

## ΜΕΡΟΣ IV: ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 16 – 18

Στοιτισική (Πηγή: @Lukas from Fexets.com)



## ΕΡΓΑΛΕΙΟ 38: ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ «MONEYBALL»

SPEL – Sociedade Promotora de Estabelecimentos de Ensino



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

## Οδηγός Εκπαιδευτικού

**Τίτλος:** Πιθανότητα και στατιστική μέσω της ταινίας «Moneyball»

**Ηλικιακό εύρος:** 16 – 18 χρονών

**Διάρκεια:** 2 ώρες

**Μαθηματικές έννοιες:** Στατιστική, πιθανότητες

**Καλλιτεχνικές έννοιες:** Sabermetrics

**Γενικοί σκοποί:** Να παρέχει στους μαθητές την έννοια της θεωρίας των πιθανοτήτων και των στατιστικών.

**Οδηγίες και Μεθοδολογία:** Δείξτε το απόσπασμα της ταινίας Moneyball στην οποία παρουσιάζεται η έννοια του Sabermetrics (βλ. σύνδεσμος στην ενότητα «Μάθετε περισσότερα ...») και προτείνετε στους μαθητές να παρακολουθήσουν ολόκληρη την ταινία στο σπίτι.

**Πηγές:** Στυλό και αριθμομηχανή.

**Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό:** Για καλύτερη κατανόηση από τους μαθητές, εξηγήστε κάποιους βασικούς κανόνες και θέσεις του μπέιζμπολ εκ των προτέρων.

**Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:** Στο τέλος αυτού του εργαλείου, ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

- ο αξιολογεί τις πληροφορίες και να τις χρησιμοποιεί για να λύσει εξισώσεις που περιλαμβάνουν πιθανότητες.
- ο κατανοεί πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η στατιστική για την πρόβλεψη ενός αποτελέσματος ενός γεγονότος.

### Άσκηση αξιολόγησης εργαλείου:

Γράψτε 3 πράγματα που σας άρεσαν σε αυτό το εργαλείο	1. 2. 3.
Γράψτε δύο πράγματα που μάθατε	1. 2.
Γράψτε ένα στοιχείο που θα μπορούσε να βελτιωθεί	1.

## Εισαγωγή

Μερικές φορές βρίσκουμε πτυχές που σχετίζονται με τα μαθηματικά σε τηλεοπτικές σειρές ή ταινίες. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μερικές φορές δεν δίνεται μεγάλη σημασία σε αυτές τις μαθηματικές έννοιες, επειδή δεν επηρεάζουν την ίδια την ιστορία. Ωστόσο, υπάρχουν μερικές περιπτώσεις στις οποίες το κάνουν.

Μερικά παραδείγματα: «21» (ΗΠΑ, 2008) από τον Robert Luketic, «Proof» (ΗΠΑ, 2005) από τον John Madden, «A Beautiful Mind» (ΗΠΑ, 2001) από τον Ron Howard, «Enigma» (ΗΠΑ, 2001) από τον Michael Apted, «Pi» (ΗΠΑ, 1988) από τον Darren Aronofsky, «Good Will Hunting» (ΗΠΑ, 1997) από τον Gus Van Sant και «Cube» (Καναδάς, 1997) από τον Vincenzo Natali.

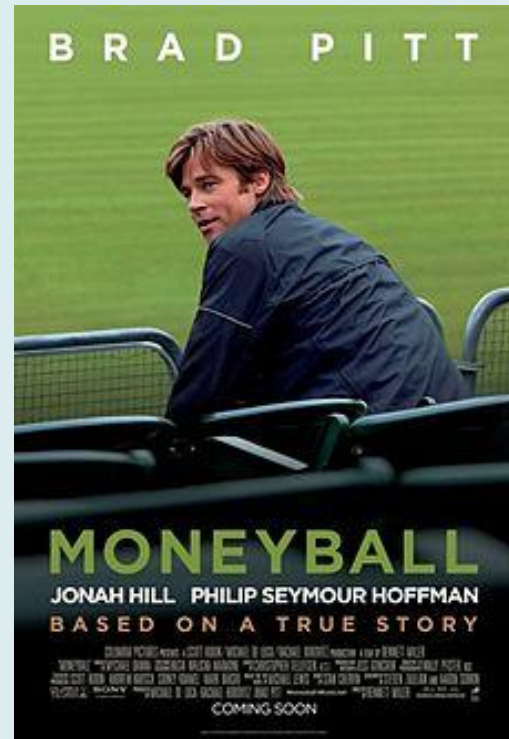
Σε αυτό το εργαλείο, η ταινία «Moneyball» (ΗΠΑ, 2011), του Bennet Miller, θα συζητηθεί και θα αναλυθούν μαθηματικές έννοιες, όπως πιθανότητες και στατιστική.

