

Γεώργιος Κ. Ζάχος
M.Sc Inf. Studies, Ph.D. Library Studies

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΙΚΗΣ
ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ
ΒΙΒΛΙΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ**

Ιωάννινα
2002

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το αυξανόμενο κόστος της έρευνας σε συνδυασμό με νέες κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες έδωσαν ώθηση στην σημασία της αξιολόγησης της ερευνητικής επίδοσης των επιστημόνων ως ατόμων αλλά και των μελών ερευνητικών ομάδων καθώς και των ερευνητικών ινστιτούτων και των ερευνητικών περιοχών.

Η παραδοσιακή μέθοδος αξιολόγησης της ερευνητικής επίδοσης υπήρξε - και συνεχίζει σε μεγάλο βαθμό- η αξιολόγηση απο ειδικούς (Peer Review). Παρά ταύτα κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, η αξιολόγηση απο ειδικούς έχει κατακριθεί ως αναποτελεσματική. Η επιθυμία για περισσότερο αντικειμενικές τεχνικές βασιζόμενες σε αντικειμενικά δεδομένα οδήγησαν στην επινόηση ποσοτικών μεθόδων αξιολόγησης και σε συγκεκριμένες τεχνικές εφαρμογής τους.

Οι Ποσοτικές μέθοδοι στοχεύουν στην αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης με την μέτρηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Τα αποτελέσματα της Βασικής Έρευνας είναι οι συνεισφορές στην γνώση όπως εμφανίζονται σε επίσημες (επιστημονικά άρθρα, μονογραφίες κ.α.) ή ανεπίσημες (προδημοσιεύσεις, τεχνικές αναφορές κ.α.) δημοσιεύσεις.

Τα εργαλεία αξιολόγησης που παράγονται με την χρήση των μετρήσεων των δημοσιευμάτων και των βιβλιογραφικών αναφορών αποτελούν μια ειδική κατηγορία επιστημονομετρικών δεικτών που ονομάζονται βιβλιομετρικοί. Η χρήση τους σαν μέτρα αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας στηρίζεται στην σημασία που έχει η γραπτή επικοινωνία της έρευνας και ιδιαίτερα αυτής που συντελείται με τα επιστημονικά άρθρα. Με τη χρήση των δεικτών δημοσιευμάτων και αναφορών μπορούν να ερευνηθούν και άλλα χαρακτηριστικά της έρευνας όπως οι συνεργασίες των ερευνητών, η

επιστημονική δραστηριότητα των ερευνητικών ομάδων , ο προσανατολισμός της έρευνας (εφαρμοσμένη ή θεωρητική) κ.α.

Ο απλούστερος Βιβλιομετρικός δείκτης μέτρησης της ερευνητικής παραγωγικότητας είναι αυτός της απλής καταμέτρησης των δημοσιευμάτων. Ως αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού ο δείκτης αυτός μετρά την επιστημονική παραγωγή και όχι την επιστημονική πρόοδο καθώς δεν μετρά την ποιότητα ή την επίδραση της δημοσιευμένης έρευνας. Υπάρχουν σημαντικά ευρήματα που δείχνουν ότι οι δείκτες αναφορών, δηλαδή οι δείκτες που παράγονται με την χρήση των αναφορών που έχουν ληφθεί από τα σχετικά δημοσιεύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέτρα της επίδρασης και της χρησιμότητας της ερευνητικής παραγωγής ενός ερευνητή, μια ερευνητικής ομάδας ή ερευνητικού Ιδρύματος. Παρά ταύτα υπάρχουν αρκετά θεωρητικά και πρακτικά ζητήματα στην χρήση των αναφορών ως μέσα ελέγχου της ποιότητας στην αξιολόγηση της έρευνας. Αρκετά προβλήματα προκαλούνται από την απουσία μιας θεωρίας που θα ερμηνεύει την συμπεριφορά των συγγραφέων κατά την διαδικασία ένταξης των αναφορών στα δημοσιεύματά τους και άλλα από τον τρόπο με τον οποίο δομούνται τα ευρετήρια αναφορών.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τους Βιβλιομετρικούς Δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην διαδικασία αξιολόγησης, τις υποθέσεις στις οποίες βασίζονται, τους περιορισμούς που έχουν καθώς και τον τρόπο χρησιμοποίησής τους ώστε να δίδουν αξιόπιστα και επιστημονικά αποδεκτά αποτελέσματα.

Για την χρήση των Βιβλιομετρικών Δεικτών ως εργαλείων αξιολόγησης έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένες τεχνικές. Τρεις από αυτές έχουν εφαρμοστεί διεθνώς σε αξιολόγησης επιστημονικών ομάδων, Ιδρυμάτων ή ακόμη και κρατών. Η εργασία αναλύει τις μεθόδους αυτές και παρουσιάζει με απλό τρόπο τον τρόπο εφαρμογής τους σε πραγματικές μελέτες αξιολόγησης της ερευνητικής επίδοσης.

Ιωάννινα
Ιανουάριος 2002

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια της σταδιοδρομίας του, ένας επιστήμονας υπόκειται σε επανειλημμένες κρίσεις σχετικές με την επίδοσή του στο ερευνητικό του αντικείμενο. Συντακτικές επιτροπές επιστημονικών περιοδικών κρίνουν τα άρθρα που υποβάλλει για δημοσίευση¹ μέλη Πανεπιστημιακών Σχολών, επιτροπές και ερευνητικά συμβούλια αποφασίζουν για το εάν θα πρέπει να προαχθεί, να πάρει μια υποτροφία ή ερευνητικά κονδύλια κλπ.

Ταυτόχρονα με την αξιολόγηση των επιστημόνων σε ατομικό επίπεδο, έχουμε αξιολογείται και η επίδοση ερευνητικών ομάδων, Ερευνητικών Κέντρων ή ακόμη και ολοκληρών ερευνητικών περιοχών από ερευνητικά συμβούλια χρηματοδότησης και χάραξης της ερευνητικής πολιτικής μια χώρας.

Σε πολλές χώρες οι νέες απαιτήσεις και το αυξημένο κόστος της έρευνας έχουν προσδώσει ένα μόνιμο χαρακτήρα στις διαδικασίες επιλεκτικότητας και αξιολόγησης της αξίας της έρευνας. Οι διαδικασίες που εφαρμόζονται για την κατανομή των πόρων ανάμεσα σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Ερευνητικά Κέντρα, Ερευνητικές ομάδες κλπ. έχουν αλλάξει. Η παραδοσιακή ακαδημαϊκή αρχή της διάθεσης των πόρων σε όσο το δυνατόν περισσότερους επιστήμονες, με βάση την επιστημονική αξία της έρευνάς τους, έδωσε τη θέση της σε πιο αυστηρά επιλεκτικές πολιτικές.¹

Η οικονομική κάμψη της δεκαετίας του '70 επέτεινε αυτή την αλλαγή πολιτικής, καθώς ακόμη και οι πλουσιότερες χώρες αναγκάστηκαν να προσέξουν καλύτερα όλες τις περιοχές των κρατικών δαπανών. Τα όργανα καθορισμού της ερευνητικής πολιτικής και χρηματοδότησης ερευνητικών προτάσεων

¹ Για μία αναλυτική παρουσίαση των θεμάτων που σχετίζονται με την επιλεκτικότητα στην Ακαδημαϊκή Επιστήμη, Βλέπε : WHISTON, T. Restructuring and Selectivity in Academic Science, 1988.

ενδιαφέρθηκαν με ολοένα αυξανόμενο ρυθμό για τις εφαρμοζόμενες διαδικασίες αξιολόγησης της έρευνας και των αποτελεσμάτων της.

Επομένως, το αυξανόμενο κόστος και ο συνεχώς αναβαθμισμένος ρόλος της Βασικής Έρευνας, μαζί με τις νέες κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες, κατέστησαν την αξιολόγηση της επιστημονικής έρευνας εργαλείο οικονομικής και κοινωνικής πολιτικής και προκάλεσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις διαδικασίες και τα μέσα που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση αυτή.

Η κρίση από ειδικούς - η πλέον παραδοσιακή μέθοδος αξιολόγησης της ερευνητικής επίδοσης- άρχισε να δέχεται όλο και πιο έντονη κριτική. Άρχισαν να ακούγονται πολλές ενστάσεις και αμφιβολίες για την αποτελεσματικότητά της, ενώ έγιναν πολλές προτάσεις βελτίωσης και αλλαγής της. Κοινό στοιχείο όλων αυτών των ενστάσεων ήταν η διαπίστωση ότι οι ειδικοί και οι σχεδιαστές της ερευνητικής πολιτικής μιας χώρας θα μπορούσαν να εκτελούν τα καθήκοντά τους καλύτερα, εάν είχαν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της επίδοσης των υπό κρίση επιστημόνων και ερευνητικών ομάδων στο παρελθόν.

Η αναζήτηση μεθόδων που θα βασίζονται σε αντικειμενικά κριτήρια οδήγησε σε νέες, μέχρι πρόσφατα άγνωστες, διαδικασίες και εργαλεία αξιολόγησης, τους ονομαζόμενους επιστημομετρικούς δείκτες και επιστημομετρικές μεθόδους. Οι ποσοτικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμεύσουν στην εκτίμηση των οικονομικών ωφελειών που θα προκύψουν από την πραγματοποίηση μιας πρότασης εφαρμοσμένης έρευνας, να αποτιμήσουν την αξία των αποτελεσμάτων της Βασικής Έρευνας, να αποκαλύψουν τις αλληλεξαρτήσεις ανάμεσα σε διαφορετικές ερευνητικές περιοχές και να δώσουν άλλα χρήσιμα στοιχεία.

Η έρευνα μπορεί να καταταχθεί σε κατηγορίες που θα χαρακτηρίζονται από τις προθέσεις των επιστημόνων και αυτών που αναμένουν κάποια οφέλη από την πραγματοποίησή της.

Τα αποτελέσματα της Βασικής Έρευνας αποτελούν κύριες πηγές συνεισφοράς στην ήδη υπάρχουσα γνώση. Η διάδοση των αποτελεσμάτων της Βασικής Έρευνας είναι πρωταρχικής σημασίας και γίνεται με τη μορφή επίσημων (άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά, μονογραφίες κ.λπ.) ή ανεπίσημων (προδημοσιεύσεις, τεχνικές αναφορές κ.λπ.) δημοσιεύσεων.

Οι δημοσιεύσεις σε ερευνητικά περιοδικά μπορούν να θεωρηθούν ως το τελικό αποτέλεσμα των ερευνητικών προσπαθειών ενός επιστήμονα-ερευνητή ή μιας ερευνητικής ομάδας. Τα ποσοτικά εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της Βασικής έρευνας βασίζονται στην έντυπη (συνήθως επίσημη) μορφή διάδοσης των ερευνητικών ευρημάτων και στηρίζονται σε θεωρίες που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της Βιβλιομετρίας.

Οι βιβλιομετρικοί δείκτες είναι μια υποδιαίρεση των επιστημομετρικών δεικτών, στο βαθμό που σχετίζονται με μια επιστημονική περιοχή και κατασκευάζονται από μετρήσιμες ποσότητες όπως ο αριθμός των επιστημονικών δημοσιεύσεων, οι αναφορές που έχουν γίνει στις δημοσιεύσεις αυτές και άλλα βιβλιομετρικά δεδομένα.

Η αυξανόμενη χρήση των βιβλιομετρικών δεικτών είναι χαρακτηριστικό της δεκαετίας του 1980. Στην Αγγλία, οι Irvine και Martin χρησιμοποίησαν τέτοιες τεχνικές σε μια ποικιλία από ερευνητικά περιβάλλοντα και ανέλυσαν τους περιορισμούς και τις δυνατότητές τους². Η επιτροπή των Πρυτάνεων (Council of Vice-Cancellors) σε μια προσπάθεια να προσφέρει εργαλεία ποσοτικής διαχείρισης, απαρίθμησε με λεπτομέρειες έναν αριθμό δεικτών επίδοσης των Πανεπιστημίων και υιοθέτησε την άποψη της Λευκής Βίβλου των Δημοσίων Δαπανών του 1987 που δήλωνε ότι: «Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της Έρευνας είναι ένα σύνθετο έργο το οποίο δεν μπορεί να

² MARTIN, B.R. and IRVINE, J. CERN: Past performance and future prospects - I. CERN's position in World High-Energy Physics. Research Policy, 1984, 13, 183 - 210. MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. Research Policy, 1983, 12, 61-90.

βασιστεί αποκλειστικά σε απλά ποσοτικά μέτρα. Παρά ταύτα, τα ποσοτικά μέσα όταν χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά με τα παραδοσιακά μέσα αξιολόγησης της έρευνας- την κρίση των ειδικών, μπορούν να φωτίσουν κάποια χαρακτηριστικά της επίδοσης³».

Το 1986 η Συμβουλευτική Επιτροπή των Ερευνητικών Συμβουλίων της Μεγάλης Βρετανίας (ABRC) πραγματοποίησε σχετική μελέτη, με σκοπό να προσφέρει μια συνολική επισκόπηση της Ερευνητικής Επίδοσης των Πανεπιστημίων και των Ερευνητικών Κέντρων της Μεγάλης Βρετανίας με τη χρήση Βιβλιομετρικών δεικτών⁴. Τη μελέτη αυτή ακολούθησε μια νεότερη, η οποία εξέτασε το επίπεδο ανάπτυξης και υγείας της Βασικής Έρευνας με την χρήση Βιβλιομετρικών τεχνικών⁵.

Το 1985 η κυβέρνηση της Ολλανδίας χρηματοδότησε ένα εκτεταμένο πρόγραμμα που αποσκοπούσε στη διεύρυνση των δυνατοτήτων χρήσης των βιβλιομετρικών δεικτών στην παρακολούθηση της ερευνητικής επίδοσης των Πανεπιστημίων⁶.

Η πιο γνωστή και πλέον ολοκληρωμένη χρήση των ποσοτικών τεχνικών για μέτρηση της Έρευνας και Τεχνολογίας (E&T) έγινε στη παραγωγή των Επιστημονικών Δεικτών που εκδίδει κάθε δύο χρόνια από το 1972 το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των Η.Π.Α. Πολλές πληροφορίες που περιέχονται στους δείκτες αυτούς βασίζονται σε βιβλιομετρικούς δείκτες της ερευνητικής επίδοσης. Σχεδιαστές πολιτικής έρευνας και άλλα επιστημονικά συμβούλια στρέφονται καθημερινά στους ποσοτικούς δείκτες, σε μια προσπάθεια να αναπτύξουν

³ COMMITTEE OF VICE-CHANCELLORS AND PRINCIPALS. Performance indicators in universities: A second statement of the joint CVCP/UGC working group. 1987.

⁴ Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι εμπιστευτικά. Για μια συνοπτική παρουσίαση βλέπε: CARPENTER, M.P. et.al. Bibliometric profiles for British academic institutions: an experiment to develop research output indicators. *Scientometrics*, 1988, 14, 213-233.

⁵ ROYAL SOCIETY POLICY STUDIES UNIT. Evaluation of national performance in basic research: a review of techniques for evaluating performance in basic research, with case studies in genetics and solid physics, 1986....

⁶ MOED, H.F. et. al. On the measurement of research performance: The use of bibliometric indicators. 3rd Edition. Leiden, The Netherlands: Research Policy Unit, State University of Leiden, 1984.

αποτελεσματικότερες τεχνικές και διαδικασίες κατανομής των κονδυλίων που διατίθενται για έρευνα.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η εξέταση όλων των βιβλιομετρικών δεικτών που είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας. Κάθε βιβλιομετρικός δείκτης στηρίζεται σε έναν αριθμό υποθέσεων, έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, μετράει κάποιες συγκεκριμένες πλευρές της Βασικής Έρευνας και έχει έναν συγκεκριμένο βαθμό εφαρμοσιμότητας. Στην παρούσα εργασία δίνεται μια σε βάθος παρουσίαση όλων των σχετικών με τους Βιβλιομετρικούς Δείκτες θεμάτων.

Οι βιβλιομετρικοί δείκτες, ως εργαλεία αξιολόγησης της ερευνητικής προσπάθειας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με πολλούς τρόπους. Οι πιο γνωστές μεθοδολογίες χρήσης των βιβλιομετρικών δεικτών στην αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας, όπως και οι περιορισμοί και οι αντιρρήσεις σε σχέση με αυτούς, παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΑΣΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2. 1. Η Φύση της Βασικής Έρευνας

Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί και ταξινομήσεις των ερευνητικών δραστηριοτήτων. Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), σε μια προσπάθεια να δώσει έναν γενικώς αποδεκτό ορισμό, ορίζει τη Βασική Έρευνα ως την «πειραματική ή θεωρητική εργασία που γίνεται κυρίως για την απόκτηση νέας γνώσης σχετικής με τις αρχές που διέπουν τα φαινόμενα ή τα παρατηρούμενα δεδομένα, χωρίς την ύπαρξη κάποιας συγκεκριμένης εφαρμογής»¹.

Η Βασική Έρευνα μπορεί να υποδιαιρεθεί σε καθαρή και στρατηγική ή «κατευθυνόμενη» Βασική Έρευνα. Οι ορισμοί των δύο μορφών έρευνας δίνονται στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Μορφές της έρευνας

Καθαρή Έρευνα	Στρατηγική ή Εφαρμοσμένη Έρευνα
----------------------	--

¹ OECD. The measurement of scientific and technical activities: "Fascati Manual 1980", 4th edition, 1981, 54.

<p>Βασική έρευνα που πραγματοποιείται χωρίς κανένα ενδιαφέρον για πιθανά μακροπρόθεσμα οικονομικά ή κοινωνικά οφέλη, πέραν της προόδου της γνώσης και χωρίς καμία προσπάθεια για εφαρμογή των αποτελεσμάτων της σε πρακτικά προβλήματα ή για τη μεταφορά των αποτελεσμάτων της σε φορείς που είναι υπεύθυνοι για την εφαρμογή της.</p>	<p>Βασική έρευνα που πραγματοποιείται με την πρόβλεψη ότι θα προσφέρει την αναγκαία υποδομή της γνώσης που είναι απαραίτητη για την επίλυση αναγνωρισμένων πρακτικών προβλημάτων.</p>
--	---

Απο τη μελέτη του Πίνακα 1 διαπιστώνουμε ότι η διαίρεση των λειτουργιών της Βασικής Έρευνας δεν παρουσιάζει μόνο ακαδημαϊκό ενδιαφέρον. Τα κριτήρια που θέτουμε και τα αναμενόμενα αποτελέσματα των ερευνητικών δραστηριοτήτων μπορούν να καθορίσουν τις προτεραιότητες και την ερευνητική πολιτική μιας κυβέρνησης ή μιας επιτροπής χάραξης της ερευνητικής πολιτικής. Τα χαρακτηριστικά της Βασικής Έρευνας που δεχόμαστε επηρεάζουν τα μέσα και τις διαδικασίες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση της επίδοσης και του αποτελέσμάτος της.

Η διαίρεση της έρευνας σε Βασική και Εφαρμοσμένη θεωρείται η πλέον κατάλληλη για τους σκοπούς αυτής της εργασίας. Ο όρος Βασική Έρευνα χρησιμοποιείται ως ισοδύναμος της Καθαρής ή κατευθυνόμενης από περιέργεια και μόνο έρευνας. Το κυριότερο χαρακτηριστικό και το κοινωνικό περιεχόμενο αυτής της μορφής έρευνας είναι το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες σε αυτήν κατευθύνονται από διανοητική περιέργεια και επιθυμία απόκτησης επιστημονικής αξίας. Αντίθετα, στην περίπτωση της εφαρμοσμένης έρευνας οι επιστήμονες ερευνητές ενδιαφέρονται κύρια για την παραγωγή αποτελεσμάτων

με χρήσιμες πρακτικές εφαρμογές. Σε πολλές περιπτώσεις οι διαφορές ανάμεσα στη Βασική και στην Εφαρμοσμένη Έρευνα δεν είναι σαφείς και οι χρησιμοποιούμενες διανοητικές διαδικασίες είναι σχεδόν ταυτόσημες. Η επιστημονική γνώση είναι ουσιαστική και για τις δύο μορφές έρευνας και η επιστημονική πληροφορία που περιέχει αυτή τη γνώση κινείται και προς τις δύο κατευθύνσεις².

Σε πολλές χώρες η Βασική Έρευνα διεξάγεται κυρίως στα Πανεπιστήμια. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η εφαρμοσμένη έρευνα είναι άγνωστη στο Πανεπιστημιακό περιβάλλον, καθώς σήμερα όλο και περισσότερα Πανεπιστήμια συμμετέχουν σε ερευνητικά προγράμματα εφαρμοσμένης έρευνας χρηματοδοτούμενα από ιδιωτικές επιχειρήσεις ή κρατικές υπηρεσίες. Παρά το γεγονός αυτό, οι κοινωνιολόγοι της επιστήμης τείνουν να θεωρούν ότι υπάρχει μια σαφής αντιστοιχία ανάμεσα στη Βασική Έρευνα και την Ακαδημαϊκή Κοινότητα από τη μια μεριά και την εφαρμοσμένη έρευνα και τη μη Ακαδημαϊκή Κοινότητα από την άλλη.

Για να έχουμε μια σαφέστερη αντίληψη για τη φύση και τις λειτουργίες της Βασικής Έρευνας και τον ποσοτικό υπολογισμό των ερευνητικών δραστηριοτήτων, μπορούμε να την παραστήσουμε με ένα μοντέλο εισόδου-εξόδου³. Ένα τέτοιο μοντέλο δίνεται στον Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Ένα μοντέλο εισόδου-εξόδου της Βασικής Έρευνας.

ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ

² PAVITT, K. Technology and its links with science: Measurement and policy implications. Στο: EVERED, D. and HARNETT, S. (eds). The evaluation of scientific research, 1989, 59' PRICE, D.J.S. The relations between science and technology and their implications for policy formation. Στο: STRASSER, G. and SIMONS, E.M. (eds). Science and technology policies: Yesterday, today, and tomorrow, 1973, 149 - 172.

³ MORAVCSIK, M.J. A progress report on the quantification of Science. Journal of Scientific and Industrial Research (India), 1977, 36, 195.

Υπάρχουσες επιστημονικές γνώσεις και τεχνικές.

Επιστημονικό προσωπικό, επιστημονικά εργαλεία (μέσα) κ.λπ.

Χρήματα.

Διανοητική προσπάθεια.

Ποσότητα χρησιμοποιούμενων υλικών, CPU Η/Υ κλπ.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Διανοητική, πειραματική και τεχνική εργασία των επιστημόνων.

Διάδοση των πρωταρχικών ερευνητικών ευρημάτων.

Αντίδραση από άλλους επιστήμονες και απόκτηση νέας επιστημονικής πληροφορίας.

Εργασία υποστήριξης από τεχνικούς, μηχανικούς, κλπ.

Διοικητική υποστήριξη.

Εκπαιδευτική εργασία: εκπαίδευση νέων επιστημόνων, κλπ.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (ΠΑΡΑΓΩΓΑ)

Συνεισφορές στην επιστημονική γνώση σε μια συγκεκριμένη επιστημονική περιοχή.

Τεχνολογική ανέλιξη και άλλα οικονομικά οφέλη σε τομείς που χρησιμοποιούν τα ευρήματα της Βασικής Έρευνας στην εφαρμοσμένη έρευνα.

Συνεισφορές σε άλλες επιστημονικές περιοχές.

Εκπαιδευτική συνεισφορά: εκπαιδευμένοι νέοι επιστήμονες και τεχνικοί.

Πολιτιστικές συνεισφορές.

2. 2 Τα καθήκοντα του «καθαρού» επιστήμονα

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών υπήρξε μια τεράστια ανάπτυξη της επιστήμης παγκοσμίως. Από τη «μικρή» επιστήμη ο κόσμος αντίκρισε την έλευση της "μεγάλης" επιστήμης, για την οποία ξοδεύονται τεράστια χρηματικά ποσά και η οποία απασχολεί μεγάλο αριθμό επιστημόνων. Η «μεγάλη» επιστήμη προσέδωσε στους επιστήμονες έναν πιο σημαντικό κοινωνικό ρόλο, αλλά ταυτόχρονα κατέστησε το περιβάλλον μέσα στο οποίο εργάζονται πιο ανταγωνιστικό.

Ο «καθαρός» επιστήμονας εργάζεται σε έναν συγκεκριμένο κοινωνικό περίγυρο, μελετά τα φυσικά φαινόμενα και προσπαθεί να ανακαλύψει την επιστημονική αλήθεια, χωρίς να νοιάζεται για τις πιθανές πρακτικές και τεχνολογικές εφαρμογές των αποτελεσμάτων της ερευνητικής του προσπάθειας. Χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα γνώση, τις πληροφορίες, τα επιστημονικά δεδομένα και τις προσωπικές του ικανότητες παράγει νέα γνώση, λύνοντας επιστημονικά προβλήματα ή δημιουργώντας νέες επιστημονικές θεωρίες. Για να μπορέσουν όλα αυτά τα αποτελέσματα της ερευνητικής προσπάθειας να αποτελέσουν νέα επιστημονική γνώση και σημαντική συνεισφορά στην επιστήμη, πρέπει να διαδοθούν έχοντας τέτοια μορφή, ώστε να μπορούν να τα κατανοήσουν άλλοι επιστήμονες, να τα κρίνουν και να τα χρησιμοποιούν για περαιτέρω αναζητήσεις. Μόνο οι άλλοι επιστήμονες που εργάζονται σε ίδιες ή παραπλήσιες επιστημονικές περιοχές μπορούν να αντιληφθούν τη δουλειά ενός επιστήμονα και να κρίνουν την αξία της.

Ζώντας σε μια εποχή ταχείας επιστημονικής εξέλιξης, ο «καθαρός» επιστήμονας βρίσκεται κάτω από συνεχώς αυξανόμενη πίεση να δημοσιεύσει τα αποτελέσματα της έρευνάς του σε όσο το δυνατόν συντομότερο χρόνο, ώστε να εξασφαλίσει προτεραιότητα σε σχέση με άλλους επιστήμονες που δουλεύουν στην ίδια με αυτόν επιστημονική περιοχή.

Σε όλη του την επιστημονική σταδιοδρομία ο «καθαρός» επιστήμονας εξαρτάται από την καλή γνώμη των συναδέλφων του. Ταυτόχρονα ως

ανθρώπινη ύπαρξη δεν διαφέρει σε τίποτα από άλλους, όσον αφορά στην επιθυμία του για επιτυχία και αναγνώριση των κόπων του. Η καλή εντύπωση που έχει καλλιεργήσει σε όσο το δυνατόν περισσότερους επιστήμονες, μέσω προσωπικών επαφών ή κυρίως μέσω των εργασιών, είναι πολύ σημαντική για την κατάκτηση της επιστημονικής καταξίωσης και επιτυχίας.

2. 3 Διάδοση των αποτελεσμάτων της Βασικής Έρευνας

Το κύριο αποτέλεσμα της Βασικής Έρευνας είναι οι νέες συνεισφορές γνώσης στην επιστήμη, στο πλαίσιο της οποίας διεξάγεται η έρευνα, ή σε παραπλήσιες ερευνητικές περιοχές. Για να μπορέσει όμως η νέα επιστημονική πληροφορία που παράγεται να ενσωματωθεί στην επιστημονική γνώση, πρέπει να διαδοθεί κατάλληλα και σύμφωνα με τις πρακτικές που εφαρμόζει η αναφερόμενη επιστημονική περιοχή στην επιστημονική κοινότητα. Η δημοσίευση των ευρημάτων της έρευνας σε μορφή μονογραφίας ή επιστημονικού άρθρου είναι ο πλέον αποδεκτός τρόπος διάδοσης των αποτελεσμάτων της έρευνας. Σύμφωνα με τον Price «Η πράξη της δημιουργίας στην επιστημονική έρευνα είναι ημιτελής χωρίς δημοσίευση . . . [και] . . . πρέπει να θεωρήσουμε ως τελικό αποτέλεσμα της επιστημονικής έρευνας το ελεύθερα δημοσιευμένο επιστημονικό άρθρο ή το λειτουργικό του ισοδύναμο». Οι επιστημονικές δημοσιεύσεις έχουν ως σκοπό την έκθεση των νέων ευρημάτων στην κριτική, καθώς παρουσιάζονται εύκολα και αποτελούν μια μόνιμη εγγραφή. Για όλους αυτούς τους λόγους οι επιστημονικές δημοσιεύσεις αντιμετωπίζονται σε πολλές περιστάσεις ως το μόνο ή, τουλάχιστον, το πλέον σημαντικό αποτέλεσμα της Βασικής Έρευνας.

Ο κάθε επιστημονικός κλάδος έχει αναπτύξει διαφορετικά μέσα για να διαδίδει την ερευνητική του παραγωγή. Μερικά από τα μέσα αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : Κύρια μέσα διάδοσης του ερευνητικού αποτελέσματος

Άρθρα δημοσιευμένα σε επιστημονικά περιοδικά.

Μονογραφίες.

Ερευνητικές και τεχνικές αναφορές.

Διατριβές.

Ομιλίες σε επιστημονικά συνέδρια.

Ερευνητικές προτάσεις.

Πρακτικά Συνεδρίων.

Για τους επιστήμονες που εργάζονται σε Πανεπιστήμια ή Ερευνητικά Κέντρα, οι επιστημονικές δημοσιεύσεις (κυρίως τα επιστημονικά άρθρα) παίζουν τον πλέον σημαντικό ρόλο. Στις περισσότερες επιστημονικές περιοχές, όταν οι διοικήσεις των Πανεπιστημίων και των Ερευνητικών Κέντρων ή τα μέλη των Σχολών καλούνται να αποφασίσουν για την πρόσληψη ή την προαγωγή κάποιου επιστήμονα, συνήθως κρίνουν τις δημοσιευμένες εργασίες των υποψηφίων θεωρώντας ότι με τον τρόπο αυτό κρίνουν την επιστημονική αξία των ίδιων των επιστημόνων.

Στη σύγχρονη ακαδημαϊκή κοινότητα είναι διαδεδομένη η άποψη ότι οι επιστήμονες πρέπει να δημοσιεύουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους, τα οποία διαφορετικά κινδυνεύουν να χαθούν σύμφωνα με την αρχή «Δημοσιεύεις ή χάνεσαι». Η άποψη αυτή από μόνη της παρουσιάζει, με μέγιστη δυνατή παραστατικότητα, τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες τον έντονο ανταγωνισμό και τη μεγάλη σημασία που έχουν οι δημοσιεύσεις των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους. Η φιλοσοφία του «παραπάνω ή έξω» αποτελεί σήμερα κοινή πρακτική πολλών εκπαιδευτικών πολιτικών. Για παράδειγμα, ο Νόμος Πλαίσιο που εισήχθη στα ελληνικά Πανεπιστήμια το 1982

επιτρέπει έναν συγκεκριμένο αριθμό ετών παραμονής ενός επιστήμονα σε μια ακαδημαϊκή βαθμίδα· εάν δεν προαχθεί πριν την εκπνοή της προβλεπόμενης περιόδου, απολύεται από το Πανεπιστήμιο. Το εάν θα προαχθεί ή όχι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον αριθμό των επιστημονικών δημοσιεύσεων που έχει και τη φήμη που απέκτησε μέσω αυτών.

Οι δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και οι μονογραφίες αποτελούν τα επίσημα μέσα διάδοσης των ευρημάτων της επιστημονικής έρευνας. Το επιστημονικό άρθρο είναι η βασική μονάδα του επιστημονικού περιοδικού, το οποίο αποτελεί ένα σύστημα επίσημης, δημόσιας και οργανωμένης επικοινωνίας μεταξύ των επιστημόνων.

Τα επιστημονικά περιοδικά είναι επίσημα κανάλια επικοινωνίας, με την έννοια ότι τα άρθρα που δημοσιεύονται σε αυτά έχουν περάσει από τον «ποιοτικό έλεγχο» της επιστήμης, δηλαδή από το σύστημα κριτών που διαθέτουν. Με δεδομένο το ότι οι επιστήμονες συνεισφέρουν στη γνώση με κύριο αντάλλαγμα την αναγνώριση από τους συναδέλφους τους και τους ειδικούς οι κριτές και οι συντακτικές επιτροπές παίζουν τον ρόλο των κριτών της επιστημονικής αξίας για λογαριασμό της επιστημονικής κοινότητας και ως εκ τούτου ενισχύουν την αξία ενός επιστημονικού άρθρου ως επίσημου και πολύτιμου παραγώγου της ερευνητικής προσπάθειας.

Για πολλές επιστημονικές περιοχές και ερευνητικά ιδρύματα, τα επιστημονικά άρθρα με τη βεβαιωμένη ημερομηνία λήψης των χειρογράφων, αποτελούν το πλέον σημαντικό μέσο απόδειξης της αξίας ενός επιστήμονα.

