

7. Η ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Έχοντας αποφασίσει για την διεξαγωγή μιας δειγματοληπτικής έρευνας ή σφυγμομέτρησης κάποιας δεδομένης μορφής και μεγέθους πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα, ο ερευνητής θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή της έρευνας να ανταποκρίνεται στα εξής σημεία:

- ο Πώς θα τεθούν τα ερωτήματα με τρόπο σαφή και όχι παραπλανητικό
- ο Πώς θα παρακινηθούν οι ερωτώμενοι να απαντήσουν στις ερωτήσεις (και να πράξουν αυτό με ακρίβεια)
- ο Πώς θα επιτευχθεί η επαφή με τα άτομα ως προς τα οποία σχεδιάζεται η έρευνα
- ο Πώς θα εξασφαλισθεί ότι ομάδες ατόμων με ειδικά συμφέροντα δεν θα αρνηθούν να απαντήσουν
- ο Πώς θα αποφασισθεί τι είναι *κατάλληλο* και *σωστό* να ερωτηθεί
- ο Πώς θα αξιολογηθεί το εάν θα επιτύχουμε τους στατιστικούς στόχους της έρευνας όσον αφορά την αμεροληψία και την ακρίβεια, αλλά και το κόστος.

Τέτοια ερωτήματα, αναφέρονται σε λίγα από την πληθώρα των πρακτικών (όχι άμεσα στατιστικών) θεμάτων, τα οποία θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας πριν μεταβούμε από το στάδιο του σχεδιασμού στο στάδιο της διεξαγωγής. Στην πραγματικότητα, τα ερωτήματα αυτά θα πρέπει να επηρεάσουν τις αποφάσεις μας που αναφέρονται στον σχεδιασμό και που αφορούν την μορφή της δειγματοληπτικής έρευνας, το δειγματοληπτικό σχήμα και το μέγεθος του δείγματος που απαιτείται.

Στο κεφάλαιο αυτό, εξετάζεται το φάσμα των πρακτικών προβλημάτων που ανακύπτουν σε σχέση με τα σημεία που αναφέρθηκαν παραπάνω και αναζητούνται τρόποι αντιμετώπισής τους ή ελαχιστοποίησης των επιδράσεών τους.

7.1 Πηγές Μεταβλητότητας και Σφάλματα

Το σημείο εκκίνησης πρέπει να είναι το ερώτημα: *Τι μπορεί να πάει στραβά και γιατί;* Ας υποθέσουμε ότι έχουμε καταλήξει σε αποφάσεις για το ύψος του ποσού που θα δαπανηθεί για την έρευνα καθώς και για την στατιστική της μορφή. Πριν ξεκινήσει η διεξαγωγή της έρευνας όμως, πρέπει, προφανώς, να εξετασθεί αν είναι δυνατή η συλλογή των δεδομένων με τον τρόπο που καθορίζει το θεωρηθέν δειγματοληπτικό σχήμα και ποιες δυσκολίες ενδέχεται να προκύψουν κατά την πρόοδο της διαδικασίας. Με αυτή την προκαταρκτική εξέταση (pre-survey examination), επιτυγχάνουμε την ανατροφοδότησή μας με πληροφορίες, από τις οποίες μπορούμε, αν κριθεί απαραίτητο, να αναμορφώσουμε τον σχεδιασμό της έρευνας, ώστε να είναι περισσότερο πραγματοποιήσιμη.

Οι περιοχές, στις οποίες ενδέχεται να προκύψουν δυσκολίες μπορούν να διακριθούν σε διάφορες κατηγορίες.

Ας υποθέσουμε ότι ενδιαφερόμαστε να μελετήσουμε μια μεταβλητή Y , η οποία παίρνει τιμές σε ένα πεπερασμένο πληθυσμό μεγέθους N , έστω $\{y_1, y_2, \dots, y_N\}$. Ειδικότερα, ας υποθέσουμε ότι ενδιαφερόμαστε να μελετήσουμε ένα χαρακτηριστικό του πληθυσμού που εκφράζεται μέσω ενός περιληπτικού μέτρου της μεταβλητής Y ,

όπως, για παράδειγμα, η μέση τιμή της μεταβλητής Y , $\mu = \sum_{i=1}^N y_i / N$. Τα

δειγματοληπτικά σχήματα, τα οποία εξετάστηκαν στα κεφάλαια που προηγήθηκαν, αναπτύχθηκαν για να δώσουν την δυνατότητα της συμπερασματολογίας (όπως η εκτίμηση της μέσης τιμής μ) με βάση ένα κατά πιθανότητα δείγμα X_1, X_2, \dots, X_n μεγέθους $n < N$, όπου κάθε τιμή της μεταβλητής X_i είναι ένα διακεκριμένο στοιχείο y_j του πληθυσμού $\{y_1, y_2, \dots, y_N\}$.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στα προηγούμενα, ο σχεδιασμός των διαφόρων δειγματοληπτικών σχημάτων είχε ως στόχο την λήψη ενός δείγματος, το οποίο να είναι ικανοποιητικά αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, ένα δείγμα το οποίο να αντανακλά την

φυσική μεταβλητότητα στο σύνολο των τιμών της μεταβλητής Y . Η μεταβλητότητα αυτή συχνά ονομάζεται **δειγματοληπτική μεταβλητότητα (sampling variation)** ή **δειγματοληπτικό σφάλμα (sampling error)** και είναι αναπόφευκτη: Διαφορετικά άτομα έχουν διαφορετικά εισοδήματα, διαφορετικές επιχειρήσεις έχουν διαφορετικές ετήσιες πωλήσεις κ.λ.π.. Όπως ήδη είδαμε, το δειγματοληπτικό σφάλμα επηρεάζει την ακρίβεια με την οποία μπορούμε, με κάποιο δείγμα συγκεκριμένου μεγέθους n , να εκτιμήσουμε ένα χαρακτηριστικό, όπως η μέση τιμή μ . Επιπλέον, είδαμε ότι, όσο τουλάχιστον αφορά τα *κατά πιθανότητα* δειγματοληπτικά σχήματα, το δειγματοληπτικό σφάλμα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση το δείγμα για μια εκ των υστέρων αξιολόγηση της ακρίβειας της εκτίμησης. Από το άλλο μέρος, είδαμε ότι μπορούμε να σχεδιάσουμε ειδικά την έρευνα για να επιτύχουμε έναν προκαθορισμένο βαθμό ακρίβειας. Η διαδικασία αυτή απαιτεί, εν γένει, την εκ των προτέρων γνώση της τιμής της διασποράς του πληθυσμού, η οποία μπορεί να εκτιμηθεί πριν από την λήψη του δείγματος με διάφορες μεθόδους. Οι μέθοδοι αυτές περιλαμβάνουν **πυλοτικές μελέτες (pilot studies)**, χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων προγενέστερων παρόμοιων ερευνών, ενδεχόμενες σχέσεις μεταξύ της διασποράς του πληθυσμού και της μέσης τιμής του και, τέλος, **διπλή δειγματοληψία (double sampling)** ή **δειγματοληψία σε δύο φάσεις (two-phase sampling)**, κατά την οποία το δείγμα, που θα χρησιμοποιηθεί για την διεξαγωγή της έρευνας, σχηματίζεται σε δύο φάσεις από δύο υπό-δείγματα: Το πρώτο χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της διασποράς του πληθυσμού και για τον προσδιορισμό ενός κατάλληλου συνολικού δειγματικού μεγέθους για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου ακριβείας.

