

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	TEKNİK RESİM	
DERSİN SINIFI	9. Sınıf	
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 2 Ders Saat	
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye geometrik çizimler yapma, görünüş çıkarma, kesit alma, ölçülendirme ve yüzey işlemleri, kroki, perspektif ve çizim uygulamaları ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.	
DERSE AİT ALAN BECERİSİ	Teknik resim çizim uygulamalarını yapma	
EĞİLİMLER	E1.3. Azim ve Kararlılık E3.1. Muhakeme E3.2. Odaklanma E3.7. Sistematiklık	
PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER	Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB3.1. Uyum SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
	Değerler	D3. Çalışkanlık D6. Dürüstlük D12. Sabır D16. Sorumluluk D17. Tasarruf
	Okuryazarlık Beceriler	OB1. Bilgi Okuryazarlığı OB4. Görsel Okuryazarlık
DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER	Matematik, Geometri	
BECERİLER ARASI İLİŞKİLER	KB2.5. Sınıflandırma KB2.6. Bilgi Toplama KB2.7. Karşılaştırma KB2.13. Yapılandırma KB2.17. Değerlendirme	
ÖĞRENME ÇIKTILARI	Teknik resmin temel kavramlarını açıklayabilme Geometrik çizimleri yapabilme Görünüş çıkarma ve kesit alma işlemini yapabilme İş parçaları resimleri üzerinde ölçülendirme, yüzey işleme, tolerans uygulamaları yapabilme Kroki, perspektif ve yapım resimlerini çizebilme	
ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)	Teknik resim ile serbest çizim farkları örnek çizimler üzerinden tabloya dönüştürme, kavramların yerinde kullanımı ve açıklamaların bütünlüğü gözlem formları kullanılarak değerlendirilebilir. Çizim araçlarının (T cetveli, gönye, pergel, iletkei vb.) isim-işlev eşleştirmesi istasyon etkinlikleriyle yapılabilir, ardından verilen basit bir görevle öğrencilerin doğru aracı seçip güvenli ve tekniğe uygun kullanım göstermeleri beklenebilir. Araç seçimi, tutuş ve iş disiplini kontrol listeleriyle izlenebilir. Çizgi çalışmalarında kesik, eksen, görünmeyen kenar, kalın-ince sürekli çizgi gibi türlerin standarda uygun kalınlık ve düzenle çizilmesi, doğru yerde ve doğru amaçla kullanımı küçük şablon alıştırmalarıyla pekiştirilebilir. Geometrik şekillerin teknik çiziminde daire,	

	çokgen, elips ve eğrisel geçişler içeren adımlı uygulamalarla merkez bulma, yay açma ve yardımcı çizgi kullanımı değerlendirme rubriğiyle puanlanabilir. Verilen basit bir makine parçasından ön-üst-yan görünüş çıkarma uygulamasıyla izdüşüm ilişkileri, hiza çizgilerinin tutarlılığı ve oranların korunması kontrol listesiyle ölçülebilir; hatalı görünüşler neden sonuç açıklamalarıyla düzeltiltilerek öğrenme pekiştirilebilir. Kroki ve perspektif çalışmaları için atölyedeki bir parçanın serbest el krokisi önce yaklaşık oranlarla, sonra izometrik ya da bir nokta perspektifle çizdirilebilir; oran orantı, hacim algısı ve çizgi ekonomisi rubrikle değerlendirilebilir. Ölçülendirme uygulamasında ok ucu, ölçü çizgisi, rakam yüksekliği ve yerleşim kurallarına tam uyum aranarak tekrarlı ölçüler ve çakışmalar üstünde örnek düzeltme çalışmaları yapılabilir. Parçanın kesit görünüşünde (tam, yarım, kademeli) kesit düzlemi doğru seçilerek tarama yönü ve sıklığı, farklı malzeme tarama örüntülerinin uygunluğu ve kesitte görünmeyen çizgilerin yönetimi kontrol listesiyle izlenebilir; kesit tercihinin kısa gerekçesi öğrenci açıklaması olarak toplanabilir. Standart ve sembol kullanımında kaynak, yüzey işleme, geometrik tolerans ve bağlantı elemanının sembollerini içeren kısa uygulama kartlarıyla doğru yer-anlam eşlemesi yaptırılabilir. Öğrencilerden, verilen bir parçanın teknik resmine uygun sembolleri eklemeleri, sembollerin anlamını kısaca not etmeleri ve standarda uygun konumlandırmaları beklenebilir. Tüm süreçte ürün dosyası (çizim paftaları), öğretmen gözlem formu, kontrol listesi ve dört düzeyli dereceli puanlama rubriği birlikte kullanılarak doğruluk, okunaklılık, standartlara uyum, iş sağlığı ve güvenliği, işçilik ölçütleri bütüncül biçimde puanlanabilir.		
ÖĞRENME- ÖĞRETME YAŞANTILARI	Temel Kabuller Öğrencilerin temel geometri ve ölçme kavramlarını duyduğu kabul edilir.	Ön Değerlendirme Teknik resim ile serbest çizim ayrımı, çizgi türleri ve izdüşüm üzerine tanılayıcı mini test, doğru yanlış ve örnek analizi uygulanabilir.	Köprü Kurma Günlük yaşamdan plan, proje, kroki örnekleri (ev planı, montaj kılavuzu, yol krokisi) ile teknik resmin iletişim ve üretim süreçlerindeki rolü arasında ilişki kurulabilir
	Öğrenme-Öğretme Uygulamaları Teknik Resim Temel Kavramları: Öğrenme birimine, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla teknik resmin günlük yaşamda, üretimde, mimarlıkta, makine parçalarında, montaj ve bakım süreçlerinde nasıl kullanıldığını gösteren kısa bir video veya sunumla başlanır. Video/sunum sonrasında öğrencilere “Bir ürün üretilmeden önce neden çizime ihtiyaç duyulur?”, “Teknik resim olmasaydı üretim ve montaj süreçlerinde ne tür sorunlar yaşanırdı?” gibi yönlendirici sorular sorularak derse hazırlık yapılır. Teknik resmin; bir nesnenin, parçanın veya yapının üretim, montaj ve bakım süreçleri için gerekli olan bilgileri belirli kurallar ve standartlar çerçevesinde çizgisel olarak ifade etme yöntemi olduğu açıklanır. Teknik resmin mühendisler, mimarlar, teknikerler, tasarımcılar ve üretim elemanları arasında ortak bir görsel iletişim dili olduğu üzerinde durulur. Teknik resmin kökenlerinin, insanların ilk yapılar inşa etmeye ve aletler üretmeye başladığı antik çağlara kadar uzandığı belirtilir. Teknik resmin Antik Dönem, Rönesans Dönemi, Sanayi Devrimi, 20. yüzyıl ve 21. yüzyıldaki gelişimi örneklerle açıklanır. Ardından öğrencilerden teknik resmin Antik Dönem’i, Rönesans Dönemi’ni, Sanayi Devrimi’ni (18 ve 19. yüzyıllar), 20 ve 21. yüzyılları kapsayan tarihsel gelişimine yönelik pano hazırlamaları istenir. Hazırlanan pano; öz değerlendirme, akran değerlendirmesi veya dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir (OB1, KB2.6, KB2.17).		

