



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**RUMİNANT ÖN BACAĞINDA ANATOMİK MODELLERİN
OLUŞTURULMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Ahmet ÇOLAK

**Samsun
Aralık-2017**



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**RUMİNANT ÖN BACAĞINDA ANATOMİK MODELLERİN
OLUŞTURULMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Ahmet ÇOLAK

**Danışman
Doç. Dr. Burcu ONUK**

**Samsun
Aralık-2017**

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ahmet ÇOLAK tarafından Doç. Dr. Burcu ONUK Danışmanlığında hazırlanan Ruminant ön bacağına anatomik modellerin oluşturulması başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 08/12/2017 tarihinde yapılan sınav ile Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Murat KEBOL 

Üye : Prof. Dr. Gökten PAZVANT 

Üye : Doç. Dr. Burcu ONUK 

ONAY

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / /

Prof. Dr. Ahmet UZUN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince ilgi ve desteğini esirgemeyen, tez konusunun seçilmesinde ve çalışmalarım yürütülmesinde büyük katkısını gördüğüm tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Burcu ONUK'a, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Murat KABAK'a, çalışmalarımı yaparken her aşamada bana yardımcı olan Araştırma Görevlisi Sedef SELVİLER'e ve eşim Elif AYDIN ÇOLAK'a destekleri için sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma, PYO.VET.1904.16.015 proje numarası ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

ÖZET

RUMİNANT ÖN BACAĞINDA ANATOMİK MODELLERİN OLUŞTURULMASI

Amaç: Dünyada anatomi eğitiminde kil modelleme, çizim ve boyama gibi uygulamaya yönelik etkinlikler alternatif eğitim yöntemi olarak kullanılmaktadır. Yapılan literatür taramalarında ülkemizde veteriner anatomi eğitiminde bu tür uygulama ve etkinliklerin kullanıldığını gösteren herhangi veriye rastlanılmamıştır. Bu tez çalışması ile ruminant ön bacağına ait çizim, fotoğraf ve grafik gibi görsel içeriklerin yanı sıra kemik, eklem, kas ve sinir modelleri oluşturulması hedeflenmiştir. Ayrıca uygulamalı eğitime yönelik, bu tür etkinlikleri içeren bir klavuz kitap hazırlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve metot: Büyük ruminantia ön bacağına ait kemiklerin detaylı fotoğrafları çekildi. Bu fotoğraflardan yararlanılarak kağıt üzerine desen ve suluboyaları yapıldı. Dijital ortamda grafik görselleri ve şablonları çizildi. Kil kullanılarak yapılan kemik modeller pişirilerek seramik hale getirildi. Bu modellerden silikon ile kalıp alınarak polyester dökümleri yapıldı. Eva süngerleri ve oyun hamurları bu plastik modeller üzerine giydirilerek eklem kas ve sinirler oluşturuldu.

Bulgular: Büyük ruminantia ön bacağı kemiklerine ait fotoğraf, çizim ve grafik görseller elde edildi. Ayrıca 10 takım seramik ve plastik kemik modeller oluşturuldu. Plastik modeller üzerine eklem, kas ve sinirler eva süngeri ile uygulandı. Ayrıca ruminant ön ekstremite kemik-eklem-kas-sinir konularını içeren aşamalı çizimlerle desteklenmiş içerisinde teorik bilgiler, çizim ve boyama kil, eklem, ligament, kas ve sinir modelleme gibi kısımları bulunduran altı bölümden oluşan anatomi uygulama kitabı hazırlanmıştır.

Sonuç: Ruminantia ön bacak kemik-eklem-kas ve sinir kil ve plastik maketleri ile konu anlatımlı, uygulamalı ruminantia ön bacak uygulama kitabı ülkemizde bu alanda yapılan ilk alternatif modeller olmuştur. Ortaya çıkan çıktılarının veteriner fakülteleri için farklı bir bakış açısı kazandıracığını, öğrenci ve akademisyenler için bir model olacağını ve yeni bir metota öncülük edeceği kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Anatomi eğitimi; Çizim; Döküm; Grafik; Kil modelleme

Ahmet ÇOLAK, Yüksek Lisans Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Kasım - 2017

ABSTRACT

THE CREATION OF ANATOMICAL MODELS IN RUMINANT ANTERIOR LEG

Objective: Clay modeling is the alternative education method that has been started to be used in the education of anatomy in the world. In the literature reviews, there is no evidence showing that the method that was started to be used in the anatomy education was used in our country. With this thesis, it is aimed to create the models of bone, joint, muscle and nerve as well as such visuals as drawings, photographs and graphics belonging to the ruminant anterior leg. Moreover, it is intended to prepare a guidebook which contains such activities for practical training.

Material and method: Detailed photographs of members of the Ruminantia anterior leg have been taken. Using these photographs, patterns and watercolors have been painted on paper. Graphical images and templates have been drawn in the digital environment. Bone models created using clay have been turned into ceramic by baking. These models have been molded with silicone and polyester castings have been prepared. By putting on eva sponges and play doughs together on these plastic models, joint, muscle and nerves have been formed.

Outcomes: Photographs, drawings and graphic images of the ruminantia anterior leg members have been obtained. Furthermore, 10 sets of ceramic and plastic bone models have been created. The joints, muscles and nerves on plastic models have been applied with eva sponges. Besides, anatomy application book consisting of six parts including theoretical information, drawing and painting clay, joint, ligament, muscle and nerve modeling are prepared with phased drawings containing ruminant anterior limb bones, joints, muscles and nerves.

Result: Both the ruminantia anterior leg bone-joint-muscle and nerve clay and plastic models and the practical ruminantia front leg practice book have become the first alternative models prepared in this field in our country. We are of the opinion that outcomes obtained from the study will give veterinary faculties a different point of view in training process, become a model for students and academicians and be pioneer the new method.

Key words: Anatomy training; Casting; Clay modelling; Drawing; Graphic

Ahmet ÇOLAK, Master's Thesis
University of Ondokuz Mayıs - Samsun, November-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Geçmişten Günümüze Anatomi Eğitimi	3
2.2. Anatomi Eğitiminde Kullanılan Yöntemler	6
2.3. Anatomi Eğitiminde Kil Modellemenin Yeri	9
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. MATERYAL	11
3.2. METOT	11
3.2.1. Kemik Modelleme.....	11
3.2.2. Eklem Modelleme	12
3.2.3. Kas Modelleme	12
3.2.4. Sinir Modelleme	12
3.2.5. Kitap Oluşturma	12
4. BULGULAR	13
4.1. Kemik Modelleme	13
4.1.1. Kil kemik modelleme	13
4.1.2. Ruminant ön bacağıının kil modelinin döküm yöntemi ile çoğaltılması	21
4.2. Eklem Modelleme	24
4.3. Kas Modelleme	26
4.4. Sinir Modelleme	28
4.5. Kitap Oluşturma	28
4.5.1. Teorik bilgiler	29
4.5.2. Çizim ve boyama	30
4.5.3. Kil modelleme	36
4.5.4. Eklem ve ligament modelleme	37
4.5.5. Kas modelleme	38
4.5.6. Sinir modelleme	39
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	43

KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	47



1. GİRİŞ

Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını, öğrenme kuramları betimlemekte ve açıklamaktadır. Öğrenme kuramlarının her biri farklı bir öğrenme türünü en iyi açıkladığından, hiçbir öğrenme kuramı bütün öğrenme türlerini ve öğrenmeye ilişkin tüm sorunları açıklamaya ve çözmeye yeterli değildir. Bu nedenle program geliştirme çabaları ve öğretim süreci, öğrenme türüne, öğrencilerin özelliklerine ve öğrenilen bilginin türüne göre her kuram grubundaki ilkelerden yararlanmak durumundadır (Senemoğlu, 2013; Özden, 2005; Arslan, 2008; Oral, 2012). Buna ek olarak son yıllarda çağdaş yaklaşımlarda ortaya çıkmaktadır Bunlardan en önemlileri çoklu zekâ kuramı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, beyin temelli öğrenme yaklaşımı, proje temelli öğrenme yaklaşımı, yansıtıcı düşünme yaklaşımı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı olarak sayılabilir (Arslan, 2008; Oral, 2012). Bu yaklaşımların öğretim ilkeleri arasında yaparak öğrenme esastır. Öğrenci öğrenme sürecinde aktif olmalıdır. Çünkü öğrenci kendi yaptığı ile öğrenir. Öğrenmede pekiştirme önemli bir yer tutar (Fidan ve Erden, 1991).

Genel olarak veteriner anatomi eğitiminde temel amaç öğrencinin kendisine gereken bilgiyi en etkili yolla elde etmesi ve bunu verimli bir şekilde değerlendirmesidir. Geçmişten günümüze amaca ulaşabilmek için gereken bilginin değişik yollarla verildiği farklı öğretim yöntemleri kullanılmaktadır (Cankur, 2016; Dedeoğlu, 2016). Görsel bir bilim dalı olan anatomi, hekimlikte temel bilimler başlığı altındaki eğitim-öğretim programları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Öğretme-öğrenme sürecinde görsel yöntemlerin işitsel ve diğer yöntemlere oranla daha etkili olduğu, anatomi öğreniminde uygulamaların önemini ortaya koymaktadır (Özdemir, 2003). Anatomi eğitiminin başlıca amacı, öğrenci için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaktır. Bu amaç için teknolojinin de katkıda bulunduğu birkaç yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler öğrencinin motivasyonunu artırırken öğreniminde daha kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (Kurt ve ark., 2013). Anatomi eğitiminin temelini kadavra ile yapılan çalışmalar oluşturmaktadır. Diseksiyonlar, kitap, atlas, model, bilgisayar programları gibi yöntemlerle elde edilemeyen vücudun üç boyutlu yapısını tanıma fırsatını sağlamaktadır (Cankur, 2016). Yakın zamana kadar, anatomi öğretiminde diseksiyon ve didaktik anlatım temel öğretim yöntemi olarak kabul

edilmekteydi. Ancak eğitimin aktifleştirilmesinde sürekli yeni yaklaşımlar denenmektedir.

Son yıllarda dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan en yeni alternatif eğitim yöntemi ise kil modellemedir. Bu konuda yapılan araştırmalar kil modelleme deneyimi yapan öğrencilerin sınavlarda daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda kil modelleme anatomi eğitiminde iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir (Motoike ve ark., 2009).

Yapılan detaylı literatür taramalarında dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan bu yeni yöntemin ülkemizde kullanıldığını gösteren herhangi veriye rastlanılmamıştır. Yapılan proje ile bu yeni uygulama yöntemin ülkemiz veteriner anatomi eğitiminde bir ilk olacağı ve yeni alternatif eğitim yöntemlerine öncülük yapacağı kanaatindeyiz. Ayrıca bu çalışma kapsamında tasarlanan sadece ruminant ön bacak kemik-eklem-kas ve sinir modellemelerini içeren, 2 boyutlu çizim olanağı sunan klavuz kitapçıkta ülkemizde yapılan ilk alternatif uygulama kitabı olarak literatüre kazandırılacaktır. Bundan sonra yapılması planlanan çalışmalara model olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Eğitim önceden saptanmış ilkelere göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkinlikler dizgesidir (Demirel ve Kaya, 2007). Aynı zamanda toplumun süzgeçten geçirilmiş değerlerinin ahlak standartlarının bilgi ve beceri birikimlerinin yeni nesillere aktarılması ile de ilgilidir. Bu anlamda, “bireyin istedik nitelikte kültürlenme ve besleme süreci” ile “insan sermayesine yapılan yatırım” olarak da kabul edilmektedir (Senemoğlu, 2013). Tüm bu bilgilerin ışığında eğitim “Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istedik değişme oluşturma sürecidir” şeklinde tanımlanabilir (Demirel ve Kaya, 2007).

İnsanın öğrenme yeteneğine sahip olması, onu diğer canlılardan ayıran ve toplumsal bir varlık yapan en önemli özelliklerinden biridir (Ertürk, 1975; Fidan ve Erden, 1991). Aynı zamanda dinamik bir süreçtir. Öğrenme Bruner’e göre kişinin davranışında bulunma kapasitesinin gelişmesi; öğretme ise bunu sağlama işidir. Gagne öğretmeyi, bireyde öğrenmeyi başlatarak harekete geçirmek ve desteklemek için tasarlanan etkinlikler kümesi olarak tanımlanmaktadır (Arslan, 2008). Farklı biçimlerde tanımlanmasına karşın, eğitim programlarının çoğu öğrenmenin, bireyin çevresi ile etkileşimi sonucu oluştuğu ve bireyin davranışlarında nispeten kalıcı izli değişiklik meydana getirdiği görüşünde birleşmektedir (Ertürk, 1975; Özçelik, 1987; Fidan ve Erden, 1991; Senemoğlu 2013).

