

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Διάλεξη 8

Εφαρμογές της στατιστικής στην έρευνα - I

Υπεύθυνος Καθηγητής
Χατζηγεωργιάδης Αντώνης

Μέρη της Έρευνας

Περιγραφική στατιστική

Πολυδιάστατη στατιστική

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών

Συσχέτιση

Παλινδρόμηση

Μέρη της Έρευνας

Ποιο είναι το πρόβλημα? – **Εισαγωγή**

Πώς ερευνήθηκε το πρόβλημα? – Μέθοδος

Τι βρέθηκε? – **Αποτελέσματα**

Τι σημαίνει αυτό που βρέθηκε? - **Συζήτηση**

Η χρήση της στατιστικής

Απαραίτητο εργαλείο για τη διεξαγωγή της έρευνας
(περιγραφικής και πειραματικής).

Σκοπός

Ανάλυση των δεδομένων – Εξαγωγή αποτελεσμάτων

***** απαραίτητη για το σχεδιασμό της έρευνας**

Περιγραφική στατιστική – Μονοδιάστατη ανάλυση

- Η κάθε ανάλυση αφορά μία μεταβλητή
Δεν υπάρχει δυνατότητα *στατιστικής* εξέτασης σχέσεων μεταξύ μεταβλητών ή διαφορών ανάμεσα σε ομάδες
- Πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά (περιγραφή) της μεταβλητής που αξιολογούμε

Περιγραφική στατιστική – Κυριότεροι Δείκτες

Ποσοτικές μεταβλητές

- Μέσος όρος
- Τυπική απόκλιση
- Ελάχιστο - Μέγιστο

Ποιοτικές μεταβλητές

- Συχνότητα

Περιγραφική στατιστική - Παραδείγματα

Ποσοτική μεταβλητή: Ύψος μαθητών 6ης τάξης

Μέσος όρος: 150 εκατοστά

Τυπική απόκλιση: 30 εκατοστά

Ελάχιστο: 135 εκατοστά

Μέγιστο: 160 εκατοστά

Ποσοτική μεταβλητή: Αυτοεκτίμηση μαθητών 6ης τάξης

Μέσος όρος: 3.85 (σε 5-βάθμια κλίμακα)

Τυπική απόκλιση: 1.12

Ελάχιστο: 2.55

Μέγιστο: 4.75

Ποιοτική μεταβλητή: Φύλο μαθητών 6ης τάξης

Συχνότητα αγοριών: 40

Συχνότητα κοριτσιών: 50

Πολυδιάστατη ανάλυση

Η κάθε ανάλυση αφορά δύο ή περισσότερες μεταβλητές

Τύποι στατιστικής ανάλυσης

- Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών
- Διαφορές ανάμεσα σε ομάδες – σύγκριση μέσων όρων

Εξαρτάται από ...

- Ερώτηση που θέλουμε να απαντήσουμε
- Μεταβλητές

Πολυδιάστατη ανάλυση - Παραδείγματα

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών

- Σχέση μεταξύ ύψους και αλτικής ικανότητας σε μαθητές της 6ης τάξης
- Σχέση μεταξύ άγχους και απόδοσης σε αθλητές τοξοβολίας

Πολυδιάστατη ανάλυση - Παραδείγματα

Σύγκριση μέσων όρων – Διαφορές ανάμεσα σε ομάδες

- Διαφορά αγοριών και κοριτσιών σε αυτοεκτίμηση
- Διαφορά απόδοσης στις ελεύθερες βολές πριν και μετά από πρόγραμμα εξάσκησης αυτοσυγκέντρωσης

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών

Οι αναλύσεις που εξετάζουν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών αφορούν ποσοτικές μεταβλητές

Συσχέτιση (correlation)

- βαθμός αλληλεξάρτησης δύο μεταβλητών
- εξετάζει αν μεταβολές σε μία μεταβλητή συνδυάζεται με μεταβολές σε άλλη μεταβλητή
- στατιστικός δείκτης συσχέτισης: *Pearson's r*

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών

Οι αναλύσεις που εξετάζουν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών αφορούν ποσοτικές μεταβλητές

Παλινδρόμηση (Regression)

- βαθμός πρόβλεψης μιας μεταβλητής από άλλη
- εξετάζει το βαθμό στον οποίο είναι δυνατό να προβλέψουμε μεταβολές σε μία μεταβλητή από τις μεταβολές σε μία άλλη
- στατιστικός δείκτης παλινδρόμησης: R^2

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών

Χαρακτηρίζεται από ...

