

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ

MİNE

ANKARA-2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR | ii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. MİNE YUVASI..... | 3 |
| 1.1. Minenin Tanımı ve Önemi | 3 |
| 1.2. Mine Yapımında Kullanılan Araç Gereçler | 4 |
| 1.2.1. Mine Yapımı İçin Fırınlara | 4 |
| 1.2.2. Asit Banyoları | 5 |
| 1.2.3. El Aletleri | 5 |
| 1.3. Mine Öncesi Dikkat Edilecek Hususlar | 6 |
| 1.3.1. Bakır, Tombak ve Kıymetli Madenler Üzerine Minelemede Ön Bilgiler | 6 |
| 1.3.2. Mine Yapım Metalleri ve Hazırlanması | 6 |
| 1.3.3. Minelerin Hazırlanması | 8 |
| 1.3.4. Minelerin Tatbik Edilişi..... | 10 |
| 1.3.5. Minecilikte Yardımcı İşlemler..... | 13 |
| 1.4. Mine Yöntemleri | 14 |
| 1.4.1. Sıcak Mine | 14 |
| 1.4.2. Soğuk Mine..... | 16 |
| 1.4.3. Lazer Mine..... | 17 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 19 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 21 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 22 |
| 2. MİNENİN PİŞİRİLMESİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR..... | 22 |
| 2.1. Fırınlama Isıları ve Fırınlama Süreleri..... | 22 |
| 2.2. Mineyi Çıkartma | 23 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 24 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 26 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 27 |
| CEVAP ANAHTARLARI | 30 |
| KAYNAKÇA | 31 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| MODÜLÜN KODU | 215ESB044 |
| ALAN | Kuyumculuk Teknolojisi |
| DAL/MESLEK | Takı İmalatçılığı |
| MODÜLÜN ADI | Mine |
| MODÜLÜN TANIMI | Mine yapımında kullanılan araç ve gereçlerin, mine öncesi dikkat edilecek hususların, mine yöntemlerinin ve minenin pişirilmesinde dikkat edilecek hususların anlatıldığı eğitim materyalidir. |
| SÜRE | 40/16 |
| ÖNKOŞUL | Cilalama modülünü başarmış olmak |
| YETERLİK | Soğuk mine tekniğiyle takıların yüzeyini süslemek |
| MODÜLÜN AMACI | Genel amaç Uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, tekniğine uygun soğuk mine yapılabilir. Amaçlar <ul style="list-style-type: none">➤ Mineyi soğuk mine tekniğine uygun olarak yuvaya (zemine)doğru olarak yerleştirebilecektir.➤ Mineyi tekniğe uygun pişirebilecektir. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Atölye önlüğü, mine boyası, cam ve porselen kaplar, pişirme fırını, askı, maşa, eldiven, enjektör |
| ÖÇLME VE DEĞERLENDİRME | <ul style="list-style-type: none">➤ Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek, kendi kendinizi değerlendireceksiniz.➤ Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (test, çöktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgileri ölçerek değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Dekoratif amaçlarla metallerin minelenmesi olayı çok eski çağlardan beri Mısır, Hint, Çin ve diğer ülkeler tarafından bilinmektedir. Hristiyanlık devrinde, Romalılar, Tetonlar, Seltler ve bazı diğer ülkeler, Avrupa topraklarında minencilikle uğraşmışlardır. Bizans medeniyetinde beşinci ve onuncu yüzyıllar arasında İstanbul'da mükemmeliyete ulaşmıştır. Onbir ve onikinci yüzyıllar içerisinde de bugünkü Almanya ve Fransaya'da yayılmıştır. Onaltıncı yüzyılda Fransanın Limoj Bölgesinde sanatsal minencilik olayı, yeni bir merkez olmuştur

Bu devir, kuyumculuk ve resim minenciligi konusunda çok önemlidir. Çok uzun sayılabilecek bir aradan sonra yirminci yüzyılın başlarında özellikle, birinci dünya savaşında sonra mine yapma sanatı yeniden gelişmeye yüz tutmuştur. Ülkemizin bu alandaki ihtiyacını karşılayabilmek ve ihracata yönlendirmek için; teknolojik metotları bilen ve alanındaki yeniliklere uyum sağlayan üretken teknik insan gücüne gereksinim duyulmaktadır.

Bu modülde yüzeysel bir işlem olan mine ile takı estetiğinin arttırılmasını ve böylece takıya olan tüketici beğenisinin artmasına katkı sağlayacağı düşünülerek, bu modülün sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerle iş bulma ve kazanç sağlama şansınız artacaktır.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, soğuk mine tekniği ile takıların yüzeyini hatasız süsleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Mine yapımında kullanılan araç gereçlerin, mine öncesi dikkat edilecek hususların, mine yöntemlerinin ve minenin pişirilmesinde dikkat edilecek hususların anlaşılması ve olayın gözlenmesi için bu alanda faaliyet gösteren işletmeleri gezerek konuyu pekiştirmeye çalışınız.

1. MİNE YUVASI

1.1. Minenin Tanımı ve Önemi

Mineler genellikle metal nesnelerin parlak kırmızı bir sıcaklıkta, camsı yüzey olacak şekilde kaplanmasıdır. Yüksek ısılarda, çeşitli maddelerin eritilerek birleştirilmesiyle yapılır. Döküldüğünde erimiş kütle, kaba cam gibi parçalara dönüşür. Mine toz şeklinde tatbik edilir. Isıtma sırasında mine tozu erir ve cam gibi olup sıkıca metal yüzeye yapışır. Kuyumcu mineleri, levha ve rozetlerde sanayide ve kuyumculukta kullanılır. Birçok ülkede metal üzerine figüratif resim ve manzara kompozisyonları yapımında beğenilen bir yöntem olmuştur.