Παρά ταύτα, σε πολλές περιπτώσεις ένας παραγωγικός επιστήμονας δεν επικοινωνεί με τον έξω κόσμο μόνο μέσα από τα επίσημα κανάλια επικοινωνίας, καθώς υπάρχουν παράλληλα και τα ανεπίσημα δίκτυα επικοινωνίας τα οποία τον κρατούν ενήμερο για τις τρέχουσες δραστηριότητες και απόψεις άλλων επιστημόνων που εργάζονται στο ίδιο ή σε παρεμφερή ερευνητικά πεδία. Ανακοινώσεις που γίνονται σε μικρά συμπόσια ή σε εθνικά και διεθνή συνέδρια ,

προδημοσιεύσεις ή ακόμη και η προφορική επικοινωνία αποτελούν σημαντικούς τρόπους διάδοσης των ευρημάτων της έρευνας.

Τα ανεπίσημα κανάλια διάδοσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και την κρίση αυτών, πριν την υποβολή τους στα επίσημα κανάλια επικοινωνίας, καθώς δίνουν τη δυνατότητα προσωπικής επικοινωνίας μεταξύ των επιστημόνων. Σε κάθε περίπτωση, οι ανακοινώσεις που γίνονται εμφανίζονται δημοσιευμένες στα πρακτικά της συνάντησης ή σε κάποιο επιστημονικό περιοδικό.

Όπως στα επίσημα, έτσι και στα ανεπίσημα κανάλια διάδοσης της επιστημονικής πληροφόρησης υπάρχουν διαφορές μεταξύ των διαφόρων επιστημονικών περιοχών. Για παράδειγμα, οι Garvey και Griffith διαπίστωσαν ότι στον τομέα της Ψυχολογίας οι ερευνητές δεν υπέβαλαν για δημοσίευση σε επιστημονικά περιοδικά¹ όλες τις εργασίες που παρήγαγαν το 1962, επειδή οι ίδιοι δεν θεώρησαν αναγκαία την περαιτέρω διάδοση των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους. Μια λεπτομερής εξέταση των απόψεων των επιστημόνων σχετικά με την ανεπίσημη βιβλιογραφία έδειξε ότι «το μεγαλύτερο μέρος της ανεπίσημης βιβλιογραφίας στον τομέα αυτό είναι περιορισμένης αξίας»².

Το φαινόμενο αυτό δεν είναι χωρίς εξαιρέσεις: σε μερικές επιστημονικές περιοχές, όπως η μηχανολογία, ή σε μερικές χώρες, οι τεχνικές αναφορές θεωρούνται πολύ σημαντικές³.

Το πόσο σημαντικά είναι τα ανεπίσημα κανάλια διάδοσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Εάν η δημοσίευση σε ένα επιστημονικό περιοδικό καθυστερεί (γεγονός που αποδεικνύει ότι στο περιοδικό έχουν συσσωρευτεί άρθρα προς δημοσίευση) οι

¹ Ibid., .C. Scientific Communication: Its role in the conduct of research and creation of knowledge. *American Psychologist*, 1971, 26(4), 357.

² GARVEY, W.D. and GRIFFITH, B.C. Scientific communication: Its role in the conduct of research and creation of knowledge. *American Psychologist*, 1971, 26(4), 357.

³ HAGSTROM, W.O. Factors related to the use of different models of publishing research in four scientific fields. Στο: NELSON, C.E. and POLLOCK, D.K. (eds). *Communication among scientists and engineers*, 1970, 85.

επιστήμονες, για να αντιμετωπίσουν το συγκεκριμένο πρόβλημα, δρουν συμπληρωματικά ως προς τα περιοδικά διανέμοντας προδημοσιεύσεις με σκοπό να εξασφαλίσουν προτεραιότητα και να επιτύχουν την άμεση αντίδραση της επιστημονικής κοινότητας. Οι προδημοσιεύσεις χρησιμοποιούνται κυρίως από θεωρητικούς επιστήμονες, όπως οι μαθηματικοί και οι φυσικοί. Η χρήση της προφορικής επικοινωνίας φαίνεται να είναι πιο σημαντική για τους εφαρμοσμένους επιστήμονες, καθώς έχει αποδειχθεί ότι σε εργαστήρια Έρευνας και Τεχνολογίας (E&T) οι «Τεχνολογικοί Κλειδοκράτορες» (Technological Gatekeepers) αποτελούν κύριες πηγές απόκτησης και διάδοσης της επιστημονικής πληροφόρησης⁴.

Σε πολλές επιστημονικές περιοχές οι επιστήμονες δημιουργούν τα λεγόμενα «αόρατα κολέγια» (Invisible Colleges). Πρόκειται για ένα είδος άτυπων πληροφοριακών δικτύων, μέσω των οποίων οι επιστήμονες που μετέχουν σε αυτά ανταλλάσσουν εμπειρίες και ερευνητικά ευρήματα⁵. Αν και τα άτυπα κανάλια επικοινωνίας των επιστημόνων και διάδοσης των ερευνητικών τους αποτελεσμάτων είναι σημαντικά, είναι βέβαιο ότι τελικώς η πιο σημαντική ερευνητική παραγωγή εμφανίζεται πάντα σε ένα από τα επίσημα μέσα διάδοσης της επιστημονικής πληροφόρησης, δηλαδή σε κάποιο άρθρο, σε κάποια μονογραφία, ή σε πρακτικά συνεδρίων.

⁴ALLEN, T.J. and SLOAN, A.P. Communication networks in R & D Laboratories, Στο: GRIFFITH, B.C. (ed). Key papers in Information Science, 1980, 66 - 73.

⁵CRANE, D. Social structure in a group of scientists: A test of the "Invisible College" hypothesis. American Sociological Review, 1969, 34(3), 335 - 352.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3. 1 Λόγοι που καθιστούν αναγκαία την αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας

Η έννοια της αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας μπορεί να αναφέρεται σε διάφορες μορφές δραστηριοτήτων, από την ανάλυση των εισερχομένων και εξερχόμενων μέχρι την εκτίμηση της επιστημονικής επίδοσης των επιμέρους επιστημόνων και ερευνητικών ομάδων. Στη διαδικασία της αξιολόγησης μπορεί να επιδιώκουμε τη μέτρηση και αξιολόγηση των εισερχομένων ή εξερχόμενων της ερευνητικής διαδικασίας.

Η μέτρηση των εισερχομένων είναι μια σχετικά απλή διαδικασία σε σύγκριση με τη μέτρηση των εξερχόμενων. Παρά ταύτα, και ως προς αυτή, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικά προβλήματα. Για παράδειγμα, μπορούμε να μετρήσουμε τον αριθμό των επιστημόνων που απαρτίζουν μια ερευνητική ομάδα, αλλά δεν μπορούμε να μετρήσουμε τις διανοητικές ικανότητες των μελών της.

Τα πλέον ενδιαφέροντα προβλήματα σχετίζονται με την αξιολόγηση της αξίας των αποτελεσμάτων της έρευνας. Το ενδιαφέρον αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό, αφού η επίδοση ενός ερευνητή ή μιας ερευνητικής ομάδος αντικατοπτρίζεται στα αποτελέσματα των ερευνητικών προσπαθειών του και αυτό που μετρά για τους σχεδιαστές της ερευνητικής πολιτικής και τις επιτροπές χρηματοδότησης και κρίσης επιστημόνων είναι το τελικό αποτέλεσμα της ερευνητικής προσπάθειας.

Στο παρελθόν, αξιολόγηση του ερευνητικού έργου σήμαινε στην πράξη, σχεδόν αποκλειστικά, αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης των επιστημόνων σε ατομικό επίπεδο. Εκτός από αυτή τη μορφή αξιολόγησης, κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, γίνεται και αξιολόγηση επιστημονικών ομάδων, ερευνητικών κέντρων ή ακόμη και ολόκληρων επιστημονικών περιοχών.

Η προσθήκη και της δεύτερης μορφής αξιολόγησης οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Το αυξανόμενο κόστος και οι ολοένα εξελισσόμενες κοινωνικοοικονομικές ανάγκες κατέστησαν πιο έντονη την αναγκαιότητα αξιολόγησης του ερευνητικού αποτελέσματος. Στον ήδη διαμορφωμένο κόσμο της «μεγάλης επιστήμης», η κατανομή των πιστώσεων και της ερευνητικής προσπάθειας με βάση εσωτερικά κριτήρια, δηλαδή κριτήρια που δημιουργούνται μέσα στην επιστημονική περιοχή και τα οποία αποσκοπούν στην απάντηση του ερωτήματος «Πόσο επιστημονικά είναι τα αποτελέσματα των ερευνών που εκτελούνται;» είναι οικονομικά και επιστημονικά αδύνατη. Τα τεράστια χρηματικά ποσά και η εργώδης προσπάθεια που απαιτούνται σε συνδυασμό με την οικονομική κάμψη της δεκαετίας του 1970 πίεσαν τις κυβερνήσεις να στρέψουν την προσοχή τους σε όλους τους τομείς των κρατικών δαπανών. Σήμερα όλο και περισσότερες χώρες κατανέμουν τις πιστώσεις έρευνας και τις ερευνητικές προσπάθειες με βάση εξωτερικά κριτήρια, δηλαδή κριτήρια που δημιουργούνται έξω από την επιστημονική περιοχή και τα οποία προσπαθούν να απαντήσουν στο ερώτημα «Γιατί προωθούμε αυτή τη συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή;»¹ Η καθιέρωση εξωτερικών κριτηρίων για την αξιολόγηση της έρευνας άλλαξε ριζικά τη διαδικασία κατανομής των πόρων στα διάφορα ιδρύματα και στις ερευνητικές ομάδες. Η παραδοσιακή πρακτική της κατανομής των διαθέσιμων πιστώσεων σε όσο το δυνατόν περισσότερους επιστήμονες, με βάση

¹ For a theoretical discussion of internal and external criteria and the way they have been applied in practice, see: WEINBERG, A.M. Criteria for scientific choice. *Minerva*, 1963, I(2), 159 - 171. WEINBERG, A.M. Criteria for evaluation, a generation later. Στο: EVERED, D. and HARNETT, S. (eds). *The evaluation of scientific research*, 1989, 3 - 15.

την αξία των ερευνητικών τους προτάσεων, αντικαταστάθηκε οριστικά από μια πιο επιλεκτική πολιτική².

Αυτοί οι οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες, που τόνισαν τη σπουδαιότητα αξιολόγησης της αξίας των ερευνητικών αποτελεσμάτων, υπήρξαν η αφορμή για την εξέταση των δυνατοτήτων και της αξιοπιστίας των παραδοσιακών διαδικασιών αξιολόγησης της έρευνας. Σε πολλές χώρες η ανάγκη καθιέρωσης μιας συγκεκριμένης πολιτικής σχετικά με τη Βασική Έρευνα, σε συνδυασμό με την ανάγκη καθιέρωσης αναλυτικών εργαλείων αξιολόγησης, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εξειδικευμένων ομάδων εργασίας στις οποίες ανατέθηκε το έργο της ανάπτυξης νέων εργαλείων αξιολόγησης και η πραγματοποίηση συγκεκριμένων έργων αξιολόγησης.

3. 2 Παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση

Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση της επιστημονικής έρευνας που πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας επιστημονικής περιοχής. Οι παράγοντες αυτοί υπαγορεύουν την επιλογή των κατάλληλων μέσων αξιολόγησης για κάθε περίπτωση και καθορίζουν τις πιθανότητες επιτυχίας ή αποτυχίας κάθε αποτιμητικής προσπάθειας. Για να επιλέξουμε την κατάλληλη μέθοδο αξιολόγησης, πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τις ειδικές απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες του επιστημονικού τομέα που μελετάμε, καθώς και κάποιους άλλους παράγοντες, οι σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι: α) τα χρονικά όρια της αξιολόγησης, β) οι ποσότητες που είναι δυνατόν να μετρηθούν, γ) τα κίνητρα για την πραγματοποίηση της έρευνας, γ) η χρήση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης, δ) η μονάδα που θα κριθεί και ε) η κατάσταση

² ZIMAN, J. Science in a "Steady State" : The research system in transition, SPSG concept paper No. 1., 1987, 23.

και η φύση της επιστημονικής περιοχής στην οποία εντάσσεται η ερευνητική προσπάθεια.

3. 2. 1 Τα χρονικά όρια της αξιολόγησης

Οι λόγοι για τους οποίους κινείται η διαδικασία αξιολόγησης της έρευνας και η ειδικότητα των επιστημόνων που την εκτελούν επηρεάζουν τα χρονικά όρια στα οποία αναφέρεται η αξιολόγηση. Η κατάσταση και η «υγεία» ενός επιστημονικού τομέα μπορεί να αποτιμηθεί για το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον.

Οι ιστορικοί της επιστήμης ενδιαφέρονται για το παρελθόν· οι επιτροπές διάθεσης των ερευνητικών κονδυλίων για το τελικό αποτέλεσμα που αναμένουν από τα υποβληθέντα σε αυτούς ερευνητικά προγράμματα· οι σχεδιαστές της ερευνητικής πολιτικής για τη χρονική εξέλιξη της επιστήμης σε μια δεδομένη χώρα ή σε ένα ερευνητικό ίδρυμα και τον βαθμό που ικανοποιούνται οι εθνικές, κοινωνικές ή πολιτικές επιδιώξεις. Στην αξιολόγηση της αξίας της έρευνας που έχουν εκτελέσει ή εκτελούν οι επιμέρους επιστήμονες ή οι ερευνητικές ομάδες και τα ερευνητικά κέντρα λαμβάνεται υπ' όψιν η επίδοση του παρόντος και του παρελθόντος. Η αξιολόγηση των ερευνητικών προγραμμάτων και των εθνικών επιστημονικών σχεδίων και η πρόβλεψη του αναγκαίου ανθρώπινου δυναμικού μπορεί να γίνει για το μέλλον.

Η αξιολόγηση της επιστημονικής επίδοσης που έλαβε χώρα στο πρόσφατο παρελθόν είναι εύκολη. Ατυχώς τα πρακτικά πλεονεκτήματα από μια αξιολόγηση της παρελθούσης επίδοσης είναι πολύ περιορισμένα. Για τους σχεδιαστές της ερευνητικής πολιτικής σημαντικότερη είναι η αξιολόγηση του παρόντος και του μέλλοντος. Η οποία δεν είναι καθόλου εύκολη. Εξαιτίας της έλλειψης επαρκών πληροφοριών και στοιχείων και τις σαφούς φύσεως των

επιστημονικών ευρημάτων, η ανάπτυξη διαδικασιών και μέσων αξιολόγησης για καταστάσεις σαν αυτές απαιτεί υψηλή εξειδίκευση και σημαντική προσπάθεια.

3. 2. 2 Μετρήσιμες ποσότητες στη Βασική Έρευνα

Ένας επιστήμονας ή μια ερευνητική ομάδα είναι δυνατόν να κριθούν σε διάφορα επίπεδα και με τη χρήση διαφόρων ποσοτήτων, καθώς σε κάθε κρίση υπάρχουν συγκεκριμένες ποσότητες που μας ενδιαφέρουν. Οι σπουδαιότερες από τις ποσότητες αυτές είναι: α) η ερευνητική δραστηριότητα, β) η ερευνητική παραγωγή και γ) η ερευνητική πρόοδος.

Η ερευνητική δραστηριότητα έχει να κάνει με την κατανάλωση των εισερχομένων στην επιστημονική έρευνα πόρων, όπως η οικονομική ενίσχυση, το προσωπικό υποστήριξης, ο αριθμός των επιστημόνων που παίρνουν μέρος στην έρευνα κ.λπ.

Η ερευνητική παραγωγή αφορά στο κατά πόσο η διάθεση πόρων παράγει ερευνητικά αποτελέσματα. Έτσι, η ερευνητική παραγωγή μπορεί να αντιστοιχιστεί με τον βαθμό, τον οποίο οι κρινόμενοι επιστήμονες έχουν προσεγγίσει τον τελικό τους στόχο.

Η ερευνητική πρόοδος, μπορεί να θεωρηθεί ως ο λόγος της επιστημονικής παραγωγής προς το τελικό έργο, δηλαδή κατά πόσον η επιστημονική δραστηριότητα πράγματι καταλήγει σε σημαντική συνεισφορά στην επιστημονική γνώση (πράγμα που κρίνουν άλλοι επιστήμονες).

Η εκτίμηση της ερευνητικής προόδου είναι ένα εξαιρετικά δύσκολο εγχείρημα, καθώς ισοδυναμεί με την αξιολόγηση της ποιότητας, της σπουδαιότητας και της επίδρασης που έχει το τελικό αποτέλεσμα της έρευνας. Η ποιότητα της έρευνας προσδιορίζεται από το πόσο καλά έγινε η έρευνα, κατά πόσο ήταν χωρίς λάθη και πόσο γενικώς αποδεκτά και χωρίς αμφιλογίες είναι τα αποτελέσματά της. Από τη φύση της, η ποιότητα είναι ένα σχετικό μέγεθος που

μπορεί να πάρει διαφορετικές τιμές από διαφορετικούς ανθρώπους και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Η σημασία του τελικού αποτελέσματος της έρευνας δηλώνει την πιθανή επίδραση των ευρημάτων της σε άλλες σχετιζόμενες ερευνητικές δραστηριότητες, ενώ η επίδραση μετρά τον βαθμό ως προς τον οποίο η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια επηρέασε την ίδια ή άλλες συγγενείς ερευνητικές περιοχές. Από τα ανωτέρω γίνεται φανερό ότι οποιοσδήποτε τρόπος μέτρησης του τελικού αποτελέσματος της έρευνας συνδέεται άμεσα με την ερευνητική παραγωγή και ότι η αξιολόγηση της ερευνητικής προόδου είναι διαδικασία σύνθετη και προβληματική. Παρά τις δυσκολίες αυτές, η μέτρηση της επιστημονικής προόδου είναι απαραίτητη, καθώς το βασικό έργο της αξιολόγησης είναι να ανακαλύψει ως προς ποιο βαθμό οι επιστήμονες πέτυχαν τον κύριο σκοπό τους, δηλαδή την παραγωγή νέας επιστημονικής γνώσης.

3. 2. 3 Κίνητρα για πραγματοποίηση της Βασικής Έρευνας

Μπορούν να δοθούν διάφορες αξίες και προτεραιότητες στους σκοπούς και στα κίνητρα για τη δικαιολόγηση των λειτουργιών της Βασικής Έρευνας. Η Βασική Έρευνα μπορεί να θεωρηθεί ως η βάση για την τεχνολογική ανάπτυξη και την οικονομική ανάκαμψη, ή ως μια ανθρώπινη έμπνευση για εξερεύνηση της φύσης και των κανόνων που την διέπουν. Η οπτική γωνία από την οποία κοιτάζει κανείς τη Βασική Έρευνα, και ο ρόλος που της δίνει καθορίζουν διαφορετικές προτεραιότητες και απαιτούν διαφορετικά μέσα και μεθόδους αξιολόγησης.

3. 2. 4 Χρήση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρίως σε τρεις περιοχές.

Η πρώτη έχει να κάνει με την επιδίωξη αποτελεσματικότερης ερευνητικής πολιτικής και καλύτερης διαχείρισης των ερευνητικών προγραμμάτων. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας που εκτελείται από μεμονωμένους ερευνητές και από ερευνητικές ομάδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξέλιξη του ερευνητικού προσωπικού, τη δημιουργία ενός παραγωγικότερου ερευνητικού περιβάλλοντος και την ανάπτυξη των δεσμών ανάμεσα στη Βασική Έρευνα και στην τεχνολογία. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση και την ανάπτυξη επιχειρησιακών και οικονομικών εργαλείων, με σκοπό την επίτευξη μιας καλύτερης επιστημονικής πολιτικής.

Η δεύτερη περιοχή χρήσης των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης αφορά στη θεώρηση των ερευνητικών προσπαθειών ως ανθρωπινή δραστηριότητα, δηλαδή στη μελέτη του τρόπου με τον οποίο η επιστημονική κοινότητα εφαρμόζει στην πράξη την επιστήμη στα διάφορα ερευνητικά ιδρύματα όπως Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα κ.λπ. Ένα ευρύ φάσμα ερευνητών από την κοινωνιολογία, την οικονομία, την ψυχολογία, την Πληροφορική και άλλες επιστήμες προχωρούν στις σχετικές με την έρευνα μελέτες τους έχοντας στο μυαλό τους αυτές τις επιδιώξεις. Σε χαμηλότερο επίπεδο, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της ερευνητικής επίδοσης των επιμέρους επιστημόνων και ομάδων χρησιμοποιούνται ως βασικά δεδομένα για τη λήψη μιας σειράς αποφάσεων όπως προαγωγές, χρηματοδοτήσεις, βραβεύσεις κ.λπ.

Τέλος, σε πιο διαλεκτικό επίπεδο, οι φιλόσοφοι και οι ιστορικοί της επιστήμης μπορούν να βρουν στα αποτελέσματα της αξιολόγησης της έρευνας σημαντικά και χρήσιμα στοιχεία για τη μελέτη της δημιουργίας και της εξέλιξης ιδεών, εννοιών και περιοχών της επιστήμης.

3. 2. 5 Η υπό κρίση μονάδα

Οι συνεισφορές στην επιστημονική αφορούν σε διάφορα επίπεδα και είναι ανάλογες με τον αριθμό των επιστημόνων που συμμετέχουν. Οι αποτιμήσεις διακρίνονται σε μικρο- και μακρο-αποτιμήσεις, ανάλογα με τον αριθμό των υπό κρίση επιστημόνων. Οι μικρο-αποτιμήσεις αναφέρονται σε ατομικές κρίσεις επιστημόνων ή σε κρίσεις μικρών επιστημονικών ομάδων, ενώ οι μακρο-αποτιμήσεις σε κρίσεις ολόκληρων ερευνητικών περιοχών και επιστημονικών κλάδων.

Η κρίση της ερευνητικής επίδοσης των επιστημόνων αποτελεί κοινή πρακτική όλων των Ερευνητικών Ιδρυμάτων. Όταν πρόκειται να γίνει μια προαγωγή ή να δοθεί ένα βραβείο σε κάποιον επιστήμονα, η κρίση του είναι απαραίτητο προαπαιτούμενο.

Μικρές ερευνητικές ομάδες που λαμβάνουν από κοινού μέρος σε ερευνητικά προγράμματα κρίνονται από το αρχικό στάδιο υποβολής της πρότασης μέχρι την υποβολή της τελικής αναφοράς με τα αποτελέσματα της. Η διάθεση πόρων και ερευνητικών μέσων βασίζεται κυρίως στα αποτελέσματα της κρίσης για την επιστημονική επίδοση της ομάδας.

Σε υψηλότερο επίπεδο Ερευνητικά Κέντρα και Πανεπιστήμια μπορεί να κρίνονται συχνά με σκοπό να μετρηθεί η ερευνητική τους επίδοση και αποτελεσματικότητα. Για παράδειγμα, στις Η.Π.Α. τα Τμήματα των Πανεπιστημίων έχουν ιεραρχηθεί ανά επιστήμη αρκετές φορές κατά την διάρκεια των τελευταίων 20 χρόνων³.

Σε ένα διαφορετικό επίπεδο, ερευνητές ολόκληρων επιστημονικών κλάδων είναι δυνατόν να κρίνονται με σκοπό να αποκαλυφθεί η κατάσταση

³ Ενδεικτικά αναφέρονται: KING, J. The use of bibliometric techniques for institutional research evaluation: A study of avian virology research. *Scientometrics*, 1988, 14(3 - 4), 295 - 313· MOED, H.F. et. al. The use of bibliometric data for measurement of university-research performance. *Research Policy*, 1985, 14(3), 131 - 149.

στην οποία ευρίσκεται ο κλάδος και η πρόοδος που σημειώθηκε σε αυτόν κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης χρονικής περιόδου⁴.

Πρόσφατα εμφανίστηκαν έρευνες που συγκρίνουν την επιστημονική παραγωγικότητα με το τελικό ερευνητικό αποτέλεσμα ολόκληρων κρατών⁵.

Η διάκριση ανάμεσα στον τύπο και το μέγεθος των υπό κρίση μονάδων είναι πολύ σημαντική. Η μονάδα που θα κρίνουμε και το μέγεθός της καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις διαδικασίες και τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουμε⁶. Για παράδειγμα, μερικά στατιστικά μέτρα είναι χρήσιμα όταν εξετάζουμε μεγάλες μονάδες, όπου οι στατιστικές διακυμάνσεις τείνουν να μην επηρεάζουν σημαντικά την εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων, ενώ σε μικρές μονάδες ακόμη και μικρές διακυμάνσεις ή κάποια υπολογιστικά λάθη μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένα αποτελέσματα.

Η χρήση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης που σκοπεύουμε να κάνουμε σχετίζεται με το είδος των μονάδων που χρησιμοποιούμε. Διαφορετικές χρήσεις απαιτούν αποτιμήσεις διαφορετικών ομάδων. Για παράδειγμα, οι Moed et. al. θεωρούν ότι «. . . για τον καθορισμό της ερευνητικής πολιτικής στα Πανεπιστήμια, η πλέον κατάλληλη μονάδα για αξιολόγηση είναι η ερευνητική ομάδα»⁷, ενώ οι Martin και Irvine θεωρούν ότι στην περίπτωση που μας ενδιαφέρει η εθνική ερευνητική πολιτική «. . . το ερευνητικό κέντρο είναι η καλύτερη μονάδα για ανάλυση, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των πόρων χρηματοδότησης της έρευνας διατίθεται περισσότερο σε ερευνητικά ιδρύματα παρά σε μεμονωμένους επιστήμονες»⁸.

⁴ For results of a recent ranking of U.S. universities see: GORMAN, J. The Gorman Report: A rating of graduate and professional programs in American and international universities, 1980.

⁵ Για μια αναλυτική μελέτη αυτής της μορφής βλέπε: ROYAL SOCIETY POLICY STUDIES UNIT. Evaluation of national performance in basic research: a review of techniques for evaluating performance in basic research, with case studies in genetics and solid physics, 1986.

⁶ BRAUN, T. et. al. Scientometric indicators: A 32-country comparative evaluation of publishing performance and citation impact, 1985.

⁷ MOED, H.F. et. al. On the measurement of research performance: the use of bibliometric indicators, 3rd edition, 1984, 6.

⁸ MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio as-

3. 2. 6 Κατάσταση και φύση της επιστημονικής περιοχής

Οι μέθοδοι αξιολόγησης ποικίλουν ανάλογα με τη φύση και το επίπεδο ανάπτυξης της κρινόμενης επιστήμης. Υπάρχουν επιστημονικές περιοχές που είναι «ποσοτικές», όπως η Φυσική, ή «ποιοτικές», όπως η Βιολογία⁹. Αλλά ακόμη και μέσα στην ίδια επιστήμη υπάρχουν υποπεριοχές που μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα εξέλιξης, με αποτέλεσμα να απαιτούν διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης. Η φύση της επιστημονικής περιοχής, για παράδειγμα πειραματική ή θεωρητική, επηρεάζει τις πρακτικές έρευνας, παραγωγής ερευνητικού αποτελέσματος και διάδοσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Υπάρχουν, για παράδειγμα, επιστημονικές περιοχές όπως η Φυσική Υψηλών Ενεργειών, όπου το επιστημονικό αποτέλεσμα παράγεται μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα και είναι καρπός της προσπάθειας ενός μεγάλου αριθμού επιστημόνων. Αντίθετα, ένας θεωρητικός επιστήμονας εργάζεται συνήθως μόνος του ή με έναν ή δύο συνεργάτες και παράγει ερευνητικά αποτελέσματα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα.

Σε μια δεδομένη χρονική περίοδο μια επιστημονική περιοχή μπορεί να σημειώνει σημαντική πρόοδο ή να παραμένει στάσιμη. Σε τέτοιες καταστάσεις, η διάκριση ανάμεσα στην επιστημονική έρευνα και την επιστημονική πρόοδο, όπως την ορίσαμε προηγουμένως, είναι κρίσιμη. Υπάρχουν επιστημονικές περιοχές στις οποίες οι συμμετέχοντες επιστήμονες είναι πολύ δραστήριοι, αλλά, κατά την άποψη των κριτών που βρίσκονται εκτός της συγκεκριμένης επιστημονικής περιοχής ή που εξετάζουν το θέμα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα η πρόοδος που σημειώθηκε είναι πολύ μικρή. Η θεωρία των δυνατών αλληλεπιδράσεων της θεωρητικής φυσικής είναι ένα καλό παράδειγμα τέτοιας

tronomy. Research Policy, 1983, 12, 63.

⁹ MORAVSIC, M.J. The assessment of scientific output, 1985, 8.

κατάστασης¹⁰. Στην περιοχή αυτή, παρά τις τεράστιες προσπάθειες πολλών επιστημόνων, τα μεγάλα χρηματικά ποσά που ξοδεύτηκαν και τον μεγάλο αριθμό επιστημονικών άρθρων που γράφτηκαν, το τελικό αποτέλεσμα, δηλαδή η εξήγηση και η πρόβλεψη των φαινομένων αυτών, ήταν πολύ περιορισμένο.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι διαφορετικά επιστημονικά πεδία και καταστάσεις απαιτούν διαφορετικές μεθοδολογίες και διαφορετικά εργαλεία αξιολόγησης.

3. 3 Μέθοδοι αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας

Έχουμε ήδη δείξει ότι κάθε επιστημονική περιοχή ή επιστημονική μονάδα απαιτεί ανάλογα μέσα αξιολόγησης, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της κάθε αξιολόγησης. Θα ήταν αδύνατο να γίνει παρουσίαση όλων των πιθανών μεθόδων που κάποιος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει για να αποτιμήσει τη Βασική Έρευνα της εκάστοτε επιστημονικής περιοχής.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι κύριες μέθοδοι αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται συνήθως, με σκοπό να δείχθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Η παρουσίαση περιλαμβάνει τις μεθόδους και τα μέσα αξιολόγησης του αποτελέσματος της Βασικής Έρευνας¹¹ των επιστημόνων ατομικά ή των μικρών επιστημονικών ομάδων. Καθώς σε πολλές χώρες η Βασική Έρευνα εκτελείται στα Πανεπιστήμια ή σε άλλα ακαδημαϊκά Κέντρα Ερευνών, αναλύονται ενδελεχέστερα οι πρακτικές που εφαρμόζονται σε αυτά.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας μπορούν να διαιρεθούν σε ποιοτικές ή αντιληπτές και ποσοτικές ή βασιζόμενες σε στοιχεία. Οι σπουδαιότερες ποιοτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η κρίση από

¹⁰ Ibid., 8.

¹¹ KING, J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 1987, 13, 261 - 276. LUUKKONEN-GRONOW, T. Scientific research evaluation: A review of methods and various contexts of their application. *R & D management*, 1987, 17(3), 207 - 221.

ειδικούς (peer review) και οι συναφείς με αυτή μέθοδοι, ενώ στις ποσοτικές μεθόδους περιλαμβάνονται οι βιβλιομετρικές ή επιστημονομετρικές μέθοδοι.

3. 3. 1 Επιστημονική Κρίση

Η πλέον συνηθισμένη μέθοδος για την αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας είναι η επιστημονική κρίση. Ως εργαλείο χάραξης ερευνητικής πολιτικής η επιστημονική κρίση μπορεί να οριστεί ως «. . . συμβουλές για προτεινόμενες δραστηριότητες που δίνονται στα άτομα που παίρνουν αποφάσεις από αναγνωρισμένους ειδικούς σε σχετικές τεχνικές περιοχές»¹². Η μέθοδος αυτή είναι η πλέον αποδεκτή από τους επιστήμονες. Η κρίση από ειδικούς βασίζεται στην καταγραφή των απόψεων ενός αριθμού επιστημόνων οι οποίοι «αντιπροσωπεύουν» την επιστημονική κοινότητα και είναι γνώστες της συγκεκριμένης επιστημονικής περιοχής, της ερευνητικής πρότασης ή του κρινόμενου επιστήμονα, θεωρώντας ως δεδομένη την υπόθεση ότι οι επιστήμονες είναι σε θέση να συμφωνήσουν για το τι είναι «καλή» ή «ποιοτική» έρευνα. Με βάση την υπόθεση αυτή, καθώς και την αρχή της πλειοψηφίας και την επιστημονική γνώση των ειδικών, πιστεύεται ότι είναι δυνατόν να συζητηθούν όλα τα διαφορετικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής εργασίας, να ληφθούν οι καλύτερες δυνατές αποφάσεις και να αποδοθεί η πραγματική επιστημονική αξία.

Κατά την αξιολόγηση της επιστημονικής επίδοσης μικρών ή μεγάλων ερευνητικών ομάδων, η κρίση από ειδικούς είναι η παραδοσιακή μέθοδος κρίσης, η οποία απαντάται σχεδόν σε κάθε φάση της καριέρας ενός επιστήμονα-ερευνητή. Στις πλέον συνηθισμένες περιπτώσεις εφαρμογής της εν λόγω κρίσης περιλαμβάνονται ο έλεγχος των άρθρων για αποδοχή ή απόρριψη της δημοσίευσής τους σε επιστημονικά περιοδικά, οι διορισμοί ή οι προαγωγές του

¹² KRUYTBOSCH, C.E. The role and effectiveness of peer review. Στο: EVERED, D. and HARNETT, S. (eds). The evaluation of scientific research, 1989, 69.

