

Video Analiz Yönteminin Performans ve Teknik Gelişimine Katkısı (Alp Disiplini Örneği)

Buket Sevindik Aktaş¹

Özet

Sportif performansı artırmak, her zaman spor bilimcilerinin ilgi odağı olmuştur olmuştur¹. Teknolojinin ve bilimsel yöntemlerin gelişmesiyle birlikte spor dünyası, hiç olmadığı kadar detaylı bir performans analiz sürecine adım atmıştır. Performans analizi, sporcuların ve takımların teknik, taktik, fiziksel ve zihinsel durumlarını değerlendirmeye yönelik bir yöntemdir. Performans analizi, çeşitli yöntem ve araçlar kullanılarak gerçekleştirilebilir. Video analizi, veri toplama, istatistiksel değerlendirmeler ve geri bildirim mekanizmaları, bu sürecin temel bileşenlerindedir. Antrenmanlar ve yarışmalar sırasında elde edilen veriler, sporcuların performanslarını geliştirmek amacıyla kullanılır. Böylece teknik hatalar tespit belirlenir, taktik stratejiler oluşturulur ve sporcuların fiziksel durumları takip edilir. Sporda performans analizi yöntemlerinden biri olan video analizi, spor performansını değerlendirme, geliştirme ve optimize etme amacıyla gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu çalışmada, video analiz yöntemine dair bilgiler sunularak ve alp disiplini kayığında kullanılan video analiz yönteminin performans ve teknik gelişim üzerindeki etkileri incelenerek önerilerde bulunmaktadır. Ayrıca, mevcut literatürün güncel durumu vurgulanarak alp disiplini kayığında video analiz yönteminin önemi ele alınmakta ve bu alandaki çalışmalara ve uygulamalara rehberlik edecek bir referans noktası oluşturulması amaçlanmaktadır.

GİRİŞ

Kar sporları, genel olarak kar üzerinde yapılan ve ana branşları alp disiplini, kayaklı koşu, kayakla atlama, biatlon ve snowboard olan spor faaliyetleridir.² Alp disiplini kayığı, kış sporları arasında fiziksel dayanıklılık, teknik beceri ve mental konsantrasyonun bir arada gerektirdiği kompleks bir branştır. Bu sporda sporcuların performansı, yalnızca fiziksel hazırlık

1 Dr. Öğr. Gör., Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, buket.sevindik@erzurum.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6662-4439>

ve yetenekle değil, aynı zamanda teknik analiz ve geri bildirim süreçlerinin etkinliğiyle de doğrudan bağlantılıdır. Alp disiplini branşı, her biri farklı biyomekanik beceriler gerektiren özgün yarışmalardan oluşmaktadır. Bunlar, slalom (SL), büyük slalom (GS), iniş (DH), süper büyük slalom (SGS) ve kombine (CO) yarışmalarından oluşmaktadır.³ SL ve GS kayakçılarının, hızlı dönüş frekanslarına uyum sağlaması ve zemin tepki kuvvetlerindeki ani değişiklikleri absorbe etmesi gerekir. Bu nedenle, bu yarışmalar genellikle en teknik olanlar olarak sınıflandırılır. Bu nedenle, bu yarışmalar genellikle en teknik olanlar olarak sınıflandırılır. Öte yandan, SGS ve DH kayakçılarının dönüşler sırasında veya sert inişlerde yüksek hızların yarattığı zemin tepki kuvvetlerini absorbe edebilmek için yarış boyunca güçlü bir duruş sergilemeleri gerekir. Bu nedenle, SGS ve DH genellikle hız yarışmaları olarak adlandırılır. CO yarışmaları ise DH ve iki SL yarışmasından oluştuğu için her iki özelliği bir arada barındırır. Her birinde, amaç aynıdır: Tasarlanan parkurun kapılarından mümkün olan en kısa sürede geçmektir.⁴



Resim 1. Alp disiplini branşında performansını etkileyen faktörler.