## Moneyball

Το Moneyball (2011) είναι μια αμερικανική αθλητική ταινία στην οποία ένας οικονομικός αναλυτής και ο μάνατζερ της ομάδας μπέιζμπολ Oakland Athletics προσπαθούν να δημιουργήσουν μια ανταγωνιστική ομάδα τη σεζόν του 2002 με πολύ περιορισμένο προϋπολογισμό.

Στην ταινία, μετά την απώλεια τριών βασικών παικτών, ο μάνατζερ της Oakland Athletics, Μπιλι Μπιν (που υποδύεται ο Μπραντ Πιτ) και ο βοηθός του Πίτερ Μπραντ (που υποδύεται ο Τζόνα Χιλ) καταφεύγουν σε μια ανορθόδοξη προσέγγιση sabermetrics για να ανιχνεύσουν υποτιμημένους παίκτες του μπέιζμπολ. Υποτιμημένοι εξαιτίας προκαταλήψεων (όπως η ηλικία, η εμφάνιση και η προσωπικότητα), οι παίκτες παραβλέπονται από μεγάλες ομάδες, γεγονός που τους καθιστά προσιτούς για την χαμηλού προϋπολογισμού Oakland Athletics.

Αντιμετωπίζοντας τη σκληρή αντίσταση από τους γνήσιους, παλιομοδίτικους ανιχνευτές της Oakland, οι οποίοι υποτιμούν αυτή την προσέγγιση υποστηρίζοντας ότι η εμπειρία και η γνώση τους στο μπέιζμπολ έχουν πολύ μεγαλύτερη αξία από οποιαδήποτε στατιστική, ο Μπιν αγνοεί τις αντιρρήσεις τους και σχηματίζει μια ομάδα σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Πίτερ Μπραντ.



Εικ. 1 – Moneyball (2011) αφίσα ταινίας

(Πηγή:<https://pt.wikipedia.org/wiki/Moneyball>)

## Γλωσσάρι

**Sabermetrics** – Ένας όρος που επινοήθηκε από τον στατιστικολόγο του μπέιζμπολ και συγγραφέα Μπιλ Τζέιμς. Είναι παράγωγο των ακρωνύμων SABR (Society for American Baseball Research). Είναι μια μέθοδος που συλλέγει και αναλύει τα σχετικά στατιστικά του μπέιζμπολ εντός του παιχνιδιού προκειμένου να αξιολογήσει την απόδοση των παικτών και των ομάδων σε κάθε πτυχή του παιχνιδιού, όπως:

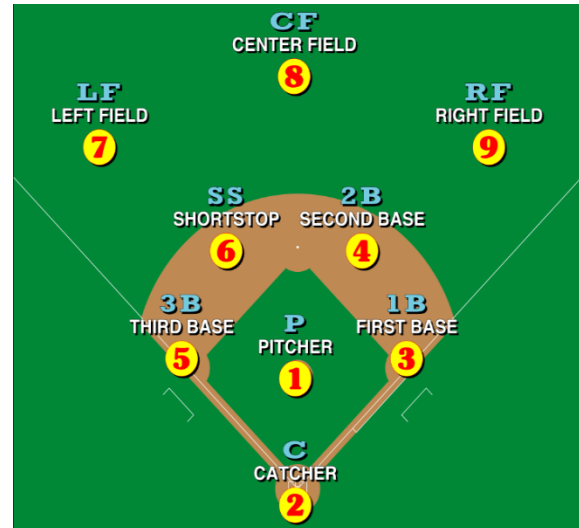
**Κανονικό χτύπημα /θέσεις παικτών** – Το μπέιζμπολ παίζεται από δυο ομάδες, οι οποίες εναλλάσσονται στο ρόλο του επιτιθέμενου και του αμυνόμενου.