Μια ενδιαφέρουσα επέκταση της ιδέας της διπλής δειγματοληψίας είναι αυτή της **επαναλαμβανόμενης δειγματοληψίας (replicated sampling)**, στην οποία ένα δείγμα μεγέθους $n=km$ αποτελείται από k ανεξάρτητα υπό-δείγματα του ίδιου μεγέθους m , τα οποία λαμβάνονται σύμφωνα με το δειγματοληπτικό σχήμα της συνολικής έρευνας. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι επιθυμούμε να εκτιμήσουμε το χαρακτηριστικό θ ενός πληθυσμού, χρησιμοποιώντας μια εκτιμήτρια $\tilde{\theta}$

(π.χ. να εκτιμήσουμε την μέση τιμή μ με τον μέσο ενός δείγματος). Προφανώς, χρειαζόμαστε επίσης να προσδιορίσουμε ή να εκτιμήσουμε την αναμενόμενη τιμή και την διασπορά της εκτιμήτριας $\tilde{\theta}$ για να αξιολογήσουμε πόσο καλή είναι ως εκτιμήτρια της παραμέτρου θ . Στην απλούστατη περίπτωση της εκτίμησης της μέσης τιμής μ ενός πληθυσμού με τον μέσο \bar{X}_n ενός απλού δείγματος, έχουμε ότι

$$E(\bar{X}_n) = \mu \text{ και } V(\bar{X}_n) = \frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right),$$

οπότε αυτό που χρειαζόμαστε μόνο είναι μια εκτίμηση της διασποράς σ^2 του πληθυσμού. Για περισσότερο σύνθετα δειγματοληπτικά σχήματα και περισσότερο πολύπλοκες εκτιμήτριες όμως, ενδέχεται να μη γνωρίζουμε την θεωρητική μορφή της μέσης τιμής της εκτιμήτριας ή της διασποράς της. Το επαναλαμβανόμενο δείγμα παρέχει την δυνατότητα να παρακάμψουμε την δυσκολία αυτή. Ας υποθέσουμε ότι κάθε υπό-δείγμα οδηγεί σε μια εκτίμηση $\tilde{\theta}_j$ ($j=1,2,\dots,k$) και έστω

$$\tilde{\theta} = \sum_{j=1}^k \tilde{\theta}_j / k.$$

Τότε, η τιμή $\tilde{\theta}$ παρέχει μια τετριμμένη εκτίμηση της $E(\tilde{\theta})$, ενώ μια εκτίμηση της $V(\tilde{\theta})$ παρέχεται από την σχέση

$$s_{\tilde{\theta}}^2 = \frac{1}{k(k-1)} \sum_{i=1}^k (\tilde{\theta} - \tilde{\theta}_i)^2.$$

Το μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μπορούμε να την χρησιμοποιήσουμε σε σχέση με οποιαδήποτε μορφή εκτιμήτριας και με οποιοδήποτε δειγματοληπτικό σχήμα. Η επιλογή του αριθμού k των υπό-δειγμάτων θα πρέπει να εξισορροπεί την ανάγκη για:

- (α) σχετικά μεγάλο αριθμό υπό-δειγμάτων για την εξασφάλιση μεγάλης ακρίβειας (μέσω της παραπάνω σχέσης)

και

(β) υπό-δείγματα αρκετά μεγάλα για να φιλοξενήσουν το δειγματοληπτικό σχήμα.

Οι μέθοδοι **jackknife (jackknife methods)** επεκτείνουν αυτή την τεχνική. Η διαφορά είναι ότι στις μεθόδους αυτές δεν θεωρούμε k μη επικαλυπτόμενα υπό-δείγματα του ίδιου μεγέθους m , αλλά k επικαλυπτόμενα δείγματα μεγέθους $(k-1)m = n - m$ που αποτελούνται από ολόκληρο το δείγμα αφαιρώντας κάθε φορά ένα από τα k υπό-δείγματα μεγέθους m . Αν, δηλαδή, S_1, S_2, \dots, S_k είναι k υπό-δείγματα ίδιου μεγέθους m του συνολικού δείγματος S , δηλαδή ($S_i \cap S_j = \emptyset$, $S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_k = S$), τα δείγματα που οι μέθοδοι jackknife θεωρούν είναι τα $S - S_1, S - S_2, \dots, S - S_k$.

Μια ενδιαφέρουσα τεχνική, η οποία βασίζεται και πάλι στην χρήση υπό-δειγμάτων, είναι γνωστή ως μέθοδος των **αλληλοεισδύοντων υπό-δειγμάτων (interpenetrating subsamples method)**, η οποία προτάθηκε το 1946 από τον Mahalanobis για την μελέτη συσχετισμένων σφαλμάτων. Η μέθοδος συνίσταται στον χωρισμό ενός τυχαίου δείγματος n μονάδων σε k υπό-δείγματα με τυχαίο τρόπο και έτσι ώστε το κάθε υπό-δείγμα να περιέχει $m = n/k$ μονάδες. Η περιοχή έρευνας και η επεξεργασία του συνολικού δείγματος σχεδιάζονται με τρόπο ώστε να μην υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των σφαλμάτων μέτρησης οποιωνδήποτε δύο μονάδων διαφορετικών υπό-δειγμάτων. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι η συσχέτιση που αντιμετωπίζουμε οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στην μεροληπτικότητα που εισάγεται από διαφορετικούς συνεντευκτές. Η επίδραση της μεροληπτικότητας στην περίπτωση αυτή μπορεί να απομακρυνθεί μέσω της μεθόδου αυτής, αν σε κάθε ένα από k συνεντευκτές ανατεθεί ένα διαφορετικό υπό-δείγμα και δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των σφαλμάτων μέτρησης για διαφορετικούς συνεντευκτές. Αυτό προϋποθέτει, βέβαια, ότι όλα τα υπό-δείγματα επιλέγονται από ολόκληρο τον πληθυσμό.

Βέβαια, η δειγματοληπτική μεταβλητότητα δεν πρέπει να θεωρείται ως "σφάλμα". Είναι ένα εγγενές και αναπόφευκτο χαρακτηριστικό του πληθυσμού. Σφάλματα, όμως, μπορούν να γίνουν με την έννοια ότι δεν μπορούμε να επιτύχουμε ό,τι απαιτεί το

δειγματοληπτικό σχήμα που επιλέξαμε. Υπάρχουν τρία κύρια είδη τέτοιων σφαλμάτων:

- ο Σφάλματα μη περίληψης (*non-inclusion errors*) ή σφάλματα κάλυψης (*coverage errors*)
- ο Σφάλματα μη απάντησης (*non-response errors*)
- ο Σφάλματα παρατήρησης (*observation errors*).

Τα σφάλματα των κατηγοριών αυτών ονομάζονται **μη δειγματοληπτικά σφάλματα (non-sampling errors)** και δεν οφείλονται στο γεγονός ότι στηρίζουμε τα συμπεράσματά μας σε ένα δείγμα. Είναι σφάλματα που θα γίνονταν ακόμα και αν οι πληροφορίες προέρχονταν από μια πλήρη απογραφή.

Τα **σφάλματα μη περίληψης (non-inclusion errors)** ή **σφάλματα κάλυψης (coverage errors)** συμβαίνουν στις περιπτώσεις εκείνες που συγκεκριμένα μέλη του αντικειμενικού πληθυσμού (*target population*) δεν είναι δυνατόν να περιληφθούν στο δείγμα. Έτσι, για παράδειγμα, μια τηλεφωνική έρευνα δεν μπορεί να καλύψει μέλη του πληθυσμού τα οποία δεν έχουν τηλέφωνο. Κατά βάση, τα σφάλματα μη περίληψης ή κάλυψης είναι αποτέλεσμα μιας σοβαρής αναντιστοιχίας μεταξύ του πραγματικού πληθυσμού και του δειγματοληπτικού πλαισίου. Είναι εύκολο να πει κανείς ότι ένα τέτοιο προφανές λάθος δεν θα έπρεπε να γίνεται, αλλά δεν είναι πάντα εύκολο να προλαμβάνει κανείς όλες τις επιδράσεις που ενδέχεται να οδηγήσουν σε αδυναμία προσέγγισης κάποιων μελών του πληθυσμού.

Τα **σφάλματα μη απάντησης (non-response errors)** είναι, όπως δηλώνει το όνομα τους, σφάλματα τα οποία προκύπτουν από το γεγονός ότι ενδέχεται να περιληφθούν στον δείγμα μέλη του πληθυσμού, τα οποία δεν αποδίδουν μια τιμή για μια μεταβλητή Y που ενδιαφερόμαστε να μελετήσουμε. Συχνά, μελετώνται ταυτόχρονα πολλές μεταβλητές. Τότε, το φαινόμενο της μη απάντησης μπορεί να παρατηρηθεί σε υποσύνολα αυτών των μεταβλητών (π.χ. η ηλικία και το εισόδημα δεν δηλώνονται) ή σε ολόκληρο το σύνολο των μεταβλητών (π.χ. το ερωτηματολόγιο δεν επιστρέφεται παρά τις ενδεχόμενες υπομνήσεις).