Kuyumcu mineleri, parça ya da toz şeklinde satılır. Parça halinde olanlar sınırsız bir zamanda saklanabilir. Buna karşılık toz halinde olanlar, belli bir zaman içinde kullanılmalıdır. Havanın rutubet etkisi ki bu asla önlenemez, zamanla toz halindeki mineyi yumuşatır. Bu da ateşe giren mineyi etkiler.

İki çeşit mine vardır, saydam ve yarı saydam. Bu iki ana tip, çok çeşitli renklerde üretilir. Son birkaç yıl içinde kuyumcu mineleri, iç ve dış dekorasyon işlerinde de sık kullanılmaktadır. Mine kaplı bakır ve çelik levhalar, sadece parlak renklerinden dolayı değil; ama aynı zamanda da hava şartlarına dayanıklı oldukları için kullanım alanları yaygınlaşmıştır.(Dış cepheler büyük kapılar, kıvrımlı saçlar ve korkuluklarda) Paslanmaz çelik 18/8 Din 4300 de mine yapmaya uygundur. Bununla birlikte sadece bu amaç için geliştirilmiş özel mineler de mevcuttur.

Dekoratif amaçlarla, metallerin minelenmesi olayı çok eski çağlardan bilinmektedir. Bu devir kuyumculuk ve resim minciliği konusunda çok önemlidir. Çok uzun sayılabilecek bir aradan sonra yirminci yüzyılın başlarında, özellikle birinci dünya savaşında sonra mine yapma sanatı yeniden gelişmeye yüz tutmuş. Bakır, altın ve gümüş üzerine mincilik Viyana Tatbiki Sanatlar Okulu'nun kararlı tutumu ile dünya çapında bir beğeni kazanmıştır.

Kuyumculuk mineleri, alüminyum ve pirinç üstüne tatbik edilemez. Sadece bir dereceye kadar alpaka ve alman gümüşü üstüne tatbik edilebilir. O da eğer bu maddelerin içinde mine yapılmasına uygun olmayan maddelerin bulunmaması şartıyla mümkündür.

1.2. Mine Yapımında Kullanılan Araç Gereçler

1.2.1. Mine Yapımı İçin Fırımlar

Mineleme işi için seramik erimez tablaları veya astarları olan elektrik veya gaz ısıtmalı tuğla fırınlar tercih edilir (Resim 1.1). Mangal, petrol ve benzeri fırınlar, mine için gerekli mükemmel temizliği sağlayamadıkları için bazı sakıncalar doğurur.

Bu gibi fırınlar, elektrik akımı veya gaz bulunmadığı hallerde kullanılabilir. Şunu da belirtmek lazım ki şaloma ve benzeri aletler, sadece küçük objelerde kullanılır. Mineli yüzeye ateş ve alev kalıntılarının çökmemesi gerekir. Objeye, tel bir kafes(tor) üzerine konur ve mine ergiyinceye kadar ısıtılır (Resim 1.7). Isıtma, sadece şaloma veya bunzenbektinin dış kısmıyla yapılır.



Resim 1.1: Mine pişirme fırını

1.2.2. Asit Banyoları

Çeşitli asitlerin çıkardığı buhar sağlığa zararlıdır. Bu nedenle bir havalandırılmalı baca altında veya hiç olmazsa iyi havalandırılmalı bir odada ya da açık havada çalışılmalıdır. Asit banyosunda, asit daima suyun üstüne dökülmelidir, aksi yapılması halinde tehlikeli bir kimyasal reaksiyon meydana gelir.

Değişik metaller için ayrı asit banyoları gereklidir. Şuna da dikkat etmek gerekir ki metal üzerinde en küçük bir asit izinin kalması mineyi olumsuz yönde etkiler. Asit kalmadığından emin olmak amacıyla asit banyosundan sonra objeyi yüzde beşlik soda solüsyonunda 5–10 dakika kadar kaynatmak gerekir. Objenin tam olarak kaç dakika kaynatılacağı objenin sayısına bağlıdır. Daha sonra akarsu altında iyice durulamak gerekir.

1.2.3. El Aletleri



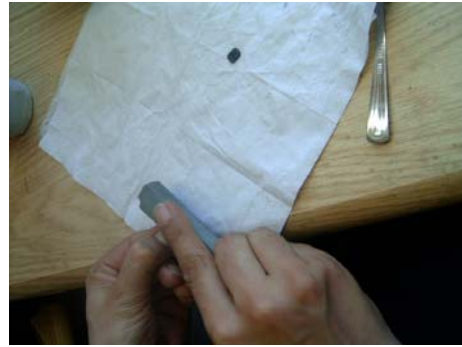
Resim 1.2: Seramik mine ezme kabı



Resim 1.3: Mine uygulamasında kullanılan fırça



Resim 1.4: Sıcak mine çeşitleri



Resim 1.5: Karborundum eğe (Zımpara taşı)

1.3.2.1. Bakır ve Tombağın Hazırlanması

Mine yapmak için her türlü bakır ve tombak tabakaları uygun değildir. Malzeme alınırken mine yapımına uygun olanları seçilmelidir. Çoğu mineciler, yumuşak kaliteli elektrolit bakır(0,5–1,2 mm) kullanmaktadır.

Eğer tombak üzerinde çalışılacaksa 95 % Cu +5 % Zn yi 90 % Cu ve 10 % Zn alaşımına tercih edilmelidir. Tombak, bakırdan daha sert olup üzerinde çalışması daha zordur. Daha ziyade rozet, anahtarlık gibi eşyaların yüzeylerinin süslenmesinde kullanılır. Geniş alanlı tombak yüzeylere tatbik edilen mine, kolayca tabaka halinde sökülebilir.

Tombak üzerine mine tatbiki, ateşe girmeye en fazla 4 kere dayanabilir, buna karşılık büyük yüzeyli de olsa bile, bakır üzerine mine, çok daha fazla ateşe sokulabilir. Bu gerçek, bakır tabakalara değişik renklerin, ayrı ayrı ve yeniden tatbik edilmesi imkânını verir. Koyu saydam mine renkleri, altına flux astar aracılığıyla daha parlak hale getirilebilir. Çoğu rubi kırmızısı ve rose saydam mineler de flux astar gerektirir.

