

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

της
ΕΥΘΥΜΙΑΣ ΚΕΧΑΪΔΟΥ
του Δημητρίου

ΘΕΜΑ:

«ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ».

Συμβουλευτική Επιτροπή:
Λ. Δρακάκη Αν. Καθηγ (επιβλέπουσα)
Σ-Κ Ρίτσαρντσον καθηγητής
Ν.Σαράφογλου καθηγητής

Αθήνα, 2009

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ.....	13
1.1 ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	13
1.1.1 François Quesnay	15
1.1.2 David Ricardo	16
1.1.3 Karl Marx	18
1.1.4 Οι Μαρτζίναλιστές.....	20
1.1.5 Leon Walras	22
1.1.6 Knut Wicksell.....	23
1.1.7 Wassily Leontief και Piero Sraffa	24
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	26
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ-ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ..26	
2.1 Οι όροι παραγωγικότητα και αποδοτικότητα	27
2.2 Αναθεώρηση των θεωριών παραγωγής	31
3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	39
ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ DEA	39
3.1 Έννοιες Μέτρησης Αποδοτικότητας	39
3.2 Το μοντέλο DEA των σταθερών επιστροφών σε κλίμακα (CRS)	45
3.2.1 Ένα απλό αριθμητικό παράδειγμα	49
3.3 Το μοντέλο μεταβλητών επιστροφών σε κλίμακα (VRS)	51
3.3.1 Υπολογισμός των αποδοτικότητας κλίμακας	52
3.3.2 Προσανατολισμοί σε εισαγωγή και απόδοση.....	54
3.3.3 Υπολογισμοί DEA χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή.....	56
4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ.....	58
ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ DEA	58
4.1.1 Τιμή και κατανομητική αποδοτικότητα.....	58
4.1.2 Ελαχιστοποίηση κόστους	58
4.1.3 Μεγιστοποίηση εσόδων	59
4.1.4 Ένα παράδειγμα DEA αποδοτικότητας κόστους των CRS	60
4.2 Προσαρμογή στο περιβάλλον.....	61
4.2.1 Μέθοδος 1	62
4.2.2 Μέθοδος 2	63
4.2.3 Μέθοδος 3	64
4.2.4 Μέθοδος 3α.....	64
4.2.5 Μέθοδος 3b	65

4.2.6	Μέθοδος 3c	66
4.2.7	Μέθοδος 4	67
4.3	Συμπερασματικά σημεία πάνω στις περιβαλλοντικές μεταβλητές	68
4.4	Μη-διακριτές μεταβλητές	68
4.5	Συμφόρηση εισαγωγής	69
4.6	Μεταχείριση των χαλαροτήτων	72
4.7	Εμπειρική εφαρμογή: Αυστραλιανά Πανεπιστήμια	74
4.8	Προβλήματα εφαρμογής της DEA	78
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ.....	79
	ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΝΩΤΑΤΗ	
	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	79
5.1	Ιστορική Ανασκόπηση	79
5.2	Συστηματικές διαδικασίες υπολογισμού της αποδοτικότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	81
5.3	Προσπάθειες υπολογισμού της αποδοτικότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ελλάδα	83
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ.....	87
	ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	87
6.1	Θεσμικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής ένωσης για την τριτοβάθμια εκπ/ση	87
6.2	Θεσμική και Οργανωτική Δομή των Ελληνικών Πανεπιστημίων.....	94
7	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	109
	ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΗΝ DEA	109
7.1	Η Περίπτωση της Αυστραλίας	110
7.2	Η Περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών	113
7.3	Η Περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου	115
7.4	Η Περίπτωση του Καναδά.....	118
7.5	Η Περίπτωση της Ολλανδίας και της Γερμανίας	118
7.6	Η Περίπτωση της Νορβηγίας	122
8	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ.....	124
	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ DEA ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ	
	ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ	124
8.1	Υπολογισμοί για την εφαρμογή της Μεθόδου	125
8.2	Λογισμικό μεθόδου CCR	128
8.3	Μεθοδολογία της Έρευνας.....	129

9	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ.....	135
	ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ	135
9.1	Μεταβλητές Μεθόδου DEA	135
9.2	Αποτελέσματα Μοντέλου Μορφωτικού Τομέα	139
9.3	Αποτελέσματα Μοντέλου Επιστημονικού - Ερευνητικού τομέα	142
9.4	Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα και των δύο Μοντέλων.....	145
10	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ.....	151
10.1	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	151
10.2	Συγκριτικά στοιχεία Αποδοτικότητας Αστικών και Περιφερειακών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων	153
10.3	Προτάσεις για την αποδοτικότητα των πανεπιστημίων.....	156
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	159
	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ.....	171

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1-1 (Πηγή: Sarafoglou, Haynes 1996).....	9
Πίνακας 3-1 πηγή: Coelli, . Prasada Rao and Battese (1998).....	49
Πίνακας 3-2 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998).....	51
Πίνακας 4-1 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998).....	62
Πίνακας 4-2 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998).....	77
Πίνακας 7-1 Μελέτες της οργανο-ισόπεδης αποδοτικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	110
Πίνακας 7-2 Μέτρα εισαγωγής και παραγωγής που χρησιμοποιούνται στη μελέτη Coelli, ., and Battese, (1996).....	111
Πίνακας 7-3 Μέτρα εισαγωγής και παραγωγής που χρησιμοποιούνται στη μελέτη Ankiran (2001).....	112
Πίνακας 7-4 Μέτρα εισαγωγής που χρησιμοποιούνται στην μελέτη Athanassopoulos & Shale (1997).....	116
Πίνακας 7-5 Μεταβλητές σε Stevens (2001) που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν τις πηγές inefficiency IHE.	117
Πίνακας 7-6 Εισροές-Εκροές του μοντέλου των McMillan & Datta (1998)	120
Πίνακας 7-7 Πειραματικές μεταβλητές στο μοντέλο Goudriaan, et al. (1998).....	121
Πίνακας 8-1 Ιδανικά μέτρα και λειτουργικότητες παραγωγής πηγή: Beasley(1990).....	130
Πίνακας 8-2 πηγή: Higgins (1989)	131
Πίνακας 9-1 Μέσης Αποδοτικότητας Μορφωτικού Τομέα.....	140
Πίνακας 9-2 Μέση αποδοτικότητα Επιστημονικού-Ερευνητικού Τομέα	143
Πίνακας 9-3 Μέση αποδοτικότητα των δύο μοντέλων.....	146
Πίνακας 9-4 Διαβάθμισης Μέσης αποδοτικότητας πενταετίας.....	148
Πίνακας 9-5 πίνακας ελέγχων t του student	150

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 2-1 Στοιχεία για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των πανεπιστημίων.....	10
Σχήμα 2-1 Σύνορα παραγωγής και τεχνική αποδοτικότητα.	28
Σχήμα 2-2 Παραγωγικότητα, τεχνική αποδοτικότητα και οικονομίες κλίμακας	29
Σχήμα 2-3 Τεχνική Αποδοτικότητα μεταξύ δύο περιόδων.....	30
Σχήμα 2-4 TP, AP και MP καμπύλες και τρία στάδια της παραγωγής	36
Σχήμα 2-5 Μια μακροπρόθεσμη λειτουργία παραγωγής αντιπροσωπεύεται από μια ομάδα βραχυπρόθεσμων λειτουργιών παραγωγής.	36
Σχήμα 2-6 Μία ισοσταθμική.....	37
Σχήμα 2-7 Απεικόνιση ισοσταθμικής σε συμφόρηση εισαγωγής	38
Σχήμα 3-1 Τεχνικές και κατανεμητικές αποδοτικότητες.....	41
Σχήμα 3-2 Γραμμική κυρτή ισοστάθμιση μονάδα.....	42
Σχήμα 3-3 Μέτρα προσανατολισμένα στην απόδοση και στην εισαγωγή σταθερών επιστροφών.	43
Σχήμα 3-4 Μέτρα αποδοτικότητας προσανατολισμένα στις εκροές.	44
Σχήμα 3-5 Μέτρηση της αποδοτικότητας και χαλαρότητες των εισροών.....	49
Σχήμα 3-6 Μοντέλο DEA εισαγωγής-απόδοσης.....	51
Σχήμα 3-7 Υπολογισμός των οικονομιών κλίμακας με DEA.....	54
Σχήμα 3-8 Η μέθοδος DEA προσανατολισμένη στην απόδοση.....	56
Σχήμα 4-1 παράδειγμα CRS DEA αποδοτικότητας κόστους.....	62
Σχήμα 4-2 Μέτρηση της αποδοτικότητας και εισαγωγών ισχυρής αναλωσιμότητας.	71

Ευρετήριο Γραφημάτων

Γράφημα 9-1 Μέσης Αποδοτικότητας Μορφωτικού Τομέα	141
Γράφημα 9-2 Μέση Αποδοτικότητα Επιστημονικού-Ερευνητικού Μοντέλου.....	144
Γράφημα 9-3 Μέση αποδοτικότητα των δύο μοντέλων	147
Γράφημα 9-4 Διαβάθμισης της μέσης Αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων	149

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, όπως και κάθε εκπαιδευτικό σύστημα, εξαρτάται από την ανάπτυξη της οικονομίας και κοινωνίας της κάθε χώρας. Ωστόσο, δεν πρέπει να παραβλέπεται ότι η Ελλάδα είναι μια μικρή μεσογειακή χώρα με ενδιάμεσο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης της οποίας η οικονομία της καθίσταται όλο και περισσότερο ανοικτή λόγω της παγκοσμιοποίησης. Συνεπώς, η ανάπτυξη του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος επηρεάζεται άμεσα και από την παγκοσμιοποίηση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια.

Ήδη από την δεκαετία του 80 παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στον τομέα της Ανώτατης Εκπαίδευσης, οι οποίες ακόμα και σήμερα προβληματίζουν τους αρμόδιους φορείς. Δηλαδή αξιόλογη, επέκταση του εκπαιδευτικού συστήματος σε αριθμούς και κλάδους, συνέχιση της συγκέντρωσης του σπουδαστικού πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις, υπερβολικά μεγάλος αριθμός Ελλήνων που σπουδάζουν στο εξωτερικό, έλλειψη σχολικών κτιρίων όλων των βαθμίδων στις μεγάλες πόλεις, καθώς και ανεπάρκεια εργαστηρίων και γενικά υποδομής. Τέλος, επισημαίνεται ότι από τότε ακόμη η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και αγοράς εργασίας ήταν πολύ χαλαρή.

Τα προβλήματα τα οποία δημιουργήθηκαν τις προηγούμενες δεκαετίες καταβάλλεται προσπάθεια να εντοπισθούν και στην συνέχεια να επιλυθούν μέσω της αποτίμησης του εκπαιδευτικού έργου των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της χώρας. Ο υπολογισμός της παραγωγικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι για την Ελλάδα, αναμφίβολα, ένα θέμα το οποίο αν και αντιμετωπίζεται τα τελευταία χρόνια με επιφυλάξεις και ενδοιασμούς παραμένει συνεχώς στην επικαιρότητα.

Η ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής οφείλεται μεταξύ των άλλων στο αυξημένο ενδιαφέρον και την ενασχόληση αρκετών ανθρώπων, οι οποίοι μέσω του διακριτού τους ρόλου συνέβαλαν ουσιαστικά στην αποτελεσματική έκβασή της.

Για τον λόγο αυτό θα ήθελα να διατυπώσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου στην Τριμελή Επιτροπή Παρακολούθησης της διατριβής μου. Στην επιβλέπουσα καθηγήτρια κα Λυδία Δρακάκη, η οποία ως υπεύθυνη για την ολοκλήρωση της μελέτης αυτής με τις συνεχείς συμβουλές, υποδείξεις και επισημάνσεις, συνέβαλλε καθοριστικά στην ολοκλήρωσή της. Ιδιαίτερος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ.

Νικία Σαράφογλου, καθηγητή του Mid Sweden University μέλος της Επιτροπής, η βοήθεια του οποίου υπήρξε ουσιαστική για την πορεία αυτής της διατριβής. Με τις εξειδικευμένες επιστημονικές γνώσεις του πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο και με τις συνεχείς καίριες υποδείξεις, επισημάνσεις και συμβουλές του, προσανατόλισε τη διατριβή σε νέα για τα Ελληνικά δεδομένα πεδία έρευνας και μελέτης που πραγματικά έπρεπε να διερευνηθούν και να αναδειχθούν. Χωρίς την βοήθειά του η μελέτη αυτή δεν θα ήταν εφικτή. Τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες εκφράζω, επίσης στο τρίτο μέλος της Συμβουλευτικής Επιτροπής, τον καθηγητή κο Σ-Κ Ρίτσαρντσον, ο οποίος με το υπέρμετρο ενδιαφέρον και με τις ουσιαστικές επισημάνσεις του συνέβαλλε ουσιαστικά και καθοριστικά στην ολοκλήρωση της,.

Ιδιαίτερα σημαντική για την πορεία αυτής της έρευνας ήταν η συνεισφορά του Γενικού Διευθυντή του ΥΠΕΠΘ κου Κωνσταντίνου Κουτρομάνου στην συγκέντρωση του εμπειρικού υλικού. Τον ευχαριστώ θερμά για την βοήθειά που μου παρείχε.

Σημαντική ήταν και η βοήθεια που μου παρείχαν η κα Α. Μαρκουλάκη, υπάλληλος της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, καθώς και ο κος Γ. Μάλλιος υπάλληλος του ΥΠΕΠΘ. Τους ευχαριστώ και τους δύο για την μεγάλη προθυμία που επέδειξαν κατά την συνεργασία μας.

Θέλω ακόμη να ευχαριστήσω τον συνάδελφο και φίλο κο Κωνσταντίνο Λόλα η βοήθεια του οποίου υπήρξε καθοριστική για την ολοκλήρωση της παρούσης διατριβής, όπως επίσης και την φίλη Επίκουρη καθηγήτρια της Γεωπονικής Σχολής του Α.Π.Θ. κα Ελένη Παπαδοπούλου για την βοήθεια και την ηθική στήριξη που μου πρόσφερε ειδικά στο τελευταίο και πιο δύσκολο στάδιο της μελέτης αυτής.

Θα αποτελούσε πραγματική παράλειψη να μην ευχαριστήσω τους κουμπάρους μου Τζένη και Ηλία Κάρλου, τους γονείς μου, τον σύζυγό μου και τα δύο μου παιδιά Αντώνη και Δημήτρη, που με τον δικό τους τρόπο, με στήριζαν σε αρκετές στιγμές «ψυχικής παραίτησης», ενθαρρύνοντας με να συνεχίσω.

Η διατριβή αυτή είναι αφιερωμένη στα δύο μου παιδιά, Αντώνη και Δημήτρη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της Διδακτορικής αυτής Διατριβής είναι ο υπολογισμός και η διαβάθμιση της αποδοτικότητας των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων της Ελλάδας. Πιο συγκεκριμένα, θα επιχειρηθεί, χρησιμοποιώντας τις εισροές και εκροές τους, να διακριβωθεί ποια από αυτά ήταν αποδοτικά και ποια όχι. Σκοπός μας είναι να υπολογισθεί η αποδοτικότητά τους και να προβούμε στην διαβάθμισή της βάσει των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Κεντρικό σημείο της μελέτης αυτής θα είναι η σύγκριση της αποδοτικότητας των Πανεπιστημίων των κεντρικών πόλεων (Αθήνας, Θεσσαλονίκης) με τα Περιφερειακά Πανεπιστήμια, καθώς, επίσης, και να επισημανθούν και να τονισθούν οι λόγοι διαφοροποίησής τους. Στόχος της μελέτης είναι, μετά την επεξεργασία των δεδομένων που θα προκύψουν, να μπορέσει να καθορίσει ποια εκπαιδευτικά ιδρύματα και σε ποιες περιοχές του κέντρου ή της περιφέρειας εμφανίζουν τα καλύτερα ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα.

Με άλλα λόγια, η μελέτη αυτή επιχειρεί να μετρήσει την αποτελεσματικότητά τους, με σκοπό να εντοπίσει τα παρατηρούμενα προβλήματα και να συμβάλει μεταξύ των άλλων στην επίλυσή τους. Τα τελευταία χρόνια η διεθνοποίηση των σπουδών και της έρευνας εντείνεται συνεχώς με την βοήθεια των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, με αποτέλεσμα η ποιότητα της Εκπαίδευσης να αποτελεί έναν από τους κρίσιμότερους παράγοντες ανάπτυξής τους. Συγχρόνως, η μελέτη αυτή πιστεύουμε ότι θα βοηθήσει, μεταξύ των άλλων και στη δημιουργία των προϋποθέσεων για την ανάπτυξη υγιούς ανταγωνισμού μεταξύ των Ελληνικών Πανεπιστημίων, γεγονός που θα οδηγήσει στη βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών τους. Η αποτίμηση του έργου των Ελληνικών Πανεπιστημίων με μια μεθοδολογία που χρησιμοποιείται ήδη από Πανεπιστημιακά Ιδρύματα άλλων χωρών, θα βοηθήσει στην ομογενοποίηση των αποτελεσμάτων και των πιθανών συγκρίσεων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Άλλωστε, η οικοδόμηση ενός Ευρωπαϊκού χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης και οι ανάγκες για στρατηγική ανάπτυξη και οικονομική ανταποδοτικότητα των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Α.Ε.Ι.) της Ευρώπης, προϋποθέτουν την ύπαρξη διαδικασιών και συστημάτων διασφάλισης και πιστοποίησης της ποιότητάς¹ τους σε Ευρωπαϊκό τουλάχιστον επίπεδο.

¹ Η ποιότητα στην Ανώτατη Εκπαίδευση είναι μία σύνθετη έννοια, με επάλληλες ερμηνείες, η οποία χρειάζεται αποσαφήνιση (Harvey 1995, Marshall 1998) και προσεγγίζεται με ποικίλους τρόπους, όπως: διοίκηση ποιότητας (quality management), διασφάλιση ποιότητας (quality assurance), μέτρηση

Ειδικότερα, η μελέτη αυτή για την επίτευξη του στόχου της θα προσπαθήσει να επιδείξει αφενός μία φορμαρισμένη υπολογιστική μεθοδολογία με ποιοτικά (όσο το δυνατόν) και ποσοτικά μέσα για έρευνα και αφετέρου θα προσπαθήσει να κοινοποιήσει σπάντα δεδομένα προσαρμοσμένα σε πληροφορίες εισροής - εκροής πάνω στη μόρφωση / έρευνα. Είναι γνωστό, βέβαια, ότι υπάρχει ανομοιογένεια στη φύση της στατιστικής ύλης, δηλαδή, διαφορετικό αντικείμενο μελέτης. Η επίτευξη όμως, της ομοιογένειας της στατιστικής ύλης μπορεί να επιτευχθεί, στο όριο του δυνατού, βέβαια, με κατάλληλη ομαδοποίηση (Heterogeneity problem).

Για να καταστεί δυνατό να εξασφαλισθούν όσο το δυνατόν πιο ακριβή αποτελέσματα, προκρίθηκε η μελέτη δύο τομέων (μορφωτικού και επιστημονικού), τα δεδομένα των οποίων αναλύθηκαν ξεχωριστά ανά τομέα και συγκεντρωτικά και για τους δύο για πέντε συνεχή ακαδημαϊκά έτη με βάση το εμπειρικό υλικό το οποίο ήταν διαθέσιμο.

Η μέθοδος που εφαρμόζεται για την ανάλυση των δεδομένων δεν είναι στατιστική ανάλυση και για τον λόγο αυτό τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι σχετικά. Σύμφωνα με την θεωρία και την εφαρμογή της μεθόδου που εφαρμόστηκε D.E.A. (Data Envelopment Analysis), εκείνο που έχει επιτευχθεί βασικά είναι να πραγματοποιηθεί μια ανίχνευση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων και όχι ακριβής μέτρηση. Ειδικότερα, στην παρούσα μελέτη γίνεται επεξεργασία των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των Πανεπιστημίων με την μέθοδο DEA, χρησιμοποιώντας μια μαθηματική προγραμματιστική μεθοδολογία με την ενσωμάτωση ενός ορισμού αναλογίας σχετικής παραγωγικότητας μέσα στο ισχύον θεσμικό πλαίσιο που καθορίζει την λειτουργία των εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων.

Διευκρινίζεται ότι οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση κάθε εκπαιδευτικού ιδρύματος είναι οι εργασιακές και οι οικονομικές εισροές . Ακόμη, το πρόγραμμα σπουδών, η ερευνητική στρατηγική και ερευνητική δραστηριότητα του κάθε ιδρύματος, η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (προσόντα του διδακτικού προσωπικού σε σχέση με τα μαθήματα και το επίπεδο που αναλαμβάνει να διδάξει, κριτήρια με βάση τα οποία επιτυγχάνεται η αξιολόγηση του έργου του διδακτικού προσωπικού, προσφορά υπηρεσιών προς την κοινωνία από μέρους του διδακτικού προσωπικού) είναι κάποια από τα στοιχεία που επηρεάζουν

την αποδοτικότητα τους. Εκείνο, όμως, που θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη είναι ότι κάποιες εισροές δεν είναι ομοιογενείς μεταξύ των Ιδρυμάτων, κυρίως, λόγω των διαφορετικών οργανωτικών δομών και διαφορετικών επιλογών τους.

Η μέτρηση της αποδοτικότητας των Πανεπιστημιακών ιδρυμάτων υλοποιείται με όρους προστιθεμένης αξίας στον επιστημονικό τομέα. Εξαιτίας όμως της υποκειμενικότητας και της δυσκολίας στο να αναλύουμε την ποιότητα, η ποσότητα συνεχίζει να παραμένει το ασφαλέστερο μέτρο υπολογισμού της αποδοτικότητας των ιδρυμάτων. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούμε παράλληλα με τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα, ώστε να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την μελέτη αυτών των δεδομένων. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν αναφέρονται στον Επιστημονικό-ερευνητικό και Μορφωτικό τομέα.

Το Επιστημονικό-ερευνητικό έργο των Ελληνικών Πανεπιστημίων αποτιμάται με βάση τον αριθμό των συγγραμμάτων, των ερευνητικών εργασιών, καθώς και των δημοσιευμένων άρθρων των εκπαιδευτικών του κάθε ιδρύματος.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής υπάρχει οδηγός που εκδίδεται κάθε χρόνο και που εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο αξιολογείται η απόδοση των επί μέρους επιστημονικών εργασιών. Το Αμερικανικό Συμβούλιο Μόρφωσης (American Council on Education) για την αξιολόγηση της βιβλιογραφίας εφαρμόζει την τεχνική «Δελφοί», η οποία μπορεί να αναλυθεί ως «ακούω-λέω, επηρεάζω, ιστορικό αίσθημα».

Οι «βιβλιομετρικοί» είχαν αναλύσει τις ποσοτικές μετρήσεις των δημοσιευμάτων που αναφέρονται σε τέτοια θέματα όπως:

- επίπεδα συγγραφικών παραθέσεων
- αύξηση του επιπέδου της βιβλιογραφίας των περιοδικών
- χρονική υστέρηση μεταξύ υποδοχής, αποδοχής και δημοσιοποίησης της έρευνας
- υπολογισμός της παραγωγικής πατέντας σε ερευνητικά δημοσιεύματα.

Το ερώτημα που προκύπτει είναι αν και κατά πόσο ο αριθμός των άρθρων που δημοσιεύονται αποτελεί ένα επαρκές κριτήριο της απόδοσης της έρευνας ενός συγγραφέα.

Πολλές στρατηγικές δημοσίευσης έχουν υιοθετηθεί με την πάροδο του χρόνου. Το «όσο το δυνατό λιγότερα δημοσιευμένα άρθρα» είναι η πιο διαδομένη στρατηγική. Μια άλλη προσέγγιση που βοηθάει στην μεγιστοποίηση του επιπέδου δημοσίευσης βιβλίων και που χρησιμοποιείται από πολλούς συγγραφείς είναι η

«Ρωσική μέθοδος», δηλαδή η δημοσίευση του ιδίου άρθρου πολλές φορές με κάποιες μικροαλλαγές κάθε φορά. Η πρώτη μέθοδος είναι πιο σχετική με τις φυσικές επιστήμες, ενώ η δεύτερη είναι πιο γνωστή στις κοινωνικές επιστήμες. Άλλοι συγγραφείς χρησιμοποιούν «την διασταυρωμένη γόνιμη μέθοδο», όπου δύο συγγραφείς παράγουν ένα ξεχωριστό άρθρο συγχωνεύοντας δύο από τις παλαιότερες εργασίες τους.

Οι Garfield (1963) και Price, D.J. de Sola (1961), στην πρωτοπόρο εργασία τους που αναφερόταν στην αξιολόγηση των αναφορών των συγγραφέων, είχαν βασίσει τα κριτήρια αξιολόγησης κυρίως στο ποιος αναφέρει ποιόν, στον αριθμό των ετεροαναφορών, στην διαχρονική «φθορά των αναφορών» και στην υποκειμενικότητα του συγγραφέα. Παρ' όλα αυτά η χρησιμοποίηση δεικτών αναφοράς εμπεριέχει κινδύνους, καθώς δεν αναφέρεται στην ποιότητα

Η ορθή αξιολόγηση της έρευνας διεξάγεται με όρους προστιθέμενης αξίας της επιστημονικής εργασίας. Αλλά εξαιτίας της υποκειμενικότητας και δυσκολίας στο να αναλύουμε την ποιότητα, η ποσότητα συνεχίζει να παραμένει το μέτρο υπολογισμού της ερευνητικής παραγωγικότητας για ορισμένους συγγραφείς.

Στην Ελλάδα δυστυχώς δεν εφαρμόζεται καμία από τις γνωστές διεθνώς μεθόδους μέτρησης της ποιότητας των συγγραμμάτων και ερευνητικών εργασιών και για τον λόγο αυτό η ποσότητα είναι το μόνο μέτρο υπολογισμού της ερευνητικής παραγωγικότητας του Διδακτικού Προσωπικού των Πανεπιστημίων. Απόρροια αυτού είναι η επιλογή μεθόδου για την επεξεργασία των δεδομένων, η οποία στηρίζεται περισσότερο στα μαθηματικά (γραμμικό προγραμματισμό).

Για την μέτρηση του αποτελέσματος του μορφωτικού τομέα υπολογίζονται και συγκρίνονται οι εργασιακές εισροές και οι εργασιακές εκροές. Οι εργασιακές εισροές/ εκροές δεν είναι ομοιογενείς μεταξύ διαφορετικών ιδρυμάτων.

Για να καταστεί δυνατή η εξήγηση του υπολογισμού της απόδοσης διαφόρων ιδρυμάτων με έναν απλούστερο τρόπο κρίνεται απαραίτητη η παράθεση του παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1-1).

Σ' αυτόν τον πίνακα το ίδρυμα Α κυριαρχεί σε απόδοση σε σχέση με το Β (παράγονται τα ίδια αποτελέσματα με λιγότερες εισροές) και το ίδρυμα Β υπερέχει του Γ. Εκ πρώτης όψεως όμως δεν είναι σαφές αν το ίδρυμα Δ είναι περισσότερο ή λιγότερο αποδοτικό από τα άλλα ερευνητικά ιδρύματα.

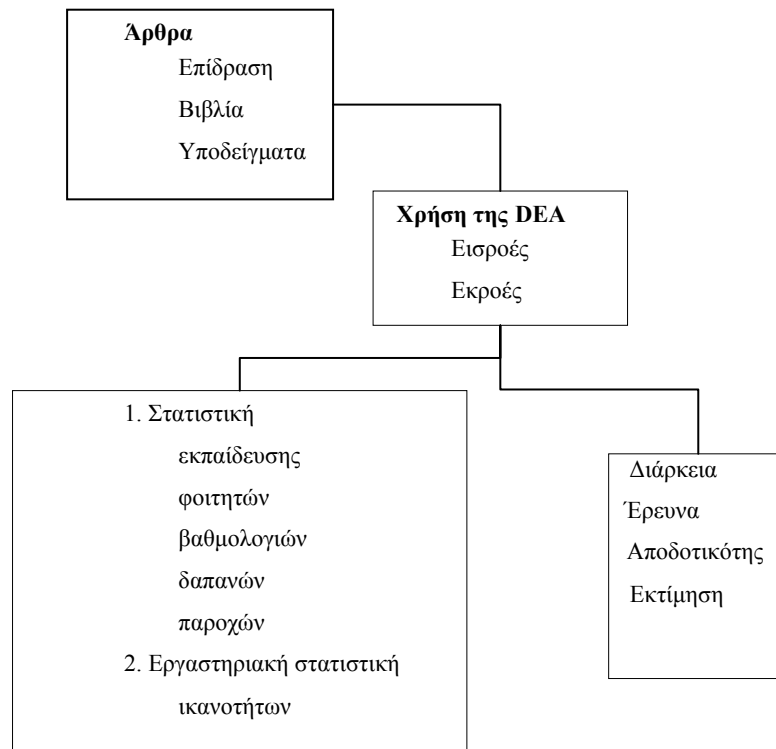
Γενικεύοντας, υποθέτουμε ότι η απόδοση N εκπαιδευτικών ιδρυμάτων πρέπει να αξιολογηθεί. Κάθε ίδρυμα χαρακτηρίζεται από ένα διάνυσμα εισροής, το οποίο δείχνει τη συνεισφορά των εισροών (καθηγητές, ερευνητές και βοηθοί).

Ιδρύματα	Εισροές			Εκροές		
	Καθηγητές	Ερευνητικό Προσωπικό	Βοηθοί	Δημ.Άρθρα	Σημειώσεις	Βιβλία
A	3	5	10	1	1	1
B	3	6	12	1	1	1
Γ	4	10	15	1	1	0
Δ	8	5	9	0	1	0

Πίνακας 1-1 (Πηγή: Sarafoglou, Haynes 1996)

Κάθε Ίδρυμα έχει, επίσης, ένα διάνυσμα εκροής, το οποίο καταδεικνύει τα επίπεδα έκδοσης και τον αριθμό του ερευνητικού προσωπικού, από το οποίο παράγεται. Είναι το διάνυσμα εκροών από τις οποίες παράγονται άρθρα περιοδικών, άρθρα εργασίας, πτυχιακές έρευνες, ακόμη και μια ερευνητική παραγωγική λειτουργία ενός Ιδρύματος μπορεί να παρασταθεί με μια διανυσματική μορφή. Είναι γνωστό ότι οι εφαρμογές της μεθόδου DEA (Data Envelopment Analysis), στηρίζονται σε ποσοτικούς υπολογισμούς. Παρ' όλα αυτά, η DEA εμφανίζει ορισμένα μικροπροβλήματα ως μέθοδος αξιολόγησης έρευνας. Στο

Σχήμα 1-1 που ακολουθεί παρουσιάζεται επεξηγηματική ανάλυση για οικονομικά και επιχειρηματικά προγράμματα.



Σχήμα 1-1 Στοιχεία για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των πανεπιστημίων
(Πηγή: Sarafoglou, Haynes 1996)

Καθίσταται σαφές ότι η μέθοδος DEA, αν συνδυαστεί με άλλα ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια, αποτελεί ένα έγκυρο διαγνωστικό εργαλείο που χρησιμοποιείται, για να βελτιώσει την ολική αποδοτικότητα της διαδικασίας έρευνας και ανάπτυξης.

Η απόδοση ενός Ιδρύματος καθορίζεται και σε όρους μαθηματικού προγραμματισμού εφαρμόζοντας τον παρακάτω σχηματισμό:

$$\begin{aligned}
 &\min z_k \\
 &\sum x_{ij} - l_j - x_{ik} z_k < 0, \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots \\ j = 1, 2, \dots \end{matrix} \\
 &\sum y_{ij} l_j > y_{ik} \\
 &l_j > 0
 \end{aligned} \tag{0.1}$$

Το x_{ij} αντιπροσωπεύει παραμετρικά δοσμένες αξίες για την i εισροή του j Ιδρύματος, όπου το y_{ij} αντιπροσωπεύει εξίσου παραμετρικά δοσμένες εκροές που προέρχονται από αυτές τις εισροές.

Δανειζόμενοι από την τεχνική των φυσικών επιστημών, οι μεταβλητές l_j ονομάζονται εικονικά ποσοστά μετασχηματισμού. Τα l υποδεικνύουν, επίσης, τον γραμμικό συνδυασμό οργανισμών που θα κυριαρχήσουν έναντι του οργανισμού k .

Έτσι, το προϊόν $x \cdot 1$ και $y \cdot 1$ θεωρείται σαν εικονικές εισροές και εκροές. Το μέτρο απόδοσης z είναι ανεξάρτητο μονάδων μέτρησης κάθε εισροής και εκροής.

Ο περιορισμός διαβεβαιώνει ότι η μονάδα παραγωγής θα επιτύχει θετικό δείκτη απόδοσης αλλά όχι μεγαλύτερο από την μονάδα.

Η διδακτορική αυτή διατριβή αποτελείται από δέκα κεφάλαια, τον πρόλογο, την εισαγωγή και την περίληψη.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται παλαιότερες θεωρίες παραγωγής πάνω στις οποίες βασίζεται η μέθοδος η οποία έχει επιλεγεί και χρησιμοποιηθεί στην μελέτη αυτή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θεωρήθηκε καλό να γίνει αναφορά και στις πιο σύγχρονες θεωρίες παραγωγικότητας-αποδοτικότητας. Αναλύθηκαν οι όροι παραγωγικότητας και αποδοτικότητας, καθώς, και η αναθεώρηση των θεωριών παραγωγής.

Στο τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται τη μέτρηση της παραγωγικότητας με την μέθοδο Data Envelopment Analysis (DEA) . Καταβλήθηκε προσπάθεια να αναλυθεί εν συντομία η μέθοδος DEA που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στις διάφορες επεκτάσεις που έγιναν στην μέθοδο DEA. Με την ανάλυση αυτή θεωρείται ότι είναι δυνατόν να κατανοηθεί πληρέστερα ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται.

Το πέμπτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην μέτρηση της αποδοτικότητας στην Ευρωπαϊκή Ανωτάτη Εκπαίδευση. Δηλαδή σε κάποιες συστηματικές διαδικασίες υπολογισμού της αποδοτικότητας της Ανωτάτης Εκπαίδευσης που πραγματοποιήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Στο έκτο κεφάλαιο καταγράφεται το Θεσμικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και η Θεσμική και Οργανωτική Δομή των Ελληνικών Πανεπιστημίων.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρατίθενται συγκεκριμένες μελέτες για την μέτρηση της αποδοτικότητας Πανεπιστημίων που διεξήχθησαν σε άλλες χώρες με την ίδια μέθοδο, για να εξασφαλισθούν συγκριτικά στοιχεία με άλλες χώρες.

Το όγδοο κεφάλαιο διερευνά την εφαρμογή του λογισμικού της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων.

Το ένατο κεφάλαιο εστιάζει στην αποδοτικότητα των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν και από τα δύο μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για την μέτρηση της αποδοτικότητας. Δηλαδή αποτελέσματα του Μοντέλου του μορφωτικού τομέα, αποτελέσματα του Μοντέλου του Επιστημονικού-Ερευνητικού τομέα, καθώς και τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα και των δύο μοντέλων.

Στο δέκατο και τελευταίο κεφάλαιο διατυπώνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την μελέτη αυτή καθώς και συγκριτικά στοιχεία αποδοτικότητας Αστικών και Περιφερειακών Πανεπιστημίων. Στο τέλος υποβάλλονται οι προτάσεις για την αποδοτικότητα των Ελληνικών Πανεπιστημίων.

Η επιστημονική τεκμηρίωση της διδακτορικής διατριβής βασίστηκε ως επί το πλείστον σε ξένη βιβλιογραφία.. Η Ελληνική βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε αναφέρεται περισσότερο στο θεωρητικό υπόβαθρο της μελέτης και όχι συγκεκριμένα στο θέμα αυτό καθεαυτό. Επιπλέον, σημαντικές βιβλιογραφικές αναφορές αντλήθηκαν από το διαδίκτυο.

Η εμπειρική έρευνα, η διαδικασία συγκέντρωσης όλων των στοιχείων που απαιτήθηκε, αποδείχθηκε εξαιρετικά δυσχερής και χρονοβόρα. Τα περισσότερα στατιστικά στοιχεία συγκεντρώθηκαν από αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση. Οι ιδιαιτερότητες, όμως, του Ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος και των διοικητικών υπηρεσιών του κατέστησαν πολύ δύσκολο το πρόβλημα της επιλογής και καταγραφής των μέτρων εισαγωγής και των μέτρων παραγωγής που έχουν επιλεγεί να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Πριν από την ανάλυση της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούν οι κυριότερες θεωρίες παραγωγής που έχουν διατυπωθεί διαχρονικά. Η γνώση τους βοηθά στην καλύτερη κατανόηση της μεθόδου DEA, η οποία χρησιμοποιεί τις εισροές και εκροές για τη μέτρηση της αποδοτικότητας. Για τον λόγο αυτό στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται περιληπτικά οι βασικότερες θεωρίες που έχουν διατυπωθεί για την έννοια της παραγωγικότητας-αποδοτικότητας.