Standardizasyonun teknik resimde birlik, düzen ve anlaşılabilirlik sağladığı açıklanır. Tasarımdan üretime kadar olan süreçte standartların hataları azalttığı, verimliliği artırdığı ve teknik resmin dünya genelinde ortak bir dil hâline gelmesini sağladığı vurgulanır. Daha sonra teknik resimle ilgili kullanılan temel standartlar hakkında bilgi verilir ve öğrencilerden teknik resim konusunda var olan standartların listesini oluşturmaları istenir (**KB2.13**).

Teknik resimde kullanılan araç ve gereçler tanıtılır. Kurşun kalemelerin sertlik derecelerine göre sınıflandırıldığı açıklanır. Kalem sertlik derecelerinin çizginin koyuluğuna, inceliğine ve kâğıt üzerindeki iz özelliklerine etkisi uygulamalı olarak gösterilir. Ardından öğrencilerden kalem serilerini, bu serilerin temel özelliklerini ve kullanım alanlarını içeren bir tablo hazırlamaları istenir. Böylece öğrencilerin bilgiyi sınıflandırma ve düzenleme becerileri desteklenir. Silgi ve silgi çeşitleri de sınıf ortamında gösterilerek tanıtılır. Plastik silgi, hamur silgi, kalem şeklinde silgi ve elektrikli silginin kullanım özellikleri açıklanır. Öğrencilere silgi çeşitleri ve özellikleri ile ilgili bir tablo yaptırılır.

Aynı şekilde teknik resimde kullanılan cetveller, gönyeler, pergel ve şablonlar tek tek gösterilerek anlatılır. Bu araçların hangi çizimlerde, hangi amaçlarla ve nasıl kullanılacağı açıklanır. Öğrencilerle cetvel, gönye, pergel ve şablon kullanımına yönelik basit çizim uygulamaları yapılır. Daha sonra öğrencilerden teknik resimde kullanılan cetvel, gönye, pergel ve şablon çeşitleri ile bunların özelliklerini içeren listeleri tablo şeklinde hazırlamaları istenir (**SDB3.1, OB4**).

Teknik resimde kullanılan kâğıtlar sınıf ortamına getirilerek öğrencilere gösterilir. Kâğıt türleri ve standart kâğıt ölçüleri açıklanır. Teknik resimde hangi kâğıtların kullanılacağı, çizim yüzeyinin temiz tutulmasının önemi ve çizim sırasında dikkat edilmesi gereken temizlik kuralları üzerinde durulur. Çizim tamamlandıktan sonra kâğıtların nasıl korunacağı, dosyalanacağı ve arşivleneceği örneklerle açıklanır. Öğrencilere örnek bir dosyalama uygulaması yaptırılır. Ayrıca kâğıt üretimi, kâğıt tüketimi ve kâğıt israfının çevresel etkileri üzerinde durularak öğrencilerde kaynakları verimli kullanma bilinci geliştirilir (**E3.7, SDB3.3, KB2.5, D3.2, D17.2**).

Öğrenme biriminin sonunda öğrencilerin hazırladığı pano, tablo, liste ve dosyalama çalışmaları ürün dosyasına/portfolyoya eklenir. Öğrenciler, çalışmalarını öz değerlendirme formu ile gözden geçirir. Gerekli durumlarda akran değerlendirmesi yapılır ve çalışmalar dereceli puanlama anahtarı/rubrik doğrultusunda değerlendirilir. Değerlendirmede teknik resmin temel kavramlarını doğru açıklama, araç gereçleri uygun şekilde sınıflandırma, standart kâğıt ölçülerini tanıma, çizim araçlarını doğru kullanma, çalışma düzenine ve kâğıt temizliğine dikkat etme ölçütleri esas alınır.

Geometrik Çizimler: Öğrenme birimine, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla teknik resimde kullanılan standart yazı, çizgi çeşitleri ve temel geometrik çizimlerin üretim çizimlerindeki yerini gösteren kısa bir video veya sunumla başlanır. Video/sunum sonrasında öğrencilere “Bir çizginin kalınlığı veya türü değiştiğinde çizimin anlamı değişir mi?”, “Standart yazı ve çizgiler teknik resimde neden ortak bir dil oluşturur?” gibi yönlendirici sorular sorularak derse hazırlık yapılır.

Teknik resmin evrensel dilinin temelini oluşturan standart yazı ve çizgilerin önemi açıklanır. TS EN ISO standartlarına uygun eğik ve dik standart yazı, tahtaya çizilen kılavuz çizgiler yardımıyla gösterilir. Harf ve rakamların biçimleri, aralıkları, yükseklikleri

ve yazım düzeni açıklanır. Daha sonra öğrencilerin bu kurallara uygun olarak kısa metinler üzerinden standart yazı alıştırmaları yapmaları sağlanır. Ardından çizgi çeşitleri ele alınır. Sürekli ince, sürekli kalın, kesikli, noktalı ve benzeri çizgi türlerinin teknik resimde hangi anlamlara geldiği; görünen kenar, gizli kenar, eksen çizgisi ve ölçülendirme çizgisi gibi kullanım alanları somut örneklerle açıklanır. Öğrencilerin önce serbest el ile defter üzerinde, ardından cetvel ve gönye gibi çizim araçlarını kullanarak resim kâğıdı üzerinde farklı çizgi türleri ve çizgi kalınlıklarıyla alıştırmalar yapmaları sağlanır **(E3.2, E3.3)**.

Geometrik şekillerin çizimine geçmeden önce açı, paralellik ve diklik kavramları açıklanır. Bu kavramlar tahta üzerinde gönye, T cetveli, cetvel ve pergel kullanılarak uygulamalı biçimde gösterilir. Öğrencilerin bu kavramları çizim araçlarını doğru kullanarak oluşturmaları sağlanır. Doğruyu eşit parçalara bölme yöntemi, bir doğrunun pergeli yardımıyla iki veya daha fazla eşit parçaya bölünmesi örneği üzerinden adım adım gösterilir. Gösterimin ardından öğrencilerden aynı işlemi kendi çizim kâğıtları üzerinde uygulamaları istenir.

Çember ve teğet çizimlerinde önce merkezi ve yarıçapı verilen bir çemberin pergeli ile çizimi yaptırılır. Daha sonra bu çembere bir noktadan teğet doğru çizme yöntemi adım adım açıklanır ve her aşama tahtada gösterilir. Üçgen, kare, beşgen ve altıgen gibi çokgenlerin çizim yöntemleri ayrı ayrı ele alınır. Çokgenlerin çember içine çizilmesi, açı oluşturma, dikme çizme ve teğet ilişkisi kurma gibi yöntemlerle çizim uygulamaları yaptırılır. Böylece öğrencilerin önceki öğrenmelerini yeni geometrik çizim uygulamalarıyla ilişkilendirmeleri sağlanır **(OB4, KB2.7)**.