- Κατεύθυνση (θετική / αρνητική σχέση)
- Μέγεθος (μικρή / μεσαία / μεγάλη σχέση)
- Στατιστική σημαντικότητα (σημαντική / μη σημαντική)

*** Δεν εξετάζει σχέση αιτίας-αποτελέσματος, συνεπώς οι μεταβλητές ΔΕ χαρακτηρίζονται ως ανεξάρτητες ή εξαρτημένες

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Κατεύθυνση (+ / -)

Θετική σχέση (ανάλογη): όταν αυξάνονται οι τιμές της μίας μεταβλητής, αυξάνονται και οι τιμές της άλλης

Αρνητική σχέση: (ανάλογη): όταν αυξάνονται οι τιμές της μίας μεταβλητής, μειώνονται οι τιμές της άλλης

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Μέγεθος (-1 έως 1)

0 έως $\pm .20$ δεν υπάρχει σχέση

.20 έως .30 χαμηλή προς μέτρια σχέση

-.20 έως -.30 χαμηλή προς μέτρια σχέση

.30 έως .50 μέτρια σχέση

-.30 έως -.50 μέτρια σχέση

.50 έως .60 μέτρια προς υψηλή σχέση

-.50 έως -.60 μέτρια προς υψηλή σχέση

.60 έως 1 υψηλή σχέση

-.60 έως -1 υψηλή σχέση

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Σημαντικότητα

Βαθμός σιγουριάς ότι το αποτέλεσμα που βρήκαμε είναι αξιόπιστο.

Στατιστικά σημαντικό αν
 $p < .05$

Στατιστικά μη σημαντικό αν
 $p > .05$

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Παραδείγματα

Συσχέτιση ύψους και αλτικής ικανότητας σε μαθητές της 6ης τάξης – $r: .45, p = .02$

Σχέση μεταξύ άγχους και απόδοσης σε αθλητές τοξοβολίας – $r: -.38, p = .12$

Σχέση μεταξύ αθλητικής ικανότητας και αυτοεκτίμησης σε μαθητές 5ης τάξης – $r: .30, p = .01$

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Συσχέτιση

Σχέση Μεγέθους, Σημαντικότητας και Δείγματος

Το αν μια σχέση είναι στατιστικά σημαντική εξαρτάται από το μέγεθος του συντελεστή συσχέτισης και το μέγεθος του δείγματος

- Όσο πιο μεγάλος (κοντά στο ± 1) είναι ο συντελεστής συσχέτισης, τόσο πιο πιθανό είναι η συσχέτιση να είναι στατιστικά σημαντική,

ΩΣΤΟΣΟ

στατιστικά σημαντική σχέση ΔΕΝ σημαίνει ΜΕΓΑΛΗ ΣΧΕΣΗ

Επειδή ...

- Όσο πιο μεγάλο είναι το δείγμα, τόσο πιο πιθανό είναι να είναι μια συσχέτιση σημαντική

Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών – Παλινδρόμηση

Η πρόβλεψη μιας μεταβλητής (Ανεξάρτητης) από μία άλλη (Εξαρτημένη) χαρακτηρίζεται από