ακαδημαϊκού προσωπικού, η κρίση των προτεινόμενων για χρηματοδότηση ερευνητικών προτάσεων και οι κρίσεις του επιπέδου ανάπτυξης του δοθέντος επιστημονικού κλάδου. Στις περισσότερες χώρες, επιτροπές ερευνών, ακαδημίες επιστημών ή άλλες ειδικές επιτροπές είναι υπεύθυνες για την κατανομή των κονδυλίων που διατίθενται για χρηματοδότηση προτάσεων της Βασικής Έρευνας και των Ερευνητικών Ινστιτούτων. Στις περιπτώσεις αυτές, ένα συμβούλιο ειδικών συναντάται ή επικοινωνεί εγγράφως και αποτιμά την επιστημονική σημασία ενός ερευνητικού σχεδίου ή ατόμου, με σκοπό να αποφασίσει για την κατανομή των υπαρχόντων πόρων ή επιστημονικών βραβείων.

Σε εποχές οικονομικής λιτότητας ή όταν το προτεινόμενο ερευνητικό πρόγραμμα είναι υψηλού κόστους, το σύστημα της κρίσης από ειδικούς υποβάλλεται σε μεγάλες πιέσεις.

Η κρίση από ειδικούς με σκοπό τη διαμόρφωση της ερευνητικής πολιτικής έχει επικριθεί ως μη αποτελεσματική. Τα κυριότερα σημεία στα οποία επικεντρώνεται η κριτική αφορούν στα παρακάτω¹³:

α) Οι επιστημονικές περιοχές που ήταν σημαντικές κατά το παρελθόν, αλλά σήμερα βρίσκονται σε παρακμή, αντιπροσωπεύονται δυσανάλογα σε επιτροπές λήψης αποφάσεων.

β) Η κατανομή των πόρων δεν γίνεται με επιστημονικά κριτήρια, αλλά σύμφωνα με μια επικρατούσα ισχυρή τάση κατανομής των πόρων σε σχετικά λίγα ερευνητικά κέντρα.

γ) Η κρίση από ειδικούς είναι αναποτελεσματική όσον αφορά στη δημιουργία νέων επιστημονικών δραστηριοτήτων.

Διάφορες μελέτες έχουν αποκαλύψει την ύπαρξη αρκετών προβλημάτων σχετικών με τη μέθοδο της κρίσης από ειδικούς. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι οι πιθανότητες να πάρει κάποιος χρηματοδότηση από την Εθνική Επιτροπή

¹³ Για μια λεπτομερή ανάλυση των αδυναμιών του συστήματος κρίσης από ειδικούς στην λήψη αποφάσεων χρηματοδότησης της έρευνας βλέπε: IRVINE, J. and MARTIN, B.R. Evaluating big science: CERN'S past performance and future prospects. *Scientometrics*, 1985, 7 (3 - 6), 281 - 308.

Χρηματοδότησης της έρευνας των Η.Π.Α. καθορίζονται κατά 50% από τα χαρακτηριστικά της πρότασης και τη φήμη του επιστημονικού υπεύθυνου και κατά 50% από τυχαίους παράγοντες¹⁴. Η συνειδητοποίηση των προβλημάτων αυτών είχε ως αποτέλεσμα την πρόκληση διαμάχης σχετικά με τη φύση και τη λειτουργικότητα της εν λόγω μεθόδου¹⁵.

Στην καθημερινή πρακτική η αξιολόγηση από ειδικούς έχει επικριθεί για μια σειρά από αιτίες:

1. Οι Επιστήμονες, ως ανθρώπινα όντα, έχουν τις προσωπικές τους προτιμήσεις και έχθρες. Τα αποτελέσματα των κρίσεων μπορεί να επηρεαστούν από παράγοντες όχι καθαρά επιστημονικούς, όπως οι πολιτικές πεποιθήσεις του υποψηφίου, οι προσωπικές αντιθέσεις.

2. Η σύγχρονη μεγάλη επιστήμη είναι άκρως ανταγωνιστική. Υπάρχουν πολλές επιστημονικές ομάδες που επιδιώκουν αναγνώριση, αποδοχή των ιδεών και των θεωριών τους, καθώς και χρηματοδότηση των ερευνητικών τους προτάσεων. Αναφερόμενος στο τελευταίο ο _____ πιστεύει ότι «. . . . η κρίση από ειδικούς είναι απλώς μία ακατάλληλη φιλοσοφία σε εποχές μειωμένων προϋπολογισμών και οικονομικών δυσκολιών».¹⁶

3. Τα μέλη των Επιστημονικών Επιτροπών και Συμβουλιών ενδέχεται να επηρεάζονται σε προσωπικό ή «επιστημονικό» επίπεδο από τους επιστήμονες ή τις προτάσεις που πρέπει να κρίνουν.

4. Για να κρίνει πραγματικά αντικειμενικά μία επιτροπή χρειάζεται ένα μεγάλο αριθμό κριτών ειδικευμένων στο επιστημονικό πεδίο που μελετούν. Σε περιπτώσεις που το επιστημονικό πεδίο είναι νέο ή η επιστημονική κοινότητα είναι πολύ μικρή, κρίση από ειδικούς είναι σχεδόν αδύνατη¹⁷.

¹⁴COLE, S. et. al. Change and consensus in peer review. *Science*, 1981, 214, 881 - 886.

¹⁵MITROFF, I.I. and CHUBIN, D.E. Peer review at the NSF: A dialectical policy analysis. *Social Studies of Science*, 1979, 9, 199 - 232.

¹⁶HERMAN, R. *The European Scientific Community*, 1986, 127.

¹⁷VINKLER, P. Management system for a scientific research institute based on the assessment of scientific publications. *Research Policy*, 1986, 15, 79.

5. Οι κριτές μπορεί να μην συμφωνούν στο τι σημαίνει καλή επιστήμη, καθώς ενδέχεται να αντιμετωπίσουν μεροληπτικά κάποιες επαναστατικές ή νέες παραγωγικές ιδέες και να θέσουν εμπόδια στην παροχή πόρων ή επιστημονικής αναγνώρισης σε αυτές.

6. Η κρίση από ειδικούς καθίσταται προβληματική όταν πρόκειται να κριθούν οι επιπτώσεις της έρευνας στην κοινωνία.¹⁸

7. Η κρίση από ειδικούς προϋποθέτει κοινωνική υπευθυνότητα αφενός από τους υπό κρίση επιστήμονες και αφετέρου από το συμβούλιο κρίσης. Η επιθυμία των ερευνητών να συμμετέχουν στη διαδικασία της κρίσης σχετίζεται με τα οφέλη που αναμένουν. Αν οι προσδοκίες τους δεν ικανοποιηθούν, είναι πιθανό να ενοχληθεί η επιστημονική κοινότητα.

Για να βελτιωθεί η μέθοδος της κρίσης από ειδικούς προτάθηκαν κατά καιρούς διάφορες τροποποιήσεις.

Η Ολλανδική Επιτροπή για την πρόοδο της Καθαρής Έρευνας εισήγαγε τη μέθοδο κρίσης σε δύο στάδια: την κρίση από ειδικούς και την τεχνική Delphi. Το Σουηδικό Συμβούλιο έρευνας των Φυσικών Επιστημών ανέπτυξε μια μορφή κρίσης από ειδικούς, η οποία συνοδεύεται από συνεντεύξεις των επιστημόνων και επισκέψεις στα εργαστήρια και τους χώρους εργασίας τους. Άλλες παραλλαγές του P.R. περιλαμβάνουν τη συμμετοχή μη-ειδικών, ειδικών από άλλες χώρες κ.λπ. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και μια έμμεση μορφή των P.R. Για παράδειγμα μπορεί κάποιος να λάβει υπόψη του τα βραβεία ή τους τιμητικούς τίτλους που δόθηκαν στον υπό κρίση ερευνητή για την προηγούμενη εργασία του, την επίσημη αναγνώριση της επιστημονικής του αξίας, αν είναι π.χ. μέλος επιστημονικών οργανώσεων, εκδοτικών επιτροπών σε επιστημονικά περιοδικά, επιτροπών κρίσης κ.λπ.¹⁹, καθώς και τον αριθμό των προσκλήσεων για παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνάς του σε διεθνείς ή εθνικές

¹⁸LUUKONEN-GRONOW, T. Scientific research evaluation: A review of methods and various contexts of their application. R & D management, 1987, 17(3), 208. 120

¹⁹ IRVINE, J. et. al. Research evaluation in British Science: a SPRU review, 1983, 4 - 5.

συναντήσεις και το ποσό των χρημάτων που έχει πάρει για έρευνα. Όλα αυτά τα «μέτρα αναγνώρισης» μπορεί να είναι πολύ χρήσιμα για την αξιολόγηση της επιστημονικής απόδοσης των επιστημόνων σε ατομικό επίπεδο. Παρά ταύτα, όταν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τα «μέτρα αναγνώρισης» για την εκτίμηση της επιστημονικής επίδοσης ερευνητικών ομάδων, αντιμετωπίζουμε μια σειρά από μεθοδολογικά και πρακτικά προβλήματα, όπως για παράδειγμα την επίδραση άλλων παραγόντων πέρα από την επιστημονική αξία και τη δυσκολία συγκέντρωσης όλων των απαραίτητων στοιχείων.²⁰

Συντελεστής αποφασιστικής σημασίας για την αποτελεσματικότητα της κρίσης από ειδικούς, καθώς και κριτήριο για την αξία (validity) της μεθόδου, είναι η επιλογή αυτών των ειδικών, δεδομένου το ότι η άποψη ενός ειδικού μπορεί να επηρεαστεί και από άλλους παράγοντες εκτός της επιστημονικής αξίας του κρινόμενου επιστήμονα ή επιστημόνων. Η πολύ προσεκτική επιλογή των κριτών μπορεί να περιορίσει σημαντικά τυχόν ενστάσεις για τη διαδικασία αξιολόγησης. Ωστόσο, όσες προσπάθειες και εάν γίνουν για τη βελτίωση της κρίσης από ειδικούς, θα υπάρχει πάντοτε ένας αριθμός προβλημάτων που σχετίζονται με την ίδια τη φύση της μεθόδου.

Εξαιτίας των συγκεκριμένων προβλημάτων, δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η κρίση από ειδικούς είναι μια μη αμφισβητήσιμη τεχνική για την αξιολόγηση της προόδου της Βασικής Έρευνας. Οι προσπάθειες που έγιναν για την εύρεση πιο αντικειμενικών και αξιόπιστων τεχνικών οδήγησαν στην επινόηση μεθόδων που βασίζονται σε δεδομένα. Αυτές οι μέθοδοι ονομάζονται ποσοτικές τεχνικές κρίσης και στοχεύουν στην υποβοήθηση ή ακόμη και την αντικατάσταση της κρίσης από ειδικούς ως μεθόδου αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας.

²⁰ For a review of the different measures of esteem and their use in practice see: KING, J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 1987, 13, 271 - 272.

3. 3. 2 Ποσοτικές τεχνικές

Οι ποσοτικές τεχνικές αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι βασίζονται στην ποσοτική ανάλυση μετρήσιμων χαρακτηριστικών της Βασικής Έρευνας.

Οι ποσοτικές τεχνικές εδράζονται στις θεωρίες και τις μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν στην επίσημη βιβλιομετρία.²¹ Οι βιβλιομετρικές τεχνικές χρησιμοποιούν τον αριθμό των συγγραφέων επιστημονικών άρθρων, τον αριθμό των δημοσιεύσεων, τις αναφορές που έγιναν στις εν λόγω δημοσιεύσεις και άλλα στοιχεία απόμεινα των επιστημονικών δημοσιεύσεων.

²¹ Οι ποσοτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην μέτρηση της εφαρμοσμένης έρευνας είναι κυρίως η ανάλυση κόστους-οφέλους, κόστους-αποτελεσματικότητας, τεχνολογικών δεικτών κ.α. καθώς το ενδιαφέρον εστιάζεται όχι τόσο στη μέτρηση της συνεισφοράς της στην γνώση αλλά στον υπολογισμό των οικονομικών, εμπορικών και κοινωνικών ωφελειών που προκύπτουν από αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. 1 Βιβλιομετρία και Επιστημομετρία

Η ποσοτική ανάλυση της επιστημονικής βιβλιογραφίας εμφανίστηκε στις αρχές του αιώνα μας²².

Με σκοπό να δείξουν τις διακυμάνσεις του ερευνητικού ενδιαφέροντος σε μια χρονική περίοδο οι Cole και Eales²³ πραγματοποίησαν το 1917 την πρώτη «στατιστική ανάλυση» της βιβλιογραφίας της συγκριτικής ανάλυσης κατά την περίοδο 1550-1860.

Το 1923 ο Hulme²⁴ ανέλυσε τις επιστημονικές εργασίες που παρουσιάστηκαν στα δεκαεπτά κεφάλαια του «Διεθνούς καταλόγου της επιστημονικής βιβλιογραφίας». Ο Hulme ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο «Στατιστική βιβλιογραφία».

Το 1927 οι Gross και Gross²⁵ έκαναν την «... πρώτη καταγραφή και ανάλυση αναφορών η οποία ονομάστηκε ανάλυση των αναφορών»²⁶.

Το 1969 ο Alan Pritchard πρότεινε την αντικατάσταση του μέχρι τότε χρησιμοποιούμενου όρου «Στατιστική βιβλιογραφία»²⁷ με τον όρο «βιβλιομετρία».

²² Για μια επισκόπηση της ιστορίας και εξέλιξης της Βιβλιομετρίας βλέπε: HERTZEL, D.H. Bibliometrics. Στο: KENT, A. (ed). Encyclopedia of Library and Information Science, 1987, 42 (suppl. 7), 144 - 219. LAWANI, S.M. Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications. LIBRI, 1981, 31(4), 294 - 315. NARIN, F. and MOLL, J.K. Bibliometrics, Annual Review of Information Science and Technology, 1977, 12, 35 - 58.

²³ COLE, F.J. and EALES, N.B. The history of comparative anatomy. Part I: A statistical analysis of the literature. Science Progress, 1917, 11, 578 - 596.

²⁴ HULME, W.E. Statistical Bibliography in relation to the growth of modern civilization, 1923.

²⁵ GROSS, P.L.K. and GROSS, E.M. College libraries and chemical education. Science, 1927, 66, 385 - 389.

²⁶ LAWANI, S.M. Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications. LIBRI, 1981, 31(4), 295.

²⁷ PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, 1969, 25(4), 349.

Ο Pritchard όρισε τη «Βιβλιομετρία» ως «. . . την εφαρμογή των μαθηματικών και των στατιστικών μεθόδων στη μελέτη της χρήσης των εντύπων και των πρακτικών δημοσίευσης»²⁸.

Τον ίδιο χρόνο που ο Pritchard υιοθετούσε τον όρο «Βιβλιομετρία» οι Nalimov και Mulchenko όριζαν την «Επιστημομετρία» (Naukometrija, Wissenschaftmetrie) ως «. . . εκείνες τις ποσοτικές μεθόδους που ασχολούνται με την ανάλυση της επιστήμης ως μεθόδου διάδοσης της πληροφορίας»²⁹.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από τη Βιβλιομετρία και την Επιστημονομετρία είναι τις περισσότερες φορές ίδιες. Στην πράξη, πολλοί συγγραφείς τις χρησιμοποιούν ως συνώνυμες.

Κάποιοι όμως επιστήμονες της πληροφόρησης θεωρούν ότι υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές ανάμεσα στους δύο όρους. Πιστεύουν ότι ο κύριος σκοπός της Βιβλιομετρίας είναι η ποσοτική ανάλυση των συλλογών των βιβλιοθηκών και των υπηρεσιών πληροφόρησης με την καταμέτρηση των βιβλίων, περιοδικών κ.λπ., ενώ η επιστημομετρία στοχεύει στην ανάλυση των ποσοτικών χαρακτηριστικών της δημιουργίας, προπαρασκευής και χρήσης της επιστημονικής πληροφόρησης με αντικειμενικό σκοπό την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών της επιστημονικής έρευνας ως μιας κοινωνικής δραστηριότητας. Με δεδομένα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά της επιστημομετρίας, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι, όταν χρησιμοποιούμε δεδομένα βιβλιογραφίας για την αξιολόγηση της επιστημονικής επίδοσης, ο όρος επιστημομετρία είναι περισσότερο ενδεδειγμένος.

Παρά ταύτα, οι όροι «Βιβλιομετρικός» και «Βιβλιομετρία» χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά από συγγραφείς στην Ευρώπη. Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθούν οι συγκεκριμένοι όροι.

²⁸ BRITISH STANDARD INSTITUTION. Glossary of documentation terms, 1976, 7.

²⁹ NALIMOV, U.V. and MULCSENKO, B.M. Naukometriya, 1969.

4. 2. Υποθέσεις στις οποίες βασίζεται η χρήση βιβλιομετρικών δεικτών

Έχουμε ήδη αναφέρει ότι το κύριο αποτέλεσμα της Βασικής Έρευνας είναι η συνεισφορά στην επιστημονική γνώση. Ως εκ τούτου, το προϊόν της Βασικής Έρευνας μπορεί να οριστεί ως «πληροφορία σχετική με πρωτότυπα επιστημονικά αποτελέσματα που έχει γνωστοποιηθεί στο επιστημονικό κοινό και έχει καταγραφεί σε μόνιμα διαθέσιμη μορφή και σε μέσο βασιζόμενο στην παράδοση και την κοινή χρήση»³⁰. Αυτό σημαίνει ότι η δημοσίευση των αποτελεσμάτων της αποτελεί ουσιαστικό μέρος της Βασικής Έρευνας και της διάδοσής της. Σε πολλές επιστημονικές περιοχές οι δημοσιεύσεις θεωρούνται ισοδύναμες του αποτελέσματος της Βασικής Έρευνας. Συνεπώς, η αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης των επιστημόνων, των ερευνητικών ομάδων ή των κέντρων Βασικής Έρευνας μπορεί να γίνει με βάση την αξιολόγηση του μόνιμου προϊόντος της, δηλαδή της συνεισφοράς στην επιστήμη και τη γνώση, όπως αυτή εμφανίζεται στην εκδοτική παραγωγή.

Στις κοινωνικές επιστήμες, κάθε φορά που ένα αφηρημένο ή μετρήσιμο φαινόμενο απαιτεί ποσοτικό υπολογισμό, χρησιμοποιούμε στη θέση του παρατηρήσιμες ή μετρήσιμες ποσότητες που αφορούν στο συγκεκριμένο φαινόμενο. Οι μετρήσιμες αυτές ποσότητες ονομάζονται δείκτες³¹. Επειδή η μέτρηση της νέας πληροφορίας που παρήχθη και γνώσης που εμπεριέχεται σε αυτή δεν είναι εύκολη, επιβάλλεται η χρήση δεικτών. Οι δείκτες που αποσκοπούν στη μέτρηση της συνεισφοράς στη γνώση, π.χ. επιστημονική παραγωγή και επιστημονική πρόοδο, και οι οποίοι χρησιμοποιούν βιβλιομετρικά

³⁰ VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 1988, 13(5 - 6), 239.

³¹ THEODORSON, G.A. and THEODORSON, A.G. A modern dictionary of sociology, 1970.

δεδομένα, όπως αριθμό δημοσιεύσεων, αριθμό αναφορών, κ.λπ. ονομάζονται «βιβλιομετρικοί» ή «επιστημομετρικοί δείκτες».

Η βιβλιογραφία της βιβλιομετρίας προτείνει έναν μεγάλο αριθμό βιβλιομετρικών δεικτών ³². Όλοι αυτοί οι δείκτες στηρίζονται σε ορισμένες υποθέσεις, σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

i. Η αξία και η ποιότητα ενός μέρους της επιστημονικής έρευνας μπορεί να αποδοθεί πλήρως από τον τρόπο με τον οποίο οι άλλοι επιστήμονες δέχθηκαν την έρευνα και από τις αντιδράσεις τους σε αυτή.

ii. Η αντίδραση των άλλων επιστημόνων μπορεί να υπολογιστεί μόνο μετά από κάποιο χρονικό διάστημα από την ολοκλήρωση της έρευνας.

iii. Κάθε συνεισφορά στην επιστημονική έρευνα αφήνει κάποιο προσδιορισμό ίχνος στην επιστημονική βιβλιογραφία.

iv. Παρακολουθώντας τα άρθρα των επιστημονικών περιοδικών μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για την επιστημονική γνώση που διαδόθηκε μεταξύ των επιστημόνων μέσω της βιβλιογραφίας.

v. Χρησιμοποιώντας τις βάσεις δεδομένων που αφορούν στην επιστημονική βιβλιογραφική τεκμηρίωση και ιδιαίτερα τη βάση δεδομένων του Ινστιτούτου Επιστημονικής Πληροφόρησης, η οποία εκδίδει τους καταλόγους αναφορών (Citation Indexes), μπορούμε να συγκεντρώσουμε όλες τις επιστημονικές δημοσιεύσεις που είναι σχετικές με μια συγκεκριμένη κρίση, για χρήση τους στη διαδικασία αυτής.

vi. Ως ρεαλιστικό μέτρο του αποτελέσματος της έρευνας είναι δυνατόν να εκληφθεί και η απλή καταμέτρηση του πλήθους των δημοσιεύσεων, χωρίς να μας ενδιαφέρει η έκταση ή η φύση του κάθε άρθρου.

³² VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 1988, 13(5 - 6), 239 - 259.

vii. Ο αριθμός των αναφορών που έλαβε ένα άρθρο αποτελεί αξιόπιστο μέτρο της αξίας του.

Το κατά πόσο ισχύουν ή όχι αυτές οι υποθέσεις προκαλεί τις περισσότερες αμφιβολίες και ενστάσεις ως προς την εγκυρότητα των βιβλιομετρικών δεικτών.

Η υπόθεση ότι η υποδοχή των επιστημονικών εργασιών από άλλους επιστήμονες μετράει την αξία της επιστημονικής έρευνας που περιέχουν βασίζεται στην οικουμενικότητα, τη συλλογικότητα και τον συσσωρευτικό χαρακτήρα της επιστήμης. Η εν λόγω υπόθεση τονίζει τον ρόλο των επίσημων γραπτών μέσων διάδοσης της Βασικής Έρευνας και ιδιαίτερα των επιστημονικών περιοδικών; Ωστόσο, δεν είναι πάντοτε αληθής. Η διάδοση των επιστημονικών ευρημάτων είναι πράγματι χαρακτηριστικό της επιστήμης και είναι λογικό να χρησιμοποιούνται τα κανάλια της επιστημονικής επικοινωνίας για να εντοπίσουμε, αφενός τα κανάλια ροής της επιστημονικής γνώσης, και αφετέρου την ανάδραση και την αναγνώριση που αυτή η έρευνα απολάβει. Από την άλλη μεριά όμως, οι επιστήμονες διαδίδουν τα ευρήματα της έρευνάς τους και με πολλούς άλλους τρόπους πέρα από τα άρθρα σε περιοδικά. Όπως έχουμε ήδη δει, τα ανεπίσημα μέσα επικοινωνίας είναι πολύ σημαντικά, ενώ σε μερικές τεχνολογικές επιστημονικές περιοχές είναι πιο σημαντικά και από τα επίσημα. Στην περίπτωση της Βασικής Έρευνας, υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι σχεδόν όλες οι ανεπίσημες διαδόσεις τελικά εμφανίζονται σε άρθρα περιοδικών. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό είναι αληθές, αλλά υπάρχει και ένας αξιόλογος αριθμός εξαιρέσεων.

Για παράδειγμα ο T. Robert Oppenheimer, του οποίου η συνεισφορά στην επιστήμη και την επιστημονική παραγωγή υπήρξε εντυπωσιακή, παρήγαγε μόνο μέτριες δημοσιεύσεις οι οποίες δεν άσκησαν μεγάλη επιρροή. Στην

περίπτωση αυτή τα ανεπίσημα κανάλια επιστημονικής πληροφόρησης αποδείχθηκαν σημαντικά από τα επίσημα.

Η επιστημονική βιβλιογραφία περιλαμβάνει εκτός από άρθρα επιστημονικών περιοδικών και εγχειρίδια, μονογραφίες, πρακτικά συνεδρίων και πολλές άλλες μορφές γραπτής επικοινωνίας. Ενδεχομένως τα επιστημονικά άρθρα που εμφανίζονται σε επιστημονικά περιοδικά αποτελούν το πλέον σημαντικό μέσο επιστημονικής επικοινωνίας, αλλά και τα άλλα μέσα έχουν τη σημασία τους. Το γεγονός ότι οι βάσεις βιβλιογραφικών δεδομένων και τα ευρετήρια που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των βιβλιογραφικών δεικτών περιέχουν σχεδόν αποκλειστικά άρθρα περιοδικών, μπορεί να κάνει εύκολη την κατασκευή τους, αλλά δεν δικαιολογεί τον αποκλεισμό των άλλων μέσων επιστημονικής επικοινωνίας.

Στη σύγχρονη επιστημονική έρευνα ένας μεγάλος αριθμός ευρημάτων της έρευνας έχει χαρακτηριστεί ως απόρρητος, επειδή σχετίζεται με στρατιωτικές έρευνες ή βιομηχανικό ανταγωνισμό. Οι συγκεκριμένες πληροφορίες δεν εμφανίζονται καθόλου σε επιστημονικά περιοδικά. Για να αποτιμήσουμε την επιστημονική έρευνα που έχει χαρακτηριστεί απόρρητη, χρειαζόμαστε ειδικές προσαρμοσμένες βιβλιομετρικές τεχνικές.

Όταν χρησιμοποιούμε τους βιβλιομετρικούς δείκτες, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη όλες αυτές τις γενικές ενστάσεις. Υπάρχουν και ενστάσεις που αναφέρονται σε συγκεκριμένα είδη βιβλιομετρικών δεικτών και οι οποίες θα αναφερθούν στα επόμενα κεφάλαια.

Οι βιβλιομετρικοί δείκτες που χρησιμοποιούμε μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες στους δείκτες δημοσιεύσεων και τους δείκτες αναφορών. Η ταξινόμησή τους στη μία ή στην άλλη κατηγορία εξαρτάται από τα βιβλιογραφικά δεδομένα που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή τους.

4. 3. Πηγές βιβλιογραφικών στοιχείων

Η κατασκευή ακόμη και του πλέον απλού βιβλιομετρικού δείκτη απαιτεί έναν τεράστιο αριθμό βιβλιομετρικών δεδομένων. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η σύνταξη του καταλόγου των δημοσιεύσεων συγκεκριμένων επιστημόνων, αλλά ακόμη και στην προκείμενη περίπτωση ενδέχεται να παρουσιαστεί μια σειρά από μεθοδολογικά και πρακτικά προβλήματα.

Οι καταστάσεις με τις δημοσιεύσεις συγκεκριμένων επιστημόνων ή επιστημονικών ομάδων είναι η βάση για κάθε σχεδόν βιβλιομετρικό δείκτη που χρησιμοποιείται για την κρίση της ερευνητικής τους επίδοσης. Υπάρχει ένας αριθμός βιβλιογραφικών πηγών βάσει των οποίων είναι δυνατόν να συνταχθούν οι καταστάσεις των δημοσιεύσεων³³. Η επιλογή της πηγής για τη συγκέντρωση των βιβλιογραφικών δεδομένων εξαρτάται από παράγοντες όπως οι διαθέσιμοι οικονομικοί πόροι και ο διαθέσιμος για συλλογή χρόνος, η ποσότητα των απαιτούμενων στοιχείων, η διαθεσιμότητα των πηγών κ.λπ.

Οι σπουδαιότερες πηγές για τη λήψη βιβλιογραφικών στοιχείων για επιστήμονες ή ερευνητικές ομάδες είναι:

1. Οι ίδιοι οι επιστήμονες.

Με τη μέθοδο αυτή, ζητείται από τους ίδιους τους επιστήμονες να δώσουν μια κατάσταση των δημοσιεύσεών τους. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει το πλεονέκτημα ότι λαμβάνουμε μια πλήρη κατάσταση των δημοσιεύσεων και δεν υπάρχει ανάγκη να χρησιμοποιήσουμε πρωτογενείς ή δευτερογενείς βιβλιογραφικές πηγές. Ως μειονεκτήματα της μεθόδου αναφέρονται:

- α. η δυσκολία συγκέντρωσης στοιχείων από τους επιστήμονες με τους οποίους είναι δύσκολο να έλθουμε σε επαφή,

³³ BRITAIN, M.J. and LINE, M.B. Sources of citations and references for analysis purposes: A comparative assessment. *Journal of Documentation*, 1973, 29(1), 72 - 80. FRAME, J.D. Quantitative indicators for evaluation of basic research programs/projects. *IEE Transactions on Engineering Management*, 1983, EM - 30 (3), 106 - 112.

β. ο κίνδυνος συγκέντρωσης λανθασμένων ή μη πλήρων πληροφοριών, καθώς οι επιστήμονες, γνωρίζοντας ότι είναι υπό κρίση, ενδέχεται να προσπαθήσουν να παρουσιάσουν την εργασία τους ως σημαντικότερη από ό,τι πραγματικά είναι,

γ. η δυσκολία να συγκεντρώσουμε στοιχεία από μεγάλο αριθμό επιστημόνων που εργάζονται σε διαφορετικά ερευνητικά κέντρα ή χώρες.

2. Επιστημονικά Περιοδικά.

Μπορούμε να συγκεντρώσουμε βιβλιογραφικά στοιχεία ξεφυλλίζοντας τα επιστημονικά περιοδικά. Στην περίπτωση αυτή ο κριτής ξεφυλλίζει πλήρεις συλλογές ορισμένων περιοδικών και καταγράφει τα άρθρα που δημοσιεύθηκαν από τους υπό κρίση επιστήμονες. Τα περιοδικά επιλέγονται με βάση προκαθορισμένα κριτήρια, όπως η ερευνητική περιοχή που καλύπτουν, η αξιοπιστία τους κ.λπ.

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι εύκολη και μπορεί να αποδώσει γρήγορα αποτελέσματα. Το κύριο πλεονέκτημά της είναι ότι άπαξ και εντοπιστούν τα σχετικά άρθρα, μπορούν αμέσως να αναγνωριστούν και να γίνει μια πρώτη εκτίμηση της αξίας τους. Με τον τρόπο αυτό, καθίσταται σχετικά εύκολη η σύγκριση με άλλους επιστήμονες και επιστημονικές ομάδες. Τα κύρια μειονεκτήματα είναι ότι κάποιες δημοσιεύσεις ενδέχεται να διαφύγουν της προσοχής του κριτή, επειδή εμφανίστηκαν σε άλλα περιοδικά εκτός του συνόλου που έχει επιλέξει, και ότι με τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται μόνο επιστημονικά άρθρα.

3. Περιοδικά Περιλήψεων και Ευρετήρια.

Αν επιλέξει αυτή τη μέθοδο, ο κριτής ψάχνει τη βιβλιογραφική παραγωγή επιστημόνων ή επιστημονικών ομάδων σε περιοδικά περιλήψεων και ευρετήρια που καλύπτουν τις σχετικές ερευνητικές περιοχές.

Η μέθοδος παρουσιάζει επίσης πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στα πλεονεκτήματα ανήκει το γεγονός ότι τα ευρετήρια περιλαμβάνουν μεγάλο

αριθμό περιοδικών και ότι η μέθοδος δίνει αποτελέσματα γρήγορα και εύκολα. Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνεται το πρόβλημα των συνωνύμων ονομάτων και των διαφορετικών αποδόσεων του ίδιου ονόματος. Εάν υπάρχουν πολλοί συγγραφείς με το ίδιο όνομα ή με ονόματα που έχουν διάφορες αποδόσεις υπάρχει δυσκολία στον προσδιορισμό του συγγραφέα ενός άρθρου. Επίσης η κάλυψη περιοδικών από ευρετήρια ποικίλει σε βάθος και πληρότητα. Αυτό ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια κάποιων άρθρων που έχουν δημοσιευθεί.

4. On-line βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων.

Οι βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύκολη παραγωγή βιβλιογραφικών καταστάσεων. Το κύριο μειονέκτημά τους είναι το υψηλό κόστος χρήσης, καθώς και το πρόβλημα των συνωνυμιών και ομοιωνυμιών όπως και στα ευρετήρια.

Η χρήση CD-ROM βάσεων βιβλιογραφικών εγγραφών μπορεί να αντικαταστήσει τη χρήση on-line συστημάτων με σημαντική μείωση του κόστους χρήσης.