Uygulamalar sırasında öğrencilerin çizimleri gözlemlenir. Açı kayması, teğetin çemberi kesmesi, eşit olması gereken bölümlerin eşit olmaması, çizgi kalınlıklarının karıştırılması ve standart yazı ölçülerine uyulmaması gibi yaygın hatalar belirlenir. Bu hatalar kişiselleştirilmeden sınıf ortamında örneklenir ve doğru çizim teknikleri yeniden vurgulanır. Öğrencilerin çizimlerini gözden geçirerek gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır **(E1.3, SDB3.3)**.

Öğrenme biriminin sonunda öğrencilerden standart yazı, farklı çizgi çeşitleri, eşit parçalara bölünmüş bir doğru, teğet çizimi yapılmış bir çember ve bir çokgen içeren küçük bir geometrik çizim kompozisyonu hazırlamaları istenir. Bu çalışma ile öğrenilen becerilerin bütünleştirilmesi amaçlanır. Öğrenciler tamamladıkları çizimleri öz değerlendirme formu ile gözden geçirir. Gerekli durumlarda akran değerlendirmesi yapılır. Hazırlanan çalışmalar rubrik/dereceli puanlama anahtarı doğrultusunda değerlendirilir ve öğrencilerin portfolyo dosyalarına eklenir. Değerlendirmede standart yazıya uygunluk, çizgi türlerini doğru kullanma, geometrik çizim adımlarını doğru uygulama, çizim araçlarını etkili kullanma, temizlik ve sayfa düzenine dikkat etme ölçütleri esas alınır **(D3.1)**.

Görünüş Çıkarma ve Kesit Görünüşler: Öğrenme birimine, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla görünüş çıkarma, izdüşüm ve kesit görünüşlerin teknik resimdeki kullanımını gösteren kısa bir video veya sunumla başlanır. Video/sunum sonrasında öğrencilere “Bir parçaya yalnızca tek yönden bakmak, parçayı bütünüyle tanımak için yeterli midir?”, “Bir parçanın içinde görünmeyen boşluklar veya delikler varsa bunlar teknik resimde nasıl gösterilebilir?” gibi yönlendirici sorular sorularak derse hazırlık yapılır.

İzdüşüm kavramı, somut örneklerle açıklanır. Küp, makara veya benzeri bir nesne ışık kaynağı önünde tutularak oluşan gölge üzerinden görünüş kavramı açıklanır. Böylece öğrencilerin izdüşüm ve görünüş kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmeleri sağlanır. Ardından birinci açı ve üçüncü açı izdüşüm metotları arasındaki fark, cam kutu/küp modeli üzerinden tahtada gösterilir. Gözlemcinin konumuna bağlı olarak görünüşlerin düzlemlere nasıl aktarıldığı adım adım açıklanır ve öğrencilerin iki yöntemi karşılaştırmaları sağlanır **(OB4)**.

Bir nesnenin veya yapının üç boyutlu biçiminin iki boyutlu düzlemler üzerinde gösterilmesini sağlayan epür düzlemi açıklanır. Ön, üst ve yan görünüşlerin hangi durumlarda gerekli olduğu örnek parçalar üzerinden anlatılır. Bir parçanın en az görünüşle en fazla bilgiyi verecek biçimde nasıl ifade edileceği üzerinde durulur. Yardımcı görünüş, detay görünüş ve özel görünüşlerin; parçanın normal görünüşlerde yeterince açık olmayan bölümlerini göstermek amacıyla kullanıldığı belirtilir.

Konu anlatımının ardından öğrencilerle önce serbest elle hızlı kroki çalışmaları yapılır. Daha sonra çizim takımları kullanılarak ölçekli, düzgün ve standart çizgilere uygun üç görünüş çizimi yaptırılır. Öğrencilere tek, iki ve üç görünüş gerektiren gerçek iş parçalarına ait resimler veya modeller verilir. Bu modeller üzerinden öğrencilerden ön, üst ve yan görünüşleri çizmeleri istenir. Ayrıca iki görünüş verilerek eksik olan üçüncü görünüşün çıkarılması uygulamaları yaptırılır. Uygulamalar sırasında hatalı hizalama, eksik çizgi, yanlış izdüşüm, görünüşler arası uyumsuzluk ve çizgi türlerinin yanlış kullanımı gibi yaygın problemler üzerinde durulur. Öğrencilerin çizimlerini kontrol ederek gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır. Yapılan görünüş çıkarma çalışmaları öz değerlendirme formu, akran değerlendirmesi ve rubrik/dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir. Tamamlanan temrinler öğrencilerin portfolyo dosyalarına eklenir **(D3.1, E3.1, KB2.7, SDB3.3)**.

Kesit görünüş konusuna, öğrencilerin dikkatini çekmek için “Bir elmayı, plastik bir boruyu veya içi boş bir parçayı ortadan kestiğimizde iç yapısını nasıl görürüz?” sorusu ile geçiş yapılır. Bu soru üzerinden kesit alma ihtiyacı ve kesit görünüşlerin teknik resimdeki önemi açıklanır. Kesit görünüşlerin, parçaların dışarıdan bakıldığında görünmeyen iç kısımlarını açık ve anlaşılır biçimde göstermek için kullanıldığı vurgulanır.

Tam kesit, yarım kesit, kısmi kesit ve döndürülmüş kesit gibi temel kesit çeşitleri çizimler üzerinden açıklanır. Her kesit türünün hangi durumlarda tercih edildiği örneklerle gösterilir. Kesit düzlemi çizgileri, kesit yönü, tarama çizgileri, tarama açısı, tarama aralığı ve kesit alınan yüzeylerin gösterim kuralları üzerinde durulur. Özellikle kesiti alınmış yüzeylerin taranmasında yapılan yaygın hatalar; uygunsuz tarama açısı, düzensiz tarama aralığı, komşu parçaların ayırt edilememesi ve kesilmeyen bölümlerin yanlış taranması gibi örneklerle açıklanır.

Kesit uygulamalarına, içi boş silindir gibi basit bir parçanın tam kesitinin önce serbest elle, ardından çizim araçlarıyla çizdirilmesiyle başlanır. Daha sonra kademeli mil, yuva, kanal ve içinde farklı formlar bulunan iş parçaları üzerinden farklı kesit türleri uygulanır. Öğrencilerin parçanın iç yapısını doğru okuyarak uygun kesit görünüşü seçmeleri ve teknik resim kurallarına göre çizimleri sağlanır. Gerekli durumlarda örnek çizimler, fiziksel modeller ve interaktif çizim uygulamaları kullanılarak konu daha anlaşılır hâle getirilir.

