

Okçuluk Branşı Sporcu Seçimi ve Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar

Sevinç Serin Yaman¹

ÖZET

Okçulukta yetenek tespiti ve geliştirilmesi, sporcu adaylarının ve sporcuların potansiyellerini anlamak, onların performansını artırmak için önemli adımlardır. İlk olarak yetenek tespitinin yapılması gerekmektedir. Bunun için temel fiziksel yeteneklerin değerlendirilmesi, psikolojik profilin ortaya konması, teknik yeteneklerin izlenmesi ve performans verilerinin incelenmesi gerekmektedir. Yetenek geliştirme aşamasında ise uzman koçluk yapmak, düzenli ve uygun antrenman uygulamak, yarışma tecrübesi kazandırılarak performans takibinin müsabaka ortamında da yapılması, analiz ve geri bildirimlerin oluşturulması gereklidir. En önemlisi tüm bunların uzun süreli bir çalışma ve istikrarlı, doğru eğitim ile yönlendirilmesi gerekliliğidir. Bunun için yetenek tespiti ve eğitiminde özellikle günümüz teknolojik imkanlarından yapay zeka gibi akıllı sistemlerden faydalanılması tahmin geçerliliğini artırabilir.

GİRİŞ

Okçuluk, otomatik olarak bilinen bir hareketin mümkün olduğu kadar kesin bir şekilde tekrarlanmasıyla karakterize edilen “kapalı beceri” sporu olsa da başarılı sporcu olmak sadece teknik tekrarlarıyla uzun vadede yeterli değildir.

Modern Okçuluk, her ne kadar yer değiştirme hareketlerinin olmadığı ve bundan dolayı statik yapılan bir spor gibi görünse de yayın çekişi, Mesafe ve her atış süresinde yayı tutuş, çekiş, tam çekiş, nişan alma, bırakma ve duruşu koruma, atış mesafesini yürüme ve tekrar tekrar aynı gerçekleşen aşamalardan dolayı kuvvet, denge, dayanıklılık, koordinasyon becerileri önemlidir ve tüm bu motorik özelliklerin devamlılığını gerektirdiğinden dolayı uzun saatler

1 Dr., İstanbul Gelişim Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
seserin@gelisim.edu.tr; Orcid No: 0000-0001-5081-1299

süren antrenmanları, her ne kadar temas gerektiren bir spor olmasa ya da kapalı beceriler gerektirse de okçuların birbiriyle rekabet etmesini sağlayan yapısıyla sporun yarışma amaçlı yapılmasından kaynaklanan rekabetçi yapısı nedeniyle yüksek düzeyde kondisyon gerektiren bir spordur. Bu nedenle, okçuların başarılı bir şekilde performans gösterebilmeleri için yüksek yorulma toleransına ve vücut şekillerine sahip olmaları gerekir (Lau, Ghafar, Hashim, & Zulkifli, 2020).

Branşa Özgü Gerekli Özellikler Tespiti

Fiziksel parametreler incelendiğinde daha uzun boylu ve daha uzun kol açıklığına sahip okçuların okçulukta daha avantajlı olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür ve bir okçunun bu sporda mükemmel olması için kas gücü ve aerobik kapasite gereklidir (Lau, Ghafar, Hashim, & Zulkifli, 2020).



Sadece fiziksel parametrelerin dikkate alınmasının ya da tespiti değil, aynı zamanda gelişim ve yüksek performans düzeyinde de son yıllarda dinamik ölçüm önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir ve bu dinamik ölçümler sporcu adayının ileride yaşayabileceği yaralanmaların önüne geçilmesi ve uzun vadede spor hayatlarına devam edebilmesi açısından önemlidir. Motor hareketleri öğrenme sürecinde, bir dizi hareketi uygulamak ve yönlendirmek önemlidir (Hisaya, Hideto, & Yuji, 1997). Bu yönlendirmeleri sağlamak açısından çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanılmasının yanına teknik öğretimi açısından eğitici videolar vb. kullanılarak görselleştirilir. Çünkü

öğrenmenin kalıcılığının sağlanması açısından duyu organlarının rolü büyüktür ve görme duyusunun öğrenmenin kalıcılığına etkisine bakıldığında %80 üzerinde etki sağladığı bilinmektedir.