4. 4. Πηγές αναφορών

Για την κατασκευή δεικτών βάσει των αναφορών που λαμβάνει ένας επιστήμονας από άλλους υπάρχει ένας περιορισμένος αριθμός ειδικευμένων δεδομένων και ευρετηρίων. Οι μεγαλύτερες και σχεδόν αποκλειστικά χρησιμοποιούμενες στην Βασική Έρευνα πηγές για συγκέντρωση αναφορών είναι αυτές που παράγονται από το Ινστιτούτο Επιστημονικής Πληροφόρησης (Institute of Scientific Information (ISI)), το Science Citation Index (SCI), το Social Science Citation Index (SSCI) και το Arts and Anmanister Citation Index (A&HCI). Τα ευρετήρια αυτά καλύπτουν μερικές χιλιάδες επιστημονικών

περιοδικών από τις Φυσικές και Ιατρικές Επιστήμες (SCI), τις κοινωνικές επιστήμες (SSCI) και τις Τέχνες και Ανθρωπιστικές Επιστήμες (A&HCI). Η δομή και των τριών αυτών ευρετηρίων είναι σχεδόν ίδια, ενώ το SCI είναι το πιο μεγάλο και πιο παλιό ευρετήριο που παράγει το IS1. Για τον λόγο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να παραθέσουμε μερικά στοιχεία για αυτό. Το IS1 εξετάζει έναν αριθμό περιοδικών για τη δημιουργία εγγραφών του SCI. Από το 1977 άρχισε η εισαγωγή και άλλων δημοσιευμάτων πέραν των άρθρων σε περιοδικά, όπως πρακτικά συνεδρίων κ.λπ. Μια συγκριτική στατιστική επισκόπηση για τρία έτη (1974,1984,1987) δίνεται στον πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Science Citation Index

Συγκριτικός Πίνακας

ΠΗΓΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ 1974,1984, 1987

Περιοδικά

Τεύχη Περιοδικών

ΕΓΓΡΑΦΕΣ

Ανώνυμες

Επώνυμες

Σύνολο Εγγραφών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αναφορές σε Επώνυμες Εγγραφές.

Αναφορές σε Ανώνυμες Εγγραφές.

Αναφορές σε Πατέντες.

Σύνολο αναφορών σε Δημοσιεύσεις Περιοδικών.

Πηγή: SCI 1987 Guide and List of Source Publication, 1988, p. 28-29.

Τα στοιχεία που περιλαμβάνει το SCI είναι ταξινομημένα σε τρία κεφάλαια: Ευρετήριο πηγών (Source Index), ευρετήριο αναφορών (Citation Index) και Permuterm θεματικό ευρετήριο (Permuterm Subject Index).

Το ευρετήριο πηγών δίνει τις πλήρεις βιβλιογραφικές εγγραφές όλων των πρωτογενών επεξεργασμένων για το SCI εγγραφών. Οι εγγραφές είναι τοποθετημένες αλφαβητικά κάτω από το όνομα του πρώτου συγγραφέα: για όλους τους συν-συγγραφείς υπάρχει αναφορά μετάβασης στον πρώτο συγγραφέα (Cross-reference). Το Ευρετήριο πηγών περιλαμβάνει το Corporate Index το οποίο αποτελείται από δύο μέρη, το Γεωγραφικό (Geographic) και το κατά Ίδρυμα (Organization). Στο Γεωγραφικό Τμήμα, οι εργασίες είναι οργανωμένες αλφαβητικά, με βάση την ονομασία του τόπου όπου βρίσκεται το Ίδρυμα στο οποίο εργάζονται οι επιστήμονες των οποίων οι εργασίες εμφανίζονται στο Source Index. Στο τμήμα κατά Ίδρυμα δίνονται τα ονόματα των συγγραφέων του Source Index κατά το Ίδρυμα στο οποίο εργάζονται.

Στο Citation Index δίνεται μια κατάσταση με τις αναφορές που γίνονται στα άρθρα του Source Index, τοποθετημένα κάτω από το όνομα του πρώτου συγγραφέα. Κάθε αναφορά συνοδεύεται από σύντομη βιβλιογραφική περιγραφή των άρθρων στα οποία αναφέρεται. Δίνονται επίσης οι αναφορές σε εργασίες που δεν έχουν όνομα συγγραφέα. Οι εγγραφές είναι τοποθετημένες αλφαβητικά ως προς τον τίτλο της εργασίας που αναφέρεται και εν συνεχεία χρονολογικά. Οι αναφορές σε πατέντες είναι τοποθετημένες κάτω από τον αριθμό της πατέντας και όχι κάτω από το όνομα του εφευρέτη ή αυτού που έχει τα δικαιώματα χρήσης.

Το Permuterm Subject Index είναι ένα αλφαβητικό θεματικό ευρετήριο που παραγόμενο από τις λέξεις που εμφανίζονται στον τίτλο των εργασιών οι οποίες υπάρχουν στο Source Section. Κάθε σημαντική λέξη του τίτλου

συσχετίζεται με κάθε άλλη σημαντική λέξη του ίδιου τίτλου, με αποτέλεσμα για κάθε ετήσιο ευρετήριο να παράγεται ένας μεγάλος αριθμός ζευγών. Κάθε λέξη των εν λόγω ζευγών εμφανίζεται και ως πρωτεύων και ως δευτερεύων όρος. Σε κάθε τέτοιο ζεύγος αναφέρεται το όνομα του πρώτου συγγραφέα της εργασίας στην οποία εμφανίζεται.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης του SCI ως πηγής άντλησης στοιχείων για τις αναφορές είναι:

1. Το SCI είναι διεθνές και καλύπτει πολλές επιστήμες, καλύπτει όλες τις φυσικές και βιολογικές σπουδές, καθώς και αρκετά μεγάλο ποσοστό από τη Μηχανική (Engineering) και τα Μαθηματικά.

2. Καλύπτει τα άρθρα που εμφανίστηκαν στα σημαντικότερα επιστημονικά περιοδικά. Τα συγκεκριμένα περιοδικά αυτά καλύπτονται πλήρως, καθώς δεν υπάρχει επιλεκτική ευρετηρίαση.

3. Έχει το μοναδικό χαρακτηριστικό να περιλαμβάνει πέραν των βιβλιογραφικών δεδομένων και τις αναφορές.

4. Έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως τα τμήματα Geographical και Corporate, στα οποία μπορεί κανείς να βρει τις δημοσιεύσεις επιστημόνων που εργάζονται σε συγκεκριμένα κέντρα ή χώρες.

5. Είναι παγκοσμίως η μεγαλύτερη πηγή συλλογής στοιχείων για αναφορές.

Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν κάποια προβλήματα και αδυναμίες στο SCI ως πηγής αναφορών για την κατασκευή δεικτών αναφορών. Τα προβλήματα αυτά θα εκτεθούν αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

4. 5. Δείκτες βασιζόμενοι στην καταμέτρηση των δημοσιεύσεων

Σχεδόν σε κάθε κρίση επίδοσης στη Βασική Έρευνα, ο αριθμός των δημοσιεύσεων είναι πολύ σημαντικός παράγοντας. Το μέτρημα των δημοσιεύσεων που παρήγαγε ένας επιστήμονας ή μια ομάδα επιστημόνων είναι η πιο προφανής και εύκολη διαδικασία για την κατασκευή δεικτών εκδοτικής παραγωγής.

Ο απλούστερος από τους προαναφερθέντες δείκτες είναι ο «συνολικός αριθμός δημοσιεύσεων», π.χ. ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων που παρήγαγε ο κρινόμενος επιστήμονας, η επιστημονική ομάδα, το ίδρυμα ή η χώρα σε κάποια δεδομένη χρονική περίοδο. Κάθε επιστημονικό άρθρο συνεισφέρει στην επιστημονική γνώση κατά διαφορετικό τρόπο και όλες οι δημοσιεύσεις δεν είναι εξίσου σημαντικές, με αποτέλεσμα ο δείκτης αυτός να μετράει την επιστημονική παραγωγή και όχι την επιστημονική πρόοδο, καθώς δεν είναι δυνατό να μετρήσει την ποιότητα ή την επίδραση της δημοσιευμένης έρευνας.

Γενικά υπάρχει η παραδοχή ότι «ο συνολικός αριθμός των δημοσιευμάτων ενός επιστήμονα, μιας σχολής ή μιας χώρας είναι μόνο ένα μέτρο της συνολικής ερευνητικής δραστηριότητας και δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη σπουδαιότητα αυτής».³⁴

Υπάρχουν διάφορες ενστάσεις για τη χρήση του «αριθμού των άρθρων που παρήχθησαν» στην αξιολόγηση της επίδοσης στη Βασική Έρευνα:

i. Τα επιστημονικά αποτελέσματα των δραστηριοτήτων της Βασικής Έρευνας ενδέχεται να εμφανιστούν όχι μόνο σε επιστημονικά άρθρα αλλά και σε άλλες μορφές διάδοσης, όπως οι τεχνικές αναφορές, οι μονογραφίες, τα πρακτικά συνεδρίων, οι προδημοσιεύσεις κ.λπ. Αν μετρήσει κανείς μόνο τα επιστημονικά άρθρα, δεν λαμβάνει υπ' όψιν του όλους τους άλλους τρόπους διάδοσης της επιστημονικής γνώσης.

³⁴ PINSKI, G. and NARIN, F. Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory, with application to the literature of physics. *Information Procurement and Management*, 1976, 12, 298.

ii. Οι πρακτικές δημοσίευσης διαφέρουν ανάλογα με την επιστημονική περιοχή, το ερευνητικό κέντρο ή ακόμη και το επιστημονικό περιοδικό. Η απλή καταμέτρηση των δημοσιεύσεων αγνοεί τη φύση του άρθρου, την έκτασή του, την επίδραση ή τη σοβαρότητά του.

iii. Όταν οι καταστάσεις των δημοσιευμάτων πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για αξιολόγηση της έρευνας σε συγκεκριμένα επιστημονικά πεδία, είναι συχνά δύσκολο να ανακαλέσουμε όλα τα σχετικά άρθρα λόγω του αριθμού τους αλλά και λόγω του ότι σε πολλές περιπτώσεις τα σύνορα μεταξύ των επιστημονικών περιοχών δεν είναι σαφή³⁵.

iv. Το γεγονός ότι τα περισσότερα άρθρα έχουν πάνω από έναν συγγραφέα δημιουργεί μεθοδολογικά και πρακτικά προβλήματα. Είναι δύσκολο να αποφασίσει κανείς πώς θα χειριστεί αυτές τις εργασίες σε διάφορες καταστάσεις δημοσιεύσεων.

v. Η χρήση της απλής καταμέτρησης των άρθρων που παρήχθησαν, για την αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης επιστημόνων και ερευνητικών κέντρων, χωρίς κάποια διαδικασία «Ελέγχου της Ποιότητας» μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες πρακτικές δημοσίευσης³⁶ όπως τον κατακερματισμό των δεδομένων³⁷, με αποτέλεσμα να δημιουργείται πληθώρα δημοσιεύσεων. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα βρίσκει εφαρμογή στο χώρο της επιστημονικής κοινότητας το σύνθημα «Δημοσιεύσεις ή χάθηκες»³⁸.

Εξαιτίας όλων αυτών των προβλημάτων απαιτείται προσεκτική χρήση των καταστάσεων δημοσιεύσεων ως μέσου για την κρίση της Βασικής Έρευνας. Παρά ταύτα, έχει αποδειχθεί η αξία της καταμέτρησης των δημοσιευμάτων για την αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης των Πανεπιστημιακών Τμημάτων.

³⁵ KING, J. The use of bibliometric techniques for institutional research evaluation: A study of avian virology research. *Scientometrics*, 1988, 14(3 - 4), 296.

123

³⁶ BROAD, W. and WADE, N. *Betrayers of the truth*, 1982.

³⁷ BROAD, W. The publishing game: getting more for less. *Science*, 1981, 211, 1137 - 1139.

³⁸ *Ibid.*, 1137.

Έχει αναφερθεί για παράδειγμα, ότι οι λεγόμενοι Rose-Andersen βαθμοί που δίνονται στα Τμήματα των Αμερικανικών Πανεπιστημίων «. . . σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό θετικά με το μέτρο του Πανεπιστημιακού μεγέθους (αριθμός δημοσιευμάτων). . . .»³⁹.

Με σκοπό τη μείωση των αδυναμιών και των προβλημάτων που σχετίζονται με τη χρήση της καταμέτρησης των δημοσιεύσεων ως εργαλείου αξιολόγησης, έχουν προταθεί διάφορες μεθοδολογίες.

Για να λυθεί το πρόβλημα της ζύγισης στις διαφορετικές μορφές δημοσιευμάτων, όπως μονογραφίες, εγχειρίδια και επιστημονικά άρθρα, προτάθηκαν διάφορες αντιστοιχίες. Ο Cartter⁴⁰ μέτρησε τα θεωρητικά και ερευνητικά βιβλία ως ισοδύναμα με έξι άρθρα, ένα εγχειρίδιο με τρία άρθρα και μια εκδοτική συλλογή με δύο άρθρα. Ο Lindsey πρότεινε τον «παραγωγικό δείκτη» και ζύγισε τα άρθρα, τα βιβλία, τα βιβλία των οποίων ο συγγραφέας ήταν εκδότης και τις μονογραφίες με 1, 5, 2 και 1, 5 αντίστοιχα⁴¹. Στην περίπτωση των δημοσιευμάτων με πολλούς συγγραφείς διαιρέσε κάθε βάρος με τον αριθμό των συγγραφέων.

Η χρήση της απλής καταμέτρησης των δημοσιεύσεων για λόγους αξιολόγησης δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στον «διεκπεραιωτή» που παράγει ποσότητα, παρά στον διανοούμενο που παράγει ποιότητα. Ως εκ τούτου, είναι παρακινδυνευμένο να βασιζόμαστε στον αριθμό των δημοσιεύσεων χωρίς καμιά αναφορά στους παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις μετρήσεις.

Έχοντας υπ' όψιν αυτούς τους περιορισμούς, οι Martin και Irvine χρησιμοποιούν την καταμέτρηση των δημοσιεύσεων ως «. . . . μερικό δείκτη της επιστημονικής περιόδου. . . . και όχι ως μέτρο της επιστημονικής

³⁹ ANDERSON, R.C. et.al. Publication ratings versus peer ratings of universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(2), 102

⁴⁰ CARTTER, A.M. An assessment of quality in graduate education, 1966.

⁴¹ LINDSEY, D. The corrected quality ratio: a composite index of scientific contribution to knowledge. *Social studies of Science*, 1978, 8, 349 - 354.

προόδου»⁴². Αυτό, επειδή η καταμέτρηση των δημοσιευμάτων καθορίζεται βέβαια μερικώς από το επίπεδο της επιστημονικής προόδου που σημειώθηκε από το άτομο ή την ομάδα που κρίνουμε αλλά επηρεάζεται και από άλλους επιστημονικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες.

4. 5. 1. Δείκτης Επιστημονικής Δραστηριότητας

Τα επιστημονικά περιοδικά δέχονται για δημοσίευση έρευνα σχετική με την ερευνητική περιοχή στην οποία ειδικεύονται. Τα περιοδικά που ειδικεύονται σε κάποια ερευνητική περιοχή αποτελούν τον πυρήνα των περιοδικών της συγκεκριμένης ερευνητικής περιοχής.

Εάν κατορθώσουμε να εντοπίσουμε τον πυρήνα των περιοδικών για κάθε ερευνητική περιοχή - έργο όχι και τόσο εύκολο⁴³- και μετρήσουμε τα άρθρα που γράφτηκαν από μια συγκεκριμένη ομάδα επιστημόνων και εμφανίζονται στα εν λόγω περιοδικά, μπορούμε να έχουμε μια ένδειξη για την επιστημονική περιοχή ή υποπεριοχή στην οποία η ομάδα ειδικεύεται και ερευνά. Η σύγκριση των μετρήσεων των δημοσιεύσεων μιας ομάδας με αυτές κάποιων άλλων ομάδων θα μας δώσει ένα μέτρο της επιστημονικής δραστηριότητας της κρινόμενης ομάδας σε σχέση με την συνολική εκδοτική δραστηριότητα στην ερευνητική περιοχή. Ο Βιβλιομετρικός Δείκτης που παράγεται με τον τρόπο αυτό ονομάζεται Δείκτης Δραστηριότητας (Activity Index).

Ο υπολογισμός του Δείκτη Δραστηριότητας εξαρτάται από την επιστημονική ομάδα για την οποία υπολογίζεται και από τις συγκρίσεις που θέλουμε να εκτελέσουμε. Για παράδειγμα, στα Πανεπιστήμια ο δείκτης δραστηριότητας μπορεί να οριστεί ως:⁴⁴

⁴² MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: Some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. *Research Policy*, 1983, 12, 66

⁴³ NARIN, F. et.al. Structure of the biomedical literature, *Journal of the American Society for Information Science*, 1976, 27, 26 - 29.

⁴⁴ NARIN, F. Measuring the research productivity of higher education institutions using bibliometric techniques,

Ποσοστό των άρθρων του Πανεπιστημίου Α
στο υποπεδίο Χ.

Δείκτης Δραστηριότητας =

Ποσοστό "όλων" των άρθρων στο υποπεδίο Χ.

Ο παρονομαστής μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα με τη σύγκριση που θέλουμε να κάνουμε. Για παράδειγμα, εάν θέλουμε να συγκρίνουμε την εκδοτική δραστηριότητα κάποιου συγκεκριμένου Πανεπιστημίου με όλα τα Πανεπιστήμια μιας χώρας, το "όλα" θα αναφέρεται σε δημοσιεύσεις της ίδιας ερευνητικής περιοχής που παρήχθησαν από όλα τα Πανεπιστήμια της χώρας.

Προκειμένου να χρησιμοποιήσουμε το δείκτη δραστηριότητας σε πρακτικές καταστάσεις, πρέπει να κάνουμε θεματική ταξινόμηση ενός μεγάλου αριθμού άρθρων. Είναι προφανές ότι το έργο αυτό δεν είναι εύκολο. Για τον λόγο αυτό έχει προταθεί η ταξινόμηση των περιοδικών στα οποία έχουν δημοσιευθεί τα άρθρα που θα χρησιμοποιηθούν αντί της ταξινόμησης των ίδιων των άρθρων. Ένα χρήσιμο εργαλείο για την κατασκευή δεικτών ερευνητικής δραστηριότητας είναι το Σχήμα Ταξινόμησης Περιοδικών που ανέπτυξε η εταιρεία Computer Horizons (CHI) για το πρόγραμμα Επιστημονικών Δεικτών του Εθνικού Ιδρύματος Επιστημών των Η.Π.Α. (CHI - NSF).

Το CHI - NSF διαιρεί τα περιοδικά που ευρετηριάζει το ISI σε 106 διαφορετικές επιστημονικές υπο-περιοχές, οι οποίες εν συνεχεία τοποθετούνται σε εννέα μεγάλες επιστημονικές περιοχές. Η ταξινόμηση αυτή, παρά τη μοναδικότητά της, παρουσιάζει κάποια προβλήματα λόγω των δυσκολιών που υπάρχουν ως προς την ταξινόμηση των περιοδικών που καλύπτουν πολλά ερευνητικά ενδιαφέροντα. Επιπλέον, η εθνική μεροληψία -τα περισσότερα περιοδικά που καλύπτονται εκδίδονται στις ΗΠΑ- που χαρακτηρίζει τα περιοδικά

του ISI δημιουργεί πολλούς σημαντικούς περιορισμούς: βασίζεται σε ένα σταθερό σύνολο περιοδικών που καθορίστηκε το 1973 και είναι ήδη παρωχημένο, ταξινομεί ολόκληρα περιοδικά και όχι επιμέρους άρθρα, κάποιες επιστημονικές περιοχές αντιπροσωπεύονται από ένα πολύ μικρό αριθμό περιοδικών, εξαιρεί τα περιοδικά που καλύπτουν περισσότερα θέματα κ.ά. Για όλους αυτούς τους λόγους, η ταξινόμηση των δημοσιεύσεων δεν μπορεί να βασίζεται μόνο στη χρήση της Βάσης Πληροφοριών του CHI - NSF⁴⁵.

4. 5. 2. Δείκτης κατεύθυνσης της Έρευνας (Research Orientation Indicator)

Σε μερικές επιστημονικές περιοχές, όπως στην Ιατρική, τα Μαθηματικά ή τη Χημεία, είναι σχετικά εύκολη η ταξινόμηση των βασικών περιοδικών. Για παράδειγμα, τα περιοδικά των Μαθηματικών μπορούν να ταξινομηθούν σε θεωρητικά και εφαρμοσμένα με βάση τη φύση των άρθρων που δημοσιεύουν, ενώ τα περιοδικά της Ιατρικής σε Κλινικών Εφαρμογών και Βασικής Έρευνας. Επίσης είναι δυνατό να γίνουν περαιτέρω υποδιαιρέσεις. Για παράδειγμα, ο Narin et al.⁴⁶ διαίρεσε τα Βιοϊατρικά περιοδικά σε τέσσερα επίπεδα – κατηγορίες, τοποθετώντας τα από τα πιο εξειδικευμένα κλινικά (επίπεδο 1) ως τα πιο βασικά (επίπεδο 4).

Χρησιμοποιώντας τέτοιου είδους ταξινομήσεις, μπορούμε να κατασκευάσουμε μια νέα μορφή δείκτη Δραστηριότητας που να εμφανίζει τον ερευνητικό προσανατολισμό μιας ερευνητικής ομάδας. Ονομάζουμε τον δείκτη αυτόν, «Δείκτη Ερευνητικού Προσανατολισμού (ΔΕΠ)».

Για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε:

⁴⁵ CARPENTER, M.P. et.al. Bibliometric profiles for British academic institutions: an experiment to develop research output indicators. *Scientometrics*, 1988, 14, 216.

⁴⁶ NARIN, F. and KEITH, S.B. The intramural role of the NIH as a biomedical research institute. *Federation Proceedings*, 1978, 37(8), 2120.

κάποια κατηγορία	Δείκτης	Ερευνητικού	Προσανατολισμού
			Ποσοστό άρθρων της ομάδας σε
			Ποσοστό "όλων" των άρθρων που δημοσιεύθηκαν στην κατηγορία αυτή ή σε όλες τις κατηγορίες.

Ο ΔΕΠ χρησιμοποιείται κυρίως για να χαρακτηρίσει την έρευνα που επιτελείται από μια ομάδα ως προσανατολισμένη στην βασική ή την εφαρμοσμένη εργασία.

Με τον προαναφερθέντα δείκτη, μπορούμε να εκτιμήσουμε αριθμητικά την κατεύθυνση της έρευνας. Καθώς τα επίπεδα ερευνητικής κατεύθυνσης είναι δυνατό να ευρεθούν για έναν αριθμό Ερευνητικών Κέντρων και Ιδρυμάτων, ο εν λόγω δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύγκριση των Ιδρυμάτων. Οι δείκτες ερευνητικής κατεύθυνσης είναι επίσης πολύ χρήσιμοι στη λήψη αποφάσεων σχετικών με τον καθορισμό της ερευνητικής πολιτικής. Οι τιμές τους ενδέχεται να επηρεάσουν τις αποφάσεις για την προαγωγή της βασικής ή της εφαρμοσμένης έρευνας σε κάποια επιστημονική περιοχή.

4. 6. Δείκτες Αναφορών (Citation Indicators)

Με σκοπό να διαμορφωθεί ένα κριτήριο «ποιότητας» στη διαδικασία κρίσης του αποτελέσματος της Βασικής Έρευνας, έχουν προταθεί διάφοροι Δείκτες Αναφορών, δηλαδή δείκτες που βασίζονται στη χρήση των βιβλιογραφικών αναφορών.

Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχει σαφής ορισμός της βιβλιογραφικής αναφοράς (Citation). Σε πολλές περιπτώσεις οι όροι «αναφορά» και «παραπομπή» (Reference) χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι. Ο Price πρότεινε και υιοθέτησε την παραδοχή ότι «. . . εάν ένα δημοσίευμα A περιέχει μια υποσημείωση στην οποία χρησιμοποιεί και αναφέρει το δημοσίευμα B, το A παρέχει μια παραπομπή στο B και το B λαμβάνει μια αναφορά από το A. Ο αριθμός των αναφορών που κάνει ένα δημοσίευμα ισούται με τον αριθμό των δημοσιευμάτων που περιέχει στη βιβλιογραφία και στις υποσημειώσεις του, ενώ ο αριθμός των αναφορών που έχει ένα δημοσίευμα υπολογίζεται από τον έλεγχο κάποιου ευρετηρίου αναφορών και την εύρεση του αριθμού των δημοσιευμάτων που το αναφέρουν»⁴⁷. Αντίθετα ο Brittain υποστηρίζει ότι «εάν ο όρος «αναφορά» διαβαστεί με σχολαστικότητα, αναφέρεται σε κάθε εμφάνιση κάποιου άλλου δημοσιεύματος ως υποσημείωση. Αυτό σημαίνει ότι μια εργασία μπορεί να αναφέρεται πολλές φορές στην ίδια δημοσίευση, αν και θα εμφανίζεται μόνο μια φορά στη βιβλιογραφία».⁴⁸

Σε πολλές εργασίες η λέξη «αναφορά» σημαίνει όχι μόνο το αναφερόμενο δημοσίευμα, αλλά και την ίδια την πράξη της αναφοράς.

Η επιλογή του ορισμού που θα δώσουμε είναι πολύ σημαντική, αφού θα επηρεάσει τα αποτελέσματα κάθε ανάλυσης αναφορών που σχεδιάζουμε. Για παράδειγμα στις κοινωνικές επιστήμες όπου εφαρμόζεται σε μεγάλη έκταση η πρακτική του «πβ.» και «βλ.» θα δημιουργήσει διαφορετικά αποτελέσματα. Για πρακτικούς λόγους, ο παραπάνω ορισμός του Price έχει καθιερωθεί ως πρότυπο των αναλύσεων αναφορών.

Ο απλούστερος δείκτης αναφορών που μπορεί να κατασκευαστεί για έναν συγκεκριμένο επιστήμονα ή μια ερευνητική ομάδα είναι η μέτρηση του αριθμού των αναφορών που έλαβαν από τις δημοσιεύσεις τους στη διάρκεια

⁴⁷ PRICE, D.J.S. Citation measures of hard science, soft science, technology, and nonscience. Στο: NELSON, C.E. and POLLOCK, D.K. (eds). Communication among scientists and engineers, 1970.

⁴⁸ BRITTAİN, J.M. Information and its users: A review with special reference to the social sciences, 1970, 129.

συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Είναι δυνατόν να γίνουν τροποποιήσεις του ανωτέρου δείκτη, για παράδειγμα, να εξαιρεθούν οι αυτο-αναφορές ή οι αναφορές που δίνονται από τους συνεργάτες του επιστήμονα ή της ομάδας που κρίνουμε. Επίσης είναι δυνατό να δοθεί διαφορετική βαρύτητα στις αναφορές, ανάλογα με το έτος δημοσίευσης των άρθρων που μας ενδιαφέρουν.

Ο αριθμός των αναφορών που έλαβε μια ομάδα σχετίζεται με τον απόλυτο αριθμό των δημοσιευμάτων που παρήγαγε. Μια ομάδα μπορεί να παρήγαγε πολλά «χαμηλής ποιότητας» δημοσιεύματα, τα οποία ενδέχεται να συγκέντρωσαν ίσο αριθμό αναφορών με μια άλλη ομάδα που παρήγαγε μόνο λίγα δημοσιεύματα, με υψηλό όμως αριθμό αναφορών το καθένα.

Ως εκ τούτου, η σύγκριση των απόλυτων αριθμών των αναφορών που ελήφθησαν δεν μπορεί να παίζει τον ρόλο του ελέγχου ποιότητας που θέλουμε. Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα, είναι προτιμότερο να υπολογίζουμε τον αριθμό των αναφορών ανά συγγραφέα ή ανά δημοσίευμα.

4. 6. 1 Ευρετηρίαση αναφορών

Κάθε επιστημονικό δημοσίευμα περιέχει μια λίστα αναφορών ή αναφορών. Κατά τον Weinstock «Η επιστημονική παράδοση απαιτεί κάθε επιστήμονας και τεχνολόγος που δημοσιεύει ένα άρθρο να αναφέρει προηγούμενα άρθρα που σχετίζονται με το θέμα που πραγματεύεται»⁴⁹. Οι αναφορές είναι επίσημες εκφράσεις των σχέσεων ανάμεσα σε επιστημονικές δημοσιεύσεις. Με τη χρήση των προσαρτημένων σε ένα άρθρο αναφορών μπορούμε να αποκτήσουμε την ιστορία ενός επιστημονικού θέματος. Η πρακτική του να ακολουθούν τις αναφορές που υπάρχουν σε σχετικά

⁴⁹ WEINSTOCK, N. Citation indexes. Στο: KENT, A. (ed). Encyclopedia of Library and Information Science, 1971, 5, 19.

δημοσιεύματα αποτελεί για τους επιστήμονες μια από τις πλέον αγαπητές μεθόδους εύρεσης βιβλιογραφικού υλικού⁵⁰.

Η μέθοδος εύρεσης βιβλιογραφικού υλικού με τη χρήση των αναφορών που υπάρχουν σε μονογραφίες ή άρθρα ονομάζεται ευρετηρίαση αναφορών. Η ευρετηρίαση αναφορών, ως διαδικασία ανάκτησης πληροφοριών, χρησιμοποιείται ήδη από το 1873, όταν ο Shepard δημιούργησε στις Η.Π.Α. το σχετικό ευρετήριο για ανάκτηση νομικών πληροφοριών.

Η εμφάνιση των ευρετηρίων του ISI στη δεκαετία του 1960 έδωσε νέα ώθηση σε αυτή τη μέθοδο βιβλιογραφικής αναζήτησης και προκάλεσε το ενδιαφέρον για χρήση των αναφορών ως εργαλείο αξιολόγησης της Βασικής Έρευνας.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους ο συγγραφέας ενός επιστημονικού δημοσιεύματος αναφέρει προηγούμενες δημοσιεύσεις. Ο Weintock προσδιόρισε 15 από αυτούς:

1. Έκφραση σεβασμού προς τους πρωτοπόρους.
2. Έκφραση εμπιστοσύνης σε σχετικές εργασίες.
3. Προσδιορισμός κάποιας μεθοδολογίας, μηχανήματος κ.λπ.
4. Εντοπισμός βασικού υλικού ανάγνωσης για το θέμα.
5. Διόρθωση κάποιας άλλης εργασίας.
6. Διόρθωση προγενέστερης εργασίας του συγγραφέα.
7. Κριτική εργασιών άλλων συγγραφέων.
8. Αποδεικτικά ισχυρισμών.
9. Προειδοποίηση των ερευνητών για προσεχείς εργασίες.
10. Σύνδεση με εργασίες που διαδόθηκαν ή ευρετηριάστηκαν ελλιπώς, περιορισμός ή δεν είχαν καθόλου αναφορές,
11. Πιστοποίηση της αυθεντικότητας δεδομένων ή φυσικών σταθερών κ.λπ.

⁵⁰ MARTYN, J. Literature searching habits and attitudes of research scientists, 1987, 8.

12. Προσδιορισμός των αρχικών δημοσιεύσεων που διαπραγματεύθηκαν κάποια ιδέα ή έννοια.

13. Προσδιορισμός της αρχικής δημοσίευσης που περιγράφει μια επώνυμη έννοια ή έναν όρο, όπως για παράδειγμα «ασθένεια του Hodgkin» κ.ά.

14. Απόρριψη της εργασίας ή των ιδεών άλλων επιστημόνων.

15. Αντιμέτωπιση ισχυρισμών άλλων επιστημόνων σχετικά με τομείς προτεραιότητας.

Πέρα από τους ανωτέρω λόγους, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αναφορά ή μη ενός δημοσιεύματος

Τέτοιοι παράγοντες μπορεί να είναι:

1. Τα χαρακτηριστικά, η εκδοτική πολιτική και η φήμη του περιοδικού στο οποίο πρόκειται να εμφανιστεί το άρθρο.

2. Η επιδίωξη, οι σκοποί και η φύση του άρθρου, όπως για παράδειγμα επισκόπηση ή μεθοδολογία.

3. Η έκταση του άρθρου.

4. Η δυνατότητα που είχε ο συγγραφέας για χρήση κατάλληλων πληροφοριακών πηγών και υπηρεσιών.

5. Οι υπάρχουσες πληροφοριακές πηγές και υπηρεσίες για ανάκληση βιβλιογραφικών πληροφοριών.

6. Η εθνικότητα και η γλώσσα που χρησιμοποιεί ο συγγραφέας. Έχει διαπιστωθεί για παράδειγμα ότι σε ποσοστό πάνω από 95% οι Αμερικανοί επιστήμονες της εκπαιδευτικής ψυχολογίας αναφέρουν μόνο εργασίες άλλων Αμερικανών ειδικών.⁵¹

7. Η επιδίωξη του συγγραφέα να εντυπωσιάσει τον αναγνώστη αναφέροντας φημισμένες ή πολύ γνωστές πηγές.

⁵¹ CRONIN, B. Transatlantic citation patterns in education psychology. Educational Libraries Bulletin, 1981, 24(2), 49.

Προσωπικοί ή κοινωνικοί παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν επίσης την απόφαση του συγγραφέα να αναφέρει ή να μην αναφέρει κάποια εργασία. Σύμφωνα με τον Bavelas «. . . . στα άκρα του πίνακα αυτών των παραγόντων μπορεί να βρίσκονται αφενός η πραγματική επιστημονική επίδραση π.χ. σημαντική χρήση της θεωρίας της μεθόδου ή του παραδείγματος του αναφερόμενου συγγραφέα και αφετέρου λιγότερο ευγενείς λόγοι π.χ. αναφορά σε εργασία του επιμελητή του περιοδικού ή προβολή του δημοσιεύματος ενός φίλου»⁵².

