرفة الإمكانيات المستخدمة والوقت الذي كان يتم فيه الحصول على عمله بعد مرورها بالعديد من الخطوات ، فالوقوف على الأساس القديم يساعدنا في البحث دائماً عن أساليب جديدة للتطوير في كل العصور ، ومعرفة أساس طرق السك القديمة وكيف يتم حفر التصاميم المختلفة وكيف يتم إستغلال التكنولوجيا الحديثة ومواكبة العصر الحديث للبحث دائماً عن كل ما هو جديد يخدم البشرية ويساعد في توفير الوقت والمجهود على المصمم في نفس الوقت .

المراجع:

- Hansen, T. Firing Shrinkage. [Online] https://digitalfire.com/4sight/glossary/glossary_firing_shrinkage.html 2008
- Lang, J. ‘The Technology of Celtic Iron Swords’ in Scott, B.G. and Cleere H. (eds.) The Craft of the Blacksmith. Belfast: Ulster Museum Publications. 1987
- Coarse-grained correspondence-based ancient Sasanian coin classification by fusion of local features and sparse representation-based classifier Seyyedeh-Sahar & Mohamad Sourizaei & Mohammad Mahdi Dehshibi & Reza Esmaeilzadeh Shateri 3 & Mohammad Reza Parsaei Published online: 2016 Springer Science+Business Media New York
- Yeoman, R.S., "A Guidebook of United States Coins," 26th Edition. Western Publishing Co., Racine, Wisconsin, 1973
- تصوير المعبود جوبيتر على العملة الرومانية خلال القرون الثلاثة الأولى الميدالية الباحثة / ماري راغب جرجس ، مجلة الفنون والعمارة الإسلامية ، العدد الثالث

- https://www.chemistrylearner.com/electrum.html
- https://taxfreegold.co.uk/electrum.html
- http://nevada-outback-gems.com/mineral_information/Electrum_mineral_info.htm
- https://coinquest.com/cgi-bin/cq/coins.pl?coin=20187
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_coins
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE_%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%82%D9%88%D8%AF_%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86%D9%8A%D8%A9
- http://www.ancientresource.com/lots/holyland_artifacts/holy-land-biblical-coins/widows-mites.html
- https://londoncoin.com/2015/09/24/electrum-coins-werent-just-issued-early-on-ancients-today/
- https://minterrornews.com/news-1-30-07-doubling.html
- https://londoncoin.com/2015/09/24/electrum-coins-werent-just-issued-early-on-ancients-today/
- https://www.coinnews.net/2013/09/13/how-the-philadelphia-mint-makes-hubs-and-dies-to-produce-coins/
- https://www.ts3a.com/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86%D9%8A%D8%A9/
- https://www.arageek.com/l/%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%88-%D8%B5%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%A7%D8%A6%D9%85%D8%A9_%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA_%D9%85%D8%B5%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86%D9%8A%D8%A9
- https://colnect.com/ar/coins/list/currency/1684-%D9%85%D9%8A%D9%84%D9%8A%D9%85_%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B5%D8%B1%D9%8A%D8%A9/distribution/1-%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA_%D9%85%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D9%88%D9%84%D8%A9
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D9%88%D8%AF_%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86%D9%8A%D8%A9
- https://www.almasryalyoum.com/news/details/1359511
- https://mawdoo3.com/%D9%85%D9%86_%D9%85%D8%A7%D8%B0%D8%A7_%D8%AA%D8%B5%D9%86%D8%B9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%82%D9%88%D8%AF
- https://www.elbalad.news/3882410
- http://primaltrek.com/chinesecoins.html
- https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/the-history-of-the-indian-currency-notes-and-its-evolution-1472803179-1
- https://www.ancientpages.com/2018/03/21/ancient-round-coins-were-invented-to-prevent-fraud/
- https://www.indiamart.com/proddetail/islamic-very-rare-kalima-coin-19640067448.html
- https://www.newsletter.co.uk/news/author-claims-coin-contains-face-real-jesus-christ-860793

- http://www.bbc.co.uk/ahistoryoftheworld/objects/04_a5CdfSfSer1EnSzbGDw
- https://colnect.com/ar/coins/countries
- https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/bring-science-home/shine-bright-like-a-penny/
- https://coinweek.com/ancient-coins/ancient-electrum-coins/
- http://www.ancientresource.com/lots/coins_roman1.html
- https://www.google.com/search?q=ancient+coin+with+one+side&tbm=isch
- https://www.google.com/search?q=ancient+coin+with+one+side+print&tbm=isch
- https://coinquest.com/cgi-bin/cq/coins.pl?coin=20187
- https://www.google.com/search?q=coin+one+face
- https://www.chemistrylearner.com/electrum.html
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_coins
- https://www.ancient.eu/article/1383/the-gold-trade-of-ancient--medieval-west-africa/
- https://ia802809.us.archive.org/6/items/catalogueofcolle00sot_8vv/catalogueofcolle00sot_8vv.pdf
- https://archive.org/details/catalogueofcolle00sot_8vv/page/76/mode/2up
- https://archive.org/details/catalogueofcolle00sot_8vv/page/76/mode/2up
- https://archive.org/details/catalogueofcolle00sot_8vv/page/47/mode/2up
- https://londoncoin.com/2015/09/24/electrum-coins-werent-just-issued-early-on-ancients-today/
- https://coinweek.com/ancient-coins/ancient-electrum-coins/
- http://www.thehistoryblog.com/archives/53228