

# **Αθλητική τεχνολογία έρευνα και πρακτικές: Μια συστηματική ανασκόπηση**

του

Αποστολόπουλου Ορέστη - Θεόδωρου

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Διοίκηση Αθλητικών Οργανισμών και Επιχειρήσεων» του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού του Παν/μίου Πελοποννήσου στην κατεύθυνση «Οικονομική διαχείριση αθλητικών οργανισμών και επιχειρήσεων»**

**Σπάρτη**

**2022**

Εγκεκριμένο από την Εξεταστική Επιτροπή:

---

Επιβλέπων: Κριεμάδης Αθανάσιος, Καθηγητής

---

2<sup>ο</sup> Μέλος: Δουβής Ιωάννης, Καθηγητής

---

3<sup>ο</sup> Μέλος: Παπαλουκάς Μάριος-Δανιήλ, Καθηγητής

## **Υπεύθυνη Δήλωση**

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 18 (Λόγοι και διαδικασία διαγραφής από το ΠΙΜΣ) του Κανονισμού Λειτουργίας Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών, δηλώνω υπεύθυνα ότι για τη συγγραφή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής μου Εργασίας (ΜΔΕ) δεν χρησιμοποίησα ολόκληρο ή μέρος έργου άλλου δημιουργού ή τις ιδέες και αντιλήψεις άλλου δημιουργού χωρίς να γίνεται αναφορά στην πηγή προέλευσης (βιβλίο, άρθρο από εφημερίδα ή περιοδικό, ιστοσελίδα κλπ.).

Ημερομηνία: 17/04/2022

Ο Δηλών

Αποστολόπουλος Ορέστης - Θεόδωρος  
(Υπογραφή)

**Copyright © Αποστολόπουλος Ορέστης-Θεόδωρος 2022**

**Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος. All rights reserved.**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αποστολόπουλος Ορέστης-Θεόδωρος: Αθλητική τεχνολογία, έρευνα και πρακτικές: Μια συστηματική ανασκόπηση.

(Με την επίβλεψη του Κριεμάδη Αθανάσιου, Καθηγητής)

Η τεχνολογία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας. Όπως είναι αναμενόμενο, εδώ και χρόνια έχει χρησιμοποιηθεί και στον αθλητισμό. Ο τρόπος που η τεχνολογία αλλάζει όσα ξέραμε για τα αθλήματα και οι συνέπειες αυτών των αλλαγών είναι πολύ σημαντικές για όλους τους εμπλεκομένους. Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι να εξετάσει την υφιστάμενη κατάσταση καθώς και τις νεότερες εξελίξεις και τάσεις στον τομέα της αθλητικής τεχνολογίας, μελετώντας τις πλέον σύγχρονες πηγές. Η ανασκόπηση επικεντρώθηκε στα ακόλουθα έξι ερωτήματα: (1) Ποιος ασχολείται με την αθλητική τεχνολογία, (2) πως η τεχνολογία χρησιμοποιείται στον αθλητισμό, (3) πως η αθλητική τεχνολογία χρησιμοποιείται στην διοίκηση και το μάρκετινγκ των αθλητικών οργανισμών και επιχειρήσεων, (4) η σχέση της αθλητικής τεχνολογίας και της ιατρικής, (5) η σχέση αθλητικής τεχνολογίας και των e-sports και τέλος, (6) σε ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας που αφορούν την αθλητική τεχνολογία. Η αναζήτηση των πληροφοριών έγινε μέσω διαδικτύου με τη χρήση των μηχανών αναζήτησης των πλέον γνωστών ιστοτόπων (Emerald, Google Scholar, Eric, Science Direct, Research Gate) με κύριο κλειδί αναζήτησης το «sport technology». Επιλέχθηκαν ενενήντα περίπου άρθρα, επί το πλείστον γραμμένα στην αγγλική γλώσσα, από τα αρχικά εκατόν είκοσι. Το πενήντα τοις εκατό των άρθρων είναι της τελευταίας πενταετίας, ενώ το ενενήντα τοις εκατό από το 2010 και μετά. Σε αυτή την εργασία παρουσιάζονται άρθρα που αποτυπώνουν και απαντούν ξεκάθαρα στα ερωτήματα που τέθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: *Αθλητική τεχνολογία, E-sports, Ηθική στον αθλητισμό, Μάρκετινγκ, Μάνατζμεντ*

## **ABSTRACT**

Apostolopoulos Orestis-Theodoros: Sport Technology research and practice: A systematic review.

(With the supervision of Kriemadis Athanasios, Professor)

Technology is an integral part of our lives. As expected, it has been used in sports for years. The way technology changes what we know about sports and the consequences of these changes are very important to everyone involved. The purpose of this literature review is to examine the current situation as well as the latest developments and trends in the field of sports technology, studying the most up-to-date sources. The review focused on the following six questions: (1) Who is involved in sports technology, (2) how technology is used in sports, (3) how sports technology is used in the management and marketing of sports organizations and businesses, (4) the relationship between sports technology and medicine, (5) the relationship between sports technology and e-sports and finally, (6) on issues of ethics related to sport technology. The information was searched via the internet using the search engines of the most popular websites (Emerald, Google Scholar, Eric, Science Direct, Research Gate) with the main search key being «sport technology». About a hundred articles were selected, mostly written in English. Fifty percent of the articles are from the last five years, while ninety percent from 2010 onward. This paper presents articles that capture and clearly answer the questions asked.

*Keywords: Sport technology, E-sports, Sport ethics, Management, Marketing*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

*Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.*

*Καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της διπλωματικής εργασίας έλαβα μεγάλη υποστήριξη και βοήθεια. Θα ήθελα πρώτα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Κριεμάδη, του οποίου η τεχνογνωσία ήταν ανεκτίμητη στη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων και της μεθοδολογίας. Τον ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα, την επιστημονική του καθοδήγηση, τις υποδείξεις του, την επιμονή του, το αμείωτο ενδιαφέρον του, τη συμπαράστασή του, τη συνεχή του υποστήριξη και το αμείωτο ενδιαφέρον που έδειξε από την αρχή μέχρι το τέλος.*

*Επίσης, ευχαριστώ τον καθηγητή, κύριο Δουβή Ιωάννη και τον καθηγητή, κύριο Παπαλουκά Μάριο-Δανιήλ, για τις εποικοδομητικές τους υποδείξεις και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, ως μέλη της τριμελούς επιτροπής.*

*Επιπλέον, ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στους συμφοιτητές, Μαλτέζου Ιωάννα και Σουλτάνη Γεώργιο για τη συνεχή υποστήριξη και βοήθειά τους, καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας.*

*Τέλος, δεν θα μπορούσα να ολοκληρώσω αυτήν τη διατριβή χωρίς την υποστήριξη της οικογένειά μου. Τους ευχαριστώ για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	IV
ABSTRACT.....	V
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	VI
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
Προσδιορισμός και οριοθέτηση του προβλήματος .....	1
Ερευνητικές υποθέσεις .....	2
Λειτουργικοί ορισμοί.....	2
Προϋποθέσεις & περιορισμοί.....	3
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	4
ΥΠ1: Ποιος ασχολείται με την αθλητική τεχνολογία. ....	7
ΥΠ2: Πως η τεχνολογία χρησιμοποιείται στον αθλητισμό. ....	12
ΥΠ4: Η σχέση της αθλητικής τεχνολογίας και της ιατρικής.....	28
ΥΠ5: Η σχέση αθλητικής τεχνολογίας και των e-sports. ....	31
ΥΠ6: Ηθική και δεοντολογία στα ζητήματα που αφορούν στην αθλητική τεχνολογία.....	35
ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	44
Ξενογλωσση βιβλιογραφία .....	44
Ελληνική βιβλιογραφία .....	51

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνολογία γίνεται ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθοδηγούν τη διεθνή ανταγωνιστικότητα της αθλητικής βιομηχανίας. Όλο και περισσότερο η βιομηχανία του αθλητισμού απαιτεί τη χρήση τεχνολογίας προκειμένου να διευκολυνθεί η βελτίωση της απόδοσης. Όπως αναφέρει ο Trabal (2008) «ο αθλητισμός και η επιστήμη μοιράζονται την ίδια ιδέα: Να ξεπερνούν συνεχώς τα όρια του ανθρώπου». Αυτό σημαίνει ότι η επιστήμη απαιτεί τεχνολογικά καινοτόμες λύσεις για να προοδεύσει η κοινωνία (Ferreira, Fernandes, Ratten, & Miragaia, 2020).

Η τεχνολογική καινοτομία φαίνεται να βρίσκεται στην ατζέντα των περισσότερων αθλητικών οργανισμών λόγω των επιπτώσεών της στην απόδοση των αθλητών. Η καινοτομία ορίζεται ως «μια διαδικασία εισαγωγής και εφαρμογής νέων ιδεών ή διαδικασιών, που έχουν σχεδιαστεί για να ωφελήσουν σημαντικά το άτομο, την ομάδα, τον οργανισμό ή ευρύτερη κοινωνία» (Cabrito & Dahms, 2018). Λόγω της αυξημένης υπολογιστικής ισχύος των νέων υπολογιστών έχει αλλάξει ο τρόπος που χρησιμοποιείται η τεχνολογία στον αθλητισμό (Hutchins & Rowe, 2013).

### ***Προσδιορισμός και οριοθέτηση του προβλήματος***

Στον αθλητισμό η τεχνολογική καινοτομία εμφανίζεται με μια ποικιλία διαφορετικών μορφών, εξατομικευμένων και μη εξατομικευμένων δραστηριοτήτων. Αυτό σημαίνει ότι, τόσο από ερασιτεχνικό όσο και από επαγγελματικό περιβάλλον μπορεί να προκύψει η τεχνολογική καινοτομία. Συχνά, οι καινοτομίες της αθλητικής τεχνολογίας επινοούνται σε άλλο κλάδο της βιομηχανίας και στη συνέχεια μεταποιοούνται ή χρησιμοποιούνται σε ένα αθλητικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι οι εξελίξεις στην αθλητική τεχνολογία πρέπει να μελετηθούν διεξοδικά προκειμένου να κατανοηθεί πώς εξελίσσονται με βάση τη ζήτηση της αγοράς και του γενικότερου αντίκτυπου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει την υφιστάμενη κατάσταση καθώς και τις νεότερες εξελίξεις και τάσεις στον τομέα της αθλητικής τεχνολογίας, μελετώντας τις πλέον σύγχρονες πηγές.

Η τεχνολογία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας. Όπως είναι αναμενόμενο, εδώ και χρόνια έχει χρησιμοποιηθεί και στον αθλητισμό. Ο τρόπος που η τεχνολογία αλλάζει όσα



ξέραμε για τα αθλήματα και οι συνέπειες αυτών των αλλαγών είναι πολύ σημαντικές για όλους τους εμπλεκομένους.

### ***Ερευνητικές υποθέσεις***

ΥΠ1: Ποιος ασχολείται με την αθλητική τεχνολογία.

ΥΠ2: Πως η τεχνολογία χρησιμοποιείται στον αθλητισμό.

ΥΠ3: Πως η αθλητική τεχνολογία χρησιμοποιείται στην διοίκηση και το μάρκετινγκ των αθλητικών οργανισμών και επιχειρήσεων.

ΥΠ4: Η σχέση της αθλητικής τεχνολογίας και της ιατρικής.

ΥΠ5: Η σχέση αθλητικής τεχνολογίας και των e-sports.

ΥΠ6: Ηθική και δεοντολογία στα ζητήματα που αφορούν στην αθλητική τεχνολογία.

### ***Λειτουργικοί ορισμοί***

Sport (Αθλητισμός): Η συστηματική σωματική καλλιέργεια, η δραστηριότητα με συγκεκριμένο τρόπο και ειδική μεθοδολογία ασκήσεων και παιδαγωγική με σκοπό και στόχο την βελτίωση της σωματικής απόδοσης, ως επίδοσης σε αθλητικούς αγώνες, ονομάζεται αθλητισμός

Technology (Τεχνολογία): Ως τεχνολογία αναφέρεται το σύνολο όλων των τεχνικών, των δεξιοτήτων, των μεθόδων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή αγαθών, προϊόντων, υπηρεσιών με σκοπό την βελτίωση της ζωής του ανθρώπου, καθώς και για την επίτευξη βασικών επιστημονικών και ερευνητικών στόχων.

Sport Technology (Αθλητική τεχνολογία): Η τεχνολογία στον αθλητισμό είναι ένα τεχνικό μέσο με το οποίο οι αθλητές προσπαθούν να βελτιώσουν την προπόνηση και το ανταγωνιστικό τους περιβάλλον προκειμένου να βελτιώσουν τη συνολική τους αθλητική απόδοση.

### ***Προϋποθέσεις & περιορισμοί***

Το δείγμα που επιλέχθηκε περιλαμβάνει κάποιον από τους όρους sport technology ή technology of sports ή technology in sports. Το δείγμα να περιλαμβάνει κυρίως σύγχρονες έρευνες και άρθρα, κυρίως. Επιλέχθηκαν ενενήντα περίπου άρθρα, επί το πλείστον γραμμένα στην αγγλική γλώσσα. Το πενήντα τοις εκατό των άρθρων είναι της τελευταίας πενταετίας, ενώ το ενενήντα τοις εκατό από το 2010 και μετά.

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η τεχνολογία αλλάζει το πρόσωπο του σύγχρονου αθλητισμού, της αθλητική ψυχολογίας και της προπονητικής. Οι τεχνολογίες αιχμής χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης σε αθλήματα τόσο διαφορετικά μεταξύ όπως η ποδηλασία, το πατινάζ ταχύτητας, κολύμβηση, γκολφ, σκι, σερφινγκ, μπάλα ποδοσφαίρου/ποδοσφαίρου, ρακέτα και μπάλα του τένις, τρέξιμο, εγκαταστάσεις και πολλά άλλα. Η τεχνολογία στον αθλητισμό σήμερα βρίσκεται σε αμέτρητες μορφές με κάθε καινοτομία να έχει ευεργετικά αποτελέσματα. Οι τεχνολογίες του αθλητισμού περιλαμβάνουν βασική τυπολογία που χρησιμοποιείται στην ταξινόμηση, που γίνονται σε έξι τύπους αθλημάτων, βέβαια σε ορισμένες περιπτώσεις θα μπορούσαν να ενταχθούν οι ίδιες τεχνολογίες σε πολλαπλές κατηγορίες. Οι κατηγορίες περιλαμβάνουν:

**Αυτο-Τεχνολογίες:** Τα απαγορευμένα φάρμακα που βελτιώνουν την απόδοση, χειρουργικές επεμβάσεις, προσθετικά/βιονικά άκρα, αθλητικές ψυχολογικές παρεμβάσεις και η γενετική .

**Τεχνολογίες Τοπίου:** Αυτή η μορφή τεχνολογίας περιλαμβάνει το αθλητικό περιβάλλον (τις εγκαταστάσεις) που αφορά τον τρόπο με τον οποίο οι θεατές παρακολουθούν αθλητικές εκδηλώσεις.

**Τεχνολογίες χρήσης:** Περιλαμβάνει εξοπλισμό που χρησιμοποιούν οι αθλητές ή που κλωτσούν, εκσφενδονίζουν ή φορούν.

**Τεχνολογίες Αποκατάστασης:** Αυτές είναι ουσίες και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία μέτριων έως σοβαρών τραυματισμών.

**Τεχνολογίες κίνησης:** Τα πιο συνηθισμένα από αυτά περιλαμβάνουν ανάλυση βίντεο και κίνησης.

**Τεχνολογίες Βάσεων Δεδομένων:** Περιλαμβάνει καινοτομίες υπολογιστών που επιτρέπουν στους αθλητές και τους προπονητές να γνωρίζουν όλα όσα χρειάζονται να γνωρίζουν για τους αντιπάλους τους και τον εαυτό τους. (Omoregie 2016 )

Η αθλητική μηχανική μπορεί να θεωρηθεί ως ένας νέος κλάδος μηχανικής, που μπλουτίζει την αθλητική τεχνολογία. Γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα σε δύο διακριτούς τομείς: αυτόν της αθλητική επιστήμη και της μηχανικής. Οι μηχανικοί αθλητισμού είναι υπεύθυνοι για το σχεδιασμό και την κατασκευή νέου εξοπλισμού με βάση τον αθλητή και η αλληλεπίδρασή τους. Με τον εξοπλισμό χωρίς αμφιβολία, η μηχανική και η τεχνολογία έχουν παίξει σημαντικό

ρόλο όχι μόνο στη βελτίωση της απόδοσης ενός αθλητή, αλλά και στο να κάνουν τα αθλήματα πιο διασκεδαστικά και ασφαλή (Zahari 2013).

Αν κάποιος ανατρέξει στην ιστορία θα βρει αρκετές εφευρέσεις που χρησιμοποιήθηκαν στον αθλητισμό.

- Η περίφημη παρατήρηση του Νεύτωνα για τη μηχανική πτήσης της μπάλα του τένις στην επιστολή του προς τον Όλντενμπουργκ το 1671 μπορεί έμμεσα να θεωρηθεί ως η πρώτη συνεισφορά της μηχανικής στον τομέα του αθλητισμού (Newton, 1671).
- Η βιομηχανική επανάσταση γύρω στο 1760 ώθησε περαιτέρω την αθλητική βιομηχανία. Ο βελτιωμένος εξοπλισμός μεταφράζεται σε αύξηση του όγκου πωλήσεων, ο οποίος με τη σειρά του οδηγεί σε πειραματισμούς σε διάφορα σχέδια και υλικά σε αθλητικό εξοπλισμό.
- Το 1898, ο Coburn Haskell εφηύρε το λαστιχένιο γκολφ γνωστό και ως «μπάλα του γκολφ Haskell». Η μπάλα είναι κατασκευασμένη από συμπαγή λαστιχένιο πυρήνα τυλιγμένο σε λαστιχένιο νήμα. Η συγκεκριμένη μπάλα του γκολφ επιτρέπει στους παίκτες να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο και είναι πολύ πιο εύκολο να χτυπηθεί.
- Ο ιταλός Tullio Campagnolo έφερε επανάσταση στη βιομηχανία ποδηλάτων δημιουργώντας και κατοχυρώνοντας με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τον μηχανισμό γρήγορης απελευθέρωσης το 1930 που χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα. Το 1933 δημιούργησε τον εξοπλισμό ποδηλάτου ντεραγιέ. Αυτή η εφεύρεση, επιτρέπει στους ποδηλάτες να αλλάζουν ταχύτητες χωρίς να σταματήσουν και να αφαιρέσουν τον πίσω τροχό, πρακτική που γινόταν πριν από την ύπαρξη αυτής της εφεύρεσης.
- Μετά τον δεύτερο παγκόσμιο εφευρέθηκαν από την Union Carbide το 1958 τα ανθρακονήματα. Αυτό υλικό χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ελαφριών και ισχυρών σύνθετων υλικών, τα οποία βρίσκονται τώρα σε άφθονο αθλητικό εξοπλισμό.
- Στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Μονάχου του 1972, ο κόσμος συγκλονίστηκε καθώς καταρρίφθηκαν 21 από τα 22 παγκόσμια ρεκόρ κολύμβησης. Οι κολυμβητές που έσπασαν τα ρεκόρ φορούσαν μαγιό από νάιλον της Speedo, το

οποίο είναι ακόμα το πιο δημοφιλές εμπορικό μαγιό. (Το 2008, μόνο το 6% των κολυμβητών που δεν φορούσαν τα μαγιό της Speedo LZR Racer εξασφάλισαν χρυσά μετάλλια. Στο παγκόσμιο πρωτάλημα του 2009 πραγματοποιήθηκαν 29 παγκόσμια ρεκόρ.)

- Η πρώτη υπολογιστική τήρηση χρόνου εφαρμόστηκε στους Θερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες της Σεούλ και στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες του Κάλγκαρι το 1988.
- Στα τέλη του 19ου αιώνα ξεκίνησε το The International Sports Engineering Association (ISEA), η οποία καθιερώνει τη σημασία του ρόλου τη μηχανικής στον αθλητισμό.
- Στην αυγή του 20ου αιώνα ξεκινά η χρήση του Hawk-Eye, μιας προηγμένης τεχνολογίας παρακολούθησης μπάλας στο US Open. Ήταν το πρώτο γκραν σλαμ τουρνουά τένις που επέτρεψε στους παίκτες να πρησιμοποιήσουν τέτοια τεχνολογία για να αμφισβητήσουν τις αποφάσεις του διαιτητή.
- Αντίστοιχη τεχνολογία με το Hawk-Eye του τένις είναι το VAR και το goal-line-technology που βλέπουμε τα τελευταία χρόνια στο ποδόσφαιρο.

Είναι φανερό ότι σε όλη ιστορία, το στοιχείο της μηχανικής έχει κάπως ωθήσει και εξελίξει την αθλητική βιομηχανία.