Öğrenme biriminin sonunda öğrencilerden görünüş çıkarma ve kesit alma becerilerini birlikte kullanacakları kapsamlı bir uygulama yapmaları istenir. Bu uygulamada öğrenciler, verilen bir iş parçasının dış formunu görünüşlerle, iç yapısını ise uygun kesit görünüşle ifade eden teknik resim seti hazırlar. Hazırlanan çizimler öz değerlendirme formu ile gözden geçirilir. Gerekli durumlarda akran değerlendirmesi yapılır. Çalışmalar rubrik/dereceli puanlama anahtarı doğrultusunda değerlendirilir ve öğrencilerin portfolyo dosyalarına eklenir. Değerlendirmede görünüşlerin doğru yerleştirilmesi, izdüşüm kurallarına uygunluk, eksik görünüşü doğru tamamlama, uygun kesit türünü seçme, tarama kurallarına uyma, çizgi türlerini doğru kullanma, ölçü ve sayfa düzenine dikkat etme ölçütleri esas alınır (**E1.3, OB4, KB2.7, SDB3.3**).

Ölçülendirme, Yüzey İşlemleri ve Tolerans: Öğrenme birimine, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla ölçülendirme, yüzey kalitesi ve tolerans bilgilerinin üretim ve montaj süreçlerindeki önemini gösteren kısa bir video veya sunumla başlanır. Video/sunum sonrasında öğrencilere “Bir parçanın ölçüsü yanlış yazılırsa üretimde ne tür sorunlar yaşanır?”, “Bir mil yatağa neden bazen tam oturmaz?”, “Aynı ölçüde görünen iki parçanın yüzey kalitesi neden farklı olabilir?” gibi yönlendirici sorular sorularak derse hazırlık yapılır.

Teknik resmin yalnızca şekil ve görünüşlerden oluşmadığı; ölçü, yüzey kalitesi ve tolerans bilgilerinin teknik resmin üretime yön veren temel unsurları olduğu açıklanır. Doğru ölçülendirmenin bir parçanın üretimi, kontrolü ve montajı için zorunlu olduğu vurgulanır. Yanlış veya eksik verilen bir ölçünün imalat sürecinde hatalara, zaman kaybına ve parçanın kullanılamamasına neden olabileceği basit bir örnek üzerinden açıklanır. Örneğin yanlış ölçülendirilmiş bir milin yatağa sığmaması durumu tartışılarak ölçülendirmenin önemi somutlaştırılır.

Ölçülendirme sistemleri olan seri ölçülendirme, paralel ölçülendirme ve koordinat ölçülendirme örnek çizimler üzerinden açıklanır. Ölçek türleri; gerçek ölçek, büyültme ölçeği ve küçültme ölçeği olarak ele alınır. Ölçü çizgileri, ölçü sınır çizgileri, ok başları, ölçü rakamlarının yazımı, yazı büyüklüğü, ölçülerin yerleşimi ve gereksiz ölçü tekrarından kaçınma gibi temel ölçülendirme kuralları tahtada ve örnek teknik resimler üzerinde adım adım gösterilir. Ardından öğrencilere basit bir parçanın çizilmiş görünüşleri verilerek bu görünüşleri ölçülendirme kurallarına uygun şekilde tamamlamaları istenir. Uygulama sırasında ölçü yerleşimindeki hatalar, zincirleme ölçülendirme sorunları, eksik ölçüler, gereksiz tekrarlar ve okunabilirliği azaltan yerleşimler üzerinde durulur. Öğrencilerin çizimlerini gözden geçirerek gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır. Yapılan ölçülendirme çalışmaları öz değerlendirme formu, akran değerlendirmesi ve rubrik/dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir ve öğrencilerin portfolyo dosyalarına eklenir (**E1.3, KB2.7, SDB3.3**).

Yüzey işlemleri konusuna, “Pürüzsüz bir cam yüzey ile kumlu bir yüzeyi dokunmadan teknik resimde nasıl ayırt edebiliriz?” sorusu ile geçiş yapılır. Yüzey pürüzlülüğünün yalnızca görsel bir özellik olmadığı; aşınma, sızdırmazlık, yağlama, sürtünme, montaj ve çalışma ömrü gibi işlevsel özellikleri etkilediği açıklanır. Yüzey pürüzlülük sembolünün yapısı büyütülmüş olarak gösterilir. Sembolün temel işareti, Ra değeri, işleme gerekliliği ve yüzeye ait özel bilgilerin teknik resim üzerinde nasıl gösterileceği açıklanır. Tornalama, taşlama, frezeleme ve parlatma gibi farklı yüzey işleme yöntemlerinin yüzey kalitesine etkisi örneklerle anlatılır.

Konu anlatımından sonra öğrencilerden daha önce ölçülendirdikleri iş parçası resmi üzerinde, parçanın kullanım amacına uygun yüzeyler için farklı pürüzlülük değerleri ve yüzey işleme sembolleri eklemeleri istenir. Böylece öğrencilerin yüzey kalitesi bilgisini teknik resim üzerinde doğru konumlandırmaları sağlanır. Teknik resim kurallarına göre çizilen iş parçası resmi üzerine uygun boyut tolerans uygulamaları yaptırılır. Yapılan çalışmalar öz değerlendirme formu ve rubrik/dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir; gerekli görülen durumlarda akran değerlendirmesi yapılır ve çalışmalar öğrencilerin portfolyo dosyasına eklenir **(OB4, KB2.7)**.

Tolerans konusu, “Bir kalemin kapağı neden bazen sıkı, bazen gevşek takılır?” gibi günlük yaşamdan bir örnekle somutlaştırılarak açıklanır. Üretimde her parçanın tam ve kusursuz ölçüde üretilmeyeceği, kabul edilebilir ölçü değişimlerinin toleranslarla belirtildiği vurgulanır. Boyut toleransları; temel ölçü, maksimum ölçü, minimum ölçü ve tolerans aralığı kavramları üzerinden açıklanır. Alan tolerans sistemi; temel ölçü, tolerans harfleri ve rakamları ile delik-mil uyumu örnekleri üzerinden ele alınır. Delik ve mil arasındaki boşluklu, geçişli ve sıkı geçme durumları basit şemalarla gösterilir.

Şekil ve konum toleranslarına geçilerek düzlük, dairesellik, paralellik ve diklik gibi toleransların neyi kontrol ettiği açıklanır. Bu toleransların parçanın doğru çalışması, montaj uyumu ve kalite kontrol süreci açısından önemi üzerinde durulur. Basit şemalar üzerinden hangi yüzey veya eksenin hangi toleransla kontrol edildiği gösterilir. Tolerans çizelgelerinin nasıl okunacağı ve teknik resimde tolerans bilgilerinin nereye yazılacağı örneklerle açıklanır.