Τα σφάλματα μη απάντησης μπορούν να προκύψουν από διαφορετικούς λόγους, οι οποίοι συνδέονται με την φύση της αναζητούμενης πληροφορίας (π.χ. γεγονότα ή γνώμες), με τα χαρακτηριστικά των μονάδων του πληθυσμού (πρόσωπα, διοικητικές μονάδες, βιομηχανικά συγκροτήματα) καθώς και με την μέθοδο με την οποία επιδιώκεται να αποκτηθεί η πληροφορία (π.χ. συνέντευξη, ερωτηματολόγιο, τηλεφωνική ή ταχυδρομική συνέντευξη). Συχνά υπάρχει αλληλοσυσχέτιση αυτών των παραγόντων.

Η πιο δύσκολη μορφή μη απάντησης, όσο αφορά την αντιμετώπιση της, είναι αυτή που οφείλεται σε άρνηση συνεργασίας από την πλευρά του ερωτώμενου. Αυτή η μορφή, προφανώς, επηρεάζεται ιδιαίτερα από την μορφή της έρευνας (π.χ. ταχυδρομική ή προσωπική συνέντευξη).

Η αδυναμία να εντοπισθούν επιλεγέντα μέλη του δείγματος αποτελεί μια άλλη πηγή σφάλματος μη απάντησης, το οποίο μπορεί να αντιμετωπισθεί με μια δεύτερη προσπάθεια εντοπισμού των μελών αυτών (call-back). Στην προκειμένη περίπτωση, είναι προφανές ότι υπάρχει επικάλυψη μεταξύ μη απάντησης και μη κάλυψης. *Είναι η μονάδα του δείγματος που δεν εντοπίστηκε στην πραγματικότητα μέρος του δειγματοληπτικού πλαισίου;* Η απάντηση στο ερώτημα αυτό είναι κυρίως θέμα ορισμού του πληθυσμού, αλλά και του πλαισίου. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ενδιαφερόμαστε να εκτιμήσουμε το ποσοστό των ατόμων του πληθυσμού μιας περιοχής ηλικίας 18 έως 45, περιλαμβανομένων και αυτών που είναι *περαστικοί* από την περιοχή την στιγμή που διεξάγεται η έρευνα και εξαιρουμένων αυτών που συνήθως ζουν εκεί, αλλά βρίσκονται αλλού τη στιγμή που διεξάγεται η έρευνα. Ο ορισμός του προβλήματος, αν και είναι σαφής, δεν μπορεί να εφαρμοσθεί με απόλυτη ακρίβεια. Ίσως η έρευνα θα έπρεπε να αναφέρεται στα άτομα που *συνήθως ζουν* στην περιοχή. Αλλά, στην περίπτωση αυτή, τι εννοούμε με την έκφραση *συνήθως ζουν εκεί*; Αυτούς που έχουν σπίτι εκεί; Αν ναι, τα άτομα αυτά ενδέχεται να απουσιάζουν για κάποιο λόγο την στιγμή της έρευνας (π.χ. εργάζονται σε άλλη πόλη και μένουν στην υπό εξέταση περιοχή μόνο τα

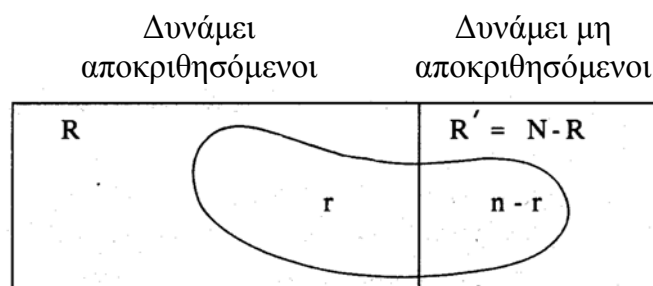
Σαββατοκύριακα). Πώς θα ερωτηθούν τα άτομα αυτά; Σε ποιο από τα δύο μέρη θα θεωρηθούν ότι ζουν, στον τόπο εργασίας ή στον τόπο που περνούν τα Σαββατοκύριακα; Είναι, επομένως, προφανές ότι σφάλματα μπορούν να προκύψουν λόγω παράλειψης ατόμων που θα έπρεπε να περιληφθούν στο δείγμα και λόγω περίληψης ατόμων που θα έπρεπε να παραληφθούν, αλλά και λόγω ενδεχόμενης διπλής καταχώρισης ατόμων ως κατοίκων δύο διαφορετικών περιοχών (τόπου εργασίας και τόπου κατοικίας).

Τέλος, ακόμη και στην περίπτωση που ο πληθυσμός έχει καθορισθεί με ακρίβεια και σαφήνεια, τα άτομα που έχουν επιλεγεί στο δείγμα και εντοπίζονται ενδέχεται να αρνηθούν να δώσουν την πληροφορία. Ενδέχεται, επίσης, να αδυνατούν να δώσουν την πληροφορία λόγω άγνοιας ή λόγω του ότι το χαρακτηριστικό για το οποίο ζητείται η πληροφορία δεν είναι χαρακτηριστικό που τα άτομα αυτά έχουν.

Συχνά, η έκταση της μη απάντησης θεωρείται ως ένα μέτρο της έλλειψης επιτυχίας μιας έρευνας. Αυτό, όμως, αποτελεί έναν αμφίβολο κανόνα. Η μη απάντηση ενδέχεται να αντανακλά εσφαλμένες αποφάσεις για το πώς, πού, πότε και με ποιο τρόπο πρέπει να επιδιωχθεί η συλλογή των πληροφοριών και μπορεί, επομένως, να ελεγχθεί με συνετή επιλογή λειτουργικών διαδικασιών. Από το άλλο μέρος, είναι αντιληπτό ότι διαφορετικά θέματα έρευνας και διαφορετικές μέθοδοι συλλογής στοιχείων οδηγούν αναπόφευκτα σε διαφορετικά επίπεδα μη απάντησης. Επιπλέον, ο ρυθμός μη απάντησης (*non-response rate*) ενδέχεται να μην συνδέεται άμεσα με την έκταση του σφάλματος, το οποίο προκαλείται από την μη απάντηση. Η προκύπτουσα απώλεια στο μέγεθος του δείγματος θα διογκώσει, φυσικά, την διασπορά των εκτιμητριών, αλλά ο βαθμός της μεροληπτικότητας θα εξαρτάται από το πόσο τυπικό ή μη τυπικό είναι το *μη απαντήσαν τμήμα* του πληθυσμού στο σύνολό του. Εάν η μεταβλητή Y είναι έντονα συσχετισμένη με την τάση μη απάντησης (π.χ. οι έχοντες υψηλότερα εισοδήματα ενδέχεται να είναι λιγότερο πρόθυμοι να αποκαλύψουν το ύψος των εισοδημάτων τους), θα αναμένουμε ίσως να συναντήσουμε σημαντική μεροληπτικότητα ως

αποτέλεσμα μη απάντησης. Με το παράδειγμα που ακολουθεί γίνονται σαφέστερες οι αντιδράσεις αυτές.

Ας υποθέσουμε ότι επιδιώκουμε ένα απλό τυχαίο δείγμα μεγέθους n , αλλά τελικά λαμβάνουμε r απαντήσεις και $n-r$ μη απαντήσεις. Για να εκτιμήσουμε την μεροληπτικότητα που συνδέεται με το γεγονός ότι, για την εκτίμηση της μέσης τιμής $E(Y) = \mu$, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος ενός δείγματος μεγέθους μικρότερου από το μέγεθος του δείγματος που είχε σχεδιαστεί να ληφθεί, ακολουθούμε τον εξής τρόπο σκέψης: Υποθέτουμε ότι ο πληθυσμός αποτελείται από δύο στρώματα. Το ένα στρώμα είναι μεγέθους R και απαρτίζεται από όλα εκείνα τα άτομα, τα οποία θα απαντούσαν, αν είχαμε την ευκαιρία να ρωτήσουμε όλα τα άτομα του πληθυσμού (*δυνάμει αποκριθησόμενοι, potential respondent*). Αντίστοιχα, το δεύτερο στρώμα έχει μέγεθος $R' = N-R$ και απαρτίζεται από τα άτομα εκείνα τα οποία δεν θα απαντούσαν, αν είχαμε την ευκαιρία να ρωτήσουμε όλα τα άτομα του πληθυσμού (*δυνάμει μη αποκριθησόμενοι, potential non-respondents*).