→ **Χτύπημα** - η ενέργεια του χτυπήματος της μπάλας όταν ρίπτεται από τον αντίπαλο ρίπτη. Ο παίκτης που κατέχει αυτή τη θέση είναι γνωστός ως Hitter (H), ροπαλοφόρος.

→ **Θέσεις παικτών** –

θέσεις στις οποίες μια ομάδα έχει εξαπλωθεί στο γήπεδο του μπέιζμπολ.

Υπάρχουν εννέα θέσεις: ο ρίπτης (P) και ο λήπτης (C), που κατέχουν σταθερές θέσεις, και ο αμυντικός πρώτης βάσης (1B), ο αμυντικός δεύτερης βάσης (2B), ο αμυντικός τρίτης βάσης (3B), ενδιάμεσος (SS), ο αριστερός (LF), ο κεντρικός (CF) και ο δεξιός (RF), που μπορούν να κινούνται ελεύθερα.



Εικ. 2 – Θέσεις παικτών (Πηγή: By Michael J, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=40095322>)

**Κανονικά / προχωρημένα στατιστικά** - στατιστικά από την απόδοση του παίκτη / της ομάδας σε οποιοδήποτε άθλημα. Παρακάτω μπορείτε να βρείτε τους όρους στατιστικής του μπέιζμπολ που καλύπτονται σε αυτό το εργαλείο:

→ **Assist (A)** – όταν ένας αμυντικός παίκτης αγγίζει τη μπάλα πριν αποκλειστεί από άλλον αμυντικό.

→ **At Bats (AB)** – όταν ένας ροπαλοφόρος φτάνει στη βάση από επιλογή του αμυντικού, χτυπήματος ή λάθους.

→ **Base on Ball (BB)** – γνωστό επίσης ως Walks. Συμβαίνει όταν ο ροπαλοφόρος δέχεται τέσσερις ρίψεις, γνωστές ως «Ball», από τον διαιτητή.

→ **Caught Stealing (CS)** – Ένα φάουλ που συμβαίνει όταν ένας δρομέας προσπαθεί να κινηθεί από τη μία βάση στην άλλη πριν χτυπήσει η μπάλα και στη συνέχεια πιάνεται από έναν αμυντικό ενώ κάνει αυτή την προσπάθεια.

→ **Games played (G)** – Συνολικά παιχνίδια που παίζονται από έναν παίκτη. Ένας παίκτης πιστώνεται με ένα παιχνίδι εάν εμφανίζεται σε οποιοδήποτε σημείο του παιχνιδιού. Εάν ένας παίκτης έχει 162 G, σημαίνει ότι έπαιξε στο παιχνίδι ολόκληρης της σεζόν.

→ **Hit (H)** – Όταν ένα hitter (επίσης γνωστός ως ροπαλοφόρος) χτυπά την μπάλα σε μια επιτρεπόμενη περιοχή και φτάνει στη βάση. Τα χτυπήματα μπορούν να είναι στη πρώτη, δεύτερη, τρίτη βάση και χόουμ ραν.

→ **Plate Appearances (PA)** – Συμβαίνει κάθε φορά που ένας παίκτης ολοκληρώνει μια στροφή με ένα χτύπημα, με τα πόδια, έξω ή φθάνοντας στη βάση λανθασμένα.

→ **Putout (PO)** – Η πράξη του αποκλεισμού, είτε βηματίζοντας στη βάση, είτε πιάνοντας έναν δρομέα, είτε πιάνοντας μια μπάλα ή μια τρίτη αποτυχία (στράικ).

→ **Run (R)** – Συμβαίνει όταν ένας παίκτης διασχίζει την πλάκα (plate).