Ένα από τα πιο αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά των ανθρωπίνων κοινωνιών είναι χωρίς αμφιβολία το γεγονός ότι παράγουν τα εμπορεύματα και τις υπηρεσίες που χρειάζονται. Η ιστορία της ανθρωπότητας είναι και ιστορία της συνεχούς βελτίωσης της διαδικασίας της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών, της χειραφέτησης του ανθρώπου από τις ιδιοτροπίες της φύσης, της επίμονης προσπάθειάς του να παράγει τα αγαθά και τις υπηρεσίες που καταναλώνει και να προσαρμόζει το ίδιο το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει. Η εξέλιξη αυτή της διαδικασίας της παραγωγής ήταν συνεχής, έχει όμως να εμφανίσει και ποιοτικά άλματα και σημαντικές ασυνέχειες. Η Βιομηχανική Επανάσταση είναι η πλέον σημαντική εξέλιξη της διαδικασίας της παραγωγής. Λόγω της εξέλιξης της παραγωγικής διαδικασίας εμφανίστηκε ακριβώς τότε η έννοια του πλούτου. Με την μελέτη της παραγωγικής διαδικασίας και της έννοιας του πλούτου ασχολήθηκαν πολλοί Οικονομολόγοι από τον 15^ο-16^ο αιώνα και μετά, όπως οι Μερκαντιστές (15^ο-16^ο και 17^ο αιώνα), οι οποίοι ασχολήθηκαν με την έννοια του πλούτου τον οποίο και αναφέρουν ως το απόθεμα των διαθέσιμων οικονομικών πόρων. Η θεωρία τους καταργήθηκε από την Γαλλική Φυσιοκρατική σχολή στα μισά του 18ου αιώνα.

Εκείνη την εποχή ήταν που ο Quesnay σχεδίασε το Tableau Economique με το οποίο η προσοχή εστιάσθηκε ακριβώς στο καθαρό ετήσιο προϊόν κάθε χώρας. Στις διάφορες αναλύσεις του Tableau, γίνεται συνεχής αναφορά στην *production et distribution des richesses*. Η σύνθεση μάλιστα της Φυσιοκρατικής αντίληψης την οποία συνέγραψε ο Turgot προς το τέλος του 18ου αιώνα τιτλοφορήθηκε: *Reflexions sur et la formation et la distribution des richesses*. [(Οι όροι *production* (παραγωγή) και *distribution* (διανομή) αναφέρονται προφανώς στην έννοια του πλούτου ως ροής.)]

Οι Άγγλοι Κλασικοί οικονομολόγοι εδέχθησαν πλήρως αυτή τη προσέγγιση και την ανέπτυξαν ακόμα πιο πολύ. Ο Adam Smith προσδιόρισε την παραγωγικότητα της εργασίας σαν πηγή του πλούτου των εθνών, θεωρώντας την βασική πηγή κάθε αύξησης του παραγωγικού δυναμικού κάθε οικονομικού συστήματος. Ο Torrens τιτλοφόρησε την εργασία του «An essay on the production of wealth», και ο Ricardo επικέντρωσε την μελέτη του στην ανάλυση του εθνικού προϊόντος σε προσόδους, κέρδη και μισθούς.

Ο Karl Marx πήγε ένα βήμα παραπέρα. Η διαδικασία της παραγωγής υλικών εμπορευμάτων του φαινόταν τόσο σπουδαία, ώστε θεώρησε ότι ήταν δυνατό να θεμελιώσει πάνω της ένα ολόκληρο οικοδόμημα της ιστορίας και των κοινωνικών σχέσεων.

Προς το τέλος του 19ου αιώνα, οι Μαρτζίναλιστές επέστρεψαν στην προκλασική παράδοση και έδωσαν ώθηση στην προσπάθεια να κατασκευασθούν θεωρητικά υποδείγματα βασισμένα στην έννοια του πλούτου σαν προικοδότησης συγκεκριμένων πόρων. Η θεωρία της οριακότητας είχε αρχικά αξιοσημείωτη επιτυχία, η οποία οφειλόταν κυρίως στην εισαγωγή των μαθηματικών στην οικονομική ανάλυση.

Είναι γεγονός ότι, τα τελευταία χρόνια έχει ανανεωθεί το ενδιαφέρον για τις θεωρίες της παραγωγής τις οποίες ανέπτυξαν οι Κλασικοί οικονομολόγοι. Οι πιο σημαντικές συμβολές στην κατεύθυνση αυτή έχουν γίνει με αυτό που ονομάζεται διακλαδική ανάλυση, η οποία σχετίζεται άμεσα με το Φυσιοκρατικό Tableau Economique και με τις θεωρητικές αναζητήσεις των Κλασικών οικονομολόγων.

Για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε καλύτερα την έννοια της παραγωγικότητας θα πρέπει να εξετάσουμε εν συντομία, τις βασικότερες θεωρίες παραγωγής που έχουν αναπτυχθεί από την βιομηχανική επανάσταση και μετά. Αυτό θα γίνει στις σελίδες που ακολουθούν, με ειδικές αναφορές στις θεωρίες μερικών από τους πιο αντιπροσωπευτικούς οικονομολόγους..

1.1.1 *François Quesnay*²

Ο François Quesnay έγινε διάσημος σαν συγγραφέας του *Tableau Economique*³ το οποίο παρουσιάζει την κυκλοφορία των εμπορευμάτων μέσα σε ένα οικονομικό σύστημα και μπορεί να θεωρηθεί σαν το πρώτο σχήμα εισροών-εκροών που κατασκευάστηκε ποτέ (L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσιδή «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ 21).

Το σχήμα του Quesnay είναι πολύ απλό. Περιλαμβάνει καταρχάς έναν προσδιορισμό κοινωνικών τάξεων με συγκεκριμένους ρόλους στην παραγωγική διαδικασία (κάτι το οποίο παρέλαβαν και ανέπτυξαν οι Κλασικοί οικονομολόγοι και ο Marx). Τα μέλη κάθε κοινωνίας κατατάσσονται σε τρεις τάξεις: την τάξη των γαιοκτημόνων, την τάξη των παραγωγών (παραγωγική τάξη) και την επονομαζόμενη «στεία τάξη». Κάθε μία από τις τάξεις αυτές έχει συγκεκριμένα δικαιώματα και αναλαμβάνει συγκεκριμένα καθήκοντα. Η «παραγωγική τάξη αποτελείται από τους απασχολούμενους στην γεωργία και την εξόρυξη. Η τάξη αυτή ονομάζεται «παραγωγική» διότι η φυσική ποσότητα των εμπορευμάτων τα οποία παράγει με την εργασία της πάνω στη γη, φαίνεται καθαρά ότι είναι μεγαλύτερη από τη φυσική ποσότητα των εμπορευμάτων τα οποία αναλώνει. Με τον τρόπο αυτό, η γη εκλαμβάνεται ως ο μόνος συντελεστής ο οποίος είναι σε θέση να παράγει «καθαρό προϊόν». Η «στεία» τάξη αποτελείται από τους τεχνίτες και από όσους ασχολούνται με τη βιομηχανία. Η τάξη αυτή ονομάζεται «στεία» διότι, κατά την αντίληψη του Quesnay, δεν προσθέτει τίποτα στο καθαρό προϊόν. Τέλος η τάξη των γαιοκτημόνων αποτελείται από τον βασιλιά, από τους ευγενείς και από την εκκλησιαστική αριστοκρατία. Η τάξη αυτή δεν εργάζεται, κατέχει τη γη και καρπούται τις προσόδους της ιδιοκτησίας της.

Με δεδομένη αυτή την κοινωνική δομή, είναι φανερό ότι πρέπει να πραγματοποιούνται συναλλαγές, δηλαδή ροές εμπορευμάτων μεταξύ τάξεων στο τέλος κάθε παραγωγικής περιόδου, έτσι ώστε ο παραγόμενος πλούτος να διανέμεται

² Ο Francois Quesnay (1694-1774), γιος χωρικού, δεν ήταν με καμία έννοια επαγγελματίας οικονομολόγος. Το κύριο επάγγελμα του ήταν ιατρός-χειρουργός. Έγινε Γενικός Γραμματέας της Γαλλικής Ακαδημίας Χειρουργικής και πρώτος θεράπων ιατρός του βασιλέως. Τα οικονομικά υπήρξαν γι' αυτόν δευτερεύουσα απασχόληση. Παρ' όλα αυτά, τα οικονομολογικά έργα του τον έκαναν διάσημο. Ηγήθηκε μιας σχολής οικονομικής σκέψης η οποία, λόγω της εμμονής του στην ιδέα κάποιας φυσικής τάξης, η οποία υπάρχει στην κοινωνία, ονομάστηκε «Φυσιοκρατική» Σχολή.

³ Το *Tableau Economique* πρωτοεκδόθηκε στις Βερσαλλίες το 1758 και θεωρήθηκε αμέσως σαν μία από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις όλων των εποχών. (Λέγεται ότι ο Λουδοβίκος ο 15ος ασχολήθηκε προσωπικά με τη διόρθωση των δοκιμίων). Το *tableau* έχει από τότε επανεκδοθεί πολλές φορές.

μεταξύ των μελών της κοινωνίας και έτσι ώστε να μπορεί η παραγωγική διαδικασία να επαναλαμβάνεται κατά την επόμενη περίοδο. Σκοπός του Tableau Economique είναι η καταγραφή αυτών των ροών.

1.1.2 David Ricardo⁴

Οι θεωρίες του David Ricardo εμφανίζουν την πιο λογική συνέπεια μεταξύ όλων των Κλασικών οικονομολόγων . (L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσιδή «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ 24).

Όπως και ο Quesnay, έτσι και ο Ricardo δέχεται την ύπαρξη αυστηρά προσδιορισμένων κοινωνικών τάξεων με συγκεκριμένους ρόλους στην οικονομική δραστηριότητα. Οι τρεις κοινωνικές τάξεις τις οποίες δέχεται ο Ricardo είναι: Οι γαιοκτήμονες οι οποίοι μισθώνουν τη γη, οι εργάτες οι οποίοι παρέχουν εργασία με αντάλλαγμα συγκεκριμένου μισθού και οι κεφαλαιοκράτες (καπιταλιστές) οι οποίοι διαθέτουν το κεφάλαιο με το οποίο αγοράζουν εργασία και οργανώνουν τη διαδικασία της παραγωγής.

Ο απλούστερος τρόπος κατανόησης των βασικών ιδεών του Ricardo είναι να θεωρήσουμε ένα άκρως απλουστευμένο οικονομικό σύστημα στο οποίο παράγεται ένα μόνο εμπόρευμα -αραβόσιτος- (δηλαδή ένα μονοτομεακό υπόδειγμα). Θα υποθέσουμε ότι η παραγωγική διαδικασία διαρκεί ακριβώς ένα έτος και ότι το μόνο είδος κεφαλαίου που απαιτείται είναι το ποσό που χρειάζεται για την αγορά της εργασίας των εργατών (μέχρι το τέλος του έτους, οπότε η διάθεση του ακαθάριστου προϊόντος θα επιτρέψει την ανανέωση του ποσού αυτού).

Σε ένα τέτοιο απλουστευμένο οικονομικό σύστημα, η Ρικαρδιανή θεωρία είναι δυνατό να παρασταθεί με τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$X = f(N) \quad (1.1)$$

με τις ιδιότητες:

$$f(0) \geq 0 \quad (1.2)$$

$$f'(1) > \bar{x} \quad (1.3)$$

⁴ Μερικά βιογραφικά στοιχεία: Ο David Ricardo (1772-1823) γεννήθηκε στην Αγγλία από Εβραίους γονείς με ρίζες από την ηπειρωτική Ευρώπη. Από νωρίς ακολούθησε επιχειρηματική σταδιοδρομία. Εργάστηκε διαδοχικά σαν μεσίτης, χονδρέμπορος και χρηματιστής. Στα 42 του, και αφού είχε ήδη αποκτήσει σημαντική προσωπική περιουσία, αποσύρθηκε και ασχολήθηκε με την οικονομική θεωρία και πολιτική. Τα σημαντικότερα από τα έργα του είναι το Essay on the Influence of a Low Price of Corn on the Profit of Stocks (1815) Και το Principles of Political Economy and Taxation (1817). Η πιο ακριβής έκδοση των έργων του είναι εκείνη την οποία επιμελήθηκε ο Piero Sraffa, σε 11 τόμους

$$f''(N) < 0 \quad (1.4)$$

$$R - f(N) - Nf'(N) \quad (1.5)$$

$$W = Nx \quad (1.6)$$

$$K = W \quad (1.7)$$

$$P = X - R - W \quad (1.8)$$

όπου το X παριστά την μέσα σε ένα έτος παραγόμενη ποσότητα αραβοσίτου, το N τον αριθμό των απασχολούμενων εργατών, το R τις συνολικές προσόδους, το W τη συνολική αμοιβή της εργασίας, το K το κυκλοφορούν κεφάλαιο, το P τα κέρδη και το x το ωρομίσθιο.

Η εξίσωση (1.1) παριστά αυτό που μπορεί κατά μία έννοια να ονομασθεί συνάρτηση παραγωγής. Η συνάρτηση αυτή έχει τις τρεις ιδιότητες (1.2), (1.3) και (1.4). Το νόημα της (1.2) είναι ότι, αν δεν απασχολούνται καθόλου εργάτες, η εκροή θα είναι είτε μηδενική είτε θετική (αποκλείεται έτσι το ενδεχόμενο αρνητικής εκροής, η οποία δεν θα είχε κανένα οικονομικό νόημα). Το νόημα της (1.3) είναι ότι, αν απασχοληθεί ένας μόνο εργάτης, η προκύπτουσα εκροή (παραγωγή) αραβοσίτου πρέπει να είναι μεγαλύτερη από ή, στην χειρότερη περίπτωση, να είναι ίση με κάποια συγκεκριμένη ποσότητα $\bar{x}$, η οποία θα μπορούσε για λόγους συντομίας να ονομασθεί «μισθός επιβίωσης». Εάν δεν ικανοποιείτο αυτή η συνθήκη, η παραγωγική διαδικασία δεν θα ήταν δυνατό να διατηρηθεί στο χρόνο (το οικονομικό σύστημα δεν θα ήταν βιώσιμο). Τέλος, το νόημα της (1.4) είναι ότι η παραγωγή υπόκειται σε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, Ο λόγος είναι ότι οι κεφαλαιοκράτες συμπεριφέρονται ορθολογικά, κάτω από την πίεση του ανταγωνισμού. Αν υπάρχουν διαφορετικά κομμάτια γης με διαφορετική γονιμότητα, οι κεφαλαιοκράτες θα αρχίσουν την παραγωγή καλλιεργώντας τα πιο εύφορα από αυτά. Ύστερα, καθώς αυξάνεται ο πληθυσμός, θα αναγκασθούν να καλλιεργούν λιγότερο εύφορα κομμάτια. Από την ιδιότητα αυτή της $f(N)$ έπεται άμεσα ότι οι ιδιοκτήτες των πιο εύφορων κομματιών γης, μπορούν να καρπωθούν ένα «καθαρό κέρδος» ή πρόσοδο (διαφορική πρόσοδο) έναντι των ιδιοκτητών του τελευταίου κομματιού γης, το οποίο μπαίνει κάθε φορά στην παραγωγική διαδικασία. Το άθροισμα όλων αυτών των «καθαρών κερδών» ισούται με τη συνολική πρόσοδο του οικονομικού συστήματος, η οποία δίνεται από την (1.5). Οι άλλες εξισώσεις έχουν προφανή ερμηνεία.

Είναι εύκολο να παρατηρήσει κανείς ότι το σύστημα των εξισώσεων (1.1)-(1.8) δεν είναι πλήρες. Έχει πέντε εξισώσεις με επτά αγνώστους. Μπορούμε να το συμπληρώσουμε προσθέτοντας τις δύο εξισώσεις.

$$N = \bar{N} \quad (1.9)$$

$$K = \bar{K} \quad (1.10)$$

όπου τα $\bar{N}$ και $\bar{K}$ παριστούν αντίστοιχα τον αριθμό των εργατών και την ποσότητα κεφαλαίου. Ο Ricardo ωστόσο θεωρεί ότι το σύστημα (1.1)-(1.10) είναι ασταθές, εκτός εάν το ωρομίσθιο είναι ίσο με αυτό που ονομάζεται μισθός «επιβίωσης», δηλ. εκτός εάν $x = \bar{x}$.

Ο Ricardo ήταν πεπεισμένος ότι ο Πληθυσμός θα αυξάνεται (αν $x > \bar{x}$) ή θα μειώνεται (αν $x < \bar{x}$) μέχρις ότου αποκατασταθεί η ισότητα $x = \bar{x}$.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν αυτόν το δημογραφικό μηχανισμό, είναι προτιμότερο να συμπληρώσουμε το σύστημα (1.1)-(1.8), όχι με τις εξισώσεις (1.9)-(1.10), αλλά με τις εξισώσεις.

$$x = \bar{x} \quad (1.11)$$

$$K = \bar{K} \quad (1.12)$$

Το σύστημα (1.1)-(1.8), (1.11), (1.12) παριστά πλέον ένα Ρικαρδιανό σύστημα, σε κατάσταση η οποία είναι γνωστή σαν κατάσταση «φυσικής» ισορροπίας.

Ο Ricardo κάνει όλη σχεδόν την ανάλυσή του με την υπόθεση ότι το οικονομικό σύστημα κινείται προς την κατάσταση ισορροπίας αυτού, χωρίς ωστόσο και να την έχει ακόμα φθάσει.

1.1.3 Karl Marx⁵

Τα γραφτά του Marx περιλαμβάνουν ένα σχήμα της παραγωγής το οποίο εμφανίζει πολλά από τα χαρακτηριστικά του Tableau Economique του Quesnay. Περιλαμβάνουν επίσης, έστω και με διαφορετική μορφή, τις δυσκολίες που αντιμετώπισε ο Ricardo κατά τη διατύπωση μιας καθαρά εργασιακής θεωρίας της αξίας.

Κατά τον Marx, η «αξία» κάθε εμπορεύματος είναι, εξ' ορισμού, ίση με την ποσότητα της εργασίας η οποία είναι «κοινωνικά απαραίτητη» για την παραγωγή του.

⁵ Ο Karl Marx (1818-1883) γεννήθηκε στο Triers από Εβραϊκή οικογένεια της ανώτερης Πρωσικής μπουρζουαζίας. Πέθανε στο Λονδίνο, έχοντας ζήσει μία ζωή αφιερωμένη αποκλειστικά στην υπόθεση της εργατικής τάξης. Κατέχει μία εντελώς ξεχωριστή θέση στην ιστορία της οικονομικής σκέψης, σε έντονη αντίθεση, με όλες τις «σχολές» των οικονομολόγων, το βασικό του έργο, Das Kapital, σε 3 τόμους, εκδόθηκε το 1867 (1ος τόμος) και μετά τον θάνατό του το 1885 (2^{ος} τόμος) και το 1894 (3^{ος} τόμος).

(L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσιδή «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ 35).

Η ανθρώπινη εργασία έχει το χαρακτηριστικό ότι μπορεί να παράγει περισσότερα εμπορεύματα από αυτά που είναι εντελώς απαραίτητα για την απλή επιβίωση του ανθρώπου και αυτό θα αποτελούσε πηγή χαράς και ευτυχίας αν η καπιταλιστική κοινωνία, στην οποία ζούμε, δεν εισήγαγε ορισμένες θλιβερές παραμορφώσεις. Ξεκινώντας από το Κλασικό δόγμα ότι ο ελεύθερος ανταγωνισμός ρίχνει τις τιμές των εμπορευμάτων στο επίπεδο του κόστους παραγωγής τους, ο Marx διατείνεται ότι η καπιταλιστική κοινωνία έχει την ιδιομορφία να υποβιβάζει την ίδια την ανθρώπινη εργασία σε εμπόρευμα, όμοιο με όλα τα άλλα εμπορεύματα. Με τον τρόπο αυτό, η ανελέητη λογική που κυριαρχεί σε κάθε ανταγωνιστική αγορά μειώνει επίσης την τιμή της εργασίας στο κόστος παραγωγής της, δηλαδή στο μισθό επιβίωσης, ο οποίος είναι απολύτως αναγκαίος για τη συντήρηση του εργάτη και της οικογένειάς του. Το πλεόνασμα ανάμεσα σε εκείνο το οποίο παράγει ένας εργαζόμενος και σε εκείνο το οποίο είναι απαραίτητο για την επιβίωσή του, το οποίο ο Marx ονομάζει «υπεραξία», απαλλοτριώνεται πλήρως από εκείνους που βρίσκονται στην πλεονεκτική θέση να κατέχουν τα μέσα της παραγωγής - τους καπιταλιστές. Η «υπεραξία» γίνεται έτσι ένα χειροπιαστό μέτρο της εκμετάλλευσης.

Η «αξία κάθε εμπορεύματος παρίσταται κατά τον Marx ως άθροισμα τριών όρων:

$$c + v + s$$

όπου το c συμβολίζει την ποσότητα της εργασίας η οποία απαιτείται για την αντικατάσταση του «σταθερού κεφαλαίου», το οποίο ορίζεται σαν το σύνολο των εμπορευμάτων και των μηχανημάτων που καταναλώνονται κατά την παραγωγική διαδικασία, το v συμβολίζει την ποσότητα της εργασίας που απαιτείται για την αντικατάσταση του «μεταβλητού κεφαλαίου», το οποίο ορίζεται ως το απόθεμα των βασικών εμπορευμάτων που αναλώνονται, για τη συντήρηση των εργατών και το s συμβολίζει την «υπεραξία», ήτοι την ποσότητα της εργασίας πέραν από τις ανάγκες αντικατάστασης και η οποία καταλήγει να απαλλοτριώνεται από τους καπιταλιστές.

Ας εξετάσουμε ένα απλό οικονομικό σύστημα με τρεις τομείς, οι οποίοι παράγουν μέσα παραγωγής, βασικά εμπορεύματα και αγαθά πολυτελείας, με τις αντίστοιχες μεταβλητές να διακρίνονται με τους δείκτες 1, 2 και 3. Για να μπορεί το σύστημα να αναπαράγεται από χρόνο σε χρόνο, πρέπει να ικανοποιούνται οι τρεις επόμενες εξισώσεις:

$$\left. \begin{aligned} c_1 + v_1 + s_1 &= c_1 + c_2 + c_3 \\ c_2 + v_2 + s_2 &= v_1 + v_2 + v_3 \\ c_3 + v_3 + s_3 &= s_1 + s_2 + s_3 \end{aligned} \right\} \quad (1.13)$$

Η αξία των εμπορευμάτων που παράγει ο τομέας I, πρέπει να είναι ίση με την αξία των μέσων της παραγωγής που χρειάζονται και οι τρεις τομείς. Η αξία των εμπορευμάτων που παράγει ο τομέας 2, πρέπει να είναι ίση με την αξία των βασικών εμπορευμάτων που χρειάζονται οι εργαζόμενοι και στους τρεις τομείς. Τέλος, η αξία των εμπορευμάτων που παράγει ο τομέας 3, θα ισούται με την αξία των αγαθών πολυτελείας που αγοράζουν οι καπιταλιστές, ήτοι με την υπεραξία του οικονομικού συστήματος ως σύνολο.

Αυτό, εν συντομία, είναι το σχήμα απλής αναπαραγωγής του Marx. Η θεωρία αυτή θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχει μία στενή συγγένεια με το Tableau του Quesnay.

1.1.4 Οι Μαρτζίναλιστές

Η οριακή οικονομική ανάλυση, η οποία κυριάρχησε στην οικονομική σκέψη από το 1870, αποτελεί επαναστατική αλλαγή κατεύθυνσης σε σχέση με την Κλασική οικονομική. Οι Μαρτζίναλιστές εγκατέλειψαν τη μελέτη του φαινομένου της παραγωγής και άρχισαν να μελετάνε την ορθολογική συμπεριφορά του ατομικού καταναλωτή. Πράγματι, η μελέτη οποιασδήποτε παραγωγικής διαδικασίας δεν είναι καθόλου απαραίτητη για να συλλάβει κανείς τα ουσιώδη χαρακτηριστικά της οριακής οικονομικής ανάλυσης (L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσίδη «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ 41)..

Η θεμελιακή κατασκευή εδώ είναι η του «υποδείγματος καθαρής ανταλλαγής», το οποίο συνοψίζουμε αμέσως. Ας θεωρήσουμε έναν ατομικό καταναλωτή ο οποίος διαθέτει ένα συγκεκριμένο απόθεμα (προικοδότηση) «πόρων» και έχει συγκεκριμένες προτιμήσεις, οι οποίες εκφράζονται μέσω κάποιας συνάρτησης ωφελιμότητας (χρησιμότητας). Αν υποθέσουμε ότι ο καταναλωτής αυτός μεγιστοποιεί την ωφελιμότητα του, κάτω από τον περιορισμό των «πόρων» τους οποίους διαθέτει και, αν η συνάρτηση ωφελιμότητας έχει ορισμένες ιδιότητες, αποδεικνύεται ότι ο καταναλωτής, ο οποίος δέχεται τις τιμές που επικρατούν στην αγορά, θα συνεχίζει να αγοράζει ποσότητες από κάθε εμπόρευμα μέχρι το σημείο που η οριακή τους ωφελιμότητα γίνει ανάλογη προς την τιμή τους (ισορροπία του καταναλωτή). Αν τώρα στρέψουμε την προσοχή μας προς το σύνολο όλων των

καταναλωτών οι οποίοι ανταλλάσσουν τα εμπορεύματά τους στην αγορά, μπορούμε να αποδείξουμε ότι η ατομικιστική, ανταγωνιστική τους συμπεριφορά οδηγεί στην επικράτηση τιμών με την ιδιότητα ότι, στις τιμές αυτές, κανένας καταναλωτής δεν είναι δυνατό να βελτιώσει τη θέση του αν κάποιος άλλος δεν ζημιωθεί (κατά Pareto άριστη, γενική, οικονομική ισορροπία).

Η θεωρία τους δεν έχει καμία σχέση με το φαινόμενο της παραγωγής. Το πρόβλημα με το οποίο ασχολείται είναι η μέσω της ανταλλαγής άριστη κατανομή μίας συγκεκριμένης αρχικής προικοδότησης και διανομής των πόρων. Από μία οπτική γωνία, συνιστά επιστροφή στην ιδέα του σταθερού και δοσμένου αρχικού αποθέματος πόρων (δηλαδή στην αντίληψη του πλούτου ως αποθέματος), η οποία χαρακτήριζε την προ-κλασική οικονομική σκέψη. Από μία άλλη οπτική γωνία όμως, συνιστά προσπάθεια θεμελίωσης οικονομικής ανάλυσης πάνω σε αυτή τη βάση. Πράγματι, σε αντίθεση με το απαράδεκτο συμπέρασμα των Μερκαντιλιστών (δηλαδή στην εξασφάλιση του μέγιστου δυνατού μεριδίου των δοσμένων πόρων μέσω μιας επιθετικής κρατικής πολιτικής), οι Μαρτζίναλιστές αντιπαρέθεσαν μία τελείως διαφορετική λογική. Δέχθηκαν την αρχική κατανομή των πόρων ως δεδομένη και εστίασαν τις αναλυτικές τους προσπάθειες στην επιδίωξη της άριστης κατανομής μέσω της ανταλλαγής.

Για να γίνει όμως αυτό ήταν απαραίτητο να προσαρμοσθεί το φαινόμενο της παραγωγής στις απαιτήσεις ενός προδιαγεγραμμένου υποδείγματος το οποίο είχε αναπτυχθεί με αναφορά στην έννοια του πλούτου ως αποθέματος. Κατέστη αναγκαίο να εφευρεθούν έννοιες ακριβώς παράλληλες με εκείνες του καταναλωτικού σχήματος: Η έννοια της «οριακής παραγωγικότητας», η έννοια της «υποκατάστασης» μεταξύ των διαφόρων συντελεστών της παραγωγής, η θεώρηση του ωρομισθίου και του ποσοστού κέρδους ως τιμών, είναι ίδιες με όλες τις άλλες και, κατά συνέπεια και η ερμηνεία τους ως δεικτών ανεπάρκειας και ως «άριστων κατανεμητών» των πόρων «εργασία» και «κεφάλαιο». Με άλλα λόγια, κατέστη αναγκαίο να κατασκευασθεί κάποια θεωρία της παραγωγής (η οποία από την ίδια της την φύση αναφέρεται σε ροές) με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις μιας προϋπάρχουσας θεωρίας η οποία αναφερόταν στην άριστη «κατανομή» συγκεκριμένων αποθεμάτων πόρων.

Το γνώρισμα αυτό της οριακής θεωρίας απεδείχθη κρίσιμης σπουδαιότητας για τις κατοπινές θεωρητικές προεκτάσεις, διότι συνεισέφερε αναπόφευκτα στο να τίθεται το φαινόμενο της παραγωγής σε δευτερεύουσα και εξαρτημένη θέση.⁶

Η Μαρτζίναλιστική θεωρία της παραγωγής έχει λάβει διάφορες μορφές. Για τους δικούς μας σκοπούς έχει ενδιαφέρον να εξετάσουμε εν συντομία δύο από αυτές, οι οποίες συνδέονται με το όνομα του Walras και του Wicksell αντίστοιχα.⁷

1.1.5 *Leon Walras*⁸

Ο Leon Walras εισήγαγε την χρήση των συντελεστών της παραγωγής (production coefficients). Αποτέλεσμα αυτής της χρήσης συντελεστών της παραγωγής ήταν να θεωρηθεί το σύστημα του Walras πρόδρομος της ανάλυσης εισροών- εκροών του Leontief. Εντούτοις, για τον Walras, όπως και για όλους τους Μαρτζίναλιστές, οι δύο βασικοί πόλοι γύρω από τους οποίους στρέφεται ολόκληρη η ανάλυση, είναι από τη μια μεριά οι συναρτήσεις ωφελιμότητας των καταναλωτών και από την άλλη οι εξωγενώς προσδιοριζόμενες ποσότητες των πόρων. Η παραγωγή παρεμβάλλεται μεταξύ αυτών καθαρά σαν μία ενδιάμεση και τελικά ασήμαντη διαδικασία μετασχηματισμού, η οποία περιπλέκει μεν το αρχικό θεωρητικό σχήμα, χωρίς όμως να επηρεάζει τα βασικά του στοιχεία (L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσιδή «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ 43)..

Ακριβώς στο σημείο αυτό είναι, που μπορεί κανείς να αντιληφθεί τα όρια του υποδείγματος του Walras. Ο Walras είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει την θεωρία του, η οποία αναπτύχθηκε αρχικά για την άριστη κατανομή ενός δεδομένου αποθέματος πόρων, σε μία ροή. Αυτό που κάνει είναι να θεωρεί την ροή μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου σαν να ήταν απόθεμα εντός αυτής της περιόδου, θεωρουμένης ως διακριτής από κάθε άλλη περίοδο. Έτσι όμως αδυνατεί να συνδέσει ικανοποιητικά την μία περίοδο με την άλλη.

⁶ Σχετικά με την παραγωγή, όποτε ερχόταν στο φως κάτι το οποίο βρισκόταν σε απόλυτη συμφωνία με το υπόδειγμα της καθαρής ανταλλαγής, η τυπική αντίδραση ήταν να τροποποιείται η εικόνα από την πλευρά της παραγωγής, δηλαδή να εισάγονται στη θεωρία της παραγωγής όλες οι υποθέσεις που ήταν απαραίτητες ώστε να αποκατασταθεί η συμφωνία με το προϋπάρχον υπόδειγμα της καθαρής ανταλλαγής.

⁷ Η οριακή θεωρία αναπτύχθηκε σχεδόν ταυτόχρονα από πολλούς ερευνητές σε διάφορες χώρες. Εκτός από τους Walras και Wicksell, μπορούμε να αναφέρουμε τους: C. Menger (1840-1921) και E. Bohm- Bawerk (1851-1914) στην Αυστρία, W. S. Jevons (1835-1882), F. Edgeworth (1845-1926) και A. Marshall (1842-1924) στην Αγγλία, M. Pantaleoni (1857-1924), V. Pareto (1848-1923) και E. Barone (1859-1924) στην Ιταλία, J. B. Clark (1847-1938) και Irving Fisher (1867-1947) στις Η.Π.Α., G. Cassel (1866-1945) στην Σουηδία.

⁸ Ο Leon Walras (1834-1910) υπήρξε αρχικά μηχανικός ορυχείων, μετά δημοσιογράφος και τελικά καθηγητής οικονομικών στην Lausanne. Το σημαντικότερο έργο του, Elements di economie politique pure, πρωτοδημοσιεύθηκε το 1874-1877

Αδυνατεί λοιπόν να διατυπώσει κάποια ικανοποιητική θεωρία για τη συσσώρευση του κεφαλαίου.

Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν γίνει πιο εμφανή στις σύγχρονες επεκτάσεις του σχήματος του Walras. Το υπόδειγμα καθαρής ανταλλαγής έχει επικρατήσει ακόμα πιο πολύ σαν βασικό πλαίσιο αναφοράς.

Το φαινόμενο της παραγωγής, όποτε λαμβάνεται υπ' όψιν, δεν προσθέτει τίποτα το σημαντικό, στην προσπάθεια μάλιστα να ξεπερασθούν οι δυσκολίες σύνδεσης των διαφόρων χρονικών περιόδων μεταξύ τους.

Το θεωρητικό σχήμα για την «κατανομή» ενός δεδομένου αποθέματος πόρων έχει πρόσφατα επεκταθεί ώστε να περιλάβει όλες τις περιόδους, λαμβανόμενες ως μία, από την παρούσα περίοδο μέχρι τον αιώνα τον άπαντα, ως εάν οι οικονομικές αποφάσεις να μην λαμβάνονται συνεχώς, από περίοδο σε περίοδο, αλλά μόνο σήμερα, και μια για πάντα. Ο μόνος λόγος που δικαιολογεί αυτή την άσκηση οικονομικής φαντασίας είναι το ότι το υπόδειγμα του Walras, δεν είναι δυνατό να λειτουργήσει με άλλο τρόπο. Στην πραγματικότητα, ο χρόνος δεν είναι παρά μία διαδοχή περιόδων μέσα σε κάθε μία από τις οποίες λαμβάνονται αποφάσεις. Η αδυναμία όμως του θεωρητικού πλαισίου του Walras να αντιμετωπίσει αυτές τις διαδοχικές αποφάσεις, δεν άφησε στους οικονομολόγους άλλη επιλογή από το να απομονώσουν μία χρονική περίοδο και να της αποδώσουν το ιδιαίτερο προνόμιο να είναι η μόνη περίοδος εντός της οποίας λαμβάνονται όλες οι οικονομικές αποφάσεις, μια για πάντα. Με την μέθοδο αυτή μπορεί κανείς να αντλήσει υποδείγματα τα οποία είναι πολύ κομψά από μαθηματική σκοπιά. Είναι όμως δύσκολο να αντισταθεί στην επίμονη τάση να γίνει η διαδικασία της παραγωγής όλο και πιο αφηρημένη, ασήμαντη και όχι σχετική.

1.1.6 *Knut Wicksell*⁹

Η εκδοχή της οριακής θεωρίας της παραγωγής που συνδέθηκε με το όνομα του Wicksell περιέχει στοιχεία τα οποία είναι οφθαλμοφανώς πιο ρεαλιστικά. Μπορούμε, αν θέλουμε, να συνδέσουμε την εκδοχή αυτή με την Κλασική οικονομική σκέψη μέσω της ανάλυσης της προσόδου η οποία εμπεριέχεται στην Ρικαρδιανή θεωρία. Ο Ricardo έκανε διάκριση μεταξύ δύο ειδών προσόδου, της εκτατικής

⁹ Ο Knut Wicksell (1851-1926) υπήρξε οικονομολόγος με καλό μαθηματικό υπόβαθρο. Κατέκτησε την έδρα των Οικονομικών (στο Lund της Σουηδίας) και προς το τέλος της ζωής του, δημιούργησε πολυάριθμους εχθρούς μιλώντας ανοιχτά υπέρ του ελέγχου των γεννήσεων, θέμα που τον ενδιέφερε ιδιαίτερα. .