Σχήμα

Πληθυσμός μεγέθους N με μέση τιμή και διασπορά
(ενός χαρακτηριστικού) μ και σ^2 , αντίστοιχα

Έστω ότι μ_R και σ_R^2 συμβολίζουν την μέση τιμή και την διασπορά του χαρακτηριστικού Y στο πρώτο στρώμα και έστω $\mu_{R'}$ και $\sigma_{R'}^2$, οι αντίστοιχες παράμετροι του δεύτερου στρώματος. Προφανώς,

$$\begin{aligned}\mu &= (\mu_R R + \mu_{R'} R') / N \\ &= [\mu_R R + \mu_{R'} (N - R)] / N.\end{aligned}$$

Τότε, εάν μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι το δείγμα των r απαντήσεων αποτελεί ένα απλό τυχαίο δείγμα μεγέθους r από τον πληθυσμό των R δυνάμει αποκριθησόμενων ατόμων (πρώτο στρώμα), είναι προφανές ότι ο προκύπτων μέσος \bar{X}_r αποτελεί αμερόληπτη εκτιμήτρια της παραμέτρου μ_R και όχι της παραμέτρου μ . Δηλαδή,

$$E(\bar{X}_r) = \mu_R.$$

Συνεπώς, η μεροληπτικότητα που συνδέεται με την χρησιμοποίηση της εκτιμήτριας \bar{X}_r για την εκτίμηση της παραμέτρου μ δίνεται από την σχέση

$$\begin{aligned}b(\bar{X}_r) &= E(\bar{X}_r - \mu) = E(\bar{X}_r) - \mu \\ &= \mu_R - \mu \\ &= \mu_R - (R\mu_R + (N - R)\mu_{R'}) / N \\ &= (N - R)(\mu_R - \mu_{R'}) / N.\end{aligned}$$

Επομένως, η έκταση της μεροληπτικότητας εξαρτάται τόσο από τον ρυθμό μη απάντησης $(N - R) / N$ όσο και από την διαφορά μεταξύ μ_R και $\mu_{R'}$. Επιπλέον,

$$V(\bar{X}_r) = \frac{\sigma_R^2}{n} \left(1 - \frac{r}{R}\right).$$

Στην ευνοϊκή περίπτωση κατά την οποία η μη απάντηση δεν σχετίζεται με την μεταβλητή Y , η οποία αναφέρεται στο χαρακτηριστικό το οποίο μας ενδιαφέρει, αλλά με κάποια άλλη μεταβλητή, ισχύει ότι

$$\mu_R = \mu_{R'} = \mu \text{ και } \sigma_R^2 = \sigma_{R'}^2 = \sigma^2.$$

Στην περίπτωση αυτή, η τιμή της διασποράς $V(\bar{X}_r)$, όπως αυτή δίνεται από την παραπάνω σχέση, θα πρέπει να συγκριθεί με την τιμή $(1-n/N)\sigma^2/n$. Αλλά, ο λόγος n/N ενδέχεται να είναι περίπου της ίδιας περίπου τάξης με τον λόγο r/R , οπότε η τιμή $(1-r/R)\sigma_R^2/r$ αντανακλά μια αύξηση κατά ένα παράγοντα ίσο με n/r . Δηλαδή, η μη απάντηση, στην ουσία, οδήγησε στην μείωση του δειγματικού μεγέθους από n σε r και η συνεπαγόμενη απώλεια της ακρίβειας μπορεί να εκφραστεί μέσω του παρατηρούμενου ρυθμού μη απάντησης. Στην πράξη, βέβαια, ευνοϊκές καταστάσεις, όπως αυτή, είναι απίθανο να επικρατήσουν, οπότε η σύγκριση γίνεται πολύ περισσότερο πολύπλοκη.

Από τα προηγούμενα, είναι προφανές ότι, επειδή η παράμετρος μ_R , είναι άγνωστη και δεν υπάρχουν στοιχεία για να εκτιμηθεί, η μεροληπτικότητα είναι σχεδόν αδύνατο να εκτιμηθεί, με εξαίρεση τις περιπτώσεις, στις οποίες μπορούν να προσδιορισθούν κάποια όρια για την μ_R από κάποια άλλη πηγή. Στις περιπτώσεις δειγματοληψίας για ποσοστά, η κατάσταση είναι λίγο καλύτερη γιατί, τότε, το άγνωστο ποσοστό p_R των ατόμων του δεύτερου στρώματος, τα οποία έχουν κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 0 και 1. Αν ο συντελεστής $(N-R)/N$ είναι γνωστός, τα όρια αυτά για το ποσοστό p_R μας δίνουν την δυνατότητα να κατασκευάσουμε όρια εμπιστοσύνης για το ποσοστό p των ατόμων του συνολικού πληθυσμού που έχουν το χαρακτηριστικό που μας ενδιαφέρει. Θα εξετάσουμε την περίπτωση αυτή και πάλι στο πλαίσιο της απλής τυχαίας δειγματοληψίας.

Ας υποθέσουμε ότι επιλέγεται ένα απλό τυχαίο δείγμα n ατόμων και ότι r άτομα από τα επιλεγέντα n έδωσαν πληροφορίες για κάποιο χαρακτηριστικό. Με την προϋπόθεση ότι η τιμή του r είναι αρκετά μεγάλη, μπορούμε να κατασκευάσουμε $100(1-\alpha)\%$ όρια εμπιστοσύνης για το ποσοστό p_R του πρώτου στρώματος του πληθυσμού που έχουν το υπό εξέταση χαρακτηριστικό ως εξής:

$$\hat{p}_R \pm z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{p}_R (1 - \hat{p}_R) / r},$$

όπου \hat{p}_R είναι το ποσοστό των ατόμων του δείγματος που έχουν το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. (Η διόρθωση του πεπερασμένου πληθυσμού παραλείπεται για απλότητα). Για τον προσδιορισμό των $100(1-\alpha)\%$ ορίων εμπιστοσύνης της παραμέτρου p , θα κάνουμε χρήση του γεγονότος ότι

$$p = \frac{R}{N} p_R + \frac{N-R}{N} p_{R'}.$$

Τότε, υιοθετώντας μια συντηρητική τακτική, υποθέτουμε ότι $p_{R'}=0$ για τον προσδιορισμό της εκτίμησης $\hat{p}^{(L)}$ του κάτω ορίου εμπιστοσύνης της παραμέτρου p , και ότι $p_{R'}=1$ για τον προσδιορισμό της εκτίμησης $\hat{p}^{(U)}$ του πάνω ορίου εμπιστοσύνης της παραμέτρου p . Έτσι, μπορούμε να θεωρήσουμε ως $100(1-\alpha)\%$ όρια εμπιστοσύνης για την παράμετρο p τα εξής:

$$\hat{p}^{(L)} = \frac{R}{N} (\hat{p}_R - z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{p}_R (1 - \hat{p}_R) / r}) + \left(\frac{N-R}{N} \right) (0)$$

$$\hat{p}^{(U)} = \frac{R}{N} (\hat{p}_R + z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{p}_R (1 - \hat{p}_R) / r}) + \left(\frac{N-R}{N} \right) (1).$$

Εύκολα μπορεί να διαπιστώσει κανείς ότι τα όρια αυτά είναι συντηρητικά, δηλαδή ότι

$$P(\hat{p}^{(L)} \leq p \leq \hat{p}^{(U)}) > 1 - \alpha.$$

Στην πραγματικότητα, τα οριζόμενα διαστήματα εμπιστοσύνης έχουν πολύ μεγάλο εύρος, εκτός εάν ο συντελεστής $(N-R)/R$ έχει πολύ μικρή τιμή.

