Πρόλογος του επιστημονικού επιμελητή για την ελληνική έκδοση

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης (Performance Analysis) αποτελεί σήμερα έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους και πλέον κρίσιμους κλάδους της αθλητικής επιστήμης διεθνώς. Στο σύγχρονο αθλητικό γίγνεσθαι, η διεργασία της καθοδήγησης και της προπόνησης δεν μπορεί πλέον να βασίζεται αποκλειστικά στην εμπειρική παρατήρηση, τη διαίσθηση ή την υποκειμενική μνήμη του προπονητή. Η διεθνής βιβλιογραφία και η επιστημονική τεκμηρίωση αναδεικνύουν σταθερά ότι ακόμη και οι πλέον έμπειροι προπονητές είναι σε θέση να ανακαλέσουν με ακρίβεια μόλις ένα περιορισμένο ποσοστό (περίπου το 60%) των κρίσιμων συμβάντων που διαδραματίζονται κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Αυτός ο εγγενής περιορισμός της ανθρώπινης μνήμης, ο οποίος επιτείνεται από παράγοντες όπως η συναισθηματική εμπλοκή, η κόπωση, οι γνωστικές προκαταλήψεις και η πίεση για τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, καθιστά αναγκαία τη χρήση αντικειμενικών συστημάτων καταγραφής. Η Ανάλυση Αγωνιστικής Απόδοσης έρχεται να καλύψει αυτό ακριβώς το κενό, προσφέροντας μια συστηματική, έγκυρη και αξιόπιστη μεθοδολογία για τη συλλογή, την επεξεργασία και την ερμηνεία των δεδομένων της αγωνιστικής συμπεριφοράς, μετατρέποντας τα ακατέργαστα δεδομένα σε εφαρμόσιμη προπονητική πληροφορία.

Η απόφαση για τη μετάφραση και την επιστημονική επιμέλεια του συγγράμματος *An Introduction to Performance Analysis of Sport* των Adam Cullinane, Gemma Davies και Peter O'Donoghue βασίστηκε σε δύο θεμελιώδη κριτήρια: την απαράμιλλη πληρότητα του περιεχομένου του και τη διεθνή εμβέλεια της συγγραφικής και ερευνητικής δραστηριότητας του καθηγητή Peter O'Donoghue. Ο καθηγητής O'Donoghue, ως κορυφαία προσωπικότητα στον τομέα, έχει διαμορφώσει σε μεγάλο βαθμό τη σύγχρονη μεθοδολογική προσέγγιση του κλάδου, προσφέροντας ένα έργο που ξεχωρίζει διότι δεν περιορίζεται σε μια επιφανειακή παρουσίαση εμπορικών λογισμικών, αλλά εμβαθύνει στις δομικές επιστημολογικές και μεθοδολογικές αρχές που διέπουν την ανάλυση. Καλύπτει υποδειγματικά ολόκληρο το φάσμα της διαδικασίας, από τον σχεδιασμό χειροκίνητων και ψηφιακών συστημάτων σημειογραφίας και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των μετρήσεων, έως τις προηγμένες τεχνικές γραφικής ανάλυσης βίντεο και τη δημιουργία δυναμικών προφίλ απόδοσης.

Κατά τη διάρκεια της επιστημονικής επιμέλειας, εξετάστηκε διεξοδικά η επιλογή των συγγραφέων να συμπεριλάβουν παραδείγματα από αθλήματα που είναι σχετικά άγνωστα ή λιγότερο δημοφιλή στην Ελλάδα, όπως το νέτμπολ (netball), το ράγκμπι (rugby) ή το γαελικό ποδόσφαιρο. Παρά την αρχική επιφύλαξη που μπορεί να γεννά αυτή η

επιλογή στον Έλληνα αναγνώστη, η συμπερίληψή τους αποτελεί στην πραγματικότητα ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του βιβλίου. Διδάσκοντας την ανάλυση μέσα από «άγνωστα» σπορ, οι συγγραφείς «αναγκάζουν» τον φοιτητή, τον ερευνητή και τον προπονητή να αποστασιοποιηθούν από την τρέχουσα βιωματική τους γνώση και να επικεντρωθούν καθαρά στη δομή του συστήματος ανάλυσης. Όταν ένας αναλυτής καλείται να μοντελοποιήσει τις εναλλαγές κατοχής ή τις κεντρικές μεταβιβάσεις στο νέτμπολ, ή τις στατικές φάσεις στο ράγκμπι, αναπτύσσει μια αυστηρή, αφαιρετική και καθολική σκέψη. Μαθαίνει να ορίζει λειτουργικά τις μεταβλητές δράσης, να ελέγχει τη χωρική και χρονική συνέπεια των δεδομένων και να κατασκευάζει συγκεντρωτικούς πίνακες χωρίς τις προκαταλήψεις που θα είχε για ένα οικείο άθλημα. Η γνώση αυτή, μόλις κατακτηθεί σε ένα ουδέτερο περιβάλλον, μεταφέρεται με απόλυτη επιτυχία και υποδειγματική αυστηρότητα σε οποιοδήποτε ελληνικό αθλητικό πλαίσιο, όπως το ποδόσφαιρο, το μπάσκετμπολ, το χάντμπολ, το βόλεϊμπολ, το τένις ή άλλα αθλήματα ρακέτας.

Παράλληλα, η απήχηση της ανάλυσης απόδοσης παρουσιάζει κατακόρυφη αύξηση τόσο στο επίπεδο του αθλητισμού υψηλών επιδόσεων όσο και στον αναπτυξιακό αθλητισμό και τις ακαδημίες. Στον elite αθλητισμό, όπου οι διαφορές μεταξύ νίκης και ήττας είναι οριακές, η ανάλυση λειτουργεί ως πολυεπιστημονικό εργαλείο που συνδέεται άμεσα με τη φυσιολογία, την αθλητική ψυχολογία και την εμβιομηχανική, επιτρέποντας τη στρατηγική διαχείριση και τη βέλτιστη προετοιμασία έναντι του αντιπάλου. Αντίστοιχα, στον αναπτυξιακό αθλητισμό, η ανάλυση μετατοπίζει το ενδιαφέρον από το τελικό αποτέλεσμα στην ίδια τη μαθησιακή διαδικασία. Για τον προπονητή και τον εκπαιδευτή φυσικής αγωγής, η ανάλυση της προπόνησης και του αγώνα προσφέρει τη δυνατότητα παροχής ενισχυμένης και αντικειμενικής ανατροφοδότησης. Η σύγχρονη παιδαγωγική του αθλητισμού αξιοποιεί τις μεθόδους αυτές για να ενισχύσει την αυτονομία των νεαρών αθλητών, επιτρέποντάς τους, μέσα από τη διαδικασία της ετικετοποίησης (tagging) των δικών τους φάσεων, να αναπτύξουν κριτική σκέψη, να αναγνωρίσουν τακτικά μοτίβα και να συμμετάσχουν ενεργά στη βελτίωση της τεχνικής τους, ενδυναμώνοντας τη σχέση τους με το άθλημα.

Η εισαγωγή της τεχνολογίας και των Big Data στον αθλητισμό έχει δημιουργήσει ένα νέο, εξαιρετικά δυναμικό επαγγελματικό τοπίο για τους αναλυτές αγωνιστικής απόδοσης. Οι προοπτικές απασχόλησης δεν περιορίζονται πλέον στη θέση του γενικού αναλυτή μιας ομάδας, αλλά εκτείνονται σε εξειδικευμένους ρόλους εντός των τεχνικών επιτελείων, όπως αναλυτές επιλογής αθλητών (recruitment analysts), αναλυτές αντιπάλων (opposition analysts), αναλυτές στημένων φάσεων και επικεφαλής τμημάτων ανάλυσης (Head of Performance Analysis) σε μεγάλους συλλόγους και ομοσπονδίες. Παράλληλα, τεράστια ανάπτυξη παρουσιάζει ο κλάδος των ιδιωτικών εταιρειών παροχής αθλητικών δεδομένων, της αθλητικής δημοσιογραφίας και των συστημάτων διασφάλισης της αθλητικής ακεραιότητας, αναπόφευκτα και η αγορά του αθλητικού στοιχήματος.

Η ελληνική έκδοση αυτού του βιβλίου φιλοδοξεί να αποτελέσει το βασικό επιστημονικό εγχειρίδιο για τους φοιτητές των Σχολών Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλη-

τισμού, αλλά και έναν πολύτιμο οδηγό για τους εν ενεργεία προπονητές και αναλυτές στη χώρα μας, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ θεωρητικής αθλητικής επιστήμης και καθημερινής προπονητικής πράξης.

Σωτήριος Δρίκος
Επίκουρος καθηγητής
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

1 Εισαγωγή στην Ανάλυση Αγωνιστικής Απόδοσης

Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό διαρθρώνεται σε δύο επιμέρους ενότητες. Στην πρώτη ενότητα, η συζήτηση επικεντρώνεται στην Ανάλυση Αγωνιστικής Απόδοσης (ΑΑΑ) και διερευνώνται ο ρόλος και ο σκοπός της στο πλαίσιο της προπονητικής διαδικασίας. Παράλληλα, εξετάζονται συναφείς τομείς εφαρμογής της, όπως η αξιοποίηση της ανάλυσης απόδοσης στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (ΜΜΕ) και στη διαιτησία. Στη δεύτερη ενότητα, το ενδιαφέρον στρέφεται στον ακαδημαϊκό κλάδο της ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης, όπου παρουσιάζεται η ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της αγωνιστικής απόδοσης, καθώς και οι μεθοδολογικές διαδικασίες που διέπουν την ερευνητική προσέγγιση στην ΑΑΑ. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στη διαδικασία συγγραφής πτυχιακής εργασίας ή μεταπτυχιακής διατριβής που επικεντρώνεται σε συναφή ερευνητικά ζητήματα.

Ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης στην πράξη

Στην προηγούμενη έκδοση του παρόντος βιβλίου τέθηκαν τα ακόλουθα ερωτήματα σχετικά με την ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης:

- Τι (είναι η ΑΑΑ);
- Γιατί (πραγματοποιείται η ΑΑΑ);
- Ποιος (πραγματοποιεί την ΑΑΑ);
- Πότε (πραγματοποιείται η ΑΑΑ);
- Πού (πραγματοποιείται η ΑΑΑ);
- Πώς (πραγματοποιείται η ΑΑΑ);

Τα ερωτήματα αυτά αποτελούν τη βάση για την κατανόηση της ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης και οδηγούν σε επιμέρους ζητήματα όπως: Τι είναι η ανάλυση επιδόσεων; Ποιοι είναι οι τομείς εφαρμογής της ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης; Ποιες πληροφορίες απαιτούνται;

Πράγματι, κατά την εξέταση των παραγόντων που οδηγούν στην ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης συζητάμε επίσης για ποιον λόγο πραγματοποιείται και από ποιον χρησιμοποιείται. Αντί, επομένως, να περιοριστούμε στη συζήτηση των ερωτημάτων τι, γιατί, ποιος, πότε, πού και πώς, στη δεύτερη έκδοση του βιβλίου επιχειρείται η προσέγγιση

της ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης μέσα από ένα ευρύτερο ερευνητικό πλαίσιο, με στόχο την πληρέστερη κατανόηση και αξιοποίησή της.

Τι είναι η ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης;

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης αποτελεί κυρίως ένα υποστηρικτικό εργαλείο στο πλαίσιο της προπονητικής. Συγκεκριμένα, εξετάζονται οι επιδόσεις αθλητών και ομάδων προκειμένου να εντοπιστούν οι τομείς στους οποίους παρουσιάζουν ικανοποιητική απόδοση, καθώς και εκείνοι που χρειάζονται βελτίωση κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Η ανάλυση μπορεί να αφορά τόσο μεμονωμένους αθλητές όσο και ομάδες, αντιπάλους ή ακόμη και διαιτητές. Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης παρέχει πληροφορίες και πολύτιμες γνώσεις για τους προπονητές και τους αθλητές, οι οποίες υποστηρίζουν τις αποφάσεις που λαμβάνονται σχετικά με την οργάνωση της προπόνησης και την προετοιμασία για τον αγώνα. Η ανάλυση της απόδοσης δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως απειλή από τους αθλητές ή τους προπονητές. Αντίθετα, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιούνται τα συστήματα πληροφοριών διαχείρισης στις μεγάλες επιχειρήσεις και στη βιομηχανία. Οι πληροφορίες παράγονται για χρήση από τους προπονητές και τους αθλητές και, από την άποψη αυτή, αποτελούν σε μεγάλο βαθμό μια υπηρεσία που επιτρέπει τη λήψη πιο τεκμηριωμένων αποφάσεων.

Γιατί αναλύουμε την αγωνιστική απόδοση;

Όπως προαναφέρθηκε, η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης παρέχει πληροφορίες για την ενημέρωση των αποφάσεων που σχετίζονται με την οργάνωση της προπόνησης. Ωστόσο, το σκεπτικό για την υποστήριξη της ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης προέρχεται από τη γνώση ότι η ανάκληση των γεγονότων του αγώνα από τον προπονητή απέχει από το να είναι ακριβής. Η λεπτομερής ανάκληση των γεγονότων είναι δύσκολη σε πολλούς τομείς της ζωής. Μελέτες για μαρτυρίες αυτοπτών μαρτύρων έχουν καταδείξει περιορισμούς στην ικανότητα των ανθρώπων να ανακαλέσουν με ακρίβεια γεγονότα (Benton et al., 2006· Bornstein, 2017· Loftus, 2019· Wixted & Wells, 2017). Επί παραδείγματι, μπορείτε να ανακαλέσετε στη μνήμη σας κάποιους που συναντήσατε και μιλήσατε μαζί τους σήμερα. Τι φορούσαν; Τι χρώμα είχαν τα παπούτσια τους; Τι χρώματα είχαν τα άλλα είδη ένδυσης που φορούσαν; Δεν υπάρχει τίποτα ασυνήθιστο στο να δυσκολεύεστε να θυμηθείτε τέτοιες λεπτομέρειες, ακόμη και όταν είναι σημαντικό να τις θυμάστε. Είμαστε τόσο αποτελεσματικοί στη χρήση των πληροφοριών στην καθημερινή μας ζωή, ώστε μερικές φορές θυμόμαστε μόνο όσα πραγματικά χρειάζεται να θυμηθούμε για να κάνουμε αυτό που πρέπει να κάνουμε ή να πάμε εκεί που πρέπει να πάμε. Ας δούμε άλλο ένα σχετικό παράδειγμα: Σκεφτείτε ορισμένα τοπόσημα της διαδρομής από τα οποία περάσατε κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Μπορείτε να θυμηθείτε ότι τα διασχίσατε σε αυτό το συγκεκριμένο ταξίδι; Τι συνέβαινε εκείνη τη στιγμή σε αυτά τα σημεία; Ήταν γεμάτα κόσμο ή επικρατούσε μια ήσυχη ατμόσφαιρα;

Και πάλι, αν δυσκολεύεστε να ανακαλέσετε κάποιες από αυτές τις πληροφορίες, δεν υπάρχει τίποτα το ασυνήθιστο σε αυτό. Αυτό ισχύει και στην προπόνηση. Μια πρώιμη μελέτη των Franks και Miller (1986) διαπίστωσε ότι οι αρχάριοι προπονητές ποδοσφαίρου θυμούνται με ακρίβεια μόνο το 42% των κρίσιμων φάσεων των αγώνων. Διαπίστωσαν επίσης ότι η ακρίβεια της ανάκλησης ποικίλλει μεταξύ διαφορετικών γεγονότων, με τις λεπτομέρειες των στημένων φάσεων να ανακαλούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια από τις λεπτομέρειες άλλων γεγονότων. Οι Laird και Waters (2008) έκαναν μια παρόμοια μελέτη και διαπίστωσαν ότι το 59% των κρίσιμων συμβάντων ανακαλείται με ακρίβεια από τους έμπειρους επαγγελματίες προπονητές ποδοσφαίρου. Αυτή η βελτίωση μπορεί να οφείλεται στους πιο έμπειρους προπονητές που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη των Laird και Waters (2008), καθώς και στις προόδους που έγιναν στη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη των προπονητών από τη δεκαετία του 1980 και έπειτα. Ωστόσο, αν και υπήρξε βελτίωση μεταξύ 1986 και 2008, οι προπονητές εξακολουθούν να παρουσιάζουν ελλιπή και ανακριβή ανάκληση των γεγονότων του αγώνα. Υπάρχουν αρκετοί λόγοι που εξηγούν το φαινόμενο αυτό, μεταξύ των οποίων οι **προκαταλήψεις και η μεροληψία**, οι οποίες επηρεάζουν την αντίληψη των γεγονότων από τους προπονητές. Επιπλέον, η **κόπωση** μπορεί επίσης να παίζει ρόλο στην ικανότητα των προπονητών να συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια του αγώνα. Ενδέχεται **να αποσπάται η προσοχή** τους από βασικά γεγονότα που διαδραματίζονται κατά τη διάρκειά του, ιδίως αν η προσοχή τους είναι στραμμένη σε άλλες πτυχές της αγωνιστικής διαδικασίας. Αυτό είναι κατανοητό, ειδικά στα ομαδικά αθλήματα, όπου είναι αδύνατο να παρακολουθεί κανείς όλους τους παίκτες ανά πάσα στιγμή. Ακόμη και μια απλή ενέργεια, όπως το να σκύψει ο προπονητής για να σημειώσει κάτι στο σημειωματάριό του ή να επικοινωνήσει με τους συνεργάτες του ή να δώσει οδηγίες σε έναν αναπληρωματικό παίκτη, μπορεί να τον οδηγήσει στο να χάσει ένα σημαντικό περιστατικό. Ένας επιπλέον παράγοντας που συμβάλλει στην ανακριβή ανάκληση των γεγονότων είναι η **συναισθηματική εμπλοκή** του προπονητή στο παιχνίδι –κάτι που μπορεί να βιώσουν τόσο οι θεατές όσο και οι προπονητές και οι παίκτες που εμπλέκονται. Το ακόλουθο παράδειγμα αποτυπώνει με σαφήνεια τη σημασία της συναισθηματικής εμπλοκής, καθώς ακόμη και όταν το αποτέλεσμα ενός αγώνα δεν έχει ακόμη κριθεί, οι θεατές συχνά αντιλαμβάνονται την πιθανότητα επιτυχούς έκβασης ως μικρότερη απ' ό,τι είναι στην πραγματικότητα. Η παρατήρηση αυτή τεκμηριώνεται από την εμπειρία που περιγράφει ο συγγραφέας στην πρώτη έκδοση του βιβλίου, κατά τη διάρκεια ενός επαγγελματικού αγώνα πυγμαχίας τον οποίο παρακολούθησε ζωντανά. Ο συγγραφέας είχε την εντύπωση ότι ο πυγμάχος της προτίμησής του έχανε τον αγώνα, μέχρι τη στιγμή που εκείνος κέρδισε με διακοπή. Ωστόσο, όταν παρακολούθησε αργότερα το ίδιο ματς σε βίντεο, γνωρίζοντας πλέον το αποτέλεσμα, αντιλήφθηκε ότι ο πυγμάχος φαινόταν να υπερισχύει στα σημεία ήδη από το τέλος του πρώτου γύρου. Οι αναγνώστες πιθανόν να είναι σε θέση να συγκρίνουν εκ των υστέρων τις δικές τους αντιλήψεις για αθλητικούς αγώνες που έχουν παρακολουθήσει τόσο ζωντανά όσο και σε βίντεο. Ο **χρόνος ανατροφοδότησης** μπορεί επίσης να επηρεάσει την ακρίβεια της ανάκλησης. Για παράδειγμα, οι Jones κ.ά. (2004)

πρότειναν ότι η ακρίβεια της ανάκλησης μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και ότι η καθυστέρηση στην παροχή ανατροφοδότησης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την παροχή ανακριβούς ανατροφοδότησης.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι λανθασμένες αντιλήψεις της απόδοσης μπορεί να προκύψουν από παράγοντες όπως η προκατάληψη, η συναισθηματική εμπλοκή, η κόπωση και η περιορισμένη ικανότητα του ανθρώπου να θυμάται λεπτομέρειες, διαμορφώνεται μια ισχυρή λογική βάση για τη διατήρηση ενός ακριβούς αρχείου της καταγραφής ενός αθλητικού αγώνα, το οποίο μπορεί να λάβει τη μορφή βιντεοσκόπησης, καταγραφής μέσω παρατήρησης των δεδομένων του αγώνα (στατιστικά στοιχεία) ή συνδυασμού και των δύο.