Alp disiplini branşında performansını etkileyen faktörler arasında mental etkenler, fiziksel faktörler, sosyal imkanlar ve malzeme özelliklerinin yanı sıra, teknik özellikler de büyük bir öneme sahiptir. Alp disiplini kayağında başarı, hassas teknik becerilerin ve fiziksel yeteneklerin uyum içinde sergilenmesine

bağlıdır. Özellikle dönüşler, hızlanma ve iniş sırasında denge kontrolü gibi temel unsurlar, performansı belirleyen kritik faktörlerdir. Buna ek olarak, küçük teknik hatalar bile sporcunun zaman kaybetmesine ve yarış sonuçlarını olumsuz şekilde etkilemesine yol açabilir. Bu noktada, video analiz yöntemleri, hataların tespit edilip düzeltilmesinde antrenörlere ve sporculara önemli bir avantaj sunmaktadır. Son yıllarda, video analiz teknolojilerinin kullanımı artmış ve bu yöntem, yalnızca profesyonel düzeyde değil, amatör sporcular arasında da performans iyileştirme aracı olarak benimsenmiştir. Bu sistemler, sporcunun hareketlerini yavaşlatılmış görüntüler veya farklı açılardan yapılan kıyaslamalarla ayrıntılı bir şekilde inceleme imkânı tanır. Böylece, sporcular ve antrenörler teknik becerilerin daha iyi anlaşılmasını ve bireysel eksikliklerin giderilmesini sağlayabilir.

VIDEO ANALİZ YÖNTEMİ

Video analiz yöntemi, sporcuların performansını ve teknik becerilerini geliştirmek için teknolojik araçlar ve yazılımlar kullanılarak yapılan bir gözlem ve değerlendirme sürecidir. Video analizi, sporcuların güçlü yönlerini belirlemelerine, taktik geliştirmelerine ve zayıf yönlerini tespit edip iyileştirmelerine imkân tanır. Rakip analizi yaparak strateji geliştirmeye yardımcı olur. Hareket takibi sistemleri, sporculara anında geri bildirim sunar. Sporcular, antrenman sonrası hareketlerini izleyerek hatalarını hemen düzeltebilirler.⁵ Özellikle dinamik ve hızlı hareketlerin yoğun olduğu alp disiplini kayağı gibi branşlarda, bu yöntem teknik detayların analizinde ve bireysel geri bildirim süreçlerinde büyük bir öneme sahiptir.

Avantajları

- **Hataların tespiti:** Sporcuların teknik açıdan geliştirilmesi gereken yönleri objektif bir şekilde ortaya koyar.
- **Antrenman etkinliği:** Hangi tekniklerin daha verimli olduğu belirlenerek, sporcuya özel antrenman programları oluşturulabilir.
- **Görsel öğrenme:** Sporcuların, hatalarını kendi gözleriyle görmesi öğrenme sürecini hızlandırır.

Video Analiz Süreci

1.Kayıt Aşaması:

- Sporcuların antrenman veya yarışma esnasındaki hareketleri, yüksek çözünürlüklü kamera, drone, taşınabilir kameralar ile farklı açılardan kaydedilir.



Resim 2-Kayıt aşamasında kullanılan dijital video kayıt aletleri.

- Kameraların yerleşimi, sporcunun vücut duruşu, dönüş teknikleri ve kayakla zemin arasındaki etkileşim gibi detayların net bir şekilde analiz edilebilmesine imkân verecek şekilde yapılır.



Resim 3- Pistte kayan sporcunun ön açıdan bir el kamerası ile video kaydı yapılması.⁶