→ **Stolen Bases (SB)** – Συμβαίνει όταν ένας δρομέας φτάσει με επιτυχία στην επόμενη βάση όταν ο ρίπτης ρίχνει μια μπάλα.

→ **Total Bases (TB)** – Ο συνολικός αριθμός βάσεων που ο παίκτης έχει κερδίσει με χτύπημα.

## Τα μαθηματικά πίσω από την ταινία «Moneyball»

Στην ταινία Moneyball, σε ένα ορισμένο σημείο, όταν έκανε τις προβλέψεις της ομάδας για τη σεζόν του 2002, ο Πίτερ Μπραντ δηλώνει ότι για να φτάσει η ομάδα στα πλέι-οφ, πρέπει να κερδίσει τουλάχιστον 99 από τα 162 παιχνίδια. Για να φτάσει σε αυτήν την τιμή, προβάλλει τον ελάχιστο αριθμό πόντων που πρέπει να σημειωθεί και το μέγιστο αριθμό των πόντων που μπορεί να επιτραπεί.

Για να καταλήξει σε αυτά τα αποτελέσματα, χρησιμοποιεί μία από τις εξισώσεις που είχε αρχικά αναπτύξει ο αθλητικός στατιστικολόγος Μπιλ Τζέιμς, γνωστή ως «Πυθαγόρεια προσδοκία νίκης» (Pythagorean Winning Percentage), η οποία έχει ως αποτέλεσμα τον κατά προσέγγιση νικηφόρο λόγο μιας ομάδας, με βάση τους κερδισμένους πόντους και τους επιτρεπόμενους πόντους.

$$\text{Λόγος νίκης} = \frac{\text{Κερδισμένοι πόντοι}^2}{\text{Κερδισμένοι πόντοι}^2 + \text{Επιτρεπόμενοι πόντοι}^2}$$

8

Για τη σεζόν του 2002, ο Πίτερ σχεδιάζει ότι η ομάδα θα πρέπει να σκοράρει τουλάχιστον 814 πόντους και να επιτρέψει όχι περισσότερο από 645, με αποτέλεσμα:

$$\text{Λόγος νίκης} = \frac{814^2}{814^2 + 645^2} = \frac{662596}{1078621} = 0.614299\%$$

Ο λόγος νίκης δίνεται σε ποσοστό και, όταν πολλαπλασιάζεται με τον αριθμό των παιχνιδιών σε μια σεζόν του μπέιζμπολ (162), οδηγεί σε έναν κατά προσέγγιση αριθμό παιχνιδιών που θα πρέπει να κερδίσει η ομάδα για να φτάσει στα πλέι-οφ.

$$0.614299\% \times 162 = 99.516438 \text{ παιχνίδια}$$



	OBP	OPS	Runs	% LA
8	0.380	1.038	1246	67%
7	0.419	0.876	1139	53%
5	0.412	0.787	1009	35%
6	0.363	0.819	926	24%
3	0.363	0.806	909	22%
9	0.353	0.812	892	20%
5	0.354	0.799	878	18%
8	0.319	0.797	787	5%

Εικ. 3 – Η βάση δεδομένων στατιστικών στοιχείων παικτών του μπέιζμπολ από τον Πίτερ (Πηγή: Ταινία «Moneyball»)

Ο Πίτερ παρουσιάζει στη συνέχεια μια βάση δεδομένων που συνέταξε με πληροφορίες για μεμονωμένους παίκτες με βάση τα στατιστικά στοιχεία των μέσων παιχνιδιών τους (Εικ. 3), στην οποία θα επεξεργαστούν για να βρουν τους οικονομικά αποδοτικότερους παίκτες.

Παρά το γεγονός ότι είχαν μόνο το 1/3 των μισθών των μεγάλων ομάδων της αγοράς, όπως οι New York Yankees, οι οποίοι ήταν πρωταθλητές στο American League East, η Oakland A's που είχε 103 νίκες στην κανονική σεζόν, κατέγραψε το ρεκόρ των 20 διαδοχικών νικών στο αμερικανικό πρωτάθλημα και ήταν πρωταθλητές στο τμήμα τους (American League West).