προσόδου (η οποία είναι αποτέλεσμα της καλλιέργειας όλο και πιο άγονης γης) και της εντατικής προσόδου (η οποία είναι αποτέλεσμα χρησιμοποίησης περισσότερου κεφαλαίου και εργασίας στην ίδια έκταση γης). Η πρόσοδος του πρώτου είδους δεν είναι σύμφυτη με την οριακή ανάλυση (και συνήθως αγνοείται), η πρόσοδος του δεύτερου είδους όμως, η «εντατική πρόσοδος», προσφέρεται για ανάλυση αυτού του είδους (L.L.Pasinetti, μετάφραση Α.Σ. Κορκοτσίδη «Παραδόσεις Θεωρίας της Παραγωγής» σελ44)..

Στο πρώτο σημαντικό θεωρητικό έργο του, ο Wicksell κάνει χρήση της «μέσης περιόδου παραγωγής». Αργότερα, κατασκευάζει ένα πιο σύνθετο θεωρητικό σύστημα, στο οποίο οι συναρτήσεις παραγωγής λαμβάνονται σε όρους κεφαλαιουχικών εμπορευμάτων τα οποία μετρούνται σε φυσικούς όρους, η συνολική ποσότητα του κεφαλαίου όμως λαμβάνεται σε όρους αξιών.

Το σύστημα αυτό τον ανάγκασε να παραδεχθεί την διαφορά ανάμεσα στην οριακή παραγωγικότητα του κεφαλαίου (η οποία βρίσκεται με παραγωγή της συνάρτησης παραγωγής) και στο ποσοστό κέρδους (το οποίο σχετίζεται εξορισμού με την αξία των κεφαλαιουχικών εμπορευμάτων).

Τέλος, σε ένα έργο του που ολοκλήρωσε προς το τέλος της ζωής του, ο Wicksell παρουσιάζει ένα υπόδειγμα παραγωγής στο οποίο είναι αναγκασμένος να εισάγει ένα σωρό απλουστεύσεις, ώστε να αποφύγει την κριτική.

Έτσι, παρά τις όποιες προσπάθειες, δεν κατέστη δυνατό τίποτε άλλο, εκτός από το να επιστρέψουν στην οριακή θεωρία της παραγωγής και της διανομής με βάση τους συντελεστές εργασία και γη και απλώς να την επεκτείνουν ως έχει, παρά τις δυσκολίες, ώστε να περιλάβει και τον συντελεστή «κεφάλαιο», αποδεχόμενοι όλες τις επιπλέον υποθέσεις οι οποίες είναι απαραίτητες για να διατηρήσει η ανάλυση την λογική της συνέπεια.

1.1.7 Wassily Leontief και Piero Sraffa

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, πιο πρόσφατες επαναδιατυπώσεις της θεωρίας της παραγωγής έχουν αντλήσει υλικό από την επιστροφή στη διακλαδική ανάλυση. Αυτό οφείλεται κυρίως στην πρωτοβουλία δύο συγχρόνων οικονομολόγων: του Wassily Leontief και του Piero Sraffa. Ο Leontief, Ρωσικής καταγωγής, υπήρξε καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Harvard, ο δε Sraffa, Ιταλός, εργάστηκε στο Πανεπιστήμιο του Cambridge (στην Αγγλία), από το 1926. Το έργο του Leontief, πρωτοδημοσιευμένο το 1941 και σε δεύτερη έκδοση το 1951, εμπνέεται από

εμπειρικά ενδιαφέροντα και είναι άμεση συνέχεια του Tableau Economique του Quesnay. Αντίθετα, το έργο του Sraffa το οποίο είχε μείνει αδημοσίευτο μέχρι το 1960 παρά το γεγονός ότι είχε λάβει την πρώτη μορφή του ήδη από το τέλος της δεκαετίας του 1920, έχει τις ρίζες του σε ένα καθαρό Ρικαρδιανό σχήμα και αναπτύχθηκε για θεωρητικούς κυρίως λόγους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ-ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι πιο σύγχρονες θεωρίες παραγωγικότητας και αποδοτικότητας παρατίθενται στο παρόν κεφάλαιο.

Οι σύγχρονες θεωρίες μέτρησης της απόδοσης των παραγωγικών μονάδων μετατρέπουν τις εισροές σε αποτελέσματα. Παράδειγμα ένα εργοστάσιο παραγωγής πουκαμίσων που χρησιμοποιεί ως εισροές για την παραγωγή υλικά, εργασία και κεφάλαιο. Η απόδοση αυτού του εργοστασίου μπορεί να καθοριστεί από πολλές απόψεις. Το φυσικό μέτρο A της απόδοσης είναι μια αναλογία παραγωγικότητας, δηλαδή η αναλογία των αποτελεσμάτων στις εισαγωγές, όπου οι μεγαλύτερες τιμές αυτής της αναλογίας συνδέονται με την καλύτερη απόδοση. Η απόδοση είναι μια σχετική έννοια. Παραδείγματος χάριν, η απόδοση του εργοστασίου το 1996 θα μπορούσε να μετρηθεί σχετικά με την απόδοσή του κατά το έτος 1995 ή θα μπορούσε να μετρηθεί σχετικά με την απόδοση ενός άλλου εργοστασίου το 1996 κ.λ.π.

Οι μέθοδοι μέτρησης της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας που θα αναφερθούμε, μπορούν να εφαρμοστούν σε ποικίλες επιχειρήσεις. Σε επιχειρήσεις ιδιωτικού τομέα παραγωγής υλικών αγαθών ή υπηρεσιών, καθώς και σε μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, όπως τα σχολεία ή τα νοσοκομεία.

Με αυτές τις μεθόδους θα μπορούμε να έχουμε συγκριτικά αποτελέσματα της παραγωγικότητας τόσο μεταξύ διαφορετικών μονάδων, όσο και για την ίδια μονάδα διαχρονικά. Οι σύγχρονες μέθοδοι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση και σύγκριση απόδοσης σε πιο υψηλά επίπεδα συνάθροισης. Παραδείγματος χάριν, κάποιος μπορεί να επιθυμήσει να συγκρίνει την απόδοση μιας βιομηχανίας κατά την διάρκεια του χρόνου ή την απόδοση της σε σχέση με άλλες βιομηχανίες σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

Υπάρχουν διάφορες θεωρίες μέτρησης της απόδοσης οι οποίες χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους μέτρησης της. Η διαφορά τους έγκειται στον τρόπο μέτρησης των στοιχείων που απαιτούνται για την παραγωγή και στην οικονομική συμπεριφορά των υπευθύνων για τη λήψη των αποφάσεων. Μερικές μέθοδοι απαιτούν μόνο τα στοιχεία που αφορούν τις ποσότητες εισαγωγών και αποτελεσμάτων, ενώ άλλες μέθοδοι απαιτούν επιπλέον και άλλα στοιχεία όπως είναι οι τιμές οι διάφοροι τρόποι ελαχιστοποίησης δαπανών, ή μεγιστοποίησης του κέρδους, κ.λ.π.

2.1 Οι όροι παραγωγικότητα και αποδοτικότητα

Παραγωγικότητα μιας εταιρείας ως αναλογία της παραγωγής(-ές) που παράγει στην εισαγωγή(-ές) που χρησιμοποιεί είναι:

$$\text{Παραγωγικότητα} = \frac{\text{αποτελέσματα}}{\text{εισαγωγές}}$$

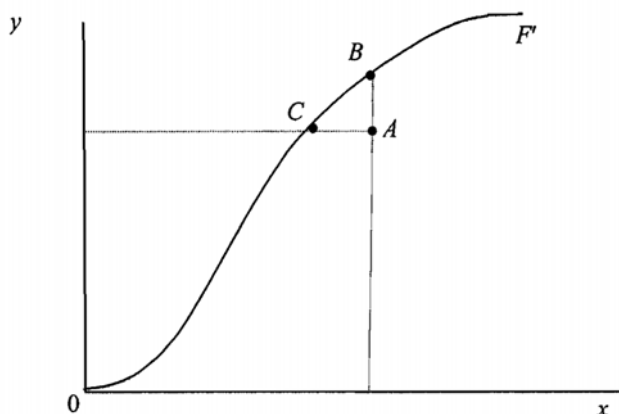
Όταν η διαδικασία παραγωγής περιλαμβάνει μια ενιαία εισαγωγή και μια ενιαία παραγωγή, αυτός ο υπολογισμός είναι απλό θέμα.

Όταν όμως υπάρχουν περισσότερες από μια εισαγωγές (όπως συχνά παρατηρείται) θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μία μέθοδος άθροισης όλων των εισαγωγών σε έναν ενιαίο δείκτη ώστε να μπορέσει να μετρηθεί η παραγωγικότητα.

Όταν αναφερόμαστε στην παραγωγικότητα αναφερόμαστε στην συνολική παραγωγικότητα, η οποία είναι ένα μέτρο παραγωγικότητας που περιλαμβάνει όλους τους συντελεστές παραγωγής που χρησιμοποιούνται από μια επιχείρηση. Μπορούμε όμως να υπολογίσουμε την παραγωγικότητα κάθε παραγωγικού συντελεστή ξεχωριστά. Έτσι μπορούμε να μετρήσουμε την παραγωγικότητα εργασίας σε ένα εργοστάσιο, την παραγωγικότητα των καυσίμων στους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, την παραγωγικότητα του εδάφους στην καλλιέργεια κ.λ.π.

Οι όροι παραγωγικότητα και αποδοτικότητα έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά τα τελευταία χρόνια από ποικίλους σχολιαστές. Χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, αλλά αυτό είναι ανεπιτυχές επειδή δεν είναι ακριβώς το ίδιο πράγμα. Για να επεξηγήσει κανείς τη διάκριση μεταξύ των όρων, είναι χρήσιμο να θεωρήσουμε μια απλή διαδικασία παραγωγής στην οποία μια ενιαία εισαγωγή (x) χρησιμοποιείται για να παράγει μια ενιαία παραγωγή (y). Η γραμμή OF' στο Σχήμα 2-1 αντιπροσωπεύει σύννορα παραγωγής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν τη σχέση μεταξύ της εισαγωγής και της παραγωγής. Τα σύννορα παραγωγής αντιπροσωπεύουν τη μέγιστη εφικτή παραγωγή σε κάθε επίπεδο εισαγωγής. Ως εκ τούτου απεικονίζει την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας στη βιομηχανία. Οι εταιρείες που λειτουργούν πάνω σε αυτά τα σύννορα είναι τεχνικά αποδοτικές, ενώ οι εταιρείες που λειτουργούν κάτω από αυτά τα σύννορα δεν είναι τεχνικά αποδοτικές. Το σημείο A αντιπροσωπεύει ένα ανεπαρκές σημείο, ενώ η ζώνη μεταξύ των σημείων B και C αντιπροσωπεύει όλα τα αποδοτικά σημεία. Η λειτουργία στο σημείο A είναι ανεπαρκής επειδή τεχνικά δεν μπόρεσε να αυξήσει την παραγωγή στο επίπεδο που συνδέθηκε με το σημείο B χωρίς απαίτηση περισσότερων εισαγωγών.

Στο Σχήμα 2-1 μπορούμε να επεξηγήσουμε την έννοια μιας εφικτής παραγωγής καθορισμένης από όλους τους συνδυασμούς εισροών-εκροών. Το σύνολο όλων των εφικτών συνδυασμών αποτελείται από όλα τα σημεία μεταξύ των συνόρων παραγωγής OF' και τον X -άξονα. Τα σημεία κατά μήκος των συνόρων παραγωγής καθορίζουν το αποδοτικό υποσύνολο αυτού του εφικτού συνόλου παραγωγής.



Σχήμα 2-1 Σύνορα παραγωγής και τεχνική αποδοτικότητα.

Για να εξηγήσουμε τη διάκριση μεταξύ της τεχνικής αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας χρησιμοποιούμε το Σχήμα 2-2. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούμε μια ακτίνα προέλευσης για να μετρήσουμε την παραγωγικότητα σε ένα συγκεκριμένο σημείο στοιχείων. Η κλίση αυτής της ακτίνας είναι Y/X και ως εκ τούτου παρέχει ένα μέτρο παραγωγικότητας. Εάν η εταιρία που αναπτύσσει δραστηριότητες στο σημείο A επρόκειτο να κινηθεί προς το τεχνικά αποδοτικό σημείο B, η κλίση της ακτίνας θα ήταν μεγαλύτερη, υπονοώντας την υψηλότερη παραγωγικότητα στο σημείο B.

Εντούτοις, με την κίνηση προς το σημείο C, η ακτίνα προέλευσης είναι εφαπτομένη στα σύνορα παραγωγής και ως εκ τούτου καθορίζει το σημείο της μέγιστης πιθανής παραγωγικότητας. Αυτή η τελευταία μετακίνηση είναι ένα παράδειγμα των οικονομιών κλίμακας. Το σημείο C είναι το βέλτιστο σημείο (τεχνικά) της κλίμακας. Η λειτουργία σε οποιοδήποτε άλλο σημείο στα σύνορα παραγωγής οδηγεί σε χαμηλότερη παραγωγικότητα.

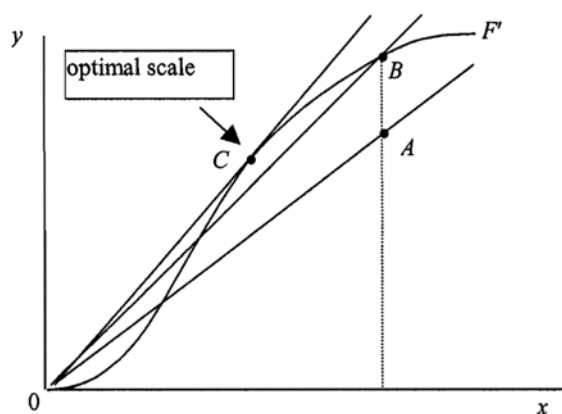
Απ' όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι μια εταιρεία μπορεί να είναι τεχνικά αποδοτική αλλά μπορεί ακόμα να είναι σε θέση να βελτιώσει την παραγωγικότητά της με την εκμετάλλευση των οικονομιών κλίμακας. Δεδομένου ότι η αλλαγή της κλίμακας των διαδικασιών μιας εταιρείας μπορεί συχνά να είναι

δύσκολο να επιτευχθεί γρήγορα, στην τεχνική αποδοτικότητα και στην παραγωγικότητα μπορούν να δοθούν βραχυχρόνιες και μακροπρόθεσμες ερμηνείες.

Η παραπάνω συζήτηση δεν περιλαμβάνει μόνο ένα χρονικό διάστημα. Όταν εξετάζουμε συγκριτικά τις παραγωγικότητες διαχρονικά, μια πρόσθετη αλλαγή παραγωγικότητας, αποκαλούμενη τεχνική αλλαγή, είναι δυνατή. Αυτό περιλαμβάνει τις προόδους στην τεχνολογία που μπορεί να αντιπροσωπευθεί από μια ανοδική μετατόπιση στα σύνορα παραγωγής. Αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 2-3 με τη μετακίνηση των συνόρων παραγωγής από το OF_0' στην περίοδο 0 έως OF_1' στην περίοδο 1. Στην περίοδο 1, όλες οι εταιρίες μπορούν τεχνικά να παραγάγουν περισσότερη παραγωγή (output) για κάθε επίπεδο εισαγωγής, σε σχέση με αυτή που ήταν δυνατή στην περίοδο 0.

Ένα παράδειγμα της τεχνικής αλλαγής είναι η εγκατάσταση ενός νέου λέβητα με κάρβουνο στις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας που επεκτείνουν τη δυνατότητα παραγωγικότητας σε εγκαταστάσεις πέρα από τα προηγούμενα όρια¹⁰.

Όταν παρατηρούμε ότι μια εταιρεία έχει αυξήσει την παραγωγικότητά της από τον ένα χρόνο στον άλλο, η βελτίωση της δεν οφείλεται μόνο στη βελτίωση της αποδοτικότητας, αλλά μπορεί να οφειλόταν στην αλλαγή τεχνικής ή την εκμετάλλευση των οικονομιών κλίμακας ή από κάποιο συνδυασμό αυτών των τριών παραγόντων.

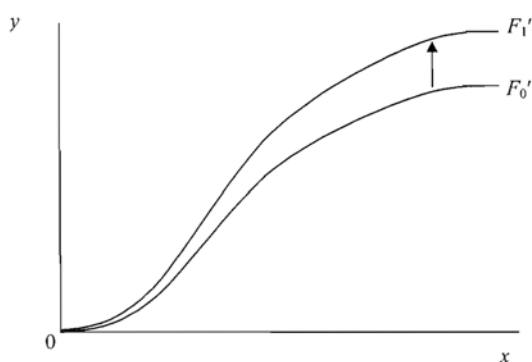


Σχήμα 2-2 Παραγωγικότητα, τεχνική αποδοτικότητα και οικονομίες κλίμακας

Μέχρι αυτό το σημείο, όλη η συζήτηση έχει συμπεριλάβει τις φυσικές ποσότητες και τις τεχνικές σχέσεις. Δεν έχουμε συζητήσει τα ζητήματα όπως οι

¹⁰ Αυτό είναι ένα παράδειγμα της ενσωματωμένης τεχνικής αλλαγής, όπου η τεχνική αλλαγή ενσωματώνεται στην κύρια εισαγωγή. Η εξαίλωμένη τεχνική αλλαγή είναι επίσης δυνατή. Ένα τέτοιο παράδειγμα, είναι αυτό της εισαγωγής των αμεινισπορών οσπρίων / σίτου στη γεωργία στις πρόσφατες δεκαετίες.

δαπάνες ή τα κέρδη. Εάν οι πληροφορίες για την τιμή είναι διαθέσιμες, και εάν υποθέσουμε ότι, ό η ελαχιστοποίηση δαπανών ή η μεγιστοποίηση κέρδους, είναι κατάλληλες, τότε τα μέτρα απόδοσης μπορούν να υπολογιστούν ενσωματώνοντας αυτές τις πληροφορίες. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι δυνατό να εξεταστεί η καθοριστική αποδοτικότητα, εκτός από την τεχνική αποδοτικότητα. Η καθοριστική αποδοτικότητα στην επιλογή εισαγωγής περιλαμβάνει το μίγμα των εισαγωγών (π.χ. εργασία και κεφάλαιο) που παράγουν μια δεδομένη ποσότητα παραγωγής με ελάχιστο κόστος (λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές εισαγωγής που επικρατούν). Ο συνδυασμός καθοριστικής και τεχνικής αποδοτικότητα παρέχει ένα γενικό οικονομικό μέτρο αποδοτικότητας¹¹.



Σχήμα 2-3 Τεχνική Αποδοτικότητα μεταξύ δύο περιόδων

Τώρα που αναφερθήκαμε σε όλους αυτούς τους άτυπους ορισμούς που περιγράφουμε εν συντομία παραπάνω, μπορούμε να αναφερθούμε σε μερικές από τις σύγχρονες μεθόδους υπολογισμού της παραγωγικότητας-αποδοτικότητας.

Υπάρχουν ουσιαστικά τέσσερις σημαντικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια για τον υπολογισμό της παραγωγικότητας και αποδοτικότητας ειδικά στον τομέα παροχής υπηρεσιών (T.Coelli, D.S. Prasada Rao and G.E.Battese “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis” p.6). Οι μέθοδοι αυτές είναι:

1. Least-squares econometric production models (ελαχίστων τετραγώνων οικονομετρικά μοντέλα παραγωγής)
2. Total factor productivity indices (TFP) (συνολικοί δείκτες παραγωγικότητας)
3. Data Envelopment Analysis (DEA, ανάλυση κάλυψης δεδομένων) και
4. Stochastic frontier (στοχαστικά όρια)

¹¹ Στην περίπτωση των πολλαπλών εκροών μιας βιομηχανίας, η καθοριστική αποδοτικότητα στο μίγμα παραγωγής μπορεί επίσης να εξεταστεί.

Οι πρώτες δύο μέθοδοι εφαρμόζονται περισσότερο για να αθροίσουν τα στοιχεία χρονικών – σειρών και να παρέχουν τα μέτρα της τεχνικής αλλαγής. Και οι δύο μέθοδοι υποθέτουν ότι όλες οι εταιρείες είναι τεχνικά αποδοτικές. Οι μέθοδοι 3 και 4, αφ' ετέρου, εφαρμόζονται περισσότερο σε στοιχεία ενός δείγματος εταιρειών (σε ένα χρονικό σημείο) και παρέχουν τα μέτρα της σχετικής αποδοτικότητας μεταξύ εκείνων των εταιρειών. Ως εκ τούτου αυτές οι τελευταίες δύο μέθοδοι δεν υποθέτουν ότι όλες οι εταιρείες είναι τεχνικά αποδοτικές. Εντούτοις, οι πολύπλευροι δείκτες TFP μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να συγκρίνουν τη σχετική παραγωγικότητα μιας ομάδας εταιρειών σε ένα χρονικό σημείο. Επίσης οι μέθοδοι DEA και τα στοχαστικά όρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετρήσουν την τεχνική αλλαγή και την αλλαγή αποδοτικότητας, εάν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Κατά συνέπεια βλέπουμε ότι οι ανωτέρω τέσσερις μέθοδοι μπορούν να ομαδοποιηθούν σύμφωνα με το εάν αναγνωρίζουν την ανεπάρκεια ή όχι. Ένας εναλλακτικός τρόπος των μεθόδων είναι να σημειωθεί ότι οι μέθοδοι 1 και 4 περιλαμβάνουν την οικονομετρική εκτίμηση των παραμετρικών λειτουργιών, ενώ οι μέθοδοι 2 και 3 όχι. Αυτές οι δύο ομάδες μπορούν επομένως να κληθούν "παραμετρικές" και "μη παραμετρικές" μέθοδοι αντίστοιχα. Αυτές οι μέθοδοι μπορούν επίσης να διακριθούν με διάφορους άλλους τρόπους όπως από τις απαιτήσεις στοιχείων τους, από τις συμπεριφοριστικές υποθέσεις τους και από εάν αναγνωρίζουν ή όχι τα τυχαία σφάλματα στα στοιχεία.

2.2 Αναθεώρηση των θεωριών παραγωγής

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να παραθέσουμε μια αναθεώρηση μερικών βασικών οικονομικών αποτελεσμάτων παραγωγής. Βασίζεται σε διάφορα εγχειρίδια οικονομικών, τα οποία παραθέτουμε σε όλο το κεφάλαιο. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στους Call, and. Holahan (1983) και Beattie and Taylor (1985).

Δύο είναι οι μέθοδοι που θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε για την ανάλυση των οικονομικών της παραγωγής. Η μία είναι να συνεχίσουμε να ακολουθούμε την παραδοσιακή προσέγγιση κατά την οποία χρησιμοποιούνται λειτουργίες για να περιγράψουν την τεχνολογία της παραγωγής (αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται σε πολλά παλαιότερα και νεότερα κείμενα οικονομικών) ή θα πρέπει να επιλέξουμε την εναλλακτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται σε ένα πακέτο για να περιγράψει την τεχνολογία παραγωγής. (π.χ., Varian, 1992, Färe and Primont, 1995).

Αυτό το κεφάλαιο αναφέρετε στην λειτουργία της παραγωγής και των σχετικών εννοιών, καθώς στην ανάλυση της οικονομετρικής εκτίμησης των λειτουργιών παραγωγής. (T.Coelli, D.S. Prasada Rao and G.E.Battese “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis” p.11). Εισάγονται οι πληροφορίες για τις τιμές και συζητούνται οι βέλτιστες αποφάσεις που συνδέονται με την ελαχιστοποίηση του κόστους (cost-minimizing) και με την μεγιστοποίηση του κέρδους (profit-maximizing).

Αρχικά ξεκινάμε την ανάλυση με τον καθορισμό μιας λειτουργίας παραγωγής. Η λειτουργία παραγωγής περιγράφει την τεχνική σχέση μεταξύ των εισαγωγών και των αποτελεσμάτων μιας διαδικασίας παραγωγής. Μια λειτουργία παραγωγής καθορίζει το μέγιστο εξαγόμενο που προκύπτει από ένα δεδομένο διάνυσμα εισαγωγών¹².

Ένα μεγάλο μέρος της ανάλυσης σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζει μια διαδικασία παραγωγής που περιλαμβάνει την παραγωγή ενός ενιαίου εξαγόμενου από δύο εισαγωγές, η μια εκ των οποίων είναι βραχυπρόθεσμα μεταβλητή (εργασία) και η δεύτερη είναι σταθερή βραχυπρόθεσμα αλλά μεταβλητή μακροπρόθεσμα (κεφάλαιο). Αυτή η απλή διαδικασία παραγωγής θεωρείται ως βάση έτσι ώστε να μπορέσουμε να εισαγάγουμε ποικίλες έννοιες παραγωγής χωρίς να απαιτείται αυστηρή εφαρμογή μαθηματικών.

Αυτή η διπλής εισαγωγής-μονής εξαγωγής διαδικασία παραγωγής είναι προφανώς μια σημαντική απλοποίηση πολλών, εάν όχι όλων, των διαδικασιών παραγωγής. Ως παράδειγμα θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων. Θα πρέπει να ορίσουμε ως εξαγωγή τον αριθμό των επιβατών (τα εισιτήρια που πουλήθηκαν) και ως εισαγωγές την εργασία και το Κεφάλαιο (κινητά αποθέματα εξοπλισμού, γραμμές και σταθμοί). Υπάρχουν όμως πολλά προβλήματα με αυτήν την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας. Παραδείγματος χάριν, δεν υπολογίζουμε άλλες σημαντικές εισαγωγές όπως τα καύσιμα, την ηλεκτρική ενέργεια και άλλα αναλώσιμα, αγνοούμε το φορτίο ως εξαγωγή καθώς επίσης και την ανομοιογένεια των εισιτηρίων των τρένων, δεδομένου ότι κάποιοι θα μπορούσαν να ταξιδεύουν μεταξύ πόλεων ενώ άλλοι μπορούν να είναι μόνο για ένα απλό ταξίδι από ένα προάστιο στο επόμενο. Επί πλέον, μόλις ταξινομήσουμε τις εισαγωγές σε

¹² Η πλειοψηφία των εγχειριδίων οικονομικών αναφέρεται στην τεχνική σχέση μεταξύ των εισαγωγών και εξαγωγών περισσότερο ως λειτουργία παραγωγής παρά ως σύνορα παραγωγής. Οι δύο όροι αναφέρονται στο ίδιο πράγμα. Η βιβλιογραφία μέτρησης αποδοτικότητας τείνει να χρησιμοποιήσει τον όρο σύνορο για να τονίσει τη μέγιστη ιδιότητα της λειτουργίας.

σταθερές και μεταβλητές ομάδες, ο καθορισμός της εργασίας ως μεταβλητή εισαγωγής μπορεί να μην είναι κατάλληλη σε μια βιομηχανία στην οποία τα εργατικά συνδικάτα είναι παραδοσιακά αρκετά ισχυρά.

Αυτό το παράδειγμα αναφέρεται για να καταστεί σαφές το ότι το πρότυπο διπλής εισαγωγής-μονής εξαγωγής σπάνια εφαρμόζεται στην πραγματικότητα. Εντούτοις αναφέρεται αρκετά σε αυτό το κεφάλαιο επειδή επιτρέπει την απλοποίηση πολλών οικονομικών εννοιών παραγωγής. Επιπλέον, όλες αυτές οι έννοιες μπορούν στη συνέχεια να αποδειχθούν εφαρμόσιμες (αν και σε μερικές, απαιτούν μεγάλη εφαρμογή άλγεβρας) στις γενικότερες διαδικασίες παραγωγής.

Σύμφωνα με τους Beattie and Taylor (1985), γίνονται οι παρακάτω υποθέσεις:

- Η διαδικασία παραγωγής γίνεται σε μια περίοδο
- Όλες οι εισαγωγές και οι εξαγωγές είναι ομοιογενείς
- Η παραγωγή διαφοροποιείται σε δύο συνεχείς φορές
- Η λειτουργία παραγωγής και οι τιμές εξαγωγής και εισαγωγής είναι γνωστές με βεβαιότητα
- Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στον προϋπολογισμό και
- Ο στόχος της εταιρείας είναι να μεγιστοποιήσει το κέρδος (ή να ελαχιστοποιήσει το κόστος για ένα διευκρινισμένο επίπεδο παραγωγής).

Αυτές είναι προφανώς αρκετά ισχυρές υποθέσεις. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις επιπτώσεις της παραβίασης αυτών των υποθέσεων.

Οι λειτουργίες της παραγωγής αντιπροσωπεύονται συνήθως από μια μαθηματική λειτουργία ή από μια γραφική παράσταση. Θα μπορούσαμε να ορίσουμε μια διπλής εισαγωγής - μονής εξαγωγής συνάρτηση παραγωγής ως εξής:

$$y = f(x_1, x_2) \quad (1.14)$$

όπου το Y είναι εξαγωγή. Το x_1 είναι μια μεταβλητή εισαγωγή (που μπορούμε να ονομάσουμε εργασία), το x_2 είναι μια σταθερή εισαγωγή (που καλούμε κεφάλαιο) και το $f(\cdot)$ είναι μια κατάλληλη λειτουργία. Εάν υποθέσουμε ότι το x_2 είναι καθορισμένο βραχυπρόθεσμα¹³ (έτσι ώστε $x_2 = x_{20}$), κατόπιν η βραχυπρόθεσμη λειτουργία παραγωγής μπορεί να αντιπροσωπευθεί από την εξίσωση

¹³ Οι έννοιες βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στα οικονομικά παραγωγής είναι αρκετά ρευστές έννοιες. Βραχυπρόθεσμα είναι ένα χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του οποίου οι ποσότητες μεταβλητών εισαγωγών μπορούν να ποικίλουν αλλά οι ποσότητες σταθερών εισαγωγών δεν

$$y = f(x_1 | x_2 = 20) \quad (1.15)$$

ή από μια γραφική παράσταση δύο διαστάσεων, όπως η γραμμή TP_1 στο Σχήμα 2-4¹⁴. Δηλαδή η γραμμή TP_1 αντιπροσωπεύει τη μέγιστη ποσότητα εξαγωγής που μπορεί να παραχθεί χρησιμοποιώντας τις διαφορετικές ποσότητες εργασίας, με κεφάλαιο που ορίζεται ως X_{20} .

Εάν κάποιος επιθυμούσε να αντιπροσωπεύσει τη μακροπρόθεσμη λειτουργία παραγωγής, όπου το κεφάλαιο είναι επίσης μεταβλητό, χρησιμοποιώντας μια γραφική παράσταση, θα μπορούσε είτε να καταγράψει διαφορετικές βραχυπρόθεσμες καμπύλες για τα διαφορετικά επίπεδα του x_2 (Σχήμα 2-5) είτε να σχεδιάσει ολόκληρη την επιφάνεια παραγωγής σε τρεις διαστάσεις.

Η γραφική παράσταση μιας (βραχυπρόθεσμης) λειτουργίας παραγωγής, που απεικονίζεται στην επάνω γραφική παράσταση στο Σχήμα 2-5, αναφέρεται επίσης ως συνολική καμπύλη προϊόντων (TP). Για να μπορέσουμε να συζητήσουμε μερικές από τις ιδιότητες μιας λειτουργίας παραγωγής βλέπουμε τις πτυχές αυτής της τεχνολογίας παραγωγής μέσω των εννοιών του μέσου προϊόντος (AP) και του οριακού προϊόντος (MP). Το μέσο προϊόν της εργασίας είναι απλά η ποσότητα παραχθείσας εξαγωγής διαιρούμενης με την ποσότητα της εργασίας που χρησιμοποιήθηκε:

$$AP_1 = y/x = f(x_1 | x_2 = x_{20})/x_1 \quad (1.16)$$

Αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 2-4, όπου σημειώνουμε ότι το AP είναι ισοδύναμο με την κλίση της ακτίνας προέλευσης από ένα σημείο της καμπύλης TP. Το οριακό προϊόν (MP) της εργασίας μπορεί να είναι περίπου η ποσότητα πρόσθετης εξαγωγής που παράγεται από κάθε πρόσθετη μονάδα της εργασίας (με το κεφάλαιο διατηρούμενο σταθερό). Αυτό είναι ίσο με την κλίση της καμπύλης TP, η οποία είναι ισοδύναμη με την παράγωγο της καμπύλης TP όσον αφορά τη εργασία:

$$MP_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{\partial}{\partial x_1} f(x_1 | x_2 = x_{20}) \quad (1.17)$$

Η καμπύλη MP απεικονίζεται επίσης στο Σχήμα 2-4. Σημειώστε ότι η MP αυξάνει καθώς η εργασία αυξάνεται έως ότου επιτυγχάνεται / το σημείο κάμψης στην καμπύλη TP. Μετά από αυτό, η MP μειώνεται έως ότου γίνεται μηδέν (στην

μπορούν. Μακροπρόθεσμα είναι το χρονικό διάστημα στο οποίο οι ποσότητες όλων των εισαγωγών μπορούν να ποικίλουν.

¹⁴ Σε όλο αυτό το κεφάλαιο υποθέτουμε ότι οι εισαγωγές και οι εξαγωγές είναι απείρως διαιρετές, και ως εκ τούτου οι συνεχείς (ομαλές) λειτουργίες υπάρχουν. Στην πραγματικότητα οι εισαγωγές ή/και οι εξαγωγές μπορούν μερικές φορές να είναι αρκετά "άμορφες". Παραδείγματος χάριν, θα ήταν πολύ δύσκολο να προστεθεί κάποιο μέρος ενός λεωφορείου σε έναν στόλο μεταφορών !

ποσότητα εργασίας στην οποία η καμπύλη TP είναι στο μέγιστό της). Η πτώση στην καμπύλη MP στο Σχήμα 2-5 είναι μια αντιπροσώπευση του νόμου των μικραίνοντας οριακών επιστροφών. Αυτός ο νόμος δηλώνει ότι όταν παραμένει ένας παράγοντας σταθερός (π.χ., κεφάλαιο) και ένας άλλος παράγοντας (π.χ., εργασία) αυξάνεται, το MP κάθε πρόσθετης μονάδας του μεταβλητού παράγοντα πρέπει τελικά να μειωθεί λόγω της συμφόρησης στη χρήση του σταθερού παράγοντα.

Μπορούμε να διαιρέσουμε τις ανωτέρω γραφικές παραστάσεις σε τρία ευδιάκριτα "στάδια" παραγωγής. Αυτά τα στάδια είναι:

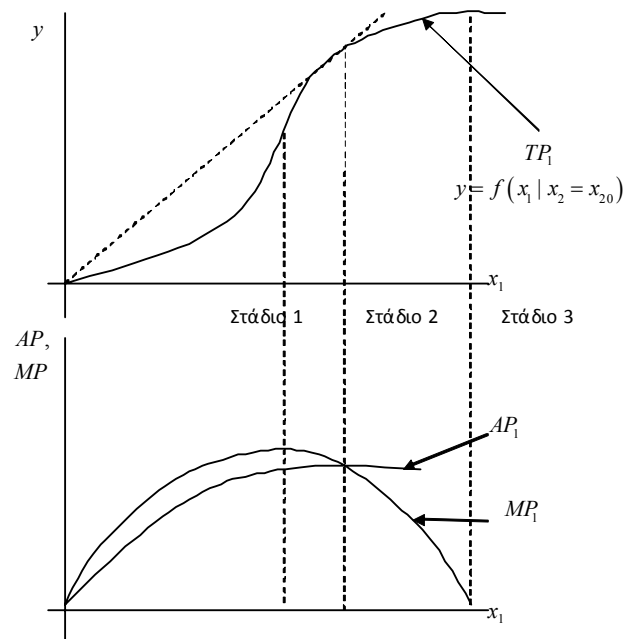
1. αυξανόμενο AP
2. μειωμένος AP ενώ το MP είναι θετικό και
3. Αρνητικό MP

Αυτά τα τρία στάδια προσδιορίζονται στο Σχήμα 2-4. Η εταιρεία που μεγιστοποιεί το κέρδος της αναπτύσσει δραστηριότητες στο στάδιο 2, επειδή τα στάδια 1 και 3 μπορεί να αποδειχθούν ανεπαρκή. Το στάδιο 3 είναι προφανώς ανεπαρκές επειδή η προσθήκη μιας πρόσθετης μονάδας x_1 έχει ως αποτέλεσμα μείωση της εξαγωγής. Το στάδιο 1 είναι ανεπαρκές επειδή η προσθήκη μιας πρόσθετης μονάδας εργασίας οδηγεί σε μια αύξηση στο μέσο προϊόν όλων των μονάδων εργασίας που απασχολούνται. Μια εταιρεία δεν πρέπει ποτέ να παράγει στο AP₁, δεδομένου ότι αυτό αυξανόμενο υπονοεί ότι η εταιρεία θα μπορούσε να αυξήσει τη μέση παραγωγικότητα της εργασίας της με την απασχόληση περισσότερης εργασίας. Κατά συνέπεια η εταιρεία πρέπει να παραγάγει κάπου στο στάδιο 2.