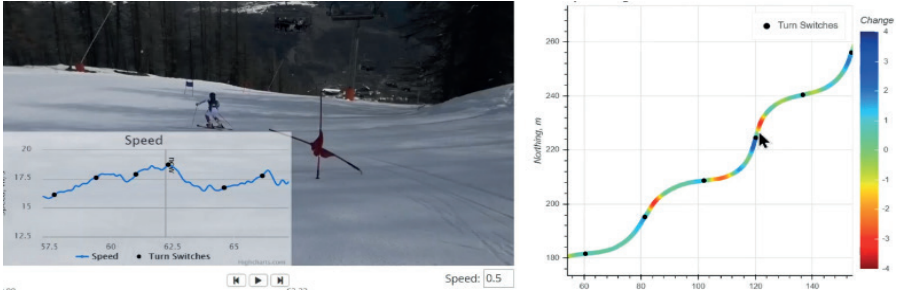


Resim 4-Pistte kayan sporcunun, drone ve gopro kullanılarak farklı açılardan video kaydı yapılması.⁶

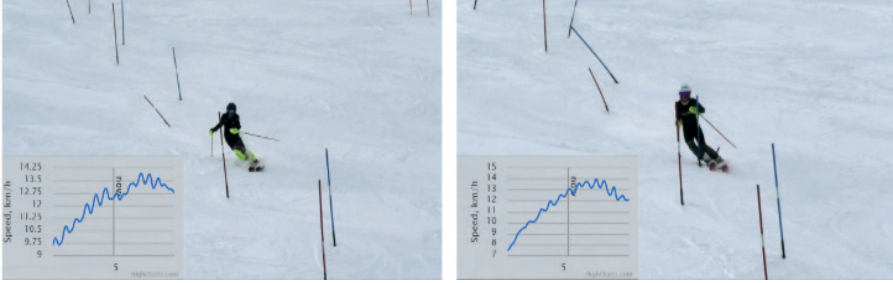
2.Analiz Aşaması:

Video analizinde teknoloji, önemli bir rol oynamaktadır. Yaygın olarak kullanılan araçlar arasında:

- Hareket analizi yazılımları (Dartfish, Kinovea, Coach's Eye vbg.)
- GPS cihazları ve hızölçerler (Archinisis, Protern)
- Biomekanik analiz sistemleri bulunmaktadır.
- Kaydedilen görüntüler, sporcuların hareketlerini yavaşlatmak, durdurmak veya belirli açıları karşılaştırmak için özel yazılımlar kullanılarak analiz edilir.



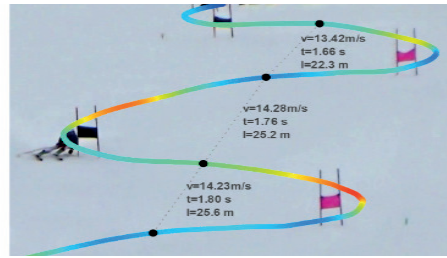
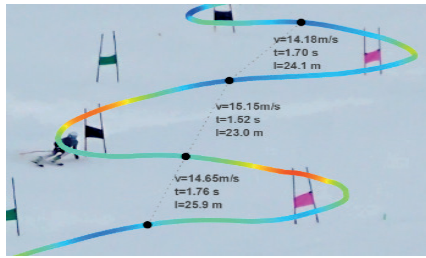
Resim 4-Pistte kayan sporcunun yarışma hızı oranındaki kazanç ve kayıplar, kapı kombinasyonları geçişindeki çizgileri analiz edilerek belirlenir.⁶



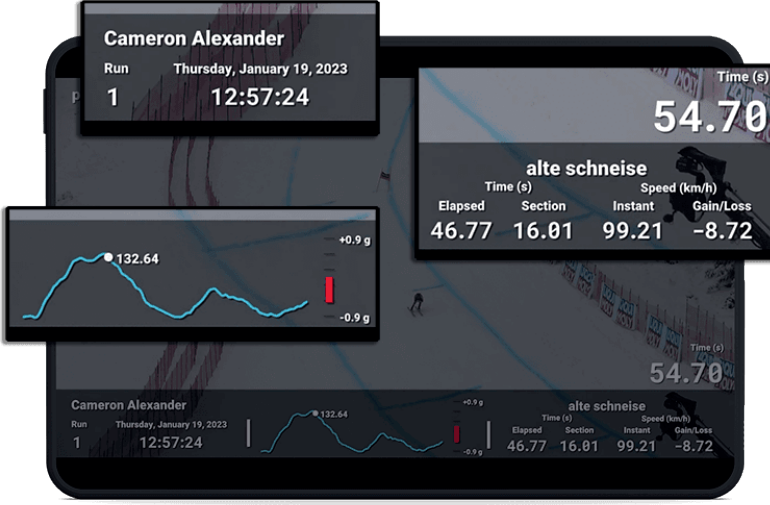
Resim 5- Pistte kayan sporcuların inişlerdeki teknik farklar ve rakipler arasındaki kapı kombinasyonları geçişindeki kazanç ve kayıpların analizi.⁶