Παρόλο που αποκλείστηκαν μετά το τέλος της αγωνιστικής περιόδου, αυτή η προσέγγιση του sabermetrics άλλαξε για πάντα μια ολόκληρη βιομηχανία χρησιμοποιώντας τα μαθηματικά και τη στατιστική.

## Ποιος είναι ο Μπιλ Τζέιμς?

Ο Τζορτζ Ουίλιαμ Τζέιμς (γεννημένος το 1949), είναι ένας Αμερικανός συγγραφέας του μπέιζμπολ, ιστορικός και στατιστικολόγος, γνωστός ως επί το πλείστον για την εισαγωγή της στατιστικής μεθόδου sabermetrics.



Εικ. 4 – Μπιλ Τζέιμς, 2010

(Πηγή: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bill\\_James](https://en.wikipedia.org/wiki/Bill_James))

Εκτός από την «Πυθαγόρεια προσδοκία νίκης», οι άλλες στατιστικές καινοτομίες που εισήγαγε ο Μπιλ Τζέιμς περιλαμβάνουν το Runs Created (RC), το Range Factor (RF) και το Secondary Average (SecA):

**Runs Created:** ένα στατιστικό στοιχείο που εκτιμά την επιθετική συνεισφορά μιας ομάδας / παίκτη στους πόντους που σημειώνει στο παιχνίδι. Αυτή η μέθοδος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την απόκτηση ενός κατά προσέγγιση αριθμού πόντων που μια ομάδα θα σκοράρει ενώ παίζει. Ο τύπος είναι ο ακόλουθος:

$$RC = \frac{TB * (H + BB)}{PA}$$

### Όπου:

TB = Total Bases

H = Hits

BB = Base on Balls / Walks

PA = Plate Appearances

Εξετάστε τα ακόλουθα 2018 MLB στατιστικά δεδομένα από την Detroit Tigers (DET) και την Oakland Athletics (OAK) (από το [baseball-reference.com](http://baseball-reference.com)):

Tm	#Bat	BatAge	R/G	G	PA	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB
DET	49	27.9	3.89	162	6029	5494	630	1326	284	35	135	597	70
OAK	53	28.0	5.02	162	6255	5579	813	1407	322	20	227	778	35

Tm	CS	BB	SO	BA	OBP	SLG	OPS	OPS+	TB	GDP	HBP	SH	SF	IBB	LOB
DET	30	428	1341	.241	.300	.380	.680	85	2085	110	52	15	40	18	1071
OAK	21	550	1381	.252	.325	.439	.764	109	2450	136	76	6	44	18	1085

Εικ. 5 – Στατιστικά στοιχεία από την Detroit Tigers και την Oakland Athletics από τη σεζόν του MLB 2018  
(Πηγή: <https://www.baseball-reference.com/leagues/MLB/2018.html>)

Υπολογίζοντας το Runs Created για τους OAKs:

$$RC(OAK) = \frac{2450 * (1407 + 550)}{6255} = 766.53$$

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, η Oakland Athletics θα έπρεπε να έχει σημειώσει περίπου 767 πόντους. Στην πραγματικότητα, η Oakland Athletics σημείωσε ουσιαστικά 813 πόντους.

Εάν οι 813 πόντοι αντιστοιχούν στο 100%, τότε οι 767 πόντοι αντιστοιχούν στο 94,34%, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει ελάχιστη απόκλιση 5,6%.

Ας κάνουμε το ίδιο για τους DETs:

$$RC(DET) = \frac{2085 * (1326 + 428)}{6029} = 606.58$$

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία που δόθηκαν, θα έπρεπε να έχουν σημειώσει περίπου 607 πόντους από την ομάδα την προηγούμενη σεζόν 2018. Η Detroit Tigers ολοκλήρωσε τη σεζόν με 630 πόντους. Για άλλη μια φορά, υπάρχει ένα ελάχιστο ελάχιστο ποσοστό (3,6%).

Αυτός ο υπολογισμός μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε μεμονωμένους παίκτες και είναι χρήσιμο για να εξακριβωθεί πόσο καλά ο ροπαλοφόρος έχει εκτελέσει τη δουλειά του: the creation of runs.