Η βιομηχανία εκδηλώσεων βασιζόταν εδώ και πολύ καιρό στον αυτοματισμό στη διοργάνωση εκδηλώσεων, αλλά μόνο σχετικά πρόσφατα υιοθέτησαν τις τεχνολογίες τεχνικής νοημοσύνης (AI) και μηχανών μάθησης (ML). Αυτή η καινοτομία όπως η ασύρματη συνδεσιμότητα, η ροή βίντεο, τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, και οι αυτοματοποιημένες υπηρεσίες θα είναι ζωτικής σημασίας για την εξυπηρέτηση των εκατομμυρίων αθλητών, διοργανωτών, εθελοντών και τουριστών που θα συρρέουν στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Τόκιο το 2020. Πράγματι, αναφέρεται ευρέως ότι το 5G θα μεταμορφώσει την εμπειρία των φιλάθλων σε αυτήν την εκδήλωση. Μια σειρά από αθλήματα και χώρων πλέον αγκαλιάζουν το IoT, την τεχνητή νοημοσύνη και τα προηγμένα αναλυτικά στοιχεία για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες που παρέχουν στους συμμετέχοντες στην εκδήλωση. Αυτό περιλαμβάνει καλύτερες υποδομές, βελτιωμένη διαχείριση των εγκαταστάσεων, πιο αποτελεσματικό έλεγχο της κυκλοφορίας και διαχείριση μεταφορών, με εστίαση στη δημόσια ασφάλεια (Penrose 2018), όλα με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας της εκδήλωσης. Ωστόσο, η Ρομποτική δεν έχει

υιοθετηθεί εκτενώς στην αθλητική βιομηχανία. Η εφαρμογή της έξυπνης τεχνολογίας όπως εκδηλώνεται με τη μορφή της ρομποτικής (R), της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της αυτοματοποίησης των υπηρεσιών (Service Automation - SA), αλλιώς γνωστή ως RAISA. Πρέπει να θυμόμαστε ότι μια εκδήλωση είναι πρωτίστως ένα προϊόν βιοματικής υπηρεσίας, βασισμένο στον άνθρωπο και στα συναισθήματα, πεδία που είναι απρόβλεπτα και δύσκολο να ελεγχθούν απόλυτα.

### ***ΥΠ1: Ποιος ασχολείται με την αθλητική τεχνολογία.***

Ο αθλητικός χώρος βρίσκεται σε συνεχή αλλαγή και προσαρμογή, γεγονός που οδηγεί σε ανάγκη να βρεθούν νέες στρατηγικές για την επιτυχία. Αυτός είναι ο λόγος που το ενδιαφέρον για την τεχνολογία αυξήθηκε τα τελευταία χρόνια. Οι δημοσιεύσεις ήταν συνολικά 170 (άρθρα) μεταξύ του 1977 και 2019 στο Web of Science (Core Collection) που σχετίζεται με την τεχνολογία στον αθλητισμό. Οι 170 δημοσιεύσεις πραγματοποιήθηκαν από 396 συγγραφείς, εκδόθηκαν σε 134 περιοδικά, ερευνητές από 37 χώρες και 261 ιδρύματα. Αυτές οι έρευνες μπορούν να παρέχουν μια επισκόπηση των τριών θεματικών τομέων που βρέθηκαν: (i) τεχνολογία στον αθλητισμό από εκπαιδευτική σκοπιά, (ii) τεχνολογία στον αθλητισμό από ιατρική σκοπιά και (iii) η τεχνολογία στον αθλητισμό από την άποψη της διοίκησης. Αυτό αποκαλύπτει ότι η έρευνα για την τεχνολογία στον αθλητισμό είναι ένας νέος και αναπτυσσόμενος τομέας. Οι νέες τεχνολογίες συνδέονται στενά με την καινοτομία οπότε υπάρχουν ακόμα άγνωστες πτυχές που πρέπει να μελετηθούν (Escamilla-Fajardo 2020).

Από ερευνητική, δημοσιογραφική αλλά και εμπορική σκοπιά θα μπορούσαμε να διαχωρίσουμε τα είδη της τεχνολογίας του αθλητισμού σύμφωνα με τους Fuss, Subic & Mehta (2008) στα εξής:

- στρατηγικές αθλητικού σχεδιασμού και καινοτομίας
- ανάπτυξη αθλητικών προϊόντων
- αθλητική τεχνολογία και ανθρώπινοι παράγοντες
- αθλητική τεχνολογία και βιωσιμότητα
- αθλητική επιστήμη και μηχανική
- αθλητική μοντελοποίηση και προσομοίωση
- αθλητικές μετρήσεις και όργανα
- ανάλυση και βελτίωση αθλητικών επιδόσεων

- αθλητικοί τραυματισμοί και στρατηγικές πρόληψης
- αθλητική αεροδυναμική
- αθλητική εμβιομηχανική
- αθλητικά βιομετρικά
- αθλητική βιοπληροφορική
- αθλητικά υλικά και διαδικασίες
- αθλητικός εξοπλισμός και πρότυπα,
- ασφάλεια και κανονισμούς
- αθλητικές εγκαταστάσεις και αρχιτεκτονική σταδίων
- αθλητική τεχνολογία για άτομα με ειδικές ανάγκες
- διαχείριση αθλητικών συστημάτων (σχεδιασμός, έλεγχος και συντήρηση)
- νομικά προβλήματα και ζητήματα που αφορούν την αθλητική τεχνολογία
- έρευνα για την αθλητική τεχνολογική εκπαίδευση
- περιπτώσιολογικές μελέτες της αθλητικής βιομηχανίας

Ο αθλητισμός έχει γίνει ένας σημαντικός επιχειρηματικός τομέας, εκτιμάται περίπου στο 3% του παγκόσμιου ΑΕΠ και οι κοινωνίες σε όλο τον κόσμο οδηγούνται προς πιο υγιεινές συνήθειες ζωής. Η προσπάθεια να γίνουμε πιο fit και υγιείς έχουν οδηγήσει σε μεγαλύτερη εστίαση στην ανάπτυξη καλύτερης αθλητικής επιστήμης και αθλητικής τεχνολογίας. Τα θετικά αποτελέσματα δεν περιορίζονται στους επαγγελματίες αθλητές, αλλά ισχύουν και για τον γενικό πληθυσμό. Σήμερα, υπάρχουν περισσότερα από 30 παγκόσμια κέντρα αριστείας στην αθλητική τεχνολογία και μηχανική που συνεργάζονται με πολυεθνικές εταιρείες σε έρευνα αιχμής για την ανάπτυξη νέων και καινοτόμων τελευταίας τεχνολογίας ενδυμάτων, υποδημάτων, εξοπλισμών και εγκαταστάσεων. Ένα τέτοιο κέντρο είναι το Ινστιτούτο Αθλητικής Έρευνας (ISR) που ξεκίνησε το 2013 και βρίσκεται στο NTU στη Σιγκαπούρη, από συλλογική προσπάθεια μεταξύ του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Nanyang (NTU) της Σιγκαπούρης και του Πανεπιστημίου Loughborough (LU) του Ηνωμένου Βασιλείου. Το όραμα του ISR είναι να είναι ένα κορυφαίο τεχνολογικό ινστιτούτο με σκοπό την καινοτομία στην αθλητική έρευνα, στην αθλητική επιστήμη και στην αθλητική μηχανική. Εταιρική αποστολή είναι να ηγηθεί στην τεχνολογία της αθλητικής καινοτομίας και την επιτάχυνση της εμπορευματοποίησης (Leong 2013).

Το Ιούλιο του 2020 δημοσιεύθηκε μια μελέτη του Vigneshwaran που επιχειρεί να τεκμηριώσει το πρότυπο δημοσίευσης για την αθλητική τεχνολογία στην παγκόσμια βιβλιογραφία. Από το 2006 βλέπουμε ραγδαία αύξηση των ερευνών πάνω στην αθλητική τεχνολογία, ενώ το 2018 είναι το έτος με τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής γίνεται το 25% των ερευνών ανάμεσα σε 73 χώρες. Τα αγγλικά είναι η επικρατούσα γλώσσα όπως είναι αναμενόμενο και το 78% είναι άρθρα. Μεταξύ όλων των συγγραφέων παγκοσμίως, πρώτος είναι ο «Gabbett, T.J» που δημοσίευσε 13 αντικείμενα στη βιβλιογραφία της αθλητικής τεχνολογίας. Το Journal of Strength and conditioning Research έχει δημοσιεύσει έως και 50 άρθρα για την αθλητική τεχνολογία. Η μελέτη δείχνει ότι οι δημοσιεύσεις για την αθλητική τεχνολογία παρατηρήθηκαν σε 1070 φορείς χρηματοδότησης και το Εθνικό Ίδρυμα Φυσικών Επιστημών της Κίνας βρίσκεται στην κορυφή της λίστας.

Το Australian Sports Technologies Network (ASTN) κατέχει ηγετική θέση στην εμπορευματοποίηση, ανάπτυξη και προώθηση αθλητικών τεχνολογιών εμπνευσμένων από την Αυστραλία. Το ASTN, το οποίο ιδρύθηκε το 2012, είναι ένα αυστραλιανό οικοσύστημα οργανισμών που καθοδηγείται από τη βιομηχανία με ιδιόκτητο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη της αθλητικής τεχνολογίας. Αυτό περιλαμβάνει κορυφαίες επιχειρήσεις αθλητικών τεχνολογιών, εθνικούς αθλητικούς οργανισμούς, ερευνητικά ιδρύματα, διανομείς και λιανοπωλητές αθλητικών ειδών, κρατικούς φορείς, παρόχους υπηρεσιών και επενδυτές. Τα προγράμματα ASTN έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τις Αυστραλιανές εταιρείες αθλητικής τεχνολογίας να τελειοποιήσουν και να εμπορευματοποιήσουν τις τεχνολογίες τους σε διεθνείς αγορές και να βοηθήσουν πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα να εμπορευματοποιήσουν έργα του (Sport Technology Magazine 2011). Η ASTN το Σεπτέμβριο του 2021 έλαβε επιχορήγηση 4 εκατομμυρίων AUD από την Κυβέρνηση για τη δημιουργία και τη διαχείριση του Κέντρου Αριστείας Αυστραλιανής Αθλητικής Καινοτομίας (ASICE).

Τα βραβεία εξυπηρετούν την ανάπτυξη του οποιοδήποτε πεδίο με την αναγνώριση των καινοτομιών στην πράξη, των μεθόδων, των προϊόντων και των εργαλείων και η αθλητική τεχνολογία δεν αποτελεί εξαίρεση. Δεδομένης της σημασία που αποδίδεται στον ρόλο της τεχνολογία σε διάφορους τομείς της ζωής, υπάρχουν διάφορα είδη βραβείων που σχετίζονται με την αθλητική τεχνολογία. Τα Yahoo Sports Technology Awards, που γιορτάζουν τις τεχνολογικές καινοτομίες σε όλα τα αθλήματα, προσελκύνουν συμμετοχές από περισσότερες από 30 χώρες που εκπροσωπούν 50 αθλήματα, σε 15 κατηγορίες, οι οποίες αξιολογούνται από 32



κορυφαίες προσωπικότητες του κλάδου που περιλαμβάνουν παίκτες, αθλητές, στελέχη αθλητική διακυβέρνηση και επιχειρηματικούς οραματιστές (Sport Technology Magazine 2019).

Η International Rock Climbing Research Association (IRCRA) ιδρύθηκε το 2011 κατά τη διάρκεια του 1ου Διεθνούς Ερευνητικού Συνεδρίου Αναρρίχησης Βράχου, που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο του Canterbury στη Νέα Ζηλανδία. Η αποστολή του IRCRA είναι να φέρει κοντά ερευνητές και ορειβάτες για να βελτιώσουν την κατανόησή μας για το άθλημα και να βοηθήσουν ο ένας τον άλλον στη βελτίωση της αναρριχητικής απόδοσης, της διδασκαλίας, της προπόνησης και στην αλληλεπίδρασή μας με τα περιβάλλοντα στα οποία πραγματοποιείται η αναρρίχηση (Draper 2011).

Η διοίκηση του αθλητισμού (Sport Management), μιας και είναι σχετικά καινούριος όρος σε σχέση με τους παραδοσιακούς όρους της κλασικής διοίκησης δεν έχει μελετηθεί σε βάθος. Η τεχνολογία της πληροφορίας (IT) έχει ενσωματωθεί ευρέως στους περισσότερους κλάδους και αναγνωρίζεται ως βασικό εργαλείο, απαραίτητο για την επιτυχία όλων των οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων των αθλητικών οργανώσεων. Η ενσωμάτωση της με τη διοίκηση του αθλητισμού δεν έχει τον ίδιο ρυθμό. Αυτό μπορεί να συμβαίνει λόγω της ηλικίας του κλάδου, της ανάπτυξης άλλων πεδίων, της έλλειψης συγκεκριμένου σχεδίου, με αποτέλεσμα είναι οι απόφοιτοι των πανεπιστημίων να μην έχουν απαραίτητες δεξιότητες για τον εξαιρετικά ανταγωνιστικό κλάδο του Sport Management. Οι Barveva και Hite (2016) σε έρευνα τους παρατήρησαν ότι μόνο 3 πανεπιστήμια έχουν ειδικά μαθήματα για την τεχνολογία της διοίκησης τους αθλητισμού (Sport Management Technology). Αρκετά πανεπιστήμια χρησιμοποιούν την τεχνολογία σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης ως εργαλείο για τη στατιστική ή τη λογιστική. Σε μια προσπάθεια να καταγράψουν τα λογισμικά που χρησιμοποιούν τα πανεπιστήμια τα κατηγοριοποίησαν στους εξής τομείς:

- Λογισμικό Διαχείρισης Ομάδας (Team Management Software)
- Λογισμικό Επικοινωνίας και Διαφήμισης (Software for Communication and Marketing)
- Λογισμικό Ανάλυσης Δεδομένων και Λήψης Αποφάσεων (Data Analytics and Decision Making Software)
- Λογισμικό Διαχείρισης Αθλητικών γεγονότων και εγκαταστάσεων (Event and Facility Management Software)

Για κάθε κατηγορία υπάρχει αναφορά στα χαρακτηριστικά αλλά και προτάσεις για τον τρόπο που μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα μαθήματα. Η τεχνολογία της πληροφορίας είναι

το μέλλον της βιομηχανίας της διοίκησης του αθλητισμού. Η εισαγωγή λογισμικού τεχνολογίας πληροφοριών στα προγράμματα σπουδών της διοίκησης του αθλητισμού θα βελτιώσει τα προγράμματα σπουδών και οι απόφοιτοι θα γίνουν πιο ανταγωνιστικοί, και τελικά αυτό θα οδηγήσει στη βελτίωση της διαχείρισης του αθλητισμού.

Ο Kondratenko (2015) ασχολείται με την ανάλυση των προοπτικών της επιστήμης της πληροφορίας, της ρομποτικής, του αυτοματισμού, του πολιτισμού και του αθλητισμού με σκοπό τη συσχέτιση και τη διασύνδεσή τους με την επιστήμη της ζωής και τους πιο σημαντικούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας: τον αθλητισμό και τον πολιτισμό. Οι έρευνες ασχολούνται με την εύρεση διαφορών κουλτούρας όταν ο χρήστης αλληλεπιδρά με ένα ρομπότ. Ο ρόλος της τεχνολογίας των πληροφοριών στην ανάπτυξη του πολιτισμού και του αθλητισμού είναι επίσης υπό εξέταση καθώς το Διαδίκτυο, ο Παγκόσμιος Ιστός και οι σχετικές τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών έχουν εξαπλωθεί γρήγορα σε μεγάλο αριθμό χωρών και πολιτισμών.

Η υπόθεση ότι οι νεοσύστατες επιχειρήσεις είναι ομοιογενείς πρέπει να αλλάξει προκειμένου να αντικατοπτρίζεται η αυξανόμενη παρουσία του κλάδου του αθλητισμού στις νεοφυείς επιχειρήσεις. Η Ratten V. (2020) παρουσιάζει τρία κύρια ευρήματα: (1) η βιομηχανία του αθλητισμού έχει επιρροή στη συμπεριφορά και τα κίνητρα της νεοσύστατης επιχείρησης, (2) νεοφυείς επιχειρηματίες θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους αθλητικούς παράγοντες στη σύνθεση της ομάδας τους και (3) τους λόγους που ξεκινούν νεοφυείς επιχειρήσεις και η σύνδεσή τους με το κοινωνικό και το δημογραφικό υπόβαθρο της περιοχής.

Η Rattern (2019) συνοψίζει το θέμα της καινοτομίας της αθλητικής τεχνολογίας και θεωρεί πως υπάρχουν ευκαιρίες για περισσότερη έρευνα αν επικεντρωθεί κανείς στον ρόλο της τεχνολογικής καινοτομίας στον αθλητισμό και τις μορφές συνεργασίας στον αθλητισμό. Απαιτείται περισσότερη έρευνα σχετικά με τη χρήση της τεχνολογικής καινοτομίας από διάφορες μορφές αθλητικών οργανώσεων, συμπεριλαμβανομένων νέων, μικρών, μεγάλων, μη κερδοσκοπικών οργανισμών, ιδιωτικών ή κυβερνητικών. Επιπλέον, υπάρχουν οφέλη και κόστος για την τεχνολογική καινοτομία που πρέπει να αναλυθεί σε αθλητικό πλαίσιο. Αυτό θα αντικατοπτρίζει στους λόγους για τους οποίους η τεχνολογική καινοτομία στον αθλητισμό είναι επιτυχής, αποτυγχάνει ή εγκαταλείπεται. Η κατανόηση των διαδικασιών καινοτομίας της αθλητικής τεχνολογίας θα βοηθήσει στην παροχή καλύτερων ερευνητικών πλατφορμών. Για να γίνει αυτό, η αθλητική τεχνολογία μπορεί να συνδεθεί καλύτερα με προηγούμενες έρευνες για τις διαδικασίες καινοτομίας, με επιχειρηματικό μοντέλο και με υπηρεσίες καινοτομίας και

τεχνολογίας. Οι τεχνολογικές καινοτομίες στον αθλητισμό αλλάζουν το πολιτιστικό και κοινωνικό περιβάλλον. Η πιο σημαντική γνώση από αυτό θα είναι να προβλεφτούν πιθανές αλλαγές στον κλάδο του αθλητισμού. Αυτό θα βοηθήσει τους υπάρχοντες αθλητικούς οργανισμούς, τους αθλητές και την πολιτική ηγεσία να σχεδιάζουν καλύτερα μιας και η τεχνολογία μπορεί να λύσει υπάρχοντα προβλήματα. Η διαδικασία τεχνολογικής καινοτομίας είναι πολύπλοκη και απαιτεί μηχανισμούς μάθησης και γνώσης. Αυτό θα βοηθήσει στην οικοδόμηση καλύτερης κατανόησης σχετικά με τις ανάγκες της αθλητική βιομηχανίας και την εμφάνιση τεχνολογικών καινοτομιών. Απαιτείται μακροπρόθεσμο και συντονισμένο σχέδιο με σκοπό την καινοτομία για να διασφαλιστεί ότι ο αθλητισμός θα αναπτυχθεί. Η καινοτομία μπορεί να δώσει ένα διοικητικό πλεονέκτημα για τις κυβερνήσεις και τους ενδιαφερόμενους φορείς που ενδιαφέρονται για τον αθλητισμό και προτείνεται οι καινοτόμοι του αθλητισμού να σχεδιάσουν (σε επίσημες και ανεπίσημες εκδηλώσεις δικτύωσης) τη δημιουργία κοινοτήτων καινοτομίας και οικοσυστημάτων. Υπάρχει η ανάγκη για μια θεωρία διαχείρισης αθλητικής καινοτομίας λόγω της μοναδικότητας του αθλητισμού σε σύγκριση με άλλους κλάδους. Πρέπει να ενθαρρυνθούν οι εμπλεκόμενοι για περισσότερη έρευνα σε μελέτες διαχείρισης καινοτομίας σχετικά με τον αθλητισμό (Ratten 2016).