2.1. Geçmişten Günümüze Anatomi Eğitimi

Anatomi terimi, eski Yunanca ana (içinden) ve tome (kesmek) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Keserek ayırma, parçalama anlamına gelmektedir. Anatomi teriminin latince’deki karşılığı dissecare’dır. Günümüzde, kadavranın bölgelere ayrılması ve bu bölgelerin kesilerek incelenmesi yöntemi için genel bir ifade olarak diseksiyon terimi kullanılmaktadır (Cankur, 2016). Anatomi, tarih boyu gerek veteriner hekimlik gerekse beşeri hekimlik eğitiminin temel taşlarından biri olmuştur (Kaya ve Arıcan, 2014). Değişen ve gelişen anatomi bilgileri yanında bu konuların öğretimine ilişkin eğitim süreci de tarihten günümüze değişim göstermiştir (Kamışlı ve Özönür, 2015). Geçmişte ve günümüzde sanatçılar da insan ve hayvan anatomisiyle ilgilenmiş, çizimlerini oluştururken bu bilgilerden faydalanmışlardır (Kaya ve Arıcan, 2014).

Anatomi tarihi insan hayatı ile birlikte başlamaktadır. İspanya, Afrika, Hindistan ve Avustralya'da bulunan mağaralarda çok eski yıllara dayanan Anatomik resimler görülmüştür (Ayyıldız, 2017). İbranicilerin insan vücudunu inceleyen ilk toplum olduğu ve birkaç kemik, tendon ve damarlara ait bilgiye sahip oldukları sanılmaktadır. Anatomi ile ilgili ilk yazılı bilgilerin ise, M.Ö. 500'lerde yaşayan İbranicilere ait olduğunu ifade edilirken bazı kaynaklarda ise eski Yunan'da Hipokrat'a dayandığı belirtilmektedir. İnsan kadavrasında ilk diseksiyonu yapan bilim adamı olarak bilinen Hipokrat en iyi düzeyde yürüttüğü hasta-hekim, hekim-hekim ve hekim-toplum ilişkilerini özetlediği Hekimlik Andı bugün bile güncelliğini sürdürmektedir (Kurt ve ark., 2013). Aristo (M.Ö. 384-322) eserlerinde ilk defa parçalara keserek ayırmak anlamına gelen Anatomia kelimesini kullanmıştır. İnsanda Aleksandrae mektebinde ilk hakiki diseksiyonu gerçekleştiren Herophilus (M.Ö. 375-280), maymunda ilk diseksiyonu gerçekleştiren ise Galen (M.Ö. 131-201) isimli bilim adamlarıdır. Daha sonra yaklaşık 12 asır boyunca anatomik araştırmalar dini inançlar yüzünden yasaklanmıştır. Nihayet M.S.13 yüzyılda Mondino (1275-1321) Papa 8. Benifacio'nun müsaadesiyle 2 insan kadavrasında diseksiyon yapmıştır (Ayyıldız, 2017). Günümüzde ise Leonardo da Vinci'nin insan vücudu ile ilgili çizimleri hala geçerliğini korumaktadır (Cankur, 2016). Yapılan çalışmaların ardından anatomi, 16. yüzyılda bağımsız bir bilim dalı konumuna gelmiştir. Andreas Vesalius ilk anatomist ve modern anatominin kurucusu olarak kabul edilmektedir (Kamışlı ve Özönur, 2015). Orta çağda dört yüz yıl batıda ders kitabı olarak okutulmuştur. Latinceye on çevirisi yapılmıştır. Henry Gray 1859 yılında anatomi bilgisini kitabında toplamış, böylece yeni baskıları klasik kitaplar arasında yerini almıştır. İbn-i Sina (980-1037) El-Kanun fi't-Tıb, "Tıpta Kanun" tıp ile ilgili zamanının bilgilerini ihtiva eder. Fizyoloji, hıfzıssıhha ve farmakoloji konularını anlatır (Dedeoğlu, 2016).

Binlerce yıl yalnızca gözle görülebilen oluşumların ölü insan vücudu üzerinde araştırılmasını amaçlayan anatomi bilimi, mikroskobun keşfi ile görülemeyen yapıları da inceleme olanağına kavuşmuştur. Çağımızda çalışmaların canlı insanlar üzerinde de sürdürülmesi sonucunda, anatominin çeşitli fizyolojik fonksiyonlarla ve klinik bilimlerle olan bağlantıları da ortaya konmuştur (Cankur, 2016).

Türkiye’de anatomi eğitimi, Medrese Dönemi, Şanizade Dönemi, Tıphane ve Cerrahhane-i Amire Dönemi ve 1841 sonrası dönem olmak üzere dört dönemde toplanmaktadır (Kamışlı ve Özonur, 2015). Medrese Döneminde (1200-1816) 1624 yılında Hekimbaşı Emir Çelebi “Enmüzece al-Tıp” adlı eseri yazmıştır. Diseksiyon masasının ve iskeletin olmadığı bu dönemde savaştaki gayrimüslim ölümlere diseksiyon yapılmasına izin verilmiştir. Şanizade Döneminde (1816-1827) Şanizade Mehmet Ataullah Efendi ilk basılı anatomi kitabı olan “Miratü'l Ebdan fi Teşrih-i Azaü'l-İnsan” adlı kitabı yazmıştır. Ayrıca bu dönemde batılı kaynaklardan tercüme ve derlemeler yapılmıştır (Kamışlı ve Özonur, 2015; Ayyıldız, 2017).

Tıphane ve Cerrahhane-i Amire Döneminde (1827-1839) Sultan II. Mahmut tarafından açılan okulda tıbbiye alanında 5, cerrahhane alanında 3 yıl eğitim verilmektedir. Ancak ilk üç dönemde hala diseksiyon eğitimi yapılmamaktadır. 1827'de Mekteb-i Tıbbiye-i Adliye-i Şahane'nin kurulmasına kadar Anatomi öğretimi yine dar kalıplar içerisinde yürütülmüştür. 1841'de Sultan Abdülmecit'in çıkardığı ferman ile insan kadavrası üzerinde diseksiyon çalışmalarına resmen izin verilmiştir (Kamışlı ve Özonur, 2015; Ayyıldız, 2017). Dr. C. A. Bernard ve Dr. Spitzer'den (Avusturyalı-Anatomist) yardım alınarak Sultan III. Selim tarafından açılan okulda, 1841'den sonra diseksiyon eğitimi ile anatomi verilmeye başlanmıştır. Ancak, kadavra bulmadaki zorluklar o günlerden bu günlere kadar hala devam etmektedir. Modern tıbbi öğrenmenin ve uygulamanın olmazsa olmaz koşullarından anatomi eğitimi ve diseksiyon uygulamaları alanında Tanzimat'tan sonra da tıp okulunun ders programlarında yenilenmeye gidilmiş ve yurt dışından yardım alınmıştır (Kamışlı ve Özonur, 2015).

Genel olarak anatomi eğitiminde temel amaç öğrencinin kendisine gereken bilgiyi en etkili yolla elde etmesi ve bunu verimli bir şekilde değerlendirmesidir. Geçmişten günümüze amaca ulaşabilmek için gereken bilginin değişik yollarla verildiği farklı öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Anatomi öğretim yöntemine göre vücudu bölgelere ayrılarak buralarda yer alan doku ve organları dıştan içe inceleyen Bölgesel Anatomi (Anatomia Topographica-Anatomia Regionalis), organizmayı organ topluluklarından oluşan sistemlere ayırarak inceleyen Sistematik Anatomi (Anatomia Systematica), çeşitli hayvanlar ve hayvanlarla insanlar arasındaki benzer organları

kıyaslama yaparak inceleyen Karşılaştırmalı Anatomi (Anatomia Comparativa), Sistematik, topografik ve cerrahi anatomiye kapsayan bilgilerin klinikte canlı üzerinde uygulamasını yapan Klinik Anatomi (Anatomia Clinica), Cerrahi uygulamaları dikkate alarak organizmayı topografik olarak inceleyen Cerrahi Anatomi (Anatomia Chirurgica), canlı üzerinde organları elle, gözle veya radyolojik, endoskopik olarak inceleyen Yüzeysel (Surface) Anatomi olarak gruplara ayrılır. Bunlara ek olarak günümüzde teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan ve önemi giderek artan bir topografik anatomi şekli olan Kesitsel Anatomi (Radyolojik Anatomi), çeşitli hastalıkların tanısında kullanılan yeni yöntemlerden bilgisayarlı tomografi (BT), nükleer manyetik rezonans görüntüleme (NMRI), pozitron emisyon tomografisi (PET) ve sintigrafide, vücudun değişik açılardan ve birkaç milimetrelilik ince dilimlere ayrılması ile elde edilen görüntülerin incelenmesini amaçlar. Son yıllarda çeşitli durumlarda vücudun dış şeklinde oluşan değişiklikleri ve nedenlerini inceleyen Estetik (Plastik-Artistik) Anatomi ve spor eğitimi verilen kurumlarda özellikle hareket sistemini oluşturan yapıların incelenmesine dayanan Spor Anatomisi olarakta alt bölümlere ayrılmaktadır (Cankur, 2016; Dedeoğlu, 2016).

2.2. Anatomi Eğitiminde Kullanılan Yöntemler

Görsel bir bilim dalı olan anatomi, hekimlikte temel bilimler başlığı altındaki eğitim-öğretim programları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Öğretme-öğrenme sürecinde görsel yöntemlerin işitsel ve diğer yöntemlere oranla daha etkili olduğu, anatomi öğreniminde uygulamaların önemini ortaya koymaktadır (Özdemir, 2003). Anatomi eğitiminin başlıca amacı, öğrenci için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaktır. Bu amaç için teknolojinin de katkıda bulunduğu birkaç yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler öğrencinin motivasyonunu arttırırken öğreniminde daha kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (Kurt ve ark., 2013).

Anatomi eğitiminin temelini kadavra ile yapılan çalışmalar oluşturmaktadır. Diseksiyonlar, kitap, atlas, model, bilgisayar programları gibi yöntemlerle elde edilemeyen vücudun üç boyutlu yapısını tanıma fırsatını sağlamaktadır. (Cankur, 2016). Diseksiyon için materyal hazırlamasında formalin enjeksiyonu ile organ fikzasyonu yapılmaktadır (Ekim ve ark., 2014).

Temel anatomi eğitiminde uygulama derslerinde kadavra kullanımını pratik çalışmalara imkan sağlar. Öğrenciler makroskobik olarak anatomik oluşumları ve aralarındaki ilişkileri inceler. Ancak yeterli kadavra bulunması çoğu zaman güçtür. Ayrıca kadvralar zamanla deformasyona uğrayarak kullanılmaz hale gelir. Öte yandan kullanılan kimyasallar sağlık açısından zararlıdır (Kurt ve ark., 2013).

Anatomi eğitiminde ve çalışmalarında kullanılan bir diğer yöntemde latex uygulamaları ve polyester resin kullanılarak yapılan döküm yöntemidir. Bu teknikle Akciğer, kalp, beyin, böbrek gibi organlar ile kan damarları detaylı olarak ortaya konulmaktadır(Tompsett, 1970). Anatomik boşlukların döküm ile kaydedilmiş ilk örneği Leonardo da Vinci (1519-1452) tarafından yapılmıştır. Erimiş mum beyin boşlukları içine dökülerek kullanılmıştır. Böylece da Vinci bir katılaştırma maddesi ile organ boşluklarını doldurarak anatomik çalışmalara yeni bir boyut getirmiştir.

Anatomik örneklerin yaşamsal koşullardaki özelliklerini koruyarak çok uzun süre saklanmasına yönelik bir diğer metotda plastinasyon'dur (Üstün, 2002). Plastinasyon ayrıca; doku sıvılarının reaktif bir polimer ile yer değiştirmesiyle karakterize bir anatomik preparat hazırlama tekniği olarak tanımlanabilir. Plastinasyon, diğer birçok anatomik yöntemle kıyasla daha zorlu ve ekonomik açıdan maliyetli olsa da ortaya çıkan örneklerin doğal görüntüsüne son derece benzer, dayanıklı ve insan sağlığı için zararsız son ürünler olmaları, bu yöntemi konuyla ilgilenen bilim insanları için gittikçe aranır hale getirmiştir (Ekim ve ark., 2014).

Plastize edilmiş örnekler yüksek ısıya dirençli, kokusuz, zehirsiz özelliklere sahiptir. Bunlar, öğretmenler ve öğrenciler tarafından eldiven gibi koruyucu malzemelere gereksinim duyulmadan elle kullanılabilirler. Bu yöntem 1978 yılında Heidelberg üniversitesinden Prof. Dr. Gunther Von Hagens tarafından bulunmuştur. Ölü insan bedenlerinin sergisi ilk kez 1996 yılında gösterime girmiş ve buna ait sergi turları Mannheim, Viyana, Basel, Cologne ve Oberhausen ile devam etmiştir (Üstün, 2002). Bugün bütün dünyada birçok anatomi, patoloji ve diğer biyolojik materyal kullanan kuruluşlarda aktif olarak kullanılmaktadır (Buyruk ve ark., 1990). Plastinasyon teknikleri içerisinde en sık kullanılanı ve örneklerin estetik açıdan etkileyici görünmesi sebebiyle toplumda en bilinir olanı kuşkusuz silikon plastinasyonudur (Ekim ve ark., 2014).