Αν το ποσοστό μη απάντησης στον πληθυσμό, όπως αυτό ορίζεται από τον λόγο $(N-R)/R$, δεν είναι γνωστό, όπως εξάλλου αναμένεται, θα

μπορούσε κανείς και πάλι να προσδιορίσει συντηρητικά όρια εμπιστοσύνης με την εξής μέθοδο: Για τον υπολογισμό του κάτω ορίου, γίνεται η πρόσθετη υπόθεση ότι όλα τα μέλη του δείγματος, τα οποία δεν απάντησαν, θα έδιναν αρνητική απάντηση. Για τον υπολογισμό του πάνω ορίου, γίνεται η πρόσθετη υπόθεση ότι όλα τα μέλη του δείγματος, τα οποία δεν απάντησαν, θα έδιναν θετική απάντηση. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι σε ένα απλό τυχαίο δείγμα 1100 ατόμων ($n = 1100$), 825 άτομα μόνο δήλωσαν την προτίμησή τους για κάποιο κόμμα ($r = 825$). Ας υποθέσουμε, επί πλέον, ότι 165 από τα 825 άτομα δήλωσαν υπέρ του συγκεκριμένου κόμματος. Ο ρυθμός μη απάντησης, δηλαδή, είναι 25%. Τότε, ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το ποσοστό p των ατόμων του συνολικού πληθυσμού, που υποστηρίζουν το συγκεκριμένο κόμμα, θα μπορούσε να ορισθεί από τα εξής όρια:

$$\hat{p}^{(L)} = \hat{p}_1 - z_{0.975} \sqrt{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)/n}$$

$$\hat{p}^{(U)} = \hat{p}_2 + z_{0.975} \sqrt{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)/n},$$

όπου $n=1100$ και

$$\begin{aligned} \hat{p}_1 &= (N/R)\hat{p}_R + [1 - (N/R)](0) \\ &= (0.75)(165/825) \\ &= 0.15, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{p}_2 &= (N/R)\hat{p}_R + [1 - (N/R)](1) \\ &= (0.75)(165/825) + 0.25 \\ &= 0.4. \end{aligned}$$

Δηλαδή,

$$\begin{aligned} \hat{p}^{(L)} &= 0.15 - 1.96 \sqrt{(0.15)(0.85)/1100} \\ &= 0.129 \end{aligned}$$

και

$$\begin{aligned}\hat{p}^{(U)} &= 0.4 + 1.96\sqrt{(0.4)(0.6)/1100} \\ &= 0.429.\end{aligned}$$

Τα *σφάλματα κάλυψης* και τα *σφάλματα μη απάντησης* αποτελούν παραδείγματα μιας γενικότερης κατηγορίας λαθών που είναι γνωστή ως **σφάλματα μη παρατήρησης (non-observational errors)**, δηλαδή σφάλματα τα οποία οφείλονται σε αδυναμία παρατήρησης. Εξ ίσου σημαντικά με τα *σφάλματα μη παρατήρησης* είναι τα λεγόμενα **σφάλματα παρατήρησης (observational errors)**, τα οποία είναι αποτέλεσμα του ότι, ενώ λαμβάνουμε την πληροφορία από το επιλεγέν μέλος του δείγματος, η πληροφορία αυτή είναι εσφαλμένη. Αυτό μπορεί να συμβεί με διάφορους τρόπους. Μια ερώτηση ενδέχεται να είναι παραπλανητική ή μη ορθά διατυπωμένη και, επομένως, να οδηγήσει σε μια μη ορθή απάντηση (**σφάλμα οφειλόμενο στον συνεντευκτή (interviewer error)**) ή **σφάλμα οφειλόμενο στην ερώτηση (question error)**). Από το άλλο μέρος, μια ορθή απάντηση ενδέχεται να καταγραφεί μη ορθά (**σφάλμα καταγραφής, recording error**) ή να κωδικοποιηθεί μη ορθά (**σφάλμα κωδικοποίησης, coding error**) ή να εισαχθεί μη ορθά σε μια βάση δεδομένων (**σφάλμα μετάδοσης, transmission error**). Για τα σφάλματα αυτά, δεν είναι υπεύθυνο το ερωτώμενο μέλος του δείγματος, όπως συμβαίνει με τα σφάλματα που οφείλονται στο ότι ένα άτομο ενδέχεται να δώσει μια ανακριβή απάντηση σε μια ερώτηση που έχει τεθεί πολύ ορθά, είτε εσκεμμένα για να αποκρύψει πληροφορίες, είτε λόγω σύγχυσης που ο συνεντευκτής δεν μπόρεσε να αποτρέψει. Τα σφάλματα αυτά είναι γνωστά ως **σφάλματα απάντησης (response errors)** και γίνονται αν οι ερωτήσεις

- ο αφορούν *ευαίσθητα* θέματα
- ο επισύρουν *ενοχοποίηση*
- ο είναι *πολύ λεπτομερείς ως προς την δομή*
- ο δημιουργούν *ψυχολογική πίεση*.

Τα θέματα αυτά συνδέονται άμεσα με τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου και της μεθόδου συλλογής των δεδομένων.

Πίνακας 7.1.1
Πηγές Σφαλμάτων

Γενική κατηγορία	Μορφές	Ειδικές μορφές
Δειγματοληπτική μεταβλητότητα (sampling variation)	Δειγματοληπτικό σφάλμα (sampling error)	
Σφάλματα μη παρατήρησης (non-observational errors)	<ul style="list-style-type: none"> Σφάλμα μη περίληψης (non-inclusion error) Σφάλμα μη απάντησης (non-response error) 	Σφάλμα κάλυψης (coverage error)
Σφάλματα παρατήρησης (Observational errors)	<ul style="list-style-type: none"> Σφάλμα απάντησης (response error) Σφάλμα μέτρησης (measurement error) 	<ul style="list-style-type: none"> Σφάλμα συνέντευξης (interview error) Σφάλμα ερώτησης (question error) Σφάλμα καταγραφής (recording error) Σφάλμα κωδικοποίησης (coding error) Ανακρίβεια μέτρησης (inaccuracy of measurement) Εγγενές σφάλμα (intrinsic error)

Μια ακόμη γενική κατηγορία σφαλμάτων είναι η κατηγορία των **σφαλμάτων μέτρησης (measurement errors)** ή κατηγορία **εγγενών σφαλμάτων (intrinsic errors)**. Σφάλματα της κατηγορίας αυτής προκύπτουν οποτεδήποτε υπάρχει μια συγκεκριμένη τιμή y_i αναφερόμενη στο άτομο i , η οποία είναι δύσκολο να παρατηρηθεί χωρίς κάποιο επιπρόσθετο σφάλμα. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι Y συμβολίζει τον αριθμό των σφυγμών ενός ασθενούς. Αν έχουμε μετρήσει ότι οι σφυγμοί του i ασθενούς είναι 78, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι $y_i=78$; Στην πραγματικότητα, η απάντηση είναι αρνητική, γιατί υπάρχει σφάλμα που είναι αποτέλεσμα της *ανακρίβειας της μέτρησης* και οφείλεται στην από στιγμή σε στιγμή μεταβλητότητα που προκαλείται από φυσικές (εγγενείς) επιδράσεις. Ενώ, κατά κανόνα, θα θεωρούσαμε την τιμή y_i μονοσήμαντη, στην πράξη παρατηρούμε μια τυχαία ποσότητα: μια τυχαία μεταβλητή. Το αποτέλεσμα που παρατηρούμε θα έπρεπε ενδεχομένως να θεωρηθεί ως μια παρατήρηση x_i μιας τυχαίας μεταβλητής X_i με μέση τιμή y_i έτσι ώστε

$$x_i = y_i + \varepsilon_i,$$

όπου ε_i συμβολίζει το σφάλμα που οφείλεται στην συνδυασμένη επίδραση της μεταβλητότητας μέτρησης και της φυσικής μεταβλητότητας.

Η προηγηθείσα περιγραφή των πηγών των σφαλμάτων μιας δειγματοληπτικής έρευνας συνοψίζεται στον πίνακα 7.1.1.

7.2 Προερευνητική ή Προκαταρκτική Δειγματοληψία (Pre-survey Sampling)

Πολλές από τις πρακτικές δυσκολίες της διεξαγωγής μιας σχεδιαζόμενης έρευνας μπορούν να αξιολογηθούν με την βοήθεια μιας μικρής προερευνητικής (προκαταρκτικής) δειγματοληψίας. Τα δεδομένα που συλλέγονται σε αυτό το στάδιο μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό ενός αριθμού κρίσιμων παραγόντων, όπως

- ο ενδεχόμενες πηγές του σφάλματος μέτρησης
- ο πιθανές τιμές των ρυθμών μη απάντησης
- ο ευαίσθητα θέματα ή πηγές ασάφειας
- ο ασυνέπειες του συνεντευκτή
- ο δυσκολίες ως προς την προσιτότητα των επιλεγέντων μελών του δείγματος
- ο έκταση της μεταβλητότητας (ή κάποιο άλλο χαρακτηριστικό) κάποιας μεταβλητής πρωταρχικού (ή δευτερεύοντος) ενδιαφέροντος.