**Secondary Average:** μια βελτιωμένη εκδοχή της εξίσωσης του Batting Average.

Παρόλο που εξακολουθεί να λειτουργεί σύμφωνα με τις αρχές του Batting Average, το Secondary Average καλύπτει επίσης την ισχύ ενός παίκτη (επιπλέον βάσεις), τα μάτια (walks) και την ταχύτητα (stolen bases). Ο τύπος του προσπαθεί να μετρήσει μια συνολική επιθετική αποτελεσματικότητα ενός παίκτη / ομάδας και αναπαρίσταται ως εξής:

$$\text{SecA} = \frac{\text{BB} + (\text{TB} - \text{H}) + (\text{SB} + \text{CS})}{\text{AB}}$$

**Όπου:**

BB = Base on Balls/Walks

TB = Total Base

H = Hits

SB = Stolen Bases

CS = Caught Stealing

AB = At Bats

12

Παρατηρήστε τα στατιστικά στοιχεία του Standard Batting για τους αποδέκτες James McCann, από την DET, και Jonathan Lucroy από την OAK.

Name	G	PA	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB	CS	BB
<a href="#">James McCann</a>	118	457	427	31	94	16	0	8	39	0	3	26
<a href="#">Jonathan Lucroy</a>	126	454	415	41	100	21	1	4	51	0	0	29

Name	SO	BA	OBP	SLG	OPS	OPS+	TB	GDP	HBP	SH	SF	IBB
<a href="#">James McCann</a>	116	.220	.267	.314	.581	58	134	9	2	0	2	0
<a href="#">Jonathan Lucroy</a>	65	.241	.291	.325	.617	71	135	12	3	1	6	1

Εικ. 6 – Στατιστικά στοιχεία από τη σεζόν του MLS 2018

(Πηγή: <https://www.baseball-reference.com/players/m/mccanja02.shtml>  
και <https://www.baseball-reference.com/players/l/lucrojo01.shtml>)

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση Secondary average, έχουμε:

$$\text{SecA (James McCann)} = \frac{26 + (134 - 94) + (0 + 3)}{427} = 0.161$$

$$\text{SecA (Jonathan Lucroy)} = \frac{29 + (135 - 100) + (0 + 0)}{454} = 0.140$$

Ο αριθμός που προκύπτει στρογγυλεύεται στη χιλιοστή θέση αναπαριστά το Secondary average του παίκτη. Στην περίπτωση αυτή, ο James McCann έχει μια καλύτερη γενική αποδοτικότητα, η οποία, θεωρητικά, σημαίνει ότι, μακροπρόθεσμα, είναι πιο αποτελεσματική η επίθεση του.

**Range Factor:** ένα στατιστικό στοιχείο που ποσοτικοποιεί τη συμβολή ενός παίκτη σε μια δεδομένη αμυντική θέση. Η εξίσωση είναι η ακόλουθη:

$$\text{RF} = \frac{\text{A} + \text{PO}}{\text{G}}$$

**Όπου:**

A = Assists

PO = Putouts

G = Games played

Εξετάστε τα στατιστικά στοιχεία του Standard Fielding για τους δύο ίδιους παίκτες:

Name	Lg	G	GS	CG	Inn	Ch	PO	A	E	DP	Fld%	Rtot	Rdrs	Rtot/yr
<a href="#">James McCann</a>	AL	114	112	111	987.1	902	847	50	5	10	.994	4	-1	5
<a href="#">Jonathan Lucroy</a>	AL	125	119	105	1066.1	950	857	83	10	3	.989	-6	-11	-7

Name	Rdrs/yr	RF/9	RF/G	lgFld%	lgRF9	lgRFG	PB	WP	SB	CS	CS%	lgCS%	PO
<a href="#">James McCann</a>	-1	8.18	7.87	.994	9.07	8.98	5	37	47	27	36%	28%	1
<a href="#">Jonathan Lucroy</a>	-12	7.93	7.52	.994	9.07	8.98	10	63	72	31	30%	28%	0