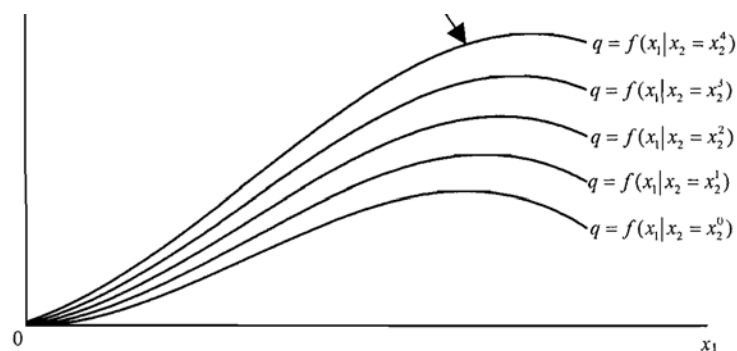
Η επιλογή του βέλτιστου (μέγιστο κέρδος) σημείου μέσα στο στάδιο 2 όχι μόνο απαιτεί τη γνώση της τεχνολογίας παραγωγής, αλλά απαιτεί και τη γνώση των τιμών εξαγωγής και εισαγωγής.

Μακροπρόθεσμα οι ποσότητες όλων των εισαγωγών είναι μεταβλητές. Κατά συνέπεια η μακροπρόθεσμη λειτουργία παραγωγής αντιπροσωπεύεται από την εξίσωση (1.14), παρά από την εξίσωση (1.15) (όπου το κεφάλαιο x_2 , τίθεται σε σταθερό επίπεδο). Αν και μια πλήρης γραφική αντιπροσώπευση μιας μακροπρόθεσμης λειτουργίας παραγωγής απαιτεί μια τρισδιάστατη γραφική παράσταση, μπορεί ακόμα να αντιπροσωπευθεί σε δύο διαστάσεις με τον έναν από τους παρακάτω δύο τρόπους: από μια ομάδα βραχυπρόθεσμης λειτουργίας παραγωγής, όπου καθεμιά αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό επίπεδο κεφαλαίου (Σχήμα

2-5), ή από μια οικογένεια ισοσταθμικών στο διάστημα εισαγωγής / εξαγωγής, όπου κάθε ισοσταθμική αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό επίπεδο εξαγωγής.



Σχήμα 2-4 TP, AP και MP καμπύλες και τρία στάδια της παραγωγής



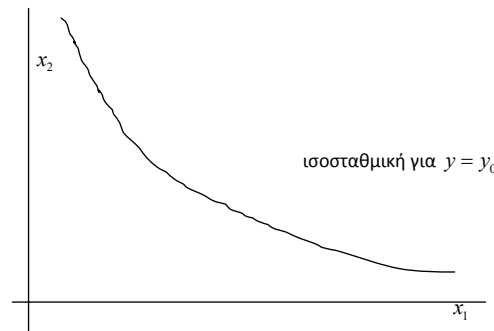
Σχήμα 2-5 Μια μακροπρόθεσμη λειτουργία παραγωγής αντιπροσωπεύεται από μια ομάδα βραχυπρόθεσμων λειτουργιών παραγωγής.

Μία ισοσταθμική απεικονίζει όλους τους συνδυασμούς εργασίας και κεφαλαίου (x_1 και x_2) που θα χρησιμοποιηθούν για να παραχθεί μια συγκεκριμένη ποσότητα εξαγωγής ($y = y_0$)¹⁵. Κάθε επίπεδο παραγωγής έχει μία καθορισμένη ισοσταθμική. Μία ισοσταθμική υπολογίζεται αλγεβρικά από την εξίσωση (1.14) κάνοντας το x_2 υποκείμενο της εξίσωσης και καθορίζοντας το y ως μια σταθερή

¹⁵ Αυτός ο ορισμός μίας ισοσταθμικής είναι παρόμοιος με αυτό που βρίσκεται στα περισσότερα εισαγωγικά οικονομικών κειμένων. Υποθέτει ότι όλες οι εταιρείες είναι τεχνικά αποδοτικές και ως εκ τούτου πρέπει να λειτουργήσουν με τις ισοσταθμικές.

αξία, όπως y_0 . Μία ισοσταθμική καμπύλη απεικονίζεται στο Σχήμα 2-6. Οι ισοσταθμικές έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- έχουν αρνητική κλίση στο αποδοτικό στάδιο της παραγωγής (στάδιο 2)
- Είναι μη-τέμνουσες
- και είναι κυρτές στην προέλευση.



Σχήμα 2-6 Μία ισοσταθμική

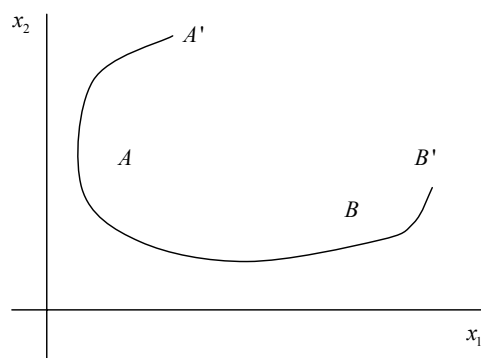
Οι ισοσταθμικές πρέπει να έχουν αρνητική κλίση στο στάδιο 2 της παραγωγής, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 2-6, διότι ειδάλλως η εταιρεία θα πρέπει να μειώσει τις ποσότητες των εισαγωγών και να παραγάγει την ίδια ποσότητα. Αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 2-6 όπου οι γραμμές, AA' και BB' αντιστοιχούν στο στάδιο 3 παραγωγής, για x_2 και x_1 , αντίστοιχα. Αυτές οι γραμμές δείχνουν ότι υπάρχει συμφόρηση στη χρήση μιας από τις εισαγωγές μέχρι το σημείο που ο MP του είναι αρνητικός.

Η κλίση της ισοσταθμικής είναι γνωστή ως οριακό ποσοστό τεχνικής αντικατάστασης (MRTS Marginal rate of technical substitution). Απεικονίζει το ποσοστό στο οποίο η εργασία μπορεί να αντικαταστήσει το κεφάλαιο, κρατώντας σταθερή την παραγωγή. Μπορεί να αποδειχθεί να είναι ίσο με την αρνητική αναλογία του οριακού προϊόντος της εργασίας (MP) στο οριακό προϊόν του κεφαλαίου (MP2):

$$MRTS = \frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{MP_1}{MP_2} \quad (1.18)$$

Οι υπόλοιπες δύο ιδιότητες των ισοσταθμικών, που αναφέρονται παραπάνω, είναι ουσιαστικά απλές. Η «μη τέμνουσα» ιδιοκτησία των ισοσταθμικών προκύπτει αμέσως από τον καθορισμό μιας ισοσταθμικής. Οι δύο διατομές ισοσταθμικές έρχονται σε αντίθεση με τον καθορισμό τους, επειδή υπονοούν ότι, ένας ιδιαίτερος συνδυασμός εισαγωγών μπορεί (αποτελεσματικά) να παραγάγει δύο επίπεδα παραγωγής. Τελικά, η κλίση μιας ισοσταθμικής είναι συνέπεια της μείωσης της

οριακής ιδιοκτησίας του σταδίου της παραγωγής προϊόντων. Παραδείγματος χάριν, όταν περισσότερη εργασία αντικαθιστά το κεφάλαιο (μια μετακίνηση κάτω από την ισοσταθμική στο Σχήμα 2-7) τότε η αύξηση των ορίων του κεφαλαίου οδηγεί σε περιορισμένα αποτελέσματα, σε μείωση του MP της εργασίας και ως εκ τούτου σε πτώση του MRTS.



Σχήμα 2-7 Απεικόνιση ισοσταθμικής σε συμφύρηση εισαγωγής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ DEA

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει μια σύντομη εισαγωγή στις έννοιες της αποδοτικότητας που αναπτύχθηκαν από το Farrell (1957), τους Färe, Grosskopf και Lovell (1985, 1994), το Lovell (1993). και άλλους. Κατόπιν παρουσιάζουμε τα βασικά μοντέλα DEA, δηλαδή τις σταθερές επιστροφές σε κλίμακα (CRS) και μεταβλητές επιστροφές σε κλίμακα (VRS), (T.Coelli, D.S. Prasada Rao and G.E.Battese “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis” p.133). Το τελευταίο μέρος περιέχει κάποια τελικά σχόλια που μας οδηγούν στην συζήτηση πρόσθετων μοντέλων DEA.

3.1 Έννοιες Μέτρησης Αποδοτικότητας

Ο πρωταρχικός σκοπός αυτού του μέρους είναι να περιγράψει σύντομα έναν αριθμό μέτρων αποδοτικότητας που χρησιμοποιούνται συνήθως και να συζητήσει πως μπορούν να υπολογιστούν αναφορικά με μια δεδομένη τεχνολογία, που γενικά παριστάνεται με κάποια μορφή λειτουργίας ορίων.

Για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητο στο σημείο αυτό να πραγματοποιηθεί μια πολύ σύντομη εισαγωγή στις πιο πρόσφατες θεωρίες μέτρησης της αποδοτικότητας. Η συζήτηση μας για μέτρηση αποδοτικότητας ξεκινά με το Farrell (1957), ο οποίος χρησιμοποίησε τη δουλειά των Debreu (1951) και Koopmans (1951) για να ορίσει ένα απλό μέτρο αποδοτικότητας επιχείρησης, που θα μπορούσε να εξηγήι πολλαπλές εισαγωγές. Ο Farrell (1957) πρότεινε ότι η αποδοτικότητα μιας επιχείρησης αποτελείται από δύο συνιστώσες: την τεχνική αποδοτικότητα η οποία αντανακλά την ικανότητα μιας επιχείρησης να επιτυγχάνει την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση από μια δεδομένη σειρά εισαγωγών και την κατανεμητική αποδοτικότητα, η οποία αντανακλά την ικανότητα μιας επιχείρησης να χρησιμοποιεί τις εισαγωγές σε ευνοϊκές αναλογίες, δεδομένων των αντιστοίχων τιμών τους και της τεχνολογίας παραγωγής. Αυτά τα δύο μέτρα συνδυάζονται μετά για να δώσουν ένα μέτρο συνολικής οικονομικής αποδοτικότητας.

Ακολουθούν οι αρχικές ιδέες του Farrell οι οποίες απεικονίζονται σε διάστημα εισαγωγή/εισαγωγή και γι' αυτό είχαν εστίαση μεταβαλλόμενες εισαγωγές. Αυτές συνήθως ονομάζονται μέτρα προσανατολισμένα στην εισαγωγή.

Ο Farrell απεικόνισε τις ιδέες του χρησιμοποιώντας ένα απλό παράδειγμα που περιείχε επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν δύο εισαγωγές (x_1 και x_2) για να παράγουν μια μοναδική απόδοση (y), με την υπόθεση των σταθερών επιστροφών σε κλίμακα. Η γνώση της μονάδας της ισοσταθμικής των πλήρως αποδοτικών επιχειρήσεων που παριστάνεται με SS' στο Σχήμα 3-1, επιτρέπει τη μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας. Αν μια δεδομένη επιχείρηση χρησιμοποιεί ποσότητες εισαγωγών, που ορίζονται με το σημείο P, για να παράγουν μια μονάδα απόδοσης, η τεχνική μη αποδοτικότητα εκείνης της επιχείρησης θα μπορούσε να παριστάνεται με την απόσταση QP, η οποία είναι το ποσό κατά το οποίο όλες οι εισαγωγές θα μπορούσαν αναλογικά να μειωθούν χωρίς μείωση στην απόδοση. Αυτό συνήθως εκφράζεται με ποσοστιαίους όρους από την αναλογία $\frac{QP}{OP}$, η οποία παριστάνει το ποσοστό κατά το οποίο όλες οι εισαγωγές πρέπει να μειωθούν για να επιτευχθεί τεχνικά αποδοτική παραγωγή. Η τεχνική αποδοτικότητα (TE) μιας επιχείρησης μετριέται συνήθως από την αναλογία

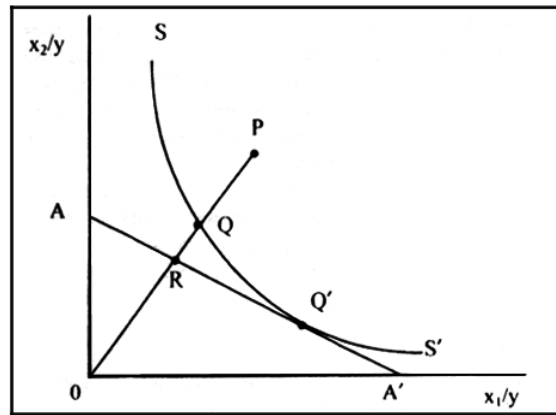
$$TE_i = \frac{0Q}{0P} \quad (2.1)$$

η οποία ισούται με 1 μείον $\frac{QP}{OP}$. Θα πάρει μια αξία ανάμεσα σε μηδέν και ένα, και έτσι παρέχει ένα δείκτη του βαθμού της τεχνικής μη-αποδοτικότητας της επιχείρησης. Όταν ισούται με ένα δείχνει ότι η επιχείρηση είναι πλήρως αποδοτική. Για παράδειγμα, το σημείο Q είναι τεχνικά αποδοτικό επειδή βρίσκεται πάνω στην αποδοτική ισοσταθμική.

Αν η αναλογία της τιμής εισαγωγής, που παριστάνεται με την κλίση της γραμμής ίσου κόστους AA' στο Σχήμα 3-1, είναι επίσης γνωστή, η καταναμητική αποδοτικότητα μπορεί επίσης να υπολογιστεί. Η καταναμητική αποδοτικότητα (AE) της επιχείρησης που λειτουργεί στο P ορίζεται να είναι η αναλογία

$$AE_i = \frac{0R}{0Q} \quad (2.2)$$

αφού η απόσταση RQ παριστάνει τη μείωση στο κόστος παραγωγής που θα υπήρχε, αν η παραγωγή επρόκειτο να γίνει στο καταναμητικά (και τεχνικά) αποδοτικό σημείο Q.



Σχήμα 3-1 Τεχνικές και καταναμητικές αποδοτικότητες.

Η συνολική οικονομική αποδοτικότητα (EE) ορίζεται να είναι η αναλογία

$$EE_i = \frac{OR}{OP} \quad (2.3)$$

όπου η απόσταση RP μπορεί επίσης να ερμηνευτεί με όρους μείωσης κόστους. Παρατηρήστε ότι το αριθμητικό γινόμενο των μέτρων τεχνικής και καταναμητικής αποδοτικότητας παρέχει το μέτρο της συνολικής οικονομικής αποδοτικότητας.

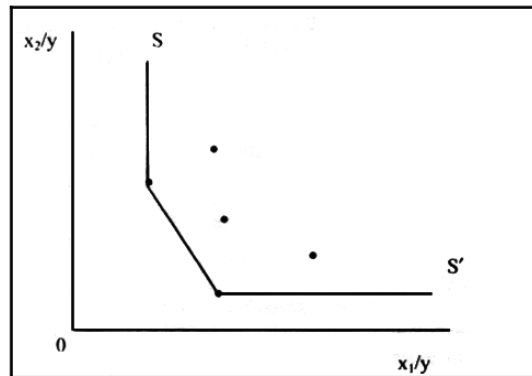
$$TE_i \times AE_i = \left(\frac{OQ}{OP} \right) \times \left(\frac{OR}{OQ} \right) = \left(\frac{OR}{OP} \right) = EE_i \quad (2.4)$$

Παρατηρήστε επίσης ότι και τα τρία μέτρα περιορίζονται από το μηδέν και το ένα.

Αυτά τα μέτρα αποδοτικότητας προϋποθέτουν ότι η λειτουργία παραγωγής είναι γνωστή. Στην πράξη, αυτό δεν ισχύει και η αποδοτική ισοσταθμική πρέπει να υπολογιστεί από τα δείγματα δεδομένων. Ο Farrell (1957) πρότεινε τη χρήση είτε (α) μιας μη-παραμετρικής γραμμικής κυρτής ισοσταθμικής με τη φορά των κομματιών κατασκευασμένης ούτως ώστε κανένα παρατηρούμενο σημείο να μη βρίσκεται στα αριστερά ή κάτω από αυτήν (δείτε σχήμα 2. 2), ή (β) μιας παραμετρικής λειτουργίας, όπως η φόρμα Cobb-Douglas, που να ταιριάζει με τα δεδομένα πάλι, ούτως ώστε κανένα παρατηρούμενο σημείο να μη βρίσκεται στα αριστερά ή από κάτω της. Ο Farrell παρείχε μια απεικόνιση των μεθόδων του, χρησιμοποιώντας γεωγραφικά δεδομένα για τις 48 ηπειρωτικές πολιτείες των ΗΠΑ.

Τα παραπάνω μέτρα αποδοτικότητας ορίζονται μέσα στο πλαίσιο της τεχνολογίας σταθερών επιστροφών σε κλίμακα. Αυτά τα μέτρα μπορούν αντίστοιχα να οριστούν για την περίπτωση των μη-σταθερών επιστροφών. Για να το απεικονίσουμε αυτό θα μπορούσαμε να προσαρμόσουμε το Σχήμα 3-1 αλλάζοντας τις ονομασίες των αξόνων σε x_1 και x_2 και υποθέτοντας ότι η ισοσταθμική παριστάνει

το κατώτερο όριο του συνόλου εισαγωγής που συνδέεται με την παραγωγή ενός συγκεκριμένου επιπέδου απόδοσης. Τα μέτρα αποδοτικότητας ορίζονται κατόπιν ανάλογα προς τα παραπάνω.



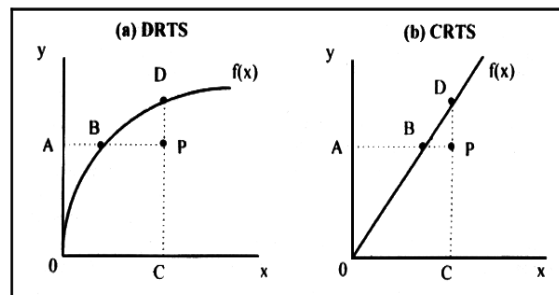
Σχήμα 3-2 Γραμμική κυρτή ισοστάθμιση μονάδα

Τα παραπάνω μέτρα τεχνικής αποδοτικότητας που είναι προσανατολισμένα στην εισαγωγή, θέτουν το ερώτημα: «κατά πόσο μπορούν οι ποσότητες εισαγωγής να μειωθούν αναλογικά χωρίς να αλλάζουν οι ποσότητες απόδοσης που παράγονται». Θα μπορούσε κάποιος με τη σειρά του να ρωτήσει το εξής: «κατά πόσο μπορούν οι ποσότητες απόδοσης να επεκταθούν αναλογικά χωρίς να αλλάζουν οι ποσότητες εισαγωγής που χρησιμοποιούνται;».

Αυτό δίνει τα μέτρα που είναι προσανατολισμένα στην απόδοση, αντίθετα από το μέτρο που είναι προσανατολισμένο στην εισαγωγή που συζητήθηκε παραπάνω. Η διαφορά ανάμεσα στα μέτρα προσανατολισμένα στην απόδοση και στα προσανατολισμένα στην εισαγωγή μπορεί να απεικονιστεί χρησιμοποιώντας ένα απλό παράδειγμα που εμπεριέχει μία εισαγωγή X και μια απόδοση Y .

Αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 3-3(α) όπου έχουμε μια τεχνολογία επιστροφής σε κλίμακα που μειώνεται και παριστάνεται με $f(x)$ και μια μη αποδοτική εταιρία που λειτουργεί στο σημείο P . Το μέτρο της PE του Farrell που είναι προσανατολισμένο στην εισαγωγή θα ήταν ίσο με την αναλογία $\frac{AB}{AP}$, ενώ το μέτρο της TE που είναι προσανατολισμένο στην απόδοση θα ήταν $\frac{CP}{CD}$. Τα μέτρα προσανατολισμένα στην απόδοση και την εισαγωγή είναι ισοδύναμα μέτρα τεχνικής αποδοτικότητας μόνο όταν υπάρχουν σταθερές επιστροφές σε κλίμακα (Färe and Lovell, 1978). Η περίπτωση των σταθερών επιστροφών σε κλίμακα (CRS)

απεικονίζεται στο Σχήμα 3-3(b), όπου παρατηρούμε ότι $\frac{AB}{AP} = \frac{CP}{CD}$, για τη μη αποδοτική επιχείρηση που λειτουργεί στο σημείο P.



Σχήμα 3-3 Μέτρα προσανατολισμένα στην απόδοση και στην εισαγωγή σταθερών επιστροφών.

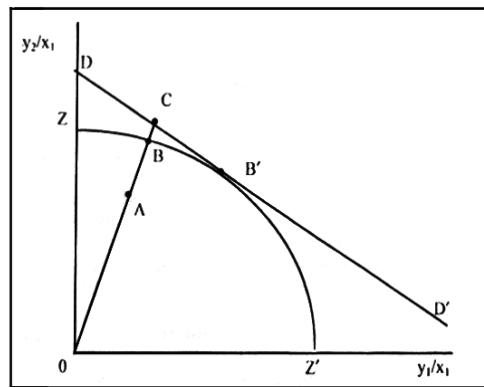
Θα μπορούσε κάποιος να απεικονίσει τα προσανατολισμένα μέτρα στην απόδοση θεωρώντας την περίπτωση όπου η παραγωγή περιέχει δύο αποδόσεις (y_1 και y_2) και μια μοναδική εισαγωγή (x_1). Αν κρατήσουμε την ποσότητα εισαγωγής σταθερή σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο, μπορούμε να παραστήσουμε την τεχνολογία με μια καμπύλη πιθανότητας παραγωγής σε δύο διαστάσεις. Αυτό το παράδειγμα απεικονίζεται στο Σχήμα 3-4, όπου η γραμμή ZZ' είναι η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων και το σημείο A αντιστοιχεί σε μια μη-αποδοτική εταιρεία. Παρατηρήστε ότι μια μη-αποδοτική εταιρεία που λειτουργεί στο σημείο A βρίσκεται κάτω από την καμπύλη επειδή το ZZ' παριστάνει το ανώτερο όριο των πιθανοτήτων παραγωγής.

Τα μέτρα αποδοτικότητας του Farrell που προσανατολίζονται στην απόδοση (βλέπε Färe, Grosskopf and Lovell, 1985, 1994) ορίζονται ακολούθως στο Σχήμα 3-4. Η απόσταση AB παριστάνει την τεχνική μη-αποδοτικότητα. Δηλαδή το ποσό κατά το οποίο οι αποδόσεις θα μπορούσαν να αυξηθούν χωρίς να χρειαστεί πρόσθετη εισαγωγή. Γι' αυτό, ένα μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας προσανατολισμένο στην απόδοση είναι η αναλογία

$$TE_o = \frac{OA}{OB} \quad (2.5)$$

Αν έχουμε πληροφορίες τιμής τότε μπορούμε να τραβήξουμε τη γραμμή ισο-εσόδων, DD' και να ορίσουμε την κατανημητική αποδοτικότητα να είναι

$$AE_o = \frac{OB}{OC} \quad (2.6)$$



Σχήμα 3-4 Μέτρα αποδοτικότητας προσανατολισμένα στις εκροές.

Η οποία έχει μια ερμηνεία εσόδων (παρόμοια με την ερμηνεία μείωσης κόστους της κατανομητικής μη-αποδοτικότητας στην περίπτωση του προσανατολισμού στην εισαγωγή). Επιπλέον, ορίζουμε την συνολική οικονομική αποδοτικότητα ως το γινόμενο των δύο αυτών μέτρων.

$$EE_o = \left(\frac{OA}{OC} \right) = \left(\frac{OA}{OB} \right) \times \left(\frac{OB}{OC} \right) = TE_o \times AE_o \quad (2.7)$$

Ξανά, παρατηρούμε ότι και τα τρία αυτά μέτρα περιορίζονται ανάμεσα στο μηδέν και το ένα. Επίσης παρατηρούμε ότι το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας προσανατολισμένο στην απόδοση είναι ακριβώς ίσο με τη συνάρτηση αποδοτικότητας προσανατολισμένης στις εκροές.

Πριν ολοκληρώσουμε αυτό το μέρος, παρατηρούμε τρία σημεία σχετικά με τα μέτρα αποδοτικότητας που έχουμε ορίσει. Πρώτα, η τεχνική αποδοτικότητα έχει μετρηθεί κατά μήκος μιας ακτίνας από την αρχή μέχρι το παρατηρούμενο σημείο παραγωγής. Γι' αυτό αυτά τα μέτρα κρατούν τις σχετικές αναλογίες των εισαγωγών (η αποδόσεων) σταθερές. Ένα πλεονέκτημα αυτών των ακτινωτών μέτρων αποδοτικότητας είναι ότι δεν παραλλάσσονται σε σχέση με τις μονάδες. Δηλαδή, αν αλλάξουμε τις μονάδες μέτρησης (π. χ. αν μετρήσουμε την ποσότητα εργασίας σε ατομικές εργατικές ώρες αντί για χρόνια), δεν αλλάζει η αξία του μέτρου αποδοτικότητας. Ένα μη-ακτινωτό μέτρο, όπως η πιο κοντινή απόσταση από το σημείο παραγωγής μέχρι την επιφάνεια παραγωγής φαίνεται ενστικτωδώς ελκυστικό, αλλά ένα τέτοιο μέτρο παραλλάσσεται ανάλογα με τις μονάδες μέτρησης. Το να αλλάξουμε τις μονάδες μέτρησης σ' αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να καταλήξει στην αναγνώριση ενός διαφορετικού «κοντινότερου» σημείου.

Δεύτερον, θα παρατηρήσετε ότι έχουμε συζητήσει την κατανομητική αποδοτικότητα από μια άποψη ελαχιστοποίησης κόστους και από άποψη

μεγιστοποίησης εσόδων, αλλά όχι από άποψη μεγιστοποίησης κέρδους (όπου θεωρούνται και η ελαχιστοποίηση κόστους και η μεγιστοποίηση εσόδων). Η μεγιστοποίηση κέρδους μπορεί να προσαρμοστεί με διάφορους τρόπους. Η πρωταρχική δυσκολία σχετίζεται με την επιλογή του προσανατολισμού με τον οποίο θα μετρήσουμε την τεχνική αποδοτικότητα (εισαγωγής, απόδοσης, ή και των δύο).

Μια πρόταση παρουσιάζεται στους Färe, Grosskopf and Lovell (1994), στην οποία η DEA χρησιμοποιείται για να μετρήσουμε την αποδοτικότητα κέρδους μαζί με μια μέτρηση της υπερβολικής τεχνικής αποδοτικότητας (η οποία θεωρεί την ταυτόχρονη επέκταση των αποδόσεων και τη μείωση των εισαγωγών).

Η διαφορά ανάμεσα στα δύο μέτρα ερμηνεύεται μετά ως κατανεμητική αποδοτικότητα. Μια εναλλακτική προσέγγιση προτείνεται από τον Kumbhakar (1987), σε ένα πλαίσιο στοχαστικού ορίου και περιέχει τη διάσπαση της αποδοτικότητας κέρδους σε τρεις συνιστώσες: την κατανεμητική αποδοτικότητα της εισαγωγής, την κατανεμητική αποδοτικότητα της απόδοσης και την τεχνική αποδοτικότητα την προσανατολισμένη στην εισαγωγή. Καμιά ιδιαίτερη μεθοδολογία αποδοτικότητας κέρδους δεν έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως μέχρι σήμερα. Οι αναφορές που προτείνονται παραπάνω παρέχουν ένα λογικό σημείο εκκίνησης για τους ερευνητές που μπορεί να επιθυμούν να ερευνήσουν αυτό το ζήτημα.

Τέλος, επαναλαμβάνουμε ότι τα μέτρα τεχνικής αποδοτικότητας του Farrell που είναι προσανατολισμένα σε εισαγωγή και απόδοση είναι ισοδύναμα με τις λειτουργίες απόστασης, εισαγωγής και απόδοσης που συζητούνται στο Shephard (1970) και στους Färe και Primont (1995).

3.2 Το μοντέλο DEA των σταθερών επιστροφών σε κλίμακα (CRS)

Η ανάλυση κάλυψης δεδομένων (DEA) Data Envelopment Analysis, χρησιμοποιεί τη μέθοδο του γραμμικού προγραμματισμού για την κατασκευή από τα δεδομένα μιας μη-παραμετρικής τμηματικής επιφάνειας (ή συνόρου.) Τα μέτρα αποδοτικότητας υπολογίζονται μετά σε σχέση μ' αυτή την επιφάνεια. Περιεκτικές κριτικές της μεθοδολογίας παρουσιάζονται από τους Seiford και Thrall (1990), το Lovell (1993), τους Ali και Seiford (1993), τον Lovell (1994), τον Charnes και άλλους (1995) και το Seiford (1996).

Η προσέγγιση του φλοιού κυρτής γραμμικής με τη φορά των κομματιών για τον υπολογισμό ορίου, που προτάθηκε από τον Farell (1957), μελετήθηκε μόνο από λίγους συγγραφείς στις δύο δεκαετίες που ακολούθησαν την εργασία του Farell. Ο

Boles (1966) και ο Afriat (1972) πρότειναν μαθηματικές προγραμματικές μεθόδους οι οποίες μπορούσαν να επιτύχουν το έργο, αλλά η μέθοδος δεν έλαβε ευρεία προσοχή μέχρι την εργασία των Charnes, Cooper and Rhodes (1978), στην οποία ο όρος ανάλυση κάλυψης δεδομένων (DEA) πρωτοχρησιμοποιήθηκε. Από τότε έχει υπάρξει ένας μεγάλος αριθμός εργασιών που έχουν επεκτείνει και εφαρμόσει τη μεθοδολογία DEA.

Οι Charnes, Cooper and Rhodes (1978) πρότειναν ένα μοντέλο που είχε έναν προσανατολισμό σε εισαγωγή και υπέθετε σταθερές επιστροφές σε κλίμακα CRS. Μετέπειτα εργασίες έχουν θεωρήσει εναλλακτικές σειρές υποθέσεων, όπως οι Banker, Charnes and Cooper (1984) στην οποία προτείνεται ένα μοντέλο μεταβλητών επιστροφών σε κλίμακα (VRS). Η συζήτησή μας της DEA ξεκινάει με μια περιγραφή του μοντέλου σταθερών επιστροφών σε κλίμακα (CRS) με προσανατολισμό σε εισαγωγή επειδή αυτό το μοντέλο ήταν το πρώτο που χρησιμοποιήθηκε ευρέως.

Πρώτα ορίζουμε κάποια σημειολογία. Υποθέστε ότι υπάρχουν δεδομένα για εισαγωγές K και αποδόσεις M για κάθε μια από εταιρείες N . Για την εταιρεία i -οστη αυτά παριστάνονται με τα διανύσματα στήλης x_i και y_i , αντίστοιχα. Ο πίνακας εισαγωγής $K \times N$, ο X , και ο πίνακας απόδοσης $M \times N$, ο Y , παριστάνουν τα δεδομένα για όλες τις εταιρείες N .

Ένας ενστικτώδης τρόπος για να παρουσιάσουμε τη DEA είναι μέσω του αναλογικού τύπου. Για κάθε εταιρεία θα θέλαμε να πάρουμε ένα μέτρο της αναλογίας όλων των αποδόσεων προς όλες τις εισαγωγές, όπως $u'y_i / v'x_i$, όπου u είναι ένα διάνυσμα $M \times 1$ των φορτίων απόδοσης και v είναι ένα διάνυσμα $K \times 1$ των φορτίων εισαγωγής. Τα καλύτερα φορτία επιτυγχάνονται λύνοντας το μαθηματικό πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού:

$$\begin{aligned} & \max_{u,v} (u'y_i / v'x_i), \\ & st \quad u'y_j / v'x_j \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, N \\ & \quad u, v \geq 0 \end{aligned} \quad (2.8)$$

Αυτό περιλαμβάνει το να βρίσκουμε αξίες για τα u και v , ούτως ώστε το μέτρο αποδοτικότητας για την εταιρεία i -οστη να μεγιστοποιείται, υποκείμενο στους περιορισμούς ότι όλα τα μέτρα αποδοτικότητας πρέπει να είναι λιγότερο από ή ίσο με το ένα. Ένα πρόβλημα με αυτή τη συγκεκριμένη διατύπωση αναλογίας είναι ότι έχει έναν άπειρο αριθμό λύσεων. Για να το αποφύγουμε αυτό, μπορεί κάποιος να θέσει τον περιορισμό $v'x_i = 1$, ο οποίος δίνει:

$$\begin{aligned}
& \max_{\mu, \nu} (\mu' y_i), \\
& \quad \nu' x_i = 1 \\
& st \quad \mu' y_j - \nu' x_j \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, N \\
& \quad \mu, \nu \geq 0
\end{aligned} \tag{2.9}$$

όπου η αλλαγή της σημειολογίας από u και v σε μ και ν χρησιμοποιείται για να τονίσει ότι αυτό είναι ένα διαφορετικό γραμμικό προγραμματικό πρόβλημα. Ο τύπος στην εξίσωση (2.9) είναι γνωστός ως ο πολλαπλασιαστικός τύπος του προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού.

Χρησιμοποιώντας τη δυικότητα στο γραμμικό προγραμματισμό, μπορεί κάποιος να παράγει έναν αντίστοιχο τύπο κάλυψης αυτού του προβλήματος:

$$\begin{aligned}
& \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
& \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& st \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{2.10}$$

όπου θ είναι ένα μέγεθος και το λ είναι ένα $N \times 1$ διάνυσμα σταθερών. Αυτός ο τύπος κάλυψης περιέχει περιορισμούς από τον πολλαπλασιαστικό τύπο $(K + M < N + 1)$, και για αυτό είναι γενικά ο τύπος που προτιμάται για λύση. Η αξία του θ που παίρνουμε θα είναι το σκορ αποδοτικότητας της εταιρίας i -οστη. Αυτό θα ικανοποιήσει: $\theta \leq 1$, με μια αξία του 1 να δείχνει το οριακό σημείο και γι' αυτό θα είναι μια τεχνικά αποδοτική εταιρεία, σύμφωνα με τον ορισμό του Farrell (1957). Παρατηρήστε ότι το γραμμικό προγραμματικό πρόβλημα πρέπει να λυθεί N φορές, μία φορά για κάθε εταιρεία στο δείγμα. Παίρνουμε τότε μια αξία για το θ για κάθε εταιρεία.

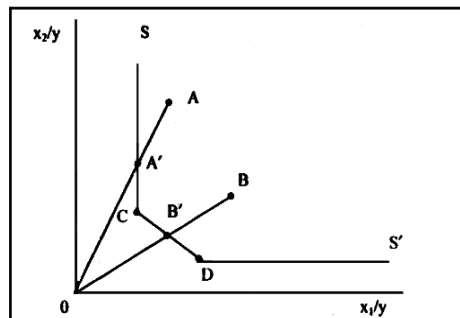
Το πρόβλημα DEA στην εξίσωση (2.10) έχει μια ωραία ενστικτώδη ερμηνεία. Ουσιαστικά, το πρόβλημα παίρνει την εταιρία i -οστη και μετά ζητά να συστέλλει ακτινωτά το διάνυσμα εισαγωγής x_i , όσο το δυνατόν πιο πολύ, ενώ θα παραμένει ακόμα εντός του κατορθωτού συνόλου εισαγωγής. Το εσωτερικό όριο αυτού του συνόλου είναι μια γραμμική ισοσταθμική με τη φορά των κομματιών (δείτε το Σχήμα 3-2), που ορίζεται από τα παρατηρούμενα σημεία δεδομένων (δηλαδή όλες τις εταιρείες στο δείγμα). Η ακτινωτή συστολή του διανύσματος εισαγωγής x_i , παράγει ένα προβαλλόμενο σημείο $(X\lambda, Y\lambda)$ στην επιφάνεια αυτής της τεχνολογίας. Αυτό το προβαλλόμενο σημείο είναι ένας γραμμικός συνδυασμός αυτών των παρατηρούμενων

σημείων δεδομένων. Οι περιορισμοί στην εξίσωση (2.10) διασφαλίζουν ότι αυτό το προβαλλόμενο σημείο δεν μπορεί να βρίσκεται έξω από το κατορθωτό σύνολο.

