
Ερευνητικά ερωτήματα και στατιστικές υποθέσεις

Για να απαντήσουμε σε ένα ερευνητικό ερώτημα που θέτουμε σε μία έρευνα, το πρώτο βήμα είναι να το μετατρέψουμε κατάλληλα σε στατιστικές υποθέσεις, τη μηδενική υπόθεση H_0 και την εναλλακτική υπόθεση H_1 , τις οποίες θα ελέγξουμε.

Το σκεπτικό πίσω από την σωστή διατύπωση των H_0 και H_1 είναι το εξής. Όταν για μία έρευνα έχουμε στόχο να διαπιστώσουμε έναν ισχυρισμό μας έχοντας όμως ισχυρή ένδειξη από τα δεδομένα του δείγματος, ως μηδενική υπόθεση H_0 παίρνουμε την άρνηση του ισχυρισμού μας, ενώ ο ισχυρισμός μας αποτελεί την εναλλακτική υπόθεση H_1 . Σε αυτό το πλαίσιο, η λέξη *μηδενική* παίρνει την έννοια ότι ο ισχυρισμός μας που θέλουμε να ελέγξουμε δεν είναι έγκυρος. Με άλλα λόγια, η μηδενική υπόθεση H_0 θα πρέπει να θεωρείται ως αληθής και θα πρέπει να απορρίπτεται (υπέρ της εναλλακτικής) μόνο όταν τα δεδομένα δίνουν ισχυρή ένδειξη εναντίον της.

Για να γίνει περισσότερο κατανοητή η έννοια της μηδενικής υπόθεσης ας θεωρήσουμε πειράματα όπου ένα νέο φάρμακο συγκρίνεται ως προς την αποτελεσματικότητα του στην αντιμετώπιση μίας πάθησης με υπάρχον φάρμακο που κυκλοφορεί ήδη στην αγορά, ώστε να καθοριστεί αν η (ενδεχόμενη) ανωτερότητα του νέου μπορεί να επαληθευτεί από πειραματικές ενδείξεις/στοιχεία. Σε αυτήν την περίπτωση τη μηδενική υπόθεση αποτελεί η δήλωση ότι η διαφορά μεταξύ του νέου και του υπάρχοντος φαρμάκου είναι μηδενική (μηδέν), δηλαδή ο ισχυρισμός για την ανωτερότητα του νέου φαρμάκου δεν είναι αληθής. Η αλλαγή από το υπάρχον στο νέο φάρμακο θα πρέπει να γίνει μόνο αν το νέο φάρμακο είναι ξεκάθαρα καλύτερο από το υπάρχον, διότι σε αντίθετη περίπτωση θα υπάρχουν δυσμενείς συνέπειες τόσο για τους ασθενείς όσο και για την εταιρεία. Επομένως, όταν οι ενδεχόμενες ζημιές, λόγω εσφαλμένων αποφάσεων κατά τον έλεγχο των υποθέσεων (σφάλμα τύπου I ή σφάλμα τύπου II), διαφέρουν ουσιαστικά, θα πρέπει να θεωρείται ως πιο σοβαρό σφάλμα η λανθασμένη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή το σφάλμα τύπου I, από ότι η λανθασμένη αποδοχή της, δηλαδή το σφάλμα τύπου II.

Σύνοψη: Για να απαντήσουμε σε ένα ερευνητικό ερώτημα μέσω του ελέγχου μίας μηδενικής υπόθεσης H_0 κατά μίας εναλλακτικής H_1 , η στάση μας για τη σωστή διατύπωσή τους είναι να «θεωρούμε» την H_0 ως αληθή, και μόνο αν υπάρχει *ισχυρή ένδειξη από τα δεδομένα* εναντίον της, η H_0 θα πρέπει να απορρίπτεται υπέρ της H_1 . Η εσφαλμένη απόρριψη της H_0 λογίζεται ως πιο σοβαρό σφάλμα από ότι η εσφαλμένη αποδοχή της.

Παραδείγματα

- (α) Μία εταιρεία κατασκευής λαμπτήρων θέλει να κυκλοφορήσει στην αγορά ένα νέο είδος λαμπτήρων μόνο αν ο μέσος χρόνος ζωής των λαμπτήρων, μ , ξεπερνά τις 10000 ώρες. Στην περίπτωση αυτή, η εταιρεία θα πρέπει να προχωρήσει στον έλεγχο των υποθέσεων

$$H_0 : \mu \leq 10000 \quad \text{κατά} \quad H_1 : \mu > 10000.$$

- (β) Μία εταιρεία κατασκευής λαμπτήρων κυκλοφορεί στην αγορά ένα είδος λαμπτήρων διαφημίζοντας ότι έχουν χρόνο ζωής τουλάχιστον 10000 ώρες. Το ινστιτούτο καταναλωτών θέλει να ελέγξει τον ισχυρισμό της εταιρείας, οπότε θα πρέπει να προχωρήσει στον έλεγχο των υποθέσεων

$$H_0 : \mu \geq 10000 \quad \text{κατά} \quad H_1 : \mu < 10000.$$