- Κατεύθυνση
- Μέγεθος πρόβλεψης
- Στατιστική σημαντικότητα

*** Εξετάζει σχέση αιτίας-αποτελέσματος, συνεπώς οι μεταβλητές χαρακτηρίζονται ως ανεξάρτητες ή εξαρτημένες

Άσκηση

Χαρακτηρίστε τις συσχετίσεις ως προς
κατεύθυνση
μέγεθος
στατιστική σημαντικότητα

(1) $r = .32$, $p = .12$

(2) $r = -.08$, $p = .44$

(3) $r = -.62$, $p = .02$

(4) $r = .41$, $p = .22$

(5) $r = -.15$, $p = .04$

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Διάλεξη 9

Εφαρμογές της στατιστικής στην έρευνα - II

Υπεύθυνος Καθηγητής
Χατζηγεωργιάδης Αντώνης

Μέρη της Έρευνας

Πολυδιάστατη στατιστική

Σύγκριση μέσων όρων - Διαφορές ανάμεσα σε ομάδες

t-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα

t-τεστ για εξαρτημένα δείγματα

μονόπλευρη ανάλυση διακύμανσης

πολύπλευρη ανάλυση διακύμανσης

πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης

επαναλαμβανόμενες μετρήσεις

Μέρη της Έρευνας

Ποιο είναι το πρόβλημα? – **Εισαγωγή**

Πώς ερευνήθηκε το πρόβλημα? – Μέθοδος

Τι βρέθηκε? – **Αποτελέσματα**

Τι σημαίνει αυτό που βρέθηκε? - **Συζήτηση**

Πολυδιάστατη ανάλυση

Η κάθε ανάλυση αφορά δύο ή περισσότερες μεταβλητές

Τύποι στατιστικής ανάλυσης

- Σχέσεις μεταξύ μεταβλητών
- Διαφορές ανάμεσα σε ομάδες – σύγκριση μέσων όρων

Πολυδιάστατη ανάλυση - Παραδείγματα

Σύγκριση μέσων όρων – Διαφορές ανάμεσα σε ομάδες

- Διαφορά αγοριών και κοριτσιών σε αυτοεκτίμηση
- Διαφορά απόδοσης στις ελεύθερες βολές πριν και μετά από πρόγραμμα εξάσκησης αυτοσυγκέντρωσης

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους

T-test

ανεξάρτητα δείγματα – εξαρτημένα δείγματα

Ανάλυση διακύμανσης - ANOVA

μονόπλευρη ανάλυση διακύμανσης

δίπλευρη κτλ

Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης - MANOVA

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – T-test

Ανεξάρτητα δείγματα

Σύγκριση των μέσων όρων ΔΥΟ ομάδων σε ΜΙΑ μεταβλητή
- συγκρίνουμε δυο τιμές

Μεταβλητές

- Ανεξάρτητη μεταβλητή: η μεταβλητή που ορίζει τις ομάδες που συγκρίνουμε (ποιοτική)
- Εξαρτημένη μεταβλητή: η μεταβλητή που μετράμε (ποσοτική)

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – T-test

Ανεξάρτητα δείγματα

Σύγκριση των μέσων όρων ΔΥΟ ομάδων σε ΜΙΑ μεταβλητή
- συγκρίνουμε δυο τιμές

Παράδειγμα

Σύγκριση αγοριών και κοριτσιών σε αλτική ικανότητα

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Φύλο (2 επίπεδα – αγόρια / κορίτσια) –
ποιοτική

Εξαρτημένη μεταβλητή: αλτική ικανότητα - ποσοτική

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – T-test

Εξαρτημένα δείγματα

Σύγκριση των μέσων όρων ΜΙΑΣ ομάδας σε ΜΙΑ μεταβλητή σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις
- συγκρίνουμε δύο τιμές

Μεταβλητές

Ανεξάρτητη μεταβλητή: η μεταβλητή που ορίζει το χρόνο μέτρησης

Εξαρτημένη μεταβλητή: η μεταβλητή που μετράμε

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – T-test

Εξαρτημένα δείγματα

Σύγκριση των μέσων όρων ΜΙΑΣ ομάδας σε ΜΙΑ μεταβλητή σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις
- συγκρίνουμε δύο τιμές

Παράδειγμα

Σύγκριση αλτικής ικανότητας στην αρχή και στο τέλος της σχολικής χρονιάς

Ανεξάρτητη μεταβλητή: χρόνος μέτρησης (δύο επίπεδα – αρχή / τέλος σχολικής χρονιάς) - ποιοτική

Εξαρτημένη μεταβλητή: αλτική ικανότητα – ποσοτική

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – T-test

Δείκτης για το t-test

- T-score: στατιστικός δείκτης που προκύπτει από εξίσωση

Τι κοιτάμε στην ανάλυση t-test

- Αν το t-score είναι στατιστικά σημαντικό (αν δηλαδή $p < .05$)
- Ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
π.χ. αλτική ικανότητα αγοριών ή κοριτσιών
π.χ. αλτική ικανότητα στην αρχή ή στο τέλος της
σχολικής χρονιάς

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Μονόπλευρη Ανάλυση διακύμανσης

Σύγκριση των μέσων όρων ΔΥΟ ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ομάδων σε ΜΙΑ μεταβλητή
- συγκρίνουμε τρεις ή περισσότερες τιμές

Μεταβλητές

Ανεξάρτητη μεταβλητή: η μεταβλητή που ορίζει τις ομάδες που συγκρίνουμε (ποιοτική)

Εξαρτημένη μεταβλητή: αλτική ικανότητα (ποσοτική)

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Μονόπλευρη Ανάλυση διακύμανσης

Σύγκριση των μέσων όρων ΔΥΟ ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ομάδων σε ΜΙΑ μεταβλητή
- συγκρίνουμε τρεις ή περισσότερες τιμές

Παράδειγμα

Σύγκριση μαθητών 4ης, 5ης και 6ης τάξης σε αλτική ικανότητα

- Ανεξάρτητη μεταβλητή: τάξη (με 3 επίπεδα – 4η, 5η, 6η τάξη) – ποιοτική
- Εξαρτημένη μεταβλητή: αλτική ικανότητα – ποσοτική