Öğrenmeye etkisinin yanında okçulukta başarıda görsel becerilerin rolü başarıda önemli etkenlerdendir. İlk olarak yapılması gereken okçuluk için geçerli olan en önemli unsur görsel becerileri belirlemek ve ikinci olarak, bir okçu için elit seviyede, elit atletlerde performans göstermek için gerekli olan bu görsel beceriler için normları belirlemektir. Compound, klasik ve geleneksel yay sporcularından oluşan 28 okçu üzerine yapılan araştırmada görsel beceri normları olarak üstün, ortalamanın üstü, orta, etkisiz ve acil dikkat gerektiren olarak kategorize edilmiştir. Okçulukta kullanılan en önemli görsel beceriler görme keskinliği, kontrast duyarlılığı, stereopsis, el-göz koordinasyonu, göz vücut koordinasyonu ve görsel tepki süresidir (Strydom ve Ferreira, 2006). Fakat görsel eğitimin sporcuların performansını ne yönde etkileyeceği konusunda henüz bir araştırma yapılmamıştır.

Okçuluk zihinsel odaklanma, konsantrasyon ve zihinsel güç gerektiren bir spor dalıdır. Okçulukta hedefi doğru bir şekilde vurabilmek için dikkat ve odaklanma büyük önem taşır. Bunun için de dikkatini hedef yoğunlaştırmalı ve dış etkenlerden etkilenmeden konsantre olmalıdır. Yarışma sporlarında var olan dış ya da iç streslerle başa çıkma becerileri de diğer sporlarda olduğu gibi okçulukta da önemli bir etkidir. Zorlu durumlarla başa çıkabilmek, stresi yönetme ve motive kalabilme becerileri zihinsel dayanıklılığı arttırır. (Karakoç, 2023) yaptığı araştırmada 10 haftalık adaptasyon, odaklanma, gevşeme, imgeleme ve dikkat uygulamalarının bulunduğu zihinsel antrenman programı uygulamış ve performansına etkilerini değerlendirmiştir. Deney grubuyla gerçekleştirilen 10 haftalık uygulama sonrasında atış performansında anlamlı düzeyde artış gerçekleşmiş olup gerçekleştirilen zihinsel antrenmanların atış performansı üzerindeki etkisinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sporda güven ve kendini motive etme stratejileri gibi psikolojik beceriler okçulukta gereklidir. Bir okçunun daha yüksek puan alabilmesi için kendine olan güvenini koruyabilmesi ve yarışmak için kendi kendini motive etmesi gerekir. Bir diğer önemli konu sporcunun yeterlilik veya kendine güven konusundaki farkındalığının, yaptığı sporda başarıya götüren çok önemli faktördür. Güven ve öz motivasyonu kazanan bir sporcunun özellikleridir. Yapıcı zihinsel tutum, bir sporcunun başarısızlık veya karşılaştığı engeller dikkate alınmaksızın, sıkı çalışmasını sağlamasından dolayı, hangi seviyede mücadele ettiklerine bakılmaksızın tüm seçkin sporcuların edindiği gizli bileşenlerdir. Düşük güven ve öz motivasyon eksikliği, sporcuların sürekli olarak potansiyellerinin çok altında performans göstermelerine neden olabilir. Bunun yanında bir sporcunun spora olan düşkünlüğünü yok edebilir ve sporu

bırakan ve sürekli kaybeden biri haline getirebilir (Taha, ve diğerleri, 2018). (Yachsie, ve diğerleri, 2023) yaptıkları araştırmada imgeleme ve meditasyon egzersizlerinin 40 metre mesafeli okçuluk isabetine etkisini araştırmışlar ve araştırma sonucunda okçuluk sporcularının isabet oranını artırmada imgelemenin etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Meditasyonun sakinliği ve konsantrasyonu artırabilmesi için yeni başlayan sporculara verilebileceği, imgelemenin ise konsantrasyonlarını ve atış isabetini geliştirmek için yarışmaya hazırlanan elit sporculara önermişlerdir.