Η αναφορά σε μια προηγούμενη εργασία αποτελεί προσωπική απόφαση του συγγραφέα. Δεδομένου ότι υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ των επιστημόνων, των επιστημονικών πεδίων και των εκδοτικών πολιτικών περιοδικών, είναι σχεδόν αδύνατο να δημιουργήσουμε μια θεωρία της διαδικασίας των αναφορών ικανή να μας απαντά στο γιατί οι επιστήμονες αναφέρουν με βάση κάποιον συγκεκριμένο τρόπο. Μετά από μελέτη όλων αυτών των δυσκολιών, ο Cronin κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «Δεν μπορούμε να πούμε πως η αναφορά είναι μια λειτουργία καθοδηγούμενη από την προσκόλληση σε ένα σύνολο συγκεκριμένων και γενικά αποδεκτών κανόνων»⁵³.

Εάν επιδιώξουμε να εντοπίσουμε τους λόγους για τους οποίους ένας συγγραφέας δεν ανέφερε εργασίες άλλων, θα συναντήσουμε πάλι την έλλειψη των γενικά αποδεκτών κανόνων.

Στους λόγους της μη ύπαρξης περίληψης ενός δημοσιεύματος μπορούν να συμπεριληφθούν οι εξής:

1. Το δημοσίευμα δεν είναι σχετικό με την παρούσα εργασία.
2. Ο συγγραφέας δεν γνώριζε την ύπαρξη του δημοσιεύματος.
3. Ο συγγραφέας γνώριζε την ύπαρξη του δημοσιεύματος, αλλά δεν μπορούσε να το αποκτήσει.

⁵² BAVELAS, J.B. The social psychology of citations. *Canadian Psychological Review*, 1978, 19, 160.

⁵³ CRONIN, B. The citation process: The role and significance of citations in scientific communication, 1984, 84.

4. Το δημοσίευμα ήταν γραμμένο σε γλώσσα άγνωστη στον συγγραφέα.

Τα προλεχθέντα προβλήματα στο σύνολό τους αποκαλύπτουν ότι υπάρχει σε μεγάλη αυθαιρεσία ως προς τον τρόπο με τον οποίο οι συγγραφείς επιλέγουν αναφορές για τις δημοσιεύσεις τους. Αναμφίβολα πολλά δημοσιεύματα που έπρεπε να αναφερθούν δεν αναφέρονται. Την ίδια στιγμή, πολλά από τα δημοσιεύματα που αναφέρονται ελάχιστα σχετίζονται με το δημοσίευμα.

4. 6. 2. Χρήση των αναφορών στις κρίσεις της Βασικής Έρευνας

Παρά τα προβλήματα που έχουν να κάνουν με την φύση τους, οι αναφορές και η ανάλυσή τους⁵⁴ έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές διαφορετικές περιπτώσεις κρίσης επιστημόνων⁵⁵.

Υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις για το ότι οι αναφορές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο «ελέγχου ποιότητας» της εκδοτικής παραγωγής ατομικών επιστημόνων ή ερευνητικών ομάδων. Αρκετές μελέτες απέδειξαν την ύπαρξη κάποιας σχέσης ανάμεσα στις μετρήσεις αναφορών και σε άλλα κριτήρια ερευνητικής ποιότητας. Σε μια τέτοια μελέτη των μέτρων επιστημονικής παραγωγής, ζητήθηκε από μια ομάδα ψυχολόγων να αναφέρουν τους επιστήμονες που έκαναν τις πλέον σημαντικές συνεισφορές στην επιστήμη τους. Αποδείχθηκε ότι οι αναφορές που είχαν πάρει οι εν λόγω επιστήμονες συσχετιζόνταν θετικά με τις επιλογές της ομάδας ($r=0.67$)⁵⁶.

⁵⁴ Η «ανάλυση αναφορών» μπορεί να οριστεί με δύο τρόπους: 1) περιοχή της Βιβλιομετρίας η οποία μελετά της σχέσεις μεταξύ των τεκμηρίων μέσω της χρήσης των αναφορών και 2) ανάλυση των αναφορών που ελήφθησαν από ένα επιστήμονα ή μια επιστημονική ομάδα. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιείται ο δεύτερος ορισμός.

⁵⁵ Για μια επισκόπηση της ανάλυσης των αναφορών και των εφαρμογών της βλέπε: SMITH, L.C. Citation analysis. Library Trends, 1981, 30, 83 - 107. HALL, A.M. The use and value of citations: a state - of - the - art report, 1970.

⁵⁶ CLARK, K.E. America's psychologists: A survey of a growing profession. 1957.

Μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην ιεράρχηση Τμημάτων και Ιδρυμάτων και στη συχνότητα των αναφορών που έλαβαν τα μέλη τους. Για παράδειγμα, ο Hagstrom ανέφερε ότι από τους παράγοντες που καθορίζουν τη φήμη των Ακαδημαϊκών Τμημάτων στην εθνική κατάταξη των Πανεπιστημίων των Η.Π.Α. «. . . οι αναφορές στην εκδοθείσα εργασία είναι ο καλύτερος δείκτης για την πρόβλεψη του γοήτρου (prestige), εν συγκρίσει με τον αριθμό των άρθρων που εκδόθηκαν⁵⁷. Ο συνδυασμός της μισής παραγωγής ερευνητικών άρθρων και του μέσου όρου των αναφορών σε εκδοθείσα έρευνα βρέθηκε να «. . . μετράει περισσότερο από το μέσο της διακύμανσης στην ποιότητα του γοήτρου των Τμημάτων»⁵⁸.

Σε μια ποιοτική σύγκριση της κρίσης από ειδικούς σε σχέση με τις βιβλιομετρικές διαδικασίες για την κατάταξη της ποιότητας των Αμερικανικών Πανεπιστημίων, ο Anderson et. al. βρήκε ότι οι βαθμίδες και οι θέσεις κατάταξης που δίνουν οι Roose-Andersen στα Αμερικανικά Πανεπιστήμια σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό θετικά με τον αριθμό των αναφορών που παίρνουν τα μέλη τους και ότι «. . . για Πανεπιστήμια του ίδιου μεγέθους ο βαθμός αξιολόγησης και η ποιότητα αναφορών είναι θετικά σχετιζόμενες»⁵⁹. Σε διαφορετικό επίπεδο ο Lawani έλεγξε την υπόθεση ότι η κατάταξη άρθρων σε έρευνα του καρκίνου, από ειδικούς, σχετίζεται με την κατάταξή τους βάσει των αναφορών που παίρνουν. Η έρευνα έδειξε ότι «. . . η κρίση των ειδικών και η κατάταξη με βάση τις αναφορές σχετίζεται κατά πολύ»⁶⁰.

Στην κρίση της Βασικής Έρευνας, στοιχεία αναφορών έχουν αναλυθεί και χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή δεικτών αναφορών. Η υπόθεση είναι ότι ο

⁵⁷ HAGSTROM, W.O. Inputs, outputs and prestige of university science departments. *Sociology of Education*, 1971, 44, 383.

⁵⁸ Ibid., 382.

⁵⁹ ANDERSON, et. al. Publication rating versus Peer ratings of universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(2), 102.

⁶⁰ LAWANI, S.M. and BAYER, A.E. Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publications: New evidence with peer assessment. *Journal of the American Society for Information Science*, 1983, 34(1), 66.

αριθμός και η συχνότητα των αναφορών που λαμβάνονται από ένα δημοσίευμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της «ποιότητας», της «σημασίας» και της «επίδρασης» που έχει αυτό και ότι η συγκέντρωση αναφορών μπορεί να παράγει μέτρα της επιστημονικής προόδου.

Όταν χρησιμοποιούνται για την κρίση της επίδοσης στη Βασική Έρευνα, οι αναφορές που ελήφθησαν μπορούν να θεωρηθούν ως επέκταση της διαδικασίας της κρίσης από ειδικούς.

Στην περίπτωση αυτή, η ομάδα των ειδικών αντικαθίσταται από όλη την επιστημονική κοινότητα, η οποία αποφασίζει για την αξία μιας επιστημονικής εργασίας με βάση τις αναφορές που κάνει.

Όταν χρησιμοποιούνται στοιχεία αναφορών για την κατασκευή δεικτών αναφορών, γίνονται οι εξής παραδοχές:

1. Όλες οι αναφορές -ως μονάδες- έχουν την ίδια σπουδαιότητα.
2. Ο τρόπος με τον οποίο κάνει αναφορά ένας συγγραφέας ακολουθεί συγκεκριμένους σταθερούς κανόνες⁶¹.
3. Η αναφορά κάποιου δημοσιεύματος συνεπάγεται και τη χρήση του από τον συγγραφέα που το αναφέρει. Αυτό σημαίνει ότι κάποιος συγγραφέας αναφέρει όλα ή τουλάχιστον τα πλέον χρησιμοποιηθέντα δημοσιεύματα και ότι όλα τα δημοσιεύματα που παρατίθενται έχουν πράγματι χρησιμοποιηθεί.
4. Οι αναφορές δίνονται στα καλύτερα από τα υπάρχοντα δημοσιεύματα.
5. Οι αναφορές υποδηλώνουν μια διανοητική (intellectual) σχέση ανάμεσα στο αναφερόμενο δημοσίευμα και σε αυτόν που το αναφέρει.
6. Οι αναφορές που λαμβάνει ένα δημοσίευμα αντικατοπτρίζουν την επιστημονική του αξία (μερίδιο). Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στον αριθμό των αναφορών που λαμβάνει ένα δημοσίευμα και στο μερίδιό του.

⁶¹ CRONIN, B. The citation process: The role and significance of citations in scientific communication, 1984, 2.

Παρά ταύτα, στην πράξη μερικές από τις παραπάνω υποθέσεις ενδέχεται να μην ισχύουν. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένα επιστημονικό δημοσίευμα αποτελείται από ορισμένα μέρη, την εισαγωγή, τη μεθοδολογία, τη συζήτηση και τα συμπεράσματα. Κάθε μέρος έχει διαφορετική πνευματική αξία. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι το ότι μια αναφορά που γίνεται στην εισαγωγή μπορεί να έχει διαφορετική αξία από αυτή που γίνεται σε κάποιο άλλο μέρος του αναφερόμενου άρθρου. Επίσης η συχνότητα με την οποία χρησιμοποιείται μια αναφορά, μπορεί να δηλώνει μεγαλύτερη σχέση ανάμεσα στα δύο δημοσιεύματα. Η θεώρηση όλων των αναφορών ως ίσων, όταν χρησιμοποιείται στην εκτίμηση της ερευνητικής επίδοσης, μπορεί να αποβεί μεροληπτική εις βάρος κάποιων επιστημονικών εργασιών.

Έχουν προταθεί πολλές τεχνικές για το φιλτράρισμα της ανάλυσης των αναφορών. Κύρια επιδίωξη είναι η εκτίμηση της αξίας κάθε αναφοράς και η αντιμετώπιση των αναφορών ως μη ισοδύναμων μονάδων. Οι τεχνικές αυτές μπορούν να διαιρεθούν σε μεθοδολογικές και πνευματικές. Οι μεθοδολογικές δεν απαιτούν ανθρώπινη συμμετοχή, καθώς βασίζονται σε χαρακτηριστικά της αναφοράς που καθορίζονται εύκολα, όπως το μέρος του δημοσιεύματος στο οποίο εμφανίζεται, η πολλαπλή εμφάνιση κ.ά. Εάν έχουμε τη συγκεκριμένη πληροφορία, μπορούμε να εκτιμήσουμε καλύτερα σε ποιο βαθμό σχετίζεται το δημοσίευμα που αναφέρεται με εκείνο που το αναφέρει.

Ο Herlach ερεύνησε αυτή την υπόθεση και βρήκε ότι «με βάση τους στατιστικούς ελέγχους, η πολλαπλή αναφορά μιας παραπομπής στο ίδιο ερευνητικό δημοσίευμα μπορεί βάσιμα να θεωρηθεί ως δείκτης στενής σχέσης ανάμεσα σε ένα δεδομένο αναφερόμενο δημοσίευμα και στα δημοσιεύματα που το αναφέρουν περισσότερες από μία φορές»⁶². Στις πνευματικές τεχνικές περιλαμβάνεται η εξέταση του περιεχομένου της αναφοράς. Για τον λόγο αυτό,

⁶² HERLACH, G. Can retrieval of information from citation indexes be simplified?: Multiple mention of a reference as a characteristic of the link between cited and citing article. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(6), 310.

εξετάζεται το κείμενο που περιβάλλει τον αριθμό της παραπομπής με σκοπό να εκτιμηθεί ο βαθμός της πνευματικής σχέσης ανάμεσα στο αναφερόμενο και το αναφέρον δημοσίευμα.⁶³

Έχουν προταθεί αρκετά σχήματα ταξινόμησης αναφορών, προκειμένου να προσδιοριστούν οι λόγοι για τους οποίους έγινε αναφορά κάποιας συγκεκριμένης εργασίας⁶⁴.

Η λεπτομερειακή εξέταση της πρακτικής των αναφορών έδειξε ότι οι γνώσεις μας για τους λόγους για τους οποίους οι συγγραφείς παραπέμπουν σε μια συγκεκριμένη εργασία και για τις διάφορες λειτουργίες που επιτελούν οι αναφορές είναι περιορισμένες. Ωστόσο, η γνώση τουλάχιστον των κατηγοριών στις οποίες ανήκουν οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αναφορών μπορεί να μας βοηθήσει στον υπολογισμό της αξίας των μετρήσεων των αναφορών ως εργαλείου εκτίμησης.

Η δυσκολία πραγματοποίησης πνευματικής εκκαθάρισης των αναφορών στην πράξη οφείλεται στο ότι πρόκειται για μια χρονοβόρα διαδικασία, καθώς απαιτείται η ανθρώπινη κρίση. Σε περιπτώσεις αναφορών που έλαβε ένας επιστήμονας, η εφαρμογή των τεχνικών είναι σχετικά εύκολη, αλλά σε μεγαλύτερα σύνολα αναφορών είναι σχεδόν αδύνατη.

Η υπόθεση ότι οι αναφορές γίνονται στις καλύτερες δυνατές εργασίες σημαίνει ότι ο συγγραφέας της επιστημονικής δημοσίευσης εξέτασε ενδελεχώς όλες ή τουλάχιστον πάρα πολλές πιθανές για παραπομπή αναφορές και εν συνεχεία με βάση την επιστημονική τους σπουδαιότητα, επέλεξε τις κατά το δυνατόν καλύτερες.

Στην καθημερινή πρακτική η κατάσταση είναι διαφορετική. Το γεγονός ότι υπάρχει τεράστια βιβλιογραφία σε κάθε επιστημονική περιοχή κάνει σχεδόν

⁶³ SMALL, H.G. Cited documents as concept symbols. *Social Studies of Science*, 1978, 8, 327.

⁶⁴ FROST, C.O. The use of citations in literary research: A preliminary classification of citation functions. *Library Quarterly*, 1979, 49(4), 399 - 414· MORAVCSIK, M.J. and MURUGESAN, P. Some results on the function and quality of citations. *Social Studies of Science*, 1975, 5, 86 - 92· CHUBIN, D.E. and MOITRA, S.D. Content analysis of references: adjust or alternative to citation counting? *Social Studies of Science*, 1975, 5, 423 - 441.

αδύνατη την παρακολούθηση από τον επιστήμονα όλων των επιστημονικών επιτευγμάτων της περιοχής. Η χρήση των μεγάλων βιβλιογραφικών βάσεων πληροφοριών και ευρετηρίων βοηθά στην εύρεση σχετικού υλικού, αλλά το πρόβλημά του σχετικά με την επιλογή του άριστου υλικού εξακολουθεί να υπάρχει. Από την άλλη μεριά, οι βιβλιοθήκες και οι πληροφοριακές μονάδες που είναι στην διάθεση του επιστήμονα επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές του. Έτσι, επιστήμονες που εργάζονται σε Ιδρύματα με ανεπαρκείς Βιβλιοθήκες και Πληροφοριακές Υπηρεσίες μπορούν να επιλέξουν τις καλύτερες βιβλιογραφικές πηγές, από έναν περιορισμένο αριθμό και όχι από την ευρύτερη διεθνή βιβλιογραφία.

Στην προκειμένη περίπτωση, η επιλογή γίνεται από μια περιορισμένη ποσότητα σχετικού υλικού, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ανεπαρκές και παρωχημένο. Η απόφαση για το ποια είναι η καλύτερη εργασία για να περιληφθεί στις αναφορές μπορεί επίσης να επηρεαστεί από προσωπικούς και κοινωνικούς παράγοντες για παράδειγμα, ο Soper⁶⁵ βρήκε ότι το υλικό από προσωπικές συλλογές αποτελούσε το μεγαλύτερο σύνολο των εργασιών που ανέφερε ένας αριθμός Αμερικανών επιστημόνων. Η φήμη, η προσωπική κατάσταση, καθώς και οι επιστημονικές και προσωπικές σχέσεις ανάμεσα στον αναφερόμενο συγγραφέα και σε αυτόν που τον αναφέρει, ενδέχεται να επηρεάσουν την απόφαση για το ποιες είναι οι «καλύτερες» εργασίες για παραπομπή.

Η χρήση των αναφορών βασίζεται στην υπόθεση ότι πρέπει να υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ ενός δημοσιεύματος και αυτών που το αναφέρουν. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό είναι προφανές, αλλά δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις στις οποίες αυτό δεν είναι αληθές, ή τουλάχιστον, αποδεικνύεται με δυσκολία. Σε κάθε προσπάθεια να μετρήσουμε τον βαθμό της σχέσης του περιεχομένου ανάμεσα στα δύο δημοσιεύματα συναντούμε κάποια θεωρητικά

⁶⁵ SOPER, M.E. Characteristics and use of personal collections. *Library Quarterly*, 1976, 46(4), 414.

και πρακτικά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται με το ακριβές νόημα των εννοιών «σχετικός»⁶⁶ ή «σχετιζόμενου περιεχομένου», με την απουσία συγκεκριμένης θεωρίας για τις διαδικασίες αναφορών και με τη δυσκολία εξέτασης των αναφορών χρησιμοποιώντας την ανάλυση περιεχομένου. Ο καλύτερος τρόπος ελέγχου της σχέσης των αναφορών είναι να ρωτήσουμε τους ίδιους τους συγγραφείς. Χρησιμοποιώντας τη συγκεκριμένη τεχνική, ο Barlup διαπίστωσε ότι «. . . . η σχέση ανάμεσα στο θεματικό περιεχόμενο ενός άρθρου και αυτών που αναφέρει, υφίσταται τουλάχιστον στην Ιατρική»⁶⁷. Η επιβεβαίωση αυτής της υπόθεσης βασίζεται σε στατιστικές τεχνικές. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένας αριθμός αναφορών που δεν έχει φανερή σχέση με τις εργασίες που τις αναφέρουν.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, αυτό που αναφέρεται αποτελεί ένα μικρό ποσοστό του υλικού που έχει μελετηθεί και αναγνωστεί από τον συγγραφέα κατά την διάρκεια της προετοιμασίας της εργασίας του. Μπορούν να εντοπιστούν πολλοί λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό, από το ότι το υλικό διαβάστηκε και βρέθηκε άσχετο με το θέμα ή μη χρήσιμο, μέχρι την ανάγκη να είναι περιορισμένος ο αριθμός των αναφορών κ.λπ. Ο υπολογισμός του βαθμού ως προς τον οποίο έχει πράγματι διαβαστεί το υλικό που περιλαμβάνεται σε μια αναφορά δεν είναι εύκολη εργασία. Προκειμένου να ελέγξουμε κάτι τέτοιο, θα έπρεπε να είμαστε ειδικοί στο θέμα της εργασίας και να διαβάσουμε την εργασία και τις εργασίες που αναφέρει. Είναι προφανές ότι, σε περιπτώσεις που θέλουμε να εκτιμήσουμε την ερευνητική επίδοση ομάδων επιστημόνων και ερευνητικών κέντρων, θα έπρεπε να διαβάσουμε όλο αυτό το υλικό. Επειδή αυτό είναι αδύνατο, θεωρούμε ότι δεν υπάρχουν ανέντιμοι επιστήμονες και ότι έχει

⁶⁶ Για μια σε βάθος εξέταση της έννοιας του «Σχετικού» καθώς και της χρήσης της βλ. Saracevic, T. The concept of "Relevance" in Information Science: A historical review. Στο: Saracevic, T. (ed). Introduction to Information Science, 1970, 111 - 151.

⁶⁷ Barlup, J. Relevancy of cited articles in citation indexing. Bulletin of the Medical Library Association, 1969, 57(3), 261.

πράγματι μελετηθεί μια εργασία πριν γίνει η αναφορά της. Είναι επίσης πρόδηλο ότι πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας πως υπάρχουν εξαιρέσεις αυτού του κανόνα.

Η χρήση των αναφορών για την κατασκευή δεικτών αναφοράς βασίζεται στην υπόθεση ότι κάθε αναφορά σε μια επιστημονική εργασία αντικατοπτρίζει την επιστημονική της αξία και ότι ο αριθμός των αναφορών που έχει πάρει ένας συγγραφέας ή μια επιστημονική ομάδα δίνει μια εκτίμηση της επιστημονικής αξίας του επιστήμονα ή της επιστημονικής ομάδας. Αποτέλεσμα του ανωτέρω συλλογισμού είναι η πεποίθηση ότι οι καταμετρήσεις των αναφορών μπορούν να χρησιμεύσουν ως «ποιοτικοί παράγοντες» του ερευνητικού αποτελέσματος των υπό κρίση επιστημόνων και επιστημονικών ομάδων.

4. 6. 3. Ο «ποιοτικός» ρόλος των αναφορών

Οι δείκτες αναφορών χρησιμοποιούνται ως μέτρα ελέγχου της ποιότητας της εκδοτικής παραγωγής ενός επιστήμονα ή μιας επιστημονικής ομάδας, με την προϋπόθεση ότι η καταμέτρηση των αναφορών αποτελεί αντικειμενικό μέτρο των συνεισφορών στην επιστημονική γνώση. Έχουμε δει μέχρι τώρα ότι ανακύπτουν κάποια προβλήματα κατά τη συλλογή των δεδομένων των αναφορών. Αυτά έχουν να κάνουν με τη φύση των αναφορών και τις πηγές των δεδομένων τους.

Όταν χρησιμοποιούμε αναφορές με σκοπό την κρίση επιστημόνων, δεν υπάρχει πραγματική αίσθηση του τι μετρούν οι αναφορές, καθώς «. . . η φύση της ποιότητας την οποία καταγράφουν οι αναφορές είναι ασαφής»⁶⁸. Πέρα από υπάρχοντα προβλήματα και ασάφειες, είναι βέβαιο ότι η κατάταξη με βάση τον αριθμό των αναφορών δίνει μια ένδειξη για την «ποιότητα» της συνεισφοράς που έκανε μια επιστημονική δημοσίευση στη γνώση. Για την περιγραφή του νοήματος των αναφορών ως εργαλείων κρίσης έχουν προταθεί

⁶⁸ GARFIELD, E. Citation indexing - Its theory and application in science, technology, and humanities, 1979, 63.

διάφορες έννοιες. Οι Cole και Cole⁶⁹ πιστεύουν ότι οι αναφορές μετρούν την «κοινωνική ποιότητα» της επιστημονικής εργασίας. Ως κοινωνική ποιότητα ορίζουν τη χρησιμότητα μιας εργασίας στην επιστημονική κοινότητα. Ο Garfield⁷⁰ τόνισε επανειλημμένα ότι αυτό που μετρούν οι αναφορές είναι η χρησιμότητα και το ενδιαφέρον που βρίσκει η επιστημονική κοινότητα σε μια εργασία. Άλλοι συγγραφείς πιστεύουν ότι οι αναφορές μετρούν τη «σπουδαιότητα», την «ποιότητα», την «χρησιμότητα», την «επιρροή», την «επάρκεια», τη «σπουδαιότητα», την «ορατότητα» ή την «επίδραση» του επιστημονικού δημοσιεύματος.

Με σκοπό να κατανοήσουμε καλύτερα τι μετρούν οι αναφορές θα κάνουμε μια διάκριση ανάμεσα στους πλέον χρησιμοποιούμενους όρους: «ποιότητα», «σπουδαιότητα» και «επίδραση».

Η ποιότητα μπορεί να εκληφθεί ως κάποιο ενυπάρχον ή κοινωνικά καθοριζόμενο χαρακτηριστικό μιας επιστημονικής δημοσίευσης. Η νοητικά καθοριζόμενη ποιότητα είναι ένα εσωτερικό χαρακτηριστικό της επιστημονικής εργασίας. Περιγράφει πόσο καλά έγινε η έρευνα, πόσο επιστημονικοί ήταν οι συλλογισμοί και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν κ.λπ. Μόνο απόλυτα κριτήρια -τα οποία μπορεί να υπάρχουν ή όχι- μπορούν να καθορίσουν τη νοητική ποιότητα μιας επιστημονικής εργασίας. Στην περίπτωση αυτή, η ποιότητα σχετίζεται με την «επιστημονική αλήθεια» με την απόλυτη σημασία της λέξης. Αυτή που αποφασίζει για τη νοητική ποιότητα μιας εργασίας είναι η επιστημονική κοινότητα. Αυτό μπορεί να γίνει περισσότερο με τη χρήση ποιοτικών μέσων παρά ποσοτικών. Οι αναφορές δεν μπορούν να μετρήσουν τη νοητική ποιότητα μιας επιστημονικής εργασίας.

Η κοινωνικά καθοριζόμενη ποιότητα βασίζεται στη φιλοσοφική άποψη ότι δεν υπάρχει απόλυτη αλήθεια. Όταν η αλήθεια καθορίζεται κοινωνικά δεν έχει την ίδια αξία στις διάφορες κοινωνίες, χρονικές περιόδους και χρήσεις. Με την

⁶⁹ COLE, J.R. and COLE, S. Social stratification in science, 1973, 24.

⁷⁰ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1979, 1(4), 372.

έννοια αυτή, η ποιότητα μιας επιστημονικής εργασίας είναι συνώνυμη με τη χρησιμότητά της και μπορεί να κριθεί από άλλους επιστήμονες, ανάλογα με το αν τη χρησιμοποιούν ή όχι⁷¹. Διάφοροι παράγοντες, όπως κοινωνικές και πολιτικές επιδιώξεις, μπορούν να επηρεάσουν την κρίση των επιστημόνων. Οι αναφορές δίνουν ένα μέτρο της κοινωνικά οριζόμενης ποιότητας ή χρησιμότητας της επιστημονικής εργασίας· ωστόσο, δεν παρέχουν καμία πληροφορία για τη φύση και τα επιστημονικά ευρήματα της εργασίας ή για τους λόγους χρησιμότητάς της και για την ενυπάρχουσα αξία.

Η «σπουδαιότητα» μιας επιστημονικής δημοσίευσης αναφέρεται στην επίδραση που είναι δυνατόν να ασκεί στις περιβάλλουσες ερευνητικές δραστηριότητες. Η σπουδαιότητα μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως διαθέσιμα πληροφοριακά συστήματα, περιορισμοί λόγω γλώσσας, το περιοδικό στο οποίο εμφανίστηκε η εργασία κ.λπ. Η πραγματική χρήση ενός δημοσιεύματος ή ο αριθμός των αναφορών που πήρε δεν μπορούν να μετρήσουν τη σπουδαιότητα του δημοσιεύματος.

Η «επίδραση» είναι η πραγματική σημασία μιας επιστημονικής εργασίας, όπως αυτή κρίνεται από την επιστημονική κοινότητα, και σχετίζεται με τις αναφορές που λαμβάνει η συγκεκριμένη δημοσίευση⁷². Η επιστημονική κοινότητα αντιδρά στην πραγματική σπουδαιότητα ενός επιστημονικού δημοσιεύματος με μία σειρά τρόπους. Μια εκτίμηση της αντίδρασης των επιστημόνων μπορεί να γίνει διαμέσου του αριθμού των αναφορών που δίνει.

Η χρησιμότητα, η σπουδαιότητα και η επίδραση αναφέρονται σε διαφορετικά χαρακτηριστικά της εκδοτικής παραγωγής της Βασικής Έρευνας και επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες. Η μέτρηση των εν λόγω χαρακτηριστικών μπορεί να γίνει έμμεσα. Οι ειδικοί μπορούν να μετρήσουν την

⁷¹ SIU, R.G.H. *The tao in science: An essay on western knowledge and eastern wisdom*, 1957, 22.

⁷² DIEKS, D. and CHANG, H. Differences in impact of scientific publications: some indices derived from a citation analysis. *Social Studies of Science*, 1976, 6, 249.

ποιότητα και τη σπουδαιότητα, ενώ ο αριθμός των αναφορών μετρά τη χρησιμότητα και την επίδραση.

Ως έμμεσο μέτρο οι αναφορές φέρουν μαζί τους έναν «θόρυβο». Ο θόρυβος αυτός είναι το αποτέλεσμα όλων των προβλημάτων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά των συγγραφέων απέναντι στις αναφορές και τα πρακτικά προβλήματα που συναντούμε στην καταμέτρηση των αναφορών. Για τους λόγους αυτούς, μερικοί συγγραφείς αντιμετωπίζουν τις κατατάξεις με βάση τις αναφορές ως μερικούς δείκτες της επίδρασης ενός επιστημονικού δημοσιεύματος. Αυτό επειδή οι αναφορές είναι «. . . μια μεταβλητή που καθορίζεται εν μέρει από : α) την επίδραση της εργασίας στην πρόοδο της επιστημονικής γνώσης, αλλά που επηρεάζεται και από: β) άλλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων κοινωνικών και πολιτικών πιέσεων»⁷³.

Σε κάθε χρήση των αναφορών για την κατασκευή δεικτών αναφορών πρέπει να καθοριστεί εξ αρχής ο ρόλος τους ως μέσο κρίσης. Τα υπάρχοντα εμπειρικά αποτελέσματα και η αντίληψη των επιστημόνων συνηγορούν στον ισχυρισμό, ότι, παρά τους περιορισμούς, η καταμέτρηση των αναφορών παρέχει σε μεγάλο βαθμό ένα αντικειμενικό μέτρο της χρησιμότητας και της επίδρασης μιας επιστημονικής εργασίας⁷⁴.

4. 6. 4 Προβλήματα

Κάθε φορά που επιδιώκουμε να δικαιολογήσουμε τη χρήση των δεικτών αναφορών στην κρίση της Βασικής Έρευνας ανακύπτουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη φύση και τις λειτουργίες των αναφορών. Τα προβλήματα αυτά είναι πιο σύνθετα και δύσκολο να ερευνηθούν. Κάθε φορά

⁷³ MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: Some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. *Research Policy*, 1983, 12, 71.

⁷⁴ LAWANI, S.M. and BAYER, A.E. Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publications: New evidence with peer assessment. *Journal of the American Society for Information Science*, 1983, 34(1), 66.

που τα συναντάμε σε μετρήσεις αναφορών για την κατασκευή βιβλιομετρικών δεικτών, επηρεάζουν την ποιότητα των παραγόμενων δεικτών. Στις περισσότερες περιπτώσεις η επίλυση αυτών των προβλημάτων απαιτεί διανοητικό φιλτράρισμα των αναφορών.

Τα πλέον σημαντικά από τα ουσιαστικά και τεχνικά προβλήματα είναι τα παρακάτω:

1. Προσδιορισμός της σημαντικής έρευνας.

Στην ιστορία της επιστήμης υπήρξαν επιστήμονες που πρότειναν νέες ιδέες και έκαναν σημαντικές ανακαλύψεις οι οποίες δεν αναγνωρίστηκαν εύκολα και δεν υιοθετήθηκαν από την επιστημονική κοινότητα της εποχής τους. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο αριθμός των αναφορών που λαμβάνουν αυτοί οι επιστήμονες δεν συμβαδίζουν με τη σημασία του έργου τους και τη συνεισφορά τους στην επιστημονική γνώση. Για παράδειγμα, η εργασία του Μέντελ για τον τρόπο μεταφοράς των κληρονομικών χαρακτηριστικών δεν εκτιμήθηκε καθόλου από τους σύγχρονούς του επιστήμονες, αλλά πολύ αργότερα. Η αδυναμία της διαδικασίας καταμέτρησης των αναφορών να εντοπίσει τέτοιες περιπτώσεις είναι γενικά παραδεκτή. Ο Garfield πιστεύει ότι οι αναφορές αδυνατούν να εντοπίζουν μια σπουδαία εργασία που δεν έχει αναγνωριστεί από την επιστημονική κοινότητα και ότι «Η αδυναμία των αναφορών να προχωρήσουν πέρα από τη γενική αντίληψη της επιστημονικής κοινότητας είναι άσχετη με το πόσο πιστά αυτές αντανακλούν την εν λόγω αντίληψη»⁷⁵. Ανεξάρτητα από αυτό, στην πράξη το πρόβλημα εξακολουθεί να υπάρχει. Σε περιπτώσεις που η επιστημονική κοινότητα δείχνει να αντιστέκεται σε νέες ιδέες και αλλαγές βασικών επιστημονικών παραδοχών, οι απλές μετρήσεις των αναφορών μπορεί να δώσουν απογοητευτικά αποτελέσματα. Σε τέτοιες σπάνιες περιπτώσεις

⁷⁵ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1979, 1(4), 364.