Η γραμμική μορφή με τη φορά των κομματιών του μη-παραμετρικού ορίου στη μέθοδο DEA μπορεί να προκαλέσει μερικές δυσκολίες στη μέτρηση της αποδοτικότητας. Το πρόβλημα παρουσιάζεται εξαιτίας των τομέων του γραμμικού ορίου με τη φορά των κομματιών που πηγαίνουν παράλληλα με τους άξονες (Σχήμα 3-2) που δε συμβαίνουν στις περισσότερες παραμετρικές συναρτήσεις. Για να απεικονίσουμε το πρόβλημα δείτε το Σχήμα 3-5, όπου οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν συνδυασμούς εισαγωγής C και D είναι οι δύο αποδοτικές επιχειρήσεις που καθορίζουν το όριο και οι επιχειρήσεις A και B είναι μη-αποδοτικές επιχειρήσεις. Το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας του Farrell (1957) δίνει την αποδοτικότητα των επιχειρήσεων A και B ως $0A'/0A$ και $0B'/0B$, αντίστοιχα. Όμως, είναι αμφισβητήσιμο αν το σημείο A' είναι ένα αποδοτικό σημείο, αφού κάποιος θα μπορούσε να μειώσει το ποσό της εισαγωγής x_2 που χρησιμοποιείται (κατά το ποσό A') και να παράγει ακόμα την ίδια απόδοση. Αυτό είναι γνωστό ως χαλαρότητα εισαγωγής στη σχετική φιλολογία. Από τη στιγμή που κάποιος θεωρήσει μια περίπτωση που περιέχει περισσότερες εισαγωγές ή πολλαπλές αποδόσεις, τα διαγράμματα δεν είναι πλέον τόσο απλά και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να συμβαίνει χαλαρότητα της απόδοσης. Κάποιοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι και το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας (θ) του Farrell και οποιεσδήποτε μη-μηδενικές χαλαρότητες εισαγωγής ή απόδοσης θα έπρεπε να αναφέρονται για να παρέχουν μια ακριβή ένδειξη της τεχνικής αποδοτικότητας μιας επιχείρησης σε μια ανάλυση DEA.

Τώρα μπορεί να δηλωθεί ότι, για την επιχείρηση i-οστη, οι χαλαρότητες απόδοσης θα είναι ίσες με μηδέν αν και μόνο αν $Y\lambda - y_i = 0$ και οι χαλαρότητες εισαγωγής θα είναι ίσες με μηδέν αν και μόνο αν και μόνο αν $\theta x_i - X\lambda = 0$ (για τις δεδομένες καλύτερες αξίες θ και λ). Όμως, θα έπρεπε να παρατηρήσουμε ότι δεν ισχύει απαραίτητα το αντίστροφο όταν κάποιος χρησιμοποιεί την εξίσωση (2.10) για να λύσει το πρόβλημα DEA. Δηλαδή, οι χαλαρότητες που μεταφέρονται από το γραμμικό πρόγραμμα στην εξίσωση (2.10) δε χρειάζεται να εξακριβωθούν όλες. Αυτό μπορεί να συμβεί οποτεδήποτε υπάρχουν δύο ή περισσότερα καλύτερα διανύσματα για μια συγκεκριμένη επιχείρηση. Γι' αυτό, αν κάποιος επιθυμεί σίγουρα να εξακριβώσει όλες τις χαλαρότητες αποδοτικότητας, θα πρέπει να λύσει επιπρόσθετα γραμμικά προγράμματα.

Η σπουδαιότητα των χαλαροτήτων μπορεί να μεγαλοποιείται για μια ποικιλία από λόγους.



Σχήμα 3-5 Μέτρηση της αποδοτικότητας και χαλαρότητες των εισροών.

3.2.1 Ένα απλό αριθμητικό παράδειγμα

Απεικονίζουμε τη μέθοδο DEA των CRS (μοντέλο σταθερών επιστροφών κλίμακας) που προσανατολίσουμε στην εισαγωγή, χρησιμοποιώντας ένα απλό παράδειγμα που περιέχει παρατηρήσεις σε πέντε εταιρείες που χρησιμοποιούν δύο εισαγωγές για να παράγουν μια μοναδική απόδοση. Τα δεδομένα είναι τα ακόλουθα:

Firm	y	x_1	x_2	x_1 / y	x_2 / y
	1	2	5	2	5
	2	2	4	1	2
	3	6	6	2	2
	1	3	2	3	2
	2	6	2	3	1

Πίνακας 3-1 πηγή: Coelli, . Prasada Rao and Battese (1998)

Οι αναλογίες εισαγωγής/απόδοσης για αυτό το παράδειγμα σχεδιάζονται στο Σχήμα 3-6, μαζί με το όριο DEA που αντιστοιχεί στη λύση του μοντέλου DEA που ορίζεται στην εξίσωση (2.10). Πρέπει να έχετε υπόψη, όμως ότι αυτό το όριο DEA είναι το αποτέλεσμα της εγγραφής πέντε προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού, μία για κάθε μια από τις πέντε εταιρείες. Για παράδειγμα, για την εταιρεία 3, θα μπορούσαμε να ξαναγράψουμε την εξίσωση (2.10) ως

$$\begin{aligned}
& \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
& \text{st} \quad \begin{aligned}
& -y_3 + (y_1\lambda_1 + y_2\lambda_2 + y_3\lambda_3 + y_4\lambda_4 + y_5\lambda_5) \geq 0 \\
& \theta x_{13} - (x_{11}\lambda_1 + x_{12}\lambda_2 + x_{13}\lambda_3 + x_{14}\lambda_4 + x_{15}\lambda_5) \geq 0 \\
& \theta x_{23} - (x_{21}\lambda_1 + x_{22}\lambda_2 + x_{23}\lambda_3 + x_{24}\lambda_4 + x_{25}\lambda_5) \geq 0 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned}
\end{aligned} \tag{2.11}$$

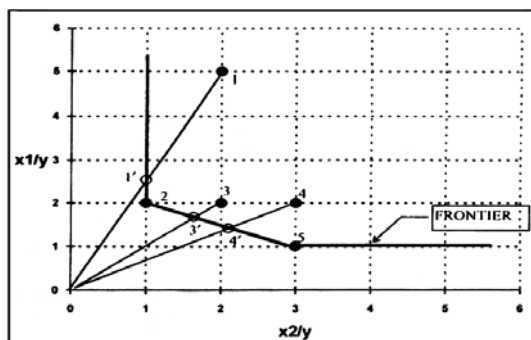
όπου $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5)'$.

Οι τιμές του θ και λ που παρέχουν μια ελάχιστη αξία για το θ παραγράφονται στη 3^η σειρά του Πίνακα 3-2. Παρατηρούμε ότι η PE της εταιρείας 3 είναι 0, 833. Δηλαδή η εταιρεία 3 θα μπορούσε πιθανώς να μειώσει την κατανάλωση όλων των εισαγωγών κατά 16, 7 % χωρίς να μειώσει την απόδοση. Αυτό υπονοεί παραγωγή στο σημείο 3' του Σχήμα 3-6. Αυτό το προβαλλόμενο σημείο 3' βρίσκεται πάνω σε μια γραμμή που ενώνει τα σημεία 2 και 5. Γι' αυτό οι εταιρείες 2 και 5 συνήθως αναφέρονται ως ισάξιες της εταιρείας 3. Ορίζουν που είναι το σχετικό μέρος του ορίου (δηλαδή, σχετικό με την εταιρεία 3) και γι' αυτό ορίζουν την αποδοτική παραγωγή για την εταιρεία 3. Το σημείο 3' είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των σημείων 2 και 5, όπου τα φορτία σ' αυτό το γραμμικό συνδυασμό είναι τα λ στη σειρά 3 του πίνακα 3. 2.

Πολλές μελέτες του μοντέλου DEA μιλούν επίσης για στόχους καθώς και ισάξιες. Οι στόχοι της εταιρείας 3 είναι οι συντεταγμένες του αποδοτικού προβαλλόμενου σημείου 3'. Αυτές είναι ίσες με $0, 833 \times (2, 2) = (1. 666, 1. 666)$. Έτσι η εταιρεία 3 θα πρέπει να στοχεύει να παράγει τις 3 μονάδες απόδοσής της με $3 \times (1. 666, 1. 666) = (5, 5)$ μονάδες των δύο εισαγωγών.

Θα μπορούσε κάποιος να κάνει μια παρόμοια συζήτηση για τις άλλες δύο μη-αποδοτικές εταιρείες. Η εταιρεία 4 έχει (τεχνική αποδοτικότητα) $TE = 0,714$ όπως επίσης και η εταιρεία 3. Ενώ η εταιρεία 1 και η εταιρεία 2 έχουν $TE = 0,5$. Θα παρατηρήσετε επίσης ότι το προβαλλόμενο σημείο για την εταιρεία 1 (δηλαδή το σημείο 1') βρίσκεται πάνω σε μέρος του ορίου που είναι παράλληλο με τον άξονα x_2 . Έτσι, δεν αναπαριστά ένα αποδοτικό σημείο (σύμφωνα με τον ορισμό του Koopmans) επειδή θα μπορούσαμε να μειώσουμε τη χρήση της εισαγωγής x_2 κατά 0, 5 μονάδες (παράγοντας έτσι στη σημείο 2) και να παράγουμε ακόμη την ίδια απόδοση. Έτσι η εταιρεία 1 λέγεται να είναι ακτινωτά μη-αποδοτική σε χρήση εισαγωγής κατά ένα συντελεστή 50% και έχει (μη-ακτινωτή) χαλαρότητα εισαγωγής 0,5 μονάδων του X_2 . Οι στόχοι της εταιρείας 1 θα ήταν λοιπόν να μειώσει τη χρήση

και των δύο εισαγωγών κατά 50% και επίσης να μειώσει τη χρήση του x_2 κατά 0,5 μονάδες ακόμα. Αυτό το αποτέλεσμα θα μπορούσε να προκύψει από τις συντεταγμένες του σημείου 2 που είναι οι $(x_1 = 1, x_2 = 2)$.



Σχήμα 3-6 Μοντέλο DEA εισαγωγής-απόδοσης

Firm	θ	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	IS_1	IS_2	OS
1	0.5	-	0.5	-	-	-	-	0.5	-
2	1.0	-	1.0	-	-	-	-	-	-
3	0.833	-	1.0	-	-	0.5	-	-	-
4	0.714	-	0.214	-	-	0.286	-	-	-
5	1.0	-	-	-	-	1.0	-	-	-

Πίνακας 3-2 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998)

Μια γρήγορη ματιά στον Πίνακα 3-2 δείχνει ότι οι εταιρείες 2 και 5 έχουν αξίες TE στο 1.0 και ότι ισάζιές τους είναι αυτές οι ίδιες. Αυτό είναι κάτι το αναμενόμενο για τα αποδοτικά σημεία που ορίζουν το όριο.

3.3 Το μοντέλο μεταβλητών επιστροφών σε κλίμακα (VRS)

Η υπόθεση CRS (σταθερών επιστροφών κλίμακας) είναι κατάλληλη μόνο όταν όλες οι εταιρείες λειτουργούν σε μια καλύτερη κλίμακα. Ελλιπής ανταγωνισμός, περιορισμοί στην οικονομία κλπ, μπορεί να κάνουν μια εταιρία να μη λειτουργεί σε βέλτιστη κλίμακα. Οι Banker, Charnes και Cooper (1984) πρότειναν μία επέκταση του μοντέλου CRS DEA για να εξηγή τις περιπτώσεις μεταβλητών επιστροφών σε κλίμακα (VRS). Ο καθορισμός της χρήσης CRS όταν δε λειτουργούν όλες οι εταιρείες στην καλύτερη κλίμακα, καταλήγει σε μέτρα της TE που εμποδίζονται από

αποδοτικότητες κλίμακας SE (scale economics), Ο καθορισμός της χρήσης VRS επιτρέπει τον υπολογισμό της TE χωρίς τις επιδράσεις αυτών των SE.

Το γραμμικό προγραμματικό πρόβλημα CRS μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί για να εξηγή τις VRS προσθέτοντας τον περιορισμό καμπυλότητας: $N1'\lambda = 1$ στην εξίσωση (2.10) για να παρέχει:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta, \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ \text{st} \quad & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{2.12}$$

όπου το $N1$ είναι ένα διάνυσμα $N \times 1$ από άσους. Αυτή η προσέγγιση σχηματίζει έναν κυρτό φλοιό από διασταυρούμενα επίπεδα που καλύπτει τα σημεία δεδομένων πιο σφιχτά από ότι ο κωνικός φλοιός CRS και έτσι παρέχει σκορ τεχνικής αποδοτικότητας τα οποία είναι μεγαλύτερα από ή ίσα με εκείνα που επιτυγχάνονται χρησιμοποιώντας το μοντέλο CRS. Ο καθορισμός VRS είναι ο πιο χρησιμοποιημένος συνήθως στη δεκαετία του 1990.

Παρατηρήστε ότι ο περιορισμός καμπυλότητας ($N1'\lambda = 1$) ουσιαστικά εξασφαλίζει ότι μια μη-αποδοτική εταιρεία είναι μόνο «σημείο αναφοράς» για εταιρείες παρόμοιου μεγέθους. Δηλαδή, το προβαλλόμενο σημείο (για εκείνη την εταιρεία) στο όριο DEA θα είναι ένας κυρτός συνδυασμός των παρατηρούμενων εταιρειών. Αυτός ο περιορισμός καμπυλότητας δεν επιβάλλεται στην περίπτωση CRS. Γι' αυτό, σε μια CRS DEA, μια εταιρεία μπορεί να είναι σημείο αναφοράς για εταιρείες που είναι ουσιαστικά μεγαλύτερες (μικρότερες) από αυτήν. Σ' αυτή την περίπτωση τα φορτία λ θα πάρουν μια αξία μεγαλύτερη (μικρότερη από) ένα.

3.3.1 Υπολογισμός των αποδοτικότητας κλίμακας

Δεδομένου ότι κάποιος πιστεύει ότι η τεχνολογία είναι VRS μπορεί τότε να πάρει ένα μέτρο αποδοτικότητας κλίμακας για κάθε εταιρεία. Αυτό γίνεται διεξάγοντας και μια CRS και μια VRS DEA. Μετά αποσυνθέτει τα σκορ TE που παίρνονται από τη CRS DEA σε δύο συνιστώσες, μία οφειλόμενη σε μη-αποδοτικότητα κλίμακας και μία οφειλόμενη σε «καθαρή» τεχνική μη-αποδοτικότητα. Αν υπάρχει μια διαφορά στα σκορ TE των CRS και VRS για μια συγκεκριμένη εταιρεία, τότε αυτό δείχνει ότι η εταιρεία έχει μη-αποδοτικότητα

κλίμακας και ότι η μη-αποδοτικότητα κλίμακας μπορεί να υπολογιστεί από τη διαφορά ανάμεσα στα σκορ TE των VRS και CRS.

Στο Σχήμα 3-7, απεικονίζουμε μη-αποδοτικότητα κλίμακας χρησιμοποιώντας ένα παράδειγμα μίας εισαγωγής, μίας απόδοσης. Τα όρια της DEA των CRS και VRS φαίνονται στο σχήμα. Υπό τις CRS, η τεχνική μη-αποδοτικότητα προσανατολισμένη σε εισαγωγή του σημείου P, είναι η απόσταση PPC. Όμως, υπό τις VRS, τεχνική μη-αποδοτικότητα θα ήταν μόνο PPV. Η διαφορά ανάμεσα σ' αυτά τα δύο μέτρα TE και P_{CPV} οφείλεται σε μη-αποδοτικότητα κλίμακας. Αυτές οι έννοιες μπορούν να εκφραστούν σε αναλογία μέτρων αποδοτικότητας ως εξής:

$$TE_{CRS} = AP_C / AP$$

$$TE_{VRS} = AP_V / AP$$

$$SE = AP_C / AP_V$$

όπου όλα αυτά τα μέτρα περιορίζονται από το μηδέν και το ένα. Επίσης παρατηρούμε ότι

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$$

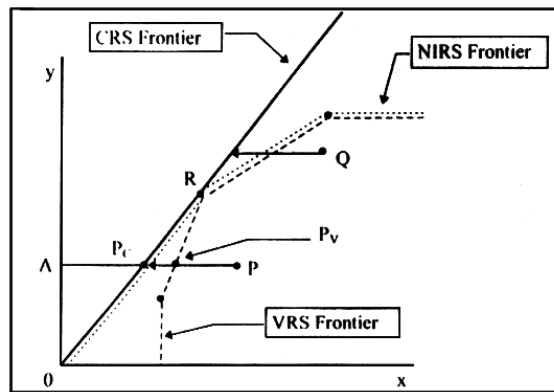
επειδή

$$AP_C / AP = (AP_V / AP) \times (AP_C / AP_V)$$

Έτσι, το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας CRS διαιρείται σε «καθαρή» τεχνική αποδοτικότητα και σε αποδοτικότητα κλίμακας. Αυτό το μέτρο αποδοτικότητας κλίμακας μπορεί να ερμηνευθεί περίπου ως η αναλογία του μέσου όρου προϊόντος του σημείου που λειτουργεί σε ένα σημείο καλύτερης (τεχνικά) κλίμακας (σημείο R).

Ένα μειονέκτημα αυτού του μέτρου αποδοτικότητας κλίμακας είναι ότι η αξία δε δείχνει αν η εταιρεία λειτουργεί σε μια περιοχή αυξανόμενων ή μειωμένων επιστροφών κλίμακας. Αυτό το τελευταίο ζήτημα μπορεί να προσδιοριστεί λειτουργώντας ένα πρόσθετο πρόβλημα DEA στο οποίο έχουν επιβληθεί μη-αυξανόμενες επιστροφές σε κλίμακα (NIRS Non Increasing Returns to Scale). Αυτό γίνεται αλλάζοντας το μοντέλο DEA στην εξίσωση (2.12) αντικαθιστώντας τον περιορισμό $N'\lambda = 1$ με $N'\lambda \leq 1$, για να παρέχει:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \quad N'\lambda \leq 1 \\ & \quad \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{2.13}$$



Σχήμα 3-7 Υπολογισμός των οικονομιών κλίμακας με DEA

Το όριο NIRS DEA σχεδιάζεται επίσης στο Σχήμα 3-7. Η φύση των μη-αποδοτικοτήτων κλίμακας (δηλαδή, οφειλόμενων σε αυξανόμενες ή ελαττούμενες επιστροφές σε κλίμακες για μια συγκεκριμένη εταιρία), μπορεί να προσδιοριστεί βλέποντας αν το σκορ TE των NIRS είναι ίσο με το σκορ TE των VRS. Αν δεν είναι ίσα (όπως είναι η περίπτωση για το σημείο P στο Σχήμα 3-7) τότε υπάρχουν αυξανόμενες επιστροφές σε κλίμακα για εκείνη την εταιρεία. Αν είναι ίσα (όπως είναι η περίπτωση για το σημείο Q στο Σχήμα 3-7) τότε εφαρμόζονται ελαττώνοντας επιστροφές σε κλίμακα. Παραδείγματα αυτής της προσέγγισης που εφαρμόζονται σε διεθνείς αεροπορικές εταιρείες και εταιρείες ηλεκτρισμού παρέχονται στο Bureau of Industry Economics (1994) και στους Färe, Grosskopf και Logan (1985), αντίστοιχα.

Παρατηρήστε ότι ο περιορισμός: $Nl' \lambda \leq 1$, εξασφαλίζει ότι η εταιρεία i-οστη δεν θα είναι «σημείο αναφοράς» απέναντι σε εταιρείες που είναι ουσιαστικά μεγαλύτερες απ' αυτήν, αλλά μπορεί να συγκριθεί με εταιρείες μικρότερες από αυτήν.

3.3.2 Προσανατολισμοί σε εισαγωγή και απόδοση

Στα προηγούμενα μοντέλα προσανατολισμένα σε εισαγωγή, που συζητήθηκαν παραπάνω, η μέθοδος έψαχνε να εξακριβώσει την τεχνική μη-αποδοτικότητα ως μια αναλογική μείωση στη χρήση εισαγωγής, με τα επίπεδα απόδοσης κρατημένα σταθερά. Αυτό ταιριάζει με το μέτρο τεχνικής μη-αποδοτικότητας του Farrell που είναι βασισμένο σε εισαγωγή. Είναι επίσης δυνατό να μετρήσουμε την τεχνική μη-αποδοτικότητα ως μία αναλογική αύξηση στην παραγωγή απόδοσης, με τα επίπεδα εισαγωγής κρατημένα σταθερά. Τα δύο μέτρα παρέχουν την ίδια αξία υπό τις CRS αλλά είναι άνισα όταν θεωρούνται οι VRS (δες Σχήμα 3-3). Δεδομένου ότι ο γραμμικός προγραμματισμός δεν υποφέρει από τέτοια στατιστικά προβλήματα όπως η ταυτόχρονη διασταύρωση εξίσωσης, η επιλογή ενός κατάλληλου προσανατολισμού

δεν είναι τόσο κρίσιμη όσο είναι στην περίπτωση του οικονομετρικού υπολογισμού. Σε κάποιες μελέτες, οι αναλυτές έχουν δείξει την τάση να επιλέγουν μοντέλα προσανατολισμένα σε εισαγωγή, επειδή πολλές εταιρείες έχουν συγκεκριμένες παραγγελίες να ικανοποιήσουν (π. χ. όπως στην παραγωγή ηλεκτρισμού) και γι' αυτό οι ποσότητες εισαγωγής φαίνονται να είναι οι πρωταρχικές μεταβλητές απόδοσης, παρόλο που αυτό το επιχείρημα μπορεί να μην είναι τόσο ισχυρό σε όλες τις βιομηχανίες. Σε μερικές βιομηχανίες, μπορεί να δοθεί στις εταιρείες μια σταθερή ποσότητα πηγών και να τους ζητηθεί να παράγουν όσο το δυνατόν περισσότερη απόδοση. Σ' αυτή την περίπτωση ένας προσανατολισμός σε απόδοση θα ήταν πιο κατάλληλος. Ουσιαστικά θα μπορούσε κάποιος να επιλέξει τον προσανατολισμό σύμφωνα με το πάνω σε ποιες ποσότητες (εισαγωγές ή αποδόσεις) έχουν οι διευθυντές τον περισσότερο έλεγχο. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις, η επιλογή του προσανατολισμού έχει μόνο μια μικρή επίδραση πάνω στα σκορ που επιτυγχάνονται (Coelli και Perelman. 1996 b).

Τα μοντέλα DEA προσανατολισμένα σε απόδοση είναι παρόμοια με τα αντίστοιχα τους τα προσανατολισμένα σε εισαγωγή. Σκεφτείτε το παράδειγμα του ακόλουθου μοντέλου VRS που είναι προσανατολισμένο σε απόδοση:

$$\begin{aligned}
 & \max_{\phi, \lambda} \phi, \\
 & \quad -\phi y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad x_i - X\lambda \geq 0 \\
 & \quad N1'\lambda = 1 \\
 & \quad \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{2.14}$$

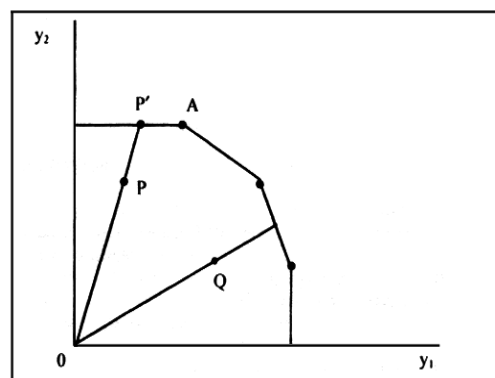
όπου $1 \leq \phi < \infty$, και $\phi - 1$ είναι η αναλογική αύξηση σε αποδόσεις που θα μπορούσε να επιτευχθεί από την εταιρεία i -οστη, με τις ποσότητες εισαγωγής κρατημένες σταθερές. Παρατηρήστε ότι το $1/\phi$ ορίζει ένα σκορ TE το οποίο ποικίλλει μεταξύ μηδέν και ένα (και ότι αυτό είναι το σκορ TE προσανατολισμένο σε απόδοση που αναφέρεται από το DEA).

Ένα παράδειγμα δύο αποδόσεων μιας DEA προσανατολισμένης σε απόδοση, θα μπορούσε να παριστάνεται από μια γραμμική καμπύλη πιθανότητας παραγωγής, με τη φορά των κομματιών, όπως εκείνη που απεικονίζεται στο Σχήμα 3-8. Σημειώστε ότι οι παρατηρήσεις βρίσκονται κάτω από αυτή την καμπύλη, και ότι τα τμήματα της καμπύλης που βρίσκονται σε ορθές γωνίες προς τους άξονες έχουν ως αποτέλεσμα, να υπολογίζεται η χαλαρότητα απόδοσης από μια ακτινωτή επέκταση αυτής. Για παράδειγμα, το σημείο P προβάλλεται στο σημείο P' το οποίο βρίσκεται

πάνω στο όριο αλλά όχι πάνω στο αποδοτικό όριο, επειδή η παραγωγή του y_1 θα μπορούσε να αυξηθεί κατά το ποσό AP' χωρίς να χρησιμοποιήσουμε άλλες εισαγωγές. Έτσι υπάρχει χαλαρότητα απόδοσης σ' αυτήν την περίπτωση του AP' στην απόδοση y_1 .

Ένα σημείο που έχει σπουδαιότητα είναι ότι τα μοντέλα τα προσανατολισμένα σε απόδοση και εισαγωγή θα υπολογίσουν ακριβώς το ίδιο όριο και γι' αυτό, εξ' ορισμού, αναγνωρίζουν το ίδιο σύνολο εταιριών ως αποδοτικό. Μόνο τα μέτρα αποδοτικότητας που σχετίζονται με τις μη-αποδοτικές εταιρείες μπορούν να διαφέρουν ανάμεσα στις δύο μεθόδους. Οι δύο τύποι των μέτρων απεικονίζονται στην ενότητα 3.2 χρησιμοποιώντας το Σχήμα 3-3, όπου παρατηρούμε ότι τα δύο μέτρα παρέχουν ισότιμες αξίες μόνο υπό σταθερές επιστροφές σε κλίμακα.

Ένα μοντέλο CRS προσανατολισμένο σε απόδοση ορίζεται με παρόμοιο τρόπο, αλλά δεν παρουσιάζεται εδώ για συντομία.



Σχήμα 3-8 Η μέθοδος DEA προσανατολισμένη στην απόδοση

3.3.3 Υπολογισμοί DEA χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή

Υπολογισμοί DEA μπορούν να διεξαχθούν χρησιμοποιώντας έναν αριθμό από διαφορετικά προγράμματα υπολογιστή. Αν γνωρίζετε γραμμικό προγραμματισμό (LP Linear Programming) τότε το μόνο που χρειάζεστε είναι πρόσβαση σε λογισμικό υπολογιστή που μπορεί να διεξάγει LP. Επίσης είναι διαθέσιμα μερικά πακέτα υπολογιστή ειδικευμένα σε DEA, όπως τα IDEAS, Frontier Analyst, WDEA και DEA.

Σ' αυτό το κεφάλαιο, παραθέσαμε μια σύντομη εισαγωγή στα βασικά μοντέλα DEA. Δηλαδή, τα μοντέλα CRS και VRS που είναι προσανατολισμένα σε εισαγωγή και απόδοση. Συζητήσαμε πως αυτά τα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να

μετρήσουμε τις τεχνικές αποδοτικότητες και αποδοτικότητες κλίμακας και πως κάποιος μπορεί να χρησιμοποιήσει τη NIRS DEA για να αναγνωρίσουμε τη φύση των οικονομιών κλίμακας. Εισάγονται επίσης ορολογίες, όπως ισαξίες, στόχοι και χαλαρότητες.

Στο ακόλουθο κεφάλαιο θα συζητήσουμε κάποιους από τους τρόπους με τους οποίους αυτά τα βασικά μοντέλα DEA μπορούν να επεκταθούν. Την κατανεμητική αποδοτικότητα, περιβαλλοντικές μεταβλητές, μη-διακριτικές μεταβλητές, τη μεταχείριση των χαλαροτήτων και μια ποικιλία από άλλα θέματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ DEA

Στο κεφάλαιο αυτό συνεχίζεται η αναφορά στη μέθοδο της ανάλυσης κάλυψης δεδομένων DEA που ξεκίνησε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι έννοιες μέτρησης αποδοτικότητας του Farrell (1957), περιγράψαμε πως θα μπορούσαν να εφαρμοστούν χρησιμοποιώντας την προσέγγιση γραμμικού προγραμματισμού, Συζητήσαμε τα βασικά μοντέλα DEA των σταθερών επιστροφών σε κλίμακα (CRS) και των μεταβλητών επιστροφών σε κλίμακα (VRS) και τους προσανατολισμούς εισαγωγής και απόδοσης.

Θα αναφερθούν κάποιες επεκτάσεις των βασικών μοντέλων DEA (T.Coelli, D.S. Prasada Rao and G.E.Battese “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis” σ.161). Οι επεκτάσεις αυτές περιέχουν κατανομητική αποδοτικότητα, περιβαλλοντικές μεταβλητές, μη-διακριτικές μεταβλητές, τη μεταχείριση των χαλαροτήτων και την αποδοτικότητα συμμόρφωσης. Επίσης παρατίθεται ένα εμπειρικό παράδειγμα χρησιμοποιώντας δεδομένα πάνω σε Αυστραλιανά Πανεπιστήμια.

4.1.1 Τιμή και κατανομητική αποδοτικότητα

Αν γνωρίζουμε την τιμή και τον στόχο που πρέπει να επιτευχθεί, όπως η ελαχιστοποίηση κόστους ή η μεγιστοποίηση εσόδων ή κέρδους, τότε είναι δυνατόν να μετρήσουμε τις κατανομητικές αποδοτικότητες καθώς και τις τεχνικές αποδοτικότητες. Για να το επιτύχουμε αυτό απαιτούνται δύο σύνολα γραμμικών προγραμμάτων, ένα για να μετρήσουμε την τεχνική αποδοτικότητα και το άλλο για να μετρήσουμε την κατανομητική αποδοτικότητα. Η μέτρηση της οικονομικής αποδοτικότητας τότε προκύπτει από τον συνδυασμό και των δύο, όπως περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο. Απεικονίζουμε τώρα αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιώντας την περίπτωση ελαχιστοποίησης κόστους.

4.1.2 Ελαχιστοποίηση κόστους

Για την περίπτωση της ελαχιστοποίησης κόστους των VRS, το μοντέλο DEA προσανατολισμένο σε εισαγωγή που ορίζεται στην εξίσωση (2.12), διεξάγεται για να πάρουμε τις τεχνικές αποδοτικότητες (TE). Το επόμενο βήμα απαιτεί τη λύση της ακόλουθης DEA ελαχιστοποίησης κόστους:

$$\begin{aligned}
& \min_{\lambda, x_i^*} w_i' x_i^*, \\
& \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& \quad x_i^* - X\lambda \geq 0 \\
& \quad st \quad N1'\lambda = 1 \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{3.1}$$

όπου w_i είναι ένα διάνυσμα τιμών εισαγωγής για την εταιρεία i -οστη και x_i^* (το οποίο υπολογίζεται από το LP) είναι το διάνυσμα ελαχιστοποιητικού κόστους των ποσοτήτων εισαγωγής για την εταιρεία i -οστη, δεδομένων των τιμών εισαγωγής w_i : και των επιπέδων απόδοσης y_i . Η συνολική αποδοτικότητα κόστους ή οικονομική αποδοτικότητα (EE) της εταιρείας i -οστη υπολογίζεται ως

$$EE = w_i x_i^* / w_i x_i$$

δηλαδή, η EE είναι η αναλογία του ελάχιστου κόστους προς το παρατηρούμενο κόστος, για την εταιρεία i -οστη.

Η καταναμετική αποδοτικότητα υπολογίζεται υπολειμματικά από

$$AE = CE / TE .$$

Παρατηρήστε ότι αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει σιωπηρά οποιεσδήποτε χαλαρότητες μέσα στο μέτρο καταναμετικής αποδοτικότητας. Αυτό συχνά δικαιολογείται για τους λόγους ότι οι χαλαρότητες αντικατοπτρίζουν μη κατάλληλες μίξεις εισαγωγής.

4.1.3 Μεγιστοποίηση εσόδων

Αν η μεγιστοποίηση εσόδων είναι μια πιο κατάλληλη υπόθεση συμπεριφοράς, τότε η καταναμετική μη-αποδοτικότητα στην επιλογή μίξης απόδοσης μπορεί να εξηγηθεί με παρόμοιο τρόπο. Για την περίπτωση της μεγιστοποίησης εσόδων οι τεχνικές αποδοτικότητες VRS υπολογίζονται λύνοντας το μοντέλο DEA προσανατολισμένο σε απόδοση, που ορίζεται στην εξίσωση (2.14). Μετά λύνεται το ακόλουθο πρόβλημα DEA μεγιστοποίησης εσόδων,

$$\begin{aligned}
& \max_{\lambda, y_i^*} p_i' y_i^*, \\
& \quad -y_i^* + Y\lambda \geq 0 \\
& \quad x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \quad st \quad N1'\lambda = 1 \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{3.2}$$

όπου p_i είναι διάνυσμα τιμών εισαγωγής για την εταιρεία i -οστη και y_i (που υπολογίζεται από το LP) είναι διάνυσμα μεγιστοποίησης εσόδων των ποσοτήτων απόδοσης για την εταιρεία i -οστη, δεδομένων των τιμών απόδοσης p_i και των επιπέδων εισαγωγής x_i . Η συνολική αποδοτικότητα εσόδων ή οικονομική αποδοτικότητα (EE) της εταιρείας i -οστη υπολογίζεται ως

$$EE = p'_i y_i / p'_i y_i^*.$$

Δηλαδή, η EE είναι η αναλογία των παρατηρούμενων εσόδων προς τα μέγιστα έσοδα. Το μέτρο κατανομικής αποδοτικότητας (απόδοσης) παίρνεται υπολειμματικά χρησιμοποιώντας την εξίσωση (2.4).

Η ελαχιστοποίηση κόστους και η μεγιστοποίηση εσόδων μαζί υπονοούν μεγιστοποίηση κέρδους. Μόνο ορισμένες μελέτες έχουν θεωρήσει την αποδοτικότητα κέρδους χρησιμοποιώντας μεθόδους DEA. Οι Fare, Grosskopf και Weber (1997) προτείνουν τη λύση δύο συνόλων γραμμικών προγραμμάτων. Το πρώτο περιέχει μια DEA μεγιστοποίησης κέρδους για να μετρήσει την αποδοτικότητα κέρδους και το δεύτερο DEA είναι μία στην οποία η τεχνική αποδοτικότητα μετριέται ως μια ταυτόχρονη μείωση στο διάνυσμα εισαγωγής και επέκτασης του διανύσματος απόδοσης. Αυτό το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας χρησιμοποιεί αυτά που είναι γνωστά ως λειτουργίες απόστασης κατά διεύθυνση. Για περισσότερα πάνω σ' αυτή την πρόσφατα προτεινόμενη προσέγγιση (βλέπε Fare, Grosskopf και Weber 1997).

4.1.4 Ένα παράδειγμα DEA αποδοτικότητας κόστους των CRS

Σ' αυτή την περίπτωση παίρνουμε τα δεδομένα από το παράδειγμα DEA που έχει δύο εισαγωγές, μία απόδοση και είναι προσανατολισμένο σε εισαγωγή που είναι στον πίνακα (Πίνακας 3-1) και προσθέτουμε την πληροφορία ότι όλες οι εταιρείες αντιμετωπίζουν τις ίδιες τιμές, οι οποίες είναι 1 και 3 για τις εισαγωγές 1 και 2, αντίστοιχα. Η λύση αυτού του προβλήματος DEA αποδοτικότητας κόστους των CRS απεικονίζεται στο Σχήμα 4-1. Αυτό το σχήμα είναι ισοδύναμο με το Σχήμα 3-6 εκτός από το ότι σχεδιάζεται επίσης η γραμμή ισοκόστους με μια κλίση $-1/3$, ούτως ώστε να είναι εφαιπτομένη προς την ισοσταθμική. Από αυτό το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η εταιρεία 5 είναι η μόνη εταιρεία με αποδοτικότητα κόστους και ότι όλες οι άλλες εταιρείες έχουν κάποια κατανομική μη-αποδοτικότητα. Οι διάφορες αποδοτικότητες κόστους και κατανομικές αποδοτικότητες καταγράφονται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 4-1).

Ο υπολογισμός αυτών των αποδόσεων μπορεί να απεικονιστεί χρησιμοποιώντας την εταιρεία 3. Παρατηρήσαμε ότι η τεχνική αποδοτικότητα της εταιρείας 3 μετριέται κατά μήκος της ακτίνας από την αρχή (0) ως το σημείο 3 και ότι ισούται με την αναλογία της απόστασης από το 0 ως το σημείο 3' προς την απόσταση από το σημείο 0 ως το σημείο 3. Η αναλογία αυτή είναι ίση με 0,833. Η κατανημητική αποδοτικότητα ισούται με την αναλογία των αποστάσεων 0 ως 3'' προς 0 ως 3', που ισούται με 0,9. Η αποδοτικότητα κόστους είναι η αναλογία των αποστάσεων 0 ως 3'' προς 0 ως 3, που ισούται με 0,75. Παρατηρούμε επίσης ότι $0,833 \times 0,9 = 0,750$.