Öğrenme biriminin sonunda öğrencilerden ölçülendirme, yüzey işareti ve tolerans bilgilerini birlikte kullanabilecekleri kapsamlı bir teknik resim uygulaması yapmaları istenir. Bu uygulamada öğrenciler, verilen bir iş parçası resmi üzerine uygun ölçülendirme sistemini uygular, gerekli yüzey pürüzlülük sembollerini ekler, bir mil ve delik için uygun boyut toleranslarını belirler ve kritik bir yüzey için şekil veya konum toleransı gösterir. Hazırlanan çalışmalar öz değerlendirme formu ile gözden geçirilir. Gerekli durumlarda akran değerlendirmesi yapılır. Çalışmalar rubrik/dereceli puanlama anahtarı doğrultusunda değerlendirilir ve öğrencilerin portfolyo dosyalarına eklenir. Değerlendirmede ölçülendirme kurallarına uygunluk, yüzey işleme sembollerini doğru kullanma, tolerans değerlerini uygun seçme, şekil ve konum toleranslarını doğru gösterme, çizim düzeni, okunabilirlik ve teknik resim standartlarına uyum ölçütleri esas alınır **(D12.1)**.

Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi: Öğrenme birimine, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla kroki, perspektif ve yapım resminin atölye, saha, bakım-onarım ve üretim süreçlerinde nasıl kullanıldığını gösteren kısa bir video veya sunumla başlanır. Video/sunum sonrasında öğrencilere “Bir parçanın resmi ölçü takımı olmadan hızlıca nasıl anlatılabilir?”, “Üç boyutlu bir parçayı kâğıt üzerinde daha anlaşılır göstermek için hangi çizim yöntemleri kullanılabilir?”, “Bir parçanın üretilmesi için yalnızca şeklinin çizilmesi yeterli midir?” gibi yönlendirici sorular sorularak derse hazırlık yapılır.

Teknik elemanlar için sahada ve atölye ortamında en hızlı iletişim araçlarından biri olan krokinin önemi açıklanır. Arıza durumlarında, bakım-onarım çalışmalarında veya bir parçayı tanımlama sürecinde krokinin pratik bir çizim yöntemi olduğu belirtilir. Krokinin taslak niteliği taşıdığı, bu nedenle görsel mükemmeliyetten çok parçanın genel biçimini, oranlarını, ölçülerini ve gerekli açıklama notlarını doğru yansıttasının önemli olduğu

vurgulanır. Kroki çizim işlem sırası; genel formun çizilmesi, detayların eklenmesi, ölçülerin yazılması ve gerekli notların belirtilmesi şeklinde açıklanır. Bu işlem sırası, tahtada basit bir parça üzerinden adım adım gösterilir.

Konu anlatımının ardından öğrencilerden sınıfa getirilen basit iş parçalarını, cıvata, pul, küçük metal blok veya benzeri örnekleri incelemeleri istenir. Öğrenciler serbest elle çizim yaparken parçanın genel oranını korumaya, gerekli ölçüleri almaya ve ölçüleri uygun yerlere yerleştirmeye yönlendirilir. Kroki çalışmaları standart kâğıt üzerinde yaptırılır. Bu süreçte öğrencilerin hızlı, okunaklı ve amaca uygun çizim yapma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanır. Çalışmalar sırasında doğru oran kurma, ölçü alma, ölçü yerleşimi, çizgi düzeni ve açıklama notlarının uygunluğu üzerinde durulur **(E3.2, D16.1)**.

Perspektif konusuna geçilirken öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla “Bir parçanın üç boyutlu görünüşü kâğıt üzerine daha gerçekçi ve anlaşılır şekilde nasıl aktarılabilir?” sorusu yöneltilir. Perspektif çizimin, parçanın biçimini üç boyutlu olarak algılamayı kolaylaştırdığı açıklanır. İzometrik perspektifin teknik çizimde yaygın kullanılan, ölçülü ve düzenli çizime elverişli bir yöntem olduğu belirtilir. Tahtada izometrik eksenler gösterilir ve basit bir küp çizimi üzerinden izometrik çizim ilkeleri adım adım açıklanır.

Eğik perspektifin, özellikle açıklayıcı teknik çizimlerde kullanılan bir yöntem olduğu belirtilir. Ön yüzün gerçek ölçüsünde, yan yüzlerin ise belirli açı ve oranla çizildiği örnek bir parça üzerinden gösterilir. Merkezî perspektifin ise daha çok mimari, tasarım ve tanıtım amaçlı çizimlerde gerçekçi görünüş sağladığı; ancak teknik ölçülendirme açısından sınırlı kullanıma sahip olduğu açıklanır. Ardından öğrencilerden daha önce krokisini çizdikleri parçaları veya verilen basit modelleri önce izometrik, ardından eğik perspektif yöntemiyle çizmeleri istenir. Böylece öğrencilerin kroki ile perspektif çizim arasındaki farkı görmeleri ve iki perspektif yöntemini karşılaştırmalı olarak deneyimlemeleri sağlanır. Uygulamalar sırasında eksen yönleri, oranlar, görünür kenarlar, çizgi düzeni ve üç boyutlu algının doğru verilmesi üzerinde durulur **(D6.2, OB4, KB2.7, SDB3.3)**.

Son aşamada yapım resmi konusu ele alınır. Kroki ve perspektif çizimlerden farklı olarak yapım resminin, bir parçanın üretimi için gerekli tüm bilgileri standartlara uygun ve eksiksiz biçimde içeren teknik belge olduğu açıklanır. Yapım resminde ölçü, tolerans, yüzey kalitesi, malzeme bilgisi, ölçek, antet, gerekli görünüşler, kesitler ve detayların birlikte yer aldığı vurgulanır. Önceden hazırlanmış antetli, ölçekli, görünüş ve kesitleri bulunan, ölçülendirilmiş ve toleranslandırılmış örnek bir yapım resmi sunum üzerinden gösterilir. Bu örnek üzerinden bilgilerin çizim üzerinde nasıl düzenlendiği ve üretim için nasıl anlam kazandığı analiz ettirilir.

Görünüş sayısının belirlenme gerekçesi, kesit alma gerektiren durumlar, detay görünüş kullanım ihtiyacı, ölçülendirme düzeni, antet bilgileri ve ölçek seçimi örnek yapım resmi üzerinden açıklanır. Öğrencilerin kroki ve perspektif çizimlerden farklı olarak yapım resminin üretime esas nihai teknik belge olduğunu kavramaları sağlanır. Nihai uygulama aşamasında öğrencilerden daha önce kroki ve perspektif çizimini yaptıkları bir parçaya ait, teknik resim kurallarına uygun ve eksiksiz bir yapım resmi hazırlamaları istenir. Çalışma sürecinde ölçek seçimi, antet doldurma, görünüş yerleşimi, gerekli kesit ve detayların belirlenmesi, ölçülendirme, tolerans ve yüzey bilgisi ekleme basamakları