Metaller, 700–750° C’de tavlmalıdır. Soğuduktan sonra 9 birimlik suya, 1 kısım sülfürik asit karışımı banyosundan geçirilir. (Ticari derecesi 66 Be°) Bu karışımı asla, başka türlü yapmamalısınız. Akarsuyun altında metali durulayın ve parlak cilalı bir hal alınca kadar fırçalayın, bir bezle kurutun. Opak (donuk) mineler için bu asit yeterlidir.

Bu durumu ile metal minelemeye hazırdır, artık çıplak elle dokunulmamalıdır. Saydam minelerin tatbikinde metal, ilaveten sarı asit denen nitrik asit ile % 0,1–0,2 arası tuz karışımından geçirilir.(Ticari derecesi 36 Be°). Bu karışım, tuz tamamen eriyinceye kadar tahta bir kaşıkla karıştırılır. Aşırı parlak cilalı bir görünüm alınca kadar obje, bu asit banyosunda tutulur. Suda iyice durulandıktan sonra bir bezle kurulanır.

Bu sarı asit, ateşe girdikten sonra saydam minelere bir parlaklık ilave eder (Özellikle tombak objelerde önemlidir). Bazı mineciler, bu sarı asidi bakır parçaların üzerine saydam minelerde de kullanır.

Saydam minelerde metalin temizlenmesi için özellikle, amatörler tarafından kullanılan bir başka metotsa; metal parçanın her iki tarafı ince zımpara kâğıdıyla temizlenmesidir. Sonra 1/8 litre su, sirke ve bir çorba kaşığı dolusu tuz karışımında tutulup metal parlak bir renk gösterinceye kadar beklenir. Sonra suda durulayıp çıplak elle dokunmadan, mineleme işlemine geçilmelidir.

1.3.2.2. Gümüş Tabakaların Hazırlanması

Has gümüş tabakalar, 680–700° C civarında tavlmalıdır, bazı hallerde tavlama işlemini tekrar yapmak gerekebilir. Daha sonra objeyi soğutun, su altında kıl bir fırça ile fırçalayın. Lehim izleri olan has gümüş tabakalar da gümüş alaşımları gibi yapılmalıdır.

925 – 935 – 1000 Milyem Arası Gümüş Levhalar.

- 1– 680–700° C arasında tavlayın daha sonrada soğutun.
- 2– 7 kısım su ve 3 kısım sülfürik asitten meydana gelen asit banyosunda 60–70° C bekletin.
- 3- Objeyi %5lik soda solüsyonuna (Na₂CO₃) daldırın, ıslak durumda ısıtın ve tavlayın, tekrar 2 ve 3 nolu işlemleri iki kere tekrarlayın.

Üçüncü işlemde sonra obje yeniden soğutulmalıdır. Kıl bir fırçayla duruladıktan sonra fırçalayın, parlatın ve kurulayın. Bazı mineciler, hala değişik bir asit banyosu kullanırlar, eğer saydam pembe, kırmızı, flux veya apolin mineler söz konusuysa. Burada asitleme işlemi biraz daha karışıktır; ama iyi netice verir.

Sulandırılmış sülfürik asitle, ön bir işlemde sonra yoğunlaştırılmış nitrik asit içinde 3 kere yıkayın. Hemen hemen bütün rubi-rose, bazı sarı saydam ve opalin mineler, gümüş üstüne bir flux astar gerektirebilir.

1.3.2.3. Altın Tabakaların Hazırlanması

Yüksek fiyatı nedeni ile altın mine işlerinde nadiren kullanılır. Altın alaşımli tabakaların üzerinde çalışırken ki bunlar gümüş ve bakırdan daha çok bileşikleri vardır, aşağıdaki sarı asitin ihtiyatla kullanılması gerekir. Önce küçük kapta testler yapılması tavsiye edilir.

Has altın tabakalar (24 Ayar) 580–600° C arasında tavlaniş soğutulmalı, daha sonra kıl fırçayla su altında fırçalanıp lehimlenmiş noktaları, cam fırça ile fırçalayın. Has altın tabakalar da altın alaşımları ile aynı işleme tabi tutulur.

Altın Alaşımli Tabakalar:

- 580–600° C tavlayın daha sonra soğutun.
- Bir kısım su, bir kısım sülfürik asit ve bir kısım nitrik asitten meydana gelmiş sarı asit banyosuna 60–70 ° C sıcaklıkta bekletiniz.
- Objeyi bir soda solüsyonuna daldırın fırçalayın ve dışarı çıkartın.
- Islak haldeyken tekrar ısıtın ve hafifçe tavlayın 2–3–4 no lu işlemler, 22 ve 20 ayar altın tabakalarda 3 kez; 18 veya 14 ayarlarda da 4 ila 6 kez arası tekrarlanmalıdır. Son tavlama dan sonra kendi haline soğuduktan sonra bir soda solüsyonunda iyice fırçalayın, cilalayıp bir bezle kurulayın.

1.3.3. Minelerin Hazırlanması

Parça halinde alınan mineler, parçalanarak öğütölür ve ince toz haline gelir. Mineler, aynı zamanda toz halinde de satılmaktadır. (Resim 1.8) Genel öğütme inceliği, saydam kaba

tanelerde 60 mesh/inch olup. Donuk minelerdeyse 80 mesh/inch dir. Öğütme inceliği için özel istekler de göz önüne alınabilir.



Resim 1.8:Farklı renkte toz minerler

Toz halindeki mine, toz olarak alınmış bile olsa sert porselen bir havanda, yeterli miktarda su içinde birkaç kez yıkanmalıdır.(Resim 1.9)Yıkama işlemi sırasında hafifçe havan tokmağı ile karıştırılmalıdır,(Resim1.10) bulanık su, dışarı dökülüp temiz su ile değiştirilmelidir.