Resim 6-Slalom kapı geçişlerinin basamaklama analizi, slalom yarışlarında sporcuların teknik beceriler açısından diğerlerinden daha yüksek performans göstermeleri beklenmektedir.⁷



Resim 7- Kayan sporcunun birinci ve ikinci inişleri arasındaki teknik farklılıklar veya rakipleri arasındaki kapı kombinasyonları geçişindeki kazanç ve kayıpların teknik analizi.⁶



Resim 8- Kayan sporcunun ara dereceleri, dönüş çizgisi ve yarışma derecesinin analizi.⁸

- Dönüşlerdeki açılar, vücut ağırlığının dağılımı ve hız gibi metrikler analiz edilerek sporcunun güçlü ve zayıf yönleri belirlenir.

2.Geri Bildirim ve Değerlendirme:

- Antrenörler, sporcularla birlikte analiz sonuçlarını inceleyerek, teknik düzeltmeler ve stratejik iyileştirmeler için bir plan hazırlar.
- Bu geri bildirimler, video görüntüleriyle desteklenerek sporcuların eksikliklerini görsel olarak fark etmeleri sağlar.

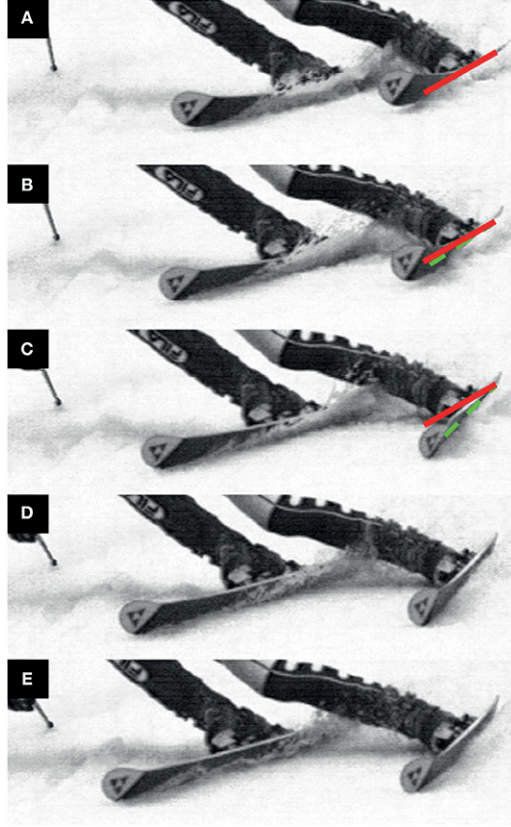
VİDEO ANALİZİN PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Yapılan araştırmalar, genellikle sporcu performansı ve analiz yöntemlerinin, belirlenen hedefe göre teknolojinin vurguladığı faktörler olarak değerlendirildiğini göstermektedir.⁹ Sporcu performansına yönelik zamanda ve doğru geri bildirim, atletik performansın iyileştirilmesine önemli bir katkı sağlar. Alp disiplini kayakçıları için geri bildirim genellikle video, antrenör yorumları ve zamanlama sistemi aracılığıyla alınır. Ancak video ve antrenör yorumları, genellikle performanstan saatler sonra gelir ve özeldir.¹⁰ Alp Disiplini Kayağında performans, sadece fiziksel dayanıklılık ve güçle değil, aynı zamanda teknik doğruluk ve taktiksel stratejilerle de şekillenir. Video analiz yöntemleri, bu performans unsurlarını geliştirmek ve optimize etmek için önemli bir araçtır.