Multidisipliner Çalışma

Okçulukta motor imgeleme önemlidir. Motor imgeleme, hareket yokluğunda eylemlerin zihinsel simülasyonunun bilişsel bir sürecidir. Motor imgeleme teorisinin kurulduğu biyolojik temel, ayna nöronlardır. Ancak okçulukta zihinsel antrenman ve imgeleme ne kadar önemliyse bunu motor öğrenmede kullanmak da önemlidir. Bir sporcu gerçek fiziksel hareket ya da tekniği gerçekleştirmeden önce imgelemesi beyinde hareket ile ilgili bölgelerin aktive olmasına ve motor becerilerin gelişimine katkı sağlar. Motor öğrenme tekrarlar deneme yanılma geri bildirim alma ve uygunluğu değerlendirme gibi etkileşimli süreçlerle gerçekleşir. Bu süreç nöral bağlantıların güçlenmesine ve motor becerilerin otomatik hale gelmesine yardımcı olur. Motor imgeleme ve motor öğrenme birbirinden ayrılmaz. Motor becerileri geliştiren kişiler motor imgeleme yeteneklerini kullanarak becerilerini daha hızlı ve etkili bir şekilde geliştirebilirler. Motor öğrenme de motor imgeleme yeteneğini geliştirerek hareketleri zihinsel olarak canlandırma, daha iyi anlama ve öğrenme sürecini desteklemede faydalı olur. Tursi ve Napolitano (2013) okçuluk takımında yer alan 9-11 yaş arası çocuklara yaptıkları araştırmada motor uygulama ve motor imgeleme karşılaştırması amacıyla İtalya milli takımında yer alan sporcuların uyguladıkları teknikleri video aracılığıyla deney grubuna motor imgeleme uygulamışlar ve her 4 ayda gelişimleri kaydedilmiştir. Sonuç olarak deney grubu eğitimin her aşamasında %3,2 daha iyi gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu araştırmadan da anlaşılacağı üzere motor öğrenmenin motor imgeleme ile desteklenmesi sporcuların daha iyi performans gösterebilmeleri açısından önemlidir. Motor imgelemenin teknoloji aracılığıyla takibine yönelik yöntemlere baktığımızda Elektroenfalogram ilk akla gelenlerden birisidir. Beyin aktivitesini elektriksel sinyalle ölçen bir yöntemdir. Motor imgeleme sırasında beyinde meydana gelen belirli nöral aktiviteleri izlemek için kullanılabilir. Sporcu bir hareketi zihinsel olarak canlandırırken beyinde motor korteks ve ilgili bölgelerde karakteristik EEG desenleri ortaya çıkar. Bu desenleri tespit ederek ve analiz ederek motor imgeleme yeteneğini

belirlemeye yardımcı olabilir. Diğer yöntem fonksiyonel manyetik rezonans (fMRI) beyin aktivitesini kan akışı dğişiklikleri ile ölçen bir görüntüleme yöntemidir. Motor imgeleme sırasında aktif bölgeler, oksijenli kan akışındaki dğişikliklerle tespit edilir. Motor imgelemenin beyinde temel bölgelerini ve aktivasyon desenlerini belirlemek için kullanılır. Nöral Osilasyon ölçümleri beyinde belirli frekanslarda ritmik elektriksel aktiviteleri ölçmek amacıyla kullanılır. Nörofeedback kişinin kendi beyin aktivitesini geri bildirim yoluyla görselleştirmesini ve düzenlenmesini sağlayan bir teknolojidir. Motor imgeleme sırasında belirli beyin bölgelerinin aktive olmasını sağlamak veya belirli nöral desenleri güçlendirmek için kullanılabilir. İmgeleme yeteneğini geliştirme ve optimize etme konusunda kişi bilinçli olarak çalışabilir. Motor imgelemenin teknolojik takibi kişilerin motor imgeleme yeteneklerini daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine yardımcı olabilir. Okçulukta odaklanma ve zihinsel süreçlerin etkisi göz önüne alındığında teknoloji okçulukta motor imgelemeyi desteklemesi, sporcuların becerilerini geliştirmelerine ve daha üst düzey performans sergilemelerine yardımcı olabilir. Teknoloji motor imgelemenin geliştirilmesine katkı sağlayan bir araç olsa da sporcuların düzenli pratik, deneyim ve antrenmanla birleşmesi gereken bir unsurdur.