Yakın zamana kadar, anatomi öğretiminde diseksiyon ve didaktik anlatım temel öğretim yöntemi olarak kabul edilmekteydi. Ancak eğitimin aktifleştirilmesinde sürekli yeni yaklaşımlar denenmektedir. Günümüzde öğretim metodolojisinin ve öğrenme kazanımlarının geliştirilmesinde modeller, görüntüleme, simülasyon ve internet devrim olmuştur (Kaya ve Arıcan, 2014). Tıbbi simülasyonda ilk önemli çıkış 20. yüzyılda anestezi uzmanları ve endüstrinin ortak çalışma ürünü ile olmuştur. Bu yöntem, temel beceri eğitimi açısından diğer maket ve modellere örnek olmuştur (Mıdık ve Kartal, 2010).

Simülasyonlar, yüksek teknoloji içermeyen simülasyonlar (low-tech simulations) ve ileri teknoloji içeren simülasyonlar (high-tech simulations) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. 1990'lı yıllarda tıp eğitimi reformu ile birlikte akciğer, kalp, gırtlak gibi organların üç boyutlu modellerinin oluşturulmasında kullanılan yüksek teknoloji içermeyen simülasyonlar, öğrencilerinin eğitim ve değerlendirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Önceleri pahalı olmaları nedeni ile klinik beceri laboratuvarlarında kullanılan simülatörler bugün yaygınlaşarak dünyada insan ve hayvan hekimliğinde mezuniyet öncesi ve mezuniyet sonrası eğitim programlarının vazgeçilmez parçası haline gelmiştir. (Mıdık ve Kartal, 2010; Kurt ve ark., 2013).

Üç boyutlu görüntüleme ile görsel model oluşturma; başta anatomi eğitimi olmak üzere, cerrahi, patoloji, biyopsi, adli tıp, spor hekimliği ve plastik rekonstrüksiyonda kullanılan bir teknolojidir. Hekimlikte anatomi eğitiminde kullanılan bu modeller kadavra sayısını azaltarak, öğrenci için daha dikkat çekici materyallerin oluşumuna imkan vermiştir. İleri teknoloji içeren simülasyonlar ise görüntüye dayalı simülatörler ve gerçekçi, aslına uygunluğu yüksek girişimsel simülatörler (realistic, high-fidelity procedural simulators) olarak adlandırılır. Gerçekçi, üst teknolojlili interaktif insan simülatörleri ve sanal gerçeklik ve dokunmatik sistemler olarak gruplandırılmaktadır. Bir diğer yöntemde Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality (AR)) dir. Bu yöntem, gerçek fiziksel içeriklerin bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve küresel konumlama sistemi (GPS) verileriyle birleştirilerek meydana getirdiği görünümüdür (Mıdık ve Kartal, 2010) .

Uzun yıllardan beri eğitimde kullanılan eğitim gereçleri, iki boyutlu (2B) görüntü sunmaktadır. Üçüncü boyutun algılanması, öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Üç boyutlu görüntü, ancak özel gereçler ve özel gözlükler kullanılarak elde edilebilir. Bu yöntemlerden biri Anaglif stereo'dur. Üç boyutlu görüntüleme en iyi bilinen eser, Basset'in Stereoskopik İnsan Anatomisi atlasıdır. Trelease, bilgisayar tabanlı 3B stereoskopik anatomik görüntüler kullanarak anatomi dersi işlemiştir. Hirsch& Kramer de 1999 yılında bilgisayar kullanarak insan beyni kesitlerinden oluşan anaglif stereoskopi atlası yayınlamıştır. Höhne, 2001 yılında Hamburg-Eppendorf Üniversitesi Hastanesi Matematik ve Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünde 'Voxel-man' projesini geliştirmiştir. Bu projede anatomik ve radyolojik 3B görüntüler yer almaktadır. Anatomi eğitiminde de yeni yöntemlerin kullanıldığı ders anlatımları giderek artan bir önem kazanmaktadır (Peker ve ark., 2014). Ülkemizde Veteriner Anatomi'de bilgisayar destekli illüstrasyon uygulamaları köpekte gerçekleştirilmiştir (Kaya ve Arıcan 2014).

Anatomi eğitiminde bir diğer alternatif yöntem ise vücut boyamadır. Üniversitelerde giderek artan sayıda kullanılan yenilikçi ve mükemmel bir eğitim şeklidir. Bu yöntemde solunum sistemi, sindirim sistemi, kas-iskelet sistemi gibi vücut bölümleri boyanarak eğlenceli ve keyifli bir öğrenme deneyimi öğrencilere kazandırılmış olmaktadır. Ayrıca bu yöntem interaktif bir eğitim modeli olmakta öğrencinin görsel ve dokunsal duyularını kullanarak bilgiyi kalıcı hale getirmektedir (McMenamin, 2008; Finn ve McLachlan 2010).

2.3. Anatomi Eğitiminde Kil Modellemenin Yeri

Son yıllarda dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan en yeni alternatif eğitim yöntemi ise kil modellemedir. Bu konuda yapılan araştırmalar kil modelleme deneyimi yapan öğrencilerin sınavlarda daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda kil modelleme anatomi eğitiminde iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir (Motoike ve ark., 2009).

Plastisin, kil modelleme ve çizim ile birlikte vücut boyama, aktif öğrenme kategorisine girer. Bu öğrenme yöntemi yaparak ve yaşayarak uygulandığı için içerik unutulmaz (Helen ve ark., 2011). Canlı anatomisini öğrenmek için, kinestetik üç boyutlu, yapıcı ve duyuşsal yaklaşım sağlayan bir alternatiftir. Ayrıca renkli killerle

yapılan organ kesitleri karmaşık organ yapılarının anlaşılmasını kolaylaştırır (Oh ve ark., 2009).



3. MATERYAL METOT

3.1. MATERYAL

Büyük Ruminantia'a ait ön ekstremite kemiklerinin kullanıldığı yüksek lisans tezinde ruminant ön ekstremite kemik-eklem-kas-sinir modelleri oluşturuldu ve ruminant ön ekstremite kemik-eklem-kas-sinir konularını içeren aşamalı çizimlerle desteklenmiş içerisinde konu anlatımı, boşluk doldurma, çizim yapma, boyama gibi kısımlar içeren anatomi uygulama kitabı tasarlandı. Bu doğrultuda toplam 10 takım pişirilmiş kil (seramik) kemik modeli oluşturularak ön ekstremite tamamlandı. Ayrıca ön ekstremite'ye ait gerçek kemik görünümü verilmiş 10 takım sökülüp takılabilir polyester döküm modeller hazırlandı. Sonrasında bu döküm üzerinde eklemler oluşturularak kas ve sinir yapılar üzerine giydirildi. Tüm modellemeler gerçek boyutlarından yaklaşık olarak %50 oranında küçültülerek hazırlandı. Tüm bu aşamalar için 100 kg vakumlu gri seramik çamuru, RTV-2 kalıp silikonu, polyester, kalsit (mermer tozu-0,5 μ), kobalt (hızlandırıcı) ve mekperoksit (sertleştirici), akrilik boya, mat koruyucu sprej vernik, metal ve ahşap konstrüksiyonlar, Renkli eva süngerleri, renkli oyun hamurları, karbon kağıtları ve modelaj kalemleri kullanıldı.

3.2. METOT

3.2.1. Kemik Modelleme

Kil kemik modelleme: Yedi parçadan oluşan ön ekstremite gurubu (scapula-skeleton brachii-skeleton antebrachii-ossa carpi- ossa metacarpalia-phalanx proximalis-phalanx media - phalanx distalis) için yaklaşık 100 kg vakumlu gri seramik çamuru kullanıldı. 70 adet dikdörtgen prizma şeklinde kil hazırlandı. Kil üzerine karbon kağıt kullanılarak şemalar çizilip modelleme yapıldı. Kil üzerinde model şema oluşturulduktan sonra aslına yakın çamur model oluşturuldu. Bu modeller 1020°C'lik seramik fırınında 12 saat pişirilerek dayanıklı porselen hale getirildi.

Polyester döküm kemik modelleme: Uygulama öncesi orijinal kemiklerden bakılarak aslına uygun şekilde 11 parça kemik, kil kullanılarak %50 oranında küçültülmüş kemik modelleri yapıldı. Sonrasında bu modellerden RTV-2 kalıp silikonu kullanılarak silikon kalıplar oluşturuldu. Oluşturulan bu kalıplara polyester, kalsit (mermer tozu-0,5 μ),

kobalt (hızlandırıcı) ve mekperoksit (sertleştirici) karışımdan oluşan sıvı döküm malzemeleri enjekte edildi (Göktürk ve Aksu, 2010). Oluşan plastik modeller akrilik boya ile bej ve siyah renklere boyandı. Üzerine mat koruyucu sprej vernik atıldı.

3.2.2. Eklem Modelleme

Önceden kemik modelleme için üretilmiş olan polyester modeller kullanılarak metal ve ahşap konstrüksiyonla birleştirildi. Eklemler arasına elastik renkli oyun hamurları konularak belirgin hale getirildi.

3.2.3. Kas Modelleme

Kemikler ve eklemler birleştikten sonra oluşan model üzerine uygulandı. Renkli eva süngerini uygun ölçüde kesildi (Eva üzerine çizim karbon kâğıdı ile aktarıldı) (m.deltoidus -m.supraspinatus- m.infraspinatus- m.teresmajör m.teresminorm. subscapularis- m.brachialis-m. biceps brachii-m. triceps brachii- m.extensor carpi radialis- m. extensor carpi ulnaris- m.flexor carpi radialis- m.flexor carpi ulnaris). Her bir kas için kesilen eva süngerleri, origo ve insertio noktalarına bakarak model üzerindeki uygun yere yapıştırıldı.

3.2.4. Sinir Modelleme

Sinir modellemede her bir sinir ve dalları için farklı renkte yapışkanlı eva süngerleri 0,5 cm şeritler halinde kesilerek hazırlandı. Bu şeritler sonrasında kas giydirmesi tamamlanmış kemik konstrüksiyona yapıştırıldı.

3.2.5. Kitap Oluşturma

Ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinir konularını içeren konu anlatımlı, çizim ve boyama uygulamalı, boşluk doldurmalı bir anatomi uygulama kitabı oluşturuldu.

4.BULGULAR

4.1. Kemik Modelleme

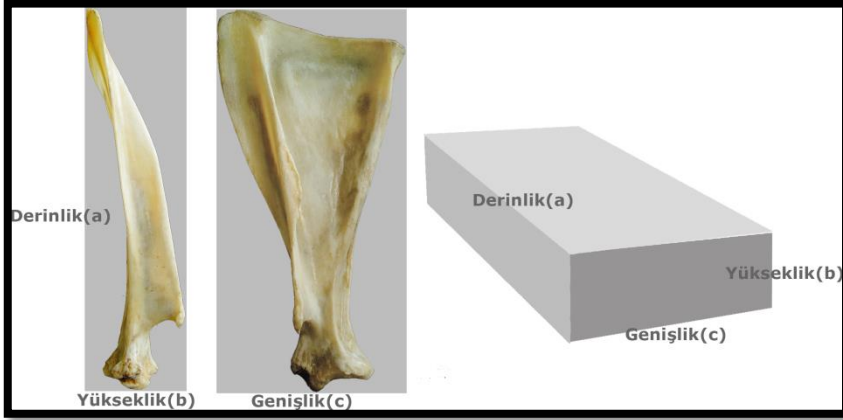
Ruminant ön bacağında kemik modelleme pişirilmiş kil modeller (seramik) ve polyester döküm modeller olmak üzere iki şekilde tasarlandı. Bu çalışmada kemik modelleme yapılırken gerçek kemikten ve kemiğe ait fotoğraflardan sıkça gözlem yapıldı. Bu durum kitap ve atlas üzerindeki görüntülerde tam olarak anlaşılamayan tümsek, çukur ve pürüzlü yapıların daha iyi algılanmasını, kemiğin genel formunu, üzerindeki yapıların birbirleri ile oranlarını ve yerlerinin iyi tespit edebilmesini sağladı.

4.1.1. Kil kemik modelleme:

Kemik modeller oluşturulmadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrenci uygulama salonundaki büyük ruminant ön bacağına ait gerçek kemikler baz alınarak yaklaşık ölçümler alındı ve Şekil 1'de gösterildiği gibi kemiklerin birbirlerine göre oranları belirlendi. Bu ölçüler dikkate alınarak 7 parçadan oluşan ön extremitte gurubu (scapula- skeleton brachii- skeleton antebrachii- ossa carpi- ossa metacarpalia- phalanx proximalis- phalanx media- phalanx distalis) için 70 adet dikdörtgen prizma şeklinde kil kütleler hazırlandı ve Şekil 2-3 de gösterildi. Aynı zamanda bu oluşturulan kil kütleler modellenecek kemiğin eni, boyu ve derinliği dikkate alınarak yapıldı. Ders modeli olarak başlangıçta hazırlanan kil modellemeler gerçek kemiğe kıyasla daha küçük olarak tasarlandı.