1. Teknik Performansın İyileştirilmesi

Video analiz yöntemleri, sporcuların hareketlerini ayrıntılı bir şekilde inceleyerek teknik eksikliklerin ve hataların tespit edilmesine olanak sağlar.

Dönüş Teknikleri: Alp disiplini kayacı, dönüş tekniğinin spor performansında önemli bir rol oynadığı bir spordur.¹¹ Sporcuların dönüşlerde vücut pozisyonu, ağırlık merkezinin doğru şekilde korunması ve diz açıları analiz edilebilir. Örneğin, yanlış ağırlık dağılımı dönüş sırasında kayma hatalarına neden olabilir ve bu tür sorunlar analizle düzeltilir.



Resim 9- Videodan alınan karelerle sporcunun kenar baskısının analizi.¹²

A ve B görsellerinde sporcunun baskı noktası doğru konumda iken, diğer görsellerde sporcunun ağırlık merkezi ve doğru kenara baskı yapmadığı gözlemlenmektedir. Bu yöntemle sporcu, aynı pistte ve aynı kapılarda, farklı inişlerdeki baskı pozisyonlarını görerek hatalarını minimize edebilir veya düzeltebilir.

Zemin ile Etkileşim: Kayakların zeminle olan temas süresi ve basıncı ölçülerek, sporcunun hızını artırmaya veya denge kaybını önlemeye yönelik teknik öneriler geliştirilebilir.¹³



Resim 10- Denge ve ağırlık merkezi analizi (Ted Ligethy, SL, Beaver Creek 2005. Photo: Ron LeMaster)¹⁴

2.Hız ve Zamanlama Performansının İyileştirilmesi

Alp disiplini kayağında zamanlama, performansın en önemli unsurlarından biridir. Video analizi sayesinde:

- Sporcuların iniş hızları, ara süreleri ve hız kaybettikleri noktalar açıkça belirlenebilir.
- Kritik bölümlerdeki yavaşlama sebepleri belirlenerek, hataların tekrarı önlenir.
- Daha hızlı ve akıcı bir iniş sağlamak için teknik düzenlemeler yapılabilir.



Resim 11- Dönüş Çizgisi. Aksel Lund Svindal, D, Aare 2006. Photo: Ron LeMaster¹⁴

3. Psikolojik Performansa Katkıları

Video analiz yöntemlerinin sadece teknik değil, psikolojik performans üzerinde de olumlu etkileri vardır:

- **Özgüven Artışı:** Sporcular, analiz sonuçlarında teknik hatalarını düzelttiklerini gözlemlediklerinde özgüvenleri artar.
- **Motivasyon:** Video analizi, sporcuların gelişimlerini görme imkânı tanıyarak, onları daha disiplinli hale getirir.
- **Odaklanma:** Analiz sırasında tespit edilen hatalar, sporcuların dikkatlerini bu alanlara yoğunlaştırmasını sağlar.

Video analiz, sporcunun becerisini geliştirirken antrenör ve sporcuya dışsal geri bildirim sağlar.¹⁵

Performans Karşılaştırmaları

Video analiz, sporcuların kendi geçmiş performanslarını veya rakiplerini kıyaslamalarına imkân tanır. Bu yöntem, rekabet avantajı sağlayarak sporcuların daha yüksek seviyelere ulaşmalarını destekler.

Örnek Bir Uygulama Senaryosu

Bir sporcunun yarış sırasında dönüşlerde zaman kaybettiği belirlenirse, video analiziyle bu kaybın nedenleri incelenebilir.

1. Hatalı dönüş açıları ve vücut pozisyonları tespit edilir.
2. Dönüş teknikleri optimize edilerek sporcunun bu bölgedeki zamanı kısaltılır.
3. Bir sonraki antrenmanda bu değişiklikler test edilip, performans gelişimi tekrar analiz edilir.

Bu süreç, video analiz yönteminin performans üzerindeki etkinliğini somut olarak ortaya koymaktadır.