Resim 1.9:Porselen kaptaki minenin yıkanması



Resim 1.10:Yıkama işlemi sırasında havan tokmağı ile karıştırma

Bu işlem su temiz kalana kadar tekrarlanmalıdır.(Resim 1.11)Havadaki mine bu hali ile tatbikata hazırdır. Mine yıkama işleminde damıtık su tercih edilmelidir. Saydam minelerde çok iyi bir yıkama özellikle önemlidir.



Resim 1.11:Yıkama işleminin su temizleninceye kadar devam etmesi

Islak haldeki toz mine, hemen kullanılmalıdır. Bir gün önceden kalan ıslak mineler, yukarıda bahsedilen porselen havanın içinde birkaç damla saf haldeki nitrik asit ilavesi ile yeniden öğütülmelidir.(Kırmızı donuk minelerde nitrik asit kullanılmaz Daha sonra temiz suda birkaç kez yıkanmalıdır. Eğer süte benzer bir bulanma görülürse ki çok hassas bazı saydam mine renklerinde görülebilir(Resim 1.12). Ya da mine birkaç saat bekletildiyse, mine tozu yeniden yıkanmalıdır.)



Resim 1.12:Minenin yıkama işlemindeki bulutlanma

1.3.4. Minelerin Tatbik Edilişi

Mineler ya bir fırça ya da bir spatula yardımı ile ıslak halde veya toz halinde, eleklerle serperek tatbik edilebilir. (Resim 1.13) Daha küçük olan objeler, en çok ıslak halindeyken minelenir, fakat daha büyüklerde de ıslak tatbikat yapılabilir.



Resim 1.13:Minenin fırça ile tatbik edilmesi

Metalin yağını almak ve yapışma imkânını daha emin hale getirmek için metalin önceden ısıtılması gerekir(Resim 1.14). Objeye bir fırında renk değiştirmeye başlayınca kadar kısa bir zaman için bırakılır. İyice yıkanmış mine bir fırça veya spatula yardımıyla mümkün olduğunca eşit biçimde, hazırlanmış olan metal yüzeye tatbik edilir. İlk katın fazla kalın olmaması gerekir ve metal kalınlığının yarısını geçmemelidir.



Resim 1.14:Mine yapılacak metalin yağının alınması

Açılı ve kubbeli objelerdeyse önceden TRAMİL isimli sıvı yapıştırıcıdan ince bir kat tatbiki önerilir. Bunu bir fırça ile uygulamak mümkündür. Ya da ıslak mine kütlesine, birkaç damla TRAMİL dökmek suretiyle de yapışma özelliğini artırmak mümkündür. Islak mineyi tatbik ettikten sonra suyun fazlası, emici bir bez ya da kurutma kâğıdıyla minenin kenarına prese ederek emilir. Bu kat iyice kurutulmalıdır.

Eğer ön ısıtıcı aletiniz veya tuğla fırınınız yoksa obje fırının yanında veya üstünde kurutmaya bırakılmalıdır(Resim 1.15).Mükemmel kuruyan obje bir mufle içinde 850–900 derecede ateşe sokulmalıdır(Resim 1.16).Bilhassa dikkat edilecek şey objelerin mufle duvarlarına fazla yakın olmamasıdır. Aksi halde eşit derecede pişirilmiş olmaz.



Resim 1.15:Minenin kurumaya bırakılması



Resim 1.16:Minenin pişirilmesi

Daha küçük objeler, gerekirse bir lehim lambası veya pürmüz tipi bir lambayla pişirilebilir. Bununla beraber bir mufle, fırın çapı 4–5 cm. den daha büyük objelerde gereklidir. Şunu da belirtmek gerekir ki lehim lambaları veya bunzen gaz şalomaları bazı ülkelerde, rozet yapımında mine işinde toplu üretimde bile kullanıldığı görülmektedir.

Bu çeşit mineciler, çok mükemmel düz bir yüzey elde etmek amacıyla genellikle ikinci bir kat daha tatbik ederler. İkinci kez fırınlandıktan sonra bir karborundum eğe yardımı ile yüzey tamamıyla eşit ve mat oluncaya kadar düzeltilir(Resim 1.17). Daha sonra bol su içerisinde, kıl bir fırça ile karborundum tozunu temizlemek için fırçalanır. Ondan sonra bir bezle kurutulur ve tekrar fırına verilir.



Resim 1.17:Karborundum eğe ile mine yüzeyinin düzeltilmesi

1.3.5. Minecilikte Yardımcı İşlemler

İki veya daha fazla opak veya saydam mineyi karıştırarak yeni renkler elde etmek mümkün değildir. En ince öğütülmüş de olsa fırınlama esnasında renkler birleşmez ve lekeli yüzeyler oluşturur.

1.3.5.1. Kontra Mine

Bir milimetreden daha az kalın tabakalar kullanıldığında, metali takviye etmek için ters tarafına bir kat mine tatbik etmek gerekir. Bu kontra mine, hem mineyi çatlamaktan korur, hem de tekrar tekrar ateşe koyma ve soğutma işlemlerinden doğan gerilmeyi azaltır. 1 mm den daha kalın metaller üzerinde çalışılıyorsa ve birkaç kat mine üst üste tatbik ediliyorsa kontra mine gerekli olacaktır.

1.3.5.2. Fuluxlar

Bunlar metal üzerine çoğu kez doğrudan tatbik edilen renksiz saydam minelerdir. Metal yüzeyini oksitlenmeye karşı korurlar ve bazı hallerde renkli saydam minelere astar görevi görür.

Bu fluxların bazıları, mineli mücevher parçaları mineli tablolar üzerine düzgün ve parlak bir yüzey temin etmek için de kullanılabilir. Flux seçimi, kullanılan mineye ve işin cinsine bağlıdır. En uygun flux test örneği yaparak tespit edilebilir.