Şekil 1. Büyük ruminant'ın ön bacak kemikleri ve kemiklerin birbiriyle oranları



Şekil 2. Model için kil prizmanın hazırlanış şeması

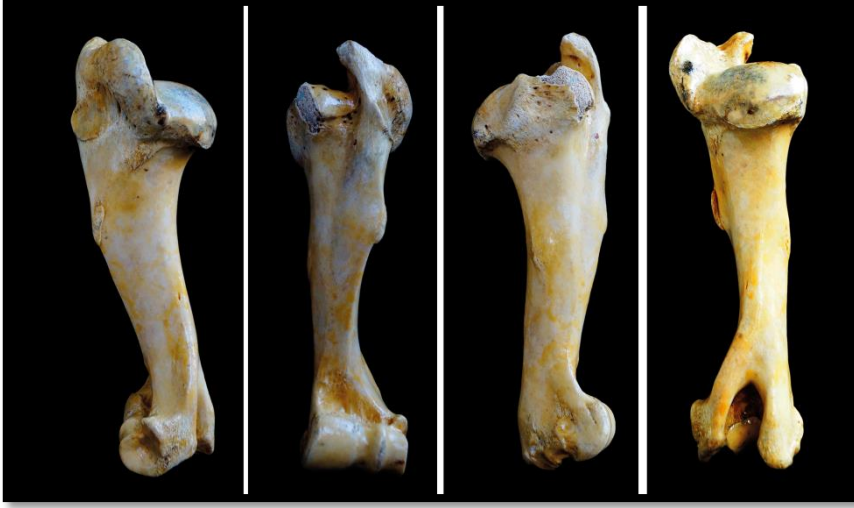


Şekil 3. Modellenmeye hazır kil kütleler

Hazırlanan kil kütleler kazımaya daha elverişli olması için bir gün açık bir şekilde bekletildi. Böylece gerek ele, gerekse kazıma yapılacak alete çamurun yapışmaması için kilin biraz kuruması sağlandı. Kurutma esnasında su kaybından dolayı çamurda çok küçük oranda da olsa çekme (küçülme) oldu. Bu küçülmeden dolayı yamulmaların oluşmaması için kurutma süresinde birkaç defa zemine değen yüzeyleri değiştirildi.

Modellemeye başlamadan önce kil kütlelere aktarılmak üzere ön extremitte gurubundaki (scapula-skeleton brachii-skeleton antebrachii-ossa carpi- ossa metacarpalia-phalanx proximalis-phalanx media - phalanx distalis) her bir parça için dijital ortamda şablonlar hazırlandı.

Şablon hazırlama işlemi için siyah fon üzerinde kaliteli fotoğrafları çekildi (Şekil 4). Farklı yönlerden çekilen bu kemik görüntüleri photoshop programında dekupe (dış sırlarından kesilmesi) edildi (Şekil 5).

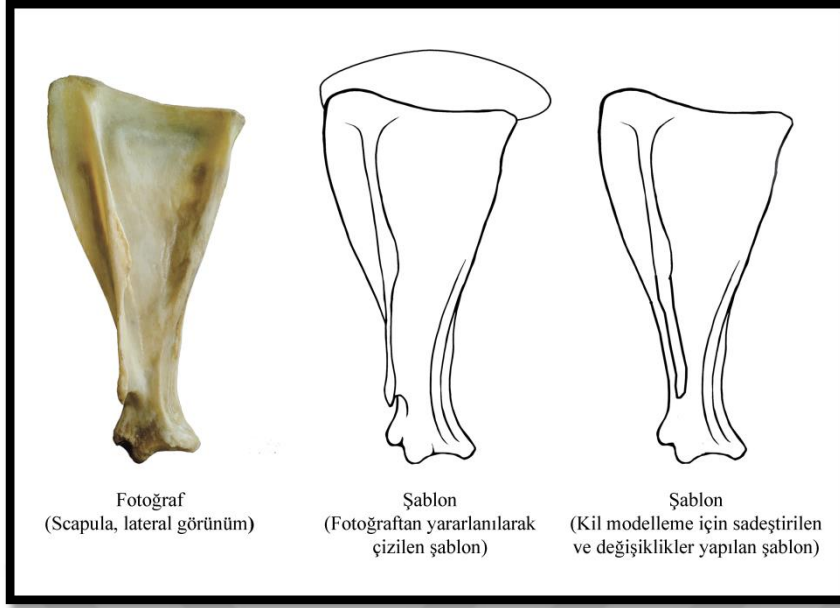


Şekil 4. Sırasıyla lateral, cranial, medial ve caudal yönlerden çekilmiş humerus fotoğrafı

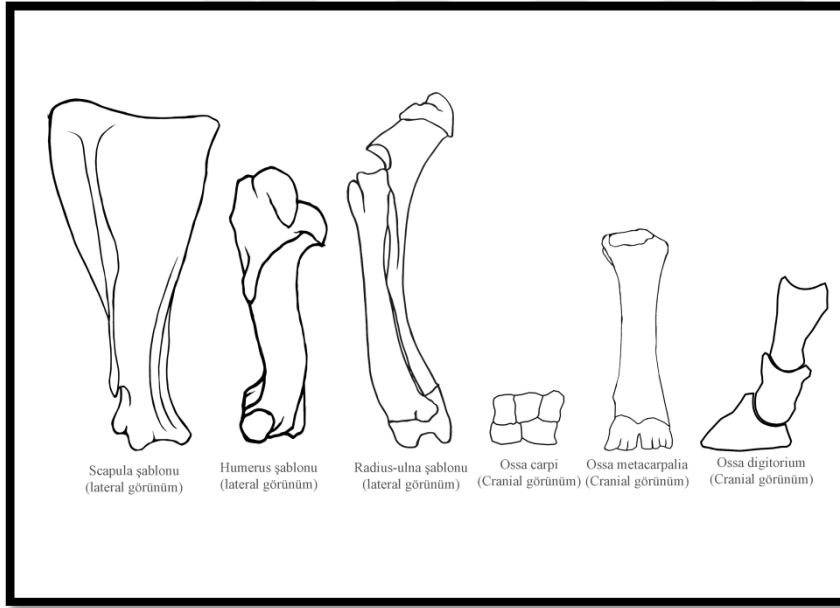


Şekil 5. Çevresi dekupe edilmiş bir model kemik fotoğrafı

Şablonu oluşturmak için kemiğin çevresi ve üzerindeki önemli yapılar en basit hali ile çizildi (Şekil 6-7). Bu sadeleştirme çizimin ve modellemenin kolay yapılabilmesi adına yapıldı.

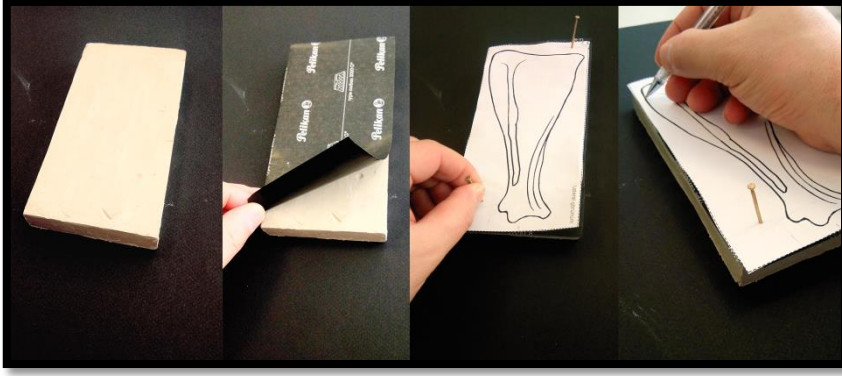


Şekil 6. Kemik model fotoğrafı ve şablonları

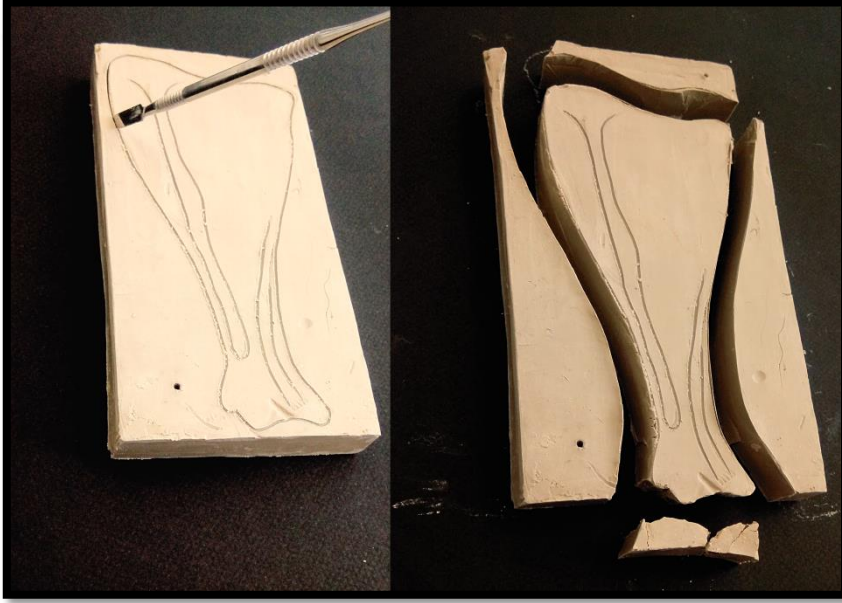


Şekil 7. Ruminant ön extremitte şablonları

Hazırlanan şablonlar kağıtlardaki belirtilen yerlerden kesildi. Aynı boydaki karbon kâğıdı altına koyularak toplu iğne ile kil kütleyle sabitlendi. Daha sonra tükenmez kalem veya benzeri ile bastırarak çizildi. Bu yöntemle doğru, hızlı ve kolay bir şekilde şablonun kütleyle aktarılışı Şekil 8-9'da gösterildi.



Şekil 8. Model şablonunun karbon kağıdı ile kil kütleye aktarılması



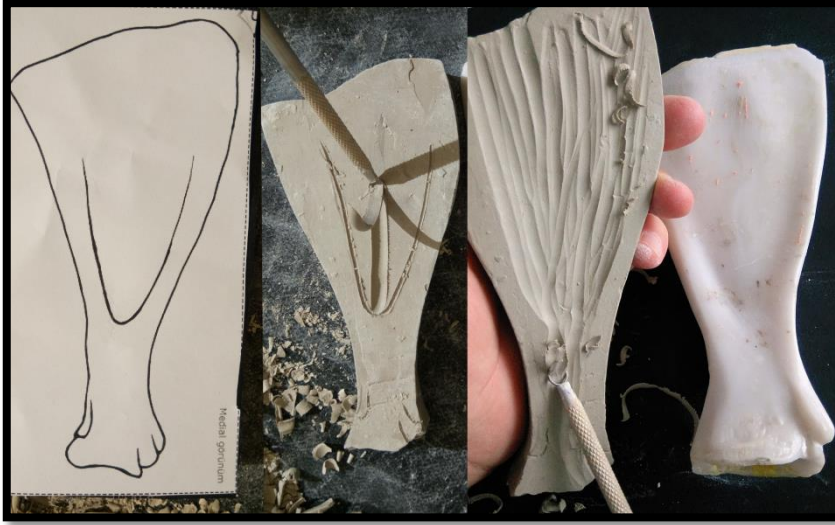
Şekil 9. Model şablonunun kil üzerinde çevresinin kesilmesi

Kil kesim aleti ile aktarılan şablonun çizgilerinden yararlanılarak dış çevresi kesildi. Kabaca kesildikten sonra çizgiye tam uygun olarak ince kesimler yapıldı. Böylece kemiğin dış formu belirlenmiş oldu (Şekil 10).



Şekil 10. Çevresi oluşturulan kemik modelin üzerindeki çukur bölgelerin kazınması

Daha sonra kazıma aleti kullanılarak kemik üzerindeki detaylar kil kütlesi üzerinde yapılan ince küretaj ile ortaya çıkarıldı. Lateral'den modellemesi biten kemikte aynı işlemler medial yüzeyinde de uygulandı (Şekil 11).



Şekil 11. Medial tarafından modellenen kemik model

Kemik üzerinde bulunan çıkıntılı yapılar parça kil eklenerek yapıldı. Sonradan eklenen bu parçaların sağlamlığı için yapışma yüzeyleri hafif pürüzlü hale getirilmiş, fırça ile iyice ıslatılarak yapıştırılırdı (Şekil 12).



Şekil 12. Yeni kil eklenmeden önce yüzeyin fırça ile ıslatılarak yapışmaya uygun hale getirilmesi

Yapışma işleminden sonra son düzeltmeler yapıldı. Islak fırça ile modelin tüm yüzeyi fırçalandı ve kazıma izlerinden arındırıldı. Düzgün olması gereken yüzeyler pürüzsüz hale getirildi. Modelleme süreci tamamalanan tüm kemik modeller açık bir şekilde kurutulmaya bırakıldı. Tüm yüzeylerin eşit hızda kurumaları için yaklaşık 6 saatte bir zemine değme yüzeyleri değiştirildi. Böylece yamulmalar ve çatlamlar oluşmadan kil modeller pişirmeye uygun hale getirildi (Şekil 13).