İnce motor beceri açısından bakıldığında okçulukta bırakış aşaması okçuluk performansı üzerinde yüksek etkisi olan en zor ince motor becerilerden biridir. Elit performans düzeyinde olan Klasik yay sporcularının atış mekaniği incelendiğinde önkol fleksör ve ekstansör kaslarının interfalangeal eklemlerdeki hareket açıklığını stabilize etmek için neredeyse

eşit şekilde kasıldığı, klicker düşmeden önce izometrik kasılma olduğu görülmüştür (Şimşek & Ertan, 2014). Okçulukta ince motor becerinin skoru belirlemedeki büyük rolü olması bu konuda eğitim aşamasında da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bu konuda rehabilitasyon amacıyla geliştirilmiş el egzersiz cihazları parmakları güçlendirebilir, hareketliliği artırabilir ve koordinasyonu geliştirebilir. Pilatesin ortaya çıkışında da fizyoterapi amaçlı kullanılan materyalleri günümüzde sporcu gelişimi amacıyla da kullanılmaktadır. Bu yüzden farklı amaçlarla ortaya çıkan bu materyaller okçuluğa uyarlanabilir. Bunun yanında günümüzde çokça uygulanan, dokunmatik ekran üzerinde hızlı ve hassas hareketler gerektiren interaktif oyunlar oyunlar el göz koordinasyonunu ve parmak becerilerini geliştirebilir. Bunun yanında sanal ve artırılmış gerçeklik kullanıcıların ellerini ve parmaklarını simule etmelerine olanak tanır. Bu teknolojilerle interaktif uygulamalar geliştirerek nesnelere manüpile etme, parmakları kullanma ve hassas hareketler yapma becerileri geliştirilebilir.

Okçulukta iyi bir tekniğe sahip olmak hedefe doğru istikrarlı bir şekilde ok atılmasını sağlayan en önemli unsurlardan birisidir (Hemara, Ketkan, Singchainara, & Santiboon, 2021). 31 okçuluk sporcusu üzerinde yaptıkları araştırmada Okçuluk becerilerinin 10 bölümden oluştuğunu belirlemişlerdir ayakta durma becerisi (Duruş), yay tutma becerisi, çekiş, çene altı sabitleme, çekiş devam ederken ağırlığı aktarma becerisi, fiziksel güç ve denge oluşturma becerisi, Yoğun odaklanma ve konsantrasyon becerisi geliştirme, Nişan alma becerisi (yayın yay veya nişan alma merkezinden konumu), oku bırakış, atışı pozisyonunu koruma. İyi bir tekniğe sahip olmak için tüm bu atış aşamaları sırasında denge, stabilite ve doğru vücut mekaniği gereklidir. Okçulukta iyi bir duruş için ayakların omuz genişliği kadar açık olması, vücut ağırlığının dengeli bir şekilde dağıtılması, atış esnasında vücut sarsıntısını en aza indirir ve daha stabil bir pozisyon elde edilmesini sağlar. Stabil atışların yapılması statik dengenin daha önemli olduğu düşüncesini oluştursa da üst ekstremitenin aktif hareketi ve rüzgar gibi dış stres unsurlarının vücutta olan etkisi dinamik dengenin de gerekliliğini göstermektedir. Bu yüzden yapılacak olan eğitimler hem dinamik hem statik dengelyi içermesi gerekmektedir. Stabilite özellikle çekiş sonrasında, bırakıştan hemen önce hedefe odaklanırken önemlidir ve tüm vücudun sabit ve hareketsiz olmasını sağlar. Bu aşamada omuzların rahat olması, özellikle klasik okçularda vücudun hafifçe öne doğru eğilmesi (ağırlığın %60-70 ayağın ön bölümü, %30-40'ının ise ayağın arka bölümde olması) titremeleri ve sarsıntıları azaltır, böylece okun hedefe daha isabetli bir şekilde yönlendirilmesine katkı sağlar. İyi bir duruş daha fazla güç ve kontrol sağlar. İyi bir denge ve stabiliteye sahip olmak vücudun daha fazla kas grubunun kullanılmasını ve yayda bulunan potansiyel enerjinin kinetik enerji

olarak oka doğru daha etkili bir şekilde aktarımını sağlar. Yanlış bir duruş gereksiz kas gerginliğine ve enerji kaybına neden olabilir. Doğru bir duruş vücuttaki yorgunluğu azaltır ve sporcunun daha uzun süre dayanmasına yardımcı olur. Okçuluk yarışmalarının uzun saatler sürmesi göz önüne alınacak olursa doğru bir duruşun dayanıklılık açısından antrenmanlarda dikkate alınması zorunludur.