1.3.5.3. Bakır Üstüne Ruby-Red ve Rose Saydam Mineler

Her ne kadar tombak üzerine tatbik edilen yukarıdaki renkler, parlak kırmızı saydamlığını korurlarsa da bakır üzerine doğrudan tatbik edildiklerinde ekseriya değişecek kahverengimsi bir görünüm alır.

Bu renk değişimini, flux astar kullanarak önlemek mümkündür. Önce bir kat flux uygulayıp fırınlanır ve ikinci işlem olarak da rubi-red minelerimizi doğrudan bakır üzerine tatbik etmemiz mümkündür.

➤ İşlemin Yapılışı:

Kuru uygulama: İlk kuru tatbik, çok ince bir tabaka halinde çok kısa bir zaman için fırınlanır. (Bundan maksat tamamen eritmeden yapışma özelliği kazanmasıdır.) Objeyi soğuttuktan sonra, mümkün olduğu kadar kısa bir süre daha yüksek bir ısıda yeniden fırınlanır.

Yaş uygulama: Damıtık suyla hazırlanmış ıslak mine, bir spatula veya fırça yardımıyla tatbik edilip kurutulur, fırınlanır veya mine toz halinde serpilir. Sonra bir SPRAY-GUN ile damıtık su püskürterek (sis gibi)nemlendirilir. Yalnız minenin kayıp gitmemesine dikkat etmek gerekir.

Bir veya daha fazla kat nemlendirilmiş mine, katın üzerine uygulanabilir. Kuruduktan sonra obje hep olduğu gibi fırınlanır. Temel bir kural olarak şunu söylemek gerekir, çok ince bir mine tabaka, oldukça yüksek ısıda çok kısa bir zaman için ve birkaç kez fırınlanmalıdır. İlk denemeler belki başlangıçta başarılı olmayabilir; ama daha sonrakiler gereği gibi ve dikkatle yapılırsa başarılı olacaktır.

1.3.5.4. Opalin Mineler

Opalin mineler, birkaç kez arka arkaya fırınlandığında opal etkisi gösteren özel hazırlanmış boyalardır. Uygulanması her zamanki gibidir. Kuruttuktan sonra, yüksek ısıda eriyen saydam bir görünüm alana kadar fırınlanır, soğutulur ve daha düşük bir ısıda kısa bir zaman için fırına konur. İstenen opal parlaklığı gözükene kadar birkaç kez fırından alınarak kontrolü yapılır.

Eğer mine, ateşte fazla bırakılırsa rengi süt beyazına dönüşür, opak bir mineye benzer. Fazla fırında kalmış opak havasındaki opalinler, daha yüksek bir ısıda minesini tekrar saydam görülmeye kadar ısıtılmalıdır. Soğuduktan sonra mine, opalin oluncaya kadar kısa bir zaman için yeniden fırınlanır. Bu işlem gerekirse tekrarlanmalıdır. Opalin mineler, flux astarsız doğrudan bakır, tombak ve altın üzerine tatbik edilebilir. Bununla beraber 1000/1000 gümüş uygulandığında fluz astar gerekir. Aksi halde opalin minesini renk değiştirir.

1.4. Mine Yöntemleri

1.4.1. Sıcak Mine

Sıcak mine, ısıtma işlemi sonrası mine tozunun erimesiyle metal yüzeyine cam gibi sıkıca yapışan kuyumculuk sektöründe yüzey süsleme işlerinde kullanılan bir işlemdir.

Sıcak minenin uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken, mine cidar kalınlığının 40 mikron ile 60 mikron arasında olacak şekilde çalışma yapılmasıdır. Bu çalışma kalınlığı tek seferde değil, yüzey kalitesi ve düzeltmeler dikkate alınarak kademeli olarak yapılmalıdır(Resim 1.18).



Resim 1.18: Mine kalınlığının kademeli olarak yapılması

Minelerin pişirilmesi işleminde pişirme işleminin belli aralıklarla gözlenmesi işlemin kalitesini olumlu yönde artıracaktır. Genellikle 700–820° C arasında pişirme sıcaklığı olan mineleme işlemi, aynı parça üzerinde farklı renkler kullanılacakse pişirme derecesi yüksek olandan başlanarak yapılması, düşük eğrime ısınsa sahip minelerin pişirme işlemi sırasında özellik kaybetmesini önleyecektir.(Resim 1.19)



Resim 1.19:Sıcaklık kontrolünün dijital gösterge ile yapılması

Çalışma sırasında minenin pişirilmesi işleminde açığa çıkan arsenik gazı ve pişirme aralıklarında düzeltme işlemlerinde kullanılan hidroflorik asit (cam asidi) yaralanmalarına karşı dikkatli olunmalıdır.

Çalışma sırasında ortamın havalandırılmasına dikkat edilmeli ve asit yaralanmalarına karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

1.4.1.1. Fırınlamadan Sonra Metal Paçaların Düzeltilmesi Parlatılması ve Temizlenmesi

Rozet gibi küçük parçalarda, düz bir yüzey elde etmek için karborundum eğeler kullanılır. Bu eğeler kullanılırken parçalar, fırınlama sonrasında su ile tesviye ederek düzeltilir(Resim 1.20). Önce kaba sonra, ince eğe kullanılması tavsiye edilir. Karborundum tozu izleri kalmaması için yüzey bol su ile iyice fırçalanır. Döner karborundum disklerde tesviye ve parlatmak için kullanılır. Suyla tamamen fırçalandıktan sonra son kez fırınlama yapılır.

Gözükten metal kısımları kenarları ve telleri temizlemek için tamamen soğuduktan sonra sulu sülfürik asit içinde (9 birim su ve 1 birim sülfürik asit) kısa bir zaman bırakılarak oksit tabakasının çözülmesi beklenir. Daha sonra parça kıl ve cam fırçalarla, su altında iyice

temizlenir. Uzun asit banyosu nedeni ile bazen dekorasyon gösteren mineli yüzeyler, bir keçe disk ile kaba sünger taşı ve bol su ilave edilerek parlatılır.