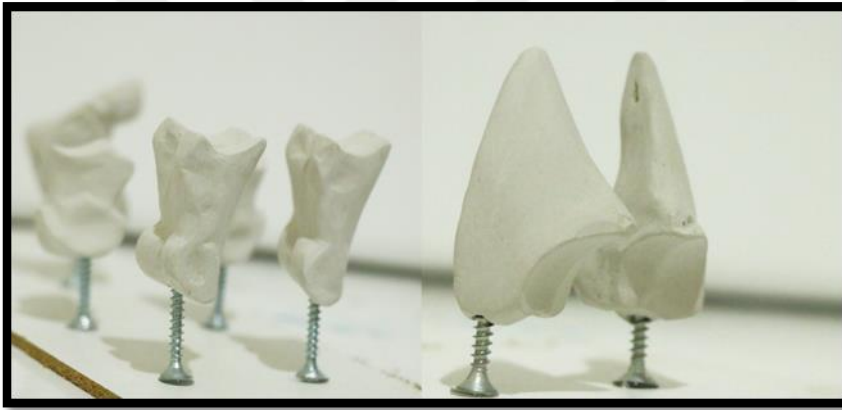
Şekil 13. Modellemesi bitmiş ve pişirilmiş ruminant ön extremitte modeli

Bu yöntemle tüm ön elemanlarından oluşan 10 takım (70 parça) modellemesi yapıldı. Gerçek kemik veya maket modelden bakılarak tüm parçalar gözden geçirildi. Tamamen kurutulan kiler 1020 °C sıcaklığa 12 saatte ulaşacak şekilde pişirildi. Bu işlemden sonra modeller suya dayanıklı ve daha kullanışlı porselen hale geldi.

4.1.2. Ruminant ön bacağına kil modelinin döküm yöntemi ile çoğaltılması

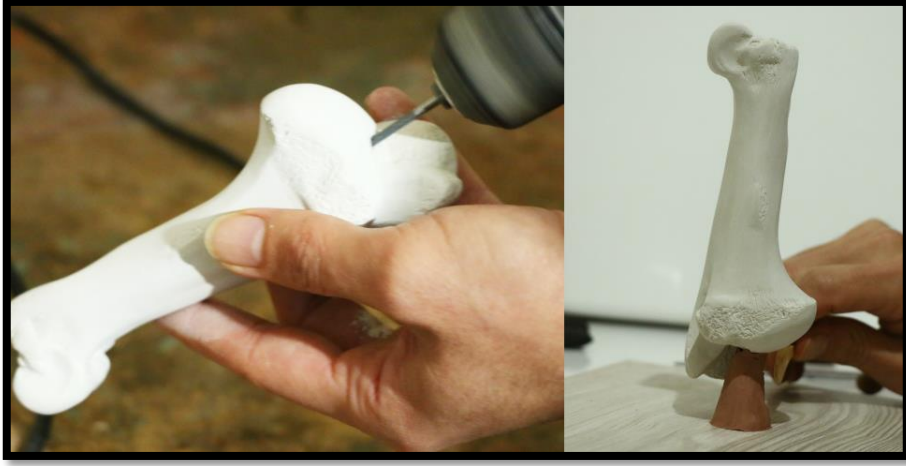
Büyük ruminant ön bacağına kemikleri %50 oranda küçültülerek, tüm elemanları ayrı olmak üzere (11 parça) kil modellemesi yapıldı. Kurutulan modeller ince zımpara işleminden sonra kalıba hazır hale getirildi.

Kil modelin kalıbının alınması: Kil modeller kontrplak üzerine dik bir şekilde vida yardımıyla tutturuldu (Şekil 14).



Şekil 14. Kontrplak üzerine vida ile sabitlenen kil modeller

Modelin altındaki vidanın etrafına ileride döküm yolu olarak kullanılacak boşluğun kalması için polimer kil ile tampon yapıldı (Şekil 15).



Şekil 15. Döküm yolu için polimer kilden tampon yapılışı

Sıvı haldeki silikonun akmaması için kontrplak duvarlar yapıldı. Bu duvarları yapıştırmak için sıcak silikon kullanıldı. Bu sayede sızdırmaz bir kutu oluşturuldu (Şekil 16). Duvarlar polivivaks SV-6 ile pamukla temizlenerek tozsuz bir kalıp hazırlandı. Sıvı kalıp silikonuna sertleştirici katılarak iyice karıştırıldı. (Şekil 17).



Şekil 16. Sıvı haldeki polyester dökümüne hazır kalıp



Şekil 17. Sıvı haldeki kalıp silikonunun kalıba dökülmesi

Sıvı silikonun katılaşıp elastik bir kalıp haline gelmesi için 8 saat beklendi. Daha sonra maket bıçağı ile tek taraftan düz bir şekilde yarılarak içindeki kil model çıkarıldı. Modelin kalıpta bıraktığı artıklar ve lekeler temizlendi. Elastik silikon kalıba döküm ve hava çıkış delikleri açıldı. Böylece silikon kalıp polyester döküm yapılacak aşamaya getirildi. Bu aşamadan sonra oluşan kalıp üzerinden çok sayıda istenilen kemik, polyester olarak üretilebilme olanağına kavuştu. Böylece kalıplar oluştuktan sonra uygulama salonlarında kemik sıkıntısının önüne geçilebileceği düşünüldü.

Polyester döküm kemik modellerin elde edilmesi: Polyester döküme hazır hale getirilmiş elastik silikon kalıp döküm tezgâhında sabitlendi. Daha önceden kil modeli içinden çıkarmak için kesilen yarıktan döküm malzemesinin sızması için silikon kalıbın etrafına paket lastiği sarıldı. Sıvı halde bulunan polyester reçinenin sertleşmesi için biri Kobalt (hızlandırıcı), diğeri de mekperoksit (sertleştirici) olmak üzere 2 adet kompenant kullanıldı. Önce polyester reçine (silikon kalıba döküleceğiniz miktarı belirlemek için) ölçü kabına koyuldu. Bu miktara katkı maddesi olarak (döküm malzemesini ekonomik çoğaltmak ve kemik görüntüsünü vermek için) polyester miktarı kadar kalsit (CaCO_3) toz karıştırıldı. Bu iki karışımdan elde edilen miktarın %5'i kadar kobalt eklendi ve karıştırıldı. Bu karışımın donması için %2 oranında mekperoksit koyularak 30 sn karıştırıldı. 60 ml'lik enjektör kullanılarak bu karışım silikon kalıbın döküm deliğinden enjekte edildi. Döküm malzemesinin donma süresi boyunca döküm

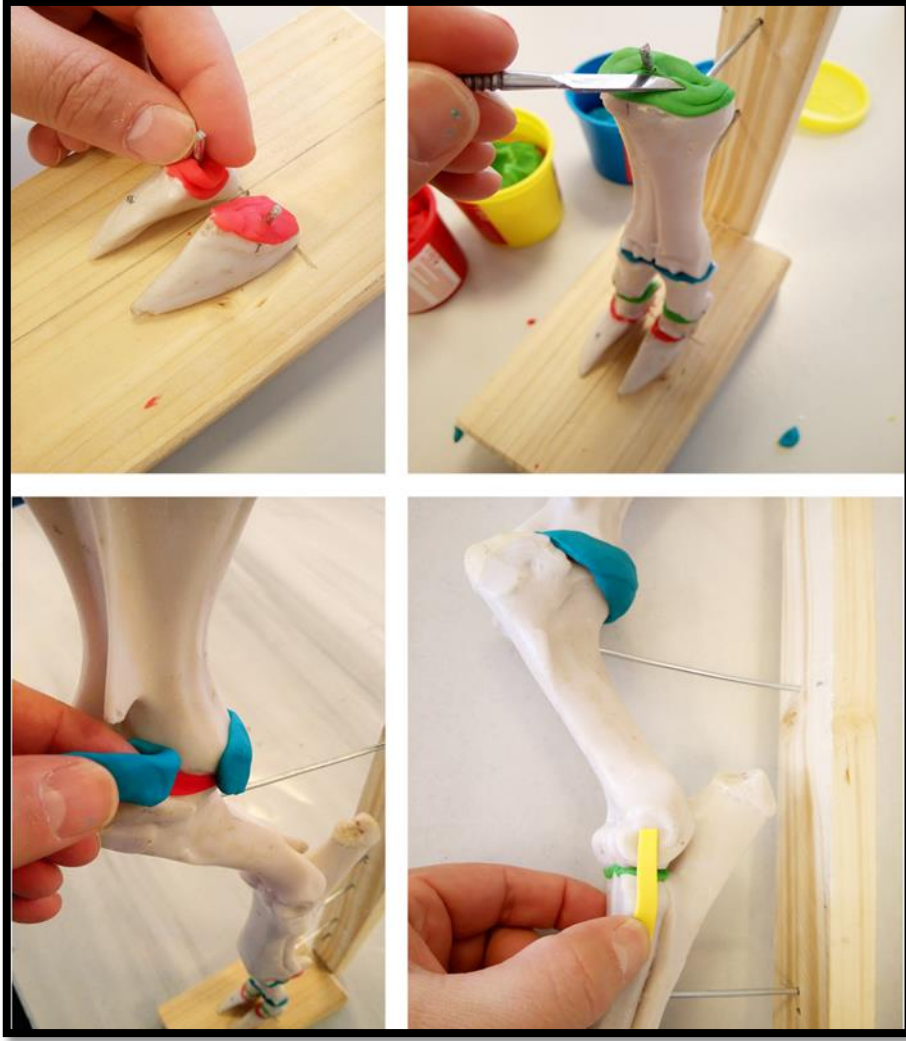
ve hava deliğinden akması için bu bölümler oyun hamuru ile kapatıldı. Toplam 8 saat sonra katılaştıran kemik model kalıptan çıkarıldı. Üzerindeki döküm hatalarından kaynaklanan çıkıntılar ve pürüzler zımpara yapılarak giderildi (Şekil 18). Tiner ile temizlenen modeller boyama için kurumaya bırakıldı. Tüm bu aşamalar tekrarlanarak 11 parçalık ön ekstremite'den 10 takım üretildi. Akrilik boya ile bej ve siyah renklere boyandı. Üzerine mat koruyucu sprey vernik atıldı.



Şekil 18. Elde edilen polyester döküm kemik modeller

4.2. Eklem Modelleme

Önceden kemik modelleme için üretilmiş olan polyester modeller kullanılarak metal ve ahşap konstrüksiyonla sökülüp takılabilir olarak birleştirildi. Eklem modellemeye ilk olarak phanax distalis'in ahşap kaide üzerine montajı ile başlandı. Daha sonra metal pimler yerleştirildi. Renkli oyun hamuru ile eklem yapıldı (Şekil 19). Bu işlemler sırasıyla diğer parçalar için de uygulanarak ön bacak tamamlandı (Şekil 20).



Şekil 19. Oyun hamuru ve eva süngeri kullanılarak eklem ve ligamentlerin modellenmesi

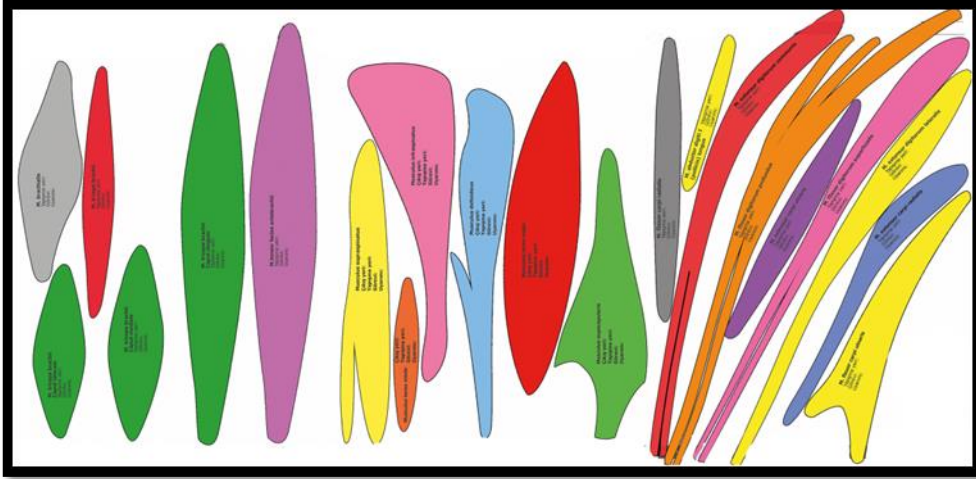
Daha sonra yapışkanlı sarı eva süngerinden 1cm ve 0.5cm genişliğinde şeritler kesilerek ligamentler oluşturuldu ve yapıştırıldı.



Şekil 20. Polyester modellerin metal konstrüksiyonla hareketli olarak birleştirilmesi sonucu oluşan eklem modeli

4.3. Kas Modelleme

Kemikler ve eklemler birleştikten sonra oluşan model üzerine uygulandı. Lateral ve medial omuz kasları, ön ayak bilek eklemi kasları ve dirsek eklemi kasları olmak üzere üç grupta toplam 21 kas belirlendi. Bu kasların daha önce modellenen ön bacak maketine uygun ölçülerde dijital ortamda çizilerek şablonları hazırlandı (Şekil 21). Karbon kağıdı kullanılarak yapışkanlı eva süngeri üzerine çizilerek kesildi.



