

2.

ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Ηρώ Βούλαρη

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

1. Εισαγωγή

Το 1987 οι Gherardi & Turner εξέδωσαν το σύγγραμμα *Real men don't collect soft data* (σε ελεύθερη απόδοση «Οι άντρες δεν συγκεντρώνουν ποιοτικά δεδομένα») στο οποίο αναδείκνυαν τη σημασία των ποιοτικών ερευνητικών προσεγγίσεων, ενώ κατηρίαζαν την υπάρχουσα αντίληψη στο πεδίο των Κοινωνικών Επιστημών ότι μόνο η ποσοτική έρευνα βασίζεται σε ισχυρά εμπειρικά δεδομένα και αξιόπιστες ερευνητικές μεθόδους. Για πολλά χρόνια, στο πλαίσιο μιας περισσότερο θετικιστικής αντίληψης για τη γνώση, η ποσοτική μεθοδολογική προσέγγιση στην έρευνα και τα ποσοτικά δεδομένα θεωρούνταν η μόνη αξιόπιστη και έγκυρη επιστημονική προσέγγιση. Πλέον, σε μεγάλο βαθμό, δεν ισχύει αυτή η αντίληψη. Έχουν αναγνωριστεί η σημασία και η συνεισφορά, τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί τόσο της ποσοτικής όσο και της ποιοτικής προσέγγισης, εφόσον βεβαίως πληρούνται οι αρχές *αξιπιστίας* και *εγκυρότητας*.

Παρά τα πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες και των δύο προσεγγίσεων, φοιτητές και φοιτήτριες φαίνεται να παρουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό συναισθήματα φόβου και άγχους απέναντι σε ποσοτικές μεθόδους έρευνας όπως η στατιστική. Αυτά τα συναισθήματα μάλιστα έχουν περιγραφεί στη βιβλιογραφία ως *στατιστικό άγχος*. Ο Μάνεσης (Μάνεσης, 2015) έχει κάνει επισκόπηση των ερευνών που αφορούν αυτό το *στατιστικό άγχος* και εστιάζει στη μελέτη των παραγόντων που σχετίζονται με αυτό, στο πλαίσιο έρευνας σε παιδαγωγικό τμήμα. Ορίζει το *στατιστικό άγχος* ως τα συναισθήματα ανησυχίας, φόβου και άγχους των φοιτητών και φοιτητριών απέναντι στη στατιστική. Εντοπίζει ότι το άγχος αυτό συνδέεται με το άγχος απέναντι στα μαθηματικά και την χαμηλή αυτο-εκτίμηση των ικανοτήτων των

φοιτητών και φοιτητριών σε ό,τι αφορά την εφαρμογή στατιστικών μεθόδων. Για τους φοιτητές και φοιτήτριες που προέρχονται από θεωρητικές κατευθύνσεις σπουδών ιδιαίτερας, η στατιστική αποτελεί «αρνητική και αγχώδη εμπειρία». Η αρνητική αυτή στάση απέναντι σε μεθόδους ανάλυσης ποσοτικών δεδομένων, όπως η στατιστική, όχι μόνο συνδέεται με χαμηλές επιδόσεις στα αντίστοιχα μαθήματα αλλά εμποδίζει και την περαιτέρω χρήση αυτών των μεθόδων στη μετέπειτα επιστημονική ή εκπαιδευτική τους πορεία. Έτσι χάνουν την ευκαιρία να εκμεταλλευτούν ένα πολύτιμο ερευνητικό εργαλείο που μπορεί να συμβάλλει στην ανάδειξη ευρημάτων και συμπερασμάτων με εξαιρετικό ενδιαφέρον και να απαντήσει ερευνητικά ερωτήματα που δεν μπορούν να απαντηθούν με ποιοτικές ερευνητικές προσεγγίσεις.

Σε αυτό το κεφάλαιο, στόχος μας δεν είναι να κάνουμε μια πλήρη και εις βάθος περιγραφή της ποσοτικής έρευνας και της στατιστικής και να καλύψουμε όλο το εύρος τους. Η βιβλιογραφία για το θέμα είναι εκτενής και οι φοιτητές και φοιτήτριες καλούνται να την αναζητήσουν για να εμβαθύνουν στο θέμα. Αυτό που επιδιώκουμε είναι αφενός να περιγράψουμε τη σημασία και τη χρησιμότητα των ποσοτικών ερευνητικών προσεγγίσεων για το πεδίο της εκπαίδευσης, και αφετέρου να συμβάλουμε στη μείωση του άγχους και την ενίσχυση της θετικής στάσης απέναντι σε αυτές τις προσεγγίσεις. Τα θέματα και ερωτήματα που θα πραγματευτούμε σε αυτό το κεφάλαιο είναι τα εξής:

- Ποια η σημασία των ποσοτικών μεθόδων έρευνας για το πεδίο της εκπαίδευσης;
- Τι είδους ερευνητικά ερωτήματα απαντώνται μέσω ποσοτικών μεθοδολογιών έρευνας;
- Με ποιες διαδικασίες και είδη αναλύσεων απαντώνται τα ερευνητικά ερωτήματα;

Στη συνέχεια του κειμένου θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε κάποιες βασικές έννοιες ποσοτικής έρευνας παραθέτοντας παραδείγματα ερευνών κυρίως από το πεδίο της εκπαίδευσης. Ελπίζουμε ότι η παράθεση τέτοιων παραδειγμάτων θα κεντρίσει το ενδιαφέρον σας ως προς τα πλεονεκτήματα, τη σημασία και την αξία της στατιστικής έρευνας (Μάνεσης, 2015). Με αυτό τον τρόπο επιδιώκουμε να προσεγγίσετε ευκολότερα την ποσοτική έρευνα και να κατανοήσετε την αναγκαιότητά της στο πλαίσιο των σπουδών σας ως υποψήφιοι εκπαιδευτικοί αλλά και στη μετέπειτα επαγγελματική ή ακαδημαϊκή πορεία σας.

2. Συλλέγοντας ποσοτικά δεδομένα

Σε αυτή την ενότητα εστιάζουμε σε τρεις από τους πιο διαδεδομένους τρόπους συλλογής ποσοτικών δεδομένων: τα ερωτηματολόγια, τα πειράματα και τα οιονεί πειράματα, και τη δομημένη παρατήρηση. Ο τρόπος συλλογής δεδομένων που επι-

λέγεται για κάθε έρευνα εξαρτάται από το ερευνητικό ερώτημα, το τι ακριβώς επιδιώκουν να μελετήσουν οι ερευνητές. Στη συνέχεια παρουσιάζονται παραδείγματα ερευνών, τα σχετικά ερευνητικά τους ερωτήματα, και οι τρόποι συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν.

Για ποιο από τα δύο ερωτήματα παρακάτω θεωρείτε κατάλληλη την ποσοτική προσέγγιση και γιατί;

- α) Ποια κόμματα υπερτερούν στις επιλογές των πολιτών;
- β) Γιατί ψηφίζουν οι πολίτες αυτό το κόμμα;

Μια τυπική προσέγγιση που χρησιμοποιείται κατεξοχήν για την απάντηση του ερωτήματος (α) παραπάνω είναι οι εκλογές ή και τα exit polls: οι επιλογές των πολιτών συγκεντρώνονται (σε μια επιστημονική έρευνα αυτές οι επιλογές θα ήταν τα δεδομένα) και στη συνέχεια αναλύονται, γίνεται η καταμέτρηση και η επεξεργασία τους, προκειμένου να βγουν τα αποτελέσματα (που στην επιστημονική έρευνα θα ήταν τα ευρήματα). Στις περιπτώσεις δημοσκοπήσεων μάλιστα, όπου μπορεί να συγκεντρωθούν και δημογραφικά στοιχεία των πολιτών, όπως το φύλο, η ηλικία, το επάγγελμα, και το επίπεδο εκπαίδευσης, κατάλληλες αναλύσεις (δείτε παρακάτω την ενότητα) μπορούν να αναδείξουν ενδιαφέροντα φαινόμενα όπως για παράδειγμα ποια κόμματα ήταν περισσότερο δημοφιλή σε μικρότερες ηλικίες ή σε άτομα με συγκεκριμένη επαγγελματική κατεύθυνση ή και επίπεδο σπουδών. Η διαδικασία αυτή αποτελεί μια ποσοτική προσέγγιση: τα ποσοτικά δεδομένα αναλύονται στατιστικά προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Τέτοια ερωτήματα θα ήταν αδύνατο να απαντηθούν με τη συγκέντρωση ποιοτικών δεδομένων και ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης. Για την περαιτέρω ερμηνεία και τα συμπεράσματα –για ποιο λόγο, για παράδειγμα, κάποιο κόμμα ήταν πιο δημοφιλές σε κάποια μερίδα πληθυσμού– απαιτείται βεβαίως περαιτέρω μελέτη και επισκόπηση της υπάρχουσας σχετικής βιβλιογραφίας.

Η ποσοτική έρευνα βασίζεται στη φιλοσοφική προσέγγιση του *θετικισμού* και της *ντετερμινιστικής* φιλοσοφίας. Βασίζεται στη θεωρία ότι υπάρχει η *αντικειμενική πραγματικότητα* (σε αντιπαράθεση με την *υποκειμενική πραγματικότητα* των ποιοτικών προσεγγίσεων) που καλούμαστε να μελετήσουμε, και να εντοπίσουμε τους νόμους και τους κανόνες που τη διέπουν. Κεντρικός πυρήνας της ποσοτικής έρευνας είναι η απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων ή η επιβεβαίωση ή όχι ερευνητικών υποθέσεων. Εστιάζει σε πολύ συγκεκριμένες έννοιες και *μεταβλητές* και μελετά τις σχέσεις μεταξύ τους.