	adım adım uygulanır. Böylece öğrencilerin bir taslaktan üretime esas teknik belgeye ulaşma sürecini bütüncül olarak deneyimlemeleri sağlanır (OB4,D16.1). Öğrenme biriminin sonunda öğrencilerin hazırladığı kroki, perspektif çizim ve yapım resmi çalışmaları ürün dosyasına/portfolyoya eklenir. Öğrenciler çalışmalarını öz değerlendirme formu ile gözden geçirir. Gerekli durumlarda akran değerlendirmesi yapılır. Çalışmalar rubrik/dereceli puanlama anahtarı doğrultusunda değerlendirilir. Değerlendirmede kroki çiziminde oran ve ölçü doğruluğu, perspektif çizimde eksen ve görünürlük kurallarına uygunluk, yapım resminde görünüşlerin doğru seçilmesi, ölçülendirme ve tolerans bilgilerinin uygun kullanılması, antet ve ölçek düzeni, çizim temizliği, okunabilirlik ve teknik resim standartlarına uyum ölçütleri esas alınır.	
ÖĞRENME ÖĞRETME ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Teknik resim atölyesi Donanım: Ayarlanabilir paralel cetveli çizim masaları, ergonomik sandalye / tabure ve ayak dayama gereci. Öğrenci başına temel çizim seti olarak 2H, HB ve B kurşun / uçlu kalemler, rapido kalemler (0,25-0,70 mm), pergel ve bölü cetveli, 45° ve 30°/60° gönye, T cetveli (gerekliyorsa), üçgen ölçek cetveli (1:1–1:200), iletke / ayarlı gönye, daire-elips-radyus şablonları, elektrik / mobilya / makine sembol şablonları, kaynak ve yüzey pürüzlülüğü işaretleri, yazı şablonu, Fransız eğrileri / esnek eğri, silgi seti (vinil, yoğrulabilir, silgi kalemi, silgi kalkanı) ve çizim fırçası, kalemtıraş / lead pointer, zımpara blok ve rapido temizleme iğnesi Kâğıt ve sarf malzemeleri olarak A3 / A2 çizim kâğıdı (180-220 g/m²), milimetrik kâğıt, kroki blokları, tracing / vellum rulo, maskeleme bandı, çizim altlığı ve pafta portfolyoları. Ölçme ve referans için çelik cetveller, dijital kumpaslar, açı ve radyus masterları, metre ve kayar gönye ile L blok, flanş, menteşe, profil ve boru kesit gibi örnek parçalar. Sunum ve öğretim desteği için projeksiyon / akıllı tahta, doküman kamera, pano ve kronometre. Depolama ve bakım için plan dolabı, kilitli malzeme dolabı, rapido bakım kiti, izopropil alkol, pergel yedek ucu, mikrofiber bez, kesim matı ve maket bıçağı (öğretmen kontrolünde), güvenlik ve ergonomi için ilk yardım seti, koruyucu gözlük, iyi havalandırma ve aydınlatma, kaydırmaz zemin ve kablo düzenleyiciler. Öğretmen seti olarak çizgi standartları ve ölçülendirme posterleri, sembol panoları (yüzey pürüzlülüğü, geometrik tolerans, kaynak), örnek paftalar, rubrik / gözlem formları; kurumun imkânına bağlı olarak paylaşımlı bilgisayar / tablet, A3 lazer yazıcı tarayıcı ve plotter. Bütçenin kısıtlı olma durumu bağlı asgari set olarak H ve HB kalem, 0.5 mm uçlu kalem, pergel, iki gönye, iletke, 30 cm cetvel, üçgen ölçek, silgi ve silgi kalkanı, daire şablonu, Fransız eğrileri, A3 blok, maskeleme bandı ve çizim fırçası.	
ÖĞRENME BİRİMİ/MODÜL VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ/MODÜL	ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL SÜRESİ
	Teknik Resim Temel Kavramları	40/8
	Geometrik Çizimler	40/10
	Görünüş Çıkarma ve Kesit Görünüşler	40/30
	Ölçülendirme, Yüzey İşlemleri ve Tolerans	40/14
	Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi	40/10
	TOPLAM	200/72

ÖĞRENME BİRİMİ/MODÜL	ÖĞRENME ÇIKTISI	ALT ÖĞRENME ÇIKTILARI VE AÇIKLAMALARI	İÇERİK ÇERÇEVESİ
Teknik Resim Temel Kavramları	Teknik resmin temel kavramlarını açıklayabilme	Teknik resmi ve önemini açıklar. Teknik resmin tanımı yapılır. Teknik resmin tarihsel gelişimi açıklanır. Teknik bir haberleşme dili olarak teknik resmin önemi açıklanır. Standardizasyona sağladığı fayda bakımından teknik resim açıklanır. Teknik resimde kullanılan kalemleri ve silgileri açıklar. Teknik resimde kullanılan kalem çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan kalem çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan kalem çeşitlerinin kullanım yerlerine örnekler verilir. Teknik resimde kullanılan silgi çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan silgi çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan cetvelleri açıklar. Teknik resimde kullanılan cetvel çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan cetvel çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan gönyeleri açıklar. Teknik resimde kullanılan gönye çeşitleri sıralanır.	Teknik Resim ve Önemi Teknik Resimde Kullanılan Kalem ve Silgiler Teknik Resimde Kullanılan Cetveller Teknik Resimde Kullanılan Gönyeler Teknik Resimde Kullanılan Pergel ve Şablonlar Teknik Resimde Kullanılan Resim Kâğıtları Teknik Resimde Kullanılan Çizim Araçlarının Saklanması

		Teknik resimde kullanılan gönye çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan pergel ve şablonları açıklar. Teknik resimde kullanılan pergel çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan pergel çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan şablon çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan şablon çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan resim kâğıtlarını açıklar. Teknik resimde kullanılan kâğıt çeşitleri sıralanır. Teknik resimde kullanılan kâğıt çeşitlerinin özellikleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan kâğıt çeşitlerinin ölçüleri açıklanır. Teknik resimde kullanılan kâğıtlarda yazı alanı (antet) kullanımı açıklanır. Teknik resimde kullanılan çizim araçlarının saklanması ve bakımını açıklar. Araçların bakımı ve düzenli kullanımının çizim kalitesine katkısı sıralanır.	
Geometrik Çizimler	Geometrik çizimler Yapabilme	Teknik resim kurallarına (TS EN ISO 3098 Standartları'na) uygun olarak eğik ve dik standart yazı yazar. TS ISO 3098 -teknik ürün dokümantasyonu- yazı standardı hakkında bilgi verilir. Standart yazı örnekleri verilir. Standart yazı uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak serbest elle ve çizim	Eğik ve Dik Standart Yazı