Şekil 21. Dijital ortamda çizilmiş kas şablonları

Her bir kas için farklı renlerde kesilen yapışkanlı eva süngerleri, origo ve insertio noktalarına bakarak model üzerindeki uygun yere yapıştırıldı (Şekil 22).



Şekil 22. Renkli eva süngerini kullanarak hazırlanan kas modeli

4.4. Sinir Modelleme

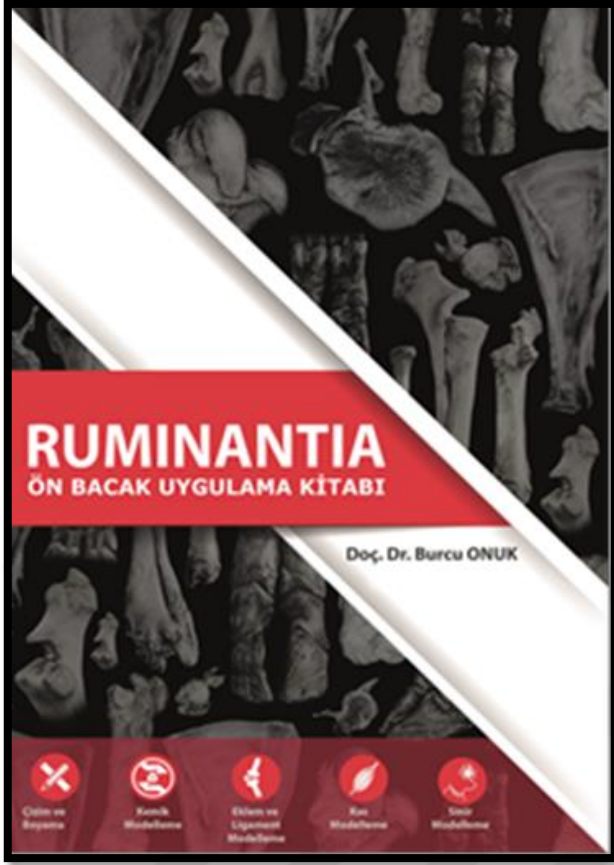
Plastik model kemikler üzerine eklem ve kas giydirme işlemi yapıldıktan sonra plexus brachialis yapışkanlı eva süngerinden kesilerek yapıştırıldı. Daha sonra bu ağdan ayrılan sinirler ve bunlara ait kollar (Plexus brachialis'den ayrılan n. suprascapularis, n. Subscapularis -n. Musculocutaneus - n. Axillaris -nn. pectoralis cranialis - n. thoracicus longus - n. Thoracodorsalis - n. thoracicus lateralis - nn.pectorales craniales - n. Radialis -n. Medianus -n. ulnaris), farklı renklerdeki yapışkanlı eva süngerleri 0,5 cm'li şeritler halinde kesilerek modele giydirildi (Şekil 23).



Şekil 23. Renkli eva süngerini kullanarak hazırlanan sinir modeli

4.5. Kitap Oluşturma

Ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinir konularını içeren konu anlatımlı, çizim ve boyama uygulamalı, boşluk doldurmalı 6 bölümden oluşan bir anatomi uygulama kitabı oluşturuldu (Şekil 24).



Şekil 24. Ruminantia ön bacak uygulama kitabı kapağı

4.5.1. Teorik bilgiler

Ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinir konuları hakkında kısa bir bilgi vermeyi hedefleyen, orijinal kemik fotoğraflarıyla ve çizimlerle desteklenmiş teorik bilgiler içeren kısım oluşturuldu (Şekil 25). Fotoğraflar yüksek çözünürlükte kamera kullanılarak siyah fon üzerinde farklı açılardan çekildi. Baskıda kaliteli çıkması adına Photoshop programı kullanılarak ışık ve renk ayarları yapıldı.



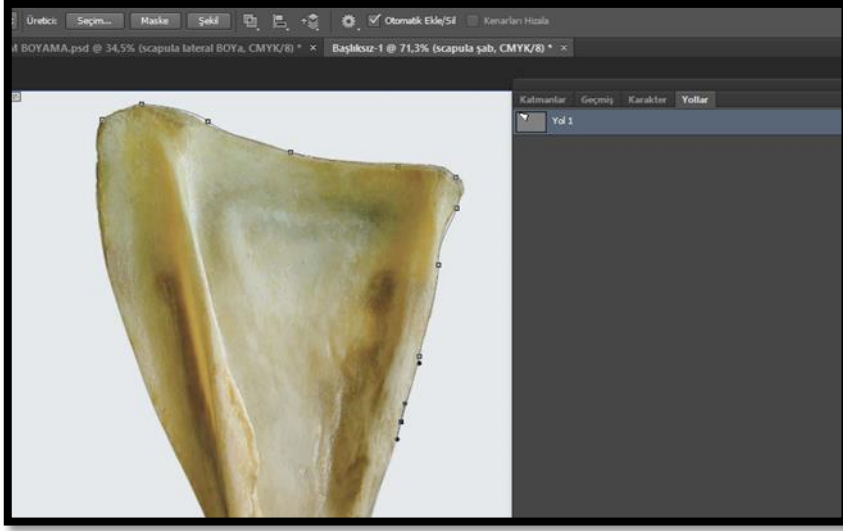
Şekil 25. Kemik modele ait farklı yönlerden çekilmiş fotoğraflar

Gerçek kemik ve kadavra görüntüsünün karmaşık yapısını gidermek ve yapı formlarının kalıcılığı adına kemik, kas ve sinirler elde çizildi. Kemikler karakalem yöntemiyle çizilirken kas ve sinirler için sulu boya tekniği kullanıldı. Kas ve sinir boyamasında farklı renkler kullanılarak yapılar daha belirgin hale getirildi.

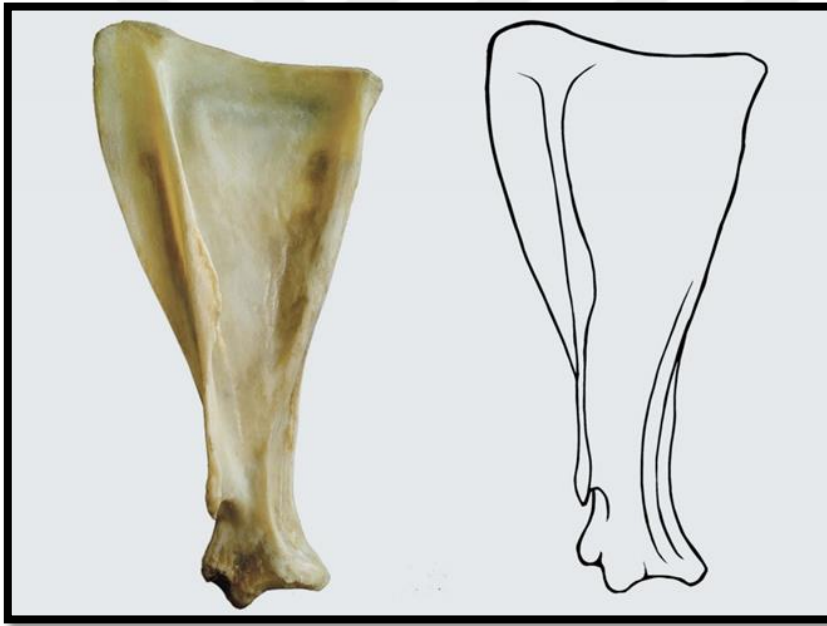
4.5.2. Çizim ve Boyama

Kare Düzlem Üzerinde Çizim ve Boyama için Şablonların Hazırlanması: Çizim uygulamasını yapacağımız ruminant ön ekstremite şablonları oluşturuldu. Scapula, humerus, radius-ulna, ossa carpi, ossa metacarpalia ve ossa digitorium manus olarak altı bölümde ele alındı. Ossa digitorium manus; phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis olarak üç bölümde incelendi.

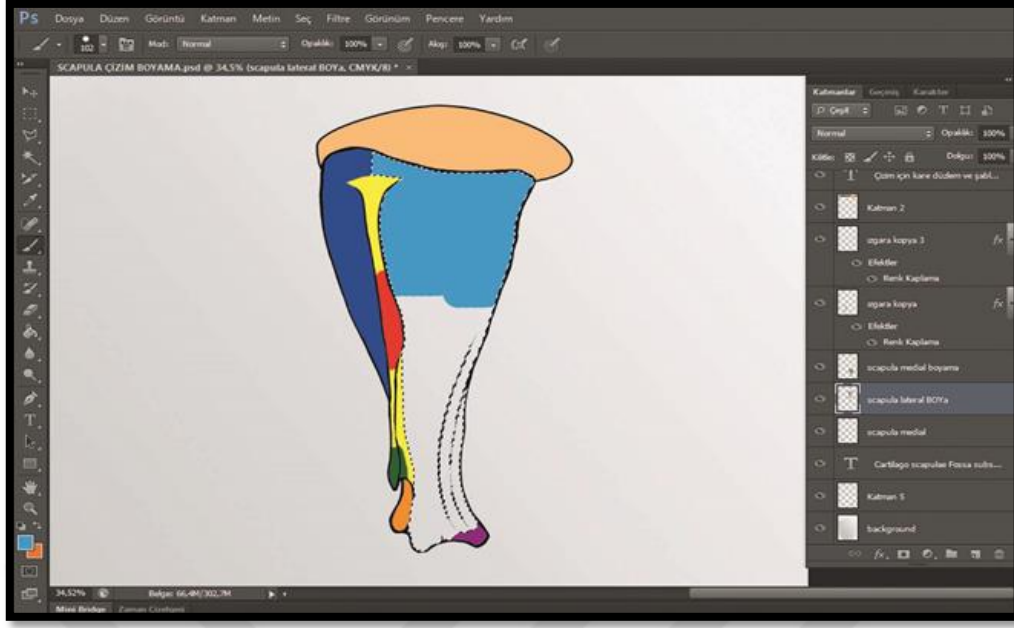
Akılda kalıcılığın artması ve çizimin basitleştirilmesi doğrultusunda görselleri sınırları belirgin olacak şekilde sadeleştirildi. Dijital ortamda Adobe İllustrator programı ile vektörel olarak çizildi (Şekil 26-27). Devamında Adobe Photoshop programı kullanılarak renklendirildi (Şekil 28). Şekil 29'da gerçek kemik görüntüsü ile dijital ortam çizimi birlikte gösterilmiştir.



Şekil 26. Kemik fotoğrafı üzerinden Photoshop programında şablon çizimi



Şekil 27. Kemik fotoğrafı ve bitmiş şablon çizimi

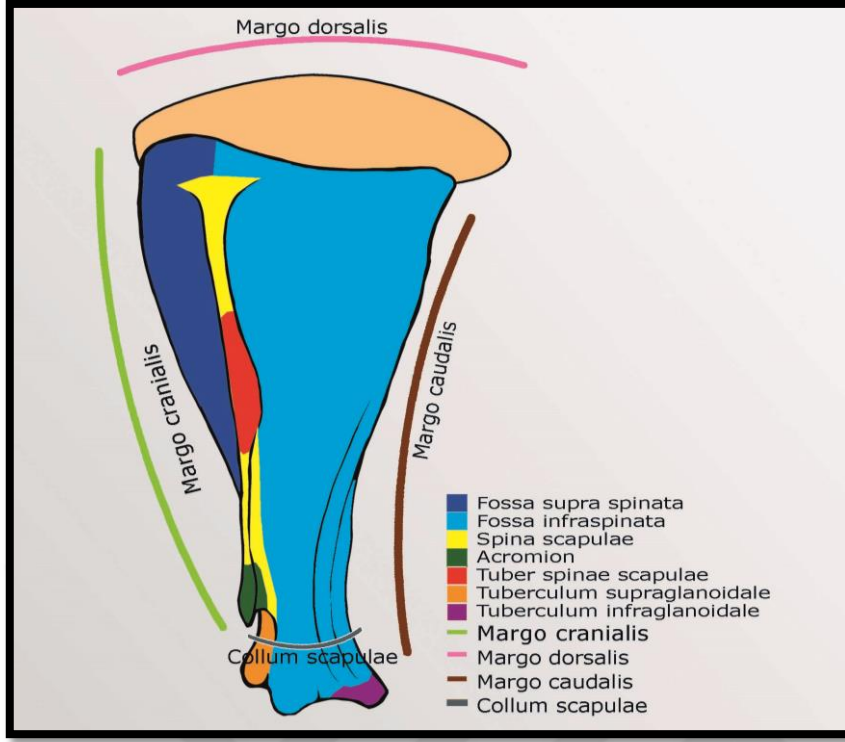


Şekil 28. Şablonunun Photoshop programında renklendirilmesi



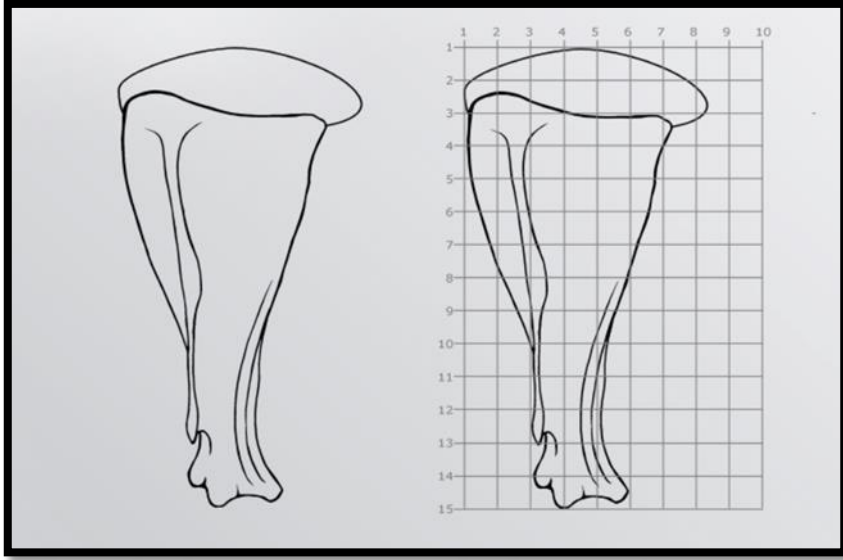
Şekil 29. Gerçek kemik görüntüsü ve dijital ortamda çizimi.