πρέπει να χρησιμοποιούνται μαζί η χρήση των αναφορών και η εκτίμηση των ειδικών.

2. Επικριτικές ή αρνητικές αναφορές

Η συνεισφορά της Βασικής Έρευνας στη γνώση εκτίθεται στην κριτική ολόκληρης της επιστημονικής κοινότητας. Η ανάδραση των άλλων επιστημόνων ελέγχει τα επιστημονικά αποτελέσματα και αποδεικνύει την αλήθεια και την ορθότητά τους. Ένα μέρος των αναφορών που λαμβάνει μια επιστημονική δημοσίευση δίνεται από συγγραφείς που επικρίνουν ή απορρίπτουν τα επιστημονικά αποτελέσματα που βρέθηκαν ή τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν. Αναφορές αυτής της μορφής ονομάζονται επικριτικές ή αρνητικές. Υπάρχουν κάποια θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα που σχετίζονται με τις αρνητικές αναφορές. Η θεωρητική διάσταση έχει να κάνει με την ακριβή φύση και σημασία των αρνητικών αναφορών στην επιστημονική επικοινωνία. Μια εργασία που δεν έχει καμιά αξία είναι απίθανο να δεχθεί σημαντικές επικρίσεις που να παρουσιάζονται σε έναν μεγάλο αριθμό επικριτικών αναφορών. Κατά τον Meadows «Εάν τα λανθασμένα αποτελέσματα είναι αντίθετα με την περαιτέρω εξέλιξη του θέματος, ή με εργασίες κάποιου άλλου, τότε ίσως να είναι αναγκαία μια κατά μέτωπο επίθεση. . . . Διαφορετικά, χρειάζεται γενικά λίγος χρόνος και ενέργεια για να ξεπεραστεί το λανθασμένο υλικό και απλώς να χαθεί»⁷⁶.

Καθώς οι επιστήμονες αγνοούν τις εργασίες που φαίνονται κατώτερες, είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι επικρίνουν και εργασίες με κάποια αξία και σπουδαιότητα. Από την άλλη πλευρά, η ορθότητα των επικρίσεων μιας επιστημονικής εργασίας δεν είναι αυταπόδεικτη. Στην ιστορία της επιστήμης υπάρχουν πολλά παραδείγματα νέων και σημαντικών θεωριών και ευρημάτων

⁷⁶ MEADOWS, A.J. *Communication in Science*, 1974, 45.

τα οποία επικρίθηκαν ακόμη και από τους συγχρόνους τους, αλλά τελικά αποτέλεσαν τη βάση πολλών επιστημονικών περιοχών. Πηγαίνοντας λίγο πιο πέρα ο Garfield συμπέρανε ότι «. . . οι αρνητικές αναφορές. . . υπηρετούν τον εποικοδομητικό σκοπό της διευκρίνισης, της επικέντρωσης και του κινήτρου»⁷⁷.

Στην πράξη, όταν οι αναφορές χρησιμοποιούνται για κρίση επιστημόνων, οι αρνητικές αναφορές είναι σημαντικές, καθώς παρέχουν μια ένδειξη των αντιδράσεων της επιστημονικής κοινότητας, και μπορεί να αποτελέσουν σημαντικά εργαλεία στην προσπάθεια εκτίμησης της επιστημονικής αξίας της εκδοτικής παραγωγής. Η εκτίμηση από ειδικούς και η ανάλυση του περιεχομένου των αναφορών μπορούν να αποκαλύψουν την πραγματική επιστημονική τους αξία.

Οι επικριτικές αναφορές πρέπει να αποτελούν ένα μικρό ποσοστό όλων των αναφορών μιας ερευνητικής ομάδας, οπότε είναι λογικό να περιμένουμε ότι δεν επηρεάζουν σημαντικά τους δείκτες εκτίμησης της ερευνητικής επίδοσης των επιστημονικών ομάδων. Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι στις εμπειρικές σπουδές αυτού του είδους οι επικριτικές αναφορές δεν μετρούνται ξεχωριστά.

3. Αυτο-αναφορές

Ένας ιδιαίτερος τύπος αναφορών που μπορεί να επηρεάσει κάθε σχετική μέτρηση είναι αυτός που συνδέει μεταξύ τους εργασίες με έναν ή περισσότερους κοινούς συγγραφείς. Οι αναφορές αυτές ονομάζονται αυτο-αναφορές. Υπολογίζεται ότι περισσότερες από το 10% των αναφορών που λαμβάνει ένας επιστήμονας είναι αυτο-αναφορές⁷⁸. Σε μερικές επιστημονικές περιοχές το ποσοστό είναι πολύ υψηλότερο.

⁷⁷ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1979, 1(4), 362.

⁷⁸ MEADOWS, A.J. *Communication in Science*, 1974, 160.

Οι αυτο-αναφορές μπορεί να γίνονται για πραγματικά επιστημονικούς λόγους, για παράδειγμα, επειδή το επιστημονικό πεδίο είναι πολύ περιορισμένο ή επειδή ένα δημοσίευμα συνεχίζει την έρευνα προηγούμενης εργασίας γραμμένης από τον ίδιο τον συγγραφέα κ.λπ. Εκτός από τους ανωτέρω λόγους μπορεί να υπάρχουν και άλλοι, μη επιστημονικοί. Όταν οι αναφορές χρησιμοποιούνται για προαγωγές ή κρίσεις της ερευνητικής επίδοσης, οι αυτοαναφορές ενδέχεται να αποσκοπούν στην αυτοπροβολή. Η πρακτική των αυτοαναφορών δεν είναι η ίδια για όλους τους συγγραφείς και για όλες τις ερευνητικές περιοχές. Ο Tagliacozzo ερεύνησε τις αυτο-αναφορές στη Φυσική Φυσιολογία και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «. . . οι αυτο-αναφορές καλύπτουν μεγάλο ποσοστό σε σχέση με τις άλλες αναφορές. Οι συγγραφείς, όχι μόνο αναφέρουν σε υψηλό βαθμό τις εργασίες τους, αλλά τις αναφέρουν πολύ πιο συχνά μέσα στην ίδια την εργασία τους»⁷⁹. Το ποσοστό αυτο-αναφορών μπορεί να δείχνει μεροληπτική και ανέντιμη συμπεριφορά αναφορών. Η εκτίμηση αυτής της μεροληψίας είναι πολύ δύσκολη.

Για να ανακαλύψουμε αν οι αυτο-αναφορές δόθηκαν λόγω επιστημονικών σχέσεων ανάμεσα στα αναφερόμενα και σε αυτά που τα αναφέρουν δημοσιεύματα ή για άλλους λόγους πρέπει να προβούμε στην ανάλυση του θεματικού περιεχομένου των αναφορών. Όταν οι αναφορές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή δεικτών αναφορών, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τις αυτο-αναφορές. Στην περίπτωση κρίσης επιστημόνων και ερευνητικών ομάδων οι αυτο-αναφορές πρέπει να μετριοούνται ξεχωριστά και να κατασκευάζονται δείκτες με ή χωρίς τις αυτο-αναφορές. Το ποσοστό αυτο-αναφορών από μόνο του μας δίνει χρήσιμες πληροφορίες για θέματα όπως η παραγωγικότητα μιας ερευνητικής περιοχής.⁸⁰

Ένα άλλο είδος αναφορών που έχει αξία στην κρίση της ερευνητικής επίδοσης επιστημονικών ομάδων είναι οι «τοπικές» αναφορές. «Τοπικές»

⁷⁹ TAGLIACOZZO, R. Self-citations in scientific literature. *Journal of Documentation*, 1977, 33(4), 264.

⁸⁰ PORTER, A.L. Citation analysis: Queries and caveats. *Social Studies of Science*, 1977, 7, 263

αναφορές δίνονται σε εργασίες ενός ερευνητή από άλλους που εργάζονται στο ίδιο ίδρυμα με αυτόν. Η ξεχωριστή καταμέτρηση των τοπικών αναφορών μπορεί να μας δώσει μια ένδειξη του «τοπικού» ή «διεθνούς» χαρακτήρα της έρευνας που πραγματοποιείται.

4. Εύρος της επιστημονικής περιοχής

Η διαφορά του εύρους των διαφόρων επιστημονικών περιοχών και υποπεριοχών -σε σχέση με τον αριθμό των επιστημόνων που παίρνουν μέρος και των επιστημονικών δημοσιεύσεων που παράγουν- μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην κατασκευή δεικτών αναφορών. Όταν ένα επιστημονικό πεδίο είναι μικρό, η διαθέσιμη βιβλιογραφία για αναφορά από επιστήμονες που πραγματοποιούν έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο είναι περιορισμένη.

Το γεγονός αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μεγάλο ποσοστό αυτοαναφορών και μικρό αριθμό "ξένων" αναφορών. Για παράδειγμα, έχει αναφερθεί⁸¹ ότι στη βιβλιογραφία των Pulsar το ποσοστό αυτοαναφορών ήταν 15% το 1968, το έτος που ανακοινώθηκε η ανακάλυψη των Pulsars, και 10% ένα χρόνο αργότερα (1969). Σε μεγάλες επιστημονικές περιοχές η πιθανότητα που έχει ένα δημοσίευμα να πάρει μια αναφορά είναι πολύ μικρή. Το γεγονός ότι σε μία μεγάλη επιστημονική περιοχή εργάζονται πολλοί επιστήμονες και παράγονται πολλές επιστημονικές δημοσιεύσεις επηρεάζει την πιθανότητα αναφοράς.

Εμπειρικές μελέτες έδειξαν ότι υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στο μέγεθος της επιστημονικής περιοχής και στον αριθμό των αναφορών που λαμβάνει μια δημοσίευση στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Ο βαθμός συσχέτισης έχει να κάνει με την φύση του επιστημονικού πεδίου. Για παράδειγμα οι Cole και Cole βρήκαν ότι στη Φυσική η συσχέτιση είναι πολύ

⁸¹ MEADOWS, A.J. and O'CONNOR, J.G. Bibliographical statistics as a guide to growth points in science. *Science Studies*, 1971, 1, 95 - 99.

εμφανής⁸². Σε διάφορες επιστημονικές περιοχές ή ακόμη και σε διάφορα επιστημονικά περιοδικά υπάρχουν διαφορές στις αναφορές που δίνονται σε κάθε δημοσίευση⁸³. Υπάρχει επίσης συνάρτηση του αριθμού των αναφορών με τον χρόνο δημοσίευσης⁸⁴.

Επομένως, όταν θέλουμε να κατασκευάσουμε δείκτες αναφορών για εκτίμηση της ερευνητικής επίδοσης των επιστημονικών ομάδων, το μέγεθος και η φύση των επιστημονικών πεδίων και υποπεδίων μπορεί να επηρεάσει τη μέτρηση των αναφορών.

Συγκρίσεις που βασίζονται σε βιβλιομετρικούς δείκτες από διαφορετικά επιστημονικά πεδία είναι ακατάλληλες. Σε περίπτωση που πρέπει να γίνουν τέτοιες συγκρίσεις, οφείλουμε να εμφανίσουμε ή τουλάχιστον να περιορίσουμε κάθε παράγοντα πέρα από την επιστημονική αξία του άρθρου, που μπορεί να επηρεάζει την πιθανότητα του αριθμού αναφορών που δίνονται στο άρθρο.

5. Είδη επιστημονικών δημοσιεύσεων

Έχουμε τονίσει ήδη ότι το αποτέλεσμα της Βασικής Έρευνας δημοσιεύεται σε διάφορες μορφές, όπως άρθρα, μονογραφίες, πρακτικά συνεδρίων κ.λπ.

Τα άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά είναι η πιο σημαντική μορφή δημοσίευσης του ερευνητικού αποτελέσματος. Τα επιστημονικά άρθρα μπορεί να διαιρεθούν σε κατηγορίες, με βάση τη φύση τους και τις προθέσεις του συγγραφέα. Έτσι είναι δυνατό να χαρακτηριστούν ως μεθοδολογικά όταν παρουσιάζουν συγκεκριμένες επιστημονικές μεθόδους και διαδικασίες,

⁸² COLE, J.R. and COLE, S. Social Stratification in Science, 1973, 29.

⁸³ Για αναλυτική παρουσίαση αυτού του φαινομένου και για στοιχεία από διάφορες επιστημονικές περιοχές βλέπε : PRICE, D. J. S. Citation measures of hard science, soft science, technology and nonscience. Στο: NELSON, C.E. and POLLOCK, D.K. (eds). Communication among scientists and engineers, 1970.

⁸⁴ MEADOWS, A.J. and O'CONNOR, J.G. Bibliographical statistics as a guide to growth points in science. Scientific Studies, 1971, 1, 97.

θεωρητικά όταν αποτελούν μέρος του ερευνητικού μετώπου, επισκόπησης όταν παρουσιάζουν την κατάσταση ενός ερευνητικού πεδίου ή υποπεδίου κ.λπ.

Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν άρθρα διαφορετικών κατηγοριών με διάφορους τρόπους με αποτέλεσμα να επηρεάζεται ο αριθμός των αναφορών που λαμβάνει το κάθε άρθρο. Πολλοί επιστήμονες από διαφορετικές ερευνητικές περιοχές μπορεί να αναφέρουν ένα δημοσίευμα που απλώς περιγράφει μια νέα ιδέα ή διαδικασία χρήσιμη σε περισσότερους από έναν επιστημονικούς τομείς. Για παράδειγμα η θεωρία της πληροφορίας του Shannon βρήκε εφαρμογή σε πολλές επιστημονικές περιοχές, από την θεωρία της πληροφορίας μέχρι την ψυχολογία. Στην προκειμένη περίπτωση, είναι φυσικό να αναμένει κανείς ότι η δημοσίευση του Shannon⁸⁵ θα πάρει έναν μεγάλο αριθμό αναφορών⁸⁶. Τα δημοσιεύματα μεθοδολογίας έχουν επίσης την τάση να παίρνουν πολύ περισσότερες αναφορές σε σχέση με τα θεωρητικά⁸⁷. Οι περισσότεροι συγγραφείς συνηθίζουν να αναφέρουν τα άρθρα επισκόπησης όταν εισάγουν ένα θέμα, με σκοπό να ενημερώσουν τους αναγνώστες τους για τις πηγές χρήσιμων πληροφοριών για το θέμα, με αποτέλεσμα άρθρα αυτής της μορφής να λαμβάνουν υψηλό αριθμό αναφορών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, όταν μετράμε αναφορές για την κατασκευή βιβλιομετρικών δεικτών ιδιαίτερα σε πεδία που είναι περισσότερο προσανατολισμένα στη μεθοδολογία - είναι σημαντικό να εξετάζουμε χωριστά τα άρθρα που πήραν πάρα πολλές αναφορές. Η επιστημονική εξέταση θα δείξει εάν ο μεγάλος αριθμός αναφορών που έλαβαν τα άρθρα αυτά οφείλεται στη φύση τους ή στην επιστημονική τους αξία.

6. Διάχυση της Έρευνας

⁸⁵ SHANNON, C.E. A mathematical theory of communications. Bell Systems Technology Journal, 1948, 27, 379 - 423.

⁸⁶ GARFIELD, E. Highly cited works in mathematics. Part 1. "Pure" mathematics. Current Comments, 21 November 1973, No. 47.

⁸⁷ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? Scientometrics, 1979, 1(4), 363.

Το φαινόμενο της απορρόφησης ή διάχυσης παρατηρείται όταν μια επιστημονική ιδέα ή μέθοδος ενσωματώνεται σε έναν επιστημονικό κλάδο και οι επιστήμονες τη χρησιμοποιούν χωρίς να κάνουν λεπτομερή αναφορά στην πηγή που εμφανίστηκε αρχικά.

Απορρόφηση παρατηρείται, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, σε ανακαλύψεις που ήταν σημαντικές και επηρέασαν. Για παράδειγμα κανείς δεν αναφέρει σήμερα την πηγή της φημισμένης εξίσωσης του Einstein, $E=mc^2$, η οποία εμφανίστηκε αρχικά στο περιοδικό *Annalen der Physik*. Όταν η απορρόφηση γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα, ο αριθμός των αναφορών δεν δίνει τίποτε από το μέγεθος της συνεισφοράς στη γνώση. Στις περιπτώσεις αυτές το μέτρημα των αναφορών παράγει λανθασμένα αποτελέσματα.

Όσον αφορά στους επιστήμονες που έχουν αποκτήσει μια φήμη και αναγνώριση, το λάθος αυτό δεν είναι σημαντικό, αλλά για επιστήμονες που αγωνίζονται να επιτύχουν αναγνώριση, το λάθος μπορεί να είναι σημαντικό. Ως εκ τούτου, η καταμέτρηση των αναφορών δεν είναι ο κατάλληλος τρόπος για την εκτίμηση των ερευνητικών ευρημάτων που απορροφήθηκαν, ιδιαίτερα όταν έχουν παραχθεί από μη καταξιωμένους ακόμη επιστήμονες.

Στην πράξη, η απορρόφηση της έρευνας είναι πολύ σπάνια και όταν οι μετρήσεις αναφορών χρησιμοποιούνται για αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης επιστημονικών ομάδων έχει μικρή επίδραση στους δείκτες αναφορών που παράγονται.

7. Επικαιρότητα της Έρευνας

Οι αναφορές που δίνονται σε κάποια δημοσίευση βρίσκεται σε συνάρτηση με το χρόνο. Η τελευταία βιβλιογραφία αποτελεί μέρος του ερευνητικού μετώπου κάθε επιστημονικής περιοχής. Καθώς το μεγαλύτερο

τμήμα της έρευνας λαμβάνει χώρα στο ερευνητικό μέτωπο των επιστημονικών πεδίων αντιμετωπίζουμε το φαινόμενο της «Άμεσης Επίδρασης» που μπορεί να οριστεί ως η ειδική υπερκινητικότητα της επίκαιρης βιβλιογραφίας.⁸⁸ Το συγκεκριμένο φαινόμενο έχει σαν αποτέλεσμα τον «παράγοντα επικαιρότητας», δηλαδή τη συγκέντρωση ή την πιο συχνή αναφορά των πιο πρόσφατων δημοσιεύσεων σε σχέση με τα προηγούμενα.⁸⁹

Φαίνεται ότι υπάρχει μια γενική συμπεριφορά για κάθε επιστημονικό πεδίο. Μετά την δημοσίευσή του και αφού περάσει κάποια χρονική περίοδος, ώστε η πληροφορία που περιέχει να γίνει γνωστή, το άρθρο αρχίζει να λαμβάνει αναφορές από άλλες δημοσιεύσεις. Μερικά χρόνια μετά την εμφάνισή της, λαμβάνει έναν μέγιστο αριθμό αναφορών οι οποίες μειώνονται σταδιακά λόγω του φαινομένου της παλαιώσης της βιβλιογραφίας.⁹⁰

Οι ρυθμοί κατανομής των αναφορών που ελήφθησαν εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως η φύση του επιστημονικού πεδίου, τα περιοδικά στα οποία δημοσιεύθηκε η εργασία, ή ακόμη και η εθνικότητα του συγγραφέα ή η γλώσσα στην οποία έχει γραφεί η εργασία.

Όταν οι μετρήσεις των αναφορών χρησιμοποιούνται για συγκρίσεις επιστημόνων που έκαναν τις επιστημονικές τους συνεισφορές σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, τα προαναφερθέντα φαινόμενα μπορεί να επηρεάσουν το δείκτη αναφορών που παράγονται από αυτά τα δεδομένα. Δύο δημοσιεύσεις «ίσης» αξίας μπορεί να έλαβαν διαφορετικούς αριθμούς αναφορών, επειδή απλώς το ένα δημοσιεύθηκε νωρίτερα από το άλλο. Με σκοπό την επίλυση του εν λόγω προβλήματος οι Cole και Cole⁹¹ ανέπτυξαν μια τεχνική ζυγίσματος των

⁸⁸ PRICE, D.J.S. Citation measures of hard science, soft science, technology and nonscience. Στο: NELSON, C.E. and POLLOCK, D.K. (eds). *Communication among scientists and engineers*, 1970, 9.

⁸⁹ PRICE, D.J.S. *Networks of scientific papers*. *Science*, 1965, 149, 513.

⁹⁰ Για μια λεπτομερή ανάλυση του παροχημένου της επιστημονικής βιβλιογραφίας βλέπε: LINE, M.B. and SANDISON, A. "Obsolescence" and changes in the use of literature with time. *Journal of Documentation*, 1974, 30(3), 283 - 350.

⁹¹ COLE, S. and COLE, J.R. Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in science. *American Sociological Review*, 1967, 32(3), 380 - 381.

αναφορών. Η τεχνική βασίζεται στην υπόθεση ότι οι δημοσιεύσεις που έχουν ληφθεί από παλαιότερες αναφορές είναι πιο σημαντικές. Για τον λόγο αυτό, στις παλαιότερες δημοσιεύσεις δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα από ότι στις πρόσφατες.

Στις περιπτώσεις που οι μετρήσεις των αναφορών χρησιμοποιούνται για εκτίμηση και σύγκριση της ερευνητικής επίδοσης διαφορετικών επιστημονικών ομάδων, η χρήση των ίδιων χρονικών διαστημάτων επιστημονικής παραγωγής και δυνατοτήτων συγκέντρωσης αναφορών είναι ουσιαστική προϋπόθεση.

8. Δημοσιεύσεις συνεργασίας

Τα ευρετήρια αναφορών του Institute for Scientific Information (ISI) περιλαμβάνουν τις αναφορές που λήφθηκαν από όλα τα άρθρα ενός συγγραφέα και τα οποία ευρετηριάστηκαν στα ευρετήρια προέλευσης (Source).

Αναφορές σε άρθρα που γράφτηκαν από περισσότερους του ενός συγγραφείς καταγράφονται μόνο κάτω από το όνομα του συγγραφέα που αναφέρεται πρώτος. Αυτή η μέθοδος παρουσίασης των στοιχείων επηρεάζει τις μετρήσεις των αναφορών για τους συγγραφείς των οποίων τα ονόματα εμφανίζονται μετά από τα ονόματα άλλων σε άρθρα με άλλους συγγραφείς. Εάν ένας επιστήμονας έγραψε πολλά άρθρα αλλά το όνομά του δεν εμφανίστηκε ποτέ πρώτο, δεν θα εμφανιστεί ποτέ ούτε στο ευρετήριο αναφορών του ISI. Μετρήσεις αναφορών που θα γίνουν για τον συγκεκριμένο επιστήμονα δεν θα περιέχουν αναφορές που έγιναν σε εργασίες στις οποίες δεν ήταν πρώτος συγγραφέας.

Το ποσοστό αμεροληψίας αυτού του τρόπου, καθώς και το ποσό της πληροφορίας που χάθηκε εξαιτίας του, αποτελεί αντικείμενο έντονης αμφισβήτησης.

Οι Cole και Cole σε μια μελέτη που πραγματοποίησαν για φυσικούς, ισχυρίζονται ότι «. . . η παράλειψη των αναφορών δημοσιεύσεων των οποίων ο συγγραφέας δεν ήταν ο πρώτος από τους συγγραφείς τους δεν επηρεάζει σημαντικά τα συμπεράσματα»⁹². Άλλοι κατέληξαν σε αντίθετα αποτελέσματα. Σε μια μελέτη για Βιοχημικούς, βρέθηκε ότι «. . . η αντικατάσταση των μέτρων παραγωγικότητας που βασίζονται σε απευθείας μετρήσεις με άλλα μέτρα που βασίζονται σε πλήρεις μετρήσεις μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα αποτελέσματα»⁹³.

Σε κάθε περίπτωση που θα χρησιμοποιήσουμε δεδομένα αναφορών για αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης πρέπει να έχουμε αποφασίσει πώς θα αντιμετωπίσουμε το προαναφερθέν πρόβλημα. Μια τέτοια απόφαση ενδέχεται να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως το κόστος –με συσχέτιση χρόνου και χρήματος-, ο αριθμός των αναφορών που πρόκειται να μετρηθούν κ.λπ. Ως αρχή, φαίνεται ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η ερευνητική μονάδα και η εκδοτική της παραγωγή, τόσο μικρότερη επίδραση έχει το πρόβλημα αυτό στις μετρήσεις αναφορών. Μια πιο λεπτομερής παρουσίαση των προβλημάτων που σχετίζονται με εργασίες περισσότερων του ενός συγγραφέων δίνονται παρακάτω.

8. Συνωνυμίες

Σε κάθε κατάλογο επιστημόνων ενδέχεται να υπάρχουν μερικοί με το ίδιο επίθετο και τα ίδια αρχικά, ή άλλοι των οποίων τα ονόματα γράφονται με διαφορετικούς τρόπους. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι γι' αυτό, όπως η χρησιμοποίηση από γυναίκες του πατρικού και του επιθέτου του συζύγου, η

⁹² COLE, J.R. and COLE, S. Social stratification in science, 1973, 33.

⁹³ LONG, S.J. et.al. The problem of junior-authored papers in constructing citation counts. Social Studies of Science, 1980, 10, 139.

διαφορετική αναγραφή των ξένων ονομάτων, η χρήση διαφορετικών αρχικών κ.λπ.

Οι συνωνυμίες και οι ομωνυμίες των ονομάτων των επιστημόνων μπορεί να επηρεάσουν τον αριθμό των αναφορών που μετριοούνται για τους συγκεκριμένους επιστήμονες. Οι συνωνυμίες ενδέχεται να προσθέσουν αναφορές που ελήφθησαν από άλλους επιστήμονες, ενώ οι ομωνυμίες έχουν ως αποτέλεσμα τον υπολογισμό λιγότερων αναφορών.

Για την εύρεση όλων των αναφορών ενός συγγραφέα μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές. Μία από αυτές είναι η χρήση επιπρόσθετων πληροφοριών σχετικών με τους επιστήμονες που πρόκειται να κριθούν, όπως το ίδρυμα στο οποίο εργάζονται, η επιστημονική περιοχή στην οποία διεξάγουν έρευνα και τα επιστημονικά περιοδικά στα οποία δημοσιεύουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα. Η δημιουργία ενός καταλόγου δημοσιεύσεων του επιστήμονα ή της επιστημονικής ομάδας που επιθυμούμε να κρίνουμε είναι πολύ χρήσιμη. Εάν γνωρίζουμε τις δημοσιεύσεις που έγιναν, μπορούμε εύκολα να δούμε εάν οι δοθείσες αναφορές ελήφθησαν από τους επιστήμονες που θέλουμε να κρίνουμε. Το ευρετήριο Ιδρυμάτων Απασχόλησης (Corporate Index) που παράγεται από το ISI μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, καθώς μπορούμε να λάβουμε υπ' όψιν μας την απασχόληση του επιστήμονα με σκοπό να τον διακρίνουμε από άλλους. Το πρόβλημα με το ευρετήριο ιδρυμάτων απασχόλησης είναι ότι περιλαμβάνει έναν περιορισμένο αριθμό συγγραφέων, καθώς μπορεί να βρει κανείς σε αυτό μόνο τους συγγραφείς που έδωσαν στα αρχικά άρθρα τη διεύθυνση του ιδρύματος στο οποίο εργάζονται.

Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν δεδομένα αναφορών για την κατασκευή βιβλιομετρικών δεικτών, η καλύτερη διαδικασία είναι η δημιουργία ενός καταλόγου (με κάθε δυνατή αναγραφή των ονομάτων) όλων των επιστημόνων που ανήκουν στην επιστημονική ομάδα και των εκδοτικών τους αποτελεσμάτων. Είναι βέβαιο ότι η χρήση αυτών των δύο καταλόγων θα

αποκαλύπτει όλες τις αναφορές που ελήφθησαν από τη συγκεκριμένη ομάδα και οι οποίες περιλαμβάνονται στα ευρετήρια αναφορών του ISI .

10. Λάθη

Τα ευρετήρια ISI είναι τα μεγαλύτερα που υπάρχουν. Όπως σε άλλα μεγάλα ευρετήρια, υπάρχουν λάθη στις εγγραφές, που ενδεχομένως οφείλονται σε τυπογραφική αμέλεια ή σε αβλεψία των συγγραφέων.

Το πρόβλημα με τα ευρετήρια αναφορών είναι ότι ακόμη και εάν οι παραγωγοί τους επιτύχουν αλάνθαστη εκτύπωση, υπάρχουν ακόμη λάθη απλώς επειδή κάποιοι συγγραφείς έδωσαν λανθασμένες τις αναφορές στα δημοσιεύματά τους. Τα λάθη αυτού του είδους είναι τα περισσότερα και προφανώς επηρεάζουν τις μετρήσεις των αναφορών. Σε μια έρευνα δημοσιεύσεων Ιατρικής βρέθηκε ότι «Από τις 2.195 αναφορές που δημοσιεύθηκαν το 1975 σε 10 μεγάλα περιοδικά Ιατρικής, οι 634 (29%) βρέθηκαν με λάθη κατά τον άμεσο έλεγχο της αρχικής πηγής»⁹⁴. Σε μια όμοια μελέτη στην Επιστήμη της Πληροφορίας οι Boyce και Banning⁹⁵ εξέτασαν τις αναφορές του J. of the American Society of Information Science και υπολόγισαν ότι το 13,6% των αναφορών που δόθηκαν είχαν λάθη. Όλα αυτά αποδεικνύουν ότι υπάρχουν πράγματι λάθη τα οποία μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις μετρήσεις των αναφορών.

Τα λάθη των συγγραφέων στα ευρετήρια αναφορών είναι δύσκολο να βρεθούν. Μια μέθοδος που χρησιμοποιείται σε on-line έκδοση του SCI είναι η περικοπή του ονόματος ή των στοιχείων του άρθρου που ζητούμε στις αναφορές τους.

⁹⁴ GOODRICH, J.E. and ROLAND, C.G. Accuracy of published medical reference citations. *Journal of Technical Writing and Communication*, 1977, 7(1), 19.

⁹⁵ BOYCE, B.R. and BANNING, C.S. Data accuracy in citation studies. *R.Q.*, 1979, 18(4), 349 - 350.

4. 6. 5. Παράγοντας επίδρασης του Περιοδικού (Journal Impact Factor)

Ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε όταν θέλουμε να κατασκευάσουμε δείκτες αναφορών για αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας είναι η μεγάλη καθυστέρηση στη συγκέντρωση όλων των αναφορών που πρόκειται να λάβει τελικά μια δημοσίευση.

Κατά κανόνα πρέπει να περάσουν τρία ή περισσότερα έτη από την ημερομηνία δημοσίευσης, ώσπου η δημοσίευση να συγκεντρώσει κάποιον λογικό αριθμό αναφορών. Μόνο μετά την πάροδο του συγκεκριμένου χρόνου μπορούν οι αναφορές να χρησιμοποιηθούν ως εκτιμητές της επίδρασης και της χρησιμότητας της επιστημονικής εργασίας. Ως εκ τούτου, για την αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας και για αποφάσεις ερευνητικής πολιτικής δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δεδομένα αναφορών πριν από την πάροδο ενός αριθμού ετών μετά τη δημοσίευση του αποτελέσματος της έρευνας. Για τον λόγο αυτό, ιδιαίτερα σε επιστημονικά πεδία που αναπτύσσονται γρήγορα ή όταν απαιτούνται γρήγορες αποφάσεις αξιολόγησης, αυτό το χρονικό κενό στις μετρήσεις αναφορών ενδέχεται να μειώσει τη σημασία των δεικτών αναφορών που παράγονται. Για το ξεπέρασμα του εν λόγω προβλήματος έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές. Οι πλέον σημαντικές από αυτές επιδιώκουν να αντικαταστήσουν τις άμεσες μετρήσεις των αναφορών με έμμεσες ή αναμενόμενες. Από τις προαναφερθείσες τεχνικές η πιο σημαντική είναι η χρήση των παραγόντων επίδρασης του περιοδικού (Journal Impact Factor). Ο JIF είναι μια μέθοδος εκτίμησης του μέσου αριθμού αναφορών⁹⁶ κάθε άρθρου που εμφανίζεται σε κάποιο περιοδικό και ορίζεται ως:

Πλήθος αναφορών που έλαβε κάποιο περιοδικό το έτος Υ.

⁹⁶ GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. Science, 1972, 178(4060), 479.

$$\text{JIF} = \frac{\text{Αριθμός άρθρων που δημοσίευσε το περιοδικό κατά τη διάρκεια των δύο ετών που προηγούνται του Υ.}}{\text{Σ}c_{ji}}$$

Αριθμός άρθρων που δημοσίευσε το περιοδικό κατά τη διάρκεια των δύο ετών που προηγούνται του Υ.

$$\text{ή } \text{JIF} = \frac{\text{Σ}c_{ji}}{\text{P}_{dj}}$$

όπου c_{ji} : αριθμός των αναφορών που το i περιοδικό έδωσε στο j περιοδικό και

P_{dj} : Δημοσιεύματα που μπορούν να αναφερθούν στο περιοδικό j .