		takımlarıyla çizgi çalışmaları yapar. Çizgi çeşitleri ve çizgi kalınlıkları üzerinde durulur. Çizgi çeşitlerinin kullanım alanları ile ilgili örnekler verilir. Serbest elle çizgi uygulamaları yaptırılır. Teknik resim çizim araçları ile çizgi uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak geometrik şekiller çizer. Teknik resimde açı, paralellik ve diklik kavramları üzerinde durulur. Çember ve teğet doğrular üzerinde durulur. Teğet çizim örnekleri verilir. Çokgen çizim yöntemleri üzerinde durulur. Doğruyu bölme uygulamaları yaptırılır. Çokgen çizimi uygulamaları yaptırılır. Teğet çizim uygulamaları yaptırılır.	Çizgi Çalışmaları Geometrik Şekiller
Görünüş Çıkarma ve Kesit Görünüşler	Görünüş çıkarma ve kesit işlemini yapabilme	Teknik resim kurallarına uygun olarak serbest el ve çizim takımlarıyla çeşitli iş parçalarına ait görünüşleri çizer. Görünüş çıkarmanın tanımı, amacı ve teknik resimdeki yeri açıklanır. İzdüşümler açıklanır. Temel izdüşüm düzlemleri açıklanır. Cisimlerin izdüşümleri açıklanır. Noktanın izdüşümü açıklanır ve uygulama yaptırılır. Doğrunun izdüşümü açıklanır ve uygulama yaptırılır. Düzlemlerin izdüşümleri açıklanır ve uygulama yaptırılır.	Görünüş Çıkarma Kesit Görünüşler

		Geometrik cisimlerin izdüşümleri açıklanır ve uygulama yaptırılır. Görünüş çıkarma açıklanır. İzdüşüm düzlemleri ve bölgeler açıklanır. Görünüş çeşitleri açıklanır. Temel görünüşler açıklanır. Görünüş çıkarmada dikkat edilecek hususlar açıklanır. Tek görünüşle ifade edilen parçalar açıklanır ve uygulama yaptırılır. İki görünüşle ifade edilen parçalar açıklanır ve uygulama yaptırılır. Ortak görünüşlü parçalar açıklanır ve uygulama yaptırılır. Yardımcı görünüşler açıklanır ve uygulama yaptırılır. Yardımcı izdüşüm metodu, yatırma metodu ve döndürme metodu açıklanır ve uygulama yaptırılır. Özel görünüşler açıklanır. Ara kesitler, gerçek ara kesit ve zahiri ara kesit açıklanır. Simetrik parçaların görünüşleri açıklanır. Koparılmış görünüşler açıklanır. Detay görünüşler açıklanır. Çizim takımları ve serbest elle ile görünüş çıkarma uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak serbest el ve çizim takımlarıyla çeşitli iş parçalarına ait kesit görünüşleri çizer. Kesit görünüş açıklanır. Kesit düzlemi açıklanır. Kesit alma kuralları açıklanır. Tam kesit açıklanır ve uygulama yaptırılır.	
--	--	--	--

		Yarım kesit açıklanır ve uygulama yaptırılır. Kısmi kesit açıklanır ve uygulama yaptırılır. Kademeli kesit açıklanır ve uygulama yaptırılır. Döndürülmüş kesit açıklanır ve uygulama yaptırılır. Çizim takımları ve serbest elle ile görünüş çıkarma ve kesit alma uygulamaları yaptırılır.	
Ölçülendirme, Yüzey İşlemleri ve Tolerans	Ölçülendirme, Yüzey ve Tolerans İşlemlerini Yapabilme	Teknik resim kurallarına uygun olarak resmini çizdiği iş parçalarının ölçülendirme işlemini yapar. Ölçülendirme işlemi ve doğru ölçülendirmenin önemi üzerinde durulur. Ölçülendirme sistemleri, çeşitleri ve yöntemleri üzerinde durulur. Ölçek türleri ve ölçeklendirme oranlarına örnekler verilir. Ölçülendirme uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak resmini çizdiği iş parçalarına ait yüzey pürüzlülük değerlerini sembollerle resim üzerinde gösterir. İmalatta yüzey pürüzlülüğü, yüzey kalite çeşitleri ve yüzey pürüzlülük değerinin ölçülme yöntemleri üzerinde durulur. Yüzey kalite sembolündeki değer ve işaretler ile ilgili uygulamalar yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak resmini çizdiği iş parçalarına ait tolerans değerlerini sembollerle resim üzerinde gösterir. İmalatta tolerans kavramı, türleri ve önemi üzerinde durulur.	Ölçülendirme Yüzey İşlemleri Tolerans

		Boyut toleranslarına örnekler verilir. Şekil ve konum toleranslarına örnekler verilir. Tolerans çizelgelerine örnekler verilir. Tolerans ile ilgili uygulamalar yaptırılır.	
Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi	Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi Çizebilme	Teknik resim kurallarına uygun olarak standart resim kâğıtlarına çeşitli iş parçalarının kroki resimlerini çizer. İmalatta kroki resmi ve kroki çizmenin önemi üzerinde durulur. Kroki çiziminde işlem sırası üzerinde durulur. Makine parçalarında kroki çizme uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak standart resim kâğıtlarına çeşitli iş parçalarının perspektif resimlerini çizer. Teknik resim kurallarına uygun olarak standart resim kâğıtlarına çeşitli iş parçalarının perspektif resimlerini çizer. Perspektif kavramı ve perspektif çizmenin önemi üzerinde durulur. Perspektif resim türleri ve özellikleri üzerinde durulur. İzometrik, eğik ve merkezî perspektif üzerinde durulur. İmalatta kullanılan perspektif uygulamaları yaptırılır. Teknik resim kurallarına uygun olarak standart resim kâğıtlarına çeşitli iş parçalarının imalat resimlerini çizer. İmalat resmi ve imalat resminin özellikleri açıklanır. İmalat resmi ölçeği, görünüş sayısı, kesit ve detay gösterimleri örneklerle ele alınır.	Kroki Çizimi Perspektif Çizimi İmalat Resmi Çizimi

		İş parçalarının biçim, ölçü, malzeme ve yüzey bilgileri ile imalat resmi arasındaki ilişki açıklanır. Atölye ortamında farklı iş parçaları incelettirilerek delik, kanal, pah, yüzey ve kesit gibi özelliklerin teknik resimde nasıl gösterildiği üzerinde durulur. Öğrencilere imalat resmi uygulamaları yaptırılır.	
--	--	--	--