Ποιος χρησιμοποιεί τις πληροφορίες της Ανάλυσης Αγωνιστικής Απόδοσης;

Στην προηγούμενη υποενότητα αυτού του πρώτου κεφαλαίου διερευνήθηκε ο τρόπος με τον οποίο προπονητές και αθλητές χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που προκύπτουν από την ανάλυση απόδοσης. Όμως, οι εν λόγω πληροφορίες είναι χρήσιμες και για άλλα στελέχη του υποστηρικτικού μηχανισμού μιας ομάδας στο πλαίσιο της προπονητικής. Παραδείγματος χάρη, οι Αγωνιστικοί Διευθυντές ομάδων ή ομοσπονδιών μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες από πολλαπλούς αγώνες, προκειμένου να εντοπίσουν τάσεις και να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις που υπερβαίνουν το επίπεδο των καθημερινών προπονητικών επιλογών. Οι αναλυτές απόδοσης μπορούν επίσης να παρέχουν πληροφορίες σε άλλα μέλη του προσωπικού υποστήριξης των αθλητών και της προπονητικής διαδικασίας. Για παράδειγμα, οι αναλυτές απόδοσης μπορούν να συνεργαστούν στενά με τους **προπονητές δύναμης και φυσικής κατάστασης** (strength and conditioning trainers), βοηθώντας τους να αναλύσουν τα δεδομένα κίνησης. Αυτού του τύπου δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν από συσκευές GPS ή άλλη τεχνολογία παρακολούθησης παικτών. Υπήρξαν επίσης περιπτώσεις κατά τις οποίες αθλητικοί ψυχολόγοι ζήτησαν βιντεοσκοπήσεις περιόδων παιχνιδιού με σκοπό να τις συζητήσουν με την ομάδα ή μεμονωμένους παίκτες. Συνήθως, ο αναλυτής απόδοσης είναι αυτός που ασχολείται με τα βίντεο των αγώνων και μπορεί να πραγματοποιήσει κάποιες ad hoc αναλύσεις αυτών ώστε να παρέχει τα απαραίτητα επεξεργασμένα στιγμιότυπα στον αθλητικό ψυχολόγο. Ορισμένα μεγάλα τμήματα ανάλυσης απόδοσης σε επαγγελματικούς συλλόγους μπορεί να διαθέτουν **«αναλυτές επιλογής αθλητών»** (recruitment analysts), οι οποίοι μπορεί να συνεργάζονται τόσο με **«ανιχνευτές ταλαντούχων αθλητών»** (scouts) όσο και με προπονητές.

Μια λεπτομερής συζήτηση για την ανάλυση απόδοσης στο πλαίσιο πολυεπιστημονικών και διεπιστημονικών ομάδων παρουσιάζεται στο βιβλίο του Butterworth (2023b). Η διάκριση μεταξύ των δύο αυτών προσεγγίσεων έγκειται στον τρόπο συνεργασίας των υπηρεσιών υποστήριξης της αθλητικής επιστήμης. Στις πολυεπιστημονικές προσεγγίσεις, οι υπηρεσίες αντιμετωπίζουν κοινά προβλήματα και, εν τέλει, συζητούν τα ζητήματα από τις διαφορετικές τους οπτικές γωνίες. Αντιθέτως, στις διεπιστημονικές προσεγγίσεις, η συνεργασία ξεκινά από τα πρώτα στάδια της επίλυσης ενός προβλήματος με στόχο την

εξαρχής ενσωμάτωση των διαφορετικών ειδικοτήτων. Στο προαναφερθέν κεφάλαιο του βιβλίου του Butterworth περιγράφονται οι διάφοροι τύποι προβλημάτων στον αθλητισμό που επωφελούνται από την ολοκληρωμένη αξιοποίηση της ανάλυσης απόδοσης σε συνδυασμό με άλλες υπηρεσίες υποστήριξης της αθλητικής επιστήμης. Επιπλέον, επισημαίνονται τα εμπόδια που ενδέχεται να προκύψουν στην πολυεπιστημονική και διεπιστημονική συνεργασία, καθώς και η σημασία της θέσπισης πλαισίων για τη διαχείριση της ολοκληρωμένης υποστήριξης της αθλητικής επιστήμης.

Η ολοκληρωμένη χρήση των ροών πληροφορίας από πολλαπλές υπηρεσίες υποστήριξης της αθλητικής επιστήμης είναι επίσης σημαντική για τη στρατηγική διαχείριση του αθλητισμού υψηλών επιδόσεων (Wiltshire, 2013). Ο Wiltshire περιγράφει το πώς τα συστήματα διαχείρισης υψηλών επιδόσεων θα πρέπει να είναι ολιστικά, καλύπτοντας φυσικές, ψυχολογικές και ιατρικές πτυχές, καθώς και τον τρόπο ζωής των αθλητών, σε συνδυασμό με τις τεχνικές και τακτικές πληροφορίες που χρησιμοποιούνται στην προπόνηση.

Εκτός από τη χρήση των πληροφοριών για την αγωνιστική απόδοση στο πλαίσιο της προπόνησης, υπάρχουν και άλλες εφαρμογές αυτών των δεδομένων. Για παράδειγμα, τα στατιστικά στοιχεία αγώνων αξιοποιούνται σε ραδιοτηλεοπτικές μεταδόσεις και μέσα ενημέρωσης, ώστε να βοηθούν τους σχολιαστές και να βελτιώνουν την εμπειρία των θεατών, παρέχοντας πρόσθετα σημεία συζήτησης. Ο Kirkbride (2013) χρησιμοποίησε τον όρο «infotainment» για να καλύψει το ευρύ φάσμα των δραστηριοτήτων ανάλυσης επιδόσεων που αξιοποιούνται στην τηλεοπτική κάλυψη του αθλητισμού, καθώς και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί η διαθεσιμότητα δεδομένων σχετικά με αθλητικά γεγονότα που απευθύνονται στην αγορά αθλητικού στοιχήματος. Οι εφαρμογές που παρέχουν τέτοιου είδους δεδομένα βασίζονται στη συλλογή τους μέσω της χρήσης συστημάτων ειδικού σκοπού κατά τη διάρκεια των αγώνων σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, βλέπουμε χειριστές τέτοιων συστημάτων να εργάζονται κατά τη διάρκεια της ζωντανής μετάδοσης των αγώνων ως καταγραφείς/χειριστές, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα συστήματα εισαγωγής δεδομένων ειδικού σκοπού. Οι συγγραφείς αυτού του βιβλίου έχουν συναντήσει, προσωπικά, φοιτητές τους που συλλέγουν δεδομένα για αυτές τις πλατφόρμες. Η ανάγκη για αξιόπιστους καταγραφείς και χειριστές έχει οδηγήσει στην πρόσληψη ορισμένων φοιτητών προτού ολοκληρώσουν τις προπτυχιακές τους σπουδές, με τους τελευταίους να κωδικοποιούν αγώνες ως αμειβόμενη εργασία τα Σαββατοκύριακα. Μάλιστα, ορισμένες φορές, ένας χειριστής/κωδικοποιητής μπορεί να καταγράφει περισσότερους από έναν αγώνες ανά ημέρα, όταν οι αγώνες διεξάγονται σε διαφορετικές ώρες αλλά στην ίδια γενική τοποθεσία (ίδιο ή γειτονικό αθλητικό κέντρο).

Τα δεδομένα αγωνιστικής απόδοσης μπορούν επίσης να αναλυθούν από όσους ασχολούνται με την «αθλητική ακεραιότητα». Η ανάλυση των δεδομένων από μόνη της δεν μπορεί να αποδείξει ότι έχει συμβεί, για παράδειγμα, χειραγώγηση αγώνων, αλλά μπορεί να προειδοποιήσει τα ενδιαφερόμενα μέρη για πιθανές περιπτώσεις. Ο Omoigui (2022) πήρε συνέντευξη από τον Jake Marsh, τον παγκόσμιο επικεφαλής της ακεραιότητας της

StatsPerform (Stats Perform Group, Chicago, IL), σχετικά με το εύρος των δραστηριοτήτων τους, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης των αθλητικών επιδόσεων και της ολοκληρωμένης ανάλυσης των δεδομένων απόδοσης και των στοιχηματικών προτύπων.

Στο πλαίσιο αυτό, ένα από τα κύρια ζητήματα που ανακύπτουν σχετικά με τον εντοπισμό στημένων αγώνων είναι ότι οι αγωνιστικές αποδόσεις των ομάδων και των μεμονωμένων παικτών ποικίλλουν. Πράγματι, η μεταβλητότητα της αγωνιστικής απόδοσης έχει αποτελέσει σημαντικό πεδίο έρευνας τα τελευταία 20 χρόνια (Bliss et al., 2022· Gregson et al., 2010· Hopkins & Hewson, 2001· Malcata & Hopkins, 2014).