Ayrıca konuyu işlerken kavram kolaylığı sağlayacak örnek açıklamalı ve isimlendirilmiş kemik şablonlar hazırlandı (Şekil 30).

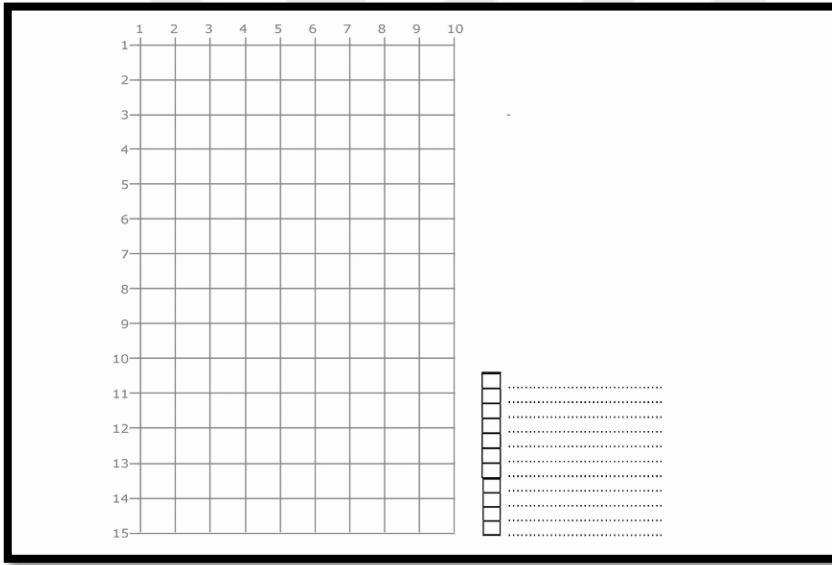


Şekil 30. Renklendirilmiş ve isimlendirilmiş örnek scapula şablonu

Çizim ve Boyama İçin Kare Düzlem Hazırlanması ve Uygulanışı: Şekil 31’de görüldüğü gibi hazırlanan kemik şablonunun üzerine dijital ortamda kare düzlem yapıldı. Bu düzlemde yatayda 10, dikeyde 15 kare kullanıldı. Ön bacağı diğer elemanlarının çizimi ve boyaması için kullanılacak düzlemde yine dikeyde 15 yatayda 10 olarak kullanıldı. Çizim yapılacak yüzey için aynı düzlem planı hazırlandı (Şekil 32) (Çizilen alandaki kare ölçüleri, örnek şablon ve kare düzleme göre büyüdükçe o oranda büyür veya tersi durumda küçülür).

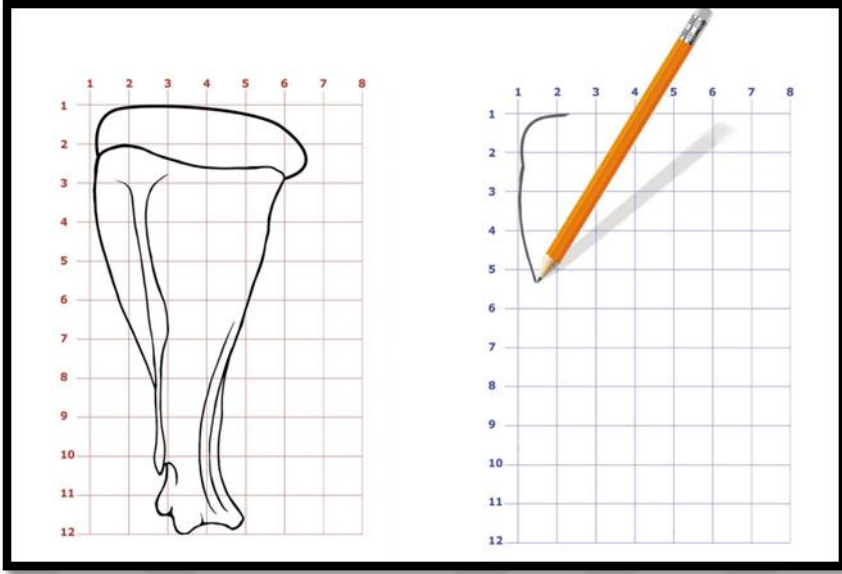


Şekil 31. Scapula'nın lateral görünüm şablonu ve üzerine çizilmiş kare düzlemi

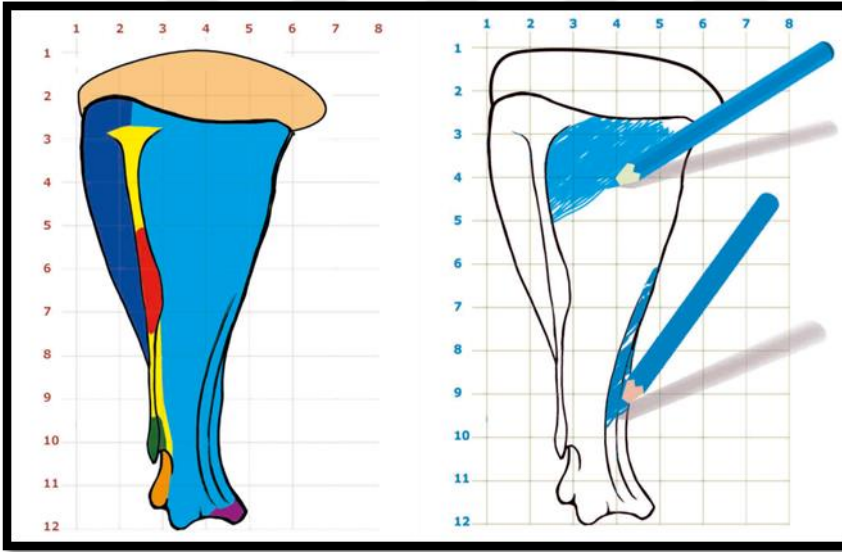


Şekil 32. Çizime hazır kare düzlem ve renklere göre doldurulacak isim boşlukları

Çizimimizi doğru ve kolay yapmamızı sağlayan kare düzlem üzerinde çizim, şablonun dış kenarlarından başlandı (Şekil 33). Daha sonra iç bölgelere ve detay çizimlerine geçildi. (Sağ üst köşeden başlandı) (Şekil 34). Kemik üzerindeki bölgelerin boyanması kağıt üzerine kuru boyalarla yapıldı. Akılda daha kalıcı olması adına farklı renkler kullanıldı.

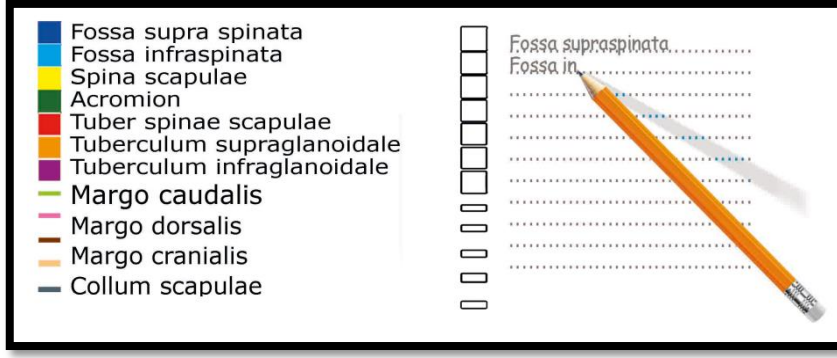


Şekil 33. Çizim anından bir görüntü



Şekil 34. Boyama anından bir görüntü

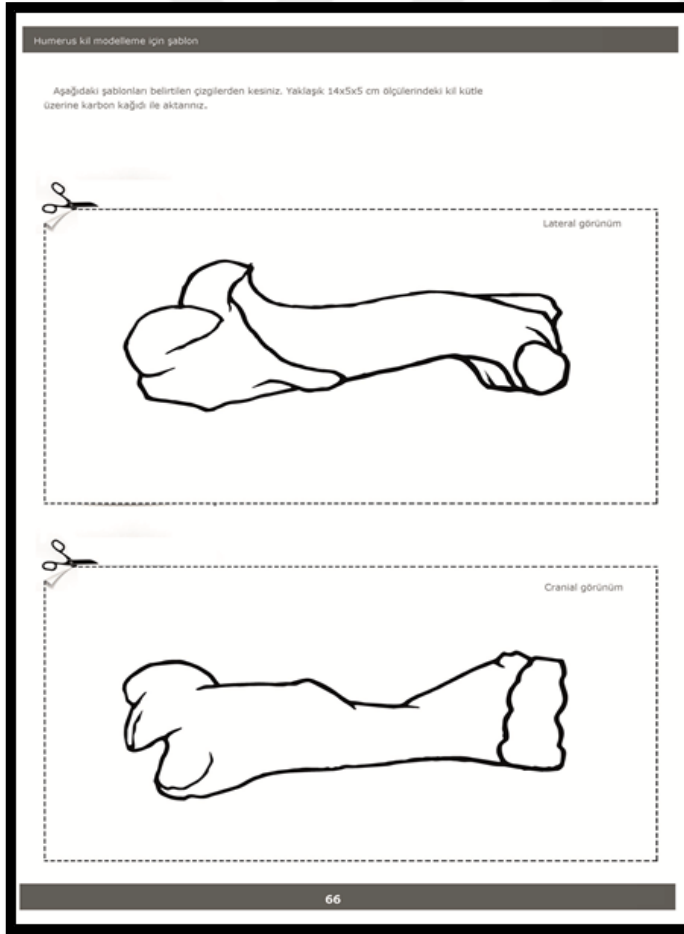
Son aşamada çizim boyama uygulama kağıdına renklere göre isimler yazıldı.



Şekil 35. Çizim uygulama kâğıdına renklere göre isimlerin yazılıp boyanması

4.5.3. Kil modelleme

Ruminant ön extremité'ye ait tüm kemiklerin şablonları dijital ortamda hazırlandı (Şekil 36).



Şekil 36. Modellemek üzere hazırlanmış dijital şablonlar

Kolay modellenebilmesi için sade ve net formlar olmasına dikkat edildi. Kil modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları fotoğraflarla desteklenerek klavuz oluşturuldu (Şekil 37).



Şekil 37. Kil modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları oluşturulmuş klavuz örneği

4.5.4. Eklem ve ligament modelleme

Eklem ve ligament modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları fotoğraflarla desteklenerek klavuz oluşturuldu. Polyester döküm ruminant ön ekstremite kemikleri üzerine oyun hamuru ve eva süngerini ile yapılmış eklem ve ligament modelleri Şekil 38’de gösterilmiştir.



Şekil 38. Eklem ve ligament modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları oluşturulmuş klavuz örneği

4.5.5. Kas modelleme

Kas modellemenin nasıl yapılacağına dair adımlar fotoğraflarla desteklenerek klavuz oluşturuldu ve kaslara ait şablon çizimleri eklendi (Şekil 39).



Şekil 39. Kas modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları oluşturulmuş kılavuz örneği

4.5.6. Sinir modelleme

Sinir modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları fotoğraflarla desteklenerek kılavuz oluşturuldu. Polyester döküm ruminant ön ekstremite kemikleri üzerine eva sünger ile yapılmış sinir modelleri Şekil 40’da gösterilmiştir.



Şekil 40. Sinir modellemenin yapılabilmesi için gerekli işlem basamakları oluşturulmuş kılavuz örneği

Bu çalışma ile oluşturulan polyester modeller hafif olup taşıma aşamasında bir sıkıntı yaratmamaktadır. Ayrıca polyester modeller söküp takılabilir olarak hazırlanmış ve böylece kemiklerin birbirleriyle birleşerek eklem oluşturmaları kolaylaştırılmıştır. Eklem, kas ve sinir giydirmelerde benzer şekilde söküp takılabilir olarak hazırlanmıştır. Bu hazırlanan ders materyallerinden öğrencilerin rahat yararlanmaları adına son olarak uygulamalı öğrenci kitabı tasarlanmıştır. Bu kitap tasarlanırken kullanılan orijinal kemik fotoğraflarında arka planda objeye ait olmayan bir görüntü varsa dekupe edilerek kemiğin dış formu daha belirgin hale getirmiştir.