Ο ορισμός της *μεταβλητής* αποτελεί ένα μεγάλο κεφάλαιο στο πεδίο της Στατιστικής. Στο παραπάνω, ωστόσο, παράδειγμα της δημοσκόπησης οι μεταβλητές θα ήταν το *κόμμα*, η *ηλικία*, το *φύλο*, το *επίπεδο εκπαίδευσης* κ.ο.κ. (δείτε και την ενό-

τητα), και μέσω των αναλύσεων θα επιδιώκαμε να εντοπίσουμε τις σχέσεις μεταξύ αυτών των μεταβλητών. Για παράδειγμα, σχετίζεται η ηλικία με την επιλογή κόμματος; Εάν ναι, ποια η σχέση τους; Και μάλιστα αυτό («Σχετίζεται η ηλικία με την επιλογή κόμματος;») θα ήταν και ένα από τα ερωτήματα της έρευνάς μας.

3. Ερωτηματολόγιο

Στην πορεία των σπουδών σας, είναι πολύ πιθανό να κληθείτε να απαντήσετε σε κάποιο ερωτηματολόγιο ή και να αναπτύξετε εσείς ένα ερωτηματολόγιο για να συγκεντρώσετε απαντήσεις για κάποιο θέμα. Οι απαντήσεις σε αυτά τα ερωτηματολόγια αποτελούν τα δεδομένα τα οποία στη συνέχεια οι ερευνητές και ερευνήτριες αναλύουν με στατιστικές μεθόδους προκειμένου να απαντήσουν τα ερευνητικά ερωτήματα και τις υποθέσεις.

Το ερωτηματολόγιο δίνει τη δυνατότητα συγκέντρωσης απαντήσεων από μεγαλύτερα δείγματα, εντελώς ανώνυμα, σε μεγαλύτερη γεωγραφική περιοχή, και με μικρότερο κόστος. Είναι περισσότερο δομημένο από ό,τι μια συνέντευξη, ενώ εάν είναι σωστά δομημένο και οι ερωτήσεις σωστά διατυπωμένες, σύμφωνα δηλαδή με τους κανόνες εγκυρότητας και αξιοπιστίας, δεν επηρεάζει και δεν κατευθύνει τα άτομα σε συγκεκριμένες απαντήσεις.

Ποια από τις δύο ερωτήσεις παρακάτω θεωρείτε καταλληλότερη για ένα δομημένο ερωτηματολόγιο; Γιατί;

- α) Ποια είναι η γνώμη σας για την εκπαιδευτική πολιτική της κυβέρνησης;
- β) Θεωρείτε την εκπαιδευτική πολιτική της κυβέρνησης ευνοϊκή;

Σκεφτείτε ότι όσο περισσότερο *κλειστές ερωτήσεις* περιλαμβάνει ένα ερωτηματολόγιο, δηλαδή ερωτήσεις με συγκεκριμένες διαθέσιμες απαντήσεις, όπως ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, τόσο περισσότερο δομημένο θεωρείται. Οι κλειστές ερωτήσεις μας επιτρέπουν να λάβουμε απαντήσεις που αφορούν τις συγκεκριμένες μεταβλητές που μελετούμε και που αντικατοπτρίζονται στις διαθέσιμες απαντήσεις. Οι *ανοιχτές ερωτήσεις*, με πεδίο ελεύθερου κειμένου, μας επιτρέπουν την εις βάθος μελέτη της *υποκειμενικής εμπειρίας* των συμμετεχόντων, απαιτούν όμως ποιοτική προσέγγιση ανάλυσης προκειμένου μέσα από τις απαντήσεις να εντοπιστούν θέματα ή παράγοντες όπως εκφράζονται από τους συμμετέχοντες στην έρευνα.

Στην πιο πάνω ερώτηση προσέξτε ότι η μία από τις ερωτήσεις μπορεί να απαντηθεί με τη χρήση κλίμακας (π.χ. καθόλου, λίγο, πολύ, πάρα πολύ) ενώ η άλλη επιτρέπει πιο ανοιχτή και ελεύθερη απάντηση, επιτρέποντας έτσι την πιο ελεύθερη έκφραση των συμμετεχόντων στην έρευνα.

3.1. Χρήσιμες δικτυακές εφαρμογές

Για τη δημιουργία και κοινοποίηση ερωτηματολογίων υπάρχουν πλέον πολλά και εύκολα στη χρήση διαδικτυακά περιβάλλοντα. Ενδεικτικά παραθέτουμε κάποια παραδείγματα τέτοιων περιβαλλόντων που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για τη δημιουργία ερωτηματολογίων:

Google Forms [<https://www.google.com/forms/about/>]: Δωρεάν. Απαιτείται λογαριασμός Google για τη δημιουργία ερωτηματολογίου (όχι για τη συμπλήρωσή του).

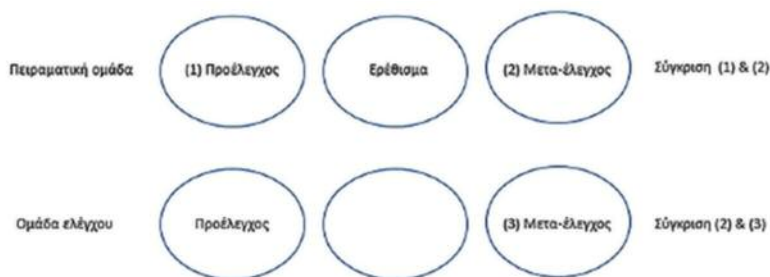
Survey Monkey [<https://www.surveymonkey.co.uk/>]: Περιβάλλον δημιουργίας ερωτηματολογίων με πολλές δυνατότητες. Παρότι απαιτείται πληρωμή, η δωρεάν βασική του έκδοση δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας απεριόριστου αριθμού ερωτηματολογίων, με έως 10 ερωτήσεις και με τη δυνατότητα να δεχθεί μέχρι 40 απαντήσεις το κάθε ένα.

4. Πείραμα και οιονεί πείραμα

Εκτός από τα ερωτηματολόγια, άλλες μέθοδοι συγκέντρωσης ποσοτικών δεδομένων, τα οποία στη συνέχεια αναλύονται με στατιστικές μεθόδους, είναι τα *πειράματα* και τα *οιονεί πειράματα*. Ειδικότερα τα οιονεί πειράματα είναι περισσότερο συνηθή στην εκπαιδευτική έρευνα. Ένας από τους βασικούς λόγους που μπορεί να επιλέξουμε να εφαρμόσουμε μια πειραματική προσέγγιση είναι για να εντοπίσουμε σχέσεις *αιτίου και αιτιατού* μεταξύ κάποιων μεταβλητών: το εάν δηλαδή ένας παράγοντας επιδρά σε ή επηρεάζει κάποιο άλλο παράγοντα. Αν και χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής πειραματικών μεθόδων αποτελούν οι ιατρικές έρευνες όπου μελετάται το εάν και σε ποιο βαθμό ένα φάρμακο ή μια ιατρική παρέμβαση επιδρούν θετικά στη θεραπεία των ατόμων, πειραματικές προσεγγίσεις είναι επίσης σημαντικές και στον χώρο της εκπαίδευσης για τη διερεύνηση, για παράδειγμα, του εάν και σε ποιο βαθμό ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ή γενικότερα μια εκπαιδευτική παρέμβαση είναι μαθησιακά αποτελεσματικά.

Στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 1) απεικονίζεται σχηματικά η διαδικασία πραγματοποίησης ενός πειράματος: η *πειραματική ομάδα* δέχεται ένα ερέθισμα, ενώ η *ομάδα ελέγχου* δεν δέχεται το ερέθισμα της πειραματικής ομάδας. Για παράδειγμα, επιλέγουμε δύο τάξεις ενός σχολείου προκειμένου να δοκιμάσουμε μια νέα εκπαιδευτική παρέμβαση. Στη μια τάξη (η πειραματική ομάδα) εφαρμόζεται αυτή η εκπαιδευτική παρέμβαση (το ερέθισμα), ενώ στην άλλη (η ομάδα ελέγχου) συνεχίζεται η συμβατική εκπαιδευτική προσέγγιση.

Οι έλεγχοι πριν και μετά (pre-test και post-test) και η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ τους μας δίνουν ενδείξεις για το εάν και σε ποιο βαθμό ήταν αποτελεσματικό το ερέθισμα. Στο προηγούμενο παράδειγμα, τεστ κατανόησης του εκπαιδευτικού περιεχομένου πριν και μετά τις παρεμβάσεις (τη συμβατική και την πει-



Εικόνα 1.

Πηγή: Χαλικιάς κ.ά., 2015: 49.

ραματική) θα αναδείκνυαν το εάν τελικά οι μαθητές της πειραματικής ομάδας κατανόησαν το περιεχόμενο καλύτερα από τους μαθητές της ομάδας ελέγχου, και συνεπώς εάν η νέα πειραματική εκπαιδευτική παρέμβαση βοήθησε τους μαθητές περισσότερο από ό,τι η συμβατική εκπαιδευτική παρέμβαση.

Οιονεί ονομάζεται το πείραμα στην περίπτωση που χρησιμοποιείται μόνο μια ομάδα, η πειραματική, χωρίς ομάδα ελέγχου – για παράδειγμα, οι μαθητές μιας τάξης δέχονται το ερέθισμα και τους ελέγχους πριν και μετά από αυτό. Σαφώς χρειάζεται μεγάλη προσοχή στο σχεδιασμό του πειράματος, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να μην επηρεαστούν από εξωγενείς παράγοντες που θα μας αποτρέψουν στην συνέχεια από το να εξάγουμε αξιόπιστα και έγκυρα συμπεράσματα (δείτε και την ενότητα).