Ως εκ τούτου, καθίσταται απαραίτητη η κατανόηση της φυσιολογικής μεταβλητότητας στην αγωνιστική απόδοση, ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση δυνητικά μη φυσιολογικών επιδόσεων. Αυτό μπορεί να είναι αρκετά περίπλοκο, δεδομένου ότι ορισμένοι αθλητές μπορεί να παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα από άλλους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της πολυπλοκότητας αποτελεί η προγνωστική μοντελοποίηση του Henry Stott για το Παγκόσμιο Κύπελλο ανδρών της FIFA (Fédération Internationale de Football Association) το 2002. Εκεί, διαπιστώθηκε ότι ο εναρκτήριος αγώνας μεταξύ της Γαλλίας και της Σενεγάλης ήταν ένας από τους πέντε αγώνες με τις περισσότερες πιθανότητες ανατροπής.

Ως ανατροπή λογιζόταν ένας αγώνας στον οποίο μια ομάδα ηττάται από αντίπαλο χαμηλότερης κατάταξης σύμφωνα με την παγκόσμια κατάταξη της FIFA (Mayfield, 2022). Στην προκειμένη περίπτωση, το αποτέλεσμα επιβεβαίωσε την πρόβλεψη, καθώς η Σενεγάλη επικράτησε της Γαλλίας με 1-0.

Η UEFA (Union of European Football Associations) διεξάγει έρευνα σχετικά με τη μεταβλητότητα των ποδοσφαιρικών επιδόσεων σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Middlesex (Parmar, 2023). Συγκεκριμένα, καταρτίζουν προφίλ απόδοσης για να αναλύσουν τη «μεταβολή της απόδοσης». Το κατά πόσον αυτό πρόκειται να εφαρμοστεί στην ανίχνευση στημένων αγώνων είναι άγνωστο στον συντάκτη του παρόντος κεφαλαίου κατά τη στιγμή της συγγραφής, αλλά θα αποτελούσε ένα πιθανό πεδίο διερεύνησης.

Όσοι αξιολογούν αθλητικές αποδόσεις δεν θεωρούν τους εαυτούς τους αναλυτές αγωνιστικής απόδοσης. Σαφώς, οι διαιτητές και οι κριτές αγώνων έχουν διαφορετικό ρόλο σε σχέση με τους αναλυτές απόδοσης. Παρακολουθούν τους αγώνες με στόχο την εφαρμογή των κανόνων και όχι την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για τους αθλητές που αγωνίζονται. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν δραστηριότητες στο πλαίσιο της διαιτησίας αθλητικών αγώνων που είναι παρόμοιες με αυτές που κάνουν οι αναλυτές αγωνιστικής απόδοσης σε σενάρια προπόνησης. Αρκεί να σκεφτεί κανείς μερικές από τις εικόνες από τις αίθουσες VAR (Video Assisted Refereeing) κατά τη διάρκεια του Παγκοσμίου Κυπέλλου ανδρών της FIFA του 2022, για να εκτιμήσει τον ρόλο της τεχνολογίας στην επανεξέταση του παιχνιδιού από τους διαιτητές.

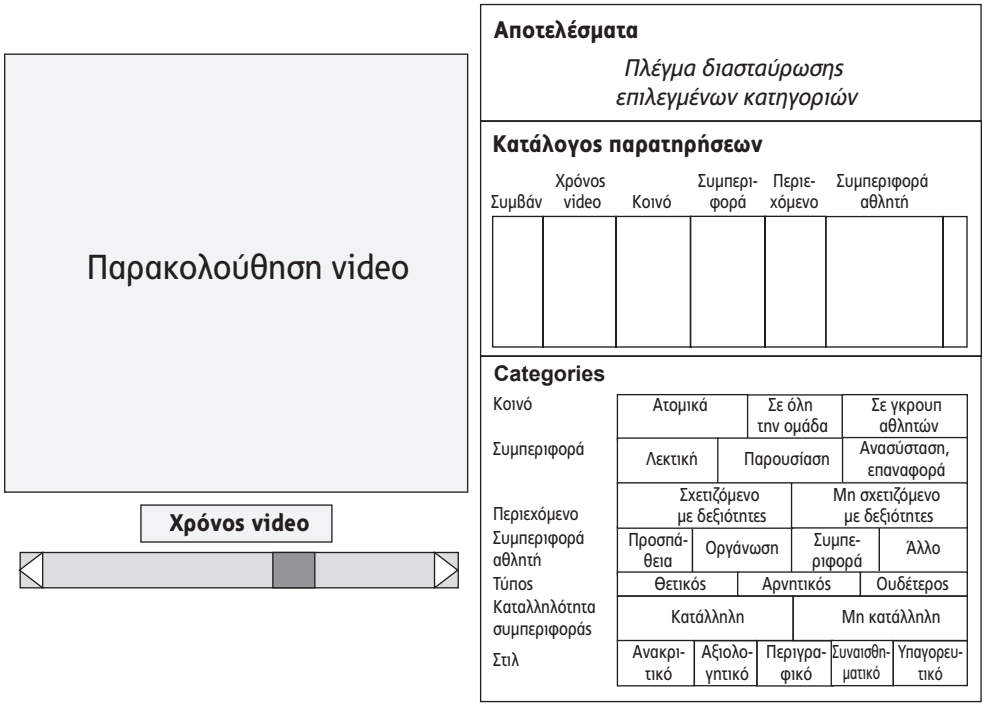
Επιπλέον, τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση αθλημάτων, όπως το τραμπολίνο, η ρυθμική και ενόργανη γυμναστική, οι καταδύσεις και το καλλιτεχνικό πατινάζ, απαιτούν από τους κριτές να αναλύουν τις επιδόσεις με επίπεδο λεπτομέρειας παρόμοιο με εκείνο των αναλυτών που εργάζονται με αθλητές και προπονητές.

Η παρούσα υποενότητα εστιάζει περισσότερο στην ανάλυση της απόδοσης των διαιτητών, των επιδιαιτητών και των κριτών, και όχι στην ανάλυση της παρατήρησης που κάνουν οι διαιτητές για τη λήψη αποφάσεων κατά τη διάρκεια του αγώνα (VAR στο ποδόσφαιρο, challenge referee στο volleyball, instant replay στο basketball). Τα διοικητικά όργανα του αθλητισμού μπορούν να παρακολουθούν την απόδοση των διαιτητών και να τους παρέχουν ανατροφοδότηση μετά τους αγώνες. Η αποτελεσματικότητα και η αξιοπιστία τέτοιων διαδικασιών έχουν αποτελέσει αντικείμενο ερευνητικής μελέτης. Για παράδειγμα, σε διάφορες έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι η διαδικασία αξιολόγησης στην ενόργανη γυμναστική είναι επαρκώς έγκυρη και αξιόπιστη (Bučar et al., 2012· Pizzera et al., 2018), ενώ η έρευνα σχετικά με τη βαθμολογία των κριτών στις καταδύσεις έχει αξιολογηθεί σε σχέση με μεταβλητές απόδοσης που προσδιορίζονται μέσω βιντεοπαρατήρησης (Luedeker & McKee, 2023). Οι Johns και Bourner (2013) συνέκριναν την απόδοση των κριτών στο τραμπολίνο με μια προσέγγιση βασισμένη στην παρατήρηση, εφαρμόζοντας τα κριτήρια βαθμολόγησης σε παρατήρηση lapse-time video.

Στατιστικά στοιχεία σχετικά με την απόδοση των διαιτητών παρέχονται πλέον για ορισμένα αθλήματα (Whoscored, 2023) και ενδέχεται να είναι χρήσιμα για τις ομάδες που αγωνίζονται σε αθλήματα όπου οι συγκεκριμένοι διαιτητές έχουν τον έλεγχο. Η έρευνα ανάλυσης απόδοσης έχει εξετάσει τόσο την ακρίβεια των διαιτητικών αποφάσεων στο basketball (García-Santos et al., 2020) όσο και τις απαιτήσεις φυσικής κατάστασης των διαιτητών στο rugby (Blair et al., 2022). Οι απαιτήσεις φυσικής κατάστασης μπορούν να αναλυθούν μέσω συνδυασμού μεταβλητών, όπως η απόσταση, η ταχύτητα και οι διακυμάνσεις του καρδιακού ρυθμού (Bester et al., 2019). Ορισμένες έρευνες έχουν διερευνήσει τη λήψη αποφάσεων των διαιτητών σε ομαδικά σπορ (ποδόσφαιρο και rugby), λαμβάνοντας υπόψη τη θέση των διαιτητών στον αγωνιστικό χώρο (Lima e Silva et al., 2020- SantaAnna et al., 2021). Οι SantaAnna et al. (2021) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι διαιτητές μπορούν να κινούνται με ενεργειακά αποδοτικούς τρόπους κατά τη διάρκεια του δεύτερου ημιχρόνου των αγώνων. Η ανάλυση παρατήρησης της συμπεριφοράς των διαιτητών κατά τη διάρκεια των αγώνων επιτρέπει επίσης τη διερεύνηση των επικοινωνιακών συμπεριφορών και της αλληλεπίδρασής τους με τους παίκτες (Lewis et al., 2023). Ένα ακόμη πεδίο ενδιαφέροντος αποτελεί ο πρόσθετος χρόνος που χορηγείται από τους διαιτητές στο ποδόσφαιρο και η σχέση του με τις διακοπές που σημειώνονται κατά τη διάρκεια των αγώνων (Prüßner & Siegle, 2015).