Οι οδηγίες DEA χρειάζονται για να υπολογίσουμε τα μέτρα τεχνικής, κατανημητικής αποδοτικότητας και αποδοτικότητας κόστους, που αναφέρονται στον Πίνακα 4-1. Όπως διαπιστώσαμε παραπάνω υπάρχουν πέντε παρατηρήσεις πάνω σε μία απόδοση και δύο εισαγωγές. Οι ποσότητες απόδοσης καταγράφονται στην πρώτη στήλη και οι ποσότητες εισαγωγής στις επόμενες δύο στήλες. Επιπλέον, καταγράφονται δύο στήλες που περιέχουν δεδομένα τιμής εισαγωγής, στα δεξιά από αυτές. Σ' αυτό το συγκεκριμένο παράδειγμα υποθέτουμε ότι όλες οι εταιρείες αντιμετωπίζουν τις ίδιες τιμές και ότι αυτές οι τιμές είναι 1 και 3 για τις εισαγωγές 1 και 2, αντίστοιχα.

4.2 Προσαρμογή στο περιβάλλον

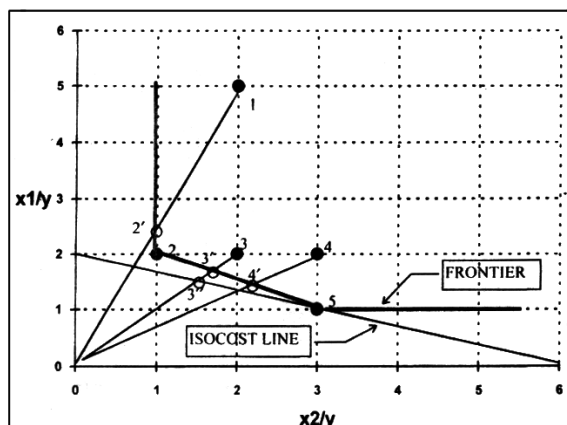
Εδώ χρησιμοποιούμε τον όρο περιβάλλον για να περιγράψουμε παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αποδοτικότητα μιας εταιρείας, όπου τέτοιοι παράγοντες δεν είναι παραδοσιακές εισαγωγές και θεωρούνται ότι δεν είναι υπό τον έλεγχο του διευθυντή.

Κάποια παραδείγματα περιβαλλοντικών μεταβλητών περιλαμβάνουν (βλέπε Fried, Schmidh και Yaisawarnng, 1995):

1. Διαφορές ιδιοκτησίας, όπως δημόσια / ιδιωτικά ή εταιρική / μη-εταιρική.

Χαρακτηριστικά τοποθεσίας, όπως:

- i. σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας που λειτουργούν με άνθρακα που επηρεάζονται από την ποιότητα του άνθρακα.
- ii. δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας που επηρεάζονται από την πυκνότητα του πληθυσμού και από το μέσο όρο μεγέθους του πελάτη.



Σχήμα 4-1 παράδειγμα CRS DEA αποδοτικότητας κόστους

Εταιρία	Τεχνική αποδοτικότητα	Κατανομητική αποδοτικότητα	Αποδοτικότητα κόστους
1	0,500	0,706	0,353
2	1,000	0,857	0,857
3	0,833	0,900	0,750
4	0,714	0,933	0,667
5	1,000	1,000	1,000
Μέσος Όρος	0,810	0,879	0,725

Πίνακας 4-1 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998)

2. σχολεία που επηρεάζονται από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των παιδιών και την τοποθεσία της πόλης / χώρας κ. λ. π.
3. Την δύναμη των εργατικών συνδικάτων και
4. Κυβερνητικούς κανονισμούς.

Υπάρχει ένας αριθμός τρόπων με τους οποίους οι περιβαλλοντικές μεταβλητές μπορούν να προσαρμοστούν σε μια ανάλυση DEA. Μερικές πιθανές μέθοδοι συζητούνται παρακάτω.

4.2.1 Μέθοδος 1

Αν οι αξίες της περιβαλλοντικής μεταβλητής μπορούν να διαταχθούν από το λιγότερο ως το περισσότερο βλαβερό αποτέλεσμα πάνω στην αποδοτικότητα, τότε μπορεί να ακολουθηθεί η προσέγγιση των Banker και Morey (1986α). Σ' αυτή την προσέγγιση η αποδοτικότητα της εταιρείας *i*-οστη συγκρίνεται με εκείνες τις εταιρείες στο δείγμα που έχουν μια αξία της περιβαλλοντικής μεταβλητής η οποία είναι μικρότερη ή ίση με εκείνη της εταιρείας *i*-οστη. Για παράδειγμα, σκεφτείτε την περίπτωση όπου ένας αναλυτής μελετάει εστιατόρια με χάμπουργκερ και ο αναλυτής πιστεύει ότι ο τύπος της τοποθεσίας έχει μια επίδραση πάνω στην παραγωγή. Ο αναλυτής έχει πληροφορίες για το αν το εστιατόριο βρίσκεται στο κέντρο μιας πόλης,

στα προάστια ή σε μια περιοχή στην εξοχή και πιστεύει ότι η πόλη είναι η πιο ευνοϊκή. Σ' αυτή την περίπτωση ο αναλυτής θα περιόριζε το σύνολο σύγκρισης να είναι: (i) μόνο εστιατόρια εξοχής για ένα εστιατόριο εξοχής (ii) μόνο εστιατόρια στην εξοχή και στα προάστια για ένα εστιατόριο στα προάστια και (iii) όλα τα εστιατόρια για ένα εστιατόριο στην πόλη. Αυτό θα εξασφάλιζε ότι κανένα εστιατόριο δεν έχει ένα πιο ευνοϊκό περιβάλλον.

4.2.2 Μέθοδος 2

Αν δεν υπάρχει καμία φυσική διάταξη της περιβαλλοντικής μεταβλητής (π. χ. δημόσια κατά ιδιωτικής ιδιοκτησίας) τότε μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει μια μέθοδο που προτάθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes (1981). Αυτή η μέθοδος περιέχει τρία στάδια:

5. Χωρίζουμε το δείγμα σε δημόσια / ιδιωτικά υποδείγματα και λύνουμε με την μέθοδο DEA κάθε υπόδειγμα.
6. Προβάλλουμε όλα τα παρατηρούμενα σημεία δεδομένων πάνω στα αντίστοιχα όρια τους και
7. Λύνουμε μια μοναδική DEA χρησιμοποιώντας τα προβαλλόμενα σημεία και υπολογίζουμε οποιαδήποτε διαφορά στο μέσο όρο αποδοτικότητας των δύο υποδειγμάτων.

Παρατηρήστε ότι ένα πρόβλημα με τις Μεθόδους 1 και 2 είναι ότι το σύνολο σύγκρισης μπορεί να μειωθεί πάρα πολύ, με αποτέλεσμα πολλές εταιρίες να βρίσκονται ότι είναι αποδοτικές και έτσι να μειώνουμε τη διακριτική δύναμη της ανάλυσης. Άλλο ένα πρόβλημα είναι ότι μόνο μία περιβαλλοντική μεταβλητή μπορεί να θεωρηθεί από αυτές τις δύο μεθόδους. Η Μέθοδος 2 έχει το πρόσθετο πρόβλημα ότι απαιτεί η περιβαλλοντική μεταβλητή να είναι μια κατηγορηματική μεταβλητή, ενώ η Μέθοδος 1 αποφέρει από το πρόβλημα ότι απαιτεί η κατεύθυνση της επίδρασης της περιβαλλοντικής μεταβλητής (πάνω στην αποδοτικότητα) να είναι γνωστή εκ των προτέρων. Στην πραγματικότητα, σε πολλές περιπτώσεις η κατεύθυνση της επίδρασης δεν είναι γνωστή. Για παράδειγμα, σε μια ανάλυση δημοσίων επιχειρήσεων ηλεκτρισμού, μπορεί να ενδιαφερόμαστε πρωτίστως να προσδιορίζουμε την επίδραση του καθεστώτος ιδιοκτησίας (δημόσιο κατά ιδιωτικού) πάνω στην αποδοτικότητα και γι' αυτό να μην επιθυμούμε να επιβάλουμε καμιά προηγούμενη κρίση.

4.2.3 Μέθοδος 3

Άλλη μια πιθανή μέθοδος είναι να συμπεριλάβουμε την περιβαλλοντική σταθερά(-ές) απ' ευθείας μέσα στη διατύπωση του LP (Linear programming). Η περιβαλλοντική σταθερά(-ές) μπορεί να συμπεριληφθεί είτε ως μια εισαγωγή, μια απόδοση, ή ως μια ουδέτερη μεταβλητή και μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι διακριτή (υπό τον έλεγχο του διευθυντή) ή όχι. Αυτές οι διαφορετικές πιθανότητες μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις περιπτώσεις:

1. μη-διακριτή, ουδέτερη μεταβλητή
2. διακριτή εισαγωγή και
3. μη-διακριτή εισαγωγή.

Αγνοούμε την περίπτωση όπου η περιβαλλοντική μεταβλητή μπορεί να περιληφθεί ως μια «απόδοση», επειδή ένα παρόμοιο αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί αντιστρέφοντας την περιβαλλοντική «απόδοση» και περιλαμβάνοντας την ως μια «εισαγωγή».

4.2.4 Μέθοδος 3α

Αν κάποιος δεν είναι σίγουρος για την κατεύθυνση της επίδρασης των περιβαλλοντικών μεταβλητών, τότε οι μεταβλητές μπορούν να περιληφθούν στο πρόβλημα LP σε μια μορφή ισότητας. Για παράδειγμα, σκεφθείτε το πρόβλημα LP με προσανατολισμό σε εισαγωγής των VRS στην εξίσωση (2.12), και υποθέστε ότι έχουμε L περιβαλλοντικές μεταβλητές να προσθέσουμε στο μοντέλο μας και αυτές δείχνονται από το $L \times 1$ διάνυσμα z_i για την εταιρεία i -οστή και από τον $L \times N$ πίνακα Z για ολόκληρο το δείγμα. Η DEA των CRS με προσανατολισμό σε εισαγωγή στην εξίσωση (2.12) θα γινότανε:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 st \quad & z_i - Z\lambda = 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3.3}$$

Αυτή η διατύπωση εξασφαλίζει ότι η εταιρεία i -οστή συγκρίνεται μόνο με μια (θεωρητική) οριακή εταιρεία που έχει το ίδιο περιβάλλον. Δύο επισημάνσεις μπορούν να γίνουν εδώ. Πρώτον ότι αυτός ο περιορισμός μπορεί να μειώσει πάρα πολύ το σύνολο αναφοράς και έτσι να φουσκώσει τα σκορ αποδοτικότητας. Δεύτερον, ότι σε

μερικές περιπτώσεις μπορεί να είναι απαράδεκτο (άδικο) να συγκρίνουμε την i -οστη εταιρεία με μια άλλη εταιρεία που έχει ένα πιο ευνοϊκό περιβάλλον. Σημειώστε ότι ο γραμμικός συνδυασμός $Z\lambda$, ο οποίος παριστάνει το περιβάλλον της θεωρητικής εταιρείας, μπορεί να περιέχει έναν αριθμό από ισάξιες κάποιες από τις οποίες έχουν πιο ευνοϊκό περιβάλλον. Για παράδειγμα, σκεφτείτε την επίδραση της πληθυσμιακής πυκνότητας σε μια ανάλυση εταιρειών διανομής ηλεκτρικού ρεύματος. Αν η εταιρεία i -οστη λειτουργεί σε μια γεωγραφική περιοχή η οποία έχει μια συγκεκριμένη πληθυσμιακή πυκνότητα, τότε είναι δίκαιο να χρησιμοποιήσουμε μία ή περισσότερες εταιρείες που απολαμβάνουν ψηλότερες πληθυσμιακές πυκνότητες για τον υπολογισμό της απόδοσης της εταιρείας i -οστη.

4.2.5 Μέθοδος 3b

Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές μπορούν να περιληφθούν ως (διακριτές) εισαγωγές, στην οποία περίπτωση η εξίσωση (3.3) γίνεται:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 st \quad & \theta z_i - Z\lambda = 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3.4}$$

Αυτή η προσέγγιση μεταχειρίζεται τις περιβαλλοντικές μεταβλητές ως κανονικές εισαγωγές. Ένα πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι η εταιρεία i -οστη συγκρίνεται μόνο με μια θεωρητική εταιρεία η οποία έχει ένα περιβάλλον το οποίο δεν είναι καλύτερο από εκείνο της εταιρείας i -οστη. Ένα μειονέκτημα είναι ότι η μέθοδος απαιτεί η κατεύθυνση της επίδρασης της περιβαλλοντικής μεταβλητής να είναι γνωστή προκαταβολικά, πράγμα το οποίο δεν συμβαίνει πάντα. Ένα πρόσθετο σημείο είναι ότι η μέθοδος υποθέτει ότι οι περιβαλλοντικές μεταβλητές μπορούν να μειώνονται ακτινωτά (κατά θ) ακριβώς όπως μια κανονική εισαγωγή. Σε μερικές περιπτώσεις αυτό μπορεί να μην είναι δυνατόν. Σκεφτείτε την περίπτωση εργοστασίου ηλεκτρικής ενέργειας που αντιμετωπίζουν διαφορετικές ποιότητες άνθρακα. Ένα εργοστάσιο ενέργειας αναγκάζεται συχνά να χρησιμοποιεί τα ντόπια αποθέματα άνθρακα και γι' αυτό πρέπει να αποδεχτεί την ποιότητα του άνθρακα. Έτσι, σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να είναι καλύτερα να μεταχειριζόμαστε τις περιβαλλοντικές μεταβλητές ως σταθερές μεταβλητές (δηλαδή, μη-διακριτές).

4.2.6 Μέθοδος 3c

Όταν οι περιβαλλοντικές μεταβλητές περιλαμβάνονται ως μη-διακριτές εισαγωγές, η εξίσωση (3.4) γίνεται:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 st \quad & z_i - Z\lambda = 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3.5}$$

Σ' αυτή την περίπτωση το θ αφαιρείται από τη γραμμή που περιέχει το Z . Ξανά η εταιρεία i -οστη συγκρίνεται με μια θεωρητική εταιρεία η οποία έχει ένα περιβάλλον το οποίο δεν είναι καλύτερο από εκείνο της εταιρείας i -οστη. Όμως, αυτή τη φορά δε θεωρούμε ότι οι εταιρείες μπορούν να αλλάξουν το περιβάλλον τους, και έτσι δεν περιλαμβάνουμε αυτές τις περιβαλλοντικές μεταβλητές στον υπολογισμό του σκορ αποδοτικότητας (παρ' όλο που ο περιορισμός Z περιορίζει το σύνολο σύγκρισης).

Δύο μειονεκτήματα των Μεθόδων 3a ως 3c πρέπει να σημειωθούν. Πρώτον, οι περιβαλλοντικές μεταβλητές πρέπει να είναι συνεχείς μεταβλητές, δεν μπορούν να είναι μη συνεχείς. Αν υπάρχουν μη συνεχείς περιβαλλοντικές (ή εισαγωγής) μεταβλητές, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πιο πολύπλοκα μοντέλα LP μικτών ακέραιων αριθμών, που προτάθηκαν από τους Banker και Morey (1986b).

Το δεύτερο μειονέκτημα των Μεθόδων 3b και 3c είναι ότι πρέπει να αποφασίσει κάποιος εκ των προτέρων αν η περιβαλλοντική μεταβλητή έχει μια θετική ή μια αρνητική επίδραση πάνω στην αποδοτικότητα. Αν πιστεύουμε ότι έχει ένα αρνητικό αποτέλεσμα μπορούμε να αντιστρέψουμε το μέτρο πριν το περιλάβουμε στον πίνακα Z (εναλλακτικά θα μπορούσαμε να το περιλάβουμε ως μια «απόδοση» χρησιμοποιώντας έναν περιορισμό του τύπου $z_i + Z\lambda \geq 0$). Σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να μην ξέρουμε ποια θα είναι πιθανώς η κατεύθυνση της επίδρασης και μπορεί στην πραγματικότητα να μην επιθυμούμε να ορίσουμε την κατεύθυνση αυτής της επίδρασης. Σ' αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία δύο σταδίων.

4.2.7 Μέθοδος 4

Η μέθοδος δύο σταδίων περιέχει τη λύση ενός προβλήματος DEA σε μια ανάλυση πρώτου σταδίου, που περιέχει μόνο τις παραδοσιακές εισαγωγές και αποδόσεις. Στο δεύτερο στάδιο, τα σκορ αποτελεσματικότητας από το πρώτο στάδιο παλινδρομούνε πάνω στις περιβαλλοντικές μεταβλητές. Το σημάδι των συν-αποδοτικών των περιβαλλοντικών μεταβλητών δείχνει την κατεύθυνση της επίδρασης και πρότυπα τεστ υπόθεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υπολογίσουμε τη δύναμη της σχέσης. Η παλινδρόμηση του δεύτερου σταδίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να «διορθώσουμε» τα σκορ αποτελεσματικότητας που στηρίζονται στη χρήση περιβαλλοντικών παραγόντων.

Αυτή η μέθοδος προσαρμόζει και τις συνεχείς και τις μη συνεχείς μεταβλητές. Επίσης έχει το πλεονέκτημα ότι είναι εύκολη να την υπολογίσεις. Το μόνο που χρειάζεται είναι ένα βασικό πρόγραμμα της DEA και ένα πακέτο το οποίο μπορεί να διεξάγει παλινδρόμηση με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων (OLS) (π. χ. Excel, SHAZAM, SAS, Minitab). Θα έπρεπε να σημειωθεί όμως ότι συχνά ένα σημαντικό μέρος των σκορ αποτελεσματικότητας ισούται με ένα και ότι η παλινδρόμηση OLS θα μπορούσε να προβλέψει σκορ μεγαλύτερα από ένα. Έτσι, προτείνεται να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος παλινδρόμησης Tobit, επειδή μπορεί να εξηγήσει τα περικομμένα δεδομένα. Οικονομετρικά πακέτα όπως τα SHAZAM, SAS και Limdep έχουν εντολές για παλινδρόμηση Tobit.

Ένα μειονέκτημα της μεθόδου των δύο σταδίων είναι ότι αν οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο πρώτο στάδιο είναι πολύ συσχετισμένες με τις μεταβλητές του δεύτερου σταδίου, τότε τα αποτελέσματα είναι πιθανό να είναι επηρεασμένα.

Άλλη μία επίκριση που μερικές φορές καταλογίζεται στην προσέγγιση των δύο σταδίων είναι ότι θεωρεί μόνο την ακτινωτή μη-αποδοτικότητα και αγνοεί τις χαλαρότητες. Μια πιθανή λύση σ' αυτό προτείνεται από τους Fried, Schmidt και Yaisawarng (1995), η οποία περιέχει μια προσέγγιση τεσσάρων σταδίων που περιλαμβάνει τον υπολογισμό ενός συστήματος εξισώσεων SUR (Seemingly Unrelated Regressions δηλαδή φαινομενικά ασυσχέτιστες παλινδρομήσεις) για τις χαλαρότητες.

Παρατηρούμε επίσης ότι κάποιοι συγγραφείς χρησιμοποιούν την παραπάνω μέθοδο των δύο σταδίων για να ορίσουν την κατεύθυνση της επίδρασης των περιβαλλοντικών μεταβλητών και μετά χρησιμοποιούν αυτή την πληροφόρηση για να

διατυπώσουν ένα μοντέλο ενός μοναδικού σταδίου όπως εκείνο που καθορίζεται στη μέθοδο 3c.

4.3 Συμπερασματικά σημεία πάνω στις περιβαλλοντικές μεταβλητές.

Έχουμε μελετήσει έναν αριθμό πιθανών προσεγγίσεων στη θεώρηση των περιβαλλοντικών μεταβλητών. Από όλα τα παραπάνω που αναφέραμε αποτελεσματικότερη είναι μάλλον η προσέγγιση των δύο σταδίων στις περισσότερες περιπτώσεις.

Έχει τα πλεονεκτήματα ότι:

- μπορεί να προσαρμόσει περισσότερες από μία μεταβλητές.
- μπορεί να προσαρμόσει και συνεχείς και μη συνεχείς μεταβλητές.
- δεν κάνει προηγούμενες υποθέσεις σχετικά με την κατεύθυνση της επίδρασης της μη συνεχούς μεταβλητής.
- μπορεί κάποιος να διεξάγει τεστ υπόθεσης για να δει αν οι μεταβλητές έχουν μια σημαντική επίδραση πάνω στις αποδοτικότητες.
- είναι εύκολη στον υπολογισμό και
- η μέθοδος είναι απλή και γι' αυτό διαφανής.

Η προσέγγιση των δύο σταδίων μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να υπολογίσουμε την επίδραση των διαφόρων παραγόντων διαχείρισης πάνω στην αποδοτικότητα. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα πάνω στην αποδοτικότητα της ηλικίας, της εμπειρίας, της μόρφωσης και της εκπαίδευσης του διευθυντή/-ών μπορούν να υπολογιστούν περιλαμβάνοντας αυτούς τους παράγοντες στην παλινδρόμηση του δεύτερου σταδίου.

4.4 Μη-διακριτές μεταβλητές

Στα μοντέλα μας DEA προσανατολισμένα σε εισαγωγή (απόδοση) έχουμε υποθέσει ότι όλες οι εισαγωγές (αποδόσεις) μπορούν ακτινωτά να μειωθούν (επεκταθούν).

Δηλαδή, ότι ο διευθυντής είναι ικανός να αλλάξει τις ποσότητες όλων των εισαγωγών (αποδόσεων). Σε μερικές περιπτώσεις, ο διευθυντής μπορεί να μην είναι ικανός να αλλάξει όλες τις εισαγωγές (αποδόσεις). Για παράδειγμα, σκεφτείτε ένα πρόβλημα DEA προσανατολισμένο σε εισαγωγή, όπου ο διευθυντής μπορεί να μην είναι ικανός να αλλάξει κάποιες ποσότητες εισαγωγής βραχυπρόθεσμα. Για παράδειγμα, ένας διευθυντής εργοστασίου μπορεί να μην είναι ικανός να

προσαρμόσει την ποσότητα του κεφαλαίου που χρησιμοποιείται βραχυπρόθεσμα, αλλά είναι ικανός να προσαρμόσει τις ποσότητες εργασίας και υλικών.

Μπορούμε να διατυπώσουμε ένα μοντέλο στο οποίο αναζητούμε μόνο την ακτινωτή μείωση στις εισαγωγές πάνω στις οποίες ο διευθυντής έχει διακριτό έλεγχο. Σ' αυτή την περίπτωση, χωρίζουμε τις εισαγωγές σε διακριτά και μη-διακριτά σύνολα (που συμβολίζονται με τα X^D και X^{ND} , αντίστοιχα) και ξαναγράφουμε την εξίσωση (2.12) (για την περίπτωση των VRS) ως:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad \theta x_i^D - X^D \lambda \geq 0 \\
 st \quad & x_i^{ND} - X^{ND} \lambda \geq 0 \\
 & N1' \lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3.6}$$

4.5 Συμφόρηση εισαγωγής

Στη συζήτησή μας στο κεφάλαιο 4 δηλώθηκε ότι μια ισοσταθμική μπορεί να «λυγίσει πίσω» και να πάρει μια θετική κλίση σε κάποιο σημείο. Αυτό εξηγήθηκε ως οφειλόμενο σε συμφόρηση στη χρήση μιας εισαγωγής, σε βαθμό τέτοιο ώστε να ξεκινάει να έχει ένα αρνητικό περιθωριακό προϊόν (δηλαδή, αντίστοιχο στο τμήμα της καμπύλης TP που πέφτει). Μερικές μελέτες DEA έχουν επιτρέψει στην ισοσταθμική εισαγωγής DEA να έχει τμήματα με μια θετική κλίση για να εξηγήσει αυτή την πιθανότητα. Λέγεται συνήθως ότι η χρήση υπερβολής εισαγωγής οφείλεται σε περιορισμούς που δεν είναι υπό τον έλεγχο της εταιρείας. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν εργατικά συνδικάτα που εμποδίζουν μια μείωση σε προσωπικό, ή κυβερνητικούς ελέγχους που καθορίζουν τα επίπεδα των διάφορων εισαγωγών.

Τα πρότυπα μοντέλα DEA που συζητήθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο σιωπηρά υποθέτουν ισχυρή αναλωσιμότητα σε εισαγωγές (και αποδόσεις). Δηλαδή, υποθέτουμε ότι μια εταιρεία μπορεί πάντα να ξεφορτώνεται ανέξοδα τις ανεπιθύμητες εισαγωγές (και αποδόσεις). Ένα μοντέλο DEA που εξηγεί τη συμφόρηση εισαγωγής χαλαρώνει την ισχυρή αναλωσιμότητα στην υπόθεση εισαγωγών. Σ' αυτή την ενότητα αντικαθιστούμε την ισχυρή αναλωσιμότητα στην υπόθεση εισαγωγών με μια αδύναμη αναλωσιμότητα στην υπόθεση εισαγωγών.

Ακολουθώντας τους Färe, Grosskopf και Lovell (1985, 1994), η συμφόρηση εισαγωγής εξηγείται στο πρόβλημα DEA των VRS που είναι προσανατολισμένα σε

εισαγωγή στην εξίσωση (2.12) αλλάζοντας τις ανισότητες στους περιορισμούς εισαγωγής σε ισότητες και εισάγοντας μια παράμετρο δ στους περιορισμούς εισαγωγής. Έτσι, η εξίσωση (2.12) γίνεται:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda, \delta} \theta, \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \quad \delta\theta x_i - X\lambda = 0 \\
 & \quad N'\lambda = 1 \\
 & \quad \lambda \geq 0, 0 < \delta \leq 1
 \end{aligned} \tag{3.7}$$

Τα σκορ τεχνικής αποδοτικότητας που παίρνονται από αυτή την αδύναμη αναλωσιμότητα της DEA των VRS είναι μεγαλύτερα από ή ίσα με τα σκορ VRS DEA ισχυρής αναλωσιμότητας που παίρνονται από το LP στην εξίσωση (2.12). Αυτό είναι επειδή τα αποτελέσματα της μη-αποδοτικότητας συμφόρησης έχουν αφαιρεθεί από το μέτρο τεχνικής αποδοτικότητας.

Η τεχνική αποδοτικότητα διακρίνεται σε «καθαρή» τεχνική αποδοτικότητα (VRS) και αποδοτικότητα κλίμακας λύνοντας ξεχωριστά μοντέλα DEA των VRS και CRS. Κατά παρόμοιο τρόπο, μπορούμε να λύσουμε μια DEA ισχυρής αναλωσιμότητας και αδύναμης αναλωσιμότητας και να εξακριβώσουμε την αποδοτικότητα συμφόρησης και αδύναμης αναλωσιμότητας και να εξακριβώσουμε την αποδοτικότητα συμφόρησης εισαγωγής (CE) από τις διαφορές στα σκορ TE από τα δύο μοντέλα. Αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 4-2 όπου έχουμε ένα όριο που κατασκευάστηκε υποθέτοντας ισχυρή αναλωσιμότητα (SS_S) και ένα υποθέτοντας αδύναμη αναλωσιμότητα (SS_W). Η δεύτερη καμπύλη έχει «λυγίσει πίσω» για να περάσει από το σημείο A. Η μη-αποδοτικότητα συμφόρησης για την εταιρεία που παράγει στο P ισούται με $P_W P_S$. Σε όρους αναλογίας ένα μέτρο αποδοτικότητας συμφόρησης εισαγωγής εκφράζεται ως:

$$CE = 0P_S / 0P_W$$

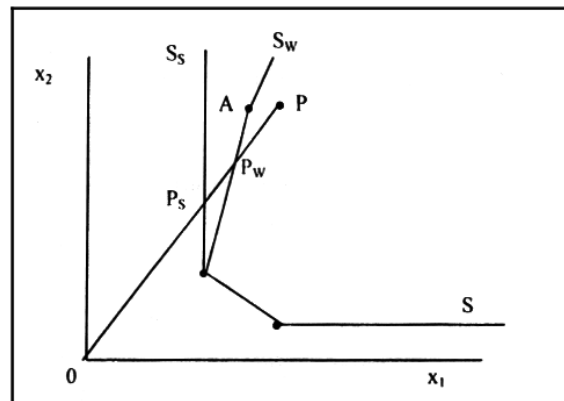
Το μέτρο TE υπό ισχυρή αναλωσιμότητα (PE_S) ισούται με το γινόμενο του μέτρου TE υπό αδύναμη αναλωσιμότητα (TE_W) και της αποδοτικότητας συμφόρησης εισαγωγής (CE). Δηλαδή,

$$0P_S / 0P = (0P_S / 0P_W) \times (0P_W / 0P)$$

ή

$$TE_S = CE \times TE_W$$

Έτσι λύνοντας τα μοντέλα DEA ισχυρής και αδύναμης αναλωσιμότητας μπορούμε να εξακριβώσουμε τη CE με την αναλογία του TE_S προς TE_W .



Σχήμα 4-2 Μέτρηση της αποδοτικότητας και εισαγωγών ισχυρής αναλωσιμότητας.

Στην πραγματικότητα, όπως φαίνεται στο Bureau of Industry Economics (1994) και στους Färe, Grosskopf και Logan (1985), τα σκορ τεχνικής αποδοτικότητας που υπολογίζονται από μια CRS DEA μπορούν να αποσυντεθούν σε μη-αποδοτικότητα συμφόρησης, μη-αποδοτικότητα κλίμακας και «καθαρή» τεχνική αποδοτικότητα λύνοντας τρία μοντέλα DEA: ένα των CRS που υποθέτει ισχυρή αναλωσιμότητα, ένα των VRS που υποθέτει ισχυρή αναλωσιμότητα και ένα των VRS που υποθέτει αδύναμη αναλωσιμότητα.

Η αδύναμη αναλωσιμότητα στις αποδόσεις μπορεί επίσης να θεωρηθεί. Αυτό θα επέτρεπε την ύπαρξη ενός τμήματος της καμπύλης πιθανότητας παραγωγής με θετική κλίση, υπονοώντας μια αρνητική σκιά τιμή για μια συγκεκριμένη απόδοση. Αυτό θα επέτρεπε σε κάποιον να περιλάβει σαφώς ανεπιθύμητες αποδόσεις όπως μολυσματικούς παράγοντες σε ένα μοντέλο DEA. Για παράδειγμα, δείτε Fare, Grosskopf, Lovell και Pasurka (1989) και Fare, Grosskopf και Lovell (1985, 1994).

Σημειώστε ότι η αδύναμη αναλωσιμότητα και στις εισαγωγές και στις αποδόσεις μπορεί να επιβληθεί μαζί. Επιπλέον, θα μπορούσε κάποιος εναλλακτικά να επιβάλλει αδύναμη αναλωσιμότητα πάνω σε ένα υποσύνολο των εισαγωγών και / ή των αποδόσεων. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να έχει έναν ισχυρό λόγο να πιστεύει ότι κάποιες σιδηροδρομικές εταιρείες μπορεί να έχει απαιτηθεί να επενδύσουν σε υπερβάλλον κεφάλαιο εξαιτίας πολιτικών κατευθυντηρίων γραμμών. Σε εκείνη την περίπτωση μπορεί κάποιος να αποφασίσει να επιβάλλει αδύναμη αναλωσιμότητα στην εισαγωγή κεφαλαίου και να επιτρέψει ισχυρή αναλωσιμότητα σε όλες τις άλλες εισαγωγές. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να τονιστεί ξανά ότι αν

κάποιος δεν έχει ισχυρό λόγο για να υποπτεύεται συμφύρρηση δε θα έπρεπε να ψάχνει γι' αυτήν επειδή θα τη βρίσκει συχνά είτε υπάρχει πραγματικά είτε όχι.

4.6 Μεταχείριση των χαλαροτήτων

Κάποιοι συγγραφείς (π. χ., οι Ali και Seiford, 1993) έχουν προτείνει τη χρήση ενός προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού δεύτερου σταδίου για να εξασφαλίσουν την εξακρίβωση ενός αποδοτικού σημείου ορίου μεγιστοποιώντας το ποσό χαλαροτήτων που απαιτείται για κίνηση από το προβαλλόμενο σημείο πρώτου σταδίου (όπως το σημείο Α στο Σχήμα 3-5) μέχρι ένα αποδοτικό σημείο ορίου Koormans (όπως το σημείο C στο Σχήμα 3-5). Αυτό το πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού δεύτερου σταδίου ορίζεται από:

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, OS, IS} & - (M1'OS + K1'IS), \\ & -y_i + Y\lambda - OS = 0 \\ st & \quad \theta x_i - X\lambda - IS = 0 \\ & \lambda \geq 0, OS \geq 0, IS \geq 0 \end{aligned} \quad (3.8)$$

όπου το OS είναι ένα διάνυσμα $M \times 1$ χαλαροτήτων απόδοσης, το IS είναι ένα διάνυσμα $K \times 1$ χαλαροτήτων εισαγωγής και τα M1 και K1 είναι διανύσματα όσων $M \times 1$ και $K \times 1$, αντίστοιχα. Σημειώστε ότι σ' αυτό το γραμμικό πρόγραμμα δεύτερου σταδίου, το θ δεν είναι μια μεταβλητή, η αξία του παίρνεται από τα αποτελέσματα πρώτου σταδίου. Επιπλέον, σημειώστε ότι αυτό το γραμμικό πρόγραμμα δεύτερου σταδίου πρέπει να λυθεί για την κάθε μια από τις εταιρείες N που περιέχονται.

Υπάρχουν δύο μεγάλα προβλήματα που σχετίζονται με αυτό το LP δεύτερου σταδίου. Το πρώτο και πιο προφανές πρόβλημα είναι ότι το ποσό χαλαροτήτων μεγιστοποιείται παρά ελαχιστοποιείται. Έτσι εξακριβώνει όχι το κοντινότερο αποδοτικό σημείο αλλά το μακρινότερο αποδοτικό σημείο. Το δεύτερο μεγάλο πρόβλημα που σχετίζεται με την παραπάνω προσέγγιση δεύτερου σταδίου είναι ότι παραλλάσσεται σύμφωνα με τις μονάδες της μέτρησης. Η αλλαγή των μονάδων μετρήσεων, ας πούμε για μια εισαγωγή εργασίας από μέρες σε ώρες (ενώ αφήνουμε άλλες μονάδες μέτρησης αμετάβλητες), θα μπορούσε να καταλήξει στην εξακρίβωση διαφορετικών αποδοτικών σημείων ορίων και γι' αυτό διαφορετικής χαλαρότητας και αξιών λ .

Παρόλα αυτά, αυτά τα δύο ζητήματα δεν είναι απλό πρόβλημα στο παράδειγμα που παρουσιάζεται στο Σχήμα 3-5 επειδή υπάρχει μόνο ένα αποδοτικό

σημείο για να διαλέξουμε πάνω στην κάθετη όψη. Όμως, αν εμφανίζεται χαλαρότητα σε δύο ή περισσότερες διαστάσεις (πράγμα το οποίο συμβαίνει συχνά), τότε τα προαναφερθέντα προβλήματα είναι σχετικά. Ο Coelli (1997) προτείνει τη χρήση μιας μεθόδου DEA πολλαπλών σταδίων για να αποφύγουμε τα προβλήματα που είναι έμφυτα στη μέθοδο των δύο σταδίων. Αυτή η μέθοδος πολλαπλών σταδίων περιέχει μια διαδοχή από ακτινωτά μοντέλα DEA και γι' αυτό είναι πιο απαιτητική υπολογιστικά από ότι οι άλλες δύο μέθοδοι. Όμως, τα οφέλη της προσέγγισης είναι ότι εξακριβώνει αποδοτικά προβαλλόμενα σημεία που έχουν μίξεις εισαγωγής και απόδοσης, όσο το δυνατόν πιο όμοιες με εκείνες των μη-αποδοτικών σημείων και ότι επίσης δεν παραλλάσσεται σύμφωνα με τις μονάδες της μέτρησης. Γι' αυτό, είναι προτιμότερη η χρήση της μεθόδου πολλαπλών σταδίων αντί για άλλες εναλλακτικές. Για περισσότερα πάνω στη μέθοδο πολλαπλών σταδίων, δείτε στον Coelli (1997).

Στο λογισμικό DEAP, δίνονται στο χρήστη τρεις επιλογές σχετικά με τη μεταχείριση των χαλαροτήτων. Αυτές είναι:

- DEA ενός σταδίου, στην οποία ο LP πρώτου σταδίου στην εξίσωση (2.12) λύνεται και οι χαλαρότητες υπολογίζονται υπολειμματικά.
- DEA δύο σταδίων, η οποία περιέχει τη λύση των LP στις εξισώσεις (2.12) και (3.8)
- DEA πολλαπλών σταδίων, η οποία περιέχει τη λύση μιας διαδοχής από ακτινωτά LP.