Πώς θα οργανώνετε την ερευνητική διαδικασία στο παρακάτω παράδειγμα; Με ποια μέθοδο θα συγκεντρώνετε δεδομένα; Γιατί;

Στην έρευνά τους οι Parissi et al. (2019) είχαν στόχο να μελετήσουν την επίδραση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης με χρήση εργαλείων αναζήτησης διαδικτύου, στις αντιλήψεις φοιτητριών και φοιτητών παιδαγωγικού τμήματος σε ό,τι αφορά την αντίληψή τους για τις δικές τους ικανότητες (την αυτο-αποτελεσματικότητά τους): οι φοιτήτριες και φοιτητές θεώρησαν ότι βελτιώθηκαν οι ικανότητές τους στην αναζήτηση μέσω διαδικτύου μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση που εφαρμόστηκε;

Στο παραπάνω παράδειγμα, οι ερευνητές επεδίωκαν να μελετήσουν το εάν μια εκπαιδευτική παρέμβαση ενίσχυσε ή όχι την αντίληψη των φοιτητών και φοιτητριών για τις ικανότητές τους να αναζητήσουν αποτελεσματικά πληροφορίες στο διαδίκτυο, το εάν και κατά πόσο, δηλαδή, η εκπαιδευτική παρέμβαση επέδρασε θε-

τικά στις αντιλήψεις των φοιτητών και φοιτητριών. Στόχος τους ήταν, συνεπώς, να εντοπίσουν εάν υπήρχε *αιτιότητα* ή όχι μεταξύ της *ανεξάρτητης μεταβλητής* (της εκπαιδευτικής παρέμβασης) και της *εξαρτημένης μεταβλητής* (της αντίληψης αυτοαποτελεσματικότητας). Για τον λόγο αυτό επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν ως μέθοδο συλλογής δεδομένων το *πείραμα*, και πιο συγκεκριμένα το *οιονεί πείραμα*, καθώς συμμετείχε στην έρευνα μόνο μία ομάδα φοιτητριών και φοιτητών (η πειραματική) και όχι δύο (*πειραματική* και *ελέγχου*).

Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν σχετικό ερωτηματολόγιο πριν (*pre-test*) και μετά (*post-test*) την παρέμβαση. Αφού συγκεντρώθηκαν τα δεδομένα (οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια), οι ερευνητές εκτέλεσαν τις *κατάλληλες στατιστικές αναλύσεις* προκειμένου να εντοπίσουν τα χαρακτηριστικά του δείγματος (π.χ. δημογραφικά στοιχεία) και να απαντήσουν τα ερευνητικά ερωτήματα (δείτε και την ενότητα).

5. Δομημένη παρατήρηση

Ποσοτικά δεδομένα για περαιτέρω στατιστική ανάλυση μπορούν να συγκεντρωθούν και μέσω παρατήρησης. Σε αυτή την περίπτωση, η παρατήρηση ακολουθεί μια πιο δομημένη και προκαθορισμένη διαδικασία από ό,τι σε μια ποιοτική προσέγγιση: σχεδιάζονται οι φόρμες καταγραφής της παρατήρησης, καθορίζονται με σαφήνεια συγκεκριμένες μεταβλητές –οι άξονες παρατήρησης–, και ορίζεται το πρωτόκολλο –δηλαδή η διαδικασία παρατήρησης και οι ενέργειες των ερευνητών. Μπορεί για παράδειγμα να αποφασιστεί:

- Να καταγραφεί η χρονική διάρκεια μιας ενέργειας των συμμετεχόντων στην έρευνα (για παράδειγμα, πόση ήταν η διάρκεια της ενασχόλησης των μαθητών με μια δραστηριότητα).
- Να καταγραφεί η συχνότητα εμφάνισης μιας ενέργειας (για παράδειγμα, πόσο συχνά επέδειξαν τα παιδιά ενέργειες επίλυσης προβλημάτων).
- Να καταγραφεί κάποιου τύπου συμπεριφορά ανά τακτά χρονικά διαστήματα (για παράδειγμα, ανά 3 δευτερόλεπτα το εάν οι μαθητές ασχολούνται με τη δραστηριότητα ή όχι).
- Η συνεχής καταγραφή όλων των ενεργειών ή συμπεριφορών ενός ατόμου ή ομάδας για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (για παράδειγμα της εκπαιδευτικού).
- Η παρατήρηση μιας μεταβλητής ανά ερευνητή (για παράδειγμα, η μία ερευνητρια καταγράφει πόσο συχνά οι μαθητές κάνουν ερωτήσεις στον εκπαιδευτικό, και ο άλλος ερευνητής καταγράφει πόσο συχνά μιλούν μεταξύ τους οι μαθητές).
- Η εναλλαγή μεταβλητής παρατήρησης ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, στην περίπτωση, για παράδειγμα, που υπάρχει μόνο ένας ερευνητής (ο ερευνητής, για παράδειγμα, καταγράφει για 5 λεπτά το πόσο συχνά μιλούν μεταξύ τους οι μαθητές, και τα επόμενα 5 λεπτά το πόσο συχνά θέτουν ερωτήσεις στην εκπαιδευτικό).

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) παρουσιάζεται ένα υπόδειγμα φόρμας παρατήρησης. Στη φόρμα ο ερευνητής θα πρέπει όχι μόνο να σημειώσει τη συχνότητα εμφάνισης κάποιων συμπεριφορών, αλλά και να αξιολογήσει κάποιες από αυτές σύμφωνα με μια κλίμακα.

Πίνακας 1. Δείγμα φόρμας παρατήρησης

1. Σημειώστε κάθε ερώτηση που έκανε ο δάσκαλος σε κάθε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες (παρατηρήστε τα 15 πρώτα λεπτά κάθε μαθήματος)		
	Συχνότητα	Σύνολο
α) Ζητά από τους μαθητές να λύσουν ένα πρόβλημα στον πίνακα.	VVVV	4
β) Ζητά από τους μαθητές να λύσουν ένα πρόβλημα στα θρανία τους.	VVVVVVV	7
γ) Ρωτά τους μαθητές εάν έχουν ερωτήσεις ή εάν κατάλαβαν το μάθημα.	VV	2
δ) Άλλη ερώτηση.	VVVVV	5
	Σύνολο	18
2. Κάθε φορά που ο δάσκαλος ζητά από ένα μαθητή να λύσει ένα πρόβλημα, σημειώστε το επίπεδο δυσκολίας του προβλήματος σε κλίμακα 1-5.		
	Συχνότητα	Σύνολο
1 δύσκολο	VVV	3
2	V	1
3 μέτριο	VVVVV	5
4	V	1
5 εύκολο	V	1
	Σύνολο	11*

* Εδώ το σύνολο θα πρέπει να είναι το ίδιο με το σύνολο των κατηγοριών (α) και (β) στο ερώτημα 1. Προσαρμογή από το Gall et al., 2002: 260.

Στη συνέχεια, τα δεδομένα από τις φόρμες καταγραφής κωδικοποιούνται και γίνεται η στατιστική τους ανάλυση.

Στο πλαίσιο ενός ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου θέλετε να μελετήσετε ένα συγκεκριμένο φαινόμενο που αναδύεται στο πλαίσιο της τάξης, και ένας από τους τρόπους συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιείτε είναι η παρατήρηση σε τάξεις, σε φυσικό περιβάλλον. Θα πρέπει να συγκεντρωθούν δεδομένα από διαφορετικές τάξεις, σε διαφορετικές χώρες, από διαφορετικούς ερευνητές που συνεργάζονται στο πλαίσιο αυτού του ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου. Τα δεδομένα αυτά στη συνέχεια θα πρέπει να αναλυθούν για να εξαχθούν τα συμπεράσματα. Θα προτείνετε να χρησιμοποιηθεί μια ποσοτική ή μια ποιοτική προσέγγιση για τη συλλογή δεδομένων μέσω παρατήρησης; Για ποιο λόγο;

Στο παραπάνω παράδειγμα, σκεφτείτε ότι θα πρέπει να παρατηρηθούν και να καταγραφούν φαινόμενα για τους ίδιους άξονες και με τον ίδιο τρόπο από όλους τους ερευνητές, προκειμένου κατά την ανάλυση να μπορούν να συγκριθούν τα στοιχεία από κάθε χώρα μεταξύ τους. Θέλετε, για παράδειγμα, να καταγράψουν όλοι οι ερευνητές την εμπλοκή των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος, με τα ίδια κριτήρια και με την ίδια διαδικασία. Μια πιο ελεύθερη και μη δομημένη διαδικασία παρατήρησης θα ενείχε τον κίνδυνο ο κάθε ερευνητής να καταγράψει διαφορετικά φαινόμενα και ενέργειες των μαθητών, ή να εστιάσει σε διαφορετικούς παράγοντες κάνοντας έτσι τη σύγκριση μεταξύ των μαθητών διαφορετικών χωρών δύσκολη.