Bunun arkasından dönen ıhlamur ağacı ve keçe disklerle, en ince sünger tozu ve suyuyla parlatılır. Ayrıca deri, mantar ve diğer maddelerden yapılan cila diskleri de kullanılabilir. Son zamanlarda fırınlama işlemleri sırasında, mineli yüzeylerde meydana gelen düzensizlikler moda olarak gittikçe daha fazla oranda tutulmaktadır.



Resim 1.20:Fırınlama sonrası parçanın düzeltilmesi

1.4.2. Soğuk Mine

Soğuk minede, 6 birim boya 4 birim katalizör (dondurucu) karışımı ile hazır hale getirilerek işleme geçilir. Kullanılan boyalar hazır olup her rengi mevcuttur(Resim 1.21). Soğuk mine çalışmalarında renk karıştırma yöntemi ile yeni renk elde etme imkânı yoktur.



Resim 1.21: Soğuk mine renk çeşitleri

Soğuk mine yapılacak yüzey tüm işlemleri bitmiş, yapışmayı engelleyecek kirlenmelerden arındırılmış olmalıdır. Minenin yüzeye tatbik edilmesinde katalizör katılarak hazırlanan boya enjektör ya da uygun fırça yardımı ile sürülür (Resim 1.22).



Resim 1.22:Minenin yüzeye tatbikinde kullanılan enjektörler

İşlemin yapılışı, yüzeye tek kat boya uygulamasından sonra çalışma sırasında oluşabilecek varsa taşan boyalar temizlenip taşmalar kuru bir bez ya da peçete yardımı ile silinerek fırınlamaya hazır hale getirilir (Resim 1.23). Çalışma sırasında oluşan amonyak çıkışı nedeni ile ortam havalandırılmazdır.



Resim 1.23: Minenin yüzeye tatbik edilişi

1.4.3. Lazer Mine

Lazer mine yönteminde kullanılacak boyalar hazır olup diğer mine yöntemlerinde de olduğu gibi renk karıştırma imkânı yoktur.

İşlemin yapılışı soğuk minede olduğu gibi katılaşmayı sağlayacak olan katalizörün cam yüzey üzerinde mineye karıştırılmasıyla başlar(Resim 1.24). Hazırlanan karışım mine için önceden hazırlanmış yüzeye, fırça ya da spatula yardımı ile tatbik edilerek, varsa taşmalar silinerek ön kurutmaya alınır(Resim 1.25).



Resim 1.24:Minenin cam yüzey üzerinde kullanıma hazırlanması



Resim 1.25: Ön kurutma işleminin yapıldığı makine

Kurutma işlemi tamamlanan parça, ultraviyole ışınlarla çalışan fırına mine yüzeyi ışınları doğrulayacak şekilde bir pens ya da özel aparatla fırın içerisine yerleştirilir. Fırının kapağı kapatılarak kapak üzerindeki camdan işlem takip edilerek, minenin katılaşması beklenir(Resim 1.26). İşlem sonrası fırından alınan parça herhangi bir yüzey temizleme işlemine gerek kalmadan kullanılmaya hazırdır.



Resim 1.26:Kurutmanın yapıldığı ultraviyole fırın

UYGULAMA FAALİYETİ

| MİNE YUVASI | |
|--|---|
| İşlem Basamakları | Öneriler |
| ➤ Soğuk minede kullanılacak olan sıvı haldeki boyaları renklerine göre temin ediniz. | |
| ➤ Boya içerisine katalizör katarak tatbika hazır hale getiriniz. | |
| ➤ Hazırlanan mineyi şırınga ya da fırça ile alarak takı yüzeyine zerk ediniz. | ➤ Dikkatli ve sabırlı çalışınız. |
| ➤ Takı yüzeyinde, varsa işlem sırasında oluşan taşmaları alınız. | ➤ Taşmaları bir selpak ya da havlu mendil yardımı ile alınız. |
| ➤ Ön kurutma işlemini yapınız. | ➤ Ön kurutma işleminde çakmak ya da fön makinesi tercih ediniz. |
| ➤ Çalışma ortamının havalandırılmasına dikkat ediniz. | ➤ Çalışma sırasında oluşan amonyak çıkışından dolayı havalandırma sistemi olan bir ortamda çalışınız. |

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

| İŞLEM BASAMAKLARI | Konuların Değerlendirilmesi | |
|--|-----------------------------|-------|
| | EVET | HAYIR |
| ➤ Soğuk minede kullanılacak olan sıvı haldeki boya ları, renklerine göre temin ettiniz mi? | | |
| ➤ Boya içerisine katalizör katarak tatbika hazır hale getirdiniz mi? | | |
| ➤ Hazırlanan mineyi şırınga ya da fırça ile alarak, takı yüzeyine zerk ettiniz mi? | | |
| ➤ Takı yüzeyinde varsa, işlem sırasında oluşan taşmaları aldınız mı? | | |
| ➤ Ön kurutma işlemini yaptınız mı? | | |
| ➤ Çalışma ortamının havalandırılmasına dikkat ettiniz mi? | | |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Doğru maddenin yanına X işareti koyun.

ÖLÇME SORULARI

1. Metal nesnelerin parlak kırmızı bir sıcaklıkta, camsı yüzey olacak şekilde kaplanması olan işlem aşağıdakilerden hangisidir. ?

- A) () Mine
- B) () Rodaj
- C) () Döküm
- D) () Yaldız

2. Tavlama, asit banyosunda bekletme, durulama ve cila yapma işlem sırasıyla minecilikte aşağıdakilerden hangi işlem basamağı yapılmış olur?