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Μονόπλευρη Ανάλυση διακύμανσης

Δείκτης για τη μονόπλευρη ανάλυση διακύμανσης

- Δείκτης F: στατιστικός δείκτης που προκύπτει από εξίσωση

Τι κοιτάμε στη μονόπλευρη ανάλυση διακύμανσης

- Αν ο δείκτης F είναι στατιστικά σημαντικό (αν δηλαδή $p < .05$)
- Post-hoc tests
ποια ομάδα διαφέρει από ποια
- Ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
π.χ. μέσος όρος αλτικής ικανότητας 3ης, 4ης, 5ης

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Πιο περίπλοκες αναλύσεις

- Πολύπλευρη ανάλυση διακύμανσης
- Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης
- Επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ανάλυσης διακύμανσης

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Πιο περίπλοκες αναλύσεις

Πολύπλευρη ανάλυση διακύμανσης

- δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές
- μία εξαρτημένη μεταβλητή

Παράδειγμα

Η επίδραση του φύλου και του τύπου αθλήματος στην επιθετικότητα

- ανεξάρτητες μεταβλητές: φύλο (αγόρια - κορίτσια)
τύπος αθλήματος (ατομικό - ομαδικό)
- εξαρτημένη μεταβλητή: επιθετικότητα

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Πιο περίπλοκες αναλύσεις

Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης

- μία ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές
- δύο ή περισσότερες εξαρτημένες μεταβλητές

Παράδειγμα

Η επίδραση της συχνότητας και της μορφής άσκησης στη
αερόβια και αναερόβια ισχύ

ανεξάρτητες μεταβλητές: συχνότητα άσκησης (3, 5 φορές)
μορφή άσκησης (αερόβια, βάρη)

εξαρτημένες μεταβλητές: αερόβια ισχύς
αναερόβια ισχύς

Διαφορές ανάμεσα σε μέσους όρους – Πιο περίπλοκες αναλύσεις

Επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ανάλυσης διακύμανσης

- μία ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές
- μία ή περισσότερες εξαρτημένες μεταβλητές οι οποίες αξιολογούνται δύο ή περισσότερες φορές σε διαφορετικούς χρόνους

Παράδειγμα

Η αποκατάσταση της καρδιακής συχνότητας (ΚΣ) σε παιδιά και έφηβους κολυμβητές

- ανεξάρτητη μεταβλητή: κατηγορία (παιδιά - έφηβοι)
- εξαρτημένη μεταβλητή : αποκατάσταση ΚΣ (0", 30", 60" μετά)

Άσκηση

1. Αναγνωρίστε και χαρακτηρίστε τις μεταβλητές ως
(α) ανεξάρτητες / εξαρτημένες και
(β) ποσοτικές / ποιοτικές

2. Βρείτε τι ανάλυση χρειάζεται να γίνει στις παρακάτω περιπτώσεις?

- Εξετάστε τη σχέση μεταξύ ηλικίας και ταχύτητας
- Συγκρίνετε επιδόσεις στο άλμα εις μήκος μεταξύ μαθητών 2ας και 4ης δημοτικού
- Εξετάστε διαφορές στην αυτοεκτίμηση ανάμεσα σε αθλητές και μη αθλητές
- Εξετάστε την αποτελεσματικότητα της προπόνησης αυτοσυγκέντρωσης στην απόδοση στην σκοποβολή
- Βρείτε τη σχέση μεταξύ αυτοσυγκέντρωσης και απόδοσης στη σκοποβολή

Εφαρμογές της στατιστικής στην έρευνα - II

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Μπαγιάτης, Κ. (1997). Μεθοδολογία έρευνας στη φυσική αγωγή. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Καμπίτσης, Χ & Χαραχούσου-Καμπίτση, Υ. (1999). Τεχνικές έρευνας στις αθλητικές επιστήμες. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Μαίανδρος.

Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (1996). Research methods in physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.

Μπαγιάτης, Κ. (1990). Στατιστική. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Εφαρμογές της στατιστικής στην έρευνα - I

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Μπαγιάτης, Κ. (1997). Μεθοδολογία έρευνας στη φυσική αγωγή. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Καμπίτσης, Χ & Χαραχούσου-Καμπίτση, Υ. (1999). Τεχνικές έρευνας στις αθλητικές επιστήμες. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Μαίανδρος.

Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (1996). Research methods in physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.

Μπαγιάτης, Κ. (1990). Στατιστική. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.