Η συμπεριφορά των προπονητών μπορεί επίσης να αναλυθεί κατά τη διάρκεια προγραμμάτων απόκτησης προπονητικών προσόντων ή συνεχιζόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης (Franks et al., 2001). Υπάρχουν συστήματα, όπως το όργανο παρατήρησης του Arizona State University (Lacy & Darst, 1989), που έχουν χρησιμοποιηθεί στην έρευνα, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παροχή ανατροφοδότησης στους προπονητές σχετικά με τη χρήση τεχνικών επίδειξης/παρουσίασης δεξιοτήτων, σιωπηλής παρακολούθησης (παρακολούθηση της προπόνησης χωρίς λεκτική ή μη λεκτική παρέμβαση), διδασκαλίας και άλλων συμπεριφορών κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Το σύνολο των συμπεριφορών που χρησιμοποιείται στο εργαλείο παρατήρησης του

Arizona State University είναι σχετικά απλό και το σύστημα δεν περιλαμβάνει επιπρόσθετες περιγραφικές πληροφορίες σχετικά με το πλαίσιο εκδήλωσης αυτών των συμπεριφορών ή το κοινό στο οποίο απευθύνονται οι επικοινωνιακές ενέργειες. Ο Cushion (2018) ανέλυσε ορισμένες από τις πολυπλοκότητες της συμπεριφοράς του προπονητή που μπορούν να αντιμετωπιστούν από όσους επιδιώκουν να χρησιμοποιήσουν την ανάλυση παρατήρησης στο πλαίσιο προγραμμάτων ανάπτυξης προπονητών. Συστήματα ανάλυσης έχουν χρησιμοποιηθεί για την επισήμανση και διαδραστική προβολή της συμπεριφοράς του προπονητή, διευκολύνοντας τους προπονητές να αναστοχαστούν και να προσαρμόσουν το προπονητικό τους στιλ (Brown & O'Donoghue, 2008). Το Σχήμα 1.1 είναι ένα παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος.



Σχήμα 1.1. Ανάλυση της συμπεριφοράς προπονητών με τη χρήση του Focus X2.

Ποιος αναλύει την απόδοση;

Η προφανής απάντηση σε αυτή την ερώτηση είναι ότι οι αναλυτές αγωνιστικής απόδοσης αναλύουν τις επιδόσεις και παράγουν πληροφορίες για τους προπονητές, τους παίκτες και άλλους χρήστες. Υπάρχουν αναλυτές αγωνιστικής απόδοσης που απασχολούνται απευθείας από αθλητικές ομάδες και διοικητικούς φορείς και ορισμένοι από αυτούς μπορεί να έχουν εξειδικευμένους ρόλους σε τμήματα ανάλυσης. Για παράδειγμα, πρόσφατες αγγελίες θέσεων εργασίας στο επαγγελματικό ποδόσφαιρο περιλαμβάνουν «αναλυτής επιλογής

αθλητών», «αναλυτής στημένων φάσεων», «αναλυτής αντιπάλων», «προπονητής/αναλυτής ατομικής βελτίωσης αθλητών», «αναλυτής ακαδημιών», «αναλυτής προπονητής», «επικεφαλής αναλυτής», «επικεφαλής ανάλυσης απόδοσης» και «βοηθός αναλυτής». Μια επιθεώρηση του λογαριασμού Twitter της Association of Professional Football Analysts (APFA, n.d.) δίνει μια ένδειξη για το πόσο συχνά προκηρύσσονται τέτοιες θέσεις. Οι θέσεις αυτές αφορούν συνήθως συγκεκριμένες ομάδες ή ηλικιακές κατηγορίες.

Στην Αγγλία, ορισμένες ομάδες μπορεί να έχουν διασυνδέσεις με πανεπιστήμια που επιτρέπουν στους φοιτητές να αποκτήσουν εργασιακή εμπειρία ως αναλυτές απόδοσης. Διδακτικές μονάδες μπορούν να πιστωθούν για την εργασία αυτή όταν τα πανεπιστημιακά προγράμματα έχουν στοιχεία πρακτικής άσκησης ή εργασιακής εμπειρίας. Υπάρχουν σαφή οφέλη για τους φοιτητές που αναλαμβάνουν τέτοιου είδους πρακτική άσκηση, αλλά και ανησυχίες σχετικά με την πιθανή εκμετάλλευση των απλήρωτων ασκούμενων (Butterworth, 2023d· Butterworth & O'Donoghue, 2023). Ο Butterworth (2023d) περιγράφει τη σημασία της εμπειρίας στην ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης όταν υποβάλλεται αίτηση για επαγγελματικούς ρόλους στον τομέα αυτό. Η ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων, η διανοητική ικανότητα και οι ακαδημαϊκές γνώσεις σχετικά με την αγωνιστική απόδοση είναι σημαντικές. Ωστόσο, ένας υποψήφιος για έναν επαγγελματικό ρόλο αναλυτή που έχει αποδείξει ότι μπορεί να συλλέγει έγκυρα δεδομένα χρησιμοποιώντας αξιόπιστες μεθόδους και να παρέχει με αποτελεσματικό τρόπο στατιστική ανατροφοδότηση και ανατροφοδότηση με επεξεργασμένα βίντεο, θα έχει πλεονέκτημα έναντι των υποψηφίων χωρίς ανάλογη εμπειρία. Έτσι, τα περισσότερα προγράμματα ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης πλέον περιλαμβάνουν ενότητες εργασιακής εμπειρίας.

Υπάρχουν αναλυτές **ελεύθεροι επαγγελματίες** (free lancers) που μπορούν να συνεργαστούν με ομάδες σε διάφορα αθλήματα, καθώς και να διδάσκουν με μερική απασχόληση σε κολέγιο ή πανεπιστήμιο στο εκπαιδευτικό σύστημα της Μεγάλης Βρετανίας. Όταν οι ομάδες χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες ανεξάρτητων αναλυτών, έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν χρειάζεται να αγοράσουν το λογισμικό ανάλυσης ή το υλικό που απαιτείται. Μπορεί να βοηθήσει αν μια ομάδα που συνεργάζεται με έναν ανεξάρτητο αναλυτή έχει τη δική της άδεια χρήσης του λογισμικού ανάλυσης, ώστε οι προπονητές και οι παίκτες να μπορούν να βλέπουν και να συζητούν διαδραστικά τα επιλεγμένα βίντεο που έχει επισημάνει ο αναλυτής. Πράγματι, υπάρχουν προπονητές οι οποίοι είναι καλά καταρτισμένοι στη χρήση των συστημάτων λογισμικού για εργασίες επισκόπησης. Σε περίπτωση που οι ομάδες δεν διαθέτουν άδεια χρήσης των συστημάτων λογισμικού, τα επιλεγμένα βίντεο μπορούν να διαμοιραστούν χρησιμοποιώντας διαδικασίες διαμοιρασμού αρχείων (Google Drive, One Drive, WeTransfer) ή οι ομάδες μπορούν να επιλέξουν να χρησιμοποιήσουν πακέτα διαχείρισης πληροφοριών προπονητών, όπως το CoachLogic (CoachLogic, Εδιμβούργο, Ηνωμένο Βασίλειο) ή το My Team Performance (My Team Performance, Hertogenbosch, Netherlands) για να μοιραστούν τα επιλεγμένα βίντεο με τους παίκτες.

Έχει ήδη αναφερθεί ότι ορισμένοι προπονητές εφαρμόζουν ανάλυση αγώνων με τη χρήση λογισμικού κατά την αξιολόγηση της απόδοσης των αθλητών ή των ομάδων. Η διαδικασία αυτή ακολουθείται συνήθως αφού ένας αναλυτής έχει επισημάνει σημαντι-

κά στιγμιότυπα στον αγώνα και έχει καταγράψει τα στατιστικά στοιχεία του αγώνα και τα βασικά συμπεράσματα. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ορισμένοι προπονητές που αναλύουν αγώνες χωρίς τη χρήση αναλυτή (Martin et al., 2018), κάτι το οποίο οφείλεται κυρίως σε περιορισμούς του προϋπολογισμού, αλλά και όπου ο προπονητής επιθυμεί να χρησιμοποιήσει πληροφορίες σχετικά με την απόδοση για να βοηθήσει τους παίκτες να αναπτυχθούν, ιδίως σε ομάδες αναπτυξιακών ηλικιών ή σε ακαδημίες. Στους παίκτες έχουν επίσης παρασχεθεί διευκολύνσεις για την επισήμανση στοιχείων των δικών τους επιδόσεων (Flick, 2016). Αυτή η διαδικασία **ετικετοποίησης** (tagging) βίντεο με τις επιδόσεις, μπορεί να βοηθήσει τους παίκτες να αναγνωρίσουν τομείς του παιχνιδιού όπου μπορούν να βελτιωθούν, όπως επίσης και να διευκολύνουν τις συζητήσεις με άλλους παίκτες και προπονητές. Επιπλέον, αυτή η πρακτική δίνει στους παίκτες τον έλεγχο της ποσότητας, του χρόνου, του ρυθμού και του περιεχομένου της ανατροφοδότησης.