### ***ΥΠ2: Πως η τεχνολογία χρησιμοποιείται στον αθλητισμό.***

Είναι αρκετά καλά τεκμηριωμένο ότι όταν παρέχονται σχόλια και μετρήσεις με κατάλληλο τρόπο, η απόκτηση κινητικών δεξιοτήτων βελτιώνεται σημαντικά (Schmidt & Lee, 1999). Κατά συνέπεια, η ανατροφοδότηση είναι ένας σημαντικός παράγοντας τη βελτίωσης της απόδοσης των αθλητικών δεξιοτήτων. Πρόσφατα, η πρόοδος στην τεχνολογία της πληροφορίας κατάφερε είναι να είναι δυνατό να αυξηθεί και να βελτιωθεί η ανατροφοδότηση της πληροφορίας κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα. Επιπλέον, η σύγχρονη τεχνολογία είχε τόσο μεγάλο αντίκτυπο στα άθλημα, που πολλοί αθλητές και προπονητές θεωρούν πλέον τις πληροφορίες που προέρχονται από τις τεχνολογικές εξελίξεις ανεκτίμητες. Η ανατροφοδότηση θα πρέπει επομένως να επιτρέπει στους αθλητές να τροποποιούν τις κινήσεις τους και παράγουν τη βέλτιστη απόδοση. Υπάρχουν αρκετά αθλητικά παραδείγματα πώς η απόδοση μπορεί να αυξηθεί με τη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας (Liebermann D. 2010). Η

δύο βασικές πρακτικές είναι η πληροφορίες που παρέχονται από βιντεοσκόπηση και η εκπαίδευση σε σύγχρονο περιβάλλον.

**Πληροφορίες Βιντεοσκόπησης:** Η τεχνολογία βίντεο έχει επηρεάσει σημαντικά τις μεθόδους εκπαίδευσης. Αν και η τεχνολογία του βίντεο ξεκίνησε τη δεκαετία του 1950, η χρήση της στην προπόνηση είναι μια καινοτομία ηλικίας μικρότερης των δύο δεκαετιών. Τα πλεονεκτήματα για χρήση στην προπόνηση είναι το σχετικά χαμηλό κόστος, η προσβασιμότητα και η φορητότητα. Είναι αρκετά προσιτή υπηρεσία για τους περισσότερους, ασχέτως ηλικίας και αγωνιστικού επιπέδου. Ο ρόλος του προπονητή είναι να καθοδηγεί και να βοηθά με σχόλια που προκύπτουν από την παρουσίαση του. Εδώ και μια πενταετία έχουν αναπτυχθεί λύσεις οικονομικές, φορητές, και ο κυριότερο, τεχνολογίες που δεν απαιτούν την συμμετοχή ανθρώπου για την καταγραφή και τη μετάδοση της πληροφορίας. Δίνεται η δυνατότητα της σύγχρονης μετάδοσης εικόνας και στατιστικών στους προπονητές και γενικά σε όλους τους συμμετέχοντες (πχ δημοσιογράφους, θεατές, κα).

**Εκπαίδευση σε τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον:** Σε ένα προσομοιωμένο τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον, ο προπονητής μπορεί να ρυθμίσει σημαντικούς παράγοντες, όπως η ταχύτητα, ο προσανατολισμός και αλλαγές κατεύθυνσης, απλά με το να χειρίζεται ένα joystick ή ένα πληκτρολόγιο. Τη στιγμή αυτή, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες τεχνολογίες για εκπαίδευση σε συνθήκες που προσομοιώνουν το πραγματικό περιβάλλον. Αυτές οι τεχνολογίες θέτουν ένα πρότυπο για προπόνηση σε εσωτερικούς χώρους, για παράδειγμα, στο ποδήλατο, στην ιππασία, το γκολφ, windsurfing και άλλα αθλήματα. Οι Kelly και Hubbard (2000) ανέφεραν το σχέδιο και κατασκευή προσομοιωτή bobsled για εκπαίδευση οδηγών. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτή η εξέλιξη δεν είχε σκοπό μόνο να βοηθήσει την εκπαίδευση της ομάδα του μπόμπσλεντ των ΗΠΑ, αλλά και για να προκληθεί δημοσιότητα και να αυξηθεί το ενδιαφέρον για το άθλημα.

Η τεχνολογία του παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) κατέστη δυνατή μετά την εφεύρεση του ατομικού ρολογιού (1944). Η πρώτη πρόταση ότι το GPS θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της φυσικής δραστηριότητας των ανθρώπων ακολούθησε περίπου 40 χρόνια αργότερα. Υπήρξε γρήγορη απορρόφηση της τεχνολογίας GPS, με τη βιβλιογραφία να επικεντρώνεται στις μελέτες επικύρωσης και την μέτρηση της κίνησης. Έγιναν οι πρώτες προσπάθειες επικύρωσης GPS για εφαρμογές αθλητισμού το 2006. Ενώ το GPS έχει επικυρωθεί και για εφαρμογές για ομαδικά αθλήματα, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένες αμφιβολίες σχετικά με την καταλληλότητα του GPS για τη μέτρηση σύντομων κινήσεων υψηλής

ταχύτητας. Έτσι, έχει εφαρμοστεί εκτενώς στο αυστραλιανό ποδόσφαιρο, κρίκετ, χόκεϊ, ράγκμπι και ποδόσφαιρο. Υπάρχουν εκτενείς πληροφορίες για το προφίλ δραστηριότητας των αθλητών από τα αθλήματα στη βιβλιογραφία που προέρχονται από το GPS, και αυτό περιλαμβάνει τη συνολική απόσταση που διανύθηκε ανά παίκτες και απόσταση σε ζώνες ταχύτητας. Τα παγκόσμια συστήματα εντοπισμού θέσης έχουν επίσης εφαρμοστεί για την ανίχνευση της κόπωσης στους αγώνες, τον εντοπισμό περιόδων με το πιο έντονο παιχνίδι, διαφορετικά προφίλ δραστηριότητας ανά θέση, επίπεδο αγώνων και άθλημα. Πιο πρόσφατα, έρευνα έχει ενσωματώσει δεδομένα GPS με τη βαθμολογία της φυσικής ικανότητας ή του τεστ φυσικής κατάστασης αθλητών, εργασίες που αφορούν συγκεκριμένα παιχνίδια ή πληροφορίες τακτικής ή στρατηγικής. Το μέλλον της ανάλυσης GPS θα περιλαμβάνει περαιτέρω σμίκρυνση των συσκευών, μεγαλύτερη μπαταρία διάρκειας ζωής και ενσωμάτωση άλλων δεδομένων αδρανειακών αισθητήρων για την πιο αποτελεσματική ποσοτικοποίηση της προσπάθειας των αθλητών (Aughey 2011).

Το σύστημα ζωντανής ανάδρασης επιτρέπει σε έναν μόνο προπονητή να παρακολουθεί πολλούς παίκτες ταυτόχρονα και δίνει εξατομικευμένες οδηγίες σε μεμονωμένους αθλητές. Είναι επίσης χρήσιμο γιατί όλες οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ένα σύστημα που βασίζεται σε τεχνολογία σύννεφου (cloud) και δεν απαιτείται επιπλέον προσωπικό για ανάλυση και αποθήκευση δεδομένων. Όλες οι προπονήσεις και τα δεδομένα του παιχνιδιού αποθηκεύονται στο διαδίκτυο, έτσι δεν υπάρχει ανάγκη για συντήρηση και αποθήκευση εγγράφων. Παρόλο που ο εξοπλισμός απαιτεί μια αρχική χρηματική επένδυση, εξακολουθεί να είναι πιο οικονομική από την πρόσληψη επιπλέον προσωπικού. Όπως έχει περιγραφεί, η χρήση αυτής της τεχνολογίας υψηλού επιπέδου μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη των αθλητών (Connors 2018).

Οι δοκιμές απόδοσης στην ξιφασκία έχουν νόημα μόνο αν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες μέτρησης που περιλαμβάνουν γρήγορες και σύνθετες κινήσεις για τους δοκιμαζόμενους αθλητές. Ως εκ τούτου, ένα ρομπότ ξιφασκίας έχει αναπτυχθεί σε συνεργασία με τη γερμανική ομοσπονδία ξιφασκίας και την εθνική ομάδα ξιφασκίας που μπορεί να εκτελεί γρήγορες κινήσεις μπρος-πίσω (Weichenberger 2015). Διαθέτει 10 περιοχές στόχου LED καταναμημένες στο σώμα του οι οποίες αντιπροσωπεύουν οπτικά σήματα για την έναρξη της επίθεσης ξιφασκίας. Μετράται η διάρκεια του χρόνου για να χτυπηθεί η περιοχή στόχος. Το μπροστινό μέρος του ρομπότ «ο βραχίονας» είναι μηχανοκίνητος για να αποκρούσει τις αναμενόμενες επιθέσεις του ξιφομάχου. Μέσα από προκαθορισμένα προγράμματα, την κίνηση

μπρος και πίσω και σε συνδυασμό με οπτικούς δέκτες, παρέχεται μια ρεαλιστική μάχη. Πολλά μέτρα ασφαλείας, όπως ανιχνευτές απόστασης υπερήχων και ηλεκτρικές ακμές ασφαλείας είναι εγκατεστημένα στο μπροστινό μέρος και το πίσω μέρος για να προστατεύσει τον αθλητή ή το περιβάλλον. Το ρομπότ ξιφασκίας είναι μέρος ενός σύνθετου τεστ απόδοσης για την ανάλυση της ταχύτητας, της αντοχής, της τακτικής και της τεχνικής σε επίλεκτους ξιφομάχους. Προβλέπεται αξιολόγηση του συστήματος κατά τη διάρκεια μακροχρόνιων μαθημάτων εκπαίδευσης ξιφασκίας με την εθνική ομάδα και τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν σε επόμενο άρθρο το οποίο δεν έχει δημοσιευθεί μέχρι τώρα.

Η πρώτη bowling machine για το κρίκετ εφευρέθηκε από τον Michael Stuartway το 1984. Από τότε αυτά μηχανήματα χρησιμοποιούνται από συλλόγους και διεθνείς παίκτες του κρίκετ σε όλο τον κόσμο. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για βελτίωση ώστε να είναι ανταγωνιστικό και παγκόσμιας κλάσης το Αυστραλιανό Κρίκετ, η Ομοσπονδία προμηθεύτηκε 20 μηχανές merlyn, ένα για κάθε ομάδα πρώτης κατηγορίας και δύο για την εθνική ακαδημία στο Loughborough. Η Merlyn είναι σε θέση να προσφέρει περιστρεφόμενες μπάλες, με οποιοδήποτε ρυθμό, σε οποιοδήποτε γραμμή, σε οποιοδήποτε μήκος, περιστρέφεται σε οποιαδήποτε κατεύθυνση, από διάφορα ύψη. Είναι δυνατός δε, ο προγραμματισμός της Merlyn έτσι ώστε οι ρίψεις να ακολουθούν αγωνιστικά μοτίβα που έχουν εξαχθεί από την τεχνολογία HAWK-EYE από πρόσφατους αγώνες ή προπονήσεις. Παρά τις προόδους οι μηχανές μπούουλινγκ εξακολουθούν να αποτελούν συμπλήρωμα του πραγματικού μπούουλερ. Για την καταπολέμηση αυτής της έλλειψης πραγματικότητας η επόμενη εξέλιξη των μηχανών έχουν ήδη συστήματα προβολής εικόνας ώστε να γίνει ρεαλιστικότερο το περιβάλλον (Engineering & Technology Magazine, 2013).

Σε έρευνα των Kettunen & Critchley (2019) τα ευρήματα δείχνουν ότι τα σωματικά δραστήρια άτομα ενδιαφέρονται για το digital coaching ως τρόπο βελτίωσης των αθλητικών τους επιδόσεων. Οι λύσεις ψηφιακής προπόνησης θεωρούνται ως ένα ενδιαφέρον θέμα, με δυνατότητες βελτίωσης της ποιότητας της προπόνησης και της απόδοσης, εστιάζοντας στην εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και καθοδήγηση. Ωστόσο, η έλλειψη ανθρώπινων στοιχείων, όπως η ικανότητα επικοινωνίας και ανίχνευσης συναισθημάτων, η αδυναμία να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ της εκπαίδευσης και προσωπική ζωή φαίνεται να μειώνει την ελκυστικότητα.

Το CoCoAnDa είναι ένα φιλόδοξο έργο της Γερμανικής Ομοσπονδίας handball που εισάγει την τεχνολογία πληροφοριών και τις μεθόδους της σε ένα πολύ παραδοσιακό και επί του

παρόντος κυρίως αναλογικό πεδίο. Το έργο προσπαθεί να βοηθήσει στον ψηφιακό μετασχηματισμό, προσδιορίζοντας με σαφήνεια τους τομείς όπου ο ψηφιακός μετασχηματισμός εισάγει ένα άμεσο όφελος στο πεδίο εφαρμογής. Το χάντμπολ χρησιμοποιείται μόνο ως παράδειγμα. Οι μέθοδοι και οι έννοιες που χρησιμοποιούνται στο έργο μπορεί επίσης να εφαρμοστούν σε άλλους τομείς του αθλητισμού και όχι μόνο. Για παράδειγμα, είναι πολύ τυπική κατάσταση ότι το πιθανό όφελος από τη χρήση αναλυτικών στοιχείων είναι προφανές, αλλά δεν υπάρχουν ή δεν υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα ψηφιακά δεδομένα για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τις σύγχρονες μεθόδους της ψηφιακής ανάλυσης. Έτσι, είναι πολύ συνηθισμένο πράγμα στις παραδοσιακές περιοχές, η εισαγωγή της ψηφιοποίησης πρώτα στον τομέα της συλλογής δεδομένων. Στη συνέχεια ακολουθεί η φάση της ανάλυσης (Schwenkreis 2018).

Ο Romeas & Chaumillon (2019) παρουσιάζουν στη μελέτη τους ένα εικονικό πρότυπο αντιληπτικής-γνωστικής εκπαίδευσης σε πραγματικό μέγεθος που συνδυάζει τρισδιάστατη παρακολούθηση πολλαπλών αντικειμένων (3D-MOT) που αφορά τη λήψης αθλητικών αποφάσεων. Αξιολογούν τον αντίκτυπο της εκπαίδευσης στην απόδοση της προπόνησης και καθορίζουν τις βέλτιστες συνθήκες κατάρτισης για βελτίωση και μάθηση. Συμμετείχαν πενήντα επτά αθλητές που αξιολογήθηκαν στην απόδοση της εργασίας χρησιμοποιώντας κατώφλια ταχύτητας, ποσοστά επιτυχίας (%) και χρόνο αντίδρασης. Τα ευρήματα ήταν ότι το παράδειγμα διπλής εργασίας (dual-task) συνδέθηκε με απόδοση πέρα από το επίπεδο της πιθανότητας.

Με τη βελτίωση του υλικού βιοτικού επιπέδου, όλο και περισσότεροι άνθρωποι αρχίζουν να επικεντρώνονται αναζητώντας τη δική τους ολοκληρωμένη ανάπτυξη. Στον αθλητισμό πρέπει να υπάρχουν κανόνες παιχνιδιού, άρα διαιτητές απαιτείται να παρακολουθούν τη συμπεριφορά των αθλητών σε πραγματικό χρόνο, μέσω της χρήσης αθλητικής οπτικής τεχνολογία εικόνας για το σχεδιασμό και την κατασκευή ενός συστήματος αναγνώρισης ενεργειών, προκειμένου να αναγνωρίζει και κρίνει αποτελεσματικά και με ακρίβεια τις διάφορες κινήσεις των αθλητών, μειώνοντας έτσι αποτελεσματικά το διάφορο ανθρώπινο δυναμικό και τους πόρους, βελτιώνοντας παράλληλα την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Στο άρθρο του ο Zhang (2021) προσκαλεί 100 εθελοντές να συμμετάσχουν στο τεστ συμπεριφοράς του συστήματος αναγνώρισης. Οι απλές ασκήσεις των εθελοντών όπως άλμα, σήκωμα χεριών, κλωτσιές, η στροφή και η στάση οκλαδόν δοκιμάζονται και τα αποτελέσματα καταγράφονται από το σύστημα. Το σύστημα αναγνώρισης είναι σε θέση να αναγνωρίσει πέντε σειρές ενεργειών,

μεταξύ των οποίων το άλμα είναι 97,66%, το λάκτισμα είναι 98,13%, το squatting είναι 97,62%, το ανέβασμα το χέρι είναι 95,24%, και το turning είναι 96,43%. Η έρευνα δείχνει ότι η αναγνώριση κίνησης, με σύστημα βασισμένο σε αθλητική τεχνολογία οπτικής εικόνας που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε σε αυτή την εργασία, έχει υψηλή ακρίβεια αναγνώρισης κίνησης και μπορεί να αναγνωρίσει τις κινήσεις των αθλητών επιστημονικά και αποτελεσματικά.

Καθώς οι προπονητές και οι αθλητές χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να βελτιώσουν απόδοση, το ενδιαφέρον τους για χρήση παράλληλης τεχνολογίας για τη βελτίωση της ψυχολογικής απόδοσης έχει αυξηθεί. Με στόχο να βοηθήσει αθλητές σωματικά, ψυχολογικά, συναισθηματικά και να παρέχει τις καλύτερες διαθέσιμες υπηρεσίες, η τεχνολογία χρησιμοποιείται συχνά από επαγγελματίες ψυχολογίας αθλητισμού και απόδοσης για να συμπληρώνουν τις παραδοσιακές συμβουλευτικές μεθόδους αθλητικής ψυχολογίας τους. Σε μια προσπάθεια να αναφερθούν αρκετές χρήσης της τεχνολογίας στην αθλητική ψυχολογία ο συγγραφέας καταγράφει τις μεθόδους αυτές. Η χρήση βιντεοσκόπησης, η ανάλυση των δεδομένων από τα έξυπνα κινητά των αθλητών, η χρήση πρωτοκόλλου μέτρησης και αντιμετώπισης του άγχους, η μέτρηση και η βελτίωση της αντιληπτικής ικανότητας των αθλητών μέσω εικονικής πραγματικότητας και τρισδιάστατης παρακολούθησης αντικειμένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την για την ενίσχυση της γνωστικής εκπαίδευσης στην εφαρμοσμένη αθλητική ψυχολογία. (Watson 2018).

Το VAR εισήχθη στο ποδόσφαιρο των ομοσπονδιών το 2018 για να βοηθήσει και διόρθωσε τα προφανή λάθη απόφασης για πιθανά περιστατικά σε γκολ, αποφάσεις πέναλτι, απευθείας κόκκινες κάρτες. Οι περισσότεροι έλεγχοι VAR μπορεί να γίνονται στο παρασκήνιο, με αποτέλεσμα να έχει ελάχιστο αντίκτυπο στην πορεία του παιχνιδιού. Μια ανάλυση των αλλαγών της απόφασης έδειξε καταλογίστηκαν περισσότερα πέναλτι και κόκκινες κάρτες και λιγότερα γκολ λόγω της χρήσης του VAR. Συνολικά, οι προγνωστικές πιθανότητες να παρθεί η σωστή απόφαση ήταν σημαντικά υψηλότερη όταν ήταν μια απόφαση λαμβάνονται με τη χρήση του VAR, σε σύγκριση με την αρχική απόφαση. Δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί το 100% ακρίβεια δεδομένου ότι παραμένει ένας βαθμός λάθους στην ανθρώπινη αντίληψη και κρίση, παρέχοντας ένα παράθυρο για ερμηνεία από τους διαιτητές. Είναι σημαντικό να συνεχιστεί η εφαρμογή της τεχνολογίας βίντεο με καλά μελετημένο τρόπο, καθώς έχει τον κίνδυνο να υπονομεύσει την αξιοπιστία των διαιτητών και να οδηγήσει σε αλλαγή του χαρακτήρα του



παιχνιδιού (Collins, 2010; Kolbinger & Lames, 2017). Για αυτό το σκοπό υπάρχει ανάγκη για περισσότερη έρευνα προκειμένου να διασφαλιστεί η πρακτική που να βασίζεται σε στοιχεία, για βελτιώσεις στην εκπαίδευση των διαιτητών και τη χρήση των νέων τεχνολογιών (Spitz & Wagemans 2020).