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER		
Uygulama faaliyeti / temrinler; ders öğrenme çıktısına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti / temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir. Uygulama sürecinde ilişkili bileşenler sütununda yer alan değer, eğilim, sosyal duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri öğrenme çıktıları ve içerik ile ilişkilendirilerek öğrencilere kazandırılmalıdır. İlişkili bileşenlere ait açıklama ve süreç bileşenlerine TYMM ortak metinde yer alan tablolardan ulaşılabilir.		
ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER	İLİŞKİLİ BİLEŞENLER
Teknik Resim Temel Kavramları	Teknik resmin tarihsel gelişimine yönelik pano hazırlamak. Teknik resimde var olan standartların listesini yapmak. Teknik resimde kullanılan kalemler, silgiler ve bunların kullanıldığı yerlerin listesini / tablosunu yapmak. Teknik resimde kullanılan cetvel ve gönyelerin listesini yapmak. Teknik resimde kullanılan pergel ve şablon listelerini yapmak. Kâğıt çeşitlerinin dosyalama uygulamalarını yapmak.	E3.7. Sistematiçlik OB1. Bilgi Okuryazarlığı OB4. Görsel Okuryazarlık D3.2. Planlı olmak D17.2. İsraftan kaçınmak KB2.5. Sınıflandırma KB2.6. Bilgi Toplama KB2.13. Yapılandırma KB2.17. Değerlendirme SDB3.1. Uyum SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
Geometrik Çizimler	Eğik ve dik standart yazı ile alfabe uygulaması yapmak. Eğik ve dik standart yazı ile çeşitli metin uygulamaları yapmak . Serbest elle çizgi çizme uygulaması yapmak. Teknik resim çizim araçları ile çeşitli çizgiler çizmek. Paralel ve dik doğruların çizimini yapmak. Doğru parçalarının bölünmesine ilişkin uygulamalar yapmak. Daire içine çokgen çizmek. Teğet çizim uygulamaları yapmak.	E1.3. Azim ve Kararlılık E3.2. Odaklanma E3.3. Yaratıcılık D3.1. Azimli olmak KB2.7. Karşılaştırma OB4. Görsel Okuryazarlık SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

	Doğruyu pergeli yardımıyla iki eşit parçaya bölmek. Doğruyu pergeli yardımıyla dört eşit parçaya bölmek. Doğru parçasını istenilen sayıda eşit parçalara bölmek. Pergeli yardımıyla doğru üzerindeki bir noktadan dikme çıkmak. Pergeli yardımıyla doğrunun ucundaki bir noktadan dikme çıkmak (1. yöntem). Pergeli yardımıyla doğrunun ucundaki bir noktadan dikme çıkmak (2. yöntem). Pergeli yardımıyla herhangi bir açıyı ikiye bölmek. Bir dik açıyı pergeli yardımıyla üç eşit parçaya bölmek. Daire üzerindeki bir noktadan teğet çizmek. Daire dışındaki bir noktadan teğet çizmek. İki daireye dıştan ortak teğet çizmek İki daireye içten ortak teğet çizmek. Düzgün üçgen çizmek. Düzgün dörtgen çizmek. Düzgün beşgen çizmek. Düzgün altıgen çizmek. Düzgün yedigen çizmek. Elips çizmek İki merkezli spiral çizmek.	
Görünüş Çıkarma ve Kesit Görünüşler	Noktanın izdüşümünü çizmek. Doğrunun izdüşümünü çizmek. Düzlemlerin izdüşümünü çizmek. Cisimlerin izdüşümünü çizmek. Serbest el Teknik resim çizim araçları kullanarak üç görünüş çizmek. Teknik resim çizim araçları kullanarak tek görünüşün yeterli olduğu çizim uygulaması yapmak. Teknik resim çizim araçları kullanarak iki veya daha fazla görünüş çizmek. Yardımcı, detay ve özel görünüş uygulamaları yapmak. Serbest el ve çizim takımlarıyla parçanın özelliğine uygun türde kesit alma uygulamaları yapmak.	E1.3. Azim ve Kararlılık E3.1. Muhakeme D3.1. Azimli olmak KB2.7. Karşılaştırma SDB3.3. Sorumlu Karar Verme OB4. Görsel Okuryazarlık
Ölçülendirme, Yüzey İşlemleri ve Tolerans	Teknik resim kurallarına göre çizilen iş parçasının ölçülendirme uygulamalarını yapmak. Teknik resim kurallarına göre çizilen iş parçası resmi üzerine uygun yüzey işleme işaretleri çizmek.	E1.3. Azim ve Kararlılık D12.1. Olumlu bakış açısına sahip olmak OB4. Görsel Okuryazarlık KB2.7. Karşılaştırma SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

	Teknik resim kurallarına göre çizilen iş parçası resmi üzerine uygun boyut tolerans uygulamaları yapmak. Teknik resim kurallarına göre çizilen iş parçası resmi üzerine uygun şekil ve konum tolerans uygulamaları yapmak.	
Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi	Kroki çizimi uygulamaları yapmak. Perspektif çizimi uygulamaları yapmak. Yapım resmi çizim uygulamaları yapmak.	E3.2. Odaklanma D6.2. Doğru ve güvenilir olmak D16.1. Kendine karşı görevlerini yerine getirmek KB2.7. Karşılaştırma SDB3.3. Sorumlu Karar Verme OB4. Görsel Okuryazarlık

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Teknik resim dersi, alan ortak dersi olarak okutulur. Öğrenme birimi sonunda her alan, kendi alanına özgü uygulamaları ve çizimleri yaptırabilir. Örneğin “Kesit Görünüşler” öğrenme birimi konuları tamamlandıktan sonra makine teknolojisi alanı, makine parçaları üzerinden uygulamalar ve çizimler yaptırırken inşaat teknolojisi alanı, yapı elemanlarının kesit ve görünüşlerini çizdirebilir. Teorik konular, standartlar ve çizim kuralları dijital sunum ve örnek projeler üzerinden anlatılır.

Öğretmen, çizim tekniklerini ve araçlarının kullanımını tahta veya bilgisayarlı çizim programları üzerinde gösterir. Öğrenciler, aynı uygulamaları kendi başlarına yaparak öğrenir. Derste öğrenilen teorik bilgiler, bireysel veya grup çalışması şeklinde uygulamalı çizim alıştırmaları ve ödevlerle pekiştirilir. Konuların anlaşılabilirliğini artırmak ve öğrencilerin katılımını sağlamak için ders içinde interaktif soru cevap tekniği kullanılır.

Teknik çizim uygulamalarının yürütülebilmesi için T cetveli, 45° ve 60° gönye, pergel, pistole, çeşitli şablonlar, farklı sertlik derecelerinde kurşun kalemler, silgi, A4-A3 resim kâğıtları temin edilir. Öğretim ortamında görsel sunum ve gösterimler için projeksiyon cihazı ile yazı tahtasının hazır bulundurulması sağlanır.

Değerlendirme; öğrencilerin teorik bilgisi, çizim becerisi, ödevleri ve derse katılımı dikkate alınarak yapılır. Ölçme için öğrencilerin teorik bilgi, standartlar ve proje okuma becerisini ölçen kısa sınavlar ve dönem sonu sınavları ile yapılır. Öğrencilerin çizim yeteneğini ve araç kullanımını ölçmek için pratik çizim sınavları ve dönem projeleri (basit bir yapı elemanının veya bir kat planının çizimi gibi) verilir. Dersteki uygulama çalışmalarına aktif katılım, verilen ödevlerin zamanında ve eksiksiz tamamlanması değerlendirmeye alınır.

Ahilik kültürüne ilişkin değerler, Programlar Arası Bileşenler başlığı altındaki “Değerler” ile eşleştirilerek öğrenme ve öğretme faaliyetleri içinde öğrenciye verilmelidir.