- A) () Minenin pişirilmesi
- B) () Fırınlama sonrası işlemler
- C) () Düzeltme işlemleri
- D) () Mine öncesi metali temizleme işlemleri

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmemiz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğruysa, başındaki parantezin içerisine D, yanlışsa Y harfini koyunuz).

() 3. Soğuk minenin pişirilmesi işlemi 90–100°C arasında sıcaklığı olan fırında, 45 dakika ila 1 saat arasında bekletilerek yapılır.

() 4. Mineleme işleminde aynı parça üzerinde farklı renkler kullanılacaksa, pişirme derecesi yüksek olandan başlanarak yapılması, düşük eğrime ısınsa sahip minelerin pişirme işlemi sırasında, özellik kaybetmesini önleyecektir.

() 5. İki veya daha fazla opak veya saydam mineyi karıştırarak yeni renkler elde etmek mümkündür.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğru ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, mineyi tekniğine uygun pişirebileceksiniz.

2. MİNENİN PİŞİRİLMESİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

2.1. Fırınlama Isıları ve Fırınlama Süreleri

W-yumuşak erimesi yaklaşık 700–730° C’ de
M- orta erimesi yaklaşık 730–770° C’ de
H- sert erimesi yaklaşık 770–820° C’ de

Fırınlama ısısı ve süresi metalin kalınlık ve ebadına, fırınlara konan malların miktarına, mine tabakasının kalınlığına ve de fırının tip ve ısısı gibi bazı faktörlere bağlıdır. Fırındaki ısı, 850–900° C olmalıdır. Bunun anlamı objelerin fırınlamadan önce, fırının bu ısıysa yükseltilmesi demektir. 850–900° C’ de fırın parlak kırmızı bir renk gösterir.(Resim 2.1) Eşit derecede fırınlanamayacağı için objelerin fırın duvarlarına çok yaklaştırılmaması gerekir.



Resim 2.1:Soğuk minenin fırınlanması

Objelerin fırınlanması, gözetleme deliğinden veya ateş kapısından sık sık açılması suretiyle gözlenmelidir. 850–900° C’ de küçük objelerde 1,5–3 dakikada, düz parlak bir kat halinde mine eriyecektir. Daha sonra fırından mine çıkartılır. Soğuduktan sonra (hava akımsız),obje temizlenir, parlatılır, hatalı lekeler varsa yeniden minelenir ve fırınlanır.

Yüksek ısıda çabuk fırınlama, alçak ısıda daha uzun süre fırınlamak daha iyi sonuçlar getirir. Eğer obje fırından çıkartıldığında, mineli yüzey henüz düz satı göstermiyorsa, satih düzlenene kadar tekrar fırına geri konur. Mine yüzeyindeki hava kabarcıkları bir iğnenin ucu ile yok edilir. Açılmış kabarcıkların kenarların kenarları eşit bir yüzey elde etmek amacıyla eğelenmelidir. Daha sonra delikler, delik kenarlarını örtecek şekilde mine ile doldurulur.

Obje yeniden fırınlanır ve mutat işlemler yapılır. Her ne kadar mine yüzeyi zaten düz de olsa bakır ve tombak üzerinde, bazen saydam mineler fırınlamadan sonra küçük kırmızı lekeler görülebilir. Bu durumda obje, yeniden kısa bir zaman için lekeler kayboluncaya kadar fırınlanır.

Soğuk minede, fırınlama işlemleri daha kolay olup fırınlama sırasında objenin sık sık kontrol edilmesine gerek yoktur. Soğuk minenin pişirilmesi işlemi 90–100°C arasında sıcaklığı olan fırında 45 dakikayla 1 saat arasında bekletilerek yapılır(Resim 2.2). Fırınlama işlemi sonrası mineli parça, fırından alınarak soğumaya bırakılır. Gerekliyse tüyle temizlemesi biten takı, kullanıma hazırdır.



Resim 2.2:Soğuk minenin fırınlanması

2.2. Mineyi Çıkartma

Herhangi bir objenin mine katını sökmek istiyorsanız, yeniden fırınlayın bir soğuk su leğenine atın. Mine kısmen soyulacaktır ya da en azından çatlayacaktır. Bu şekilde çatlamış tabaka sökülebilir. Yeniden mine yapılmadan önce, metal parçada her zamanki temizleme ve asitleme işlemleri yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

| MİNENİN PİŞİRİLMESİ | |
|--|--|
| İşlem Basamakları | Öneriler |
| ➤ Pişirme fırınına çalıştırınız. | |
| ➤ Pişirme fırınına 100–110° C' ye ayarlayarak ön ısıtma işlemini yapınız. | ➤ Fırının ısınmasından sonra gerekli mine sıcaklığına göre fırın ısısını ayarlayınız. |
| ➤ Mine uygulaması yapılan parçayı fırına yerleştiriniz ve fırın ısı değerini 90–100° C de tutunuz. | ➤ Eşit fırınlama için parçanın fırın duvarlarına çok yakın olmamasına dikkat ediniz. |
| ➤ Fırınlama süresini takip ediniz. | ➤ Fırınlama işlemi 45 dakikayla 1 saat arasında tamamlanır. |
| ➤ Mineli parçayı fırından alınız. | ➤ Maşa ya da ısıya dayanıklı eldiven kullanınız. |
| ➤ Soğuma işleminden sonra parçayı temizleyiniz. | |
| ➤ Oluşabilecek iş kazalarına karşı gerekli güvenlik önlemlerini alınız. | ➤ Minenin pişirilmesi işleminde açığa çıkan arsenik gazından dolayı ortamı havalandırınız. |