Η άνοδος του cloud computing και της αποθήκευσης, της εικονικής χαρτογράφησης και της τεχνικής νοημοσύνης στη λήψη αποφάσεων είναι παραδείγματα για το πώς η τεχνολογία επηρεάζει την καθημερινότητά μας και τις δραστηριότητές μας. Αυτή η εξέλιξη στην τεχνολογία έχει επηρεάσει τον αθλητισμό και η αύξηση της μέτρησης οδήγησε σε άφθονα δεδομένα που στη συνέχεια χρειάζονται να αποθηκευτούν, να διατηρηθούν ασφαλή και να αναλυθούν. Η μεγάλη ποσότητα πληροφοριών που συλλέγονται ψηφιακά και αποθηκεύονται έχουν ονομαστεί «μεγάλα δεδομένα» (big data). Στον αθλητισμό, τα μεγάλα δεδομένα παρέχουν μια ευκαιρία για περαιτέρω κατανόηση της τεχνικής, τακτικής και φυσιολογικής συμπεριφοράς των αθλητών. Η τεχνολογία IMU έχει εφαρμοστεί σε ορισμένους κλάδους, όπως η επαγγελματική υγεία, η βιομηχανία μεταφορών, η ιατρική και η αποκατάσταση μεταξύ άλλων. Στον αθλητισμό, είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία για την παρακολούθηση της κίνησης, σε ομαδικά και ατομικά αθλήματα. Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις κατά τη χρήση αυτών των τεχνολογιών είναι η διαχείριση του μεγάλου όγκου πληροφοριών που συλλέγονται από έως και 250 μεταβλητές και υψηλές συχνότητες δειγματοληψίας. Αυτές οι συσκευές παρέχουν μεγάλο όγκο δεδομένων ανά δευτερόλεπτο και οι πληροφορίες πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία. Λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων που συλλέχθηκαν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, η αβεβαιότητα σχετικά με το ποιες πληροφορίες είναι οι περισσότερο σχετικές, οι εταιρείες έχουν δημιουργήσει λογισμικό που απλοποιεί τα αποτελέσματα και την κατανόηση των δεδομένων. Ωστόσο, υπάρχει αμφιβολία για το ποιές μεταβλητές εξηγούν καλύτερα τη συμπεριφορά και την απόδοση του αθλητή. Λόγω αυτής της αβεβαιότητας, έχουν γίνει μεθοδολογίες για την ανάλυση και την απλοποίηση των δεδομένων, όπως η ανάλυση του κύριου συστατικού ως ανάλυση συστάδων. Αυτές οι τεχνικές μείωσης δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στον αθλητισμό. Η δυνατότητα μείωσης μιας μεγάλης ομάδας συσχετισμένων μεταβλητών επιτρέπει να κατανοήσουμε με απλό τρόπο τα αποτελέσματα. Επιπλέον, η τεχνολογία και η επεξεργασία δεδομένων προχωρούν και οδηγούν στην αναγκαιότητα νέων ρόλων προσωπικού για τη διαχείριση και την παρακολούθηση των δεδομένων. Ο αναλυτής δεδομένων, για παράδειγμα, είναι υπεύθυνος για την παροχή πληροφοριών και αναφορών στο τέλος κάθε προπόνησης ή

παιχνιδιού που σχετίζεται με την απόδοση των αθλητών και την από την άλλη πλευρά, ο αθλητικός ιατρός από αυτές τις αναλύσεις πληροφοριών αποφασίζει για την αποθεραπεία τους. Κριτική, ομαδικότητα, υψηλή προσαρμοστικότητα, τεχνικο-τακτική αθλητική κατανόηση και η ικανότητα σύνθεσης θα μπορούσε να είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά του προσωπικού για αυτές τις θέσεις. Αυτά τα νέα μέλη του προσωπικού πρέπει να έχουν την ικανότητα ανάλυσης πληροφοριών, γνώσεις ακαδημαϊκή έρευνα, δημιουργία αναφορών και έγκαιρη παροχή ανατροφοδότησης στο τεχνικό προσωπικό για να συνεργαστούν για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης του αθλητή (Rojas-Valverde & Gómez-Carmona 2019).

Ένα άλλο σχετικό θέμα με το μέλλον της αθλητικής ανάλυσης αφορά τους τύπους μαθηματικών μοντέλων και συνόλων δεξιοτήτων που θα χρησιμοποιηθούν πραγματικά για την ανάλυση των δεδομένων. Μπορεί να περιμένει κανείς το τοπίο των αθλητικών αναλυτικών στοιχείων να στραφεί προς μια διαδικασία που μοιάζει περισσότερο με την επιστήμη των δεδομένων από τον παραδοσιακό έλεγχο υποθέσεων που χρησιμοποιείται στην ανάλυση δεδομένων. Αυτή η τάση υπήρξε κοινή σε πολλές άλλες βιομηχανίες που δεν σχετίζονται με τον αθλητισμό. Με άλλα λόγια, η επιστήμη των δεδομένων απαιτεί ένα ευρύτερο σύνολο δεξιοτήτων από την ανάλυση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων πολλών εννοιών από την επιστήμη των υπολογιστών. Ορισμένες από αυτές τις δεξιότητες περιλαμβάνουν περισσότερες τεχνικές λειτουργίες όπως η βάση δεδομένων (SQL), πλαίσια υπολογισμού όπως το Hadoop και το Apache Spark, η προηγμένη οπτικοποίηση δεδομένων και η αντιμετώπιση μη δομημένων δεδομένων. Αυτές οι δεξιότητες θα είναι χρήσιμες σε αθλητικά franchise και οργανισμούς (Hayduk 2020).

Η τεχνολογία και τα δεδομένα βελτιώνουν τα εμπορικά αποτελέσματα για τις ομάδες, όχι μόνο αυξάνοντας της αθλητικές επιδόσεις των αθλητών (και άρα κερδίζοντας συχνότερα), αλλά και επιτρέποντάς τους να συλλέξουν δεδομένα που πρόκειται να εμπορευματοποιηθούν αργότερα. Αυτό περιλαμβάνει τεχνολογική καινοτομία, βιοστατιστικές, δεδομένα κίνησης και άλλες πληροφορίες που βασίζονται σε παιχνίδια, όλα αυτά βελτιώνουν τον τρόπο διαχείρισης ενός ποδοσφαιρικού συλλόγου σε απόδοση και ενισχύει τις συνθήκες ανάπτυξης. Αυτή η εμπορευματοποίηση δημιουργεί ακόμα περισσότερες ευκαιρίες για καλύτερες ολοκληρωμένες εμπειρίες για τους οπαδούς και καινοτόμες εμπορικές λύσεις που μπορούν να υποστηρίξουν τη δημιουργία εσόδων. Επί του παρόντος, όμως, ο τεράστιος όγκος δεδομένων που γίνεται διαθέσιμος στις αθλητικές επιχειρήσεις είναι δύσκολο να αξιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί

αποτελεσματικά τόσο για τεχνικούς λόγους, αλλά και λόγω έλλειψης οικονομικών και ανθρώπινων πόρων. Ωστόσο, ο φόβος της απώλειας (FOMO) προκαλεί σε ορισμένους οργανισμούς πρόωρα (αυτό δεν είναι καλή στρατηγική εκτέλεση) στο να δεσμεύουν τα δεδομένα ούτως ή άλλως.

Η εμπορική υποβελτιστοποίηση μπορεί να αποτραπεί με τη χρήση τεχνολογίας και δεδομένων. Ωστόσο, αυτό που πρέπει να συμβεί είναι ότι τα δεδομένα πρέπει να πληρούν τα κριτήρια, ώστε η ανταλλαγή γνώσεων, η ατομική και οργανωτική μάθηση να συνυπάρχουν μαζί με τον στόχο της εφαρμογής της τεχνολογίας και των δεδομένων για τη βελτίωση των αθλητικών και επιχειρηματικών επιδόσεων. Εάν υπάρχει έλλειψη πόρων, για παράδειγμα, όσον αφορά το χρηματοοικονομικό και ανθρώπινο κεφάλαιο, ένας τρόπος για να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός είναι η στρατηγική επένδυση σε τεχνολογία και δεδομένα για τη βελτιστοποίηση της χρήσης αυτών των μορφών κεφαλαίου. Η μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να περιλαμβάνουν καλύτερη κατανόηση των θεμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας του ποιος κατέχει αυτά τα δεδομένα από τους αθλητές, τις ομάδες, τα διοικητικά όργανα (π.χ. FIFA, UEFA, εθνικές ποδοσφαιρικές ομοσπονδίες και πρωταθλήματα όπως η αγγλική Premier League), εταιρείες μέσω ενημέρωσης, τα δημόσια boxscores (είναι δημόσια δεδομένα), οι ίδιες οι εταιρείες τεχνολογίας; Κατά κάποιο τρόπο, όποιος κατέχει ή είναι συνιδιοκτήτης των δεδομένων θα μπορεί να επωφεληθεί από αυτά, αλλά με βάση το θεώρημα Coase, τα δεδομένα θα εμπορευματοποιηθούν εάν υπάρχουν οικονομικοί λόγοι για να γίνει αυτό, επισημαίνεται ότι, υπό διάφορες συνθήκες, ανεξάρτητα από το ποιος κατέχει ένα περιουσιακό στοιχείο, αυτό το περιουσιακό στοιχείο θα χρησιμοποιηθεί με τρόπο να μεγιστοποιήσει την καθαρή του αξία. (Cortsen K. and Rascher D. 2018)

Η εταιρεία Synergy Sports Technology παρέχει ένα από τα μεγαλύτερα λογισμικά για προπονητές μπάσκετ. Οι καταγραφείς βίντεο αναλύουν τα δεδομένα καταγραφής από αγώνες μπάσκετ, τα οποία χρησιμοποιούνται περαιτέρω από προπονητές και ανιχνευτές ομάδων για τη δημιουργία αναφορών. Στο μπάσκετ, υπάρχει μεγάλος αριθμός δεδομένων που συλλέγονται και επεξεργάζονται όλη την ώρα, όσον αφορά τον μεγάλο αριθμό των παιχνιδιών που παίζονται. Μια ενδελεχής ανάλυση θα μπορούσε να είναι πολύ μεγάλη και εξαντλητική. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η χρήση συγκεκριμένων αθλητικών τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει πολύ τους προπονητές μπάσκετ και τους μάνατζερ ομάδων και παικτών. Η Synergy Sports Technology παρουσιάζει ένα πρόγραμμα για άμεση συλλογή δεδομένων σχετικά με αγώνες μπάσκετ. Όλα

τα δεδομένα που συλλέγονται αποθηκεύονται σε γενική βάση δεδομένων και είναι διαθέσιμα για χρήση (Božović 2021).

***ΥΠ3: Πως η αθλητική τεχνολογία χρησιμοποιείται στην διοίκηση και το μάρκετινγκ των αθλητικών οργανισμών και επιχειρήσεων.***

Ο ρόλος της τεχνολογίας στην ανάπτυξη, εκπαίδευση και αγωνιστική επιτυχία αθλητών σε ερασιτεχνικό και επαγγελματικό επίπεδο έχει επιταχυνθεί τα τελευταία χρόνια. Πολλοί θεωρούν την τεχνολογία ως βασική διαφορά μεταξύ να είναι κάποιος απλά ανταγωνιστικός και με το να βρίσκεται στο βάθος. Σε πολλά παραδείγματα χρήσης τεχνολογίας ως βοηθητικός παράγοντας στον αθλητισμό παρουσιάζεται η σημασία εντοπισμού βασικών εμπλεκόμενων και πλαισίων για τη διευκόλυνση της καινοτομίας. Με στόχο να γίνει καλά κατανοητός ο τρόπος της αξιολόγησης των αναγκών, ένα μοντέλο έχει αναπτυχθεί που μπορεί να βοηθήσει τους αθλητικούς οργανισμούς και αυτούς ενδιαφέρονται για την καινοτομία, να προσεγγίσουν την καινοτομία με ένα δομημένο, συνταγογραφημένο τρόπο. Αυτή η προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω συμπληρώνει τις ad hoc πρακτικές καινοτομίας μεταξύ των αθλημάτων. Ως συνταγογραφική προσέγγιση, το μοντέλο επιτρέπει την αξιοποίηση της καινοτομίας και της τεχνογνωσίας, ωθώντας όλους τους βασικούς ενδιαφερομένους του αθλητισμού, στον εντοπισμό ευκαιριών καινοτομίας. Βοηθά στην καταγραφή των τρεχουσών οργανωτικών τάσεων, αναπτύσσει νέες κατευθύνσεις και διαχειρίζεται τον κίνδυνο μιας δαπανηρής και υψηλού κινδύνου προσπάθειας. Όταν συνδυάζονται με τις αποδεκτές πρακτικές ανάλυσης κινδύνου και τις μεθοδολογίες καινοτομίας (συμπεριλαμβανομένων μεθοδολογιών ευέλικτης ανάπτυξης), μπορεί να παρέχει στους οργανισμούς μια σχεδόν μεσοπρόθεσμη στρατηγική εφαρμογής για την τεχνολογική καινοτομία στον αθλητισμό. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε παρέχει μια ισχυρή μέθοδο για οργανισμούς ώστε να προσεγγίζουν την τεχνολογική καινοτομία με δομημένο τρόπο παράλληλα με τις υπάρχουσες πρωτοβουλίες ή ως νέα δραστηριότητα (Ringuet-Riot 2014). Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο, είναι δυνατό να αξιοποιηθεί η υπάρχουσα γνώση και το κοινωνικό κεφάλαιο, χωρίς την κατανάλωση επιπλέον πόρων, ώστε να γίνει κατάλληλη ιεράρχηση των καινοτομικών ευκαιριών ως βοήθημα για μελλοντικές βελτιώσεις στις αθλητικές ή εμπορικές επιδόσεις. Συνολικά, η τεχνολογική ανάπτυξη θα πρέπει να είναι ένα καταλύτης του αθλητισμού παρά ένας στόχος από μόνος του. Η αναπτυγμένη προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει

τους αθλητικούς οργανισμούς να προσδιορίσουν τις ανάγκες και τις ευκαιρίες για καινοτομία μέσω της τεχνολογικής προόδου και να επιτρέψουν στους οργανισμούς να ευθυγραμμίσουν καλύτερα τους πόρους τους για να κερδίσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Βασίζεται στις υπάρχουσες θεωρίες - μεθόδους καινοτομίας και ανάγκες αξιολόγησης εξετάζοντας διάφορα πλαίσια, καθώς και τα ενδιαφερόμενα μέρη (συμπεριλαμβανομένων αθλητών, προπονητών και προσωπικό υποστήριξης) που οδηγούν την ανάγκη για τεχνολογική καινοτομία στον ελίτ αθλητισμό.

Στον αθλητισμό, η αιτιολογία που περιβάλλει την απόδοση και τον τραυματισμό είναι πολύπλοκη, καθιστώντας έτσι την αξιολόγηση και την ανάλυση δύσκολη. Καθώς η τρέχουσα εστίαση του κλάδου στην ευημερία των αθλητών επιδεινώνεται από την εμπορική πίεση για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, υπάρχει απαίτηση για ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, το οποίο χρησιμοποιεί εξελιγμένες τεχνικές ανάλυσης για να εξετάσει τις πολυπαραγοντικές σχέσεις μεταξύ των προπονητικών πρακτικών, των αποτελεσμάτων απόδοσης και των τραυματισμών. Στόχος αυτού είναι να αναδειξεί καινοτόμες αναλυτικές μεθοδολογίες που περιβάλλουν την ανάπτυξη ενισχυμένων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Συγκεκριμένα, εξετάζονται αρχικά νέες προσεγγίσεις για την αποσαφήνιση της απόδοσης και των τραυματισμών στον αθλητισμό και δεύτερον εξετάσει τη σχέση μεταξύ έρευνας και πρακτικής για αυτές τις προσεγγίσεις (Cummins 2019).

Η τεχνολογία έχει αλλάξει βαθιά τη ζωή μας, ειδικά εδώ και δύο δεκαετίες. Η εισαγωγή του Διαδικτύου και των Η/Υ, πρώτα απ' όλα, τα κινητά τηλέφωνα και αργότερα τα smartphone, έχει αλλάξει τις καθημερινές μας συνήθειες, οδηγώντας μας να είμαστε πάντα συνδεδεμένοι για πολλές ώρες της ημέρας. Αλλαγές που έχουν επηρεάσει όλους τους τομείς, κυρίως την αθλητική δραστηριότητα, πάντα εστιάζονται στη μεγιστοποίηση της απόδοσης. Η τεχνολογία στον αθλητισμό έχει κάνει μεγάλα βήματα, επιτρέποντας τόσο σε ερασιτέχνες όσο και σε επαγγελματίες να χρησιμοποιούν καινοτόμες τεχνικές λύσεις που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση, πρώτα από όλα κατά τη διάρκεια της προπόνησης και μετά, κατά συνέπεια, σε επίσημους αγώνες. Καινοτομίες τόσο στον τομέα των υλικών, αλλά κυρίως ως προς τα εργαλεία επαλήθευσης της σωστής εκπαίδευσης μέσω της συλλογής μεγάλου αριθμού δεδομένων, που μπορούν να μετατραπούν σε χρήσιμες πληροφορίες. Υπάρχουν αθλήματα που έχουν ωφεληθεί περισσότερο αυτές οι νέες τεχνολογίες, με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Η συστηματική ανάλυση των δεδομένων επιτρέπει σήμερα μεγάλη πρόοδο στις αθλητικές

επιδόσεις και στην αμεροληψία των αγώνων (Mataruna 2020). Για να γίνει κατανοητή η εκθετική αύξηση της πληροφορίας που έχουμε στη διάθεσή μας, όπως αναφέρει ο Armatas, το 2009 επεξεργάζεται 968 αγώνες, σε έρευνα του 2010 είχε ως δείγμα 1559 αγώνες ερασιτεχνικού ποδοσφαίρου, ενώ το 2013 με δείγμα 3400. Αυτή τη στιγμή το λογισμικό που συγκεντρώνει και αναλύει αυτά τα δεδομένα έχει αποθηκευμένα στοιχεία για πάνω από 100.000 αγώνες.

Σε άρθρο τους στο *Sport, Education and Society*, οι Williams & Manley (2014) παρουσίασαν ένα επιχειρήμα για τη μεγάλη εξάρτηση από την τεχνολογία στο επαγγελματικό ράγκμπι και στον ελίτ αθλητισμό γενικότερα. Λαμβάνοντας μια κοινωνιολογική στάση, οι συγγραφείς στήριξαν την εργασία τους στην πεποίθηση ότι η διοίκηση της ομάδας βρίσκεται σε «μια επισφαλή συγκυρία, όπου η χρήση προηγμένων τεχνολογικών οργάνων αντικαθιστά την ανθρώπινη αλληλεπίδραση που σημειώνεται ως καθοριστική για τις πρόσφατες αποφάσεις του προπονητή». Πιο συγκεκριμένα, ότι η διοίκηση απεικονίζεται ως τεχνοκρατική, αυταρχική και απαίσια δραστηριότητα, παρά ποιμαντική. Ένα χρόνο αργότερα, οι Collins, Carson & Andrew Cruickshank (2015) διαφωνούν με την ερμηνεία δεδομένων από ένα τόσο μικρό δείγμα δεδομένων που χρησιμοποιούν οι Williams & Manley. Έχοντας παρουσιάσει πολλά επιχειρήματα για την υποστήριξη της χρήσης της τεχνολογίας στα ελίτ αθλήματα, αναφέρουν ότι θα ήταν καλό να δούμε προσεκτικά τις επιπτώσεις στη δομή του συλλόγου. Οι προπονητές θα πρέπει προσεκτικά να σκεφτούν ποια τεχνολογία θα χρησιμοποιήσουν, πώς και γιατί, και στη συνέχεια να εξασφαλίσουν ότι αυτές οι αποφάσεις συζητούνται με τους αθλητές. Σίγουρα, η τεχνολογία έχει μεγάλες δυνατότητες για την ενίσχυση της λήψης αποφάσεων από τον προπονητή, ενώ βοηθά επίσης τους παίκτες να γίνουν πιο συγκεντρωμένοι, ενδυναμωμένοι και ανεξάρτητοι γνωρίζοντας πώς να επιτύχουν τους προσωπικούς και συλλογικούς τους στόχους.