6. Ορίζοντας τις μεταβλητές

Είναι σημαντικό από την αρχή της έρευνας, να προσδιοριστούν προσεκτικά οι μεταβλητές που σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι μεταβλητές θα καθορίσουν στη συνέχεια τα εργαλεία συλλογής δεδομένων και τις αναλύσεις που θα χρησιμοποιηθούν. Η κάθε μεταβλητή μπορεί να πάρει διαφορετικές τιμές ανάλογα για παράδειγμα με τις απαντήσεις του ατόμου στο ερωτηματολόγιο. Υπάρχουν δύο βασικές ταξινομίες μεταβλητών:

- Στην πρώτη ταξινόμια, οι μεταβλητές διακρίνονται σε *ποσοτικές* και *ποιοτικές*. Οι ποσοτικές είναι ουσιαστικά αριθμοί όπως για παράδειγμα ο βαθμός πτυχίου ή η ηλικία. Οι ποιοτικές αφορούν κατηγορίες όπως το φύλο, οι θρησκευτικές πεποιθήσεις, η πόλη κατοικίας. Σε αυτή την περίπτωση οι αριθμοί δεν έχουν κάποιο νόημα πέρα από την ένταξη του ατόμου σε αυτή την κατηγορία π.χ. 0, εάν δεν είναι άντρας, και 1, εάν είναι γυναίκα.
- Στη δεύτερη ταξινόμια, οι μεταβλητές διακρίνονται σε *ανεξάρτητες* και *εξαρτημένες*. Ανεξάρτητες θεωρούνται οι μεταβλητές που ενδέχεται να επηρεάζουν άλλη ή άλλες μεταβλητές (τις εξαρτημένες), με σχέση αιτίου - αιτιατού. Στο προηγούμενο παράδειγμα οιοιδήποτε πειράματος, η ανεξάρτητη μεταβλητή θα ήταν η εκπαιδευτική παρέμβαση και η εξαρτημένη οι αντιλήψεις των φοιτητών και

φοιτητριών για τις ικανότητές τους αναζήτησης πληροφορίας στο διαδίκτυο. Στις περιπτώσεις που μετά από τα κατάλληλα δεδομένα και αναλύσεις διαπιστώνεται ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να προβλέψει κάποιο αποτέλεσμα, αυτή η ανεξάρτητη μεταβλητή ονομάζεται *προβλεπτικός παράγοντας*. Μπορεί για παράδειγμα να διαπιστωθεί ότι η διάρκεια ενασχόλησης με τις εργασίες του μαθήματος (ανεξάρτητη μεταβλητή) μπορεί τελικά να προβλέψει την τελική βαθμολογία του μαθητή ή μαθήτριας – μαθητές και μαθήτριες που αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στις εργασίες παίρνουν υψηλότερο τελικό βαθμό. Τέτοιες αναλύσεις είναι χρήσιμες εφόσον, για παράδειγμα, θέλουμε να εντοπίσουμε μαθητές που σύμφωνα με τη διάρκεια ενασχόλησής τους με τις εργασίες φαίνεται να έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να έχουν χαμηλότερες επιδόσεις, έτσι ώστε να εφαρμόσουμε έγκαιρα κατάλληλες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις για να ενισχύσουμε την εμπλοκή τους.

7. Επιλέγοντας το δείγμα

Πιστεύετε ότι τα γκάλοπ που γίνονται στον δρόμο, σε περαστικούς, είναι επιστημονικώς έγκυρα; Γιατί;

Η δειγματοληψία, ο τρόπος και η διαδικασία με την οποία επιλέγονται τα άτομα που θα συμμετέχουν στην έρευνα (το δείγμα της έρευνας) αποτελεί επίσης ένα μεγάλο κεφάλαιο της ποσοτικής έρευνας. Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι δειγματοληψίας από τους οποίους καλούμαστε να επιλέξουμε προκειμένου να εξασφαλίσουμε την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος σε σχέση με τον πληθυσμό που μελετούμε (Χαλικιάς κ.ά., 2015: 39), ανάλογα με το ερευνητικό μας ερώτημα ή και ανάλογα με τους πόρους που διαθέτουμε.

Στο πιο πάνω ερώτημα με το γκάλοπ σε περαστικούς, θα πρέπει να σκεφτούμε το προφίλ των ατόμων που τυχαίνει να βρίσκονται εκείνη τη στιγμή στο σημείο, το εάν και ποιοι επιλέγεται να ερωτηθούν, και πόσοι τελικά ερωτήθηκαν – εάν και με ποιο τρόπο έγινε, δηλαδή, η δειγματοληψία, έτσι ώστε το δείγμα να μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού που μελετάται (π.χ. κάτοικοι της Αθήνας).

Θα πρέπει πάντα, βεβαίως, να συνεκτιμούμε το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα, είτε μέσω ερωτηματολογίου, πειράματος, παρατήρησης κ.ο.κ., είναι κατά κανόνα, και θα πρέπει να είναι, εθελοντές: επιλέγουν και συμφωνούν να συμμετέχουν στην έρευνα. Μπορεί να έχουμε εξασφαλίσει ότι απευθυνόμαστε σε αντιπροσωπευτικό δείγμα, αλλά κάποια από τα άτομα τα οποία θα προσκαλέσουμε στην έρευνά μας δεν θα επιλέξουν να συμμετέχουν. Υπάρχει μάλιστα μεγάλος όγκος έρευνας για το προφίλ των ατόμων που επιλέγουν τελικά να συμμετάσχουν σε μια έρευνα (Rosnow & Rosenthal, 1976).

8. Στατιστικοί έλεγχοι και αναλύσεις

Μετά τη συγκέντρωση των δεδομένων, η εκτέλεση της κατάλληλης, ανά περίπτωση, ανάλυσης μας επιτρέπει να εντοπίσουμε τάσεις ή και να κάνουμε προβλέψεις σύμφωνα με τα δεδομένα μας. Οι δύο βασικές διαδικασίες στατιστικών αναλύσεων είναι η *περιγραφική* και η *επαγωγική στατιστική*. Η περιγραφική στατιστική μας επιτρέπει να παρουσιάσουμε ή να περιγράψουμε συνοπτικά τα δεδομένα μας έτσι ώστε να κατανοήσουμε καλύτερα το δείγμα μας. Στην επαγωγική στατιστική εντάσσονται αναλύσεις που επιτρέπουν τη σύγκριση μεταξύ μεταβλητών ή παραγόντων προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα ή οι υποθέσεις. Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες από τις πιο συνηθισμένες αναλύσεις περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής παραθέτοντας παραδείγματα ερευνών.

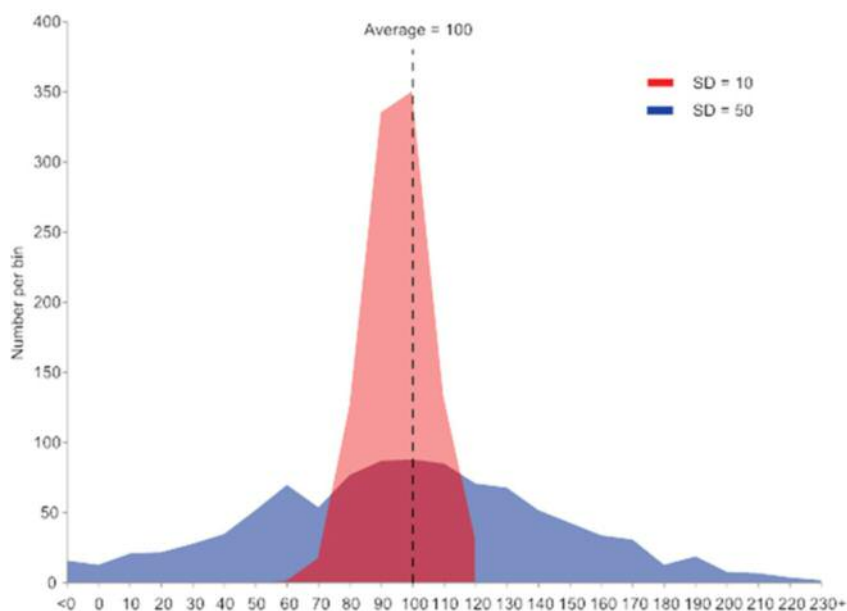
9. Περιγραφική Στατιστική

Σκοπός της έρευνας των Κουτρομάνου, Τζόρτζογλου και Σοφού (2016) ήταν αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας από μαθητές Δ' Δημοτικού που έπαιξαν το παιχνίδι. Οι μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι και συμπλήρωσαν το κατάλληλο ερωτηματολόγιο που περιείχε ερωτήσεις για το εάν τους φάνηκε χρήσιμο, εύκολο, και διασκεδαστικό, και εάν είχαν πρόθεση να το ξαναχρησιμοποιήσουν. Περιέγραψαν τα αποτελέσματα των αναλύσεών τους ως εξής:

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης, οι στάσεις των μαθητών απέναντι στη χρήση του παιχνιδιού είχαν μέσο όρο 3,79 και τυπική απόκλιση (T.A.) 0,679, η αντιληπτή χρησιμότητα 3,77 (T.A. = 0,619), η αντιληπτή ευκολία χρήσης 3,27 (T.A. = 0,883), η αντιληπτή διασκέδαση 3,71 (T.A. = 0,693) [...] και η πρόθεση για τη χρήση 3,58 (T.A. = 0,806).