Εικ. 7 – Στατιστικά στοιχεία από τη σεζόν του MLS 2018

(Πηγές: <https://www.baseball-reference.com/teams/DET/2018.shtml>  
και <https://www.baseball-reference.com/teams/OAK/2018.shtml>)

Οι ίδιοι παίκτες παρήγαγαν τα ακόλουθα αποτελέσματα ενώ βρίσκονταν σε θέση άμυνας:

$$\text{RF (James McCann)} = \frac{50 + 847}{114} = 7,86$$

$$\text{RF (Jonathan Lucroy)} = \frac{83 + 857}{125} = 7,52$$

Ο Range Factor του James McCann είναι υψηλότερος από του Jonathan Lucroy. Με άλλα λόγια, ο James McCann κάνει ένα πολύ πιο συναφές αμυντικό παιχνίδι.

Όπως συμβαίνει σε κάθε ανάλυση παραγόντων, είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος / δεδομένα του δείγματος που χρησιμοποιούνται, τόσο πιο σωστά και ακριβέστερα θα είναι τα αποτελέσματα.

Πολλοί άλλοι τύποι αναπτύχθηκαν από τον Μπιλ Τζέιμς που εξηγούν πολλά, άλλα πρότυπα και σύνθετα στατιστικά στοιχεία. Κατά την πάροδο του χρόνου, μερικές από αυτές τελειοποιήθηκαν και άλλες δημιουργήθηκαν από άλλους στατιστικολόγους. Παρόλο που αρχικά σχεδιάστηκαν για παιχνίδια μπέιζμπολ, έχουν αναπτυχθεί και προσαρμοστεί από τότε ώστε να είναι σε θέση να παράγουν ισοδύναμα αποτελέσματα σε άλλα αθλήματα.

Το 2006, το εβδομαδιαίο αμερικάνικο περιοδικό Times πρότεινε τον Μπιλ Τζέιμς ως έναν από τους 100 πιο σημαντικούς ανθρώπους στον κόσμο.

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1

Το **MLF American League West** αποτελείται από 5 ομάδες: **Houston Astros (HOU)**, **Los Angeles Angels (LAA)**, **Oakland Athletics (OAK)**, **Seattle Mariners (SEA)** και **the Texas Rangers (TEX)**.

Παρατηρήστε τον παρακάτω πίνακα με το τμήμα ALW 73738 από τη σεζόν '18 και απαντήστε στις ερωτήσεις χρησιμοποιώντας τις προσεγγίσεις του **sabermetrics** που αναφέρονται σε αυτό το εργαλείο.

Tm	#Bat	BatAge	R/G	G	PA	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB
<a href="#">HOU</a>	41	28.2	4.92	162	6146	5453	797	1390	278	18	205	763	71
<a href="#">LAA</a>	60	29.6	4.45	162	6108	5472	721	1323	249	23	214	690	89
<a href="#">OAK</a>	53	28.0	5.02	162	6255	5579	813	1407	322	20	227	778	35
<a href="#">SEA</a>	53	29.8	4.18	162	6087	5513	677	1402	256	32	176	644	79
<a href="#">TEX</a>	50	27.4	4.55	162	6163	5453	737	1308	266	24	194	696	74

Tm	CS	BB	SO	BA	OBP	SLG	OPS	OPS+	TB	GDP	HBP	SH	SF	IBB	LOB
<a href="#">HOU</a>	26	565	1197	.255	.329	.425	.754	109	2319	156	61	14	45	19	1052
<a href="#">LAA</a>	22	514	1300	.242	.313	.413	.726	100	2260	111	73	7	39	38	1071
<a href="#">OAK</a>	21	550	1381	.252	.325	.439	.764	109	2450	136	76	6	44	18	1085
<a href="#">SEA</a>	37	430	1221	.254	.314	.408	.722	102	2250	128	70	29	41	17	1084
<a href="#">TEX</a>	35	555	1484	.240	.318	.404	.722	88	2204	104	88	33	34	16	1093

Εικ. 8 – Στατιστικά στοιχεία από το **American League West Division** από το τμήμα 2018 MLB  
(Πηγή: <https://www.baseball-reference.com/leagues/MLB/2018.shtml>)