Σήμερα, δεν προπονούμαστε με τον ίδιο τρόπο όπως κάναμε μόλις 15 χρόνια πριν, και σε 15 χρόνια από τώρα, θα δεν θα προπονούμαστε όπως κάνουμε σήμερα. Η παρακολούθηση έχει αλλάξει δραματικά και η εξέλιξη της τεχνολογίας και η γνώση που παράγει έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή. Ωστόσο, αυτό το παράδειγμα μετατόπισης βοηθά στη βελτίωση των μεθοδολογιών προπόνησης, που σε ορισμένες περιπτώσεις δεν έχουν προσαρμοστεί στο ρυθμό της τεχνολογικής εξέλιξης. Αντιμέτωποι με αυτό το νέο σενάριο, οι επαγγελματίες πρέπει να έχουν τη γνώση και την κατανόηση του τρόπου επιλογής της αποτελεσματικής τεχνολογίας για τους οργανισμούς τους. Η Torres-Ronda & Schelling (2017) εστιάζουν στο άρθρο τους και αναλύουν τις ανησυχίες σχετικά με την εφαρμογή της τεχνολογία σε υψηλές επιδόσεις και επαγγελματικά

αθλήματα, παρέχοντας ένα πλαίσιο εργασίας που καθοδηγεί τους οργανισμούς και τους επαγγελματίες σχετικά με την εφαρμογή της τεχνολογίας και συζητούν ανησυχίες που σχετίζονται με τη χρήση ορισμένων τεχνολογιών για ορισμένους σκοπούς για τους οποίους δεν είναι ακόμα έτοιμοι. Η κατοχή της νέας τεχνολογίας εγγενώς δεν συνεπάγεται στην καλύτερη αξιολόγηση του συστήματος. Η έλλειψη εγκυρότητας ορισμένων συσκευών, και η έλλειψη διαφάνειας ορισμένων εταιρειών που αναφέρουν την εγκυρότητα της συσκευής, εξακολουθεί να απαιτεί ο τελικός χρήστης να προσδιορίζει το μέγεθος του σφάλματος μέτρησης για κάθε τεχνολογία. Γνωρίζοντας το σφάλμα μέτρησης, μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ των αλλαγών στην απόδοση των αθλητών που προκύπτουν από εκπαίδευση και αυτά που προκύπτουν από την σφάλμα μέτρησης. Ο όγκος των δεδομένων που παράγονται παγκοσμίως αυξάνεται εκθετικά και φαίνεται να μην έχουν όριο. Το 2013, η SINTEF, ένας από τους μεγαλύτερους ανεξάρτητους φορείς έρευνας της Ευρώπης (SINTEF ICT, Microsystems και Nanotechnology), ανέφεραν ότι «έχουν δημιουργηθεί περισσότερα δεδομένα σε τα δύο τελευταία χρόνια από ό,τι στο σύνολο προηγούμενη ιστορία της ανθρώπινης φυλής» (ScienceDaily 2013) και ότι «έως το έτος 2020, θα δημιουργηθούν περίπου 1,7 mega byte νέων πληροφοριών κάθε δευτερόλεπτο για κάθε άνθρωπο ο πλανήτης» (Forbes 2015). Παραδόξως, χάρη στις βελτιώσεις στην αποθήκευση και την επεξεργασία δεδομένων, το 99,5% όλων αυτών των παγκόσμιων δεδομένων αναλύονται με τη μία ή την άλλη μορφή (MIT Technology Review 2013). Το ερώτημα, ωστόσο, είναι προφανές: πόσα από τα δεδομένα συλλέγουμε χρησιμοποιούνται και αναλύονται σε με ουσιαστικό τρόπο; Η διαχείριση δεδομένων περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές φάσεις: (α) συλλογή, (β) ηλικία αποθήκευσης, (γ) ανάλυση και ερμηνεία, και (δ) υποβολή εκθέσεων. Κατά τη συλλογή δεδομένων, πρέπει να διασφαλίζουμε την ποιότητά τους, τον έλεγχο της συλλογής δεδομένων (συνθήκες) και πως επεξεργάζονται τα δεδομένα, διαχωρίζοντας το «σήμα» από το «θόρυβο» και ελαχιστοποίηση της μέτρησης λάθος

Σε αντίθεση με την κατάσταση που επικρατεί στους κερδοσκοπικούς οργανισμούς, όπου η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών αποτελεί εδώ και καιρό βασικό ανταγωνιστικό παράγοντα, σε πολλές βιομηχανίες δεν είναι ακόμη σαφές εάν, και σε ποιο βαθμό, η ψηφιοποίηση και η χρήση νέων τεχνολογιών, συμβάλλει στην πραγματικότητα στην οργανωτική επιτυχία των ερασιτεχνικών αθλητικών οργανισμών. Η επιτυχία των μη κερδοσκοπικών οργανισμών δεν μπορεί, τελικά, να μετρηθεί ως συνάρτηση της ανάπτυξης ή της κερδοφορία. Αντίθετα, πρέπει να αξιολογηθεί σε σχέση με την ικανοποίηση των μελών ή την διευκόλυνση διαδικασιών για το

προσωπικό και τους εμπλεκόμενους του συλλόγου. Εξετάζοντας σε ποιο βαθμό παράγοντες της οργανωτικής κουλτούρας μπορούν να εμποδίσουν την εφαρμογή ψηφιακών μέσων, απλά η απόφαση της ηγεσίας δεν φαίνεται να είναι πολύ αποτελεσματικό μέτρο για την προώθηση της ψηφιοποίησης. Αυτό που είναι σημαντικό είναι να τονιστούν οι λειτουργικές δυνατότητες των ψηφιακών οργάνων (π.χ. απλοποιημένη διοίκηση, πιο αποτελεσματικές εκπαιδεύσεις, καλύτερα αγωνιστικά αποτελέσματα) καθώς και πιθανές στρατηγικές για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της ψηφιοποίησης. Αυτό θα μείωνε τις αβεβαιότητες και θα βοηθούσε στην αξιολόγηση της συμβατότητας συγκεκριμένων εργαλείων με τις διαδικασίες του οργανισμού, χωρίς να υπάρχει αποσταθεροποίηση του οργανισμού μέσω ενός αφηρημένου εκσυγχρονισμού. Λόγω της ποικιλίας των παραγόντων που μπορούν να εμποδίσουν την ψηφιακή χρήση σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, η διοίκηση του συλλόγου θα πρέπει πρώτα από όλα να προσέξει τις συνθήκες και την κατάσταση του οργανισμού εκείνη την εποχή (Ehnold 2020).

Παρατηρήθηκε ότι μέσω της επιχειρηματικότητας, η καινοτομία διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στον αθλητικό κλάδο μέσω της έρευνας και της τεχνολογικής προσαρμογής. Οι βασικές τάσεις που παρατηρήθηκαν και επισημάνθηκαν παρουσιάζουν διάφορες μορφές καινοτομιών στον αθλητισμό που επιδιώκονται από τους επιχειρηματίες και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως: νέο προϊόν, νέα διαδικασία, νέα οργανωτική δομή και νέα τεχνική μάρκετινγκ, με μερικούς από τους κύριους τομείς επιδίωξης να είναι στα ρούχα και παπούτσια, αθλητικός εξοπλισμός, τεχνολογικές επιδόσεις και συσκευές παρακολούθησης, αθλητική ασφάλεια, διατροφή (αθλητικά ενεργειακά ποτά και τρόφιμα), προπόνηση προσομοίωσης, αποκατάσταση και θεραπείες και μέσα βίντεο. Η μεγάλη ποικιλία στις τεχνικές προσαρμογής της καινοτομίας στην επιχειρηματικότητα για τον αθλητισμό μπορεί να υποστηριχθεί από τρεις πτυχές. Πρώτον, η διαχείριση της διαδικασίας της καινοτομίας φαίνεται να τονίζει ότι οι επιχειρηματίες πρέπει να δημιουργήσουν μια ισχυρή κουλτούρα καινοτομίας για τη διευκόλυνση της συνεχούς δημιουργίας μοναδικών ιδεών που έρχονται στην αγορά. Δεύτερον, η προσαρμογή της τεχνολογίας από άλλους τομείς για την αθλητική επιχειρηματικότητα είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Η έρευνα έδειξε τάσεις στον εκσυγχρονισμό της μεταποίησης τεχνικών και εργαστηρίων υποστήριξης, και ενίσχυση του περιβάλλοντος τεχνομάθησης για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης προϊόντων και υπηρεσιών. Τρίτον, η ανάγκη για υποστήριξη δικτύου. Στην ουσία, η έρευνα δείχνει ότι υπάρχει ανάγκη για ένα οικοσύστημα που ενισχύει τη συνδεσιμότητα αθλητών, κυβερνητικών οργάνων, συστημάτων και συσκευών που θα



συνεργαστούν από κοινού για τη βελτιστοποίηση των σύνθετων επιχειρηματικών διαδικασιών. Η άποψη είναι ότι μια τέτοια συνεργασία θα επεκταθεί πέρα από το όρια του επιχειρηματικού εγχειρήματος καθώς ενσωματώνει άλλους εξωτερικούς ενδιαφερόμενους, δημιουργώντας έτσι μια υποστηρικτική αλυσίδα για τη διασυνδεσιμότητα της επιχειρηματικότητας, της καινοτομίας και της αθλητική πολιτική. Τέλος, καθώς ο αθλητισμός και οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τον αθλητισμό έχουν σημαντική συμβολή στους τομείς της οικονομίας, της κοινωνίας, του πολιτισμού και της υγείας, η σημασία μιας αποτελεσματικής αθλητικής πολιτικής είναι πρωταρχικής σημασίας (Pounder 2019).

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Marefat και Faridfathi (2015) έδειξαν ότι η εφαρμογή της τεχνολογίας της πληροφορίας στις ομοσπονδίες του Ιράν είναι σε μέσο επίπεδο. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας των πληροφοριών στον οργανισμό είναι η διευκόλυνση της εγκατάστασης εύκολης, γρήγορης και ευρείας επικοινωνίας με τους πελάτες. Η ιστοσελίδα της ομοσπονδίας μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο σε αυτή την επικοινωνία. Η τεχνολογία της πληροφορίας έχει παράσχει πολλά εργαλεία και διαδικασίες για τη διατήρηση της ικανοποίησης των εμπλεκομένων.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ), οι φορετές συσκευές (wearables) έχουν γίνει μια από τις πιο δημοφιλείς τεχνολογίες τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με την παγκόσμια αγορά τεχνολογίας φορητών συσκευών εκτιμάται ότι θα αναπτυχθεί από 15,74 δις. \$ το 2015 σε 51,60 δις. \$ έως το 2022, με σύνθετο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 15,51 τοις εκατό μεταξύ 2016 και 2022 (Markets and Markets, 2017). Ετήσιες αποστολές φορητών συσκευών ξεπέρασαν τα 500 εκατομμύρια μονάδες έως το 2020 και πάνω από το ένα τρίτο του πληθυσμού σε ώριμες αγορές, όπως στη Βόρεια Αμερική και σε ορισμένες χώρες της Δυτικής Ευρώπης, θα κατέχουν τουλάχιστον μία φορητή ηλεκτρονική συσκευή (Gartner, 2015). Ως εκ τούτου, όλο και περισσότερα smartphone έχουν εισέλθει στην αγορά φορητών συσκευών. Τα ευρήματα της μελέτης των Taejung & Weisheng (2018) παρέχουν πολλές πρακτικές συνέπειες για τους προγραμματιστές και πωλητές αθλητικών φορητών συσκευών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καλύτερο σχεδιασμό και προώθηση των προϊόντων τους καθώς και καλύτερη ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών. Οι εταιρείες αθλητικών φορετών τεχνολογιών πρέπει να καταβάλουν περισσότερη προσπάθεια για να ενισχύσουν τη θετική στάση των καταναλωτών στη χρήση αθλητικών wearables. Για παράδειγμα, οι εταιρείες μπορούν να ξεκινήσουν εκπαιδευτικά προγράμματα για καταναλωτές που δεν είναι

εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες (π.χ. ηλικιωμένοι) για να μειώσουν τη δική τους δυσφορία και ανασφάλεια απέναντι στις αθλητικές φορετές συσκευές.

Είναι σε εξέλιξη η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση και μέσα σε λίγα χρόνια έχουμε γίνει μια άκρως αναλυτική κοινωνία όπου παράγονται, συλλέγονται και αναλύονται δεδομένα μαζικά. Πόλεις και χώρες έχουν το όραμα να γίνουν έξυπνες κοινωνίες, βελτιστοποιώντας την απόδοση και την ευημερία των πολιτών τους. Κάποιος μπορεί εύκολα να παρακολουθεί και να καταγράφει όλα όσα γίνονται καθημερινά. Η μεγαλύτερη πρόκληση, όμως, είναι η διαχείριση ενός συντριπτικού ποσού δεδομένων. Η αθλητική βιομηχανία δεν είναι διαφορετική. Ο αθλητισμός είναι η αντανάκλαση της κοινωνίας. Αθλητές (οποιοδήποτε επιπέδου, από την ψυχαγωγική μέχρι την παγκόσμια κατάταξη), ασθενείς και επαγγελματίες (Καθηγητές φυσική αγωγής, προπονητές, αναλυτές, γιατροί, θεραπευτές, κ.λπ.) είναι συγχρόνως αναλυτές και ωφελούμενοι. Καινοτομία και τεχνολογία μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη και την ελαχιστοποίηση των τραυματισμών στον αθλητισμό, την ενίσχυση της αθλητικής τεχνικής ή την αύξηση της απόδοσης. Με φόντο αυτήν την προοπτική, υπάρχει μια μεγάλη ευκαιρία για τις αθλητικές επιστήμες να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στην αναμόρφωση του αθλητικού τοπίου. Οι ερευνητές μπορούν να βοηθήσουν στο σχεδιασμό και τη δημιουργία έξυπνου αθλητικού εξοπλισμού. Αρκετά πανεπιστήμια, κυρίως στην Ασία και την Ευρώπη (ιδίως στο Ηνωμένο Βασίλειο), καινοτομούν προσφέροντας μαθήματα «Αθλητικής Τεχνολογίας» σε προπτυχιακούς φοιτητές. Κάποια κατώτερα τριτοβάθμια ιδρύματα, προσφέρουν επίσης προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα στον τομέα αυτό. Τα προγράμματα σπουδών τέτοιων προγραμμάτων αγγίζουν θέματα όπως: καινοτομία, σχεδιασμός και αθλητική μηχανική με μεγάλη έμφαση στις αθλητικές επιστήμες. Η αθλητική τεχνολογία είναι ένα συναρπαστικό νέο πεδίο. Επιπλέον, είναι δυνατό να καθοριστεί ένα μονοπάτι μεταξύ της ακαδημαϊκής κοινότητας (έρευνα και διδασκαλία) και της βιομηχανίας (υπηρεσίες). Θεωρείται ότι παρέχει πρόσθετη οικονομική απόδοση στην οικονομία και την κοινωνία, την οποία κανείς δεν πρέπει να αγνοεί. (Barbosa 2018)

Η ταχεία ανάπτυξη της τεχνολογίας επέτρεψε στους θεατές να επωφεληθούν από τις λειτουργίες των smartphone. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας smartphone, οι θεατές μπορούν να συμμετέχουν σε αμφίδρομα κανάλια επικοινωνίας, να βγάζουν φωτογραφίες από τους αγώνες και να δημοσιεύουν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή σε ιστότοπους και να παρακολουθούν ζωντανά αθλητικά παιχνίδια ακόμα και όταν δεν είναι μπροστά στην τηλεόρασή τους ή στους

υπολογιστές τους. Για να μετρηθεί η χρήση των νέων μέσων (smartphones) από τους θεατές, έχουν δημιουργηθεί νέα εννοιολογικά πλαίσια ώστε να ερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την τεχνολογία και τις αθλητικές συμπεριφορές κατανάλωσης (Ha, Kim. & Kang 2017).

Ο αθλητισμός είναι μέρος αυτού που μας κάνει ανθρώπους, και μέρος του πολιτισμού. Αποτελεί μέρος του εαυτού μας και των κοινωνιών μας, άρα και των οικονομιών μας. Όλα όμως αλλάζουν. Μπορούν να εμφανιστούν νέα αθλήματα και τα παλιά αθλήματα μπορεί να χάσουν τη δημοτικότητά του. Απαιτείται μια νέα δυναμική προσέγγιση στη μελέτη των αθλητικών βιομηχανιών. Οι διάφοροι κλάδοι επικαλύπτονται στη μελέτη των επιχειρήσεων του αθλητισμού (ψυχολογία, διαχείριση, μάρκετινγκ, οικονομία, αθλητική τεχνολογία, πολιτισμός και μέσα ενημέρωσης). Μια νέα εξελικτική προσέγγιση στη μελέτη της αθλητικής οικονομίας και τις αθλητικές βιομηχανίες πρέπει να δημιουργηθεί, που θα εξετάζει την εξέλιξη του αθλητισμού, των βιομηχανιών και των σύνθετων οικοσυστημάτων στα οποία δραστηριοποιούνται, μέσα από το πρίσμα πολλών πεδίων, προκειμένου να μελετήσει πώς εξελίσσονται οι κανόνες και οι τεχνολογίες στον αθλητισμό (Potts & Thomas 2018).

#### ***ΥΠ4: Η σχέση της αθλητικής τεχνολογίας και της ιατρικής.***

Με τις τεχνολογικές εξελίξεις στην ιατρική και την έμφαση στη διατήρηση της φυσικής κατάστασης, ο πληθυσμός των αθλητών με αναπηρίες αυξάνεται. Είναι υποχρέωση των επαγγελματιών υγείας να καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για να ενημερώσουν αυτά τα άτομα για την ανάπτυξη να ενθαρρύνουν την ασφαλή άσκηση και την αθλητική συμμετοχή μέσω συμβουλευτικής και εκπαίδευσης. Δεδομένων των ευκαιριών για συμμετοχή σε αθλήματα για άτομα με ανεπάρκεια άκρου, η ζήτηση για νέα, καινοτόμα προσθετικά σχέδια είναι πρόκληση για την κλινική και τεχνική εμπειρία του ιατρού και του προσθετικού. Κατά τη δημιουργία μιας προσθετικής συνταγής, οι γιατροί και οι προσθετικοί θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του αθλητή με ανεπάρκεια άκρου, καθώς και των λειτουργικών απαιτήσεων της αθλητικής δραστηριότητας. Η κατάσταση φυσικής προπόνησης πρέπει να αξιολογηθεί πριν από την εντατική συμμετοχή, ιδιαίτερα σε αθλήματα που δεν είναι εξοικειωμένος ο συμμετέχοντας. Όταν ξεκινάει ένα άτομο τη ένα άθλημα, μπορεί να

χρησιμοποιηθεί ένα τυπικό πρόσθετο ή ένα μερικώς προσαρμοσμένο έτσι ώστε να λειτουργεί επαρκώς για το άθλημα. Καθώς ο αθλητής με ανεπάρκεια άκρου προχωρά και οι απαιτήσεις συμμετοχής αυξάνονται, μπορεί να του παρέχεται ένα εξειδικευμένο πρόσθετο. Ένα σωστά σχεδιασμένο πρόσθετο μπορεί να διευρύνει ουσιαστικά τις ευκαιρίες για συμμετοχή σε αθλήματα, και μπορεί να αυξήσει τους γενικούς στόχους του σχεδίου αποκατάστασης για κάθε ασθενή (Luigi & Cooper 2014).

Καθώς η τεχνολογία και η μηχανική συνεχίζουν να εξελίσσονται, οι αθλητές και οι προπονητές τους θα έρχονται αντιμέτωποι με την επιλογή αθλητικού εξοπλισμού που μεγιστοποιεί την απόδοση και την ασφάλεια. Οι αθλητές με αναπηρικό αμαξίδιο πρέπει να είναι προσεκτικοί με την υγεία των άνω άκρων τους γιατί μπορεί να τραυματιστούν και να επηρεάσουν αρκετά την καθημερινή λειτουργία και, τελικά, την ποιότητα ζωής τους. Στην ιδανική περίπτωση, τα συστήματα αναπηρικών αμαξιδίων που έχουν σχεδιαστεί για να προάγουν την αποτελεσματική μεταφορά ενέργειας θα πρέπει να αξιολογούνται για την ταυτόχρονη επίδρασή τους στα άνω άκρα. Επομένως, υπάρχει τεράστια ευκαιρία για την ανάπτυξη τεχνολογιών ικανών να προβάλλουν μετρήσεις τραυματισμών και ανά απόδοση σε αθλητές και προπονητές. Αν και η τεχνολογία για απόδοση ή βελτίωση έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία 10 χρόνια για τους αθλητές του γενικού πληθυσμού, οι αθλητές χειρός εξακολουθούν να έχουν λίγες ευκαιρίες να δουν μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο πέρα από απόσταση, ταχύτητα και χρόνος που δαπανάται στην πρόωση. Όπως οι ποδηλάτες, οι δρομείς με αναπηρικά αμαξίδια και άλλοι αθλητές χειρός θα μπορούσαν να επωφεληθούν βαθιά από τη συμπερίληψη των οργάνων που μετρά μεταβλητές όπως η ισχύς εξόδου (βατ), και ο ρυθμός (διαδρομές που χρησιμοποιούνται ανά ποσότητα του χρόνου). Όπως και στην ποδηλασία, η γνώση σε πραγματικό χρόνο του ρυθμού έχει πολλές χρήσιμες εφαρμογές σε αθλητές με αναπηρικά αμαξίδια στα πλαίσια τόσο της προπόνησης όσο και του αγώνα. Για παράδειγμα, οι αθλητές μπορεί να διαφοροποιήσουν τον ρυθμό ανάλογα με τους στόχους προπόνησης, τη φόρμα, τη θέση του σώματος, και άλλους παράγοντες. Ομοίως, η γνώση των δυνάμεων που εφαρμόζονται στα χέρια θα μπορούσε να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τραυματισμό του άνω άκρου, την τεχνική του εγκεφαλικού επεισοδίου και τη φυσική κατάσταση. Συνδυασμένη εφαρμογή φορητών αισθητήρων σώματος, μικρογραφικών καταγραφών δεδομένων, και οι τεχνολογίες αναγνώρισης κίνησης έχουν μεγάλες δυνατότητες και μπορούν να προσφέρουν στους αθλητές πρακτικές λύσεις για την παρακολούθηση της

απόδοσης και των μετρήσεων που σχετίζονται με τραυματισμούς σε πραγματικές συνθήκες (Cooper 2018).