Ο παράγοντας επίδρασης προτάθηκε αρχικά χωρίς καμία αναφορά σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο, αλλά αργότερα καθιερώθηκε η χρονική περίοδος των δύο ετών.⁹⁷

Για να υπολογίσουμε τον παράγοντα επίδρασης κάποιου περιοδικού χρειαζόμαστε έναν μεγάλο αριθμό δεδομένων. Επειδή είναι σχεδόν αδύνατο να τα συγκεντρώσουμε στο σύνολό τους, το ISI παράγει από το 1979 τις εκθέσεις αναφορών των περιοδικών (Journal Citation Reports (JCR)) ως συμπληρωματικό τόμο του SCI στο οποίο περιλαμβάνει επίσης τον JIF των περιοδικών που ευρετηριάζονται από το SCI Source Index.

Αρχικά οι JCR χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία επιλογής περιοδικών από βιβλιοθήκες⁹⁸. Αργότερα, χρησιμοποιήθηκαν στις κρίσεις της Βασικής Έρευνας. Παρά το γεγονός ότι εξ ορισμού ο παράγοντας επίδρασης «Impact Factor»

⁹⁷ GARFIELD, E. (ed). SCI, Journal Citation Reports, 1987, 10A.

⁹⁸ Σχετικά με τις δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για τη χρήση του Συντελεστή Επίδρασης Περιοδικών (JCR) στην επιλογή περιοδικών τίτλων στις Βιβλιοθήκες βλέπε: CAWKELL, A.E. Evaluating scientific journals with journal citation reports - A case study in acoustics. Journal of the American Society for Information Science, 1978, 29(1), 41 - 46. SINGLETON, A. Journal ranking and selection: a review in Physics. Journal of Documentation, 1976, 32(4), 258 - 289.

λαμβάνει υπ' όψιν υπάρχουσες διαφορές στο μέγεθος των περιοδικών και στη συχνότητα της έκδοσης, επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες. Για παράδειγμα, άρθρα που τυπώθηκαν στο περιοδικό, αλλά δεν έλαβαν αναφορές κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου που χρησιμοποιούμε για τον υπολογισμό του Παράγοντα Επίδρασης, και άρθρα που έλαβαν πάρα πολλές αναφορές μπορούν να επηρεάσουν τον παράγοντα επίδρασης.

Για να ξεπεραστούν τα προβλήματα προτείνονται διάφορες τροποποιήσεις του ορισμού του Συντελεστή Επίδρασης.

Για παράδειγμα, μπορούμε να θεωρήσουμε τον συνολικό αριθμό των αναφορών σε σχέση μόνο με τα άρθρα που έχουν αναφερθεί και όχι σε σχέση με όλα τα άρθρα που έχουν δημοσιευθεί ή να καταμετρήσουμε έναν αριθμό άρθρων που έχουν αναφερθεί και όχι όλες τις αναφορές σε σχέση με όλα τα άρθρα που έχουν εκδοθεί.

Ακόμη και εάν εκμηδενίσουμε την επίδραση των άρθρων που δεν έχουν λάβει αναφορές ή έλαβαν πάρα πολλές -το οποίο στην πράξη είναι δύσκολο- υπάρχουν ακόμη θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα στη χρήση του παράγοντα επίδρασης ως εναλλακτική της απευθείας μέτρησης των αναφορών. Μερικά από αυτά είναι:

1. Δεν υπάρχει «μέσο» επιστημονικό άρθρο. Ο αριθμός των αναφορών που μπορούν να ληφθούν από επιστημονικά άρθρα διαφέρει σημαντικά από άρθρο σε άρθρο. Η αντιμετώπιση όλων των επιστημονικών άρθρων σαν να έχουν την ίδια πιθανότητα να λάβουν τον ίδιο αριθμό αναφορών προκαταλαμβάνει την κρίση της επιστημονικής κοινότητας.

2. Σημαντικές πληροφορίες, όπως για παράδειγμα άρθρα που έλαβαν πολλές αναφορές, δεν εντοπίζονται.

3. Η μέση έκταση των άρθρων που εμφανίζονται στο περιοδικό δεν λαμβάνεται υπ' όψιν. Έχει αναφερθεί ότι περιοδικά που τυπώνουν μεγάλα

άρθρα, για παράδειγμα άρθρα επισκόπησης, τείνουν να έχουν μεγαλύτερους παράγοντες επίδρασης.⁹⁹

4. Οι αναφορές που λαμβάνονται δεν ζυγίζονται, καθώς όλες μετριοούνται σαν ίσες. Φαίνεται λογικό να δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα σε αναφορές που δίνονται από πιο αξιόλογα περιοδικά.

5. Οι διαφορές στις πρακτικές αναφορών των διαφόρων επιστημονικών πεδίων και παράγοντες όπως η γλώσσα, η κυκλοφορία του περιοδικού κ.λπ. δεν λαμβάνονται υπ' όψιν.

6. Η μέση χρονική περίοδος που απαιτείται για να φθάσει μια επιστημονική δημοσίευση στο μέγιστο αριθμό αναφορών δεν είναι πάντα δύο χρόνια.

7. Η φάση ανάπτυξης της επιστημονικής περιοχής μπορεί να επηρεάσει τον παράγοντα επίδρασης των περιοδικών. Για παράδειγμα, σε επιστημονικές περιοχές που αναπτύσσονται γρήγορα, οι επιστήμονες έχουν την τάση να αναφέρουν νεότερη βιβλιογραφία. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τα κύρια περιοδικά αυτής της επιστημονικής περιοχής να έχουν υψηλούς παράγοντες επίδρασης.

Για όλους τους ανωτέρω λόγους, είναι προφανές ότι οι παράγοντες επίδρασης είναι πολύ γενική προσέγγιση των άμεσων μετρήσεων αναφορών. Σε περιπτώσεις που χρειαζόμαστε γρήγορα αποτελέσματα για εκτίμηση της Βασικής Έρευνας ή σε περιπτώσεις που τα δεδομένα αναφορών που χρειαζόμαστε είναι πάρα πολλά, η προσεκτική και δίκαιη χρήση της τεχνικής μπορεί να είναι χρήσιμη και αποδεκτή.

⁹⁹ PINSKI, G. and NARIN, F. Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory with application to the literature of Physics. *Information Processing and Management*, 1976, 12, 298.

Κεφάλαιο 5

5.1 Μεθοδολογίες Χρήσης των Βιβλιομετρικών Δεικτών στην Αξιολόγηση της Βασικής Έρευνας

Στα προηγούμενα κεφάλαια είδαμε ότι χρησιμοποιώντας δεδομένα σχετικά με δημοσιεύσεις και αναφορές μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα αριθμό βιβλιομετρικών δεικτών. Οι δείκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία αξιολόγησης της βασικής ερευνητικής παραγωγής. Για να έχουν όμως νόημα και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην έκδοση συμπερασμάτων σε πραγματικές συνθήκες σχετικές με τις επιδόσεις στην Βασική Έρευνα χρειαζόμαστε συγκεκριμένες μεθοδολογίες αξιοποίησης τους. Οι διαφορετικές εφαρμογές απαιτούν διαφορετικούς βιβλιομετρικούς δείκτες και διαφορετικές μεθοδολογίες. Μόνο με τη χρήση κατάλληλων μεθοδολογιών μπορούμε να εξασφαλίσουμε ότι τα αποτελέσματα που θα λάβουμε θα είναι αντικειμενικά και θα έχουν νόημα.

Για την αξιολόγηση της ερευνητικής παραγωγής ερευνητικών ομάδων, ερευνητικών κέντρων και της εθνικής ερευνητικής επίδοσης έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένες μέθοδοι χρήσης των βιβλιομετρικών δεικτών. Τρεις από αυτές της μεθοδολογίες οι οποίες έχουν εφαρμοστεί σε σημαντικό αριθμό σχετικών ερευνών θα παρουσιαστούν στο παρόν κεφάλαιο.

5.1.1. Μεθοδολογία "Sussex"

Η μεθοδολογία αναπτύχθηκε από μέλη της "Ερευνητικής Μονάδας Επιστημονικής Πολιτικής" (Science Policy Research Unit) που λειτουργεί Πανεπιστήμιο του Sussex της Μεγάλης Βρετανίας. Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή η επιστήμη αντιμετωπίζεται ως ένα σύστημα μοντέλο εισερχομένων και εξερχόμενων. Τα εισερχόμενα - απαραίτητα για κάθε επιστημονική δραστηριότητα- συνίστανται κύρια από τις οικονομικές επιχορηγήσεις, το επιστημονικό προσωπικό και τις διαθέσιμες υποδομές. Τα εξερχόμενα είναι κυρίως οι συνεισφορές στη γνώση, οι οποίες θεωρούνται ισοδύναμες με τις επιστημονικές δημοσιεύσεις. Η υπόθεση είναι ότι χρησιμοποιώντας τις επίσημες δημοσιεύσεις και αποκλείοντας τις προ-δημοσιεύσεις, τις Τεχνικές Αναφορές κ.α. μπορούμε να αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα της Βασικής Έρευνας παραγωγή μιας επιστημονικής ομάδας ή ενός ερευνητικού κέντρου.

Τα κύρια χαρακτηριστικά και οι υποθέσεις επώ στην οποία βασίζεται η μεθοδολογία είναι τα ακόλουθα:

1. Επικεντρώνεται σε Ερευνητικά Ιδρύματα. Ως μονάδα ανάλυσης και αξιολόγησης δεν θεωρείται ο μεμονωμένος επιστήμονας ή ερευνητής αλλά οι συγκεντρώσεις επιστημόνων και ερευνητών σε επιστημονικές ομάδες, ερευνητικές μονάδες, ερευνητικά κέντρα ή Πανεπιστημιακά Τμήματα. Η ιδέα είναι με την χρήση τέτοιων ομαδικών μονάδων ανάλυσης εξαλείφονται πολλά από τα μεθοδολογικά προβλήματα που σχετίζονται με τη φύση των βιβλιομετρικών δεικτών.

2. Οι βιβλιομετρικοί δείκτες επηρεάζονται από ένα δίκτυο αλληλοσχετιζόμενων παραγόντων. Για τους λόγους αυτούς όλες οι ποσοτικές επιστημονικές μετρήσεις θεωρούνται ως επιμέρους μετρήσεις της συνεισφοράς στην γνώση. Παρά τα μεθοδολογικά και εννοιολογικά προβλήματα που έχουν εντοπιστεί η προσεκτική χρήση των βιβλιομετρικών δεικτών είναι κατά πολύ καλύτερη από την μη αξιοποίησή τους.
3. Ο κάθε βιβλιομετρικός δείκτης μετρά μία πλευρά των αποτελεσμάτων της Βασικής Έρευνας. Προκειμένου να αξιολογηθεί κάθε πλευρά της βασικής ερευνητικής επίδοσης απαιτείται συνδυασμός βιβλιομετρικών δεικτών.
4. Ο καθορισμός κάποιας μονάδας μέτρησης της Βασικής Έρευνας είναι αδύνατος. Γι' αυτό και η μεθοδολογία στηρίζεται στην σύγκριση ισοδύναμων ομάδων. Είναι προφανές ότι σε κάθε απόφαση για σύγκριση ερευνητικών κέντρων ή επιστημονικών ομάδων θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι υπάρχουν σημαντικές ομοιότητες μεταξύ τους.
5. Η μεθοδολογία κάνει χρήση ενός αριθμού βιβλιομετρικών δεικτών με πιο σημαντικούς τους παρακάτω:

- Αριθμός δημοσιεύσεων: άρθρα που έχουν δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά και δημοσιευμένα πρακτικά συνεδρίων.
 - Αναφορές (Citations) σε όλες τις προηγούμενες έρευνες κάθε Ερευνητικού Κέντρου, Ερευνητικής Ομάδας κ.λπ. που εκτελεί Βασική Έρευνα χρησιμοποιώντας λίστες δημοσιευμάτων και τα ευρετήρια αναφορών ISI (Citation Indexes).
 - Οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν θα πρέπει να καλύπτουν συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
 - Οι μέσοι όροι των αναφορών ανά δημοσίευμα ή ανά επιστήμονα.
 - Αυτό-Αναφορές (Self-Citations) και οι εσωτερικές αναφορές (In-house citations).
 - Δημοσιεύσεις που έχουν λάβει μεγάλο αριθμό αναφορών.
6. Μετά την σύνταξη των βιβλιομετρικών δεικτών ακολουθεί μία εξέταση της σύγκλισής τους. Όταν οι δείκτες εμφανίζονται να «δείχνουν προς την ίδια κατεύθυνση» και με βάση τον βαθμό σύγκλισης που παρουσιάζουν μπορούμε να

εκτιμήσουμε την σχετική συνεισφορά στην επιστημονική πρόοδο.

7. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης που βασίζεται σε βιβλιομετρικούς δείκτες θεωρούνται ότι «...είναι σχετικά αξιόπιστα και σίγουρα πιο αξιόπιστα από αυτά που βασίζονται ένα απλό δείκτη όπως η αξιολόγηση από ειδικούς (peer review)»¹⁰⁰.
8. Εάν είναι εφικτό η άποψη των ειδικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό να βρεθεί η σύγκλιση των αποτελεσμάτων αξιολόγησης που έκαναν με αυτά που έδωσαν οι βιβλιομετρικοί δείκτες.

Η μεθοδολογία του "Sussex" έχει χρησιμοποιηθεί σε έναν αριθμό μελετών¹⁰¹.

Ωστόσο έχουν εκφραστεί αρκετές αντιρρήσεις και για τρόπο που έχει εφαρμοστεί¹⁰².

¹⁰⁰ IRVINE, J. and MARTIN, B.R. Evaluating big science: CERN'S past performance and future prospects. *Scientometrics*, 1985, 7(3 - 5), 286, 288.

¹⁰¹ MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: The case of the Isaac Newton Telescope. *Social Studies of Science*, 1983, 13, 49 - 86. IRVINE, J. and MARTIN, B.R. Basic research in the East and West: A comparison of the scientific performance of High-Energy Physics accelerators. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 293 - 341. MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in Radio Astronomy. *Research Policy*, 1983, 12, 61 - 90. MARTIN, B.R. and IRVINE, J. CERN: Past performance and future prospects - I. CERN's position in World High-Energy Physics. *Research Policy*, 1984, 13, 183 - 210. IRVINE, J. et.al. Assessing basic research: Reappraisal and update of an evaluation of four radio astronomy observatories. *Research Policy*, 1987, 16, 213 - 227.

¹⁰² KRIGE, J. and PESTRE, D. A critique of Irvine and Martin's methodology for evaluating big science. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 529 - 539. MOED, H.F. and VAN RAAM, A.F.J. Critical remarks on Irvine and Martin's methodology for evaluating scientific performance. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 539 - 547. BUD,

Οι πιο σημαντικές από τις αντιρρήσεις είναι οι ακόλουθες:

1. Το αποτέλεσμα της Βασικής Έρευνας δεν είναι μόνο η συνεισφορά στη γνώση μέσω των επιστημονικών δημοσιευμάτων. Άλλα στοιχεία όπως η εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού, οι τεχνολογικές επιπτώσεις, τα οικονομικά οφέλη στην βιομηχανία, οι μακροχρόνιες έμμεσες επιδράσεις στη στρατιωτική τεχνολογία ή ακόμη και το εθνικό κύρος από τα ήδη υπάρχοντα ερευνητικά κέντρα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Σε κάποιες περιπτώσεις αυτά τα έμμεσα αποτελέσματα είναι πολύ πιο σημαντικά από τα άμεσα όπως είναι οι δημοσιεύσεις.
2. Ένας αριθμός παραγόντων εκτός της επιστημονικής προσπάθειας, όπως οι διαθέσιμες υποδομές και μέσα (εργαστήρια, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, δίκτυα κ.α.) μπορούν να επηρεάσουν με κρίσιμο τρόπο την εκδοτική παραγωγή μιας ερευνητικής ομάδας.
3. Δεν υπάρχει ομοφωνία στην ερμηνεία της σύγκλισης των βιβλιομετρικών δεικτών. Δεν είναι ξεκάθαρο πώς να μετρηθεί η σπουδαιότητα του κάθε δείκτη στις περιπτώσεις όπου ο ένας δείκτης δείχνει προς μία κατεύθυνση, ενώ ένας άλλος δείχνει προς την αντίθετη.

R. The case of the disappearing caveat: A critique of Irvine and Martin's methodology. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 548 - 553. COLLINS, H.M. The possibilities of science policy. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 554 - 558.

4. Η μέθοδος χαρακτηρίζεται από καλό βαθμό εφαρμογής αλλά από περιορισμένη αξιοπιστία. Είναι εύκολη η χρήση της για την αξιολόγηση ή τη σύγκριση ερευνητικών κέντρων και επιστημονικών ομάδων, αλλά δεν μπορεί να δώσει αποτελέσματα τα οποία από μόνα τους να δείχνουν την εγκυρότητα της μεθόδου. Για παράδειγμα εάν παρατηρηθεί απόκλιση των βιβλιομετρικών δεικτών δεν υπάρχει τρόπος να συμπεράνουμε για το εάν αυτό οφείλεται σε αδυναμία της μεθόδου ή απλά επειδή η μέθοδος δεν εφαρμόζεται σε ανάλογες περιπτώσεις.

5. Σε κάθε εφαρμογή της μεθοδολογίας αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα επιλογής των ερευνητικών ομάδων για σύγκριση. Αυτή η διαδικασία δεν είναι εύκολη. Σε μία ιδανική περίπτωση οι ομάδες που συγκρίνονται θα πρέπει:
 - Να εκτελούν ερευνητικές δραστηριότητες στον ίδιο επιστημονικό τομέα ή εάν είναι δυνατόν στους ίδιους υπο-τομείς του.
 - Να αποτελούνται από ισοδύναμο αριθμό επιστημόνων με τα ίδια περίπου προσόντα.
 - Να εκδίδουν τα ερευνητικά αποτελέσματά τους στα ίδια επιστημονικά περιοδικά, χρησιμοποιώντας την ίδια γλώσσα, τα ίδια κανάλια επικοινωνίας και τις ίδιες μορφές δημοσιευμάτων.
 - Να εργάζονται σε παρεμφερές περιβάλλον εργασίας, κάτω από τις ίδιες κοινωνικές και επιστημονικές

πιέσεις και να αφιερώνουν τον ίδιο χρόνο σε ερευνητικές δραστηριότητες.

- Να υποστηρίζονται από Βιβλιοθήκες και Υπηρεσίες Πληροφόρησης ίδιας ποιότητας και να έχουν στη διάθεσή τους ισοδύναμες ερευνητικές υποδομές όπως για παράδειγμα ηλεκτρονικούς υπολογιστές, εργαστήρια, ίσες επιχορηγήσεις και ίδιο αριθμό βοηθητικού προσωπικού.
- Να έχουν την ίδια αντίληψη σχετικά με το τι είναι έρευνα και ποιος πρόκειται να ευνοηθεί από τα επιστημονικά ευρήματα της έρευνάς τους.
- Να συνεργάζονται στον ίδιο βαθμό με επιστήμονες που ανήκουν στις ίδιες ή άλλες επιστημονικές ομάδες.

Στην καλύτερη των περιπτώσεων μόνο ένας αριθμός από τις παραπάνω προϋποθέσεις μπορεί να ικανοποιηθεί καθώς οι ταυτόχρονη παρουσία όλων αυτών των προϋποθέσεων είναι εξαιρετικά δύσκολος. Ως εκ τούτου όταν επιθυμούμε να συγκρίνουμε ερευνητικές ομάδες μεταξύ τους χρησιμοποιώντας βιβλιομετρικούς δείκτες, απαιτείται ο μέγιστη δυνατή παρουσία των παραπάνω προϋποθέσεων καθώς μόνο έτσι θα εξαλείψουμε την επίδραση των παραγόντων που θα οδηγήσουν σε λανθασμένα συμπεράσματα.

Απαντώντας στους επικριτές της μεθοδολογίας οι υποστηρικτές της υπογραμμίζουν ότι με την χρήση των βιβλιομετρικών δεικτών τα ευρήματα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή και ότι, αντί να θεωρούνται ως υποκατάστατα της αξιολόγησης από ειδικούς (peer review) θα πρέπει να συνυπολογίζονται σ' αυτή με σκοπό να ενδυναμώσουν την αποτελεσματικότητα

της και να βοηθήσουν στην λήψη δίκαιων αποφάσεων αποδεικνύοντας ότι σύγκλιση των βιβλιομετρικών δεικτών σχετίζεται θετικά με το ταίριασμα των ερευνητικών ομάδων¹⁰³.

Η επιτυχία των συγκρίσεων που βασίζονται σε βιβλιομετρικούς δείκτες εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από το βαθμό του ελέγχου που μπορούμε να επιτύχουμε στους παράγοντες που τους επηρεάζουν. Η αξιολόγηση της επίδοσης που βασίζεται σε βιβλιομετρικούς δείκτες μπορεί να είναι παραπλανητική ή ασήμαντη όταν δίνεται μικρή ή καθόλου προσοχή σε αυτό που υποδεικνύουν στην πραγματικότητα καθώς και στους παράγοντες που τους επηρεάζουν.

5.2 Μεθοδολογία "Leiden"

Κατά την διάρκεια της περασμένης εικοσαετίας η Ολλανδική Κυβέρνηση τροποποίησε την διαδικασία που εφαρμόζε στην κατανομή των ερευνητικών κονδυλίων στα Πανεπιστήμια. Η κίνηση αυτή παρακίνησε τα Πανεπιστημιακά Τμήματα να αναπτύξουν σύγχρονα κριτήρια ερευνητικής αξιολόγησης με σκοπό να τα εφαρμόσουν σε μία διαδικασία αυτό-αξιολόγησης ώστε να αποφύγουν

¹⁰³ MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Evaluating the evaluators: A reply to our critics. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 569.

τυχόν μείωση της κυβερνητικής χρηματοδότησης της έρευνας. Γί το σκοπό αυτό το Πανεπιστήμιο του Leiden ανέπτυξε μία μεθοδολογία χρήσης των βιβλιομετρικών δεικτών στην αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης και διαμόρφωσης της Πανεπιστημιακής ερευνητικής πολιτικής.

Η μεθοδολογία Leiden ασχολείται με δύο πλευρές της ερευνητικής επίδοσης, την ερευνητική παραγωγή και την επίδραση που αυτή έχει και οι βιβλιομετρικοί δείκτες χρησιμοποιούνται για τη μέτρησή τους.

Οι δείκτες ερευνητικής παραγωγής βασίζονται στον αριθμό των δημοσιευμάτων που γίνονται στην διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Θεωρείται ότι με τη χρήση δεικτών που δημιουργούνται με την μέτρηση των δημοσιεύσεων υπολογίζεται με αξιόπιστο τρόπο το μέγεθος της διεξαγόμενης έρευνας μιας επιστημονικής ομάδας.

Οι δείκτες επίδρασης βασίζονται σε μετρήσεις των αναφορών που η ερευνητική ομάδα έχει λάβει με την υπόθεση ότι εκτιμούν την πραγματική επίδραση της ερευνητικής παραγωγής της στις σχετικές ερευνητικές δραστηριότητες διεθνώς.

Τα κύρια στοιχεία της μεθοδολογίας και οι υποθέσεις εφαρμογής της είναι¹⁰⁴:

1. Μονάδα αξιολόγησης είναι η ερευνητική ομάδα. Αυτό είναι το μικρότερο οργανωτικό επίπεδο ερευνητών μέσα στο Πανεπιστημιακό Τμήμα και «...συνήθως αποτελεί την «φυσική» ομάδα της ερευνητικής δραστηριότητας...»¹⁰⁵.

¹⁰⁴ MOED, H.F. et. al. On the measurement of research performance: the use of bibliometric indicators, 1984.

¹⁰⁵ MOED, H.F. et. al. The use of bibliometric data for measurement of university-research performance. Research Policy, 1985, 14(3), 132. 133

2. Οι επιστημονικές δημοσιεύσεις σε ένα επιστημονικό τομέα και για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο αντικατοπτρίζουν το ερευνητικό μέτωπο (Research front) του συγκεκριμένου επιστημονικού τομέα.
3. Οι αναφορές (Citations) που έλαβαν αυτές οι δημοσιεύσεις αντικατοπτρίζουν την επίδραση που έχουν επιτύχει στο ερευνητικό μέτωπο. Υποτίθεται ότι οι δημοσιεύσεις έχουν ποιότητα για να επίδραση στην διεθνή ερευνητική οικογένεια. Η επίδραση που προκαλείται μπορεί να είναι βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη.
4. Βραχυπρόθεσμη επίδραση είναι αυτή που παράγεται στο ερευνητικό μέτωπο λίγα χρόνια μετά τη δημοσίευση της ερευνητικής παραγωγής της ομάδας και μετράται απο την καταγραφή των αναφορών που έλαβε η ομάδα. Ταυτόχρονα οι αναφορές δείχνουν την αναγνώριση της ερευνητικής ομάδας στο ερευνητικό μέτωπο του τομέα της.
5. Η μακροπρόθεσμη επίδραση καθορίζει εάν και σε ποια έκταση μία ερευνητική ομάδα είχε κάποια μόνιμη συνεισφορά στην εξέλιξη της επιστήμης. Για να προσδιοριστεί η μακροπρόθεσμη επίδραση συλλέγονται οι

αναφορές που έγιναν στα δημοσιεύματα της ομάδας για μία μεγαλύτερη περίοδο.

6. Εάν υπολογίσουμε την βραχυπρόθεσμη επίδραση του "πακέτου των περιοδικών" στα οποία μία ερευνητική ομάδα παρουσίασε τα ερευνητικά αποτελέσματά της, μπορούμε να εκτιμήσουμε το κατά πόσο η ομάδα δημοσιεύει σε περισσότερο ή λιγότερο αναγνωρισμένα και έγκυρα περιοδικά και με τον τρόπο αυτό να εκτιμήσουμε την μακροπρόθεσμη επίδραση αυτών των επιστημονικών περιοδικών στο ερευνητικό μέτωπο.
7. Οι συγκρίσεις της επίδρασης μιας ερευνητικής ομάδας με αυτή του πακέτου των περιοδικών περιοδικών που δημοσίευσε μπορούν να καθορίσουν την επίδραση της ομάδας σε διεθνές επίπεδο.
8. Οι ερευνητές, ιδιαίτερα όταν η έρευνα τους χρηματοδοτείται από δημόσιους πόρους, είναι υποχρεωμένοι να γνωστοποιούν την εργασία τους διεθνώς και να παίζουν ενεργό ρόλο στο ερευνητικό μέτωπο.

9. Η βραχυπρόθεσμη επίδραση υποδεικνύει την θέση μιας ομάδας στο ερευνητικό μέτωπο· η μακροπρόθεσμη εκτιμά την διεθνή ακτινοβολία της. Σε περίπτωση που η ερευνητική ομάδα έχει μεγάλη βραχυπρόθεσμη επίδραση και για μεγάλη σχετικά μεγάλη χρονική περίοδο, είναι πολύ πιθανό οι παλιότερες δημοσιεύσεις της να έχουν δημιουργήσει σημαντική μακροπρόθεσμη επίδραση.
10. Όταν η αξιολόγηση της ακαδημαϊκής έρευνας γίνεται για τη λήψη αποφάσεων οι οποίες σχετίζονται με την εφαρμογή ακαδημαϊκής ερευνητικής πολιτικής, η βραχυπρόθεσμη επίδραση της είναι πιο χρήσιμη και πιο σημαντική απ' ό,τι η μακροπρόθεσμη επίδραση.

Οι τεχνικές εφαρμογής της μεθόδου στηρίζονται αρχικά στη δόμηση και την ανάλυση των βιβλιομετρικών δεικτών και εν συνεχεία στην ανάλυση των τάσεων που παρουσιάζουν στην διάρκεια κάποιου χρονικού διαστήματος. Η ανάλυση παρουσιάζει τις τάσεις τόσο των ερευνητικών αποτελεσμάτων όσο και της επίδρασης τους στον χρόνο. Γί τον υπολογισμό της γίνεται γραφική παρουσίαση του αριθμού των δημοσιεύσεων και του ετήσιου αριθμού των βραχυπρόθεσμων αναφορών που έλαβαν ανά έτος.

Προκειμένου να παρουσιάσουμε τις τάσεις των αποτελεσμάτων σχεδιάζουμε σε έναν άξονα xy , (όπου x είναι τα έτη και y οι δημοσιεύσεις) το

γράφημα του αριθμού των δημοσιευμάτων προς το έτος της έκδοσής τους. Τροποποιήσεις σ' αυτό το γράφημα μπορούν να γίνουν. Για παράδειγμα μπορούμε να υπολογίσουμε το μέσο όρο των μετρήσεων προς έτη δημοσίευσης για κάθε 3 ή 4 ετήσια εκδοτικά σύνολα. Η χρήση των γραφημάτων στηρίζεται στην υπόθεση είναι ότι όταν το γράφημα αυξάνεται ή μειώνεται το ίδιο συμβαίνει και στην επιστημονική παραγωγή της ομάδας.

Η εκτίμηση των τάσεων της επίδρασης γίνεται με παρόμοιο τρόπο. Γι' το σκοπό αυτό σχεδιάζουμε δύο γραφήματα: α) τον αριθμό των αναφορών που έλαβε η ερευνητική ομάδα προς την αντίστοιχη χρονιά και β) τον αριθμό των αναφορών ανά δημοσίευση (λόγος αναφορών ανά δημοσίευση) προς την αντίστοιχη χρονιά. Οι μετρήσεις αναφορών μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ή χωρίς αυτό-αναφορές και εσωτερικές αναφορές. Τα διαφορετικά γραφήματα που δημιουργούνται αποτελούν σαφείς ενδείξεις για τον τοπικό ή διεθνή χαρακτήρα της επίδρασης που είχε η ερευνητική παραγωγή της ομάδας. Τροποποιήσεις σ' αυτά τα γραφήματα μπορούν να γίνουν όπως και στην προηγούμενη περίπτωση. Η ιδέα είναι ότι όταν το γράφημα βραχυπρόθεσμων αναφορών αυξάνεται ή μειώνεται η επίδραση την ερευνητικής παραγωγής αυξάνεται ή μειώνεται αντίστοιχα. Στην περίπτωση που το γράφημα μειώνεται συνεχώς για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ομάδα δεν μπορεί να αντεπεξέλθει στον ερευνητικό ανταγωνισμό. Εάν το γράφημα των βραχυπρόθεσμων αναφορών αυξάνεται αλλά την ίδια στιγμή οι Αναφορές (Citations) ανά δημοσίευμα μειώνονται έχουμε μία ένδειξη ότι η ερευνητική ομάδα έχει φτάσει επίπεδο κορεσμού. Αυτό σημαίνει ότι η ομάδα δημοσιεύει περισσότερο από πριν αλλά η επίδραση της εργασίας της δεν έχει αυξηθεί αναλογικά.

Τα γραφήματα μας δίνουν μία ένδειξη των τάσεων των αποτελεσμάτων και της επίδρασης που αυτά είχαν, αλλά δεν μπορούν να υποδείξουν την θέση μιας ερευνητικής ομάδας σε σχέση με άλλες που ερευνούν στον ίδιο επιστημονικό τομέα. Για να υπολογιστούν τα επίπεδα ερευνητικών αποτελεσμάτων και της επίδρασης τα οποία έχουν επιτευχθεί έχει αναπτυχθεί ειδική μία τεχνική ανάλυσης του σχετικού επιπέδου της ομάδας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Οι μετρήσεις αναφορών που έχουν λάβει μία ερευνητική ομάδα συγκρίνονται με τον μέσο όρο των αναφορών των περιοδικών στα οποία η ομάδα έχει δημοσιεύσει τα ερευνητικά της αποτελέσματα. Η υπόθεση είναι ότι εάν συγκρίνουμε την αναμενόμενη με την πραγματική επίδραση θα έχουμε μία ένδειξη του διεθνούς επιπέδου της ερευνητικής εργασίας της ομάδας.
2. Προκειμένου να βρούμε την αναμενόμενη επίδραση των δημοσιευμάτων της ερευνητικής ομάδας υπολογίζουμε την « αναφορησιμότητα των επιστημονικών περιοδικών» η οποία ορίζεται ως ο λόγος B/A όπου A είναι ο αριθμός των άρθρων (εξαιρουμένων των περιλήψεων συναντήσεων) που δημοσιεύτηκαν σε ένα επιστημονικό περιοδικό κατά τη διάρκεια του έτους και B είναι ο αριθμός των αναφορών που έλαβαν τα δημοσιεύματα αυτά δύο χρόνια μετά

την δημοσίευσή τους. Στην πράξη χρησιμοποιούνται οι παράγοντες επίδρασης (Impact Factors) των επιστημονικών περιοδικών του ISI.