Οι ερευνητές στο παραπάνω παράδειγμα αναφέρουν τις έννοιες *μέσος όρος* και *τυπική απόκλιση (T.A.)*. Για την ερώτηση που αφορούσε το πόσο χρήσιμο φάνηκε το παιχνίδι στους μαθητές (αντιληπτή χρησιμότητα), ο μέσος όρος των απαντήσεων των μαθητών ήταν 3,77 με ανώτερη βαθμολογία το 5, ενώ για την ερώτηση που αφορούσε το πόσο διασκεδαστικό τους φάνηκε (αντιληπτή διασκέδαση) ο μέσος όρος των απαντήσεων ήταν 3,71, και πάλι με μεγαλύτερη βαθμολογία το 5. Αυτό δείχνει ότι οι μαθητές βαθμολόγησαν μάλλον θετικά το παιχνίδι. Η τυπική απόκλιση δείχνει το κατά πόσο διέφεραν οι απαντήσεις των μαθητών από τον μέσο όρο. Στην ερώτηση για την αντιληπτή χρησιμότητα, για παράδειγμα, με Τυπική Απόκλιση 0,619, οι περισσότερες απαντήσεις απείχαν κατά 0,619 βαθμούς από τον μέσο όρο: οι περισσότεροι δηλαδή μαθητές έδωσαν βαθμολογία 3 ή 4 και κάποιοι από αυτούς 5. Η τυπική απόκλιση αποτελεί ένα από τα *μέτρα δια-*

σποράς των απαντήσεων σε σχέση με το μέσο όρο. Τα μέτρα διασποράς μας δίνουν πληροφορίες για το δείγμα μας που μπορεί να μας φανούν πολύ χρήσιμες. Δείτε για παράδειγμα την Εικόνα 2: Το διάγραμμα απεικονίζει τις τιμές για δύο διαφορετικούς πληθυσμούς (μπλε και κόκκινο) που παρότι έχουν την ίδια μέση τιμή, έχουν ωστόσο διαφορετική τυπική απόκλιση. Ας υποθέσουμε ότι καταγράφουμε τις βαθμολογίες φοιτητών σε δύο διαφορετικά πανεπιστημιακά τμήματα. Διαπιστώνουμε ότι ο μέσος όρος της βαθμολογίας και για τα δύο τμήματα είναι 6. Διαπιστώνουμε, επίσης, ότι στο πρώτο τμήμα οι περισσότερες βαθμολογίες είναι μεταξύ 5 και 7 (και επομένως η τυπική απόκλιση είναι μικρή), και στο δεύτερο τμήμα οι περισσότερες βαθμολογίες είναι μεταξύ 3 και 4, ενώ υπάρχουν και κάποια 10 (και επομένως παρουσιάζεται μεγάλη τυπική απόκλιση). Θεωρείτε ότι αυτή η επιπλέον πληροφορία διαφοροποιεί τα συμπεράσματα που βγάζουμε για κάθε τμήμα; Γιατί;



Εικόνα 2. Διάγραμμα δειγμάτων από δύο διαφορετικούς πληθυσμούς, με ίδια μέση τιμή αλλά διαφορετική τυπική απόκλιση. $SD =$ Τυπική Απόκλιση.

Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Comparison_standard_deviations.svg#/media/Αρχείο:Comparison_standard_deviations.svg

Οι έννοιες αυτές—ο μέσος όρος, η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση—είναι από τις πιο συνηθισμένες αναλύσεις στο πλαίσιο της περιγραφικής στατιστικής (δείτε περισσότερα και στο Kothari, 2004: 131) και περιγράφονται σε όλες της έρευνες όπου υπάρχει στατιστική ανάλυση δεδομένων.

10. Επαγωγική Στατιστική

Στη ίδια έρευνα των Κουτρομάνου, Τζόρτζογλου και Σοφού (2016) που περιγράφεται στο προηγούμενο παράδειγμα, οι ερευνητές περιέγραψαν επίσης και τα αποτελέσματα των αναλύσεων επαγωγικής στατιστικής:

Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων Pearson έδειξαν ότι η πρόθεση των μαθητών να παίξουν ξανά το παιχνίδι συσχετιζόταν θετικά, κατά φθίνουσα σειρά, με την αντιληπτή διασκέδαση ($r = +0,647, p = 0,000$), την κοινωνική επίδραση ($r = +0,576, p = 0,000$), την αντιληπτή χρησιμότητα ($r = +0,521, p = 0,001$) και τη στάση ($r = +0,468, p = 0,002$). Με τη σειρά της η στάση συσχετιζόταν θετικά με την αντιληπτή χρησιμότητα ($r = +0,549, p = 0,000$). Η αντιληπτή ευκολία χρήσης του παιχνιδιού δεν συσχετιζόταν ούτε με την αντιληπτή χρησιμότητα ($r = +0,278, p = 0,082$) ούτε με τη στάση ($r = +0,282, p = 0,078$).

Πέρα από την περιγραφή και παρουσίαση των απαντήσεων του δείγματος, οι ερευνητές του παραπάνω παραδείγματος είχαν ως στόχο και να εξετάσουν τους παράγοντες που εμποδίζουν ή διευκολύνουν τη χρήση του παιχνιδιού. Για να μπορέσουν να εντοπίσουν αυτούς τους παράγοντες, ήταν απαραίτητο να διερευνήσουν τις σχέσεις μεταξύ των παραγόντων, το εάν για παράδειγμα η πρόθεση να παίξουν ξανά το παιχνίδι οι μαθητές είχε θετική ή αρνητική σχέση με το πόσο διασκεδαστικό θεωρούσαν ότι είναι (αντιληπτή διασκέδαση). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης συσχετίσεων Pearson που εκτέλεσαν γι' αυτούς τους δύο παράγοντες έδειξαν ότι η πρόθεση των μαθητών να παίξουν ξανά το παιχνίδι συσχετιζόταν θετικά με την αντιληπτή διασκέδαση σε βαθμό 0,647 (ο βαθμός συσχέτισης κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1), βαθμός που θεωρείται ότι υποδεικνύει μάλλον καλή συσχέτιση. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερο θεωρούν το παιχνίδι διασκεδαστικό, τόσο περισσότερο είναι πιθανό να το ξαναπαίξουν.

Περιγράφουν επίσης και το επίπεδο *στατιστικής σημαντικότητας* (p) αυτής της συσχέτισης ($p = 0,000$). Χαμηλό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (συνήθως μικρότερο από 0,05 ή 0,01) σημαίνει α) ότι απορρίπτεται η *μηδενική υπόθεση* (δηλαδή, η αρχική υπόθεση ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων στο συγκεκριμένο παράδειγμα) και επομένως πράγματι υπάρχει συσχέτιση, και επίσης σημαίνει β) ότι το εύρημα δεν αφορά μόνο το δείγμα της έρευνας, αλλά μπορεί να γενικευθεί στον πληθυσμό που μελετάται. Στη συγκεκριμένη έρευνα, το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι πολύ χαμηλό και επομένως φαίνεται ότι πράγματι υπάρχει σχέση μεταξύ της πρόθεσης χρήσης και της αντιληπτής διασκέδασης και ότι αυτή η σχέση δεν περιορίζεται μόνο στο δείγμα της έρευνας (τους μαθητές που συμμετείχαν) αλλά αφορά όλους τους μαθητές με παρόμοια με το δείγμα μας χαρακτηριστικά (για παράδειγμα, παρόμοια ηλικία).

Εκτός από την ανάλυση *Pearson* που είναι από τις πιο συνηθισμένες αναλύσεις συσχετίσεων, υπάρχουν κι άλλα είδη αναλύσεων όπως η *Biserial*, η *Phi*, και η *Speraman Rho*. Το ποια από αυτές τις αναλύσεις θα επιλέξουμε στην έρευνά μας εξαρτάται από το είδος των μεταβλητών που έχουμε χρησιμοποιήσει. Η *Pearson* χρησιμοποιείται όταν και οι δύο μεταβλητές που συγκρίνουμε είναι ποσοτικές. Στο παραπάνω παράδειγμα οι μεταβλητές ήταν ποσοτικές καθώς αφορούσαν τις βαθμολογίες που έδωσαν οι μαθητές στην κλίμακα μέτρησης (1 έως 5) σε κάθε ερώτηση. Εάν θέλαμε να συγκρίνουμε μία ποσοτική και μια ποιοτική μεταβλητή (π.χ. τάξη ή φύλο), τότε καταλληλότερη ανάλυση θα ήταν η *Biserial*. Η *Phi* είναι κατάλληλη για τη σύγκριση δύο κατηγορικών μεταβλητών, ενώ η *Spearman Rho* για τη σύγκριση δύο μεταβλητών ταξινόμησης (π.χ. ο βαθμός πτυχίου).

Μέσω της έρευνάς τους οι Hsu et al. (2011) είχαν στόχο να μελετήσουν το εάν η ενσωμάτωση ενός μοντέλου πρόβλεψης, παρατήρησης, ερμηνείας (ΠΠΕ) σε ένα ψηφιακό παιχνίδι θα ήταν μαθησιακά αποτελεσματική. Το μοντέλο ΠΠΕ θεωρείται ότι ενισχύει την κατανόηση εννοιών από τους μαθητές: οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν ένα φαινόμενο ή μια κατάσταση, στη συνέχεια παρατηρούν το φαινόμενο ή την κατάσταση, και τέλος ερμηνεύουν την πιθανή διαφορά μεταξύ της πρόβλεψής τους και του τι πραγματικά έγινε. Για να αξιολογήσουν το κατά πόσο αποτελεσματική είναι η ενσωμάτωση αυτού του μοντέλου σε ένα ψηφιακό παιχνίδι, οι ερευνητές ακολούθησαν την πειραματική διαδικασία: ανέπτυξαν δύο παρόμοια ψηφιακά παιχνίδια που αφορούσαν το φαινόμενο της σκιάς, όπου το ένα ενσωμάτωνε δραστηριότητες του μοντέλου ΠΠΕ και το άλλο όχι. Χρησιμοποίησαν το παιχνίδι του μοντέλου ΠΠΕ σε πειραματική ομάδα παιδιών προσχολικής ηλικίας και το παιχνίδι χωρίς το μοντέλο ΠΠΕ σε ομάδα ελέγχου παιδιών προσχολικής ηλικίας. Μετά την εμπλοκή των παιδιών και των δύο ομάδων με τα παιχνίδια, χορηγήθηκε το post-test, ένα ερωτηματολόγιο πολλαπλών απαντήσεων σχετικών με τις έννοιες που κάλυπταν τα παιχνίδια, προσαρμοσμένο στην ηλικία των παιδιών. Κατά την ανάλυση των δεδομένων, σύγκριναν τα αποτελέσματα αυτών των τεστ για τις δύο ομάδες. Περιγράφουν τα ευρήματά τους ως εξής:

Εκτελέστηκαν T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τη διερεύνηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των συμμετεχόντων, σε σχέση με τα σκορ τους στο post-test [...] δεν αποκαλύπτεται κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ των σκορ των post-test της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. [...] Αυτό υποδεικνύει ότι τα παιδιά που έπαιζαν το παιχνίδι με το μοντέλο ΠΠΕ δεν είχαν καλύτερες επιδόσεις στο τεστ από τα παιδιά που έπαιζαν το παιχνίδι χωρίς το ΠΠΕ.