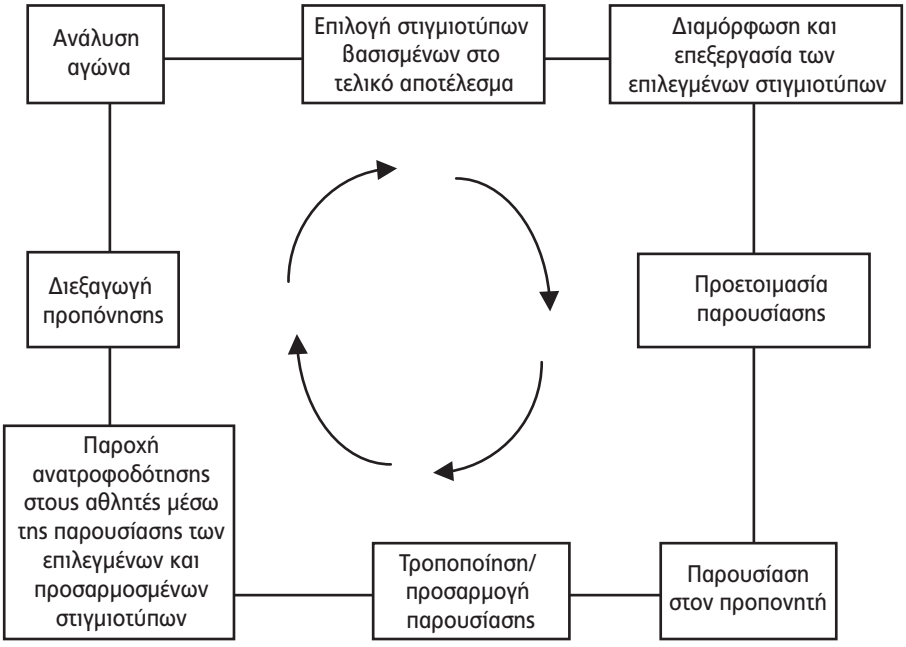
Οι αθλητικές επιδόσεις αναλύονται επίσης από εταιρείες ανάλυσης που εξυπηρετούν πολλές ομάδες στο ίδιο άθλημα. Αυτό το είδος ανάλυσης αποτελεί επιχείρηση πολύ μεγαλύτερης κλίμακας σε σύγκριση με αυτή που πραγματοποιούν ανεξάρτητοι αναλυτές. Οι ανεξάρτητοι αναλυτές ενδέχεται να μην είναι σε θέση να συνεργαστούν με περισσότερες από μία ομάδες σε μία διοργάνωση, ίσως λόγω της αποκλειστικότητας διάθεσης των πληροφοριών που μπορεί να ζητά ως προϋπόθεση συνεργασίας η ομάδα. Οι εταιρείες ανάλυσης μεγαλύτερης κλίμακας, όπως η StatsPerform, η οποία παρέχει δεδομένα (Opta data) σε πολλά αθλήματα (Stats Perform Group, Chicago, Il), και η Statsbomb (StatsBomb Inc., Bath, UK), είναι σε θέση να παρέχουν υπηρεσίες δεδομένων σε πολλές ομάδες μέσα στις ίδιες διοργανώσεις, επειδή οι αναλυτές τους δεν εργάζονται απευθείας με τις ομάδες. Στην ανάλυση που διεξάγεται χρησιμοποιούνται κατά κανόνα τυποποιημένες μεταβλητές, γεγονός που σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπει σε όλες τις ομάδες μιας διοργάνωσης να αντλούν δεδομένα από το σύνολο των αναμετρήσεων, και όχι μόνο από τους αγώνες στους οποίους συμμετέχουν οι ίδιες.

Πού; Και πότε;

Μια ακόμη ερώτηση τύπου «Τι;» («Τι είναι η έρευνα ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης;») μετατίθεται για το δεύτερο μέρος αυτού του κεφαλαίου. Μια επιπλέον ερώτηση είναι «Τι πρέπει να αναλυθεί;», η οποία αποτελεί το αντικείμενο του Κεφαλαίου 3 του παρόντος βιβλίου. Το πώς διεξάγεται η ανάλυση έχει ήδη θιχτεί κατά την απάντηση ορισμένων από τα ερωτήματα που τέθηκαν μέχρι τώρα. Ωστόσο, περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τις χειροκίνητες και μηχανογραφημένες μεθόδους παρουσιάζονται στα Κεφάλαια 4–7. Έτσι, απομένει να εξετάσουμε το «πού» και το «πότε» των δραστηριοτήτων ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης.

Αφού αναπτυχθούν και τεθούν σε λειτουργία συστήματα ανάλυσης απόδοσης, οι κύριες δραστηριότητες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες: συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και γνωστοποίηση των πληροφοριών. Τα κλασικά μοντέλα της προπονητικής διαδικασίας του Franks (1997) για την ανάλυση τακτικών και τεχνικών

γεγονότων σε αθλοπαιδιές και των Irwin κ.ά. (2013) για πιο λεπτομερή ανάλυση αθλημάτων τεχνικών δεξιοτήτων παρουσιάζουν αυτές τις δραστηριότητες να εκτελούνται κυκλικά. Στο Σχήμα 1.2 παρουσιάζεται το μοντέλο του Franks (1997), όπου οι δραστηριότητες ανάλυσης της απόδοσης, τυπικά, πραγματοποιούνται μεταξύ των αγώνων. Δηλαδή, ο αγώνας διεξάγεται, τα δεδομένα της απόδοσης συλλέγονται είτε σε πραγματικό χρόνο είτε μετά τον αγώνα, στη συνέχεια αναλύονται και τέλος παρέχεται ανατροφοδότηση με σκοπό την ενημέρωση για τον επόμενο αγώνα. Στο μοντέλο των Irwin κ.ά. (2013), οι δραστηριότητες ανάλυσης εκτελούνται επίσης κυκλικά μεταξύ των αποδόσεων, οι οποίες μπορεί να είναι προπονητικές ή ανταγωνιστικές. Έτσι, η ανάπτυξη της τεχνικής παρακολουθείται με την πάροδο του χρόνου μέσω της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Η πρόοδος της τεχνολογίας έχει επιτρέψει την ιδιαίτερα αποτελεσματική συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, καθιστώντας εφικτή την παροχή ζωντανής ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια των αγώνων (Jayal et al., 2018: 18-20).



Σχήμα 1.2. Η διαδικασία coaching του Frank (1997).

Η ταυτόχρονη παροχή πληροφοριών στους προπονητές και τους παίκτες κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ τα δεδομένα εξακολουθούν να συλλέγονται και να αναλύονται, είναι χαρακτηριστικό της **εποχής της ανάλυσης δεδομένων** (analytics era). Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας διαδικασίας μπορεί να παρατηρηθεί κατά την τηλεοπτική κάλυψη των αγώνων αυτοκινήτου της Formula 1, όπου η λήψη αποφάσεων κατά τη διάρκεια του αγώνα διαμορφώνεται μέσω προσομοίωσης τακτικών επιλογών οι οποίες απαιτούν μεγάλο όγκο δεδομένων και επεξεργασία σε υπολογιστές υψηλής απόδοσης. Οι εν λόγω

διαδικασίες απαιτούν τέτοια επίπεδα ευελιξίας, εξειδίκευσης προσωπικού και πολλαπλές ροές δεδομένων που δεν μπορούν να αναπαρασταθούν από τα παραδοσιακά μοντέλα ανάλυσης απόδοσης στην προπονητική.

Οι τοποθεσίες στις οποίες λαμβάνουν χώρα οι δραστηριότητες ανάλυσης της αγωνιστικής απόδοσης είναι παρόμοιες με αυτές που περιγράφονται στο πρώτο βιβλίο του O'Donoghue (2010). Όταν τα δεδομένα συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια των αγώνων, η διαδικασία μπορεί να γίνεται στον χώρο διεξαγωγής του αγώνα είτε εκτός αυτού, εφόσον η αναμετάδοση του αγώνα είναι διαθέσιμη μέσω τηλεόρασης ή διαδικτυακής ροής. Η χρήση καμερών με Πρωτόκολλο Διαδικτύου (IP) επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων από οπουδήποτε υπάρχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα γεγονότα του αγώνα μπορούν να καταγραφούν με τη χρήση υπολογιστή ή, ακόμα και, προσωπικής ηλεκτρονικής ταμπλέτας (tablet) ή κινητού τηλεφώνου και, σε μεταγενέστερο στάδιο, ο κατάλογος γεγονότων να συγχρονιστεί με το βίντεο του αγώνα. Είναι δυνατό κάποια δεδομένα να συλλέγονται ζωντανά κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ άλλα να προστίθενται μετά τη λήξη του. Η τεχνολογική πρόοδος επιτρέπει τη συλλογή περισσότερων δεδομένων κατά τη διάρκεια των αγώνων. Ενδεικτικά, επιπλέον αναλυτές μπορούν να εισάγουν δεδομένα σε συσκευές προσωπικής ηλεκτρονικής ταμπλέτας (tablet), τα οποία αποστέλλονται στον υπολογιστή του κύριου αναλυτή και ενσωματώνονται στο κύριο χρονολόγιο των γεγονότων του αγώνα. Με αυτόν τον τρόπο, όχι μόνο γίνεται δυνατή η συλλογή περισσότερων δεδομένων ζωντανά κατά την εξέλιξη του αγώνα, αλλά σημαίνει επίσης ότι περισσότερα δεδομένα μπορούν να εισαχθούν όσο η ομάδα εξακολουθεί να βρίσκεται στον χώρο ή στην πόλη όπου πραγματοποιήθηκε ο αγώνας.

Μετά τη συλλογή των δεδομένων ακολουθεί η ανάλυσή τους. Η ετικετοποίηση των γεγονότων και αποθήκευσή τους σε δίσκο υπολογιστή επιτρέπει την πολύ αποτελεσματική επεξεργασία τους μέσω εξειδικευμένου λογισμικού βιντεο ανάλυσης. Οι δυνατότητες του λογισμικού περιλαμβάνουν πίνακες που επιτρέπουν τη διασταύρωση των γεγονότων με τα δεδομένα που αντιστοιχούν σε κάθε ετικετοποιημένο γεγονός. Οι πίνακες αυτοί ή οι ακατέργαστοι κατάλογοι συμβάντων μπορούν να εξαχθούν για περαιτέρω ανάλυση σε πακέτα όπως το Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA). Τα υπολογιστικά φύλλα δύνανται να προγραμματιστούν έτσι ώστε να επεξεργάζονται τα εξαγόμενα δεδομένα, γεγονός που επιτρέπει τη χρήση του ίδιου προτύπου υπολογιστικού φύλλου σε πολλούς αγώνες ενισχύοντας ιδιαίτερα την αποτελεσματικότητα της ανάλυσης. Η διαδικασία αυτή είναι συνήθως ποσοτική, προσδιορίζοντας συχνότητες και αναλογίες και ενδεχομένως ταξινομώντας τις τιμές που προκύπτουν με βάση τις **τιμές αναφοράς** (benchmarks) για το συγκεκριμένο επίπεδο ανταγωνισμού.