Sporcu performansı açısından göz ardı edilen bir unsur olan okçulukta üst düzey performans gösterebilmek için yalnızca sporcunun iyi seviyede olması değil aynı zamanda malzemesinin de hata payının az olması gerekliliğidir. Diğer spor branşlarına da bakıldığında özellikle üst düzeyde yarışan sporcular için atletizmde, yüzme vb. branşlarda 1 salisenin düşürülebilmesi için malzemelerin sürtünme payı vb. çevresel unsurlardan ne kadar az etkilenebilen malzeme içerikleri ortaya konmaya çalışılıyor ise okçulukta da özellikle açık hava yarışmalarında rüzgar gibi çevresel bir etmenin etkisi atış aracı olan yayda en aza indirgenecek şekilde dizayn edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bir puanın dünya şampiyonu, Avrupa ve olimpiyat şampiyonu belirlemede önemli bir unsur olduğu düşünüldüğünde ve malzemeye dayalı yapılan bir spor olması dolayısıyla bir sporcu ne kadar iyi seviyede olsa da malzemesinde olan bir hatadan kaynaklı olarak kötü atışlar yapması söz konusu olabilir. Bunun yanında malzemeye dayalı olan bir spor olmasından dolayı ve teknolojinin hızlı bir şekilde sürekli gelişmesinden kaynaklı yeni özellikte ortaya konan yaylar ve yardımcı malzemeler sporcuların teknolojik uyumlarını gerektirir.

Son yıllarda hayatımıza giren yapay zeka vb. uygulamalar da ileri dönemlerde üst düzey performansı destekleyici ve hatta belirleyici rol oynayabileceğini gösterir niteliktedir. Bu nedenle psikoloji, biyomekanik gibi alanlarla yapılan iş birliği mühendislik alanıyla da ortaya konması gerekmektedir. Yapılan araştırmalarda Taha ve arkadaşlarının ortaya koyduğu dinlenme halindeki solunum hızı, kalori alımı ve okçuluk atış puanları gibi biyo-fizyolojik kombinasyonların, okçunun performansının gruplandırılmasını belirleyebildiği bulunmuştur. Taha ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada vektör ile desteklenmiş makine öğreniminin seçilen performans değişkenlerine dayalı olarak okçuların sınıfını tahmin edebildiğini ortaya koydu. Bunun anlamı okçuları sırasıyla yüksek ve düşük potansiyelli okçular olarak kümeleme konusunda başarılı olduğuydu. Bu modelleme test edilen diğer modellerle karşılaştırıldığında %94'lük bir sınıflandırma doğruluğu ile iyi bir doğruluk sergilediği gösterilmiştir. Örnek modellemede olduğu gibi benzer yapılabilecek biyo-fizyolojik değişkenlerle yüksek potansiyelli sporcuları belirlemek için antrenörler ve spor yöneticilerine destekleyici ya da tespit edici unsurlar içerisine dahil