3. Χρησιμοποιώντας την αναφορησιμότητα των περιοδικών υπολογίζουμε την μέση ζυγισμένη βαρύτητα (mJCS) του πακέτου επιστημονικών περιοδικών στα οποία δημοσίευσε η ερευνητική ομάδα. Με τον τρόπο αυτό εάν για παράδειγμα μία ερευνητική ομάδα έχει δημοσιεύσει 30 άρθρα σε ένα έτος, από τα οποία 20 σε περιοδικό με JCS=a και 10 σε περιοδικό με JCS=b τότε:

$$mJCS = (20xa + 10 \times b) / 30$$

Το mJCS αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο των αναφορών που ελήφθησαν από τα 30 άρθρα που εκδόθηκαν σε δύο περιοδικά το τρίτο έτος από την δημοσίευσή τους. Υπό αυτή την έννοια το mJCS είναι ο αναμενόμενος δείκτης επίδρασης της ερευνητικής ομάδας.

4. Συγκρίσεις των πραγματικών αριθμών αναφορών ανά δημοσίευμα της ερευνητικής ομάδας με τις τιμές mJCS δίνει μία εκτίμηση του επιπέδου επίδρασης της ομάδας. Συγκρίσεις τέτοιου είδους δεν είναι χωρίς προβλήματα. Όπως ο Moed κ.α. συμπέραναν «...τα

αποτελέσματα μόνο αυτής της ανάλυσης επιπέδου (αναμενόμενης επίδραση) δεν είναι αρκετά για να έχουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα της επίδρασης της ομάδας»¹⁰⁶.

Σε περιπτώσεις που η μεθοδολογία Leiden χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ερευνητικής αξιολόγησης μεγάλων επιστημονικών ομάδων, πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας έναν αριθμό παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Οι πιο σημαντικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι:

1. Οι διαφορετικές πρακτικές αναφορών και τρόπου επιστημονικής επικοινωνίας των διαφόρων επιστημονικών τομέων καθώς υπάρχουν επιστημονικά πεδία με υψηλότερο δείκτη αμεσότητας απ' ότι άλλα δηλαδή οι ερευνητές παραπέμπουν με διαφορετική συχνότητα στην τρέχουσα βιβλιογραφία απο ότι άλλοι. Για παράδειγμα, η Βιοχημεία φαίνεται να ανήκει σ' αυτή την κατηγορία ενώ τα Μαθηματικά όχι. Από αυτό συνάγεται ότι η πιθανότητα ενός πρόσφατου άρθρου της Βιοχημείας να χρησιμοποιηθεί ως παραπομπή διαφέρει σημαντικά από ένα άρθρο των Μαθηματικών και επομένως αναμένουμε πολύ μεγαλύτερα βραχυπρόθεσμων επίπεδων αναφορών στην Βιοχημεία απ' ότι στα Μαθηματικά. Οι διαφορετικές πρακτικές με τις οποίες δίνονται οι αναφορές μπορούν να επηρεάσουν τις απόλυτες τιμές των δεικτών αναφορών με αποτέλεσμα «...

¹⁰⁶ Ibid., 142

συγκρίσεις αναφορών που βασίζονται στους δείκτες επίδοσης διαφορετικών γνωστικών αντικείμενων είναι τελείως άκυρα»¹⁰⁷, ενώ οι συγκρίσεις μεταξύ υποπεδίων της ίδιας επιστημονικής περιοχής πρέπει να γίνονται μόνο μετά από εξαντλητική έρευνα των ιδιομορφιών του κάθε υποπεδίου. Διαφορές στις μετρήσεις αναφορών σε ομάδες που ερευνούν σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία δεν μπορούν να ερμηνευτούν σε σχέση με την επίδραση.

2. Οι πρακτικές αναφορών στα διάφορα επιστημονικά πεδία μπορεί να αλλάζουν κατά την διάρκεια της εξεταζόμενης χρονικής περιόδου.
3. Το γεγονός ότι το ISI αλλάζει την θεματική κάλυψη των ευρετηρίων αναφορών που παράγει μπορεί να επηρεάσει τον αριθμό των αναφορών που έλαβε η ερευνητική ομάδα σε κάποια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν ερμηνεύουμε τις τάσεις στις αριθμητικές τιμές των βιβλιομετρικών δεικτών ως τάσεις των ερευνητικών αποτελεσμάτων ή της επίδρασης της ομάδας. Πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια προκειμένου να μειωθεί η επίδραση όλων αυτών των παραγόντων, καθώς επηρεάζουν τους βιβλιομετρικούς δείκτες που δημιουργούνται.

Παρά τους περιορισμούς της η μεθοδολογία Leiden έχει αποδειχθεί πολύ χρήσιμη στην διαχείριση της έρευνας καθώς και στον σχεδιασμό ερευνητικής

¹⁰⁷ MOED, H.F. et. al. On the measurement of research performance: the use of bibliometric indicators, 1984, 104.

πολιτικής¹⁰⁸. Ακόμη και σε επιστημονικά πεδία όπου οι περιορισμοί των βιβλιομετρικών δεικτών μπορεί να είναι σημαντικοί, αποδείχτηκε ότι η μέθοδος παρέχει τουλάχιστον πολλές σημαντικές και χρήσιμες πληροφορίες. Σε κάθε περίπτωση η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον έλεγχο των αποφάσεων των επιτροπών αξιολόγησης της σχετικής ερευνητικής δραστηριότητα όμορων ερευνητικών ομάδων, καθώς των κριτηρίων που χρησιμοποιούν στην κατανομή των κονδυλίων.

5.3 Μεθοδολογία αξιολόγησης της εθνικής επίδοσης

Έχει ήδη υπογραμμιστεί ότι οι διαφορετικοί λόγοι αξιολόγησης απαιτούν τη δημιουργία και τη χρήση συγκεκριμένων βιβλιομετρικών δεικτών και μεθοδολογιών. Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθεί μια μεθοδολογία, κατάλληλη για την αξιολόγηση της ερευνητικής παραγωγής, σε ποικίλα επιστημονικά πεδία, σε εθνικό επίπεδο καθώς και για συγκρίσεις της ερευνητικής επίδοσης μεταξύ εθνών. Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε δημιουργήθηκε από μια ομάδα Ούγγρων επιστημόνων¹. Η υπόθεση είναι ότι με τη χρήση ενός συγκεκριμένου αριθμού βιβλιομετρικών δεικτών είναι δυνατή η αξιολόγηση της ερευνητικής δραστηριότητας των επιστημόνων μιας χώρας καθώς και της επίδρασης που έχει η έρευνά τους σε διεθνές επίπεδο ή σε σύγκριση με άλλες χώρες. Οι πιο σημαντικοί βιβλιομετρικοί δείκτες, που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό, είναι οι παρακάτω:

¹⁰⁸ Ibid.,9.

¹ BRAUN, T. et. al. Scientometric indicators, 1985.

- 1) Ο αριθμός των δημοσιευμάτων που έγιναν από τους επιστήμονες της χώρας.
- 2) Το ποσοστό των δημοσιευμάτων που αναφέρθηκαν από άλλους επιστήμονες κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.
- 3) Το αναμενόμενο ποσοστό αναφορών ανά δημοσίευση. Οι παράγοντες επίδρασης περιοδικών του ISI (Journal impact factors) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό.
- 4) Το ποσοστό των αναφορών που έχει παρατηρηθεί ανά δημοσίευση.
- 5) Η αναλογία των αναφορών που παρατηρήθηκαν προς το ποσοστό των αναμενόμενων αναφορών. Ο δείκτης αυτός ονομάζεται «Ποσοστό σχετικών αναφορών».

Η διαδικασία εφαρμογής της μεθοδολογίας περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Αρχικά καταμετρούνται όλες οι δημοσιεύσεις που έγιναν από τους επιστήμονες της χώρας. Αν το ενδιαφέρον μας αφορά συγκεκριμένα επιστημονικά πεδία, κατανέμουμε τις δημοσιεύσεις στα συγκεκριμένα πεδία.
2. Υπολογίζουμε το μέσο ποσοστό αναφορών για κάθε επιστημονικό δημοσίευμα που παρουσιάστηκε κατά την περίοδο εφαρμογής της αξιολόγησης. Προκειμένου να βρεθεί ο μέσος όρος του ποσοστού αναφορών, χρησιμοποιούμε τον παράγοντα επίδρασης για κάθε περιοδική έκδοση, στην οποία

έχουν δημοσιευθεί σχετικές δημοσιεύσεις. Η χρήση των ISI Journal Citation Reports μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη για αυτό τον σκοπό.

3. Για κάθε περιοδικό πολλαπλασιάζουμε τον αριθμό των δημοσιευμάτων της κάθε χώρας που έχουν δημοσιευτεί σε αυτό με τον παράγοντα επίδρασης του περιοδικού. Τα αποτελέσματα αθροίζονται για κάθε χώρα χωριστά και για κάθε επιστημονικό πεδίο. Οι τιμές που θα προκύψουν είναι τα αναμενόμενα ποσοστά αναφορών της χώρας στα επιστημονικά πεδία που αξιολογούνται.
4. Εν συνεχεία ακολουθεί η εκτίμησης του πραγματικού αριθμού αναφορών που καταγράφηκαν ανά δημοσίευση. Αυτός είναι ο μέσος αναφορών που καταγράφηκαν στα ευρετήρια αναφορών του ISI κατά την χρονική περίοδο εφαρμογής της έρευνας αξιολόγησης. Προκειμένου να υπολογιστεί ο σχετικός δείκτης, διαιρούμε τον αριθμό των αναφορών που ελήφθησαν από μια χώρα – για ένα συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο – με τον αριθμό των δημοσιεύσεων που έγιναν στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Η υπόθεση είναι ότι ο δείκτης αυτός προσφέρει ένα σύνθετο μέτρο υπολογισμού της μέσης επίδρασης για ένα μεγάλο αριθμό δημοσιευμάτων.
5. Στην περίπτωση υπολογισμού της ερευνητικής θέσης μιας χώρας σε σύγκριση με τη διεθνή επιστημονική κοινότητα,

υπολογίζουμε το δείκτη «Ποσοστό σχετικών αναφορών». Στην ουσία πρόκειται για την αναλογία του πραγματικού ποσοστού των αναφορών που ελήφθησαν προς το αναμενόμενο ποσοστό των αναφορών. Με τη βοήθεια του συγκεκριμένου δείκτη συσχετίζουμε τον αριθμό των αναφορών, που συγκεντρώθηκαν από ένα δεδομένο αριθμό άρθρων, με τον αναμενόμενο αριθμό των αναφορών που βρέθηκαν, κάνοντας χρήση των Παραγόντων Επίδρασης των Περιοδικών (Journal Impact Factors). Η χρήση του δείκτη σχετικών αναφορών βασίζεται στις παρακάτω υποθέσεις:

- i. Μπορούμε να εκτιμήσουμε της συνεισφοράς των επιστημόνων μιας χώρας στη γνώση κάνοντας χρήση του μέσου ποσοστού αναφορών (επίδραση αναφορών) των επιστημονικών περιοδικών στα οποία παρουσιάστηκε η ερευνητική τους παραγωγή.
- ii. Η διαδικασία εξαλείφει τις διαφορές στις πρακτικές αναφορών μεταξύ των διάφορων επιστημονικών πεδίων.
- iii. Τα ποσοστά των σχετικών αναφορών καθιστούν δυνατές τις συγκρίσεις μεταξύ των επιστημονικών πεδίων και την κατάταξη τους σύμφωνα με την ερευνητική επίδοση των επιστημόνων της χώρας.
- iv. Η απόλυτη τιμή του ποσοστού των σχετικών αναφορών για ένα επιστημονικό πεδίο υποδηλώνει το ποσοστό των αναφορών των δημοσιευμάτων. Όταν ο δείκτης των σχετικών αναφορών είναι ίσος με τη μονάδα (1), σημαίνει ότι

τα ερευνούμενα δημοσιεύματα αναφέρονται σύμφωνα με τον μέσο όρο. Όταν είναι μεγαλύτερος της μονάδας (> 1), υποδηλώνει ότι οι δημοσιεύσεις έχουν επίδραση (citation impact) μεγαλύτερη από εκείνη των επιστημονικών περιοδικών, ενώ όταν είναι μεταξύ του μηδενός και της μονάδας, υποδηλώνει επίδραση χαμηλότερη από την αναμενόμενη.

- v. Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται η μεθοδολογία στην αξιολόγηση της εθνικής ερευνητικής επίδοσης ο δείκτης ποσοστού σχετικών αναφορών (RCR) μετρά τη συνεισφορά κάθε χώρας σε σχέση με το μέσο όρο επίδρασης των αναφορών των επιστημονικών περιοδικών, στα οποία οι επιστήμονες της χώρας δημοσιεύουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα.
- vi. Για μια πιο παραστατική παρουσίαση του παρουσιαζόμενου ποσοστού αναφορών σε σχέση, με το ποσοστό των αναμενόμενων αναφορών, μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα δισδιάστατο σχετικό γράφημα. Οι ποσότητες και τα βασικά του γραφήματος αυτού παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.

Μέση επίδραση αναφορών Επιστημονικών περιοδικών

<p>(Γ)</p> <p>Υψηλό ποσοστό αναφορών σε επιστημονικά περιοδικά χαμηλής επίδρασης</p> <p>(Δ)</p> <p>Χαμηλό ποσοστό αναφορών σε επιστημονικά περιοδικά χαμηλής επίδρασης</p>	<p>(Α)</p> <p>Υψηλό ποσοστό αναφορών σε επιστημονικά περιοδικά υψηλής επίδρασης</p> <p>(Β) Χαμηλό ποσοστό αναφορών για επιστημονικά περιοδικά υψηλής επίδρασης</p>
--	--



Αναμενόμενο ποσοστό αναφορών

Σχήμα 1. Γράφημα παρουσίασης του δείκτη σχετικών αναφορών

Με τη χρήση του παραπάνω γραφήματος, είναι δυνατή η κατάταξη των χωρών σύμφωνα με την ερευνητική τους επίδοση. Για μια συγκεκριμένη χώρα υπολογίζουμε τα παρατηρούμενα και τα αναμενόμενα ποσοστά αναφορών (για κάθε επιστημονικό πεδίο που μας ενδιαφέρει). Κάνοντας χρήση αυτών των δύο δεικτών εντοπίζουμε το τμήμα του γραφήματος στο οποίο ανήκει η συγκεκριμένη χώρα. Βασιζόμενοι στη θέση που τις δίνει ο δείκτης σχετικών αναφορών συμπεραίνουμε για το εάν η συγκεκριμένη χώρα κατέχει μια «υψηλή» ή «χαμηλή» θέση στη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Επίσης το γράφημα μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για την «ποιότητα» ή το «κύρος» των επιστημονικών περιοδικών, στα οποία οι επιστήμονες της χώρας δημοσιεύουν τα επιστημονικά τους ευρήματα.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας σύγκρισης των ερευνητικών επιδόσεων δεν είναι χωρίς προβλήματα². Τα πλέον σημαντικά από αυτά σχετίζονται: α) με την μεροληψία των ευρετηρίων αναφορών του ISI προς τα άρθρα που δημοσιεύονται σε γλώσσες εκτός της Αγγλικής, β) ο συνυπολογισμός της εκδοτικής παραγωγής των Διεθνών Ερευνητικών Κέντρων, όπως για παράδειγμα του CERN, στη χώρα στην οποία ευρίσκονται, γ) τις δυσκολίες και τα προβλήματα που σχετίζονται με την θεματική κατηγοριοποίηση μεγάλου αριθμού άρθρων, χρησιμοποιώντας την ταξινόμηση των περιοδικών, δ) την εκτίμηση της εκδοτικής παραγωγής κάνοντας χρήση του ονόματος του πρώτου συγγραφέως μόνο κ.α.

Είναι δυνατό να εκφραστούν επιπλέον αντιρρήσεις που σχετίζονται με: α) το συνυπολογισμό μόνο των άρθρων στην εκδοτική παραγωγή, β) την εγκυρότητα χρήσης του μέσου ποσοστού αναφορών έχοντας ως βάση τους συντελεστές επίδοσης των περιοδικών (JIF), γ) τις διαφορές στις πρακτικές

² BRAUN, T. et.al. An alternative quantitative approach to the assessment of national performance in basic research. Στο: EVERED, D. and HARNETT, S. (eds). The evaluation of scientific research, 1989, 45 - 49.

αναφορών και δημοσιεύσεων από επιστήμη σε επιστήμη ή ακόμη και από χώρα σε χώρα κ.α.

Από όλες αυτές τις αντιρρήσεις γίνεται φανερό ότι η μεθοδολογία υποφέρει από ένα αριθμό μεθοδολογικών και πρακτικών προβλημάτων. Σε κάθε χρήση της σε πρακτικές εφαρμογές πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι τα αποτελέσματα που λαμβάνονται είναι προσεγγιστικά και ότι "... αναφέρονται σε εκείνες μόνο τις πτυχές της εθνικής ερευνητικής επίδοσης όπως αυτές αντανakλώνται στην εκδοτική παραγωγικότητα και στην επίδραση μέσω των αναφορών"³. Σε οποιαδήποτε σύγκριση μεταξύ διαφορετικών χωρών πρέπει να ληφθεί υπόψη κάθε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ή παράγοντας που θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματά. Όπως δήλωσαν και οι δημιουργοί της μεθοδολογίας "...συγκρίσεις βασιζόμενες αποκλειστικά και μόνο στο δείκτη του ποσοστού σχετικών αναφορών(RCR) μπορεί να αποδειχθούν παραπλανητικές"⁴.

³ Ibid., 44.

⁴ Ibid., 34.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ANDERSON, R.C., NARIN, F. and McALLISTER, P. Publication ratings versus peer ratings of universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(2), 91 - 103.

BARLUP, J. Relevancy of cited articles in citation indexing. *Bulletin of the Medical Library Association*, 1969, 57(3), 260 - 263.

BAVELAS, J.B. The social psychology of citations. *Canadian Psychological Review*, 1978, 16, 158 - 163.

BOYCE, B.R. and BANNING, C.S. Data accuracy in citation studies. *R.Q.*, 1979, 18(4), 349 - 350.

BRAUN, T. et. al. *Scientometric indicators: A 32-country comparative evaluation of publishing performance and citation impact*. Singapore: World Scientific, 1985.

BRITISH STANDARD INSTITUTION. *Glossary of documentation terms*. London: BSI, 1976. BS 5408.

BRITTAİN, M.J. and LINE, M.B. Sources of citations and references for analysis purposes: A comparative assessment. *Journal of Documentation*, 1973, 29(1), 72 - 80.

BROAD, W. The publishing game: getting more for less. *Science*, 1981, 211, 1137 - 1139.

BROAD, W. and WADE, N. *Betrayers of the truth*. New York: Simon and Schuster, 1982.135

BUD, R. The case of the disappearing caveat: A critique of Irvine and Martin's methodology. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 548 - 553.

CARPENTER, M.P. et. al. Bibliometric profiles for British Academic Institutions: An experiment to develop research output indicators. *Scientometrics*, 1988, 14(3 - 4), 213 - 233.

CARTTER, A.M. *An assessment of quality in graduate education*. Washington D.C.: American Council of Education, 1966.

CAWKELL, A.E. Evaluating scientific journals with journal citation reports - A case study in Acoustics. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(1), 41 - 46.

CHAN, J.L. Organizational consensus regarding the relative importance of research output indicators. *The Accounting Review*, 1978, 53(2), 309 - 323.

CHUBIN, D.E. and MOITRA, S.D. Content analysis of references: adjust or alternative to citation counting? *Social Studies of Science*, 1975, 5, 423 - 441.

CLARK, K.E. *America's psychologists: A survey of a growing profession*. Washington D.C.: American Psychological Association, 1957.

COLE, F.J. and EALES, N.B. The history of comparative anatomy. Part I: A statistical analysis of the literature. *Science*

Progress, 1917, 11, 578 - 596.

COLE, J.R. and COLE, S. Social stratification in science. Chicago: University of Chicago Press, 1973.136

COLE, S. and COLE, J.R. Scientific output and recognition: A study in the operation of the reward system in science. American Sociological Review, 1967, 32(3), 377 - 390.

COLE, S., COLE, J.R. and SIMON, G.A. Chance and consensus in peer review. Science, 1981, 214, 881 - 886.

COLLINS, H.M. The possibilities of science policy. Social Studies of Science, 1985, 15, 554 - 558.

COMMITTEE OF VICE-CHANCELLORS AND PRINCIPALS. Performance indicators in universities: A second statement of the joint CVCP/UGC working group. 1987.

COMMITTEE OF VICE-CHANCELLORS AND PRINCIPALS OF UNIVERSITIES OF THE U.K. Universities and Industry. London: CVCP, 1981.

CRANE, D. Social structure in a group of scientists: A test of the "Invisible College" hypothesis. American Sociological Review, 1969, 34(3), 335 - 352.

CRONIN, B. Transatlantic citation patterns in educational psychology. Educational Libraries Bulletin, 1981, 24(2), 48 - 51.

CRONIN, B. The citation process: The role and significance of citation in scientific communication. London: Taylor Graham, 1984.

DIEKS, D. and CHANG, H. Differences in impact of scientific publications: Some indices derived from a citation analysis. *Social Studies of Science*, 1976, 6, 247 - 267.

EDGE, D. Quantitative measures of communication in science: A critical review. *History of Science*, 1979, 17, 102 - 134.

ELKANA, Y. et. al. (eds). *Toward s metric of science: The advent of science indicators*. New York: Wiley, 1978.

EVERED, D. and HARNETT, S. (eds). *The evaluation of scientific research*. Chichester: Wiley, 1989 (CIBA Foundation Conference).

FRAME, J.D. Quantitative indicators for evaluation of projects. *IEE Transactions on Engineering Management*, 1983, EM - 30(3), 106 - 112.

FROST, C.O. The use of citations in literary research: A preliminary classification of citation functions. *Library Quarterly*, 1979, 49(4), 399 - 414.

GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation: Journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. *Science*, 1972, 178(4060), 471 - 479.

GARFIELD, E. Highly cited works in mathematics. Part 1. "Pure" mathematics. *Current Comments*, 21 November 1973, No. 47.

GARFIELD., E. *Citation indexing - Its theory and applications in science, technology and humanities*. New York: Wiley, 1979.

GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1979, 1(4), 359 - 375.

GARFIELD, E. (ed). *SCI, Journal Citation Reports: A bibliometric analysis of science journals in the ISI database*. Philadelphia: ISI, 1987.

GARFIELD, E. The impact of citation counts - A U.K. perspective. *Times Higher Education Supplement*, 15 July 1988, 12.138

GARVEY, W.D. *Communication: The essence of science*. Oxford: Pergamon Press, 1979.

GARVEY, W.D. and GRIFFITH, B.C. *Scientific communication: Its role in the conduct of research and creation of Knowledge*. *American Psychologist*, 1971, 26(4), 349 - 362.

GOODRICH, J.E. and ROLAND, C.G. Accuracy of published medical reference citations. *Journal of Technical Writing and Communication*, 1977, 7(1), 15 - 19.

GORMAN, J. *The Gorman Report: A rating of graduate and professional programs in American and International Universities*. Los Angeles: National Educational Standards, 1980.

GRIFFITH, B.C. (ed). *Key Papers in Information Science*. New York: Knowledge Industry Publications, 1980.

GROSS, P.L.K. and GROSS, E.M. College libraries and chemical education. *Science*, 1927, 66, 385 - 389.

HAGSTROM, W.O. *The scientific community*. New York:

Basci Books, 1965.

HAGSTROM, W.O. Inputs, outputs, and prestige of university science departments. *Sociology of Education*, 1971, 44, 375 - 397.

HALL, A.M. The use and value of citations: A state-of-the-art report. London: INSPEC, 1970. R70/4.

HARNAD, S. (ed). Peer commentary on peer review: A case study in scientific quality control. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

HERLACH, G. Can retrieval of information from citation indexes be simplified? : Multiple mention of a reference as a characteristic of the link between cited and citing article. *Journal of the American Society for Information Science*, 1978, 29(6), 308 - 310.

HERMAN, R. The European Scientific Community. Harlow, Essex: Longman, 1986.

HULME, W.E. Statistical Bibliography in relation to the growth of modern civilization. London: Grafton, 1923.

IRVINE, J. and MARTIN, B.R. Basic research in the East and West: A comparison of the scientific performance of high-energy physics accelerators. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 293 - 341.

IRVINE, J. and MARTIN, B.R. Evaluating big science: CERN'S past performance and future prospects. *Scientometrics*, 1985, 7(3 - 6), 281 - 308.

IRVINE, J., MARTIN, B. and OLDHAM, G. Research evaluation in British science: A SPRU review. Brighton: Science Policy Research Unit, 1983.

IRVINE, J., MARTIN, B., PEACOCK, T. and TURNER, R. Charting the decline in British science. *Nature*, 15 August 1985, 316, 587 - 590.

IRVINE, J. et. al. Assessing basic research: Reappraisal and update of an evaluation of four radio astronomy observatories. *Research Policy*, 1987, 16, 213 - 227.

JONES, L.V. The assessment of scholarship. *New Directions for Program Evaluation*, 1980, 6, 1 - 20.

KENT, A. (ed). *Encyclopedia of Library Information Science*. New York: Marcel Dekker, 1971, 1987

KING, J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 1987, 13, 261 - 276.

KING, J. The use of bibliometric techniques for institutional research evaluation: A study of avian virology research. *Scientometrics*, 1988, 14(3 - 4), 295 - 313

KRIGE, J. and PESTRE, D. A critique of Irvine and Martin's methodology for evaluating big science. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 525 - 539.

LAWANI, S.M. *Bibliometrics: Its theoretical foundations, methods and applications*. LIBRI, 1981, 31(4), 294 - 315.

LAWANI, S.M. and BAYER, A.E. Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publications: New evidence with peer assessment. *Journal of the American Society for Information Science*, 1983, 34(1), 59 - 66.

LINDSEY, D. The corrected quality ratio: A composite index of scientific contribution to knowledge. *Social Studies of Science*, 1978, 8, 349 - 354.

LINDSEY, D. Production and citation measures in the sociology of science: The problem of multiple authorship. *Social Studies of Science*, 1980, 10, 145 - 162.

LINE, M.B. and SANDISON, A. "Obsolescence" and changes in the use of literature with time. *Journal of Documentation*, 1974, 30(3), 283 - 350.

LONG, J.S. and MCGINNIS, R. On adjusting productivity measures for multiple authorship. *Scientometrics*, 1982, 4(5), 379 - 387.

LONG, J.S., MCGINNIS, R. and ALLISON, P.D. The problem of junior-authored papers in constructing citation counts. *Social Studies of Science*, 1980, 10, 127 - 143.

LUUKKONEN-GRONOW, T. Scientific research evaluation: A review of methods and various contexts of their application. *R & D Management*, 1987, 17(3), 207 - 221.

MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: Some partial indicators of scientific progress in radio astronomy.

Research Policy, 1983, 12, 61 - 90.

MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Assessing basic research: The case of the Isaac Newton telescope. *Social Studies of Science*, 1983, 13, 49 - 86.

MARTIN, B.R. and IRVINE, J. CERN: Past performance and future prospects - I. CERN'S position in world high-energy physics. *Research Policy*, 1984, 13, 183 - 210.

MARTIN, B.R. and IRVINE, J. Evaluating the evaluators: A reply to our critics. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 558 - 575.

MEADOWS, A.J. *Communication in Science*. London: Butterworths, 1974.

MEADOWS, A.J. and O'CONNOR, J.G. Bibliographical statistics as a guide to growth points in science. *Science Studies*, 1971, 1, 95 - 99.

MITROFF, I.I. and CHUBIN, D.E. Peer review at the NSF: A dialectical policy analysis. *Social Studies of Science*, 1979, 9, 199 - 232.

MOED, H.F. et. al. *On the measurement of research performance: The use of bibliometric indicators*. 3rd Edition. Leiden, The Netherlands: Research Policy Unit, State University of Leiden, 1984.

MOED, H.F. et. al. The use of bibliometric data for the measurement of university research performance. *Research Policy*, 1985, 14, 131 - 149.

MOED, H.F. and VAN RAAM, A.F.J. Critical remarks on Irvine and Martin's methodology for evaluating scientific performance. *Social Studies of Science*, 1985, 15, 539 - 547.

MORAVCSIK, M.J. Measures of scientific growth. *Research Policy*, 1973, 2, 266 - 275.

MORAVCSIK, M.J. A progress report on the quantification of science. *Journal of Scientific and Industrial Research (India)*, 1977, 36, 195 - 203.

MORAVCSIK, M.J. The assessment of scientific output. Paris: OECD, 1985. (Workshop on Science and Technology Indicators in the Higher Education Sector, 10th - 13th June 1985).

MORAVCSIK, M.J. and MURUGESAN, P. Some results on the function and quality of citations. *Social Studies of Science*, 1975, 5, 86 - 92.

NALIMOV, U.V. and MULCSENKO, B.M. *Naukometriya*. Moscow: Nauka, 1969.

NARIN, F. *Evaluative bibliometrics: The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Cherry Hill, N.J.: Computer Horizons, Inc., 1976. (PB 252 339).

NARIN, F. Measuring the research productivity of higher education institutions using bibliometric techniques. Paris: OECD, 1985. (Workshop on science and technology indicators in the higher education sector, 10th - 13th June 1985).

NARIN, F. and KEITH, S.B. The intramural role of the NIH as

a biomedical research institute. *Federation Proceedings*, 1978, 37(8), 2120

NARIN, F., PINSKI, G. and GEE, H.H. Structure of the biomedical literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 1976, 27, 25 - 45.

NATIONAL SCIENCE BOARD. *Science Indicators*. 1972, 1974, 1976, 1978, 1980, 1982. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1983. (Report of the NSB, NSF).

NELSON, C.E. and POLLOCK, D.K. (eds). *Communication among scientists and engineers*. Lexington, Mass. : Health, Lexington Books, 1970.

A new law for higher educational institutions in Greece. *Minerva*, 1984, XXII(2), 245 - 275.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *The measurement of scientific and technical activities: "Fascati Manual"* 1980. 4th edition. Paris: OECD, 1981.

PINSKI, G. and NARIN, F. Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory, with application to the literature of physics. *Information Processing and Management*, 1976, 12, 297 - 312.

PORTER, A.L. Citation analysis: Queries and caveats. *Social Studies of Science*, 1977, 7, 257 - 267.

PRICE, D.J.S. Networks of scientific papers. *Science*, 1965,

149, 510 - 515.

PRICE, D.J.S. Little science, big science.... and beyond. New York: Columbia University Press, 1986.

PRICE, D.J.D. and BEAVER, D. DeB. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, 1966, 21, 1011 – 1018

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 1969, 25(4), 348 - 349.

REAGAN, M.D. Basic and applied research: A meaningful distinction? *Science*, 1967, 155, 1383 - 1386.

REIF, F. The competitive world of the pure scientist. *Science*, 1961, 134(3494), 1957 - 1962.

ROY, R. Alternatives to review by peers: A contribution to the theory of scientific choice. *Minerva*, XXII(3-4), 1984.

ROYAL SOCIETY POLICY STUDIES UNIT. Evaluation of national performance in basic research: A review of techniques for evaluating performance in basic research, with case studies in genetics and solid physics. London: Advisory Board for the Research Councils, The Royal Society, Economic and Social Research Council, 1986. (ABRC Science Policy Studies, No. 1).

RUDD, E. The effect of alphabetical order of author listing on the careers of scientists. *Social Studies of Science*, 1977, 7, 268 - 269.

SARACEVIC, T. (ed). Introduction to information science. London: R.R. Bowker, 1970.

SHANNON, C.E. A mathematical theory of communications. *Bell. Syst. Tech. Journal*, 1948, 27, 379 - 423.

SINGLETON, A. Journal ranking and selection: A review in physics. *Journal of Documentation*, 1976, 32(4), 258 - 289.

SIU, R.G.H. The tao in science: An essay on Western knowledge and Eastern wisdom. Cambridge, Mass: M.I.T. Press, 1957.

SMALL, H.G. Cited documents as concept symbols. *Social Studies of Science*, 1978, 8, 327 - 340.

SMITH, L.C. Citation analysis. *Library Trends*, 1981, 30, 83 - 107.

SOPER, M.E. Characteristics and use of personal collections. *Library Quarterly*, 1976, 46(4), 397 - 415.

SPIEGER - R-SING, I and PRICE, D.J.D. (eds). *Science, technology and society: A cross-disciplinary perspective*. London: SAGE, 1977.

STRASSER, G. and SIMMONS, E.M. (eds). *Science and Technology Policies: yesterday, today and tomorrow*. Cambridge, Mass.: Ballinger, 1973.

SULLIVAN, D., WHITE, H.D. and BARBONI, E.J. The state of a science: indicators in the speciality of weak interactions. *Social Studies of Science*, 1977, 7, 167 - 200.

TAGLIACOZZO, R. Self-citations in Mathematician Society Notices, 1962, 2, 196 - 197.

VINKLER, P. Management system for a scientific research institute based on the assessment of scientific publications. *Research Policy*, 1986, 15, 77 - 87.

VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 1988, 13(5 - 6), 239 - 259.

WEINBERG, A.M. Criteria for scientific choice. *Minerva*, 1963, I(2), 159 - 171.

ZIMAN, J. Science in a "Steady State": The research system in transition. London: The Science Policy Support Group, 1987. (SPRG concept paper No. 1).