Δεν υπάρχει απλός κανόνας για την απαιτούμενη έκταση μιας τέτοιας προκαταρκτικής πληροφόρησης, όπως και για τη μέθοδο απόκτησής της, πέρα από την υπογράμμιση της ανάγκης χρησιμοποίησης κατάλληλης τυχαιοποίησης και αποφυγής των προφανών πηγών μη αντιπροσωπευτικότητας. Η έκταση της προκαταρκτικής έρευνας εξαρτάται από την περιοχή των προβλημάτων που απαιτούν προκαταρκτική εξέταση καθώς και από τα χρονικά και οικονομικά περιθώρια.

Συνήθως, τα αποτελέσματα μιας προκαταρκτικής δειγματοληψίας χρησιμοποιούνται για ενδεχόμενες μεταβολές στον σχεδιασμό της δειγματοληψίας (π.χ. επιλογή του μεγέθους του δείγματος) και την μέθοδο λειτουργίας της (π.χ. μεταβολές στις ερωτήσεις, εκπαίδευση των συνεντευκτών κ.λ.π.). Τα δεδομένα αυτά δεν θεωρούνται συνήθως μέρος των δεδομένων της κυρίως έρευνας που πρόκειται να αναλυθούν. Εξαιρεση αποτελεί, ενδεχομένως, η περίπτωση της *διπλής δειγματοληψίας (δειγματοληψίας σε δύο φάσεις, two-phase sampling)* ή *επαναλαμβανόμενης δειγματοληψίας (replicated sampling)*.

Προκαταρκτική Εργασία και Πιλοτικές Μελέτες

Το βασικό εργαλείο μιας προκαταρκτικής έρευνας είναι η *πιλοτική μελέτη*. Αυτή μπορεί να πάρει πολλές μορφές ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετεί. Στην μία ακραία περίπτωση, ενδέχεται να χρειαζόμαστε να επιλέξουμε λίγα μόνο άτομα, στα οποία θα δοκιμάσουμε διαφορετικούς τρόπους αναζήτησης της πληροφορίας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό

για ζητήματα που είναι ευαίσθητα (π.χ. προσωπικά ζητήματα), όπου τα θέματα είναι σύνθετα και μπορούν να παρερμηνευθούν. Εκτεταμένες και εις βάθος συνεντεύξεις χωρίς απαραίτητα σχεδιασμένη δομή με άτομα ή ομάδες ατόμων μπορούν να οδηγήσουν σε χρήσιμη προκαταρκτική πληροφόρηση βάσει της οποίας να σχεδιασθεί το ερωτηματολόγιο ή η μέθοδος προσέγγισης για την κυρίως έρευνα. Προσωρινά επιλεγόμενα σύνολα ερωτήσεων και μεθόδων δειγματοληψίας τροποποιούνται στην συνέχεια με την βοήθεια *προελέγχων (pre-tests)* συγκεκριμένων θεμάτων της έρευνας. Για παράδειγμα, εάν επιθυμούμε να διεξαγάγουμε μια έρευνα, πάνω στην στάση των κατοίκων μιας περιοχής όσον αφορά τις δαπάνες της τοπικής αυτοδιοίκησης με βάση μια πρόσωπο-με-πρόσωπο συνέντευξη, ίσως χρειασθεί να ελέγξουμε ένα τμήμα των ερωτήσεων που αναφέρεται στις δαπάνες για την καθαρότητα: *Θα καταλαβαίνουν οι ερωτώμενοι τις ερωτήσεις και θα τις ερμηνεύουν κατάλληλα; Θα είναι οι συνεντευκτές σε θέση να επικοινωνήσουν ικανοποιητικά με τους ερωτώμενους;* Ερωτήματα αυτής της μορφής θα μπορούν προφανώς να απαντηθούν με βάση τα αποτελέσματα του προελέγχου.

Στο άλλο άκρο, ενδέχεται να χρειαζόμαστε να διεξαγάγουμε μια μικρότερης κλίμακας μορφή της συνολικής έρευνας. Η πιλοτική μελέτη, στην περίπτωση αυτή, παίρνει την μορφή μιας *πιλοτικής έρευνας (pilot survey)*. Τέτοιες πιλοτικές έρευνες, συχνά βασίζονται στην τυχαία επιλογή ατόμων, 50 έως 500 σε αριθμό, και μπορούν να αποδειχθούν πολύ σημαντικές για την επιτυχή έκβαση μιας δειγματοληπτικής έρευνας ή σφυγμομέτρησης. Μια πιλοτική έρευνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκ των προτέρων εκτίμηση των ενδεχόμενων επιπέδων ανταπόκρισης και για μια προκαταρκτική ιδέα για την μορφή των σφαλμάτων απάντησης. Αυτό με την σειρά του επιτρέπει την λήψη καλύτερων αποφάσεων σχετικά με το απαραίτητο δειγματικό μέγεθος για την κύρια έρευνα και σχετικά με την ενδεχόμενη ανάγκη για *παρεπόμενες διερευνήσεις (follow-up enquiries)*. Μπορεί, επίσης να ρίξει φως στον τρόπο με τον οποίο τα σφάλματα απάντησης ή μη απάντησης μπορούν να συνδέονται με τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και, επομένως, στον τρόπο που οδηγούν σε μεροληπτικά και μη

αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Παρέχει, επίσης, την δυνατότητα χρήσιμων προκαταρκτικών συγκρίσεων, όπως, για παράδειγμα, συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών συνοδευτικών επιστολών του ερωτηματολογίου (στην περίπτωση ταχυδρομικής έρευνας) ή ακόμη και συγκρίσεις διαφορετικών μεθόδων συλλογής δεδομένων.

Η πιλοτική έρευνα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την λήψη προκαταρκτικών εκτιμήσεων διαφόρων σημαντικών περιληπτικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού, όπως η διασπορά ενός κρίσιμου μέτρου.

Στην περίπτωση στρωματοποιημένων δειγματοληπτικών σχημάτων, μια πιλοτική έρευνα μπορεί να προσφέρει καθοριστικής σημασίας πληροφόρηση πάνω στην οποία μπορούν να βασισθούν αποφάσεις για τον τρόπο του χωρισμού του πληθυσμού σε στρώματα, όπως, επίσης, και πληροφόρηση για τις ενδεχόμενες δυσκολίες της δειγματοληψίας, αλλά και για τα δειγματικά μεγέθη που απαιτούνται από κάθε ένα από τα στρώματα της συνολικής έρευνας.

Σε όλες τις μορφές της προερευνητικής δραστηριότητας, κεντρική είναι η έννοια της **επιτόπιας εξωτερικής εργασίας (fieldwork)**: Πρέπει να γνωρίζουμε πώς οι μέθοδοι συλλογής των δεδομένων δουλεύουν στην πράξη. *(Θα είναι οι συνεντευκτές ικανοί να πετύχουν τους στόχους τους; Χρειάζονται εποπτεία σε τακτά χρονικά διαστήματα; κ.λ.π.)*

Οι προερευνητικές μέθοδοι έχουν επίσης σημαντικό ρόλο στην εκτίμηση της ενδεχόμενης απόκλισης από τον προϋπολογισμό και του συνολικού κόστους της διεξαγωγής της κυρίως έρευνας.

Τέλος, το στάδιο της προκαταρκτικής έρευνας είναι αυτό, στο οποίο εξετάζονται διάφοροι ηθικοί παράγοντες. Αυτοί αναφέρονται στις σχέσεις μεταξύ της οργάνωσης της έρευνας και των απαντώντων, από το ένα μέρος και των πελατών, από το άλλο. Θέματα απορρήτου και προστασίας της ιδιωτικής και προσωπικής ζωής εξετάζονται, επίσης, πολύ προσεκτικά στο στάδιο αυτό.

7.3 Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων

Υπάρχουν δύο ξεχωριστά στοιχεία στον σχεδιασμό μιας έρευνας. Το ένα αναφέρεται στην επιλογή του δειγματοληπτικού σχήματος (αν θα είναι δηλαδή ένα απλό τυχαίο δείγμα, ή ένα από τα συνθετότερα δείγματα που είναι διαθέσιμα). Το άλλο αναφέρεται στο πώς θα πρέπει να διεξαχθεί η σχεδιασθείσα έρευνα με την έννοια της συλλογής των δεδομένων σύμφωνα με το δειγματοληπτικό σχήμα που επελέγη. Υπάρχουν πολλές δυνατότητες ανάλογα με το θέμα της έρευνας και με το πρακτικό περιβάλλον στο οποίο αυτή θα διεξαχθεί:

- ο Καταγεγραμμένες πληροφορίες
- ο Παρατήρηση
- ο Πρόσωπο – με – πρόσωπο συνέντευξη
- ο Ταχυδρομική συνέντευξη
- ο Τηλεφωνική συνέντευξη.