Εάν κάποιος δει τα μεγάλα αθλητικά γεγονότα, όπως τον στίβο και τους κολυμβητικούς αγώνες, από το 1896 έως το 2012 θα παρατηρήσει μια σημαντική μείωση στην αύξηση της απόδοσης. Η γενετική κατάσταση, το οικονομικό πλαίσιο και τα βέλτιστα μορφολογικά χαρακτηριστικά συμβάλλουν στον περιορισμό των φυσικών δυνατοτήτων. Αν επικρατήσουν οι παρούσες συνθήκες, πλησιάζουμε τα απόλυτα φυσικά όρια και σε μια συνεχή περίοδο έλλειψης παγκόσμιων ρεκόρ. Προαιρετικά σενάρια για περαιτέρω βελτιώσεις ως επί το πλείστον εξαρτώνται από την αθλητική τεχνολογία και τον ανταγωνισμό που προκύπτει από την τροποποίηση των κανονισμών (Berthelot 2015).

Η μαγνητοσκόπηση χειρουργείων για διδακτικούς σκοπούς, δημοσιεύσεις και αρχεία ασθενών έχει γίνει ολοένα και πιο δημοφιλή καθώς τα συστήματα ψηφιακής εγγραφής έχουν εξελιχθεί και γίνονται υψηλής ποιότητας, μικρότερα και ελαφρύτερα. Η ψηφιακή εγγραφή επιτρέπει τη μακροπρόθεσμη αποθήκευση, ανάκτηση και οργάνωση βάσης δεδομένων. Επιπλέον, η κοινή χρήση ψηφιακού περιεχομένου έχει επίσης ευκολότερα, αφού οι ιστότοποι κοινής χρήσης βίντεο και τα κοινωνικά δίκτυα καθιστούν δυνατή τη μεταφόρτωση αυτών των περιεχόμενων στο Διαδίκτυο. Στο άρθρο του ο Velasco (2018) παρουσιάζει τη χρήση της γνωστής κάμερας GoPro, που είναι φορητή κάμερα για καταγραφή αθλητικών δραστηριοτήτων, ως κάμερα για την καταγραφή χειρουργικών επεμβάσεων. Αυτή η μέθοδος παρουσιάζεται ως ένα σύστημα χαμηλού κόστους υψηλής ποιότητας διεγχειρητικών φωτογραφιών και βίντεο κλιπ. Τα χαρακτηριστικά αυτής της κάμερα: το υποβρύχιο προστατευτικό περιβλήματα, το εξαιρετικά ισχυρό πολυανθρακικό υλικό με κλείδωμα πόρπης που εξασφαλίζει σωστή στεγανοποίηση, ο πλήρης έλεγχος των λειτουργιών της κάμερας και η προεπισκόπηση βίντεο-φωτογραφιών των εγγεγραμμένων πλάνων και εικόνων από smartphone μέσω WIFI, την καθιστά ως μια εύκολη, γρήγορη και με χαμηλό κόστος λύση.

Ο αθλητισμός συνεχίζει να υπερνικά τα κοινωνικά, εννοιολογικά και φυσικά εμπόδια. Αθλητές με αναπηρίες μειώνουν το χάσμα στον ανταγωνισμό μεταξύ των μειονεκτούντων και μη, μέσω της προόδου της τεχνολογίας, το αγωνιστικό πνεύμα και την ευρηματικότητα των αθλητών σε αμαξίδιο. Πρέπει πάντα να δίνεται προσοχή στον κατάλληλο εξοπλισμό η επιλογή, η συντήρηση και η τοποθέτηση για τη μεγιστοποίηση της λειτουργικής ικανότητας, της βελτίωσης της απόδοσης και της αποτροπής των τραυματισμών. Η μελλοντική έρευνα θα

απαιτήσει τη συμμετοχή, την τεχνογνωσία και τη συντονισμένη προσπάθεια πολλαπλών κλάδων. Οι έρευνες θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

(1) Βελτίωση απόδοσης με τον εντοπισμό τρόπων βελτιστοποίησης εκπαίδευση και παροχή καλής προπόνησης σε όλα τα επίπεδα:

(2) Βελτίωση του σχεδιασμού του εξοπλισμού για την παροχή ανώτερης ποιότητας δύναμη ενώ μειώνεται το βάρος και αυξάνεται ικανότητα ελιγμών

(3) Παροχή προστασίας από επαναλαμβανόμενο τραύμα που θα μπορούσε να οδηγήσει σε κατακλίσεις και διάφορους άλλους τραυματισμούς. (Laferrier 2014)

Ένας βιοδείκτης (BM) είναι μια ουσία που μετράται σε ένα βιολογικό σύστημα ως δείκτης έκθεσης, επίδρασης, ευαισθησίας ή κλινικής ασθένειας. Οι παραδοσιακοί κλάδοι της αθλητικής επιστήμης και της αθλητικής ιατρικής συγχωνεύονται. Είμαστε σε μια εποχή ταχείας τεχνολογικής αλλαγής, η οποία ανοίγει ένα παράθυρο ευκαιρίας αν γίνει εκμετάλλευση των πληροφοριών που παρέχουν οι βιοδείκτες. Κατανόηση των αποχρώσεων στην αλληλεπίδραση της προπόνησης, της διατροφής, των ταξιδιών, του ύπνου, των τραυματισμών και της ψυχολογική ευεξία είναι ζωτικής σημασίας. Αν η επιστήμη των βιοδεικτών αναπτυχθεί, θα αυξήσει την κατανόησή μας και τότε δεν θα είναι μόνο οι επίλεκτοι αθλητές που επωφελούνται, αλλά και το ευρύτερο κοινό (Burden 2019).

### ***ΥΠ5: Η σχέση αθλητικής τεχνολογίας και των e-sports.***

Τα τελευταία χρόνια, τα esports έχουν αναδειχθεί ως μια νέα μορφή πολιτισμού και ψυχαγωγίας, που είναι μοναδικό σε σύγκριση με άλλες μορφές ψυχαγωγίας, καθώς βασίζεται σχεδόν πλήρως στην αλληλεπίδραση υπολογιστή-ανθρώπου μέσω του διαδικτύου. Τα esports (ηλεκτρονικά αθλήματα) τα παρακολουθούν εκατοντάδες εκατομμύρια άνθρωποι κάθε χρόνο και πολλά από αυτά έχουν ξεπεράσει τα μεγάλα παραδοσιακά αθλήματα σε αριθμό θεατών. Ο όρος «esports» επινοήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990 (Gestalt, 1999) και εισήχθη για πρώτη φορά σε ακαδημαϊκό επίπεδο συζήτησης πριν από περίπου μια δεκαετία (Wagner, 2006). Τα Esports ορίζονται ως μια μορφή αθλητισμού «διευκολυνόμενη από ηλεκτρονικά συστήματα», όπου η είσοδος και η έξοδος διαμεσολαβούνται από διεπαφές ανθρώπου-υπολογιστή (Hamari and Sjöblom, 2017). Οι Sjöblom, Macey J. & Hamari (2020) στο άρθρο, τους συγκρίνουν την ικανοποίηση των θεατών μεταξύ ζωντανής παρακολούθησης και

διαδικτυακής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι διαδικτυακοί θεατές βαθμολογούν το δράμα, την απόκτηση γνώσεων, την δεξιότητα, την καινοτομία, την αισθητική και την απόλαυση περισσότερο από τους εκ του σύνεγγυς συμμετέχοντες. Αντίστοιχα, όπως είναι αναμενόμενο, η αλληλεπίδραση και η φυσική ελκυστικότητα βαθμολογήθηκαν υψηλότερα από τους συμμετέχοντες των αθλημάτων με φυσική παρουσία.

Στα περισσότερα πανεπιστήμια είναι πιο πιθανόν να βρει κάποιος αθλητικά γεγονότα που λαμβάνουν χώρα κάθε Σαββατοκύριακο σε όλη την διάρκεια του έτους. Στα κολέγια και πανεπιστήμια με προγράμματα πληροφορικής, ωστόσο η αθλητική σεζόν τρέχει επίσης όλο το χρόνο αλλά σε ένα άλλο είδος αθλητισμού. Η αθλητική κωδικοποίηση, που είναι η διαδικασία ανταγωνισμού σε αγώνες στους οποίους οι συμμετέχοντες πρέπει να γράψουν κώδικα υπολογιστή που θα λύσει ένα πρόβλημα ή προβλήματα εντός χρονικού ορίου, έχουν φτάσει σε υψηλό επίπεδο και αφορούν «σοβαρούς» προγραμματιστές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και των κολεγίων. Αυτοί οι διαγωνισμοί συνήθως παρουσιάζουν ένα πρόβλημα ή μια σειρά προβλημάτων που συνήθως περιστρέφονται γύρω από έναν αλγόριθμο ή μαθηματική δομή, που πρέπει να επιλυθεί γρήγορα και αποτελεσματικά. Σαν τους κλασικούς αθλητικούς αγώνες, αυτοί οι αγώνες παρουσιάζουν συμμετέχοντες με υψηλή κινητοποίηση που βλέπουν αυτά τα γεγονότα ως ένα μονοπάτι για τη βελτίωση του εαυτού τους και την επαγγελματική καταξίωση. Οι διαγωνισμοί κωδικοποίησης, όπως καθώς και το πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών, κυριαρχούνται σε μεγάλο βαθμό από άνδρες. Το καλύτερο και το πιο διαρκές όφελος των διαγωνισμών κωδικοποίησης (hackathlons) δεν είναι μόνο τα αποτελέσματα, αλλά το ότι οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν τις δεξιότητές τους που απαιτούνται συχνά στους χώρους εργασίας: αποτελεσματικότητα, διαχείριση χρόνου και ικανότητα συνεργασίας να ολοκληρώσει ένα έργο (Kirkpatrick 2016).

Το 1979, ο Okrent και μια ομάδα φίλων δημιούργησε ένα παιχνίδι που ονομάζεται Rotisserie League Baseball (Colston, 1999). Οι παίκτες του παιχνιδιού ενεργούσαν ως «ιδιοκτήτες» των ομάδων φαντασίας, επιλέγοντας από τη λίστα των ενεργών αθλητών του Major League Baseball και ακολούθησαν τα στατιστικά τους κατά τη διάρκεια της σεζόν για να συγκεντρώσουν τις βαθμολογίες τους. Έτσι, οι παίκτες έπρεπε να κάνουν προβλέψεις για τους αθλητές, το χρόνο παιχνιδιού, την υγεία και τις συμμετοχές, πράγματα που πραγματικοί μάνατζερ του μπέιζμπολ κάνουν σε καθημερινή βάση. Το μπέιζμπολ Rotisserie έγινε τόσο δημοφιλές που με την διάδοση του διαδικτύου επετράπη η διεξαγωγή παιχνιδιών φαντασίας για

τα περισσότερα επαγγελματικά αθλήματα. Προσεγγίσεις για τη διδασκαλία των δεξιοτήτων λήψης αποφάσεων σε παιδιά και ενήλικες αναγνωρίζουν το ρόλο των παιχνιδιών φαντασίας για την εκμάθηση αποτελεσματικών στρατηγικών λήψης αποφάσεων. Ο υπολογιστής και τα βιντεοπαιχνίδια μπορεί να παρέχουν χρήσιμα πλαίσια για να εξασκηθεί κανείς, αφού οι παίκτες έχουν κίνητρο να ασχοληθούν. Τέλος, πολλά παιχνίδια (ιδιαίτερα παιχνίδια στρατηγικής και τακτικής) μπορούν να θεωρηθούν ως εκπαίδευση, γιατί απαιτούν από τους παίκτες να αξιολογήσουν και ενεργούν σε καταστάσεις που έχουν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ πολλαπλών χαρακτηριστικών. Λαμβάνοντας υπόψη τα παιχνίδια αυτά ως συνέχεια μεταξύ της βέλτιστης λήψης αποφάσεων και της χρήσης γρήγορων και λιτών ευρετικών μεθόδων μπορεί να είναι μια χρήσιμη οπτική για τη διερεύνηση της μάθησης και της χρήση γνώσης (Smith, Sharma & Hooper 2006).

Οι τεχνολογίες των μέσων ενημέρωσης και οι ψηφιακές πρακτικές αναδιαμορφώνουν και επαναπροσδιορίζουν το μέλλον του αθλητισμού. Οι τρέχουσες τηλεοπτικές τεχνολογίες προσπαθούν να διατηρήσουν παραδοσιακά «παθητικούς» θεατές, μέσα από ψευδο-συμμετοχικές πρακτικές, που απλά τις μεταφέρουν σε νέες οθόνες και τεχνολογίες. Η υποτιθέμενη διαδραστική συμμετοχή που παρέχεται από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τα ψηφιακά μέσα, θέτει το ενδεχόμενο μελλοντικής ενίσχυσης της συνδεσιμότητας, της εξατομίκευσης και της δικτύωσης στις ψηφιακές κοινότητες θαυμαστών, αν και υπονομεύεται από περαιτέρω επιβολή εταιρικοποίηση και δημιουργία δεδομένων μέσω απατηλών μορφών «διαδραστικότητας». Τέλος, διερευνάται η εντατικοποίηση και η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας αθλητισμού, υποστηρίζοντας ότι μορφές καθηλωτικής συμμετοχής θα είναι σημαντικές για τις μελλοντικές εικονικές τεχνολογίες και μπορεί τελικά να επανατοποθετήσουν τους οπαδούς ως ηλεκτρονικούς συμμετέχοντες στα δικά τους αθλητικά θεάματα τεχνολογίας πολυμέσων. Συλλογικά, αναμένεται ότι η δημιουργία νέων εικονικών κόσμων, χώρων και εμπειριών θα υπερισχύσουν μορφών καθηλωτικής συμμετοχής γύρω από τον επαυξημένο θεατή, τον εικονικό αθλητισμό και δυνητικά θα αποτελέσουν το ίδιο το άθλημα. Πράγματι, ένα νέο μοντέλο συμμετέχοντα έχει εξελιχθεί, καθώς τέτοιες φουτουριστικές εικονικές αθλητικές πραγματικότητες μπορούν όχι μόνο να ενσωματώσουν τους οπαδούς στο θέαμα αλλά και να τους προβάλουν στην εκδήλωση ως συμμετέχοντες και ως θέαμα (Sturm 2020).

Παρά τη δυναμική του ψηφιακού μετασχηματισμού και τη σημασία του για τη δημιουργία εσόδων στη βιομηχανία του θεάματος, η εμπειρική έρευνα των Kunz και Santomier



(2019) που επικεντρώθηκε στη συμπεριφορά των καταναλωτών στη σχέση του αθλητικού περιεχομένου και της τεχνολογίας πολυμέσων, έδειξε ότι η γνώση είναι περιορισμένη. Η εικονική πραγματικότητα (VR) κάνει την επανεμφάνιση της και στις μέρες μας είναι εμπορικά διαθέσιμη, επηρεάζει τον αθλητισμό και καταναλώνεται μέσω των μέσων ενημέρωσης.

Οι ψηφιακές καινοτομίες παρέχουν σε ώριμους οργανισμούς ευκαιρίες να αναπτυχθούν πέρα από τον βασικό κλάδο τους. Οι ώριμοι οργανισμοί δημιουργούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα όταν διαφοροποιούνται πέρα από την εγγενή βιομηχανία τους. Τα Esports αποτελούν παράδειγμα του αυξανόμενου αριθμού ψηφιακών καινοτομιών που επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας των οργανισμών (Pizzo 2020).

Οι συσκευές παρακολούθησης αθλητών συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) και του μικροηλεκτρικού μηχανικού συστήματος (MEMS) είναι πλέον κοινός τόπος στην αθλητική έρευνα και πρακτική. Αυτές οι συσκευές παρέχουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων που χρησιμοποιούνται στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την προπόνηση και την απόδοση των αθλητών. Ωστόσο, τα δεδομένα που λαμβάνονται από αυτές τις συσκευές παρέχονται συχνά χωρίς σαφή εξήγηση για το πώς λαμβάνονται αυτές οι μετρήσεις. Προς το παρόν, δεν υπάρχει σαφής συναίνεση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα δεδομένα πρέπει να αντιμετωπίζονται και να αναφέρονται σε αθλητικό πλαίσιο. Πολλοί παράγοντες όπως ο ρυθμός δειγματοληψίας, η θέση και η τοποθέτηση των συσκευών, το δορυφορικό σήμα και οι μέθοδοι φιλτραρίσματος δεδομένων μπορούν να επηρεάσουν τις μετρήσεις που λαμβάνονται από συσκευές GPS και MEMS. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές θα πρέπει να αναφέρουν τη μάρκα/μοντέλο της συσκευής, τη δειγματοληψία συχνότητα, αριθμός δορυφόρων, οριζόντια αραίωση ακρίβειας και εκδόσεις λογισμικού/υλικολογισμικού σε οποιαδήποτε δημοσιευμένη έρευνα. Επιπλέον, συνιστώνται επίσης λεπτομέρειες σχετικά με τα κριτήρια συμπερίληψης/αποκλεισμού για δεδομένα που λαμβάνονται από αυτές τις συσκευές. Μέσα από μια τυπική προσέγγιση στη συλλογή δεδομένων, οι ερευνητές και οι επαγγελματίες θα μπορούν να κάνουν πιο σίγουρες συγκρίσεις στα δεδομένα τους, τα οποία θα βελτιώσουν την κατανόηση και τον αντίκτυπο που μπορούν να έχουν αυτές οι συσκευές στην απόδοση των αθλητών (Malone 2017).

### ***ΥΠ6: Ηθική και δεοντολογία στα ζητήματα που αφορούν στην αθλητική τεχνολογία.***

Τα δεδομένα που συλλέγονται φέρνουν αναμφίβολα επανάσταση σε κάθε είδος αθλήματος, όσον αφορά τις επιδόσεις, την ακρίβεια των αποτελεσμάτων των μετρήσεων, την ορθότητα και την αμεροληψία των αποφάσεων των διαιτητών, ωστόσο, αυτό που θα πρέπει να θυμόμαστε ότι ο αθλητισμός πρέπει να παραμείνει ένας τρόπος κοινωνικότητας συσσώρευση και εκπαίδευση του ανθρώπινου σώματος. Ως εκ τούτου, στον αθλητισμό, η τεχνολογία πρέπει να υποστηρίζει τους αθλητές, χωρίς ποτέ να μπορέσει να τους αντικαταστήσει. Στην πραγματικότητα, ο αθλητισμός γεννήθηκε για να κάνει τους αθλητές να αισθάνονται καλά και να τους επιτρέπει να αμφισβητήσουν τα όριά τους (Mataruna 2020).

Ενώ οι αναλύσεις με τη μέθοδο του Moneyball κερδίζουν έδαφος σε αποδοχή και δημοτικότητα στις επαγγελματικές αθλητικές ομάδες, είναι πιθανό να υπάρξει αντίσταση από το άθλημα του Χόκεϊ στην υιοθέτηση της τεχνολογίας. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, είναι επιτακτική ανάγκη η νέα γνώση να παρέχεται ως συμπλήρωμα στις τρέχουσες πληροφορίες και να μην προτείνεται ως αντικατάσταση του υπάρχοντος τρόπου της διαχείριση χρημάτων και της τεχνολογίας παρακολούθησης στο χόκεϊ. Έτσι η τεχνολογία μπορεί να τοποθετηθεί ως μια μη απειλητική βελτίωση στις λειτουργίες της βιομηχανία (Mason 2006).

Η φιλοσοφική συζήτηση γύρω από τη δίκαιη βελτίωση της απόδοσης, μέσω της χρήσης αθλητικής τεχνολογίας, μας απασχολεί περίπου δύο δεκαετίες. Το γκολφ ως άθλημα έχει τον μεγαλύτερο αριθμό διαφορετικών περιπτώσεων αναφορών βελτίωσης μέσω της τεχνολογίας τα τελευταία 100 χρόνια. Οι περιπτώσεις βελτίωσης του παιχνιδιού έχουν δώσει πολλές ευκαιρίες για διαμάχες. Ωστόσο, ορισμένα από τα κυβερνητικά όργανα του γκολφ τις έχουν προλάβει απαιτώντας τυχόν νέα σχέδια εξοπλισμού να υποβάλλονται προληπτικά σε αυτούς πριν από τη λήψη οποιασδήποτε έγκρισης για να χρησιμοποιηθούν σε αγώνες (USGA 2011). Η έννοια της δικαιοσύνης (ή της αδικίας) λόγω της τεχνολογικής επέλασης είναι ένα γενικό θέμα. Οι τομείς που εξετάζονται για να αξιολογηθούν οι παρεμβάσεις είναι:

- Η χρήση της υποστηρικτικής τεχνολογίας στον αρτιμελή αθλητισμό.
- Πρόσβαση και ισοτιμία σε αθλητικό εξοπλισμό.
- Η εισαγωγή εξοπλισμού ασφαλείας στον αθλητισμό.
- «Επανεκπαίδευση» ενός αθλήματος μέσω της χρήσης νέας τεχνολογίας.
- «Κατάργηση δεξιοτήτων» ενός αθλήματος μέσω της χρήσης νέας τεχνολογίας.
- Ζητήματα εποπτείας του διοικητικού οργάνου

Το Goal-line-technology θα φέρει την ψευδαίσθηση του αλάθητου και θα μετατοπίσει την ευθύνη, στον αποδιοπομπαίο τράγο, τον διαιτητή, σε άλλες κρίσιμες αποφάσεις του παιχνιδιού, όπως τα οφσάιντ, τα φάουλ στην περιοχή του πέναλτι, αποβολές παικτών, τα φάουλ κ.λπ. Ως εκ τούτου, προτείνεται αντί για τεχνολογία γραμμής τέρματος ή οποιουδήποτε άλλου τύπου βοήθειας του διαιτητή εντός του παιχνιδιού, η FIFA θα πρέπει επενδύσει επιθετικά στη βελτίωση της ηθικής των διαφόρων συμμετεχόντων σε σημείο που θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους διαιτητές να διασφαλίσουν το σεβασμό στις αποφάσεις. Η FIFA θα πρέπει να επικεντρωθεί στα παιδιά και τους νέους, στην αθλητική εκπαίδευση, για να διασφαλίσει ένα ελπιδοφόρο μέλλον για τον αθλητισμό και το ποδόσφαιρο (Nlandu 2012).