Κλείνοντας αυτή τη συζήτηση παρατηρούμε ότι η σπουδαιότητα των χαλαροτήτων μπορεί να μεγιστοποιηθεί. Οι χαλαρότητες μπορεί να θεωρηθούν ότι είναι κατασκευάσμα της επιλεγμένης μεθόδου κατασκευής ορίου (DEA) και της χρήσης πεπερασμένων μεγεθών δειγμάτων. Αν ήταν διαθέσιμο ένα απεριόριστο μέγεθος δείγματος και / ή αν χρησιμοποιείτο μια εναλλακτική μέθοδος κατασκευής ορίου, η οποία θα περιείχε μια επιφάνεια ομαλής λειτουργίας, το ζήτημα της χαλαρότητας θα εξαφανιζόταν. Επιπλέον σ' αυτή την παρατήρηση φαίνονται τα επιχειρήματα των Ferrier και Lovell (1990) ότι οι χαλαρότητες μπορεί ουσιαστικά να θεωρηθούν ως κατανημητική μη-αποδοτικότητα. Έτσι πιστεύουμε ότι μια ανάλυση τεχνικής αποδοτικότητας μπορεί λογικά να συγκεντρωθεί πάνω στο σκορ ακτινωτής αποδοτικότητας Farrell που παρέχεται στο πρώτο στάδιο DEA LP (εξίσωση 4.13). Όμως, αν κάποιος επιμένει να εξακριβώνει τα αποδοτικά προβαλλόμενα σημεία

Κοοrmans τότε θα προτείναμε πάρα πολύ τη χρήση της μεθόδου πολλαπλών σταδίων αντί για τη μέθοδο των δύο σταδίων για τους λόγους που περιγράφονται παραπάνω.

4.7 Εμπειρική εφαρμογή: Αυστραλιανά Πανεπιστήμια

Το 1996 η ανώτερη διοίκηση του Πανεπιστημίου της Νέας Αγγλίας (UNE) σχημάτισε μια επιτροπή για να δουν την επίδοση του UNE σε σχέση με άλλα Πανεπιστήμια στην Αυστραλία. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για την διοίκηση ήταν κάποια στοιχεία που έδειχναν ότι ο διαχειριστικός τομέας του UNE φαινόταν να είναι μεγαλύτερος από κάποια ανάλογα πανεπιστήμια. Αυτή η επιτροπή παρήγγειλε μια μελέτη DEA (Coelli, 1996d) η οποία ερευνούσε τη σχετική επίδοση των 36 πανεπιστημίων της Αυστραλίας. Η μελέτη περιείχε την κατασκευή τριών ξεχωριστών μοντέλων: ένα για τους διαχειριστικούς τομείς, ένα για τους ακαδημαϊκούς τομείς και ένα για τα πανεπιστήμια ως σύνολο. Για να εξοικονομήσουμε χώρο σ' αυτή την ενότητα περιορίζουμε την αναφορά μας, στο μοντέλο για τους διαχειριστικούς τομείς των Αυστραλιανών πανεπιστημίων

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται σ' αυτήν την ανάλυση είναι για 36 Αυστραλιανά πανεπιστήμια για την ημερολογιακή χρονιά 1994. Στην ανάλυση χρησιμοποιείται ένα μοντέλο VRS DEA προσανατολισμένο σε εισαγωγή. Προγραμματίζονται επίσης μοντέλα CRS και NIRS για να ερευνηθούν ζητήματα κλίμακας. Επιλέγεται ένας προσανατολισμός σε εισαγωγή γιατί πιστεύουμε ότι, το 1994, τα πανεπιστήμια είχαν μεγαλύτερο έλεγχο πάνω στις ποσότητες εισαγωγής σε σχέση με τις ποσότητες απόδοσης (ιδιαίτερως σημειώνουμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία του φοιτητικού φορτίου καθοριζόταν από κυβερνητικούς περιορισμούς). Προγραμματίστηκαν τα μοντέλα υποθέτοντας έναν προσανατολισμό σε απόδοση και παρατηρήθηκε ότι ο προσανατολισμός είχε μικρή επίδραση πάνω στα σκορ αποτελεσματικότητας που παίρνονται σ' αυτή την περίπτωση.

Εξαιτίας του περιορισμένου αριθμού διαθέσιμων παρατηρήσεων έγινε προσπάθεια να περιορισθεί ο συνολικός αριθμός μεταβλητών εισαγωγής και απόδοσης στην ανάλυση για να εξασφαλισθεί, ότι απέμενε κάποιος βαθμός διακριτικής δύναμης. Έτσι το μοντέλο περιείχε μόνο δύο εισαγωγές και δύο αποδόσεις. Οι δύο εισαγωγές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν έξοδα για διοικητικό προσωπικό και άλλες διοικητικές δαπάνες. Θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν φυσικά μέτρα ποσότητας αλλά αυτά δεν ήταν διαθέσιμα για την εισαγωγή εργασίας

και θα ήταν πολύ δύσκολο να μετρηθούν στην περίπτωση των μεταβλητών άλλων εισαγωγών.

Αποφασίστηκε τελικά, ότι οι αποδόσεις των πανεπιστημιακών διοικήσεων θα αντιπροσωπεύονται από δύο μέτρα: το συνολικό αριθμό φοιτητών (μετρημένο σε ισοδύναμες μονάδες φοιτητών πλήρους φοίτησης (EFTSU) και το συνολικό αριθμό του προσωπικού (ξανά σε ισοδύναμες μονάδες πλήρους χρόνου).

Το παραπάνω μοντέλο δύο εισαγωγών, δύο αποδόσεων της πανεπιστημιακής διοίκησης είναι μια προφανής απλοποίηση της πραγματικότητας. Οι καθορισμοί μεταβλητών μπορούν να επικριθούν από πολλές απόψεις. Σε μια προσπάθεια να αποτραπούν κάποιες από τις ενδεχόμενες επικρίσεις προγραμματίστηκε το μοντέλο χρησιμοποιώντας μερικούς διαφορετικούς ορισμούς μεταβλητών ούτως ώστε να εκτιμηθεί η ευαισθησία των αποτελεσμάτων σε διαφορετικούς καθορισμούς. Θεωρήθηκαν τρία εναλλακτικά μοντέλα.

1. Σημειώνεται ότι η χρήση των μέτρων EFTSU μπορεί να υποτιμήσει την απόδοση μιας διοίκησης σε ένα πανεπιστήμιο όπου υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από φοιτητές μερικής φοίτησης.. Επιχειρήθηκε να αντιμετωπισθεί αυτό το ζήτημα χρησιμοποιώντας συνολικές εγγραφές αντί για EFTSU. Αυτό το μέτρο, όμως, είναι πιθανό να μεγαλοποιήσει τις αποδόσεις εκείνων των πανεπιστημίων (όπως το UNE) με ένα μεγάλο πληθυσμό φοιτητών μερικής φοίτησης , επειδή οι φοιτητές αυτοί κάνουν λιγότερες μονάδες ανά χρόνο και αυτό συνεπάγεται λιγότερο κράτημα αρχείων.
2. Υπήρχε κάποια ανησυχία ότι η μεταβλητή απόδοσης συνολικού προσωπικού δεν αντανακλά σωστά το πρόσθετο διοικητικό φορτίο που προκύπτει όταν το ακαδημαϊκό προσωπικό σε ένα πανεπιστήμιο κάνει αίτηση για και προσελκύει πολλά χρήματα για έρευνα. Σε μια προσπάθεια να αντιμετωπισθεί αυτό το ζήτημα αντικαταστήθηκε η μεταβλητή απόδοσης συνολικού προσωπικού με μια μεταβλητή συνολικών επιχορηγήσεων έρευνας. Αυτή η μεταβλητή θα ήταν κατάλληλη αν η πλειοψηφία της υπηρεσίας που παρέχεται από το διοικητικό προσωπικό προς το προσωπικό του πανεπιστημίου εμπεριείχε το να βοηθάνε το ακαδημαϊκό προσωπικό να κάνει αίτηση για επιχορηγήσεις και τη διανομή των χρημάτων των επιχορηγήσεων που αποκτήθηκαν. Αυτό δεν είναι πιθανό να είναι αληθινό, αλλά διεξήχθη αυτή η ευαισθησία για να αντιμετωπιστεί η παραπάνω επίκριση.

3. Προγραμματίστηκε ένα πρόσθετο μοντέλο όπου οι παραπάνω δύο αλλαγές επιβλήθηκαν ταυτόχρονα.

Τα αποτελέσματα DEA του (προγραμματισμένου σε βάση) μοντέλου πανεπιστημιακής διοίκησης καταγράφονται στον Πίνακα 4-2. Παρατηρήθηκε ότι το UNE επιτυγχάνει ένα σκορ τεχνικής αποδοτικότητας (CRS) 0,713 που το κατατάσσει τριακοστό πρώτο σε 36 πανεπιστήμια. Αυτό το αποτέλεσμα φαίνεται να επιβεβαιώνει τις υποψίες της διοίκησης του UNE. Ο μέσος όρος σκορ τεχνικής αποδοτικότητας στο δείγμα είναι 0,818, ενώ το χαμηλότερο σκορ τεχνικής αποδοτικότητας να είναι 0,404 για το Newcastle. Το σκορ αποδοτικότητας κλίμακας του UNE είναι 0,991 το οποίο δείχνει ότι το UNE λειτουργεί αρκετά κοντά στην καλύτερη κλίμακα. Από την εκτύπωση του υπολογιστή (η οποία δεν καταγράφεται) παρατηρήθηκε ότι ισάξιες του UNE είναι τα Flinders, Tasmania, Ballarat και Australian National University (ANU), σειρά σπουδαιότητας. Τα σχετικά φορτία αυτών των ισάξιων είναι : 0,49, 0,41, 0,09 και 0,01 αντίστοιχα. Έτσι το Flinders και το Tasmania παρέχουν το 90% του φορτίου των ισάξιων. Αυτή η πληροφορία είναι καθησυχαστική επειδή το Flinders και το Tasmania είναι αρκετά όμοια σε δομή με το UNE.

Οι καθορισμοί των τριών εναλλακτικών μοντέλων DEA που συζητήθηκαν παραπάνω προγραμματίστηκαν επίσης για να δοκιμάσουν την ευρωστότητα των αποτελεσμάτων μας. Τα αποτελέσματα βελτιώθηκαν λίγο για το UNE (επειδή οι αλλαγές ήταν ειδικά δομημένες για να το κάνουν αυτό) αλλά παρέμενε ακόμα φανερό ότι ακόμα και κάτω από αυτές τις ευνοϊκές υποθέσεις η διοίκηση του UNE είχε ακόμα σημαντικό περιθώριο για βελτίωση.

Το UNE είναι ένας από τους κύριους προμηθευτές εκπαίδευσης εξ αποστάσεως στην Αυστραλία. Εγγράφει περίπου 5.000 φοιτητές εντός της πανεπιστημιούπολης και 14.000 φοιτητές εκτός πανεπιστημιούπολης (εκπαίδευση εξ αποστάσεως) κάθε χρόνο. Κάποιοι παρατηρητές υποστηρίζουν ότι οι φοιτητές εκπαίδευσης εξ αποστάσεως είναι πιο δαπανηροί σε όρους διοικητικών απαιτήσεων. Σε μια προσπάθεια να αντιμετωπισθεί αυτό το ζήτημα εφαρμόστηκε η μέθοδος δύο σταδίων που περιγράφεται στην ενότητα 4.2 σ' αυτή την ανάλυση. Διεξήχθη μια παλινδρόμηση Tobit δευτέρου σταδίου στην οποία τα σκορ τεχνικής αποδοτικότητας VRS από αυτό το μοντέλο βάσης, μεταξύ του ποσοστού εξωτερικών

University	VRS TE	CRS TE	Scale eff.	
Australian Catholic University	0.757	0.806	0.938	irs
Australian National University	1.000	1.000	1.000	-
Central Queensland University	0.499	0.557	0.896	irs
Charles Sturt University	1.000	1.000	1.000	-
Curtin University of Technology	0.700	0.702	0.997	drs
Deakin University	0.786	0.800	0.982	drs
Edith Cowan University	0.784	0.861	0.911	drs
Flinders University of South Australia	1.000	1.000	1.000	-
Griffith University	0.720	0.738	0.975	drs
James Cook University	0.725	0.757	0.958	irs
La Trobe University	0.930	0.947	0.982	drs
Macquarie University	0.770	0.778	0.990	irs
Monash University	0.728	1.000	0.728	drs
Murdoch University	0.779	0.824	0.946	irs
Northern Territory University	0.662	0.980	0.676	irs
Queensland University of Technology	0.978	1.000	0.978	drs
Royal Melbourne Institute of Tech.	0.739	0.786	0.939	drs
Southern Cross University	0.950	1.000	0.950	irs
Swinburne University of Technology	0.876	0.925	0.947	irs
University of Adelaide	0.653	0.665	0.982	drs
University of Ballarat	0.867	1.000	0.867	irs
University of Canberra	1.000	1.000	1.000	-
University of Melbourne	0.838	1.000	0.838	drs
University of New England	0.707	0.713	0.991	irs
University of New South Wales	0.745	0.930	0.801	drs
University of Newcastle	0.404	0.404	1.000	-
University of Queensland	1.000	1.000	1.000	-
University of South Australia	1.000	1.000	1.000	-
University of Southern Queensland	0.798	0.826	0.967	irs
University of Sydney	0.765	1.000	0.765	drs
University of Tasmania	1.000	1.000	1.000	-
University of Technology, Sydney	1.000	1.000	1.000	-
University of Western Australia	0.865	0.870	0.995	irs
University of Western Sydney	0.622	0.625	0.995	drs
University of Wollongong	0.882	0.892	0.989	irs
Victoria University of Technology	0.904	0.918	0.985	Irs
Mean	0.818	0.870	0.944	

Πίνακας 4-2 πηγή: Coelli, Prasada Rao and Battese (1998)

εγγραφών σε κάθε πανεπιστήμιο και του μέσου φορτίου μονάδας των φοιτητών (μετρημένο από την αναλογία του EFTSU προς τις συνολικές εγγραφές). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κανείς από τους δύο αυτούς παράγοντες δεν είχε μια σημαντική επίδραση πάνω στα σκορ αποδοτικότητας, με την εξίσωση παλινδρόμησης Tobit να εξηγεί λιγότερο από το 3% της συνολικής παραλλαγής στα σκορ τεχνικής αποδοτικότητας. Περισσότερη πληροφόρηση πάνω σ' αυτή την ανάλυση παρέχεται στον Coelli (1996).

4.8 Προβλήματα εφαρμογής της DEA.

Πριν τελειώσουμε με την ανάλυση της DEA είναι σημαντικό να αναφέρουμε γρήγορα μερικούς από τους περιορισμούς και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί κάποιος να συναντήσει διεξάγοντας μια DEA. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Λάθη μέτρησης και άλλοι παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το σχήμα και τη θέση του ορίου.
- Αποκεντρωμένοι παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα
- Ο αποκλεισμός μιας σημαντικής εισαγωγής ή απόδοσης μπορεί να καταλήξει σε επηρεασμένα αποτελέσματα.
- Τα σκορ αποδοτικότητας που παίρνονται είναι σχετικά μόνο με τις καλύτερες εταιρείες στο δείγμα. Η συμπερίληψη πρόσθετων εταιρειών (π.χ. από το εξωτερικό) μπορεί να μειώσει τα σκορ αποδοτικότητας.
- Να είμαστε προσεκτικοί όταν συγκρίνουμε το μέσο όρο σκορ αποδοτικότητας από δύο μελέτες. Αντανακλούν μόνο τη διασπορά των αποδοτικότητων μέσα σε κάθε δείγμα και δε λένε τίποτα σχετικά με την αποδοτικότητα του ενός δείγματος σε σχέση με το άλλο.
- Η προσθήκη μιας πρόσθετης εταιρείας σε μια ανάλυση DEA δεν μπορεί να καταλήξει σε μια αύξηση στα σκορ TE των υπαρχόντων εταιρειών.
- Η προσθήκη μιας πρόσθετης εισαγωγής ή απόδοσης σε ένα μοντέλο DEA δεν μπορεί να καταλήξει σε μια μείωση στα σκορ TE.
- Όταν κάποιος έχει λίγες παρατηρήσεις και πολλές εισαγωγές και /ή αποδόσεις πολλές από τις εταιρείες θα εμφανιστούν πάνω στο όριο DEA.
- Η μεταχείριση των εισαγωγών και /ή αποδόσεων ως ομοιογενών αγαθών όταν είναι ετερογενή μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα.
- Το να μη λαμβάνουμε υπόψη τις περιβαλλοντικές διαφορές μπορεί να δώσει παραπλανητικές ενδείξεις της σχετικής διευθυντικής ικανότητας.
- Η πρότυπη DEA δεν εξηγεί την καλύτερευση πολλών περιόδων ούτε τον κίνδυνο στη λήψη διευθυντικών αποφάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

5.1 Ιστορική Ανασκόπηση

Τον 19^ο αιώνα το μοντέλο που κυριάρχησε στην Ανώτατη Εκπαίδευση ήταν το Πανεπιστήμιο με ερευνητική δράση (Humboldtian) μοντέλο που εμφανίστηκε αρχικά στο Βερολίνο και στη συνέχεια σε όλα τα Γερμανικά και αρκετά Πανεπιστήμια της Βόρειας Ευρώπης. Αυτός ο νέος-σύγχρονος τύπος Πανεπιστημίου θεωρήθηκε από τις Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις ως ένας νεοτερικός θεσμός που είχε ως αποτέλεσμα η χρηματοδότησή των ιδρυμάτων να γίνεται αποκλειστικά από αυτές, που σχεδίαζαν άλλωστε και το πλαίσιο λειτουργίας τους. Έτσι η ποιότητα των «εθνικών πανεπιστημίων ξεκίνησε να είναι όλο και περισσότερο στα κύρια ενδιαφέροντα των Κυβερνήσεων. Οι κρατικές χρηματοδοτήσεις που στήριζαν τα Ιδρύματα αυτά δημιουργούσαν και ανάλογες υποχρεώσεις για μέτρηση της αποδοτικότητας των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων τους. Τελικά δύο τύποι μέτρησης της αποδοτικότητας εμφανίστηκαν: η αξιολόγηση «ρουτίνας» και «στρατηγική» αξιολόγηση (Maassen P.(1997) σ.11-12). Επισημαίνεται ότι Διεθνείς υπολογισμοί μέτρησης της αποδοτικότητας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης έγιναν συστηματικά για πρώτη φορά από την επιτροπή Μόσλεϊ (Μεγάλη Βρετανία), η οποία επεξεργάστηκε στοιχεία από Αμερικανικές σχολές μηχανικών στα 1903, με την βασική υπόθεση ότι «αξιολογούμε και μαθαίνουμε από την εμπειρία μας κάπου αλλού».

Τις τρεις πρώτες δεκαετίες που ακολούθησαν το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η ανάπτυξη της Ανώτατης Εκπαίδευσης στις περισσότερες δυτικοευρωπαϊκές χώρες και η πολυπλοκότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων συνοδεύτηκε από την αυτονομιστική τους. Οι κυβερνήσεις καθορίζουν τα πλαίσια μέσα στα οποία τα ιδρύματα αυτοπροσδιορίζονται. Οι Neave και Van Vught (Eds) (1991) χαρακτήρισαν τη στροφή αυτή ως πέρασμα από την παρεμβατική κατάσταση, όπου η κυβερνητική εξουσία ήταν καθοδηγητική των αποφάσεων και ενεργειών των ιδρυμάτων στην αυτονομιστική κατάσταση (facilitator state), όπου οι κυβερνήσεις καθορίζουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο τα ιδρύματα μπορούν να ενεργούν αυτόνομα. Η νέα αυτή κατάσταση χαρακτηρίζεται από την "επιλεκτικά κυβερνητική

παρεμβατική πολιτική" όπου υπάρχει λιγότερη κεντρική κατεύθυνση και σχεδιασμός, περισσότερα κίνητρα αλλά πιο συχνές μετρήσεις της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και της απόδοσης των Ιδρυμάτων

Ο Εθνικός Επιστημονικός Οργανισμός Πολιτικής Έρευνας και Ανάλυσης, (Μεγάλη Βρετανία) συγκάλεσε μια ομάδα ειδικών για να υπολογίσουν και οριοθετήσουν σωστά το θέμα της αποδοτικότητας της εκπαίδευσης. Αυτοί κατέληξαν ότι ο υπολογισμός της αποδοτικότητας μιας λειτουργίας με μια παραδοσιακή οικονομετρική μέθοδο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, δεν ήταν εφικτός. Ωστόσο κατάφεραν να επισημάνουν συγκεκριμένα προβλήματα που αφορούσαν την αξιοπιστία των Αμερικανικών δεδομένων τα οποία ήταν απαραίτητα για να κάνουν έναν τέτοιο υπολογισμό. Στην συνέχεια κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, αναπτύχθηκε μια αποτελεσματική υπολογιστική διαδικασία για να αντιμετωπίσει πολλά από τα προβλήματα που διαπίστωσαν οι ερευνητές της παραγωγικότητας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα η διαδικασία αυτή αναφερόταν στο τυπικό πολλαπλό εισροής / πολλαπλό εκροής, ένα πρόβλημα το οποίο συνίστατο από πολλούς τομείς θεμάτων εξυπηρέτησης και ειδικά από δημόσια εκπαίδευση.

Πολύ αργότερα αντιμετωπίστηκε πιο διεξοδικά το πρόβλημα της μερικής ασυμμετρίας στην δομή εισροής / εκροής.

Η διαδικασία της μεθόδου Data Envelopment Analysis (DEA) χρησιμοποίησε μια μαθηματική προγραμματιστική μεθοδολογία ενσωματώνοντας έναν ορισμό αναλογίας σχετικής παραγωγικότητας. Με ενδιαφέρον οι πρώτες εφαρμογές της, έγιναν σε τομείς εξυπηρέτησης γενικά και σε εκπαίδευσης ειδικά.

Μια στοιχειώδης αλλά ξεκάθαρη παρουσίαση της μεθοδολογίας παρουσιάστηκε για δημόσιους managers από τους Ludwig and Guthrie (1989) και σε ένα ειδικό αφιέρωμα εφημερίδας (του περιβάλλοντος των Η/Υ και Αστικών Συστημάτων) παρουσιάστηκε μια εκτενής περίληψη της μεθοδολογίας DEA με τις ισοδυναμίες της, για την επίλυση τοπικού προβλήματος.

Ανάλογη μελέτη έγινε μετά από πρωτοβουλία του Σουηδικού Εθνικού Γραφείου Πανεπιστημίων και Κολεγίων, όπου στα τέλη του 1980 ξεκίνησε η διενέργεια ερευνών όσο αφορά την αξιολόγηση της Σουηδικής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το Γραφείο μελέτησε στοιχεία από επτά (7) μεγάλα ερευνητικά ινστιτούτα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στη Σουηδία και από τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρείχε πληροφορίες. Η μελέτη αυτή ξεκίνησε με μία συζήτηση του τομέα της παραγωγής (εκροής) και πως αυτή μετριέται και ακολούθησε μία αναφορά

στις εισροές που απαιτούνται για να δημιουργήσουν την παραγωγή αυτή. Τα ζητήματα που συνδέονται με τα μέτρα της αποδοτικότητας έπονται. Βασικό θέμα είναι ότι μέτρα άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα ίσως εξαιρούνται, ενώ τα αποτελέσματα ερευνών από οικονομικά τμήματα και τμήματα επιχειρήσεων παρουσιάστηκαν πριν από το τελικό συμπέρασμα. Παρόλο που υπήρξε αυτό το πρόβλημα, απετέλεσε ένα πρώτο βήμα για περαιτέρω επεξεργασία, ενώ οποιαδήποτε περαιτέρω επέκταση θα έπρεπε να γίνει με σεβασμό απέναντι στα δεδομένα εισροών-εκροών και με σεβασμό επίσης στην απόφαση της διοίκησης που έχει σχέση με τη μέτρηση της αποδοτικότητας της παραγωγικότητας της έρευνας.

Υπάρχουν πολλές μελέτες που ασχολήθηκαν με την μέτρηση της αποδοτικότητας στο παρελθόν χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους.

Οι Fusfeld (1956) και Cleary και Edwards (1960) στην Αμερικανική Οικονομική Αναφορά μελέτησαν την συνεισφορά γνωστών περιοδικών που εξέδιδαν δημοσιεύματα ανακεφαλαίωσης αποτελεσμάτων.

Οι Ladd και Lipset (1979) χρησιμοποίησαν μια μέθοδο η οποία σχεδόν υπολόγιζε τον αντίκτυπο της εκροής του δημοσιεύματος.

Πιο πρόσφατα οι Davis και Papanek (1984) ενσωμάτωσαν μια προσέγγιση με ένα υπόμνημα που αξιολογούσε το ερευνητικό αποτέλεσμα. Η ποικιλία και το μέγεθος του ερευνητικού αποτελέσματος και ο τρόπος μέτρησης τους είναι εκτεταμένος. Τέτοια μέτρα περιλαμβάνουν πατέντες, αναγνωρισμένα προγράμματα κομπιούτερ και ειδικά εξειδικευμένο προσωπικό που να μπορεί να κάνει την έρευνα. Παρόλα αυτά, όλα τα ερευνητικά αποτελέσματα και κυρίως αυτά που προέρχονται από έρευνες βασισμένες στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, εξαρτώνται από τη μορφή του δημοσιεύματος.

5.2 Συστηματικές διαδικασίες υπολογισμού της αποδοτικότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Από το 1984 γίνεται πλέον μια οργανωμένη προσπάθεια από τις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να υιοθετήσουν συστηματικές διαδικασίες υπολογισμού της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης, σε εθνικό επίπεδο. Κύριος σκοπός της προσπάθειας αυτής ήταν η παροχή εγγυήσεων σχετικά με την αξία της παρεχόμενης εκπαίδευσης από τα Πανεπιστήμια και τους κανόνες απονομής των αντίστοιχων τίτλων και βαθμών. (HamaIainen, Pehu-Voima, Wahlen, 2001).

Η Ολλανδία ήταν η πρώτη χώρα που ανέπτυξε ένα επίσημο σύστημα μέτρησης της αποδοτικότητας των Πανεπιστημίων της και ακολούθησαν η Δανία και πιο πρόσφατα, η Φλάνδρα (Maassen Maassen, Huisman and Neave 2001). Η διαδικασία αυτή σύμφωνα με το Ολλανδικό μοντέλο προβλέπει την ανάληψη του έργου της μέτρησης της παραγωγικότητας από τον Οργανισμό των Συνεργαζόμενων Πανεπιστημίων στην Ολλανδία (VSNU), ο οποίος διαμέσου της επιτροπής επισκεπτών (visiting committee) επιβλέπει όλα τα προγράμματα σπουδών των Πανεπιστημίων ανά γνωστικό αντικείμενο (π. χ. όλα τα τμήματα Οικονομικών Επιστημών των ΑΕΙ της Ολλανδίας). Σύμφωνα με το μοντέλο της Δανίας η μέτρηση διενεργείται από το Εθνικό Κέντρο Διασφάλισης Ποιότητας και Εκτίμησης της Ανώτατης Εκπαίδευσης, το οποίο ακολουθεί συγκεκριμένη μεθοδολογία που εξασφαλίζει την αξιοπιστία της διαδικασίας (1η φάση: σχεδιασμός, 2η φάση: αυτό-αξιολόγηση, 3η φάση: έρευνες φοιτητών, αποφοίτων, εργοδοτών και εξωτερικών παρατηρητών, 4η φάση: επισκέψεις από ειδικούς). Τέλος στη Φλάνδρα ακολουθείται η Ολλανδική διαδικασία όπου η επιτροπή επισκεπτών από την Ολλανδία αξιολογεί τα προγράμματα σπουδών των Φλαμανδικών Πανεπιστημίων μετά από επιτόπια έρευνα, στο ίδιο αντικείμενο με τα ίδια κριτήρια και την ίδια μεθοδολογία που ακολουθείται και στα αντίστοιχα τμήματα της Ολλανδίας.

Στη δεκαετία του 1990 αναπτύσσονται συναφείς πρωτοβουλίες σε Ευρωπαϊκό επίπεδο με σκοπό την σύγκριση της αποδοτικότητας των ΑΕΙ σε εθνική ή διαιδρυματική βάση που στηρίζεται κύρια στην αυτοαξιολόγηση των ιδρυμάτων (Cambell, van der Wende 2000). Αυτές είναι:

1. Η πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ανάπτυξη του "Ευρωπαϊκού Πιλοτικού Προγράμματος για την Αξιολόγηση της Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση (European Pilot Project for Evaluating Quality in Higher Education, 1994-1995). Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν 45 ΑΕΙ από 17 χώρες ενώ από την Ελλάδα συμμετείχαν το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο με το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχ/κών και Μηχ/κών Υπολογιστών και το ΤΕΙ Πάτρας με το Τμήμα Ηλεκτρολογίας.
2. Η πρωτοβουλία του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) με το Πρόγραμμα για την Διοίκηση και Αξιολόγηση της Ποιότητας και τη Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων των Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης (Project on Quality Management, Quality Assessment and the Decision Making Process 1994-1995) Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 45 ΑΕΙ από 24 χώρες ενώ από

την Ελλάδα συμμετείχαν το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθήνας, και το ΤΕΙ Πάτρας.

3. Η πρωτοβουλία της Οργάνωσης των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (η οποία μέχρι το 2001 είχε την ονομασία C.R.E. -Conference des Recteurs Europeennes, ενώ έκτοτε έχει την ονομασία E.U. A-European University Association) η οποία από το 1994 και κάθε έτος οργανώνει και πραγματοποιεί το Πρόγραμμα Αξιολόγησης Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης (Institutional Evaluation Review Programme). Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν 88 ΑΕΙ από 32 χώρες ενώ από την Ελλάδα συμμετείχαν τα Πανεπιστήμια: Δημοκρίτειο (1996-97), Πατρών (1998-99), Μακεδονίας (1998-99), Ιωαννίνων (1999-00), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2000-01), Πανεπιστήμιο Κρήτης (2000-01), Αιγαίου (2003-04) και Θεσσαλίας (2003-04).
4. Τέλος, η πρωτοβουλία της Οργάνωσης των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων που από το 2002 οργανώνει το Πρόγραμμα Ανάπτυξης Κουλτούρας Ποιότητας (Quality Culture Project) με σκοπό την ανάπτυξη κουλτούρας ποιότητας στο εσωτερικό των Α.Ε.Ι., τα οποία μέσω δικτύων προσπαθούν να αναπτύξουν συστήματα και διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας σε ιδιαίτερους τομείς δραστηριότητάς τους π.χ. έρευνα, εκπαίδευση, φοιτητικά θέματα, τεχνολογία πληροφορίας κ.α. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν 50 ΑΕΙ από 29 χώρες ενώ, από την Ελλάδα συμμετείχε η Επιτροπή Ερευνών του Α.Π.Θ..

Κρισιμότερη όμως περίοδος για το ζήτημα του υπολογισμού της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ευρώπη υπήρξε η διετία 2003-2005 κατά την διάρκεια της οποίας όλες οι χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης θεσμοθέτησαν τα εθνικά τους συστήματα διασφάλισης της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης σύμφωνα με την Σύνοδο των Ευρωπαίων Υπουργών Παιδείας το 2003 στο Βερολίνο .

5.3 Προσπάθειες υπολογισμού της αποδοτικότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Η Ελλάδα στην προσπάθειά της να είναι συνεπής στις επιταγές της Συνόδου του Βερολίνου, η οποία έθεσε καταληκτική ημερομηνία (Φθινόπωρο 2005), για την θεσμοθέτηση συστηματικών διαδικασιών, λειτουργιών και δομών για την αξιολόγηση και διασφάλιση της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης, ψήφισε τον Αύγουστο του 2005 τον Νόμο 3374/2-08-05 «Διασφάλιση της ποιότητας στην ανώτατη εκπαίδευση».

Η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες που αντιμετώπισε με επιφυλάξεις την Διακήρυξη της Σορβόνης (1998), και η Ελληνική αντιπροσωπεία συμμετείχε στις αντιδράσεις για βασικά ζητήματα (Π.χ. χρονική διάρκεια κύκλων σπουδών) που η Διακήρυξη της Μπολόνια και η Σύνοδος της Πράγα προέβλεπαν. Η με σκεπτικισμό στάση της Ελλάδος στο ζήτημα της αξιολόγησης της ποιότητας των ΑΕΙ συνεχίζεται, και πολλές είναι οι αντίθετες γνώμες που με έντονο τρόπο εκφράζονται.

Η πρώτη απόπειρα θεσμοθέτησης ενός συστήματος αξιολόγησης των Πανεπιστημίων στην Ελλάδα έγινε το 1992 με τον Νόμο 2083/1992 (γνωστό ως νόμο Σουφλιά), ο οποίος προέβλεπε τη σύσταση "Επιτροπής Αξιολόγησης του έργου των Πανεπιστημίων" που θα αναλάμβανε το σχετικό έργο. Όμως οι αντιδράσεις των φορέων της Πανεπιστημιακής κοινότητας, δηλώνοντας επιφυλάξεις να δεχθούν την ιδέα της αξιολόγησης, εμπόδισαν την συγκρότηση και λειτουργία της επιτροπής με αποτέλεσμα το έργο της αξιολόγησης της Ανώτατης Εκπαίδευσης να μην ξεκινήσει. Ίσως αν τότε είχε προχωρήσει η αξιολόγηση της Ανώτατης Εκπαίδευσης πολλές από τις σημερινές δυσλειτουργίες και αδιέξοδα, ιδιαίτερα όσα σχετίζονται με τον ανταγωνισμό των ΑΕΙ και ΤΕΙ να μην ήταν τόσο έντονα.

Μια δεύτερη προσπάθεια θεσμοθέτησης της αποτίμησης του έργου των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων ήταν ο Νόμος 2327/1995, ο οποίος προέβλεπε την σύσταση του Εθνικού Συμβουλίου Παιδείας μεταξύ των αρμοδιοτήτων του οποίου συγκαταλέγονταν και διαδικασίες αποτίμησης και σχεδιασμού του έργου της Ανώτατης Εκπαίδευσης. Διάλογος για τα θέματα της αξιολόγησης των Ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης μεταξύ ΥΠΕΠΘ και πανεπιστημίων άρχισε το ακαδ. έτος 2001-2002 κυρίως σε συνόδους και συναντήσεις των Πρυτάνεων, ενώ η Ανωτατικοποίηση των Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων προχώρησε χωρίς να προηγηθεί συστηματική αξιολόγηση της ποιότητάς τους.

Ένα ακόμη σχέδιο νόμου για το "Εθνικό σύστημα διασφάλισης και αξιολόγησης της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης, για το Ινστιτούτο Δια βίου Εκπαίδευσης, Διεθνές Ελληνικό Πανεπιστήμιο και άλλες διατάξεις που έχει διανεμηθεί για διάλογο μέσα στο 2003, αποτελεί την τελευταία προσπάθεια θεσμοθέτησης της αξιολόγησης της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ελλάδα, μέχρι τον περασμένο Αύγουστο που ψηφίστηκε τελικά ο σχετικός νόμος.

Στο νόμο 3374/2-08-05 «Διασφάλιση της ποιότητας στην ανώτατη εκπαίδευση. Σύστημα μεταφοράς και συσώρευσης πιστωτικών μονάδων – Παράρτημα διπλώματος», προβλέπονται κρίσιμες διατάξεις που αφορούν:

- την διαδικασία και τα όργανα αξιολόγησης
- τα κριτήρια τους δείκτες αξιολόγησης.
- την διαδικασία της εσωτερικής αξιολόγησης.
- την διαδικασία της εξωτερικής αξιολόγησης και την συγκρότηση της επιτροπής Εξωτερικής Αξιολόγησης (Ε.Ε.Α.)
- την σύσταση ανεξάρτητης διοικητικής αρχής με την επωνυμία «Αρχή Διασφάλισης Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση» (Α.ΔΙ.Π.) με έδρα την Αθήνα.

Η Α.ΔΙ.Π. έχει διοικητική αυτοτέλεια και εποπτεύεται από τον Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων για τον έλεγχο νομιμότητας των πράξεών της.

Τα μέλη της Α.ΔΙ.Π. είναι ανώτατοι δημόσιοι λειτουργοί και απολαμβάνουν κατά την άσκηση των καθηκόντων τους προσωπικής και λειτουργικής ανεξαρτησίας.