Χρήση πληροφοριών που έχουν καταγραφεί

Ο ερευνητής χρησιμοποιεί πληροφορίες, οι οποίες έχουν ήδη καταγραφεί για διοικητικούς ή και για κυβερνητικούς σκοπούς, όπως, για παράδειγμα, καταλόγους ονομάτων και διευθύνσεις μελών ενός πληθυσμού (όπως εκλογικούς καταλόγους), επίπεδα της εμπορικής δραστηριότητας εταιρειών διαφορετικών τύπων, εθνικές απογραφές πληθυσμού κ.λ.π.. Ως αποτέλεσμα, δηλαδή, του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η σημερινή κοινωνία, υπάρχουν καταγεγραμμένες πληροφορίες πάνω σε διάφορες πλευρές της προσωπικής, επιστημονικής και κοινωνικής δραστηριότητας και αλληλεπίδρασης. Η πληροφορία αυτή καταγράφεται, όπως είναι γνωστό, σε διάφορες χρονικές στιγμές και ενδέχεται να είναι διαθέσιμη σε διάφορους βαθμούς λεπτομέρειας, στον ερευνητή που θέλει να τις χρησιμοποιήσει.

Τέτοιας μορφής πληροφόρηση θα μπορούσε ενδεχομένως να είναι χρήσιμη με την προϋπόθεση, ότι ο πληθυσμός στον οποίο αναφέρεται, δεν απέχει πολύ από τον αντικειμενικό πληθυσμό, στον οποίο αναφέρεται η έρευνα και, ότι είναι αρκετά πρόσφατη και, επομένως,

ενημερωμένη. Εκεί που μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη είναι στην κατασκευή του δειγματοληπτικού πλαισίου, στο οποίο θα στηριχθεί η έρευνα.

Παρατήρηση

Μερικές φορές, η συλλογή των δεδομένων μιας έρευνας γίνεται μετά από παρατήρηση του τι συμβαίνει, χωρίς καμία άλλη μορφή επικοινωνίας. Η μέθοδος αυτή είναι μια τυπική μέθοδος για τον επιστήμονα, που, όμως, ενδέχεται να εξυπηρετεί ορισμένες φορές τους ερευνητές που ασχολούνται με οικονομικές ή κοινωνικές έρευνες. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της μεθόδου αυτής, περιλαμβάνονται η αντικειμενικότητα, η ακρίβεια και η αποφυγή των σφαλμάτων απάντησης.

Μερικές φορές, η άμεση παρατήρηση ενδέχεται να είναι η μόνη δυνατή μέθοδος συλλογής δεδομένων. Παραδείγματα αποτελούν έρευνες για την μελέτη της έκτασης στην οποία έχουν προσβληθεί καρποφόρα δέντρα από σμήνος ακρίδων, για τον πληθυσμό ζωικών ειδών της ξηράς ή της θάλασσας κ.λ.π.. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ενδέχεται να χρειάζεται η επιτόπια παρατήρηση και υπάρχουν ειδικές τεχνικές, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σχέση με τα παραπάνω παραδείγματα. Η **δειγματοληψία πλαισίου (quadrat sampling)** ανήκει στην κατηγορία των μεθόδων αυτών και χρησιμοποιείται στις βιολογικές έρευνες. Η τεχνική αυτή συνίσταται στον τυχαίο καθορισμό μιας δειγματοληπτικής περιοχής και στην απαρίθμηση των μελών των διαφόρων ζωικών ειδών που περιέχει, με την ρίψη ενός ελαφρού ξύλινου πλαισίου ενός τετραγωνικού μέτρου για τον προσδιορισμό της δειγματοληπτικής περιοχής. **Αντίστροφη δειγματοληψία (inverse sampling)** ενδέχεται, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για την μελέτη σπανίων ενδεχομένων. Με την μέθοδο αυτή, η δειγματοληψία μονάδων του υπό μελέτη πληθυσμού συνεχίζεται με τυχαίο τρόπο μέχρις ότου ένας προκαθορισμένος αριθμός ενδεχομένων παρατηρηθεί, οπότε και καταγράφεται ο τυχαίος αριθμός των δοκιμών που απαιτήθηκαν για την επίτευξη αυτού του αποτελέσματος. Οι **μέθοδοι σύλληψης και επανασύλληψης (capture -**

recapture methods) συνίστανται στην λήψη ενός δείγματος μελών ενός είδους του ζωικού βασιλείου (π.χ. ψαριών μιας λίμνης), τα οποία στην συνέχεια σημειώνονται και απελευθερώνονται. Ένα δεύτερο στάδιο δειγματοληψίας ακολουθεί με σκοπό να παρατηρηθεί ο αριθμός των σημειωμένων μελών του πληθυσμού (ψαριών, ζώων ή πτηνών) που επανασυνελέγησαν. Ο αριθμός αυτός χρησιμοποιείται, στην συνέχεια, για την εκτίμηση του συνολικού μεγέθους του ζωικού πληθυσμού.

Η απευθείας παρατήρηση μπορεί, επίσης, να οδηγήσει σε μείωση των επιδράσεων της μη απάντησης ή της μεροληπτικότητας που οφείλεται στον συνεντευκτή ή στον απαντώντα. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι προφανή. Η απευθείας παρατήρηση μπορεί να είναι χρονοβόρα και πολύ δαπανηρή.

Πρόσωπο - με - πρόσωπο συνέντευξη

Αυτή είναι μια συνήθης τεχνική συλλογής δεδομένων, ιδιαίτερα σε σχέση με σφυγμομετρήσεις και έρευνες σχετικά με την στάση ενός πληθυσμού απέναντι σε ορισμένα θέματα. Η συλλογή των πληροφοριών γίνεται μέσω της καταγραφής των απαντήσεων που τα μέλη του επιλεγέντος δείγματος δίνουν με βάση ένα καλά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο.

Η επιτυχής εφαρμογή αυτής της μεθόδου και η συναγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, καθώς και επιτόπια διεξαγωγή και αξιολόγηση μέσω προκαταρκτικής έρευνας, εκπαίδευσης των συνεντευκτών και εποπτείας της απόδοσής τους.

Θα μπορούσε να αναμένει κανείς ότι αυτή η μέθοδος συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των παρερμηνειών των ερωτήσεων (από την πλευρά των ερωτώμενων) και των απαντήσεων (από την πλευρά των ερωτώντων) καθώς και στην αύξηση του ρυθμού απάντησης. Με στόχο την ελαχιστοποίηση ή έστω, ακόμη, και την απόλειψη της μη απάντησης, αναπτύχθηκε εξάλλου και η **δειγματοληψία με προκαθορισμένα ποσοστά (quota sampling)**. Όπως ήδη είδαμε στην σχετική ενότητα, στην συγκεκριμένη αυτή περίπτωση της πρόσωπο-με-πρόσωπο

συνέντευξης, οι συνεντευκτές περιορίζουν την *τυχαία επιλογή* ατόμων με τρόπο ώστε στο δείγμα που θα προκύψει να εκπροσωπούνται ορισμένες κατηγορίες του πληθυσμού σε συγκεκριμένα ποσοστά. Οι περιορισμοί, δηλαδή, στην επιλογή των ατόμων έχουν στόχο την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στρωματοποιημένου δειγματοληπτικού σχήματος, το οποίο να αποκλείει την μη απάντηση.

Άλλες δυσκολίες στις προσωπικές συνεντεύξεις συνδέονται με το γεγονός ότι, μερικές φορές, οι ερωτώμενοι έχουν την εντύπωση ότι δίνοντας μια απάντηση θα εκτεθούν (ή θα μειωθούν) ή ότι οι ερωτώμενοι παρουσιάζουν εν γένει μια αντίσταση στην συνέντευξη.