Στην ίδια έρευνα περιγράφονται και τα αποτελέσματα από την ανάλυση των συνεντεύξεων με τα παιδιά. Εστιάζουμε, ωστόσο, στον έλεγχο T-test που εκτελέ-

στηκε για τα ερωτηματολόγια. Οι ερευνητές είχαν ως στόχο να διερευνήσουν εάν οι επιδόσεις στο post-test της πειραματικής ομάδας ήταν καλύτερες από εκείνες της ομάδας ελέγχου. Η κατάλληλη ανάλυση γι' αυτή την περίπτωση ήταν ο έλεγχος T-test ανεξάρτητων δειγμάτων. Μέσω του T-test ελέγχεται η διαφορά μεταξύ των μέσων όρων στο test της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Καθώς ο έλεγχος αφορά δύο διαφορετικά δείγματα, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου, χρησιμοποιείται το test ανεξάρτητων δειγμάτων. Στην περίπτωση που υπήρχε ένα μόνο δείγμα, μία ομάδα, και στόχος ήταν η σύγκριση της επίδοσης αυτής της ομάδας στο pre και στο post-test, για να εντοπίσουμε εάν οι επιδόσεις τους βελτιώθηκαν, τότε καταλληλότερος θα ήταν ο έλεγχος T-test εξαρτημένων δειγμάτων.

Προσέξατε κάποια έλλειψη στην περιγραφή της παραπάνω έρευνας; Εντοπίσατε όλα τα στοιχεία μιας πειραματικής διαδικασίας;

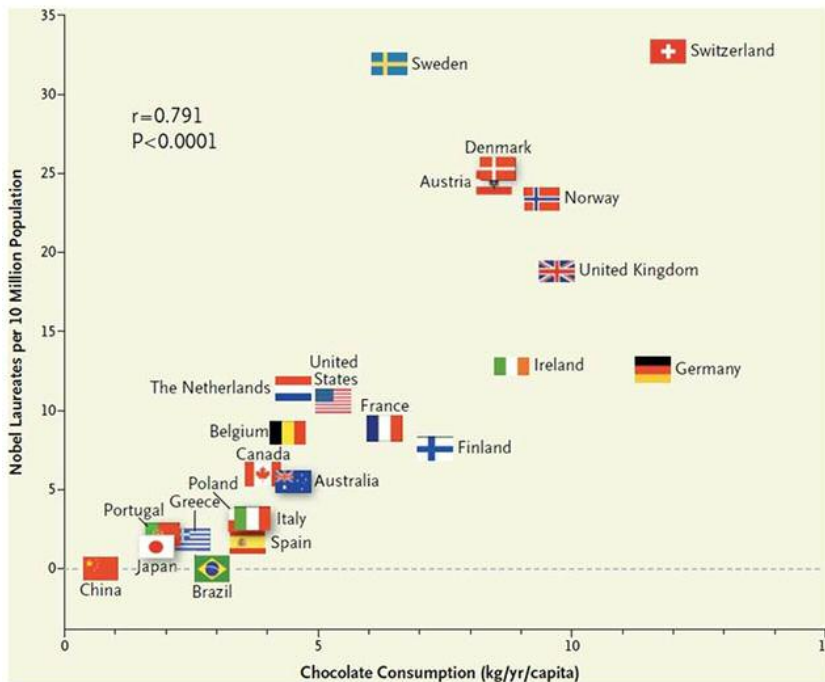
Στην παραπάνω έρευνα δεν εκτελέστηκε pre-test για τη διερεύνηση των προτέρων γνώσεων των παιδιών, έλλειψη που αναγνωρίζουν και αιτιολογούν και οι ίδιοι οι ερευνητές στην περιγραφή των περιορισμών της έρευνας. Περιγράφουν ότι τα παιδιά είχαν περιορισμένο χρόνο στη διάθεσή τους, κι έτσι οι ερευνητές αναγκάστηκαν να προχωρήσουν απευθείας στην πειραματική συνθήκη. Αναγνωρίζουν, ωστόσο, ότι επόμενες έρευνες θα πρέπει να επανασχεδιάσουν τη διαδικασία έτσι ώστε να μελετήσουν και τις εννοιολογικές αλλαγές των παιδιών πριν και μετά την εμπλοκή τους με το παιχνίδι.

Εκτός από τις αναλύσεις συσχέτισης και τους ελέγχους μέσου όρου (T-test) που περιγράφονται πιο πάνω, χρήσιμη για το πεδίο της εκπαίδευσης είναι και η ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Η ANOVA επιτρέπει τη σύγκριση των μέσων όρων ανάμεσα σε περισσότερες από δύο ομάδες δειγμάτων ταυτόχρονα. Στην περίπτωση, για παράδειγμα, που θέλουμε να συγκρίνουμε το πόσο χρόνο δαπανούν στη χρήση κινητού τηλεφώνου διαφορετικές ηλικιακές ομάδες παιδιών και εφήβων, η ANOVA πιθανόν να είναι η καταλληλότερη ανάλυση για τη σύγκριση των μέσων όρων χρόνου χρήσης σε αυτές τις ομάδες.

11. Συσχέτιση και αιτιότητα

Η παρακάτω γραφική αναπαράσταση (Εικόνα 3) προέρχεται από μια έρευνα που παρατήρησε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης σοκολάτας και των βραβείων Νόμπελ ανά χώρα. Ο ερευνητής διαπίστωσε ότι χώρες με υψηλή κατανάλωση σοκολάτας είχαν παράλληλα και υψηλότερο αριθμό βραβευθέντων με Νόμπελ.

- Τι συμπέρασμα θα βγάζατε σύμφωνα με αυτά τα ευρήματα;
- Τι παραπάνω θα θέλατε να μάθετε προκειμένου να διαμορφώσετε μια πιο ολοκληρωμένη γνώμη;



Εικόνα 3. Κατανάλωση σοκολάτας και Βραβεία Νόμπελ (Messerli, 2012).

Μελετώντας την επίδραση της διατροφής στις γνωστικές λειτουργίες, ο Messerli (2012) εντόπισε ισχυρή συσχέτιση της κατανάλωσης σοκολάτας με τα βραβεία Νόμπελ που απονεμήθηκαν σε κάθε χώρα. Το εύρημα αυτό και το συνοδευτικό γράφημα έκαναν το γύρω του διαδικτύου και συγκέντρωσαν αρκετά σχόλια, πολλά από τα οποία εξέφραζαν κριτική στάση. Το άρθρο αυτό ήταν μάλλον στα όρια της παρωδίας (πιθανόν αυτός να ήταν και ο σκοπός του ερευνητή). Τόσο τα δεδομένα όσο και ο τρόπος ανάλυσης υποδηλώνουν συσχέτιση και όχι αιτιότητα: το ότι δύο παράγοντες παρουσιάζονται ταυτόχρονα σε παρόμοιο βαθμό (όσο περισσότερη σοκολάτα, τόσο περισσότερα βραβεία Νόμπελ), δεν σημαίνει απαραίτητα και ότι ο ένας προκαλεί τον άλλο, όπως τόνισε και ο ίδιος ο ερευνητής στο άρθρο. Ίσως η υψηλή κατανάλωση σοκολάτας σχετίζεται επίσης με μεγαλύτερο

κατά κεφαλήν εισόδημα; Ίσως υπάρχει και κάποιος τρίτος παράγοντας που δεν έχει ληφθεί υπόψη και που στην πραγματικότητα επηρεάζει την αποδοχή βραβείων Νόμπελ; Επιπλέον, ποια ακριβώς είναι τα δεδομένα; Από που αντλήθηκαν οι πληροφορίες για την κατανάλωση σοκολάτας ανά χώρα και ποια χρονική περίοδο αφορούν; Ως χώρα του ατόμου στο οποίο απονεμήθηκε το Νόμπελ θεωρήθηκε η χώρα καταγωγής του ή χώρα στην οποία εργαζόταν όταν πήρε το Νόμπελ; Ή η χώρα στην οποία εκπόνησε την εργασία για την οποία πήρε το Νόμπελ; Μια προσεκτική ανάγνωση του άρθρου δίνει απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα και πράγματι αναδεικνύει τα κενά της έρευνας.