5. TARTIŞMA

Anatomi eğitiminde materyal hazırlanmasında geçmişten günümüze diseksiyon (Dinsmore ve ark., 1999; Willan ve Humpherson, 1999; Cankur, 2016) latex uygulamaları, polyester resin döküm yöntemi (Tompsett, 1970; Onuk ve ark., 2009), plastinasyon (Üstün, 2002), Yüksek teknoloji içermeyen simülasyonlar, (Mıdık ve Kartal, 2010; Kurt ve ark., 2013), Artırılmış Gerçeklik (AR) (Mıdık ve Kartal, 2010), vücut boyama (McMenamin, 2008; Finn ve McLachlan 2010) gibi bir çok yöntemin kullanıldığı bildirilmektedir.

Dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan bir diğer alternatif eğitim yönteminin kil modelleme olduğu literatürde bahsedilmektedir (Waters ve ark., 2005; Motoike ve ark., 2009; Oh ve ark., 2009; Monsour, 2010; Bareither ve ark., 2013). Bu literatürden bazıları kil model yönteminin öğrencilerin öğrenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalardır (Waters ve ark., 2005; Motoike ve ark., 2009; Bareither ve ark., 2013). Motoike ve ark., (2009)'nın yaptığı çalışmada öğrencilerin aktif olduğu kil modelleme çalışması sonrasında öğrencilerin sınav başarılarının arttığını ve insan kaslarını öğrenmede bu yöntemin kısa sürede kedi diseksiyonundan daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Oh ve ark., (2009) ise renkli killerle organ kesitleri oluşturmuş ve bu sayede karmaşık organ yapılarının anlaşılmasını kolaylaştırdığını rapor etmiştir. Ayrıca sınıflarda anatominin öğrencilere anlatılmasında aktif katılımı kullanılabilir kil anatomi setlerinin varlığından Monsour, (2010) tarafından yapılan bir derlemede söz edilmektedir. Bareither ve ark., (2013) ise kil modelleme yöntemi ile yazılı modüllerin öğrenme üzerinde önemli derecede etkili olduğunu bildirmektedir. Yapılan çalışma ile ruminant ön bacağına ait kil modeller üretilmiş fakat öğrenciler bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu kil modellerin öğrencilerin öğrenimlerine etkileri konusunda bu aşamada bir sonuç elde edilmemiş ancak ilerideki çalışmalarda elde edilen çıktıların öğrenme sürecine katkısının araştırılması hedeflenmektedir. Elde edilen kil modellerin gerçek oranda hazırlanmaması kil modellerin ağırlığı nedeniyledir. Küçük hayvanların kil kemik modellerinde böyle bir sorun olmadığı için daha kolaylıkla yapılabilir olduğu ancak kemik boyutu büyüdükçe gerçek boyutta kil modeli yapmanın taşıma ve maliyet olarak dezavantajlı olacağı görülmüştür.

Ülkemizde veteriner anatomi eğitiminde gerçek iskelet kemik modeller oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu modeller fakültelerde ya kadavralar kaynatılarak ya da bir başka fakülteden satın alma yoluyla temin edilmektedir. Hayvan kadavralarının temini her zaman aynı miktarda ve istenilen oranda olmayabilir. Hatta ders uygulamalarında bazı kemik materyalin temini sağlanamamaktadır. Bir kadavradan 36 adet costae çıkarken 1 adet sacrum 1 adet sternum ya da 2 adet extremitte kemiği elde edilmektedir. Uygulama dersinde ortalama 40 öğrencinin derse katılımı söz konusu olduğunda fazla sayıda kadavra ya da modele ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizdeki ekonomik durum, teknisyen eksikliği vb şartlar altında bu kadavraların sayısını arttırmak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmanın en son aşaması olan polyester uygulamalarıyla kemik model oluşturulduktan sonra bu modellerin sayısının artırılması hem kolaylaşmış hem de ekonomik hale gelmiştir. Şimdilik sadece ruminant ön extremitte için hazırlanmış bu kalıpların gelecekte diğer tüm iskelet sistemi unsurları için oluşturulması planlanmaktadır.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile veteriner anatomi eğitiminde kullanılmak üzere hazırlanmış 10 takım kil ruminat ön bacak kemik modeli ile 10 takım ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinir konularını detaylı içeren modüler plastik modeller oluşturulmuştur. Ayrıca konu ile ilgili tasarlanan uygulama kitabının da görsel olarak diğer anatomi atlaslarından farklı olarak konu anlaşılmasında sade, uygulama için rehber aynı zamanda dikkat çekici, güdüleyici ve açıklayıcı ilk anatomi uygulama kitabı olduğunu düşünmekteyiz. Bu tez sonunda ortaya çıkan çıktıların ülkemiz veteriner fakülteleri için farklı bir bakış açısı kazandıracığını, veteriner fakültesi öğrenci ve akademisyenleri için bir model olacağını ve yeni bir metota öncülük edeceği kanısındayız. Ayrıca proje sonucunda elde edilen modeller takılıp sökülebilir olduğu için anatomi dersi öğrenci uygulamalarında kullanılarak eğitime katkı sağlanacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde veteriner anatomi eğitimi teorik ve uygulamalı olmak üzere iki aşamalı gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz şartları göz önünde tutulduğunda uygulama derslerindeki ders materyallerinin yetersiz kaldığı durumlar karşımıza çıkmaktadır. Daha kolay elde edilebilen ve muhafazası daha kolay olan modellerin eğitime katılması amacıyla yapılan bu çalışmayla veteriner anatomi eğitiminde kullanılmak üzere 10 takım kil ruminat ön bacak kemik modeli ile 10 takım ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinir konularını detaylı içeren modüler plastik modeller oluşturulmuştur. Ayrıca konu ile ilgili görsel olarak diğer anatomi atlaslarından farklı olarak konu anlaşılmasında sade, uygulama için rehber aynı zamanda dikkat çekici, güdüleyici ve açıklayıcı anatomi uygulama kitabı tasarlanmıştır.

Bu çalışma ile sadece ruminant ön extremité için hazırlanmış bu kalıpların gelecekte diğer tüm iskelet sistemi unsurları için oluşturulabileceği düşünülmektedir. Anatomi uygulamalarında öğrenciye teorik derslerde didaktik bir eğitim sunulurken, uygulamalı derslerde ise maket, model ve kadavra üzerinde eğitim verilir. Uygulama derslerinde öğrencinin yaparak yaşayarak aktif rol almasının öğrenme sürecinde etkin olacağı düşünülmektedir. Öğrencilere kil kemik modeller yaptırılarak, bu metodun öğrenme sürecine katkısı belirlenebilir.

Ayrıca veteriner anatomide incelenen anatomik yapıların boyutlarında farklılıklar bulunmaktadır. Bu yöntemle incelenemeyecek kadar küçük ve karmaşık olan bazı yapıların modelleme yoluyla büyütülmesi, çok büyük olan yapıların ise küçültülerek incelenmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Arslan M. Öğretim İlke ve Yöntemleri. 1. Baskı, Ankara, Anı Yayıncılık. 2008; 1-26.
- Ayyıldız A. Anatomi tarihi <http://draliayyildiz.blogspot.com.tr/2012/10/anatomi-tarihi.html>, 2017.
- Bareither ML, Arbel V, Grove M, Muszczynski E, Rudd A, Marone JR. Clay modeling versus written modules as effective interventions in understanding human anatomy. *Anat Sci Educ* 2013;6:170-176.
- Buyruk HM, Groen GJ, Kemperman H, Altuniçn A, Arı Z. Bugün plastinasyon yönteminin geçmişi ve uygulanabilirliği. *Turk Patol Derg* 1990;6-2:73-77.
- Cankur Ş, Anatomiye giriş ve temel kavramlar. <http://anatomi.uludag.edu.tr/anatomiye%20giris%20ve%20temel%20kavramlar.doc>, 2016.
- Dedeoğlu C. Anatomiye giriş. <http://www.slideshare.net/ByOzi1903/tds-1-anatomiye-giris>, 2016.
- Demirel Ö, Kaya Z. Eğitim Bilimine Giriş. 2. Baskı, Ankara, Pagem Yayıncılık. 2007; 3-21.
- Dinsmore CE, Daugherty S, Ziitz HJ. Teaching and learning gross anatomy: dissection, prosection, or “both of the above?”. *Clin Anat* 1999;12:110-114.
- Ekim O, Tunalı S, Hazıroğlu R, Ayvalı M. Evcil memeli hayvanlarda böbreklerin soğuk ortam tekniği ile silikon plastinasyonu. *Vet Hekim Der Derg* 2014;85(2):1-11.
- Ertürk S. Eğitimde Program Geliştirme. 6. Basım, Ankara, Tarcan Matbaacılık. 2013; 81-83.
- Fidan N, Erden M. Eğitime Giriş. 1. Baskı, Ankara, Feryal Matbaacılık. 1991; 2-12.
- Finn GM, McLachlan JC. A qualitative study of student responses to body painting. *Anat Sci Educ* 2010;3:33-38.
- Göktürk T, Aksu Y. Böceklerin kolleksiyon tekniklerinden yeni bir metod polyester içine hapsetme. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongre Kitabı 2010; IV: 1397-1402.
- Helen L, Colson NJ, Donner DG. Promoting metacognition in first year anatomy laboratories using plasticine modeling and drawing activities: A pilot study of the “blank page” technique. *Anat Sci Educ* 2011;4:231-234.
- Kamışlı H, Özönur M. Bir dersin akademik personel ve öğrenci görüşleri ile değerlendirilmesi. *TURK-JES* 2015;23-47.

- Kaya S, Arıcan, İ. Veteriner anatomi'de bilgisayar destekli illüstrasyon uygulamaları. Uludağ Univ J Fac Vet Med 2014;4(3):29-43.
- Kurt E, Yurdakul E, Ataç A. An overview of the technologies used for anatomy education in terms of medical history. *Procedia Soc Behav Sci* 2013;109-115.
- McMenamin PG. Body painting as a tool in clinical anatomy teaching. *Anat Sci Educ* 2008;1(4):139-144.
- Mıdık Ö, Kartal M. Simülasyona dayalı tıp eğitimi. *Marmara Med J* 2010;23(3):389-399.
- Motoike HK, O'Kane RL, Lenchner E, Haspel C. Clay modeling as a method to learn human muscles: A community college study. *Anat Sci Educ* 2009;2:19-23.
- Monsour C. Classroom materials reviews. *Am Biol Teach* 2010;73(3):188.
- Oh CS, Kim JY, Choe HY. Learning of cross-sectional anatomy using clay models. *Anat Sci Educ* 2009;2:156-159.
- Onuk B, Hazıroğlu, RM, Kabak M. Gross anatomy of the respiratory system in goose (*Anser anser domesticus*): Bronchi and sacci pneumatici. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 2009;56(3):165-170.
- Oral B. Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları. 2. Baskı, Ankara, Pagem Yayıncılık. 2012; 1-20.
- Özçelik D. Eğitim Programları ve Öğretim. 3. Baskı, Ankara, Pagem Yayıncılık. 1987; 1-6.
- Özdemir S. Tıp eğitimi ve yetişkin öğrenmesi. *Uludağ Univ Tıp Fak Derg* 2003;29(2):25-28.
- Özden Y. Öğrenme ve Öğretme. 7. Baskı, Ankara, Pagem Yayınları. 2005; 21-36.
- Senemoğlu N. Gelişim Öğrenme ve Öğretim. 23. Baskı, Ankara, Yargı Yayınevi. 2013; 2-14.
- Tompsett D. The Technique of dissection. London. 1970; 93-206.
- Üstün Ç. Plastinasyon bir bilim mi yoksa garip bir gösteri mi? *ADÜ Tıp Fak Derg* 2002;3(1):37-42.
- Peker T, Gülekon Nİ, Özkan S, Anıl A, Turgut HS. Karmaşık anatomik yapıların üç boyutlu anaglif stereo yöntemi kullanılarak öğrencilere anlatılması. *Acta Odontol Turc* 2014;31(2):80-85.

Waters JR, Meter PV, Perrotti W, Drogo S, Cyr RJ. Cat dissection vs. sculpting human structures in clay: an analysis of two approaches to undergraduate human anatomy laboratory education. *Adv Physiol Educ* 2005;29:27-34.

Willan PLT, Humpherson JR. Concepts of variation and normality in morphology: important issues at risk of neglect in modern undergraduate medical courses. *Clin Anat* 1999;12:186-190.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ahmet ÇOLAK

Doğum Yeri: SAMSUN

Doğum Tarihi: 28.11.1986

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Denizevleri İlköğretim Okulu (1992-2000)

Cumhuriyet Lisesi (2000-2004)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Güzel Sanatlar Eğitim Bölümü (2005-2009)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Ezgililer Eğitim Kurumları (2009-2014)

Bahçeşehir Koleji (2014)

E-posta: ahmet.colak@bahcesehir.k12.tr