Οι βιομετρικές τεχνολογίες είναι σε διάφορα στάδια της εξέλιξης τους. Ενοποιώντας συστήματα αυτόματης ταυτοποίησης προσώπου με άλλες βιομετρικές τεχνολογίες, οι διοργανωτές θα είναι σε θέση να παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες ασφαλείας. Η αόρατη απειλή τρομοκρατικής επίθεσης θέτει τις βάσεις για χρήση τέτοιων τεχνολογιών. Ο έλεγχος ασφαλείας σε μια εγκατάσταση παρεμποδίζει την απόλαυση από τους συμμετέχοντες αλλά δεν μπορεί να επαλειφθεί μόνο να μειωθεί. (Whisenant 2016)

Περνώντας σε ένα άλλο, μα ίσως συναφές επίπεδο, η εφαρμογή του VAR μπορεί να αποτελέσει παράγοντα αλλοίωσης της εμπειρίας του γηπέδου και της εκ του σύνεγγυς παρακολούθησης του αθλήματος. Αυτό θα οδηγήσει σε συνθήκες ακραίας τηλεοπτικοποίησης του ποδοσφαίρου. Δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως το ποδόσφαιρο παρακολουθείται πολύ καλύτερα από την κερκίδα, παρά από την τηλεόραση, σε αντίθεση για παράδειγμα με το μπάσκετ, που έχει υψηλότερες ταχύτητες, συντριπτικά περισσότερες επαφές. Αυτό συμβαίνει γιατί η ανάγκη για replay είναι μικρή μιας και όσα διαδραματίζονται μπορούν να γίνουν αντιληπτά με γυμνό οφθαλμό και γιατί ο τηλεοπτικός φακός επί το πλείστον ακολουθεί την πορεία της μπάλας και όχι όσα διαδραματίζονται στον τεράστιο αγωνιστικό χώρο. Οι διατάξεις των παικτών των δύο ομάδων, οι κινήσεις που γίνονται από τους παίκτες χωρίς την μπάλα, τα στιγμιότυπα εκτός των κύριων φάσεων του παιχνιδιού, όλα αυτά είναι χαρακτηριστικά ενός ποδοσφαιρικού αγώνα τα οποία μπορούν να τραβήξουν το ανθρώπινο μάτι κατά την παρακολούθηση εντός ενός γηπέδου. Το ποδόσφαιρο δεν είναι άθλημα αστηρά επαναλαμβανόμενων φάσεων, συστημάτων και μοτίβων. Έχει και τέτοια χαρακτηριστικά αλλά σε μικρό βαθμό, καθώς η ομορφιά του και η δημοφιλία του συχνά εκδηλώνεται αναπάντεχα με ακαθόριστους και περίεργους τρόπους. Το στοιχείο της έκπληξης είναι διάχυτο. Η γηπεδική

εμπειρία παραμένει ιδιαίτερα σημαντική, για να παραβλέπεται, μιας και είναι ένα παιχνίδι στην ουσία του συναισθηματικό. Συνιστά, επομένως, ένα κρίσιμο ερώτημα για το παρόν και το μέλλον του παιχνιδιού το πώς θα συμβιβαστεί η γηπεδική εμπειρία, η οποία σε πολλά μέρη του πλανήτη εκφράζεται με παραδοσιακές πρακτικές και λόγους, από τη μία πλευρά με την εφαρμογή του VAR κι από την άλλη με μια πληθώρα καινοτόμων τεχνολογιών που αναπτύσσονται με στόχο τη διαμόρφωση μιας διαφορετικής, «εξελιγμένης» εμπειρίας (Batsis 2019).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός κατά του Ντόπινγκ (WADA) χρησιμοποιεί τρία κριτήρια για να συμπεριλάβει μια τεχνολογία στη λίστα απαγορευμένων ουσιών και μεθόδων: βελτίωση απόδοσης, υγεία και το πνεύμα του αθλητισμού. Το τελευταίο είναι αναμφισβήτητο το πιο θεμελιώδες, καθώς η WADA δικαιολογεί την καταπολέμηση του ντόπινγκ με αυτό. Ο Frias (2019) σε μια λεπτομερή ανάλυση εξετάζει το κριτήριο του «πνεύματος του αθλητισμού» στο οποίο βασίζεται η WADA για να δικαιολογήσει την απαγόρευση στις τεχνολογίες βελτίωσης της απόδοσης συνδέοντας την Προτεσταντική Ηθική και Λογική. Σύμφωνα με τον συγγραφέα το αντιντόπινγκ δεν πρέπει να βασίζεται σε κανένα από αυτά τα κριτήρια, αλλά σε ένα «ρηχό (ή λεπτό) μοντέλο αθλητισμού» που μπορούν να αποδεχθούν όλοι οι συμμετέχοντες στον αθλητισμό ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη άποψή τους για την ανθρώπινη φύση και τον αθλητισμό. Η παροχή ενός τέτοιου μοντέλου αθλητισμού είναι μια από τις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονοι αθλητικοί φιλόσοφοι.

Τον Μάρτιο του 2007 η Διεθνής Ομοσπονδία Κλασικού Αθλητισμού έλεγξε ενδελεχώς τα προσθετικά μέλη του αθλητή Oscar Pistorius. Ο στόχος ήταν να δουν αν οι προσθήκες, οι οποίες κατά τα άλλα απαγορεύονται από τους αγώνες για αρτιμελείς αθλητές, αλλά χρησιμοποιούνται ως αθλητική τεχνολογία, υποβοηθούν στο κλείσιμο της διαφοράς μεταξύ των παρααθλητών και αρτιμελών αθλητών. Ο κοινός στόχος για τις βοηθητικές συσκευές ήταν η ένταξη των ατόμων στο άθλημα. Αυτή η αλλαγή ανοίγει νέες προκλήσεις για την αθλητική τεχνολογία, δηλαδή για την ανάπτυξη αθλητικού εξοπλισμού που δίνει τη δυνατότητα στους παρααθλητές να συναγωνίζονται τους ικανούς συναδέλφους τους. Πρωταρχικός στόχος της αθλητικής τεχνολογίας πρέπει επομένως πρέπει να ξεπεραστούν και να αποτραπούν τα φυσικά μειονεκτήματα των παρααθλητών (Franz 2008). Η εξέλιξη της υποστηρικτικής τεχνολογίας για τη βελτίωση της απόδοσης στον αθλητισμό ή απλώς για την διεξαγωγή δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, ήταν πολύ καθυστερημένη για τα άτομα με αναπηρία. Ορισμένες αυξήσεις

στη μηχανική απόδοση της βοηθητικής συσκευής πρέπει να είναι ευπρόσδεκτες. Η πρόκληση για το μέλλον της αθλητικής ιατρικής και της επιστημονικής έρευνα είναι ότι πρέπει να «ταιριάζουν» αποτελεσματικά με την τεχνολογία και τον αθλητή και να διασφαλιστεί ότι το κάνουν με τρόπο που διατηρεί την ακεραιότητα του αθλήματος και το κάνει με τρόπο που είναι προσβάσιμη σε όλους τους αθλητές σε αυτό το επίπεδο ανταγωνισμού προκειμένου να αποφευχθεί ο ανταγωνισμός τύπου Formula 1 μεταξύ μηχανικών και τεχνολόγων που είναι προσβάσιμοι μόνο σε πλούσια άτομα, ομάδες ή έθνη. Η ανάπτυξη ειδικής αθλητικής πολιτικής εδώ πρέπει να λάβει έναν πολυεπιστημονικό χαρακτήρα (Burkett & McNamee 2011).

Αν εξετάσει κανείς την ιστορία του σύγχρονου αθλητισμού, η σημασία που αποδίδεται στις συζητήσεις για την δεοντολογία της τεχνολογικής ανάπτυξης είναι ασαφής. Αυτό είναι εκπληκτικό αφού, μέσω της τεχνολογίας έχουμε εκθετική βελτίωση της απόδοσης και οι ηθικές συζητήσεις σχετικά με τις αθλητικές τεχνολογίες είναι από τα πιο ορατά πολιτικά και πολιτιστικά θέματα. Ένα από τα σημαντικότερα θέματα της τεχνοθικής είναι τα αναβολικά. Ενώ, οι αθλητικές ομοσπονδίες έχουν τα δικά τους πρωτόκολλα κατά του ντόπινγκ, η συντριπτική πλειοψηφία διέπονται πλέον από τον Παγκόσμιο Κώδικα Anti-Doping. Αυτός ο κώδικας είναι καθοριστικός για τη λήψη αποφάσεων είτε για το αν κάποια δεδομένη τεχνολογία-προϊόν είτε όχι πρέπει να θεωρηθεί ντόπινγκ. Η βάση αυτής της απόφασης περιλαμβάνει τη δοκιμή της προτεινόμενης τεχνολογία έναντι τριών συνθηκών, δύο από τις οποίες πρέπει να χρησιμοποιούνται από την WADA να εξετάσει μια απαγόρευση. Αυτά αποτελούνται από τα ακόλουθα:

1. Έχει η τεχνολογία τη «δυνατότητα να βελτιώσει» ή «βελτιώνει τις αθλητικές επιδόσεις»;
2. Η τεχνολογία παρουσιάζει ένα «πραγματικό ή δυνητικό» ρίσκο υγείας?
3. Μήπως η τεχνολογία «παραβιάζει το πνεύμα του αθλητισμού» πως περιγράφεται από τον Κώδικα;

Αυτές οι τρεις συνθήκες είναι η βάση για να ουσιαστική συζήτηση για τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας στον αθλητισμό. Ο Παγκόσμιος Κώδικας Αντιντόπινγκ δεν προβλέπει ακριβή ορισμό του πνεύματος του αθλητισμού, αν και αυτό παρουσιάζεται ως ένα σύνολο χαρακτηριστικών που περιγράφουν διάφορες αθλητικές αξίες, όπως «fair play», «υγεία», «αριστεία στην απόδοση», «χαρακτήρας και εκπαίδευση», «διασκέδαση και χαρά», «ομαδική εργασία», «σεβασμός για κανόνες και νόμοι», «θάρρος» και «κοινότητα και αλληλεγγύη». Ο κώδικας δεν είναι ένα καλά επεξεργασμένο έγγραφο ηθικής

σχεδιασμένο να αντέχει στον έλεγχο της θεωρητικής ηθική. Αντίθετα, πρέπει να λειτουργεί σε μια σειρά από νομικά, κοινωνικά και πολιτικά πλαίσια. Ο αθλητισμός πρέπει να διασφαλίσει ότι οι αθλητικοί αγώνες αποτελούν τεστ αθλητών και όχι τεχνολογιών (Luppicini & Adell 2010).

Ως συνέπεια της επιχειρηματικής πρωτοβουλίας και μιας σειράς τεχνολογικών καινοτομιών το άθλημα της ιστιοσανίδα ξεκίνησε, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ως μια περιστασιακή και διασκεδαστική δραστηριότητα που ήταν προσβάσιμη στους καταναλωτές, τόσο οικονομικά όσο και από άποψη δεξιοτήτων. Ενώ, αρχικά, ο εξοπλισμός ήταν σχετικά φθηνός και η χρήση του εύκολη, στη συνέχεια αντιστράφηκαν τα πράγματα. Οι κατασκευαστές ακολουθώντας τις απαιτήσεις των ελίτ αθλητών και τις απαιτήσεις του αδυσώπητου ανταγωνισμού, βελτίωσαν τον εξοπλισμό σε σημείο που η χρήση του ξεπέρασε τις δεξιότητες και τον προϋπολογισμό του μέσου ερασιτέχνη καταναλωτή. Όλο αυτό δεν σταμάτησε όμως εκεί, οι βιομηχανίες οδηγήθηκαν σε ταχεία παρακμή, με σοβαρές οικονομικές συνέπειες για όλο τον κλάδο (πχ. Διανομής, λιανιοπωλητές). Προέκυψε μια άποψη ότι η ρύθμιση ή η τυποποίηση του εξοπλισμού, τουλάχιστον για τον ανταγωνισμό, θα μπορούσε να σταματήσει περαιτέρω πτώση, αλλά οι προσπάθειες να γίνει αυτό έγιναν πολύ αργά. Αυτό το φαινόμενο θα μπορούσε να δικαιολογηθεί ως μια «δημιουργική καταστροφή» (creative destruction), αλλά μάλλον πρόκειται για «Οικονομική Υπέρβαση» (overshooting). Η υπέρβαση είναι ένα διαφορετικό φαινόμενο, στο οποίο έρχονται τα κόστη πίσω σε αυτούς που επωφελήθηκαν από τις προηγούμενες φάσεις της καινοτομίας «υπερβαίνοντας» το σημείο το οποίο θα ήθελαν ιδανικά να σταματήσει ο τεχνολογικός ανταγωνισμός. Ο λόγος που δεν σταμάτησε είναι η ίδια εξελικτική λογική της ανταγωνιστικής καινοτομίας που δημιούργησε το άθλημα από τις πρώτες φάσεις ανάπτυξης. Η υπέρβαση ήταν αναπόφευκτη, αλλά κανένας μεμονωμένος χρήστης ή εταιρεία δεν μπορούσε να κάνει κάτι γι' αυτό. Η υπέρβαση στις αθλητικές τεχνολογίες βλάπτει όσους έχουν επενδύσει στο συγκεκριμένο άθλημα. Πρέπει να δούμε την υπέρβαση ως ένα προβλέψιμο φαινόμενο εξελικτικής αστάθειας, στο οποίο θα υπάρξουν νικητές και ηττημένοι. Πώς θα μπορούσαν λοιπόν να επιδιώξουν να ελέγξουν αυτή τη κατάσταση; Η υπέρβαση δεν συμβαίνει σε όλα τα αθλήματα, αλλά φαίνεται να περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό σε αυτά νέα αθλήματα και ιδιαίτερα εκείνα που στερούνται αποτελεσματικής διακυβέρνησης σε ολόκληρη τη βιομηχανία. Ποδηλασία και κολύμβηση, για παράδειγμα, έχουν αποφύγει σε μεγάλο βαθμό την υπέρβαση με κανόνες στο βασικό εξοπλισμό. Άλλα αθλήματα, όπως το yachting και τα μηχανοκίνητα αθλήματα, την έχουν αντιμετωπίσει με δημιουργία νέων υποκατηγοριών στα πρωταθλήματα

τους. Άρα γενικά η υπέρβαση ελέγχεται από θεσμική ρύθμιση, αλλά αυτό είναι εξ ορισμού ένα πρόβλημα συλλογικής δράσης που απαιτεί συμφωνία που εκτείνεται από τις ομοσπονδίες μέχρι τις βιομηχανίες. Ο βαθμός στον οποίο ένα άθλημα μπορεί να το πετύχει τη δημιουργία ενός ρυθμιζόμενου τεχνολογικού κόσμου είναι αντιστρόφως ανάλογη με την πιθανότητα να επέλθει τελική κατάρρευση από υπέρβαση. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει η ανάγκη για ένα πρόγραμμα περαιτέρω έρευνας σε μια σειρά από αθλήματα και τις σχετικές βιομηχανίες που θα επιδιώκει να οικοδομήσει μια θεωρία της σχέσης μεταξύ της δύναμης ή της αδυναμίας της αυτοδιακυβέρνησης του κλάδου, δηλαδή η ικανότητα των οργάνων διοίκησης ενός αθλήματος (που έχει ως βασικό στοιχείο τον εξοπλισμό) να διαχειρίζονται την ανάπτυξη του αθλήματος μέσω της (Thomas & Potts 2016).

Η αθλητική βιομηχανία αναζητά συνεχώς τρόπους για να προσφέρει διαφοροποιημένες εμπειρίες και να μεγιστοποιήσει τη χρήση των χώρων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις προσφέρουν νέες εμπειρίες και προωθούν την ανάπτυξη συνδέοντας αθλητικούς αγώνες, ομάδες, οπαδούς και την ευρύτερη κοινότητα με εντελώς νέους τρόπους, πολύ σημαντικούς για το μέλλον των αθλητικών εκδηλώσεων. Το θέμα της τεχνολογίας βίντεο στο ποδόσφαιρο είναι αυτή τη στιγμή ένα από τα πιο πειστικά ζητήματα στον αθλητισμό και η συνεχής άφιξη νέων υποθέσεων σχετικά με «λανθασμένες» αποφάσεις απλώς προσθέτει λάδι στη φωτιά. Τα όργανα ηγεσίας του ποδοσφαίρου έχουν αναγνωρίσει ότι το παιχνίδι πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανησυχίες και τις προτάσεις των πελατών του (Petrovi 2015).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης ήταν να εξετάσει την υφιστάμενη κατάσταση καθώς και τις νεότερες εξελίξεις και τάσεις στον τομέα της αθλητικής τεχνολογίας, μελετώντας τις πλέον σύγχρονες πηγές. Η ανασκόπηση επικεντρώθηκε στα ακόλουθα έξι ερωτήματα: (1) Ποιος ασχολείται με την αθλητική τεχνολογία, (2) πως η τεχνολογία χρησιμοποιείται στον αθλητισμό, (3) πως η αθλητική τεχνολογία χρησιμοποιείται στην διοίκηση και το μάρκετινγκ των αθλητικών οργανισμών και επιχειρήσεων, (4) η σχέση της αθλητικής τεχνολογίας και της ιατρικής, (5) η σχέση αθλητικής τεχνολογίας και των e-sports και τέλος, (6) σε ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας που αφορούν την αθλητική τεχνολογία.

Όπως ήταν αναμενόμενο με την αθλητική τεχνολογία ασχολούνται όλοι οι εμπλεκόμενοι στον αθλητισμό (θεατές, αθλητές, προπονητές, άλλοι εργαζόμενοι, διοικητικά στελέχη). Από το μικρό ερασιτεχνικό σωματείο μέχρι τα τριτοβάθμια αθλητικά όργανα και από επιχειρήσεις, άσχετα αν παράγουν καθαρά αθλητικά προϊόντα, μέχρι μεγάλα διακρατικά-διεπιστημονικά ινστιτούτα. Παρά τη μεγάλη αυτή συμμετοχή στην έρευνα και στην ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι ένας νέος και αναπτυσσόμενος τομέας. Οι νέες τεχνολογίες συνδέονται στενά με την καινοτομία οπότε υπάρχουν ακόμα άγνωστες πτυχές που πρέπει να μελετηθούν. Διαφαίνεται η ανάγκη να υπάρξει ένα γενικό πλαίσιο ώστε να οργανωθεί καλύτερα η έρευνα πάνω στην αθλητική τεχνολογία και να έχει ως αποτέλεσμα την γρηγορότερη εξέλιξη του κλάδου.

Η τεχνολογία επεμβαίνει άμεσα ή έμμεσα όλα τα επίπεδα ανάπτυξης σε ό,τι έχει να κάνει με τον αθλητισμό. Από την έρευνα για ανάπτυξη ενός προϊόντος (πχ. αθλητικά υποδήματα, ρακέτες, κ.α.), στα συστήματα καταγραφής εικόνας και δεδομένων (GPS, video), μέχρι τα λογισμικά, ειδικά και μη, που χρησιμοποιούν οι αθλητές (wearables), οι προπονητές και τα στελέχη διοίκησης. Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες που αφορούν όλες αυτές τις τεχνολογίες και διαφαίνεται ότι αυτό θα συνεχιστεί με αυξανόμενο ρυθμό, μιας και τα δεδομένα και οι καινοτομίες σε τεχνολογικά προϊόντα αυξάνονται με εκθετικό βαθμό. Οι έρευνες έχουν να κάνουν και με το κατά πόσο και σε τι βαθμό η χρήση της τεχνολογίας βοηθάει, άλλα και με την ακρίβεια των στοιχείων που παρέχονται. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλά από τα τεχνολογικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στον αθλητισμό δεν είχαν αρχικά αυτή την αγορά ως στόχο και το αντίθετο.