edilebileceği anlamına gelmektedir. Atış performansını arttırmak için de elbette teknolojiyi göz ardı etmek doğru olmaz. Uygulanan eğitimlerden biri olan NeuroTracker, beyin egzersizi olarak kullanılan bir programdır. İlk olarak sporcuların dikkat, odaklanma ve algılama becerilerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Bir bilgisayar hem de mobil cihaz üzerinde çalışan yazılım veya uygulama olarak kullanılabilir. Temel olarak dikkati artırmak, görsel takip becerileri gibi görsel algıyı geliştirmek ve hızlı karar vermeyi sağlamak, beyinle görsel bilgileri daha etkili bir şekilde işlemek arasındaki bağlantıları güçlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Program kullanıcıya bir dizi hedef nesneyi takip etmesini ve bu nesnelerin hareketlenmesini izlemesini sağlar. Nesnelere genellikle 3D hızlı hareket eden toplardır. Bu nesnelere dikkatlice takip etmeli ve bunları hafızada tutarak doğru şekilde izlemelidir. Nesnelere farklı yönlerde hareket ederken program uygulayıcısının dikkati ve odaklanması gereken çoklu hedefler oluşturur. Bu program aracılığıyla geliştirilmesi hedeflenen becerilerin spor performansını artırabileceği düşünülmektedir. Buna yönelik olarak okçulukta (Komarudin, Hidayat, & Novian, 2021). 40 okçuluk sporcuları üzerinde yaptıkları araştırmada Neuro Tracker eğitiminin deney grubunda algısal-bilişsel becerilerin ve atletik performansı geliştirme potansiyeline sahip olduğu ve okçulukta atışlar üzerinde geleneksel eğitimden daha büyük bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Yapay zeka, büyük miktarda veriyi hızlı bir şekilde analiz edebilme ve tespit edebilme yeteneğine sahip olduğu için okçuluk gibi sporlarda yetenek tespiti ve geliştirme süreçlerinde oldukça değerli bir araç olabilir. Teknolojinin ve yapay zekanın spor branşına özgü gerekli olan becerilerin ve potansiyel sporcu tespiti, sporcu gelişimi ve eğitimi açısından önemi yüksektir. Ancak günümüzdeki imkanlarda tek başına belirleyici unsur olarak kabul edilmesi ve kesinliğinin iddia edilmesi mümkün değildir. Bunu yanında yapay zekanın kullanımı, uzman antrenörler ve multidisipliner bir yaklaşım benimseyerek iş birliği içinde gerçekleştirilmeli ve insan faktörü dikkate alınmalıdır. Sporcuların psikolojik durumları, motivasyonu ve diğer kişisel faktörler yapay zeka analizlerinin yanı sıra dikkate alınması gereken önemli unsurlardır. Fiziksel egzersizler yapmak, teknik pratik yapmak ve doğal ortamlarda becerilerin geliştirilmesi hala önemlidir. Teknoloji bu süreçte araç olarak kullanılmalı ve dengeli bir şekilde entegre edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Hemara, C., Ketkan, P., Singchainara, J., & Santiboon, T. T. (2021). Efficient Archery Posture Training Analysis of Archery Performances for the Talent Development and Excellence Achievements. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 1435-1446.
- Hisaya, T., Hideto, I., & Yuji, N. (1997). 洋弓シューティングにおける上腕部の態計測と解析. Tokyo: IEE Japan.
- Karakoç, B. (2023). *15-21 Yaş Okçuluk Sporcularında Zihinsel Antrenmanının Atış Puanı ve Zihinsel Dayanıklılık Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi.
- Komarudin, Yusuf Hidayat, Geraldi Novian (2021). Neurotracker Training to Improve Shooting Performance of Archery Athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(4A), 66 - 70. DOI: 10.13189/saj.2021.091311.
- Lau, J. S., Ghafar, R., Hashim, H. A., & Zulkifli, E. Z. (2020). Anthropometric and Physical Fitness Components Comparison between High- and Low-Performance Archers. *Annals of Applied Sport Science*, 1-8.
- Strydom, B., & Ferreira, J. T. (2010). The role of vision and visual skills in archery. *South African Optometrist*, 69(1), 21-28.
- Şimşek, D., & Ertan, H. (2014). The different release techniques in high level archery: a comparative case study. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 20-25.
- Taha, Z., Musa, R. M., Majeed, A. P., Abdullah, M. R., Zakaria, M. A., Alim, M. M., Ibrahim, M. F. (2018). The identification of high potential archers based on relative psychological coping skills variables: A Support Vector Machine approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (s. 1-6). Bangung: IOP Publishing.
- Tursi, D., & Napolitano, S. (2014). Technical movements in archery. *International Network of Sport and Health Science* (s.570-575). Szombathely: Journal of Human Sport and Exercise.
- Yachsie, B. T., Suharjana, Graha, A. S., Prasetyo, Y., Nasrulloh, A., & Suhasto, S. (2023). Mental Training to Improve the 40-Meter-Distance Archery Accuracy with Imagery and Meditation Methods. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 450-45.