Teknik Gelişim Üzerindeki Katkıları

Video analiz yöntemleri, sporcuların teknik gelişimlerini hızlandırarak daha etkili ve verimli bir şekilde ilerlemelerini sağlar.

1. Teknik Hataların Düzeltimi

Sporcuların yaptığı teknik hatalar, video görüntüleri sayesinde detaylı bir şekilde analiz edilebilir. Örneğin:

- **Diz ve Kalça Pozisyonları:** Sporcuların dönüşlerde diz ve kalça açılarını yanlış kullanması, denge kaybına neden olabilir. Video analizi, bu hatayı görsel olarak belirleyerek düzeltmeye yardımcı olur.
- **Üst Vücut Pozisyonu:** Kayak yaparken üst vücut duruşunun yanlış olması, dönüşlerde ağırlık merkezini olumsuz şekilde etkileyebilir.
- **2. Teknik Becerilerin Güçlendirilmesi**
- Sporcuların teknik becerileri, doğru pozisyon ve hareketlerin sürekli olarak tekrarlanmasıyla güçlendirilir.
- Görsel öğrenme araçları, sporcuların ideal hareket tekniklerini zihinlerinde canlandırmalarını daha da kolaylaştırır.

3. Bireysel Antrenman Planlaması

Her sporcunun güçlü ve zayıf yönleri birbirinden farklıdır. Kişiselleştirilmiş antrenman programları her sporcu için en uygun ve en etkili antrenman rutinlerinin tasarlanmasına yardımcı olur¹⁶. Video analizinden elde edilen veriler, kişisel eksikliklere yönelik özel antrenman programlarının hazırlanmasına olanak tanır.

Video analizinin performans ve teknik gelişim üzerindeki etkisi, bu yöntemin sadece bir antrenman aracı olmanın ötesinde, sporcunun tüm kariyer yolculuğuna rehberlik eden önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Literatürdeki mevcut çalışmalar incelendiğinde, video analiz yönteminin sporcu gelişimine olan etkisinin, benzer araştırmalarla tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Kros kayakçıları üzerinde yapılan bir çalışmada, video ve sensör tabanlı geri bildirimle birleştirilen hedef odaklı eğitimin, pist zamanlarına olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.¹⁷ Başka bir çalışmada, motor öğreniminin genel hedefleri için, temel harici geri bildirim ve ek teknolojilerin, basit video kayıtlardan karmaşık simülasyonlara kadar olan etkilerinin büyük önem taşıdığı ve normal uygulama şemasında ciddi şekilde göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.¹⁸ Ayrıca video analizi kesinlikle psikolojik bir araç olarak kullanılabilir. Antrenörlere olumlu bir destek sunar ve sporcuların performanslarını geliştirmelerine yardımcı olur.¹⁹ Başka bir çalışmada video destekli zihinsel antrenmanın futbolda şut becerisinin öğrenimine etkisi olduğu belirtilmiştir.²⁰ Araştırmalar, video analizinin yalnızca teknik gelişimi değil, aynı zamanda sporcunun yarışma stratejilerinde de iyileşmeler sağladığı düşünülmektedir. Ancak, bu yöntemin etkili olabilmesi için bazı unsurların doğru uygulanması gerektiği de vurgulanmalıdır:

- **Teknolojik Altyapı:** Video analiz sistemlerinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için yüksek çözünürlüklü kamera ve gelişmiş yazılımların temin edilmesi önemlidir.
- **Antrenör Yetkinliği:** Video analiz verilerini doğru bir şekilde değerlendirebilen antrenörler, bu yöntemin başarılı bir şekilde uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, video analiz yöntemi, alp disiplini kayakçılarının performans ve teknik gelişimini optimize etmek için güçlü bir araçtır. Bu yöntem, sporcuların teknik becerilerini detaylı bir şekilde değerlendirmelerine, hatalarını görsel olarak fark etmelerine ve hedeflerine yönelik stratejik iyileştirmeler yapmalarına olanak tanır. Ayrıca, antrenörlerin doğru geri bildirim vermelerini sağlayarak, antrenman süreçlerinin daha verimli ve odaklı bir şekilde ilerlemesine katkı sağlar. Aynı zamanda bu yöntemin antrenman süreçlerine dahil edilmesi, sadece bireysel gelişimi teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda spor dalının genel rekabet seviyesini de yükseltmektedir. Böylece, video analizin spor bilimlerindeki önemini vurgulayarak, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için sağlam bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu yöntem, teknik gelişim ve performans iyileştirmesinin yanı sıra, sporcuların stratejik kararlar alabilme yeteneklerini de destekleyerek, spor bilimleri alanındaki ilerlemeye önemli bir katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

1. Aktaş BS. Performans Sporunda Zihinsel Antrenman ve Alp Disiplini Kayağı.
2. Aktaş BS, Kıyıcı F, Atasever G, Seren K, Aktaş S. Kar Sporlarında Denge Performansı ile Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması: Deneysel Araştırma. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*. 2023; 15:371-9.
3. Ropret R. Limiting factors for the success in alpine skiing. *Facta universitatis, Series: Physical Education and Sport*. 2016:167-76.
4. Dunnhofer M, Sordi L, Micheloni C, editors. Visualizing Skiers' Trajectories in Monocular Videos. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*; 2023.
5. Karabudak B. Sporda Performans Artırma Teknolojileri. *Spora Çok Yönlü Yaklaşım*. 2023:39.
6. archinisis. Alpine Skiing Performance Analysis. 2020; Available from: https://archinisis.ch/sports/alpine_skiing.html.
7. Kıyıcı F, Alaeddinoğlu V. Kayak Alp Disiplini Alt Yapısı için Yetenek Seçimi Üzerine Bir Değerlendirme. *Uluslararası Gelişim Akademi Dergisi*. 2022; 1:14-32.
8. protern. Enhance your video analysis. 2022; Available from: <https://protern.io/video-analysis/>.
9. Mısırlıgil H, Bayansaldız M. Teknolojinin Spor Performans Alanına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2023; 10:30-6.
10. Kirby R. Development of a real-time performance measurement and feedback system for alpine skiers. *Sports Technology*. 2009; 2:43-52.
11. Ruiz-García I, Navarro-Marchal I, Ocaña-Wilhelmi J, Palma AJ, Gómez-López PJ, Carvajal MA. Development and evaluation of a low-drift inertial sensor-based system for analysis of alpine skiing performance. *Sensors*. 2021; 21:2480.
12. Mester J. Movement regulation in alpine skiing. *Science and skiing: Taylor & Francis*; 2003. p. 333-48.
13. Loland S. Alpine skiing technique—practical knowledge and scientific analysis: na; 2009.
14. Hoppeler H, Vogt M. Eccentric exercise in alpine skiing: na; 2009.
15. Wilson BD. Development in video technology for coaching. *Sports Technology*. 2008; 1:34-40.
16. Alaeddinoğlu ME, Sivrikaya H, Alaeddinoğlu V. Dijital Teknoloji ve Spor Eğitim Programları. *Dijital Çağda Spor Araştırmaları I*. 2023:13.
17. Seeberg TM, Kocbach J, Talsnes RK, Meyer F, Losnegard T, Tjønnås J, et al. Performance effects of video-and sensor-based feedback for im-

- plementing a terrain-specific micropacing strategy in cross-country skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2022; 17:1672-82.
18. Liebermann DG, Katz L, Hughes MD, Bartlett RM, McClements J, Franks IM. Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of sports sciences*. 2002; 20:755-69.
 19. Munoz D. Video Analysis as a Psychological Tool. 2023; Available from: <https://www.nacsport.com/blog/en-gb/Tips/video-analysis-psychological-tool>.
 20. Özdal M, Akcan F, Abakay U, Dağlıoğlu Ö. Video destekli zihinsel antrenman programının futbolda şut becerisi üzerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*. 2013; 4:40-6.