Δεν είναι καθόλου εύκολο να διατυπωθεί ποιος κλάδος επηρεάζεται περισσότερο από την αθλητική τεχνολογία. Οι διάφοροι κλάδοι επικαλύπτονται στη μελέτη των επιχειρήσεων του αθλητισμού (ψυχολογία, διαχείριση, μάρκετινγκ, οικονομία, αθλητική τεχνολογία, πολιτισμός και μέσα ενημέρωσης). Και η διοίκηση και το μάρκετινγκ χρησιμοποιούν τεχνολογίες μηχανογράφησης, δημιουργία βάσεων δεδομένων, για την αγορά, τους καταναλωτές, καθώς και για τα χαρακτηριστικά τους. Τεχνολογίες σύγχρονης και ασύγχρονης προβολής-καταγραφής, κοινωνικά δίκτυα είναι από τα κλασικά παραδείγματα τεχνολογίας που παραμετροποιούνται σε τέτοιο βαθμό που μπορούν να αποτελέσουν ξεχωριστό προϊόν.

Το καλύτερο παράδειγμα πως η αθλητική τεχνολογία προσφέρει όχι μόνο σε επίπεδο επιδόσεων, αλλά και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, είναι η αθλητική ιατρική τεχνολογία (sport medicine technology). Με στόχο την υποστήριξη αθλητών με ειδικές ανάγκες πολλές καινοτόμες αθλητικές τεχνολογίες που κατασκευάστηκαν για ελίτ αθλητές, πλέον αποτελούν καθημερινές λύσεις για όλους τους αθλητές με αναπηρίες, βοηθώντας στο να μειώσουν το χάσμα στον ανταγωνισμό μεταξύ των μειονεκτούντων και μη, μέσω της προόδου της τεχνολογίας. Η πρόληψη, η αποκατάσταση τραυματισμών και η βελτίωση των αποδόσεων είναι τα βασικά πεδία των ερευνών.

Τα τελευταία χρόνια, τα e-sports έχουν αναδειχθεί ως μια νέα μορφή ψυχαγωγίας. Γήπεδα γεμίζουν ασφυκτικά για να παρακολουθήσουν τους φιναλίστ από όλο τον κόσμο και τα χρηματικά έπαθλα είναι αρκετά υψηλά. Πολλές ομάδες, ακόμα και στην Ελλάδα, ανοίγουν καινούρια τμήματα e-sports ακολουθώντας την παγκόσμια αυτή μόδα. Από το διαγωνίζονται σε κλασικά παιχνίδια υπολογιστών-παιχνιδομηχανών ή σε fantasy leagues, μέχρι τους διαγωνισμού κώδικα (hackathlons), το νέο αυτό είδος αθλητών κερδίζει έδαφος και οπαδούς κυρίως των νέων ηλικιών, μετατρέποντας τα χόμπι όχι απλά σε νέα αθλήματα, αλλά σε νέα επαγγέλματα.

Μια διαφορετική προσέγγιση στην χρήση της αθλητικής τεχνολογίας είναι το κατά πόσον είναι σωστή ή όχι η χρήση της. Δεν είναι λίγες οι έρευνες που καταπιάνονται με θέματα ηθικής και δεοντολογίας. Αναλύσεις που ξεκινούν από το σκοπό του αθλητισμού και γενικότερα της άσκησης, μέχρι τα αρνητικά επακόλουθα της χρήσης της τεχνολογίας, όχι μόνο για την υγεία των αθλητών, αλλά και για το βαθμό που η τεχνολογία διαφοροποιεί και οδηγεί σε αλλαγές τα αθλήματα. Είναι πολλές οι αναφορές σε αυτό το ζήτημα και όλοι, κυρίως τα στελέχη διοίκησης,

θα πρέπει να είναι ενήμερα για τον καταστροφικό αντίκτυπο της χρήσης της τεχνολογίας και να μην επικεντρώνονται μόνο στα πολλαπλά βραχυπρόθεσμα θετικά της.

Από την ανασκόπηση αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι βρισκόμαστε σε εμβρυακό στάδιο σε όλα τα επίπεδα. Πολλές χώρες έχουν προχωρήσει σε δημιουργία ειδικών πολυεπιστημονικών κέντρων με σκοπό, όχι απλά την ανάπτυξη του αθλητισμού, αλλά και της αθλητικής τεχνολογίας. Πανεπιστήμια, εταιρείες, ομοσπονδίες αθλημάτων, κυβερνητικοί φορείς, αυτοδιοίκηση, ερασιτεχνικά και επαγγελματικά σωματεία πρέπει από κοινού να συνεργαστούν ώστε να αφομοιωθεί η ήδη υπάρχουσα γνώση πάνω στα πεδία δράσεις τους και συνδράμουν στην παραγωγή νέων γνώσεων με μελλοντικές έρευνες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### *Ξενογλώσση βιβλιογραφία*

- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS Technologies to Field Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 295–310. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.295>
- Barbosa, T. (2018). Smart sport equipment: Reshaping the sports landscape. *Motricidade*, 1-2 Pages. <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.15232>
- Barneva, R. P., & Hite, P. D. (2017). Information Technology in Sport Management Curricula. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(3), 326–342. <https://doi.org/10.1177/0047239516671941>
- Berthelot, G., Sedeaud, A., Marck, A., Antero-Jacquemin, J., Schipman, J., Saulière, G., Marc, A., Desgorces, F.-D., & Toussaint, J.-F. (2015). Has Athletic Performance Reached its Peak? *Sports Medicine*, 45(9), 1263–1271. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0347-2>
- Božović, B. (2021). The Use of “Synergy Sports Technology” for the Collection of Basketball Game Statistics. *Proceedings of the International Scientific Conference - Sinteza 2021*, 272–276. <https://doi.org/10.15308/Sinteza-2021-272-276>
- Burden, R. J., Pedlar, C. R., & Lewis, N. A. (2019). Biomarkers in elite sport: Where innovations in technology and application combine. *Experimental Physiology*, 104(3), 275–277. <https://doi.org/10.1113/EP087556>
- Burkett, B., McNamee, M., & Potthast, W. (2011). Shifting boundaries in sports technology and disability: Equal rights or unfair advantage in the case of Oscar Pistorius? *Disability & Society*, 26(5), 643–654. <https://doi.org/10.1080/09687599.2011.589197>
- Cavdar Aksoy, N., Kocak Alan, A., Tumer Kabadayi, E., & Aksoy, A. (2020). Individuals’ intention to use sports wearables: The moderating role of technophobia. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 21(2), 225–245. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-08-2019-0083>
- Collins, D., Carson, H. J., & Cruickshank, A. (2015). Blaming Bill Gates AGAIN! Misuse, overuse and misunderstanding of performance data in sport. *Sport, Education and Society*, 20(8), 1088–1099. <https://doi.org/10.1080/13573322.2015.1053803>
- Connors, R. T., Whitehead, P. N., Shimizu, T. S., & Bailey, J. D. (2018). Coaching and Technology: Live Team Monitoring to Improve Training and Safety. *Strategies*, 31(5), 15–20. <https://doi.org/10.1080/08924562.2018.1490230>

- Cooper, R. A., Tuakli-Wosornu, Y. A., Henderson, G. V., Quinby, E., Dicianno, B. E., Tsang, K., Ding, D., Cooper, R., Crytzer, T. M., Koontz, A. M., Rice, I., & Bleakney, A. W. (2018). Engineering and Technology in Wheelchair Sport. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 29(2), 347–369. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.01.013>
- Cortsen, K., & Rascher, D. A. (2018). The Application of Sports Technology and Sports Data for Commercial Purposes. In D. A. Marinho & H. P. Neiva (Eds.), *The Use of Technology in Sport—Emerging Challenges*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.80742>
- Cummins, C., White, R., & Jones, B. (2019). Application of sports technology and analytics to performance and injury. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22, S15. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.08.066>
- De Luigi, A. J., & Cooper, R. A. (2014). Adaptive Sports Technology and Biomechanics: Prosthetics. *PM&R*, 6, S40–S57. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.06.011>
- de Sierra, C., Estevez-Cid, F., & Cuenca-Castillo, J. (2018). High-Definition Video Recording: Taking Sport Technology to the Operating Room. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 66(08), 667–669. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661374>
- Demetriou, J., & Hill, C. (2011). ASTN — leading Australia’s sports technology team. *Sports Technology*, 4(3–4), 112–113. <https://doi.org/10.1080/19346182.2011.733144>
- Draper, N. (2012). Guest editorial. *Sports Technology*, 5(3–4), 76–76. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.755311>
- Dyer, B. (2015). The controversy of sports technology: A systematic review. *SpringerPlus*, 4(1), 524. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1331-x>
- Ehnold, P., Faß, E., Steinbach, D., & Schlesinger, T. (2020). Digitalization in organized sport – usage of digital instruments in voluntary sports clubs depending on club’s goals and organizational capacity. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 11(1), 28–53. <https://doi.org/10.1108/SBM-10-2019-0081>
- Escamilla-Fajardo, P., Núñez-Pomar, J., & Ratten, V. (2020). Technology Ecosystems in Sport: A Bibliometric Analysis. In J. Leitão, V. Ratten, & J. Barroca (Eds.), *The Handbook of Open Smart Cities: Planning and Managing Open Innovative Ecosystems* (pp. 99–117). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78973-409-620201008>

- Funk, D. C. (2017). Introducing a Sport Experience Design (SX) framework for sport consumer behaviour research. *Sport Management Review*, 20(2), 145–158. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2016.11.006>
- Fuss, F. K. (2008). Closing the gap through technology. *Sports Technology*, 1(4–5), 169–171. <https://doi.org/10.1080/19346182.2008.9648468>
- Fuss, F. K. (Ed.). (2014). *Routledge handbook of sports technology and engineering*. Routledge.
- Fuss, F. K., Subic, A., & Mehta, R. (2008). The impact of technology on sport—New frontiers. *Sports Technology*, 1(1), 1–2. <https://doi.org/10.1080/19346182.2008.9648443>
- Ha, J.-P., Kang, S. J., & Kim, Y. (2017). Sport fans in a “smart sport” (SS) age: Drivers of smartphone use for sport consumption. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 18(3), 281–297. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-08-2017-093>
- Hamari, J., & Sjöblom, M. (2017). What is eSports and why do people watch it? *Internet Research*, 27(2), 211–232. <https://doi.org/10.1108/IntR-04-2016-0085>
- Heinemann, K. (2010). The global and the local in sports technology. *European Journal for Sport and Society*, 7(3–4), 195–207. <https://doi.org/10.1080/16138171.2010.11687857>
- Kettunen, E. (2021). *Using Digital Coaching to Promote Physical Activity to University Students with Low Levels of Physical Activity: A Qualitative Intervention Study*. Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.152>
- Kettunen, E., Critchley, W., & Kari, T. (2019). *Can Digital Coaching Boost Your Performance? – A Qualitative Study among Physically Active People*. Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2019.163>
- Kim, T., & Chiu, W. (2019). Consumer acceptance of sports wearable technology: The role of technology readiness. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 20(1), 109–126. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-06-2017-0050>
- Kim, T., Chiu, W., & Chow, M. K. F. (2019). Sport technology consumers: Segmenting users of sports wearable devices based on technology readiness. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 9(2), 134–145. <https://doi.org/10.1108/SBM-02-2018-0011>
- Kirkpatrick, K. (2016). Coding as sport. *Communications of the ACM*, 59(5), 32–33. <https://doi.org/10.1145/2898967>
- Kondratenko, Y. P. (2015). Robotics, Automation and Information Systems: Future Perspectives and Correlation with Culture, Sport and Life Science. In A. M. Gil-Lafuente & C. Zopounidis (Eds.),

- Decision Making and Knowledge Decision Support Systems* (Vol. 675, pp. 43–55). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-03907-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-03907-7_6)
- Kos, A., Wei, Y., Tomažič, S., & Umek, A. (2018). The role of science and technology in sport. *Procedia Computer Science*, 129, 489–495. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.03.029>
- Kunz, R. E., & Santomier, J. P. (2019). Sport content and virtual reality technology acceptance. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 10(1), 83–103. <https://doi.org/10.1108/SBM-11-2018-0095>
- Laferrier, J. Z., Rice, I., pearlman, J., Spornier, M. L., Cooper, R., Liu, T., & Cooper, R. A. (2012). Technology to improve sports performance in wheelchair sports. *Sports Technology*, 5(1–2), 4–19. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.663531>
- Leong, K. F. (2013). Sports technology and prototyping. *Virtual and Physical Prototyping*, 8(4), 233–233. <https://doi.org/10.1080/17452759.2013.863472>
- Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755–769. <https://doi.org/10.1080/026404102320675611>
- Loland, S. (2002). Technology in sport: Three ideal-typical views and their implications. *European Journal of Sport Science*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/17461390200072105>
- Loland, S. (2009). The Ethics of Performance-Enhancing Technology in Sport. *Journal of the Philosophy of Sport*, 36(2), 152–161. <https://doi.org/10.1080/00948705.2009.9714754>
- Lopez Frias, F. J. (2019). Unnatural Technology in a “Natural” Practice? Human Nature and Performance-Enhancing Technology in Sport. *Philosophies*, 4(3), 35. <https://doi.org/10.3390/philosophies4030035>
- Luppigini, R., Adell, R., & Architects, E. M. (n.d.). *Handbook of Research on Technoethics*. 18.
- Malone, J. J., Lovell, R., Varley, M. C., & Coutts, A. J. (2017). Unpacking the Black Box: Applications and Considerations for Using GPS Devices in Sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-18-S2-26. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0236>
- Marefat, D., & Faridfathi, A. (2015). *Relationship between Information Technology and Total Quality Management in Sport Federations*. 7.

- Mason, D. S. (2006). Moneyball as a supervening necessity for the adoption of player tracking technology in professional hockey. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 8(1), 41–55. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-08-01-2006-B007>
- Mataruna-Dos-Santos, L. J., Faccia, A., Helú, H. M., & Khan, M. S. (2020). Big Data Analyses and New Technology Applications in Sport Management, an Overview. *Proceedings of the 2020 International Conference on Big Data in Management*, 17–22. <https://doi.org/10.1145/3437075.3437085>
- Nlandu, T. (2012). The Fallacies of the Assumptions Behind the Arguments for Goal-Line Technology in Soccer. *Sport, Ethics and Philosophy*, 6(4), 451–466. <https://doi.org/10.1080/17511321.2012.745896>
- Ogle, A., & Lamb, D. (2019). The Role of Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Events. In S. Ivanov & C. Webster (Eds.), *Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality* (pp. 255–269). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78756-687-320191012>
- Omoriegbe, P. O. (2016). *THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON SPORT PERFORMANCE*. 11.
- O'Reilly, N., & Rahinel, R. (2006). Forecasting the importance of media technology in sport: The case of the televised ice hockey product in Canada. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 8(1), 76–91. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-08-01-2006-B009>
- Petrović, L. T., Milovanović, D., & Desbordes, M. (2015). Emerging technologies and sports events: Innovative information and communication solutions. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 5(2), 175–190. <https://doi.org/10.1108/SBM-06-2012-0021>
- Pizzo, A. D., Kunkel, T., Jones, G. J., Baker, B. J., & Funk, D. C. (2022). The strategic advantage of mature-stage firms: Digitalization and the diversification of professional sport into esports. *Journal of Business Research*, 139, 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.057>
- Potts, J., & Thomas, S. (2018). Toward a new (evolutionary) economics of sports. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 8(1), 82–96. <https://doi.org/10.1108/SBM-04-2017-0023>
- Pounder, P. (2019). Examining interconnectivity of entrepreneurship, innovation and sports policy framework. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 8(4), 483–499. <https://doi.org/10.1108/JEPP-08-2019-111>

- Ratten, V. (2016). Sport innovation management: Towards a research agenda. *Innovation*, 18(3), 238–250. <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1244471>
- Ratten, V. (2019a). Introduction: Sport Technology and Innovation. In V. Ratten, *Sports Technology and Innovation* (pp. 1–18). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0_1)
- Ratten, V. (2019b). *Sports Technology and Innovation: Assessing Cultural and Social Factors*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0>
- Ratten, V. (2020). Sport Start-ups: The Role of Networking. In V. Ratten, *Sport Entrepreneurship* (pp. 93–106). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-836-220201013>
- Ratten, V., & Hayduk, T. (Eds.). (2020). *Statistical Modelling and Sports Business Analytics* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367854454>
- Ringuet-Riot, C. J., Hahn, A., & James, D. A. (2013). A structured approach for technology innovation in sport. *Sports Technology*, 6(3), 137–149. <https://doi.org/10.1080/19346182.2013.868468>
- Rojas-Valverde, D., Gómez-Carmona, C. D., Gutiérrez-Vargas, R., & Pino-Ortega, J. (2019). From big data mining to technical sport reports: The case of inertial measurement units. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000565. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000565>
- Romeas, T., Chaumillon, R., Labbé, D., & Faubert, J. (2019). Combining 3D-MOT With Sport Decision-Making for Perceptual-Cognitive Training in Virtual Reality. *Perceptual and Motor Skills*, 126(5), 922–948. <https://doi.org/10.1177/0031512519860286>
- Schwenkreis, F. (2018). Coaching Support by Collecting and Analyzing Data (CoCoAnDa): *OPPORTUNITIES AND CHALLENGES for European Projects*, 220–225. <https://doi.org/10.5220/0008862902200225>
- Sinha, S. (2019). Celebrating Sports Technology Awards. *IEEE Potentials*, 38(3), 35–38. <https://doi.org/10.1109/MPOT.2019.2890918>
- Sjöblom, M., Macey, J., & Hamari, J. (2020). Digital athletics in analogue stadiums: Comparing gratifications for engagement between live attendance and online esports spectating. *Internet Research*, 30(3), 713–735. <https://doi.org/10.1108/INTR-07-2018-0304>
- Smith, B., Sharma, P., & Hooper, P. (2006). Decision making in online fantasy sports communities. *Interactive Technology and Smart Education*, 3(4), 347–360. <https://doi.org/10.1108/17415650680000072>



- Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2021). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 39(2), 147–153. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163>
- Sturm, D. (2020). Fans as *e-participants*? Utopia/dystopia visions for the future of digital sport fandom. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 26(4), 841–856. <https://doi.org/10.1177/1354856520907096>
- Taha, Z., Hassan, M. H. A., P.P. Abdul Majeed, A., Aris, M. A., & Sahim, N. N. (2013). An Overview Of Sports Engineering: History, Impact And Research. *Movement, Health & Exercise*, 2. <https://doi.org/10.15282/mohe.v2i0.8>
- Thomas, S., & Potts, J. (2016). How industry competition ruined windsurfing. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 6(5), 565–578. <https://doi.org/10.1108/SBM-09-2016-0045>
- Torres-Ronda, L., & Schelling, X. (2017). Critical Process for the Implementation of Technology in Sport Organizations. *Strength & Conditioning Journal*, 39(6), 54–59. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000339>
- Using biometrics for sport venue management in a post 9-11 era.pdf.* (n.d.).
- Vieira, C. L. R., & Barros, R. M. L. (2013). Automatic rally detection on broadcast tennis videos. *Sports Technology*, 6(2), 55–62. <https://doi.org/10.1080/19346182.2013.819007>
- Vigneshwaran, D. G. (2020). *ANALYSIS OF THE GLOBAL LITERATURE ON “SPORTS TECHNOLOGY”*. 9(4), 6.
- Watson II, J. C., & Coker-Cranney, A. M. (2018). Introduction to the Special Issue: Using technology in applied sport psychology. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 213–215. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1552446>
- Weichenberger, M., Schilling-Kästle, V., Mentz, L., Engleder, T., & Hessling, M. (2015). A fencing robot for performance testing in elite fencers. *Sports Technology*, 8(3–4), 95–99. <https://doi.org/10.1080/19346182.2015.1108326>
- Wilson, B. D. (2008). Development in video technology for coaching. *Sports Technology*, 1(1), 34–40. <https://doi.org/10.1080/19346182.2008.9648449>
- Zhang, S. (2021). Construction of Sports Recognition System Based on Sports Visual Image Technology under the Background of Information Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 2066(1), 012065. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2066/1/012065>

### *Ελληνική βιβλιογραφία*

- Armatas, V., Apostolopoulos, I., Fragkos, N., Apostolopoulos, A., & Yiannakos, A. (2009, November). Referees' home bias in greek non-professional soccer matches: the case of the Argolida Football Clubs Association. In ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE: PHYSICAL EDUCATION, SPORT & HEALTH (Vol. 2).
- Μπατσής Στ. (2019) Η εισαγωγή νέων τεχνολογικών μέσων και προηγμένων στατιστικών. <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/41515>