Στη συνέχεια, πρέπει να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με τα βίντεο με τα επιλεγμένα στιγμιότυπα που θα χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της ανατροφοδότησης των παικτών. Πρόκειται για μια διαφορετική διαδικασία από τις προηγούμενες ποσοτικές αναλύσεις των ετικετοποιημένων γεγονότων. Οι αναλυτές και οι προπονητές καλούνται να αποφασίσουν για τα βίντεο με επιλεγμένα στιγμιότυπα αξιοποιώντας τη γνώση των ειδικών του αθλήματος ή τη δική τους γνώση, εφόσον διαθέτουν τη σχετική εξειδίκευση.

Τα εργαλεία των λογισμικών επισήμανσης και σχολιασμού στην οθόνης καθώς και τα **εργαλεία τηλεπισκόπησης** (telestration tools), μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επισήμανση σημαντικών στοιχείων σε στιγμιότυπα μέσα στα **επιλεγμένα βίντεο** (key video frames). Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ποικίλες τοποθεσίες, όπως στον τόπο διεξαγωγής του αγώνα, στο γραφείο του αναλυτή, σε εργαστήριο ανάλυσης απόδοσης, σε δωμάτιο ξενοδοχείου, στο σπίτι του αναλυτή ή σε οποιοδήποτε άλλο περιβάλλον όπου υπάρχει διαθέσιμος υπολογιστής.

Μετά την ανάλυση των δεδομένων, τα στατιστικά στοιχεία και τα βίντεο με τα επιλεγμένα και προσαρμοσμένα στιγμιότυπα μπορούν να παρουσιαστούν. Η παρουσίαση αυτή μπορεί να υλοποιηθεί ενώπιον ολόκληρης της ομάδας, σε μικρότερα γκρουπ παικτών ή ατομικά. Τα διαδικτυακά συστήματα διαχείρισης προπόνησης, όπως το CoachLogic και το My Team Performance, επιτρέπουν στους παίκτες να αλληλεπιδρούν με το υλικό σε χρόνους και τοποθεσίες που να ανταποκρίνονται στο πρόγραμμά τους. Αυτό καθιστά δυνατή τη διεξαγωγή διαδικτυακών συζητήσεων, προτού ακόμη οι παίκτες συναντηθούν στις προπονήσεις, παρέχοντας περισσότερο χρόνο για την ουσιαστική προπόνηση κατά τη διάρκεια της οργανωμένης προπόνησης της ομάδας. Οι τεχνολογίες επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης είναι ιδιαίτερα οικείες στους παίκτες σήμερα και μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανταλλαγή πληροφοριών, υποστηρίζοντας μια ακόμη πιο ευέλικτη και βολική ανατροφοδότηση στους παίκτες. Έτσι, οι παίκτες μπορούν να συμμετέχουν στη διαδικασαία ανατροφοδότησης από οποιοδήποτε σημείο, χρησιμοποιώντας τις προσωπικές τους συσκευές που υποστηρίζουν τις αντίστοιχες πλατφόρμες επικοινωνίας.

Έρευνα ανάλυσης αγωνιστικής απόδοσης

Τι είναι η έρευνα;

Το δεύτερο μέρος αυτού του κεφαλαίου εξετάζει την ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής έρευνας και όχι την ανάλυση της απόδοσης στο πλαίσιο της προπονητικής. Προτού ασχοληθούμε με την ανάλυση αγωνιστικής απόδοσης στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής έρευνας, αξίζει να προηγηθεί μια σύντομη εισαγωγή στην έννοια της έρευνας γενικότερα.

Η έρευνα μπορεί να διεξάγεται σε πολλά διαφορετικά πλαίσια και με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Μπορεί να διενεργείται από δικηγόρους ή ντετέκτιβ που ερευνούν υποθέσεις, από αθλητικούς επιστήμονες, από τμήματα βιομηχανικής έρευνας και ανάπτυξης, από εμπορικούς οργανισμούς για έρευνα αγοράς ή από ακαδημαϊκούς που μελετούν τα πεδία ενδιαφέροντός τους. Η έρευνα μπορεί να αφορά σε ένα άμεσο πρόβλημα του πραγματικού κόσμου ή να στοχεύει καθαρά στην παραγωγή γνώσης, χωρίς άμεση εφαρμογή κατά τη στιγμή της μελέτης. Αυτό το φάσμα ερευνητικών προσεγγίσεων έχει περιγραφεί ως «συνεχές» από ορισμένους συγγραφείς εγχειριδίων ερευνητικών μεθόδων (Thomas & Nelson, 1996: 5-7). Η έρευνα μπορεί να εξεταστεί από την άποψη της επικοινωνίας, της απόδειξης και της ποιότητας.

Η επικοινωνία αποτελεί βασικό στάδιο της ερευνητικής διαδικασίας. Όταν μια μελέτη ολοκληρωθεί, οι συγγραφείς πρέπει να κοινοποιήσουν τα ευρήματά τους, ώστε η νέα γνώση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλους και να συνεχιστεί η διεύρυνση της ανθρώπινης κατανόησης. Σκεφτείτε το γεγονός ότι ζούμε σε κτίρια με τρεχούμενο νερό, αποχέτευση, ηλεκτρικό ρεύμα, έπιπλα και θέρμανση. Όλα αυτά είναι εφικτά χάρη σε ανακαλύψεις που έγιναν με την πάροδο του χρόνου οι οποίες κοινοποιήθηκαν, αξιοποιήθηκαν και συνδυάστηκαν με άλλες γνώσεις και εξακολουθούν να εφαρμόζονται μέχρι σήμερα. Είναι αδύνατο ένα μόνο άτομο να πραγματοποιήσει όλες τις ανακαλύψεις από τις οποίες ωφελούμαστε καθημερινά. Έτσι, οι ερευνητές εργάζονται συχνά σε εξειδικευμένους τομείς χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα γνώση ως αφετηρία για τη δική τους έρευνα. Η κοινοποίηση της γνώσης μπορεί να λάβει πολλές μορφές, όπως, για παράδειγμα, άρθρα σε επιστημονικά ερευνητικά περιοδικά, τεχνικές εκθέσεις σε οργανισμούς, καθώς και προφορικές ή αναρτημένες παρουσιάσεις σε συνέδρια. Η ικανότητα επικοινωνίας, η οποία καθιστά τις ανακαλύψεις μας διαθέσιμες στους άλλους, συνιστά και έναν λόγο που ζούμε πιο άνετα από άλλα ζωικά είδη τα οποία δεν διαθέτουν αντίστοιχες επικοινωνιακές δεξιότητες.

Η δημόσια χρηματοδοτούμενη έρευνα συνοδεύεται από την υποχρέωση δημοσίευσης των αποτελεσμάτων της, γεγονός που έχει οδηγήσει σε κάποιες αντιπαραθέσεις σχετικά με αυτό που χαρακτηρίζεται ως εποχή της «ελεύθερης πρόσβασης». Η ολοκλήρωση και η δημοσίευση της έρευνας δεν είναι δωρεάν, καθώς ο χρόνος και η εργασία των εμπλεκομένων συνεπάγονται κόστος. Όσοι διεξάγουν έρευνα, καθώς και το προσωπικό των εκδοτικών εταιρειών που παράγουν επιστημονικά περιοδικά, επιτελούν έργο με οικονομικές απαιτήσεις. Από τη μια πλευρά, υποστηρίζεται ότι η δημόσια χρηματοδοτούμενη έρευνα θα πρέπει να είναι ελεύθερα διαθέσιμη και όχι πίσω από το «pay wall» ενός εμπορικού περιοδικού κάποιου εκδοτικού οίκου. Το επιχείρημα αυτό θα είχε μεγαλύτερη αξία, αν η δημόσια χρηματοδότηση κάλυπτε πλήρως όλα τα έξοδα δημοσίευσης, καθώς και την ίδια την έρευνα, αλλά αυτό σπάνια συμβαίνει. Από την άλλη πλευρά, προβάλλεται η άποψη ότι πρέπει να υπάρχει κάποιο κίνητρο για την έρευνα, ώστε να ενθαρρύνεται η συνέχισή της. Επιπροσθέτως, πρόβλημα αποτελεί και η πειρατεία, καθώς ερευνητικό υλικό, στο οποίο έχουν πρόσβαση οι επί πληρωμή συνδρομητές περιοδικών, μπορεί να διατίθεται ελεύθερα και παράνομα σε τρίτους. Επιπλέον, αντιπαραθέσεις προκύπτουν και από τους ερευνητικούς ελέγχους που καθοδηγούν αποφάσεις χρηματοδότησης της πανεπιστημιακής έρευνας. Συγκεκριμένα, για να συμπεριληφθούν εργασίες σε εθνικούς ερευνητικούς ελέγχους, απαιτείται συχνά να είναι διαθέσιμες σε πανεπιστημιακά ερευνητικά αποθετήρια. Η διαθεσιμότητα των ερευνητικών άρθρων σε τέτοια αποθετήρια μπορεί να οδηγήσει ορισμένα πανεπιστήμια να επαναξιολογήσουν την αναγκαιότητα διατήρησης συνδρομών σε συγκεκριμένα περιοδικά.