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

| İŞLEM BASAMAKLARI | Konuların Değerlendirilmesi | |
|--|-----------------------------|-------|
| | EVET | HAYIR |
| ➤ Pişirme fırını çalıştırdınız mı? | | |
| ➤ Pişirme fırını 90-100° C' ye ayarladınız mı? | | |
| ➤ Fırlama işlemini kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Fırlama süresini ve minenin erimesini takip ettiniz mi? | | |
| ➤ Mineli parçayı fırından alırken maşa ya da ısıya dayanıklı eldiven kullandınız mı? | | |
| ➤ Soğuma işleminden sonra parçayı temizlediniz mi? | | |
| ➤ Oluşabilecek iş kazalarına karşı gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı? | | |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

ÖLÇME SORULARI

(Doğru maddenin yanına X işareti yerleştirin)

1. Fırlama ısı ve süresi aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?
A) Metalin kalınlığına
B) Minenin kalınlığına
C) Fırının tipi ve özelliğine
D) Minenin rengine
2. Aşağıdakilerden hangisi sıcak mine işleminde, fırınlama ısı değerini göstermektedir?
A) 250–300° C
B) 850–900° C
C) 700–820° C
D) 450–600° C
3. Aşağıdakilerden hangisi soğuk mine işleminde fırınlama ısı değerini göstermektedir?
A) 90–100° C
B) 60–75° C
C) 120–130° C
D) 75–85° C

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmemiz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğruysa başındaki parantezin içerisine D, yanlışsa Y harfini koyunuz).

() 4- Yüksek ısıda çabuk fırınlama, alçak ısıda daha uzun süre fırınlamaktan daha iyi sonuçlar getirir.

() 5- Fırınlama ısı ve süresi metalin kalınlık ve ebadına, fırınlara konan malların miktarına, mine tabakasının kalınlığına ve de fırının tip ve ısı gibi bazı faktörlere bağlıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğru ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Minecilik modülü, faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığımız bilgilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için öğretmeniniz size ölçme aracı uygulayacaktır. Bu değerlendirme sonucuna göre, bir sonraki faaliyeti uygulamaya geçebilirsiniz.

Minecilik modülünü bitirme değerlendirmesi için öğretmeninizle iletişim kurunuz.

SOĞUK MİNE YAPMA

İşlem sırasının resimlerle gösterimi



Resim 1: işlem sırası 4-5

Kullanılacak Malzemeler:

- Atölye Önlüğü
- Mine boyası
- Cam ve porselen kaplar
- Pişirme fırını
- Askı
- Maşa ya da eldiven
- Enjektör



Resim 2: işlem sırası 6-10

İşlem Sırası:

- İstenilen renkte mineyi ve katalizörü hazırlayınız.
- 6 birim mine içerisine 4 birim katalizör katarak karıştırınız.
- Mine yapılacak yüzeyde, yapışmayı engelleyecek kirlenme varsa gideriniz
- Enjektör ya da fırça yardımı ile yüzeye mine uygulamasını yapınız.
- Mine yüzeyinde taşmalar varsa kurutma kağıdı ya da bir bezle alınız.
- Pişirme fırınına hazırlayınız.
- Yüzeyine mine uygulaması yapılmış parçayı fırına yerleştiriniz.
- 90–100° C arasında pişirme işlemi için fırın ısını hazırlayınız.
- Pişirme süresi olarak 45 dakikayla 1 saatlik bir bekleme yapınız.
- Fırınlama işlemi sonrası mineli parçayı fırından alarak soğumaya bırakınız.
- Oluşabilecek iş kazalarına karşı gerekli güvenlik önlemlerini alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

| İŞLEM BASAMAKLARI | Konuların Değerlendirilmesi | |
|--|-----------------------------|-------|
| | EVET | HAYIR |
| ➤ Soğuk minede kullanılacak olan sıvı haldeki boyaları renklerine göre temin ettiniz mi? | | |
| ➤ Boya içerisine katalizör katarak tatbika hazır hale getirdiniz mi? | | |
| ➤ Hazırlanan mineyi şırınga ya da fırça ile alarak takı yüzeyine zerk ettiniz mi? | | |
| ➤ Takı yüzeyinde varsa işlem sırasında oluşan taşmaları aldınız mı? | | |
| ➤ Ön kurutma işlemini yaptınız mı? | | |
| ➤ Çalışma ortamının havalandırılmasına dikkat ettiniz mi? | | |
| ➤ Isı yanıklarına karşı gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı? | | |
| ➤ Pişirme fırınına hazırladınız mı? | | |
| ➤ Fırınlama süresine dikkat ettiniz mi? | | |
| ➤ Fırından takıyı alarak soğumasını beklediniz mi? | | |
| ➤ Oluşabilecek iş kazalarına karşı gerekli güvenlik önleminin aldınız mı? | | |

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız uygulamayı değerlendiriniz. Performans testinde HAYIR cevabı verdiğiniz faaliyetleri tekrarlayınız. Tamamı EVET ise son değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|--|
| 1. | A Mine |
| 2. | D Mine öncesi metali temizleme işlemleri |
| 3. | Doğru |
| 4. | Doğru |
| 5. | Yanlış |

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|-------------------|
| 1. | D Minenin rengine |
| 2. | C 700-820° C |
| 3. | A 90-100° C |
| 4. | Doğru |
| 5. | Doğru |

KAYNAKÇA

- ÖzerH., Ömer Büyükboğa, Rıfıkı Altay, **Kuyumculuk Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB, Ankara 2004
- Enginova,Naşit. **Kuyumculuk Sanatı**, İstanbul Kuyumcular Odası, 1990
- Kuşoğlu,Mehmet Zeki. **Türk Kuyumculuk Teknik Terimler Sözlüğü**, Ötüken Yayınları, İstanbul 1994.
- Aras,Nurettin. **Modern Kuyumculuk**, Fatih Ofset, İstanbul 1996.
- İstanbul Kuyumcular Odası Aylık Yayını, Gold News dergileri, İstanbul.
- Vıtıello,Luıgı. **Modern Teknik ve Pratik Kuyumculuk**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara 1995.
- Teknik Döküm A.Ş'ye ait Dergi ve Broşürler, İstanbul.