- 1.1 Υπολογίστε τον κατά προσέγγιση αριθμό του **Runs Created** από τις 5 ομάδες.
- 1.2 Συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τους αριθμούς από τον πίνακα. Πόσο μεγάλη ήταν η απόκλιση;



## ΕΡΓΑΣΙΑ 2

Σκεφτείτε το παρακάτω σενάριο:

Η Oakland Athletics μόλις έδωσε τον κορυφαίο παίκτη της πρώτης βάσης σε άλλη ομάδα. Προκειμένου να αντικαταστήσει τη θέση του στο γήπεδο, έψαξε τους διαθέσιμους παίκτες της πρώτης βάσης στην αγορά που είχαν αποδώσει καλά στην σεζόν του '18. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι παίκτες στον πίνακα που ακολουθεί είναι κατάλληλοι για τη θέση, αλλά μπορεί να προσλάβει μόνο έναν από αυτούς.

Name	Age	G	PA	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB	CS	BB	SO
<a href="#">Paul Goldschmidt</a>	30	158	690	593	95	172	35	5	33	83	7	4	90	173
<a href="#">Chris Davis</a>	32	128	522	470	40	79	12	0	16	49	2	0	41	192
<a href="#">Joey Votto</a>	34	145	623	503	67	143	28	2	12	67	2	0	108	101
<a href="#">Yuli Gurriel</a>	34	136	573	537	70	156	33	1	13	85	5	1	23	63
<a href="#">Joe Mauer</a>	35	127	543	486	64	137	27	1	6	48	0	1	51	86

Name	BA	OBP	SLG	OPS	OPS+	TB	GDP	HBP	SH	SF	IBB	PO	A
<a href="#">Paul Goldschmidt</a>	.290	.389	.533	.922	139	316	7	6	0	0	11	1323	110
<a href="#">Chris Davis</a>	.168	.243	.296	.539	50	139	5	7	0	4	2	913	67
<a href="#">Joey Votto</a>	.284	.417	.419	.837	125	211	15	9	0	3	6	1047	142
<a href="#">Yuli Gurriel</a>	.291	.323	.428	.751	108	230	22	6	0	7	0	770	48
<a href="#">Joe Mauer*</a>	.282	.351	.379	.729	99	184	9	2	1	3	5	633	61

Fig. 9 – Στατιστικά παικτών από American League West Division από το 2018 MLB Division  
(Πηγή: <https://www.baseball-reference.com/players/>)

**2.1** Η Oakland Athletics θέλει έναν αποτελεσματικό παίκτη πρώτης βάσης.

Σύμφωνα με τις παραπάνω στατιστικές, ποιος είναι πιθανά ο πιο αποτελεσματικός; Βρείτε τον χρησιμοποιώντας την εξίσωση Secondary Average.

**2.2** Υπολογίστε το Range Factor του παίκτη με το καλύτερο Secondary Average.



## ΜΑΘΕΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ...

Υπόθεση της ταινίας Moneyball (2011)

[https://www.imdb.com/title/tt1210166/?ref=nr\\_sr\\_1](https://www.imdb.com/title/tt1210166/?ref=nr_sr_1)

Sabermetrics στο Moneyball

<https://www.youtube.com/watch?v=KWPhV6PUr9o>

Μια ματιά στα στατιστικά δεδομένα που δημιούργησαν το «Moneyball»

<http://www.espn.com/espnw/news-commentary/article/7577771/stats-created-moneyball>

Πρότυπα στατιστικά στοιχεία μέτρησης

<http://m.mlb.com/glossary/standard-stats>

Προχωρημένα στατιστικά στοιχεία μέτρησης

<http://m.mlb.com/glossary/advanced-stats>

Θέσεις παικτών στο μπέιζμπολ

[https://en.wikipedia.org/wiki/Baseball\\_positions](https://en.wikipedia.org/wiki/Baseball_positions)

Κανόνες μπέιζμπολ

<http://www.rulesofsport.com/sports/baseball.html>

Βάση δεδομένων με παίκτες, ομάδες, βαθμολογίες και αρχηγούς του μπέιζμπολ.

<https://www.baseball-reference.com/>