Η προηγούμενη παράγραφος ανοίγει έναν ευρύ κύκλο συζήτησης που δεν αποτελεί αντικείμενο του συγκεκριμένου βιβλίου. Ως εκ τούτου, θα στραφούμε στα αποδεικτικά στοιχεία. Η έρευνα οφείλει να συνιστά μια συστηματική διαδικασία μελέτης του θέματος που μας ενδιαφέρει, περιλαμβάνοντας συλλογή και ανάλυση δεδομένων καθώς και εξαγωγή συμπερασμάτων επαρκώς τεκμηριωμένα από αυτά. Η προσέγγιση αυτή βρίσκεται

σε αντίθεση με μη επιστημονικούς τρόπους παραγωγής γνώσης, όπως η διαίσθηση, οι εικασίες και τα προαισθήματα (Martens, 1987). Όσοι χρησιμοποιούν την έρευνα δεν πρέπει να αποδέχονται άκριτα τα ευρήματα των μελετών, αλλά πρέπει να εξετάζουν τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας και αν οι μελέτες έχουν περιορισμούς. Το ίδιο ισχύει και για οποιαδήποτε άλλη διαδρομή αποδεικτικών στοιχείων από την οποία εξάγονται συμπεράσματα. Οι αναγνώστες των ερευνητικών μελετών οφείλουν να διατηρούν κριτική στάση και να θέτουν ερωτήματα σχετικά με τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, τον χρόνο συλλογής των δεδομένων, τη διαδικασία συλλογής τους, τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τον τρόπο ανάλυσης των δεδομένων. Η έρευνα πρέπει να είναι αυστηρή και διαφανής, αν πρόκειται να συμβάλει στη γνώση. Ως εκ τούτου, καθίσταται αναγκαία η χρήση έγκυρων και σχετικών μεταβλητών, ενώ τα δεδομένα οφείλουν να συλλέγονται και να αναλύονται μέσω αξιόπιστων διαδικασιών.

Υπάρχει, επιπλέον, ένα ακόμη στοιχείο που οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τους οι μελετητές όταν αναφέρονται στην έρευνα στο πλαίσιο των δικών τους μελετών. Τα στοιχεία μιας ερευνητικής μελέτης απορρέουν πρωτίστως από τα ευρήματά της και τον τρόπο διεξαγωγής της. Ως εκ τούτου, οι μελετητές δεν θα πρέπει να επικαλούνται μια μελέτη ως απόδειξη ενός επιχειρήματος που διατυπώνεται στην εισαγωγική της ενότητα ή στη συζήτησή της. Τα εν λόγω σχόλια αποτελούν συχνά περισσότερο εικασίες και σημεία συζήτησης παρά πραγματικά, αποδεικτικά στοιχεία που παρέχει η μελέτη. Είναι δίκαιο να αναγνωριστεί ότι μεγάλο μέρος όσων συζητήθηκαν εδώ αφορά την εμπειρική έρευνα, παρότι οι συγγραφείς του παρόντος βιβλίου αναγνωρίζουν την αξία και άλλων τύπων έρευνας, συμπεριλαμβανομένης της φιλοσοφικής.

Η προηγούμενη παράγραφος σχετικά με τα ερευνητικά στοιχεία έχει ήδη καλύψει ορισμένα στοιχεία της ποιότητας της έρευνας. Η ποιότητα αυτή μπορεί να κριθεί με βάση την πρωτοτυπία, την αυστηρότητα και τον αντίκτυπο. Η πρωτοτυπία, ειδικότερα, είναι μια ενδιαφέρουσα ερευνητική ποιότητα προς συζήτηση. Όταν μια μελέτη επαναλαμβάνει ουσιαστικά προγενέστερη έρευνα, έστω και με διαφορετικούς συμμετέχοντες, ενδέχεται να μην συνεισφέρει νέες γνώσεις. Ωστόσο, υπάρχει ο ρόλος των μελετών να επιβεβαιώνουν ή να αντικρούουν τα ευρήματα προηγούμενων μελετών με βάση τα συμπεράσματα που εξάγονται από τα δεδομένα. Καθώς ο αθλητισμός εξελίσσεται, είναι σημαντικό να επικαιροποιείται η έρευνα ιδίως υπό το πρίσμα των αλλαγών των κανονισμών και άλλων εξελίξεων. Μάλιστα, ενδέχεται να είναι αναγκαίο μια μελέτη να επαναληφθεί με μεγαλύτερο δείγμα, το οποίο να περιλαμβάνει πολλές χώρες, προκειμένου να διασφαλιστεί η απαραίτητη εμπιστοσύνη ώστε οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής να λάβουν υπόψη τα ευρήματα της έρευνας. Τα πορίσματα των ερευνών που μπορεί να έχουν γίνει σε ένα αγωνιστικό επίπεδο, μια ηλικιακή ομάδα ή ένα φύλο ενδέχεται να μην μπορούν να γενικευτούν πέρα από αυτές τις ομάδες, γεγονός που οδηγεί στην ανάγκη για περαιτέρω έρευνα, η οποία δεν είναι εντελώς πρωτότυπη, αλλά παρ' όλα αυτά αναγκαία.

Η αυστηρότητα σχετίζεται με τον βαθμό φροντίδας που έχει επιδειχθεί κατά τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων σε μια ερευνητική μελέτη. Ορισμένες μεταβλητές μπορούν να μετρηθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ό,τι άλλες, κάτι που μπορεί να επι-

τευχθεί μέσω εξοπλισμού μέτρησης αυξημένης ακρίβειας. Το πρώτο ζήτημα μέτρησης που πρέπει να εξετάζεται είναι η εγκυρότητα. Μια υπερ-ακριβής μεταβλητή δεν πρόκειται να ενδιαφέρει τους αναγνώστες, αν είναι μια μεταβλητή που απαντά σε ερωτήματα τύπου «και τι έγινε;» ή «ποιος νοιάζεται;». Ωστόσο, ακόμη και μια σαφώς σχετική μεταβλητή μπορεί να θεωρηθεί ακατάλληλη, εάν δεν μπορεί να μετρηθεί αξιόπιστα, ενώ οι τιμές που καταγράφονται προέρχονται από υποκειμενικές διαδικασίες συλλογής δεδομένων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αντιστάθμισης (trade-off) μεταξύ εγκυρότητας και αξιοπιστίας είναι ο αριθμός των αναγκαστικών (forced) και αβίαστων (unforced) λαθών που έγιναν σε αγώνες τένις. Τα λάθη μπορούν να διακριθούν από τους νικητήριους πόντους σχετικά εύκολα και με υψηλό επίπεδο αξιοπιστίας: εάν μια μπάλα προσγειωθεί στο γήπεδο του αντιπάλου και δεν μπορεί να παιχτεί από τον αντίπαλο πριν αναπηδήσει για δεύτερη φορά, τότε το χτύπημα είναι νικητήριο και ένας πόντος κερδίζεται από τον παίκτη που το πραγματοποίησε, ενώ εάν η μπάλα προσγειωθεί εκτός του γηπέδου του αντιπάλου ή χτυπήσει στο δίχτυ, αποτυγχάνοντας να φτάσει στο γήπεδο του αντιπάλου, τότε το χτύπημα είναι λάθος και ένας πόντος καταχωρείται στον αντίπαλο. Πάντως, η διάκριση μεταξύ αναγκαστικών και αβίαστων λαθών είναι πιο δύσκολη και απαιτεί γνώση του αθλήματος από όσους συλλέγουν τα δεδομένα. Οι μετρήσεις των αβίαστων λαθών παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους επαγγελματίες και παρέχονται επίσης στην κάλυψη των αγώνων τένις από τα μέσα ενημέρωσης. Ωστόσο, όταν ένα χτύπημα επιστρέφει ένα προηγούμενο χτύπημα που είναι καλά τοποθετημένο, με υψηλή ταχύτητα και παίζεται με το μπαλάκι να περιστρέφεται (spin ball), μπορεί να είναι δύσκολο να χαρακτηριστεί ένα λάθος ως αβίαστο, ειδικά στα κορυφαία επίπεδα του αθλήματος.

Ο αντίκτυπος της έρευνας αφορά την εφαρμογή της στον πραγματικό κόσμο. Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στο παγκόσμιο όφελος της έρευνας. Παράδειγμα αποτελεί το πλαίσιο ερευνητικής αριστείας (REF) του Ηνωμένου Βασιλείου, το οποίο απαιτεί την υποβολή μελετών περίπτωσης επιπτώσεων για τα πανεπιστήμια που θα υποβάλουν προτάσεις σε διάφορα θεματικά πεδία. Παρότι, θεωρητικά, μπορεί να υποστηριχθεί ότι η έρευνα έχει πρακτικά οφέλη, συχνά δύσκολο είναι να αποδειχθεί ότι έχει ενημερώσει ή αλλάξει πολιτικές ή πρακτικές στον πραγματικό κόσμο. Για τον λόγο αυτό, οι περιπτωσιολογικές μελέτες επιπτώσεων που υποβάλλονται στο REF τεκμηριώνουν πού χρησιμοποιήθηκε η έρευνα, πώς χρησιμοποιήθηκε, από ποιον, καθώς και τα αποδεικτικά στοιχεία των πιθανόν οφελών της. Αυτό απαιτεί πρακτικά συνεδριάσεων ή άλλα αποδεικτικά στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η δράση στον πραγματικό κόσμο υποστηρίχθηκε από την υπάρχουσα έρευνα.

Για να ολοκληρωθεί αυτή η γενική ενότητα σχετικά με την έρευνα, αξίζει να εξεταστεί η ποιότητα της έρευνας που είναι απαραίτητη για τη δημοσίευση σε ένα επιστημονικό περιοδικό. Ο Shore (1991) απαρίθμησε επτά πηγές επιστημονικής ανεντιμότητας, μία από τις οποίες ήταν η μη δημοσίευση των δεδομένων. Ο Shore αναφερόταν συγκεκριμένα σε περιπτώσεις όπου ανέντιμοι ερευνητές αφαιρούν δεδομένα από μια μελέτη, έτσι ώστε τα εναπομείναντα δεδομένα να υποστηρίζουν κάποιο επιθυμητό συμπέρασμα. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν βάσιμοι λόγοι για την εξαίρεση δεδομένων από μελέτες και οι λόγοι αυτοί