Ένα προφανές χαρακτηριστικό της προσωπικής συνέντευξης ως μέσου συλλογής των δεδομένων μιας έρευνας είναι το υψηλό κόστος της σε όλα τα στάδια του σχεδιασμού, της εκπαίδευσης και της διεξαγωγής της. (Είναι πολύ πιο δαπανηρό να σταλεί ένας συνεντευκτής για μια προσωπική συνέντευξη από το να αναζητηθεί η σχετική πληροφορία σε υπάρχοντα αρχεία, ή από το να αποσταλεί ένα ερωτηματολόγιο ταχυδρομικά, όπως και από μια τηλεφωνική συνέντευξη). Ο λόγος που πολλές φορές η προσωπική συνέντευξη προτιμάται έναντι των άλλων μεθόδων συλλογής πληροφοριών συνδέεται με παράγοντες όπως η μείωση του σφάλματος της μη απάντησης και των παρερμηνειών. Οι παράγοντες αυτοί θεωρούνται πολύ σημαντικοί, ιδιαίτερα σε σχέση με τις **σφυγμομετρήσεις** και με τις **έρευνες αγοράς**.

Μια ορθά σχεδιασμένη έρευνα με βάση την προσωπική συνέντευξη περιλαμβάνει συχνά ένα σαφή καθορισμό του συνόλου των τυχαία επιλεγέντων μελών του δείγματος που θα πρέπει να ερωτηθούν καθώς και πληροφορίες για τον εντοπισμό τους. Επί πλέον, ακολουθείται μια συγκεκριμένη διαδικασία για τα άτομα εκείνα που δεν βρίσκονται με την πρώτη επίσκεψη του συνεντευκτή. Το κόστος της έρευνας επιβαρύνεται αρκετά σε αυτό το στάδιο του σχεδιασμού, γιατί μια δεύτερη επίσκεψη (call-back) ενδέχεται να είναι πολύ δαπανηρή.

Ένα άλλο μείζον πρόβλημα είναι το πρόβλημα των **σφαλμάτων των συνεντευκτών (interviewer errors)**. Ο συνεντευκτής δεν θα πρέπει να επηρεάζει τον ερωτώμενο, αλλά μόνο να παρέχει ουδέτερα σχόλια.

Αυτό, βέβαια, δεν συμβαίνει πάντα. Μεροληπτικότητα μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα *αντίδρασης* του ερωτώμενου στον συνεντευκτή: Ο ερωτώμενος δίνει μια απάντηση που δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα προσπαθώντας να ωραιοποιήσει μια κατάσταση ή να αποκρύψει την αλήθεια που, κατά την γνώμη του, τον μειώνει. Υπάρχει, βέβαια, το ενδεχόμενο της παρερμηνείας από την πλευρά του συνεντευκτή μιας απάντησης η οποία δόθηκε. Η σωστή εκπαίδευση των συνεντευκτών έχει, προφανώς, ουσιαστικό ρόλο όσον αφορά την ελαχιστοποίηση αυτών των δυσκολιών.

Άλλες μέθοδοι συλλογής πληροφοριών περιλαμβάνουν τις **ταχυδρομικές έρευνες (postal surveys)** και τις **τηλεφωνικές έρευνες (telephone surveys)**. Και οι δύο αυτές κατηγορίες ερευνών είναι λιγότερο δαπανηρές.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των ταχυδρομικών ερευνών είναι η απομάκρυνση των σφαλμάτων των συνεντευκτών και η δυνατότητα κάλυψης περισσότερων και λεπτομερών θεμάτων. Δεν αποτελεί, όμως, ιδιαίτερα ταχύ τρόπο συλλογής δεδομένων.

Τα πλεονεκτήματα των τηλεφωνικών ερευνών είναι προφανή. Είναι γρήγορες και φθηνές. Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν σφάλματα μη κάλυψης, καθώς και σφάλματα οφειλόμενα σε παρερμηνεία των ερωτήσεων από την πλευρά του ερωτώμενου και των απαντήσεων από την πλευρά του ερωτώντος. Παρά τα όποια προβλήματα, και λόγω του προφανούς πλεονεκτήματος της ταχύτητας και του χαμηλού κόστους, παρατηρείται μια συνεχώς αυξανόμενη προτίμηση στην διεξαγωγή τηλεφωνικών ερευνών.

Τέλος, μια άλλη κατηγορία ερευνών είναι αυτή των **ερευνών με σταθερά δείγματα (panel surveys)**, στις οποίες το ίδιο σύνολο ατόμων παρατηρείται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Ο στόχος είναι η βελτίωση της ακρίβειας, με την οποία μπορούμε να μελετήσουμε τον τρόπο με τον οποίο ο πληθυσμός μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου: Οι εμπορικές έρευνες αποτελούν τυπικό παράδειγμα.

Υπάρχουν, τέλος, οι λεγόμενες **εγκάρσιες έρευνες (cross sectional surveys)** και οι **διαμήκεις έρευνες (longitudinal surveys)**.

Στην πρώτη κατηγορία, λαμβάνεται ένα μοναδικό δείγμα σε μια χρονική στιγμή με στόχο την εκτίμηση χαρακτηριστικών του πληθυσμού *κατά την συγκεκριμένη χρονική στιγμή*. Στη δεύτερη κατηγορία ερευνών, ακολουθείται η ίδια διαδικασία σε διάφορες χρονικές στιγμές για να εξετασθεί η δυναμική ανάπτυξη των μελών του πληθυσμού. Μια *διαμήκης* έρευνα, στην οποία χρησιμοποιείται το ίδιο δείγμα σε κάθε χρονική στιγμή, είναι μια έρευνα με *σταθερά δείγματα (panel survey)*. Δεν είναι απαραίτητο, όμως, μια διαμήκης έρευνα να χρησιμοποιεί το ίδιο ακριβώς δείγμα σε όλα τα στάδια.

7.4 Κατάρτιση Ερωτηματολογίου – Αρχική Επεξεργασία των Δεδομένων

Από τα προηγούμενα, είναι ένα σαφές ότι ένα μεγάλο μέρος της επιτυχίας μιας δειγματοληπτικής έρευνας, όσον αφορά την ακρίβεια και σαφήνεια της πληροφόρησης που θα προέλθει από τις απαντήσεις των ερωτημάτων, εξαρτάται από το ερωτηματολόγιο. Υπάρχει μια πληθώρα παραγόντων, οι οποίοι μπορούν να επιδράσουν και να διαστρεβλώσουν τις απαντήσεις που δίνονται. Μεταξύ αυτών, συγκαταλέγονται οι εξής:

- ο η παρανόηση των ερωτήσεων
- ο ερωτήσεις διατυπωμένες με τρόπο που να κατευθύνουν τις απαντήσεις
- ο ερωτήσεις διατυπωμένες με τρόπο που να προκαλούν την αντίδραση του ερωτώμενου (αυτοπροστασία, τάση απόκρυψης της άγνοιάς του κ.λ.π.).

Τέλος, στην επίδραση που έχουν στα αποτελέσματα της έρευνας οι παράγοντες που συνδέονται με το ερωτηματολόγιο, προστίθεται και η επίδραση παραγόντων που συνδέονται με την οργάνωση και καταγραφή των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για τον μετέπειτα υπολογισμό των διαφορών εκτιμήσεων και των βαθμών ακριβείας τους.

Σήμερα, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις των συστημάτων υπολογιστών και των στατιστικών πακέτων όσον αφορά τα θέματα

- ο της κωδικοποίησης και επιλογής κατάλληλης κλίμακας (coding and scaling)
- ο της σύνταξης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων (editing and tabulation)

και

- ο της αντιμετώπισης ελλειπουσών παρατηρήσεων (missing data).

Για μια εκτενέστερη παρουσίαση των θεμάτων της κατάρτισης του ερωτηματολογίου και της αρχικής επεξεργασίας των δεδομένων, ο αναγνώστης παραπέμπεται στο βιβλίο Π. Τζωρτζόπουλου: *Οργάνωση και Διεξαγωγή Δειγματοληπτικών Ερευνών*, Αθήνα 1986.

Στην ενότητα αυτή, αναφερθήκαμε στα προβλήματα που ανακύπτουν κατά την διεξαγωγή μιας δειγματοληπτικής έρευνας και στους τρόπους αξιολόγησης και ελέγχου των μη δειγματοληπτικών σφαλμάτων. Η ελαχιστοποίηση των επιδράσεων των σφαλμάτων αυτών μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τον μακρό και ενδελεχή σχεδιασμό της έρευνας, με την κατάλληλη εκπαίδευση και εποπτεία των συνεντευκτών, με προερευνητικές μελέτες και με την εκ των υστέρων αξιολόγηση των επιτυχιών και των αδυναμιών της ακολουθηθείσας διαδικασίας.