Προφανώς, λοιπόν, το συμπέρασμα δεν θα πρέπει να είναι ότι η κατανάλωση σοκολάτας αυξάνει τις γνωστικές δεξιότητες, αλλά αντίθετα το άρθρο αυτό είναι μια καλή βάση για συζήτηση για τις δυνατότητες, τις προϋποθέσεις, και τα όρια της στατιστικής ανάλυσης. Αλλά και επίσης του πόσο λανθασμένη είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων σύμφωνα και μόνο με ένα διάγραμμα.

Εσείς πώς θα σχεδιάζατε την έρευνα προκειμένου να διαπιστώσετε εάν η κατανάλωση σοκολάτας ενισχύει τις γνωστικές ικανότητες;

12. Λογισμικό Στατιστικών Αναλύσεων

Υπάρχουν πλέον αρκετά διαθέσιμα λογισμικά που διευκολύνουν το έργο των ερευνητών στη στατιστική ανάλυση. Εφόσον γνωρίζετε ποια ανάλυση και ποιος έλεγχος είναι καταλληλότερος για τα δεδομένα σας, το λογισμικό μπορεί να αυτοματοποιήσει τη διαδικασία. Κάποια ενδεικτικά πακέτα στατιστικών αναλύσεων είναι τα παρακάτω:

SPSS [<https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>]: Από τα πιο γνωστά και διαδεδομένα εμπορικά πακέτα στατιστικής ανάλυσης. Παρότι δεν είναι δωρεάν, υπάρχουν διαθέσιμες ειδικές εκδόσεις για εκπαιδευτικούς σκοπούς με χαμηλότερη τιμή, και δωρεάν δοκιμαστική έκδοση περιορισμένου χρόνου.

R [<https://www.r-project.org/>]: Επίσης πολύ διαδεδομένο περιβάλλον στατιστικής ανάλυσης. Αν και ενδεχομένως απαιτεί περισσότερο χρόνο για την εκμάθησή του, καθώς απαιτεί τη χρήση κώδικα, είναι ωστόσο δωρεάν, με πολλές δυνατότητες, μεγάλη ευελιξία, και μεγάλο όγκο διαθέσιμου υλικού για την εκμάθηση και χρήση του.

GNU PSPP [<https://www.gnu.org/software/pspp/>]: Δωρεάν και παρόμοιο με το SPSS.

13. Εγκυρότητα και αξιοπιστία

Η *εγκυρότητα* και η *αξιοπιστία* αποτελούν θεμελιώδεις έννοιες στην ποσοτική και ποιοτική επιστημονική έρευνα. Έρευνες που δεν έχουν διασφαλίσει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία είναι επί της ουσίας άχρηστες (Cohen et al., 2007: 133). Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία θα πρέπει να διατρέχουν όλα τα στάδια της έρευ-

νας, από την επιλογή του δείγματος, την επιλογή της μεθόδου συλλογής δεδομένων, τα εργαλεία και τη διαδικασία συλλογής δεδομένων, την ανάλυση, και τα συμπεράσματά της.

Υπάρχουν διαφορετικές διαστάσεις της εγκυρότητας όπως για παράδειγμα η *εσωτερική* και *εξωτερική εγκυρότητα*, η *εγκυρότητα περιεχομένου*, και η *εγκυρότητα δομήματος*. Γενικότερα, η εγκυρότητα αφορά το κατά πόσο μετράται το φαινόμενο ή η έννοια που επιδιώκει να μετρήσει η έρευνα. Για κάποιες έννοιες ή μεταβλητές η μέτρηση είναι αρκετά σαφής όπως για παράδειγμα το βάρος ή η θερμοκρασία. Πώς όμως εξασφαλίζουμε την εγκυρότητα όταν επιδιώκουμε να μετρήσουμε έννοιες όπως το άγχος, τα κίνητρα, ή τη δημιουργικότητα;

Αντίστοιχα, η αξιοπιστία αφορά τη σταθερότητα, τη συνέπεια, και την επαναληψιμότητα των μετρήσεων. Εάν για παράδειγμα έχουμε καταλήξει σε ένα σύνολο ερωτημάτων ή αξόνων παρατήρησης (για το εργαλείο μέτρησης) που μετρούν τη δημιουργικότητα, αυτό το εργαλείο μέτρησης θα έχει παρόμοια αποτελέσματα σε παρόμοιες ομάδες πληθυσμού και σε παρόμοιο πλαίσιο; Θα είναι σταθερό και συνεπές στις μετρήσεις;

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά το σχεδιασμό και την εκτέλεση της έρευνας προκειμένου να διασφαλιστούν η αξιοπιστία και η εγκυρότητα. Δείτε τα παρακάτω παραδείγματα και σκεφτείτε κατά πόσο υπονομεύεται η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της έρευνας. Τι θα μπορούσε να γίνει από τους ερευνητές και ερευνήτριες προκειμένου να διασφαλιστούν η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των ερευνών;

- α) Συγκρίνονται οι βαθμολογίες των εργασιών μαθητών από δύο διαφορετικά τμήματα, σε σχέση με την αποτελεσματικότητα μιας νέας εκπαιδευτικής παρέμβασης που εφαρμόστηκε και στα δύο τμήματα. Οι βαθμολογίες έχουν αποδοθεί από δύο διαφορετικούς εκπαιδευτικούς – ένας για κάθε τμήμα. Είμαστε σίγουροι ότι οι εκπαιδευτικοί βαθμολόγησαν με παρόμοιο τρόπο τους μαθητές; Μήπως στην μία περίπτωση ο/η εκπαιδευτικός ήταν περισσότερο αυστηρός/η και στην άλλη πιο επιεικής;
- β) Δοκιμάζουμε με πειραματική διαδικασία μια εκπαιδευτική παρέμβαση σε ομάδες παιδιών προσχολικής εκπαίδευσης. Σε κάποιες ομάδες εφαρμόζουμε την παρέμβαση στην αρχή της σχολικής χρονιάς και σε άλλες στο τέλος. Πιστεύετε ότι τα αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων θα είναι παρόμοια; Ποιοι άλλοι εξωτερικοί παράγοντες μπορεί να έχουν επηρεάσει τα αποτελέσματα;
- γ) Παρατηρούμε την εμπλοκή των παιδιών κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης. Μήπως το γεγονός ότι βρισκόμαστε στην τάξη και παρατηρούμε επηρεάζει τα παιδιά ή και τον/την εκπαιδευτικό; Μήπως παρατηρούμε περισσότερο παιδιά που μας τραβούν την προσοχή ή που τα γνωρίζουμε ήδη, παραλείποντας να καταγράψουμε τη συμπεριφορά άλλων παιδιών;

Υπάρχουν διαφορετικές τεχνικές για τον εντοπισμό και για την πρόληψη ζητημάτων που υποσκάπτουν την αξιοπιστία και την εγκυρότητα μιας έρευνας. Στο παράδειγμα (α) μπορεί να ελεγχθεί ο βαθμός συμφωνίας των δύο βαθμολογητών (inter-rater agreement) όταν βαθμολογούν τις ίδιες εργασίες προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι και οι δύο βαθμολογητές βαθμολογούν με παρόμοια κριτήρια και τρόπο. Στο παράδειγμα (β) ενδέχεται οι δύο ομάδες να έχουν διαφορετικά αποτελέσματα καθώς τα παιδιά βρίσκονται σε διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης, ηλικία, και έχουν πιθανώς εξελίξει κάποιες ικανότητες και δεξιότητες τους κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Στο παράδειγμα (γ) για να ελαττώσουν όσο το δυνατόν περισσότερο την επίδραση που μπορεί να έχουν στην τάξη παρατήρησης (*φαινόμενο Hawthorne*) θα πρέπει ενδεχομένως παραβρεθούν κάποιες φορές στην τάξη προκειμένου να εξοικειωθούν μαζί τους μαθητές και εκπαιδευτικοί, πριν από την έναρξη της παρατήρησης. Παράλληλα, θα πρέπει συνειδητά και δομημένα να παρακολουθήσουν τη συμπεριφορά όλων των παιδιών που έχουν επιλέξει, έτσι ώστε να αποφύγουν το *φαινόμενο φωτοστέφανου* (halo effect).

14. Παιχνίδια Στατιστικής

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο, σας προτείνουμε να δοκιμάσετε τα παρακάτω παιχνίδια εισαγωγής σε βασικές έννοιες στατιστικής, που είναι κατάλληλα τόσο για ενήλικες αρχάριους στη στατιστική όσο και για παιδιά.

Introduction to Mathematical Statistics [<https://www.onlinemathlearning.com/statistics.html>]: (στα αγγλικά) απλές ασκήσεις και παιχνίδια για την εισαγωγή σε στατιστικές έννοιες όπως η συλλογή και η περιγραφή δεδομένων, τα μέτρα κεντρικής θέσης, οι τρόποι αναπαράστασης των δεδομένων, η τυπική απόκλιση, το τεστ ANOVA και το χ^2 .

Statistics Games [<https://www.onlinemathlearning.com/statistics-games.html>]: (στα αγγλικά) παιχνίδια στατιστικής κατάλληλα και για παιδιά για τη συλλογή, την ανάλυση, και την αναπαράσταση δεδομένων.

The Top 10 Best Cool Math Games: Probability and Statistics [<https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/cool-math-games/>]: (στα αγγλικά) παιχνίδια για ευχάριστη εξοικείωση με έννοιες πιθανοτήτων, μεροληψία ερωτημάτων, δημιουργία γραφημάτων, μέτρα κεντρικής θέσης κ.ά.

15. Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο κάναμε μια γενική επισκόπηση κάποιων βασικών όρων και μεθόδων ποσοτικών προσεγγίσεων έρευνας. Εστίασαμε σε θέματα που αφορούν την επιλογή δείγματος, τρόπους συλλογής δεδομένων, και βασικές τεχνικές ανάλυσης δεδομένων περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής. Η ποσοτική έρευνα

είναι κατάλληλη για την απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων και την επαλήθευση ή όχι ερευνητικών υποθέσεων. Τα ερωτήματα και οι υποθέσεις αφορούν συνήθως τη διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ μεταβλητών ή παραγόντων. Τα δεδομένα που αναλύονται είναι ποσοτικά και συλλέγονται μέσω μεθόδων όπως τα ερωτηματολόγια, τα πειράματα ή οιονεί πειράματα, και οι δομημένες παρατηρήσεις. Καθώς δεν επιτρέπει τον βαθμό ευελιξίας που επιτρέπει η ποιοτική έρευνα, απαιτεί σαφώς προσδιορισμένο και προκαθορισμένο ερευνητικό σχεδιασμό πριν από την έναρξή της – σχεδιασμό που αφορά τον σαφή ορισμό των μεταβλητών ή παραγόντων, τη διατύπωση υποθέσεων για την πιθανή σχέση τους, τον κατάλληλο τρόπο επιλογής δείγματος και συλλογής δεδομένων, έτσι ώστε να είναι δυνατό να γίνουν οι κατάλληλες στατιστικές αναλύσεις που θα οδηγήσουν στην απάντηση των ερωτημάτων.

16. Δραστηριότητα ανακεφαλαίωσης

Η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών ως μέσο διασκέδασης είναι αρκετά διαδεδομένη ανάμεσα σε παιδιά και νέους. Παράλληλα, μεγάλος όγκος έρευνας αναδεικνύει τη δυνατότητά τους να αποτελέσουν αποτελεσματικά εκπαιδευτικά μέσα. Σκοπός της έρευνάς σας είναι να μελετήσετε το εάν, κατά πόσο, και υπό ποιες προϋποθέσεις θα αποδέχονταν οι μαθητές και μαθήτριες τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη. Πώς θα οργανώνατε και θα σχεδιάζατε την έρευνά σας; Σκεφτείτε τα παρακάτω:

- Ποιες ερευνητικές υποθέσεις θα διατυπώνατε;
- Πώς θα εντοπίζατε τις μεταβλητές σας και ποιες θα μπορούσαν να είναι αυτές;
- Ποια μέθοδο συλλογής δεδομένων θα επιλέγατε;
- Μπορείτε να σκεφτείτε κάποια θέματα ιδιαίτερης προσοχής σε ό,τι αφορά την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της έρευνάς σας;
- Ποιες στατιστικές αναλύσεις θα ήταν πιθανό να χρησιμοποιήσετε;

Αφού σκεφτείτε και απαντήσετε τα παραπάνω ερωτήματα, μπορείτε να ανατρέξετε στην έρευνα των Bourgonjon et al. (2010) και να συγκρίνετε τις απαντήσεις σας με το πώς επέλεξαν οι ερευνητές να προσεγγίσουν ερευνητικά αυτό τον στόχο.

17. Για περαιτέρω μελέτη

Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Στο βιβλίο αυτό γίνεται επισκόπηση της σημασίας και των διαδικασιών της επιστημονικής έρευνας. Αναλύονται θέματα τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών αλλά και μικτών προσεγγίσεων στην έρευνα, μέσα από την περιγραφή θεωρίας, παραδειγμά-

των και πρακτικών οδηγιών που αφορούν την εκπαιδευτική έρευνα. Είναι μια καλή αρχή για τη μελέτη μεθοδολογιών έρευνας καθώς με σαφή και τεκμηριωμένο λόγο περιγράφονται θέματα όπως ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής έρευνας, διαφορές ποιοτικών και ποσοτικών προσεγγίσεων, θέματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας, πειράματα, μελέτες περίπτωσης, στατιστικές αναλύσεις, θέματα ηθικής και δεοντολογίας, και άλλα θέματα που καλύπτουν όλη την πορεία της έρευνας, από την αναγνώριση του ερευνητικού προβλήματος και την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μέχρι και την επεξεργασία των δεδομένων.

Γιαλαμάς, Β. (2005). *Στατιστικές τεχνικές και εφαρμογές στις επιστήμες της αγωγής*. Αθήνα: Πατάκης.

Βιβλίο που εστιάζει στη στατιστική και απευθύνεται κυρίως σε φοιτητές παιδαγωγικών τμημάτων. Παρουσιάζονται μέθοδοι και τεχνικές που αφορούν το σχεδιασμό της δειγματοληψίας, της συλλογής δεδομένων, τον ορισμό των μεταβλητών, την ανάλυση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Μέσω παραδειγμάτων ερευνητικών ερωτημάτων και παραδειγμάτων από το λογισμικό SPSS, παρουσιάζονται αναλύσεις της περιγραφικής και της επαγωγικής στατιστικής, αποφεύγοντας εκτενείς μαθηματικές αναφορές.

Ρούσσοι, Π. Α. & Τσαούσης, Γ. (2010). *Στατιστική Εφαρμοσμένη Στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Και αυτό το βιβλίο εστιάζει στη στατιστική για τις κοινωνικές επιστήμες, και με απλό και άρτιο τρόπο περιγράφει θέματα όπως οι κλίμακες μέτρησης, οι μεταβλητές, η δειγματοληψία, τα διαγράμματα και η παρουσίαση δεδομένων, δείκτες κεντρικής τάσης και διασπορές, και αναλύσεις Περιγραφικής και Επαγωγικής Στατιστικής. Επιδιώκει παράλληλα να πλαισιώσει τα θέματα που περιγράφει με τη λογική που τα διέπει, έτσι ώστε να γίνει κατανοητή η λειτουργία και ο στόχος κάθε έννοιας, εργαλείου και ανάλυσης.

Γιαλαμάς, Β., *Μεθοδολογία των Επιστημών του Ανθρώπου – Στατιστική* [<https://opencourses.uoa.gr/courses/ECD102/> (τελευταία πρόσβαση 27/3/2020)].

Είναι διαδικτυακό μάθημα, δωρεάν, και ανοιχτό για πρόσβαση από όλους. Περιέχει βίντεο διαλέξεων μαθήματος στατιστικής σε παιδαγωγικό τμήμα και τις συνοδευτικές παρουσιάσεις. Παρουσιάζονται και αναλύονται θέματα περιγραφικής στατιστικής, όπως ο πληθυσμός, το δείγμα, η μεταβλητή, και κατανομή συχνοτήτων, μέτρα κεντρικής τάσης, και διαγράμματα, και επαγωγικής στατιστικής, όπως ο έλεγχος υποθέσεων, το επίπεδο σημαντικότητας, η μηδενική υπόθεση, η τιμή p , ο έλεγχος t με ένα δείγμα και ανεξαρτήτων δειγμάτων, ο έλεγχος χ^2 , και ο συντελεστής συσχέτισης Pearson.

18. Βιβλιογραφικές αναφορές

- Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., & Schellens, T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers & Education, 54*(4), 1145-1156 [https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.022].
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge [http://www.routledge-ny.com/books/Research-Methods-in-Education-isbn-9780415368780].
- Gall, M. D., Walter R. Borg, & Joyce P. Gall. (2002). *Educational Research: An Introduction* (7th ed.). London: Allyn & Bacon.
- Gherardi, S. & Turner, B. (1987). *Real men don't collect soft data* (Vol. 13). Università degli Studi di Trento. Dipartimento di Politica Sociale. [http://www.unitn.it/sociologia8701/quaderni-del-dipartimento].
- Hsu, C.-Y., Tsai, C.-C., & Liang, J.-C. (2011). Facilitating Preschoolers' Scientific Knowledge Construction via Computer Games Regarding Light and Shadow: The Effect of the Prediction-Observation-Explanation (POE) Strategy. *Journal of Science Education and Technology, 20*(5), 482-493 [https://doi.org/10.1007/s10956-011-9298-z].
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology: Methods & Techniques*. New Age International.
- Messerli, F. H. (2012). Chocolate Consumption, Cognitive Function, and Nobel Laureates. *New England Journal of Medicine, 367*(16), 1.562-1.564 [https://doi.org/10.1056/NEJMon1211064].
- Parissi, M., Komis, V., Lavidas, K., Dumouchel, G., & Karsenti, T. (2019). A pre-post study to assess the impact of an information-problem solving intervention on university students' perceptions and self-efficacy towards search engines. *International Journal of Technologies in Higher Education, 16*(1), 68 [https://doi.org/10.18162/itpu-2019-v16n1-05].
- Rosnow, R. L., & Rosenthal, R. (1976). The volunteer subject revisited. *Australian Journal of Psychology, 28*(2), 97-108 [https://doi.org/10.1080/00049537608255268].
- Κουτρομάνος, Γ., Τζόρτζογλου, Φ., & Σοφός, Α. (2016). Αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με τίτλο «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!». Στο Τ. Α. Mikropoulos, Ν. Papachristos, Α. Tsiara, Ρ. Chalki (eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"*. 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education", HAICTE, Ioannina, 23-25 September 2016 [http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2426.pdf].
- Μάνεσης, Δ. (2015). *Άγχος και στάσεις απέναντι στην στατιστική: Επιδόσεις φοιτητών των επιστημών αγωγής στο μάθημα της στατιστικής, με χρήση ΤΠΕ*. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Κοινωνικών Επιστημών. Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία [http://hdl.handle.net/10442/hedi/35960].
- Χαλικιάς, Μ., Λάλου, Π., & Μανωλέσου, Α. (2015). *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS* [https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5075].