Στα πλαίσια της προσπάθειας που έγινε μέχρι τώρα στην Ελλάδα για την αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων, δεν θα πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε και τις εθελοντικές συμμετοχές σημαντικού αριθμού ΑΕΙ και ΤΕΙ στις διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητάς τους από την Ένωση των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (EUA) στο πλαίσιο του προγράμματος Institutional Review programme. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα περισσότερο επισκόπησης (review) παρά αξιολόγησης (evaluation) των δυνατοτήτων και αδυναμιών των Ιδρυμάτων που συμμετέχουν προκειμένου να διευκολυνθεί η στρατηγική ανάπτυξή τους.

Δηλαδή βοηθά στην αναγνώριση των ισχυρών στοιχείων και των αδυναμιών του Ιδρύματος, υπό το πρίσμα της αποστολής και των προτεραιοτήτων που το ίδιο έχει καθορίσει. Δεν αποσκοπεί στον υπολογισμό της ποιότητας της διδασκαλίας και της έρευνας που διεξάγεται στο Ίδρυμα, ούτε στην σύγκριση και κατάταξη των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων. (CRE 1999)

Το ουσιαστικό και ταυτόχρονα σημαντικότερο στάδιο της διαδικασίας που ακολουθείται από την EUA είναι η σύνταξη μιας αναλυτικής έκθεσης αυτοαξιολόγησης από ομάδα έργου- επιτροπής υποστήριξης του ίδιου του Ιδρύματος. Η έκθεση αυτή προκύπτει ως αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτοαξιολόγησης με βάση συγκεκριμένη μεθοδολογία της EUA και παρέχει πληροφορίες στα μέλη της ομάδας αξιολογητών της EUA σε θέματα στρατηγικής διοίκησης και μηχανισμών διασφάλισης της ποιότητας των λειτουργιών του Ιδρύματος. Ακολουθούν προκαταρκτικές και τελικές επισκέψεις της ομάδας εξωτερικών αξιολογητών της EUA

για επιτόπια έρευνα με σκοπό την αποστολή ενδιάμεσων και τελικών εκθέσεων της ομάδας αξιολογητών με σχετικές παρατηρήσεις και προτάσεις για βελτίωση της λειτουργίας του Ιδρύματος.

Η μεθοδολογία σύνταξης της έκθεσης αυτοαξιολόγησης κύρια προσδιορίζεται από τα στρατηγικά ερωτήματα όπως:

- Τι επιδιώκει να επιτύχει το Ίδρυμα (αποστολή, όραμα);
- Με ποιόν τρόπο προσπαθεί να το επιτύχει; (οργάνωση);
- Πώς γνωρίζει αν ο τρόπος που επέλεξε είναι αποτελεσματικός; (μηχανισμοί πληροφόρησης και διασφάλισης ποιότητας);
- Πώς μετασχηματίζεται με στόχο τη βελτίωσή του; (αξιοποίηση πληροφόρησης για στρατηγικό μετασχηματισμό);

Τέλος, η συμμετοχή πολλών ΑΕΙ και ΤΕΙ στην ενέργεια του ΕΠΕΑΕΚ-Ι «Αποτίμηση των Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης» στο πλαίσιο της οποίας χρηματοδοτήθηκαν και πραγματοποιήθηκαν αξιολογήσεις από εξωτερικούς αξιολογητές (Έλληνες και ξένους) χωρίς βέβαια να ακολουθούνται προκαθορισμένες διαδικασίες, δείχνει ότι έχει αρχίσει να διαμορφώνεται ευνοϊκό κλίμα στην Ανώτατη Εκπαίδευση στην Ελλάδα και τα ΑΕΙ αρχίζουν να εξοικειώνονται με τις διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

6.1 Θεσμικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής ένωσης για την τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Η εναρμόνιση της δομής του ευρωπαϊκού συστήματος της Ανώτατης Εκπαίδευσης βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των ευρωπαϊκών κέντρων λήψης αποφάσεων και αιτιολογεί την οργάνωση συναντήσεων και ψήφιση διακηρύξεων σχετικά με αυτό το θέμα. Το ζήτημα της διασφάλισης και του υπολογισμού της ποιότητας καταλαμβάνει κεντρική θέση σε όλες αυτές τις διαδικασίες καθώς θεωρείται ένα από τα θεμέλια πάνω στα οποία θα οικοδομηθεί ο Ευρωπαϊκός χώρος της Ανώτατης Εκπαίδευσης. Οι αποφάσεις και διακηρύξεις των Ευρωπαίων ηγετών οι οποίες καθόρισαν τις εξελίξεις στο ζήτημα αυτό παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Η Magna Carta των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων, που υπογράφηκε σε συνάντηση πρυτάνεων Ευρωπαϊκών Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης στη Μπολόνια τον Σεπτέμβριο του 1988, περιλαμβάνει τις θεμελιώδεις αρχές που πρέπει να προασπίζονται τα Πανεπιστήμια. Τα μέσα που προτάθηκαν για την εφαρμογή των αρχών αυτών είναι, μεταξύ άλλων, η ενθάρρυνση της κινητικότητας των διδασκόντων και φοιτητών και η υιοθέτηση μιας γενικής πολιτικής ισοτιμίας τίτλων, εξετάσεων και υποτροφιών.

Στην ουσία αρχίζει να διαγράφεται ο κοινός Ευρωπαϊκός χώρος Ανώτατης Εκπαίδευσης και η ανάγκη για εναρμόνιση της δομής των συστημάτων αυτών. Οι έννοιες της διασφάλισης και μέτρησης της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης δεν έχουν ακόμη συζητηθεί σε κοινό ευρωπαϊκό επίπεδο, υφίστανται όμως συστήματα αξιολόγησής της στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε..

Η Κοινή Διακήρυξη για την εναρμόνιση της δομής του ευρωπαϊκού συστήματος της Ανώτατης παιδείας από τους τέσσερις αρμόδιους Υπουργούς Γαλλίας, Γερμανίας, Ιταλίας και Ηνωμένου Βασιλείου στη Σορβόνη τον Μάιο του 1998 επιβεβαιώνει, δέκα χρόνια μετά, την ανάγκη για «εσωτερική και εξωτερική αναγνωσιμότητα των ευρωπαϊκών συστημάτων ανώτατης εκπαίδευσης. Αναγνωρίζεται ακόμη, ότι η συνθήκη της Λισαβόνας (1997) άνοιξε τον δρόμο για την αμοιβαία αναγνώριση τίτλων ανώτατης εκπαίδευσης για επαγγελματικούς σκοπούς,

χωρίς και πάλι να συζητείται ξεκάθαρα το ζήτημα της αξιολόγησης των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων.

Με τη Διακήρυξη των Ευρωπαίων Υπουργών Παιδείας της Μπολόνια τον Ιούνιο του 1999, προσδιορίζονται έξι πρωταρχικοί στόχοι, οι οποίοι θα πρέπει να επιτευχθούν μέσα στην πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα για να υποστηρίξουν τη διαμόρφωση του Ευρωπαϊκού χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης, ένας εκ των οποίων αφορά την ποιότητα της Ανώτατης Εκπαίδευσης. Ο στόχος αυτός είναι: «η προώθηση της Ευρωπαϊκής συνεργασίας για τη διασφάλιση της ποιότητας, με στόχο την ανάπτυξη συγκρίσιμων κριτηρίων και μεθοδολογιών» (Bologna Declaration 1999).

Αυτή είναι η πρώτη φορά που γίνεται επίσημη αναφορά στο θέμα της ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης και μάλιστα δηλώνεται με σαφή τρόπο η διάθεση των αρμόδιων Ευρωπαίων Υπουργών να συντονίσουν τις εκπαιδευτικές τους πολιτικές για την επιτυχία του στόχου αυτού σε προδιαγεγραμμένο χρονικό ορίζοντα.

Στο Συνέδριο των Ευρωπαϊκών Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης στη Σαλαμάνκα τον Μάρτιο του 2001, οι συμμετέχοντες Πρυτάνεις δήλωσαν τη βούλησή τους ότι επιθυμούν να διαμορφώνουν το μέλλον των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων στον Ευρωπαϊκό χώρο της Ανώτατης Εκπαίδευσης και απάντησαν με σαφήνεια στις προκλήσεις των διακηρύξεων της Σορβόνης και της Μπολόνια, στέλνοντας ανάλογα μηνύματα στους Ευρωπαίους Υπουργούς Παιδείας πριν την σύνοδό τους στην Πράγα τον Μάρτιο του 2001. Η θέση τους σχετικά με την ποιότητα της Ανώτατης Εκπαίδευσης ήταν ότι η διασφάλιση και πιστοποίησή της αποτελεί μια αναγκαία απάντηση στις τρέχουσες τάσεις παγκοσμιοποίησης και στις προκλήσεις της οικοδόμησης του Ευρωπαϊκού χώρου Ανώτατη Εκπαίδευσης.

Υποστήριξαν ακόμη, την οργάνωση ενός είδους ευρωπαϊκής πλατφόρμας με σκοπό την διάχυση της σωστής πρακτικής και της συμβουλευτικής από ομάδες εργασίας που θα επεξεργάζονται θέματα πιστοποίησης, ώστε να δρομολογηθούν οι κατάλληλες διαδικασίες. Τέλος, τόνισαν ότι θα πρέπει να προωθείται η αμοιβαία αποδοχή αποφάσεων διασφάλισης της ποιότητας στην Ευρώπη, σεβόμενοι όμως τις εθνικές και γνωστικές διαφορές αναγνωρίζοντας για τον σκοπό αυτό τον ρόλο του European Network of Quality Assurance in Higher Education (ENQA).

Στη Σύνοδο των Ευρωπαίων Υπουργών Παιδείας στην Πράγα τον Μάιο του 2001 επισημάνθηκε η πρόοδος που συντελέστηκε στον τομέα της αξιολόγησης της ποιότητας και αναγνωρίστηκε η συμβολή του συνεδρίου των Ευρωπαϊκών Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης στη Σαλαμάνκα (Μάρτιος 2001), του συνεδρίου των

Ευρωπαίων φοιτητών στο Γκέτεμποργκ (Μάρτιος 2001), της Ένωσης των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (EUA) και των Εθνικών Ενώσεων Ευρωπαίων Φοιτητών (ESIB). Ειδικότερα, τονίστηκε ο σημαντικός ρόλος των συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας στην επίτευξη υψηλών προτύπων ποιότητας που διευκολύνουν την σύγκριση των προσόντων σε όλη την Ευρώπη και ζητήθηκε η στενή Ευρωπαϊκή συνεργασία ανάμεσα στα δίκτυα πιστοποίησης και στα δίκτυα διασφάλισης της ποιότητας με αποδοχή όμως των εθνικών συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας. Αυτή η παραδοχή των εθνικών διαφορών τονίστηκε ότι δεν επηρεάζει αρνητικά την συνοχή και αποτελεσματικότητα του Ευρωπαϊκού χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης αλλά αντίθετα, αναδεικνύει τη σημασία των διαδικασιών της διασφάλισης της ποιότητας για την εγγύηση της εμπιστοσύνης, της συνοχής, του ανοίγματος, της ευελιξίας και την ελκυστικότητα. Για τον σκοπό αυτό, ζητήθηκε η συνεργασία των ΑΕΙ, των εθνικών φορέων και του δικτύου ENQA για την καθιέρωση ενός ενιαίου πλαισίου αναφοράς προώθησης των βέλτιστων πρακτικών που χρησιμοποιούνται για τις διαδικασίες διασφάλισης και προέτρεψαν τα ΑΕΙ να δημοσιοποιήσουν και να κυκλοφορήσουν τα καλύτερα δείγματα των πρακτικών τους αυτών και να σχεδιάσουν μεθοδεύσεις για μια κοινή αποδοχή τρόπων μέτρησης της αποδοτικότητας και πιστοποίησης.

Τέλος, στην πρόσφατη Σύνοδο των Ευρωπαίων Υπουργών Παιδείας στο Βερολίνο τον Σεπτέμβριο του 2003 οι Υπουργοί δεσμεύθηκαν να υποστηρίξουν την περαιτέρω ανάπτυξη της διασφάλισης της ποιότητας σε ιδρυματικό, εθνικό, και Ευρωπαϊκό επίπεδο. Ιδιαίτερα ξεχωριστής σημασίας αποτελεί η αναγνώριση της αυτονομίας των ιδρυμάτων μέσα στα πλαίσια των εθνικών συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας. Επίσης επιβεβαίωσαν την καταληκτική ημερομηνία (Φθινόπωρο 2005) για όλα τα κράτη -μέλη της Ε. Ε σχετικά με την υποχρέωσή τους να θεσμοθετήσουν τα εθνικά τους συστήματα διασφάλισης της ποιότητας και προσδιόρισαν τα αντικείμενα στα οποία θα πρέπει να αναφέρονται. Δηλαδή:

1. στις αρμοδιότητες των οργάνων και των ιδρυμάτων που θα αξιολογούνται.
2. στις διαδικασίες αξιολόγησης των προγραμμάτων ή των ιδρυμάτων οι οποίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν τις εσωτερικές αξιολογήσεις, τις εξωτερικές επισκοπήσεις, την συμμετοχή των φοιτητών και τις δημοσιοποιήσεις των αποτελεσμάτων.
3. στα συστήματα διαδικασιών αναγνώρισης/πιστοποίησης
4. σε διεθνής συνεργασίες και δικτύωση.

Τέλος, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο ζήτησαν από τις ENQA, EUA, EURASH, ESIB να αναπτύξουν πρότυπα και διαδικασίες, διασφάλισης της ποιότητας, να προτείνουν συστήματα επισκόπησης κριτών και να παρουσιάσουν προτάσεις και στοιχεία στη νέα σύνοδο των Υπουργών το 2005.

Το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην με Νο 561/98 Σύστασή του της 24ης Σεπτεμβρίου 1998, συστήνει στα κράτη μέλη να καθιερώσουν τη διάφανη ποιότητα στα συστήματα αξιολόγησης και εγγύηση ποιότητας στο τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Ο στόχος είναι να προστατευθεί και να βελτιωθεί η ποιότητα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης λαμβάνοντας δεόντως υπόψη των εθνικών όρων, της ευρωπαϊκής διάστασης και τις διεθνείς απαιτήσεις.

Τα συστήματα της μέτρησης και της εξασφάλισης ποιότητας πρέπει να βασιστούν στις ακόλουθες αρχές:

- Αυτονομία και ανεξαρτησία των αρμόδιων οργανισμών και διαβεβαίωση για ποιοτική αξιολόγηση.
- Συσχετισμός- διαδικασίες αξιολόγησης στον τρόπο που τα ιδρύματα φαίνονται.
- Εσωτερική (μόνο - αντανακλαστική) και εξωτερική (αξιολογήσεις των εμπειρογνομόνων) αξιολόγηση.
- Συμμετοχή όλων των φορέων (διδασκτικό προσωπικό, διοικητές, σπουδαστές, απόφοιτοι κολεγίου, κοινωνικοί εταίροι, επαγγελματικοί σύνδεσμοι, συνυπολογισμός των ξένων εμπειρογνομόνων)
- Δημοσίευση των εκθέσεων αξιολόγησης.

Το Συμβούλιο συστήνει στα κράτη μέλη να εξασφαλίσουν τα παραπάνω μέτρα, λαμβάνοντας σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο αποφάσεις, ώστε να επιτραπεί στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να εφαρμόσουν τα σχέδιά τους για τη βελτίωση της ποιότητας και για να ενσωματώσουν τους πτυχιούχους στην αγορά εργασίας αποτελεσματικότερα.

Στα κράτη μέλη συστήνεται επίσης, να εξασφαλισθεί υψηλή προτεραιότητα από τις δημόσιες αρχές και από τη διαχείριση των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στο να συνεχισθεί η ανταλλαγή των εμπειριών με άλλα κράτη μέλη και με τους διεθνείς ενεργούς οργανισμούς σε αυτόν τον τομέα.

Το Συμβούλιο συστήνει ακόμη στα κράτη μέλη να προωθήσουν τη συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων αρχών για ποιοτική αξιολόγηση της τριτοβάθμιας

εκπαίδευσης και να ενθαρρύνουν τη δικτύωσή τους. Αυτή η συνεργασία θα πρέπει να περιλαμβάνει την ανταλλαγή πληροφοριών και εμπειριών, εκπληρώνοντας αιτήματα για την πείρα και την συμβολή από τις αρχές στα κράτη μέλη και προωθώντας τις επαφές με τους εμπειρογνώμονες διεθνώς.

Τα πέντε κύρια στάδια που χαράζουν και τη διαδικασία της Μπολόνιας είναι μέχρι τώρα εκείνα από το Παρίσι-Λα Sorbonne (25 Μαΐου 1998), Μπολόνια (19 Ιουνίου 1999), Πράγα (19 Μαΐου 2001), Βερολίνο (18-19 Σεπτεμβρίου 2003) και Μπέργκεν (19-20 Μάιος 2005).

Η διαδικασία της Μπολόνιας μπορεί να θεωρηθεί ως συνέχεια μιας σειράς ευρωπαϊκών διασκέψεων, αποτέλεσμα των οποίων είναι ένας ορισμένος αριθμός από πολιτικές αποφάσεις που στοχεύουν στην καθιέρωση μιας ευρωπαϊκής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μέχρι το 2010.

Οι αποφάσεις της διάσκεψης της Μπολόνιας πρόκειται να βρεθούν στη Διακήρυξη από το Παρίσι-La Sorbonne «στην εναρμόνιση της αρχιτεκτονικής του Ευρωπαϊκού Συστήματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης» που υπογράφεται τον Μάιο του 1998 από τους υπουργούς παιδείας από τέσσερα κράτη: Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Οι 3 αρχές που κρύβονται κάτω από το Παρίσι-La Sorbonne:

1. Διευκόλυνση της κινητικότητας των σπουδαστών στον ευρωπαϊκό χώρο και η ένταξή τους στην ευρωπαϊκή αγορά εργασίας, καθώς επίσης και κινητικότητα των δασκάλων
2. Βελτίωση της διεθνούς διαφάνειας των σειρών μαθημάτων και αναγνώριση των προσόντων με τη βοήθεια της βαθμιαίας σύγκλισης προς ένα κοινό πλαίσιο των προσόντων και των κύκλων μελετών.
3. Ενθάρρυνση μιας επιστροφής στις μελέτες ή της συνέχειάς τους στο ίδιο αντικείμενο ή σε ένα άλλο ίδρυμα, σε ένα σχολείο ή μέσα στις ρυθμίσεις για Ευρωπαϊκή κινητικότητα.

Ένα έτος αργότερα (τον Ιούνιο του 1999), η Διακήρυξη της Μπολόνιας σχετικά με την Ευρωπαϊκή τριτοβάθμια εκπαίδευση, η οποία εμπνεύστηκε κατά ένα μεγάλο μέρος από τη Sorbonne υπογράφηκε. (15 κράτη μέλη της ΕΕ, 3 χώρες της ΕΖΕΣ, --Ισλανδία, Νορβηγία και Ελβετία – και 11 χώρες υποψηφίων) από όργανα όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Συμβούλιο της Ευρώπης και από ενώσεις των πανεπιστημίων, των διευθυντών ή των ευρωπαίων σπουδαστών.

Οι έξι αρχές της Διακήρυξης της Μπολόνιας:

1. Διευκόλυνση της αναγνωσιμότητας και της συγκρισιμότητας των προσόντων.
2. Εφαρμογή ενός συστήματος βασισμένο ουσιαστικά σε δύο κύριους κύκλους.
3. Καθιερώνεται ένα σύστημα πιστώσεων, όπως το ECTS.
4. Η ανάπτυξη των ρυθμίσεων για την υποστήριξη της κινητικότητας των σπουδαστών, δασκάλων και ερευνητών.
5. Προώθηση της ευρωπαϊκής συνεργασίας στην εξασφάλιση ποιότητας.
6. Προώθηση της ευρωπαϊκής διάστασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (όροι της διδακτικής ανάπτυξης και διοργανική συνεργασία).

Τον Μάιο του 2001, στη διάσκεψη της Πράγας, η οποία περιέλαβε το ίδιο πράγμα συμμετείχαν, 33 κράτη (οι νεοφερμένοι ήταν Κροατία, Κύπρος, Λιχτενστάιν και Τουρκία). Ο σκοπός αυτής της διάσκεψης ήταν να αξιολογηθεί η πρόοδος που ολοκληρώθηκε ήδη (ιδιαίτερα βάσει των εθνικών εκθέσεων) και προσδιορίστηκαν οι κεντρικές αρχές που πρέπει να οδηγήσουν τη διαδικασία της Μπολόνιας στα προσεχή έτη.

Οι στόχοι και τα κεντρικά σημεία της Διακήρυξης της Μπολόνιας

1. Η Διακήρυξη της Μπολόνιας έχει ως κεντρικό στόχο τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης (European Higher Education Area), μέσω του οποίου και μόνο εκτιμάται ότι μπορεί να διασφαλιστεί αφ' ενός μεν η διεθνής ανταγωνιστικότητα της Ευρωπαϊκής ανώτατης εκπαίδευσης μέσα σε συνθήκες παγκοσμιοποίησης της οικονομίας και της γνώσης, αφ' ετέρου δε η αποτελεσματική σύνδεση της ανώτατης εκπαίδευσης με τις ανάγκες της κοινωνίας αλλά και της αγοράς εργασίας στην Ευρώπη.
2. Η Διακήρυξη της Μπολόνιας δεν αποσκοπεί στη διαμόρφωση ενός ενιαίου ευρωπαϊκού συστήματος ανώτατης εκπαίδευσης. Αποσκοπεί απλώς στη σταδιακή σύγκλιση των γενικών δομικών χαρακτηριστικών των εθνικών συστημάτων ανώτατης εκπαίδευσης, έτσι ώστε να διαμορφωθεί ένα κοινό πλαίσιο διάρθρωσης και λειτουργίας τους που θα διασφαλίζει τη συγκρισιμότητα (comparability) και την αναγνωσιμότητα (readability) των ιδιαίτερων στοιχείων τους και των χαρακτηριστικών τους.
3. Ένα από τα έξι σημεία που έχει στο επίκεντρό της η Διακήρυξη της Μπολόνιας είναι:

Η ανάπτυξη της ευρωπαϊκής συνεργασίας στον τομέα της διασφάλισης και υπολογισμού της ποιότητας της ανώτατης εκπαίδευσης. Ήδη, οδηγούμαστε σε μία ευρύτερη συνεννόηση ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες ως προς το ζήτημα της

ποιότητας της ανώτατης εκπαίδευσης. Από τον περασμένο Μάρτιο 2000 έχει συσταθεί το Ευρωπαϊκό Δίκτυο για τη Διασφάλιση της Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση (ENQA – European Network for Quality Assurance in Higher Education), στο οποίο συμμετέχουν όλες οι ευρωπαϊκές χώρες με τα εθνικά τους κέντρα αξιολόγησης της ποιότητας ή με τα Υπουργεία Παιδείας. Στο δίκτυο συμμετέχει και το Ελληνικό Υπουργείο Παιδείας με τον Ειδικό Γραμματέα Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης. Στην Ελλάδα ήδη τα περισσότερα Πανεπιστήμια και ΤΕΙ στην Ελλάδα έχουν πραγματοποιήσει διαδικασίες αξιολόγησης με εξωτερικούς κριτές, είτε μέσω του σχετικού προγράμματος του 1ου ΕΠΕΑΕΚ, είτε συμμετέχοντας στο πρόγραμμα αξιολόγησης που εκτελεί κάθε χρόνο η Οργάνωση των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (CRE).

Δύο χρόνια μετά την υπογραφή της Διακήρυξης της Μπολόνιας και τρία χρόνια μετά τη Διακήρυξη της Σορβόνης, οι αρμόδιοι για τα θέματα της ανώτατης εκπαίδευσης Ευρωπαίοι Υπουργοί, εκπροσωπώντας τους 32 που υπέγραψαν τη Διακήρυξη της Μπολόνιας¹, συναντήθηκαν στην Πράγα προκειμένου να κάνουν τον απολογισμό της προόδου που επιτεύχθηκε μέχρι τώρα και προκειμένου να καθορίσουν κατευθύνσεις και προτεραιότητες για τα επόμενα χρόνια. Οι Υπουργοί επαναβεβαίωσαν τη δέσμευσή τους στο στόχο της δημιουργίας του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης μέχρι το έτος 2010. Η επιλογή της Πράγας για την πραγματοποίηση αυτής της Συνάντησης συμβολίζει τη θέλησή τους να περιλάβουν το σύνολο της Ευρώπης στη διαδικασία αυτή, υπό το φως και της διεύρυνσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μία από τις περαιτέρω δράσεις σε συσχέτιση με τους έξι στόχους της Διαδικασίας της Μπολόνιας είναι η Προώθηση της Ευρωπαϊκής συνεργασίας για τη διασφάλιση της ποιότητας

Οι Υπουργοί αναγνώρισαν τον ζωτικό ρόλο που παίζουν τα συστήματα διασφάλισης της ποιότητας για την εξασφάλιση υψηλών ποιοτικών κριτηρίων και για τη διευκόλυνση της συγκρισιμότητας των πιστοποιημένων προσόντων απ' άκρου σε άκρο της Ευρώπης. Επίσης ενθάρρυναν τη στενότερη συνεργασία μεταξύ των δικτύων αναγνώρισης τίτλων σπουδών και των δικτύων διασφάλισης ποιότητας. Έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στην αναγκαιότητα στενής Ευρωπαϊκής συνεργασίας για την αμοιβαία εμπιστοσύνη και αποδοχή των εθνικών συστημάτων διασφάλισης ποιότητας. Ακόμα, ενθάρρυναν τα πανεπιστήμια και τα άλλα ιδρύματα ανώτατης εκπαίδευσης να διαδίδουν τα υπάρχοντα παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών και να

σχεδιάσουν σενάρια αμοιβαίας αποδοχής τόσο των μηχανισμών αξιολόγησης όσο και των μηχανισμών πιστοποίησης. Οι Υπουργοί κάλεσαν τα πανεπιστήμια και τα άλλα ιδρύματα ανώτατης εκπαίδευσης, τους εθνικούς φορείς διασφάλισης ποιότητας και το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διασφάλισης Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση (ENQA) για να συνεργαστούν τόσο μεταξύ τους όσο και με τους αντίστοιχους φορείς χωρών που δεν συμμετέχουν στο ENQA, προκειμένου να γίνει δυνατή η διαμόρφωση ενός κοινού πλαισίου αναφοράς και η διάδοση των βέλτιστων πρακτικών.

Θα πρέπει να επισημανθεί στο σημείο αυτό ότι η μελέτη μας αυτή δεν έχει να κάνει βασικά με τους στόχους και τις επιδιώξεις των διακηρύξεων της Μπολόνιας, της Σορβόνης, της Πράγας και όλων των σχετικών εκπαιδευτικών πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θεωρήσαμε αναγκαίο να αναφερθούμε και στα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που σχετίζονται με την μέτρηση της παρεχόμενης ποιότητας και στην γενικότερη αξιολόγηση των Τριτοβάθμιων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων, γιατί πιστεύουμε ότι υπάρχει μια σχετική συνάφεια με το αντικείμενο που διαπραγματεύεται η μελέτη αυτή. Εκείνο που προσπαθήσαμε εμείς να πετύχουμε, με όσα στοιχεία μπορέσαμε και συγκεντρώσαμε και εφαρμόζοντας την μέθοδο DEA (χρησιμοποιώντας ένα μαθηματικό μοντέλο Γραμμικού Προγραμματισμού), είναι να κάνουμε μια ανίχνευση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων. Υπολογίσαμε την αποδοτικότητα τους βάσει των εισροών και εκροών τους, σε σχέση με τα ίδια τα Ιδρύματα, αλλά και σε σχέση με την αποδοτικότητα των άλλων Πανεπιστημίων της χώρας. Σε επόμενο κεφάλαιο θα εξηγήσουμε αναλυτικά την μεθοδολογία και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των στοιχείων.

6.2 Θεσμική και Οργανωτική Δομή των Ελληνικών Πανεπιστημίων

Η οργάνωση και η λειτουργία των Ελληνικών Πανεπιστημίων καθορίστηκε και ρυθμίστηκε σε μεγάλο βαθμό από τις διατάξεις του άρθρου 16 του Συντάγματος της Ελλάδας, που είναι σε ισχύ από το 1975, με επιμέρους ακόλουθες αναθεωρήσεις.

Με το Νόμο-Πλαίσιο 1268/1982 για τον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας της Ανώτατης Εκπαίδευσης, πραγματοποιήθηκε μία μεγάλης κλίμακας μεταρρύθμιση στα Πανεπιστήμια, η οποία τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε στη συνέχεια με μία σειρά σημαντικών νόμων, όπως ο Ν.1404/1983, με τον οποίο ιδρύθηκαν τα Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΤΕΙ), και ο Ν.2083/1992, που συμπεριλάμβανε και την τυπική πλέον οργάνωση των Μεταπτυχιακών Προγραμμάτων.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.2013/1992, μεταξύ των αρμοδιοτήτων του Τμήματος περιλαμβάνονται και ο καθορισμός της γενικής εκπαιδευτικής και ερευνητικής πολιτικής του, ο προγραμματισμός και η στρατηγική της πορείας και της ανάπτυξής του, η κατάρτιση και η αναθεώρηση του Προγράμματος Σπουδών και η διατύπωση γνώμης για κατευθύνσεις ή ειδικεύσεις του πτυχίου του Τμήματος (σχετικά με την ακαδημαϊκή δομή των Πανεπιστημίων, τη διοίκηση και τη διαχείρισή τους).

Τον Ιούνιο του 2001 τέθηκε σε εφαρμογή ο Ν.2916, σύμφωνα με τον οποίο η Ανώτατη Εκπαίδευση στην Ελλάδα αποτελείται στο εξής από τον Πανεπιστημιακό και τον Τεχνολογικό Τομέα, οι οποίοι διέπονται ως προς την οργάνωση και τη λειτουργία τους από τις ίδιες συνταγματικές διατάξεις. Σ' αυτό το πλαίσιο, υπό τον όρο «Πανεπιστήμιο» νοείται στο εξής κάθε Ίδρυμα του Πανεπιστημιακού Τομέα της Ανώτατης Εκπαίδευσης, δηλαδή Πανεπιστήμιο, Πολυτεχνείο και Σχολή Καλών Τεχνών.

Με στόχο αφενός το «άνοιγμα» της πρόσβασης στην Ανώτατη Εκπαίδευση και αφετέρου την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης σε ειδικότητες οι οποίες να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις της κοινωνίας και της οικονομίας, χρηματοδοτήθηκε από το Β' ΚΠΣ (από το 1998) και εξακολουθεί να χρηματοδοτείται από το Γ' ΚΠΣ (μέχρι το 2006) η διεύρυνση της Ανώτατης Εκπαίδευσης, στη βάση συγκεκριμένου χωροταξικού σχεδιασμού. Ως αποτέλεσμα, από το 1998 μέχρι το 2003 έχουν δημιουργηθεί και χρηματοδοτηθεί από κοινοτικούς πόρους 99 νέα Τμήματα Ανώτατης Εκπαίδευσης (Πανεπιστημιακής και Τεχνολογικής).

Ας σημειωθεί ότι με το Ν.3027/2002 ιδρύθηκε το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), το οποίο αποτελεί αυτοτελές και πλήρως αυτοδιοικούμενο Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα και έχει ως αποστολή την παροχή εξ αποστάσεως προπτυχιακής και μεταπτυχιακής εκπαίδευσης και επιμόρφωσης, με την ανάπτυξη και αξιοποίηση του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού αλλά και της απαραίτητης τεχνολογίας και μεθοδολογίας στο πεδίο της μετάδοσης της γνώσης από απόσταση.

Τέλος, με το Ν.3187/2003 ορίστηκε ότι τα Ανώτατα Στρατιωτικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΑΣΕΙ) του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας (ΥΠΕΘΑ) παρέχουν εκπαίδευση ισότιμη με αυτή των Πανεπιστημίων. Τα ΑΣΕΙ διέπονται αποκλειστικά από το Ν. 3187/2003 και τις κανονιστικές πράξεις που εκδίδονται βάσει αυτού.

Τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα (Πανεπιστήμια, Πολυτεχνεία, Σχολή Καλών Τεχνών) είναι είκοσι δύο (22), συμπεριλαμβανομένου του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ).

Σύμφωνα με το άρθρο 16 του Συντάγματος, η Ανώτατη Εκπαίδευση είναι δημόσια και παρέχεται αποκλειστικά από Ιδρύματα που αποτελούν Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ), με πλήρη αυτοδιοίκηση και ακαδημαϊκή ελευθερία, τα οποία, παράλληλα, τελούν υπό την εποπτεία του κράτους και χρηματοδοτούνται από αυτό. Η κρατική εποπτεία ασκείται από τον Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Ειδικότερα η εσωτερική διάρθρωση, η οργάνωση και η λειτουργία των διοικητικών, οικονομικών και τεχνικών υπηρεσιών των Πανεπιστημίων, ο καθορισμός της γενικής εκπαιδευτικής και ερευνητικής πολιτικής του Τμήματος όπως και ο προγραμματισμός, οι διαδικασίες και οι προϋποθέσεις τοποθέτησης του προσωπικού σε αντίστοιχες θέσεις, η κατανομή των πιστώσεων κ. ά. καθορίζονται από τις σχετικές διατάξεις και τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας κάθε Πανεπιστημίου.

Για να καταστεί μια παραγωγική μονάδα αποτελεσματική, όπως είναι γνωστό από τις βασικές αρχές της θεωρίας του management, βασικό ρόλο παίζουν η σωστή οργάνωση και διοίκηση της. Για τον λόγο αυτό θεωρήσαμε απαραίτητα στο σημείο αυτό της μελέτης μας να αναφερθούμε στην οργανωτική δομή που έχουν σήμερα στην Ελλάδα τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα. Ο τρόπος λειτουργίας τους και διοίκησης τους, η έλλειψη υποδομής, ο σωστός σχεδιασμός των διαφόρων θέσεων εργασίας, η χρηματοδότηση κλπ. είναι από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα τους.

Στην ακαδημαϊκή δομή κάθε πανεπιστημιακού Ιδρύματος υπάρχουν τα εξής τρία διακριτά επίπεδα:

Κάθε Πανεπιστήμιο αποτελείται από Σχολές και τμήματα, μόνο από Σχολές ή μόνο από τμήματα (ανάλογα με το μέγεθος του Πανεπιστημίου). Κάθε Σχολή συγκροτείται από διαφορετικά Τμήματα που καλύπτουν συγγενή επιστημονικά αντικείμενα και έχει κατά βάση συντονιστικές αρμοδιότητες.

Τα Τμήματα είναι οι βασικές λειτουργικές ακαδημαϊκές μονάδες που αντιστοιχούν στο γνωστικό αντικείμενο μίας επιστήμης και οδηγούν σε ένα ενιαίο πτυχίο. Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος είναι το κύριο διοικητικό όργανο μέσα

από το οποίο χαράσσεται η διδακτική και η ερευνητική πολιτική και ασκείται ο έλεγχος στην όλη εν γένει λειτουργία του κάθε πανεπιστημιακού Τμήματος.

Τα Τμήματα διακρίνονται περαιτέρω σε Τομείς που αντιστοιχούν σε μικρότερα και διακριτά μέρη του ευρύτερου γνωστικού αντικείμενου του Τμήματος, εφόσον αυτό το γνωστικό αντικείμενο είναι ιδιαίτερα ευρύ και ο αριθμός του κύριου διδακτικού ερευνητικού προσωπικού είναι επαρκής.

Ας σημειωθεί ότι οι διδακτικές και ερευνητικές δραστηριότητες ενός Τμήματος ή ενός Τομέα μπορούν να ομαδοποιούνται και να συγκροτούνται σε ακόμη μικρότερες λειτουργικές (όχι ακαδημαϊκές) μονάδες, τα Εργαστήρια (ή Κλινικές στην Ιατρική).

Τα Πανεπιστήμια έχουν την ευθύνη της διαχείρισης των πόρων που προέρχονται τόσο από την κρατική επιχορήγηση όσο και από την περιουσία τους. Με Προεδρικό Διάταγμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Σύγκλητου, είναι δυνατή η ίδρυση Ειδικού Νομικού Προσώπου Δημοσίου ή Ιδιωτικού Δικαίου για την αξιοποίηση και διαχείριση της περιουσίας του Πανεπιστημίου.

Στον Νόμο 2916/2001 (ΦΕΚ 114Α) καθορίζονται οι προϋποθέσεις για την οργάνωση Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Σύμφωνα με τον νόμο αυτό για τις προϋποθέσεις εκπόνησης διδακτορικής διατριβής και για τον χρόνο διάρκειας της, αποφασίζει η Γενική Συνέλευση του κάθε Τμήματος.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ

Το Ελληνικό πανεπιστήμιο διοικείται από:

- Την Σύγκλητο
- Την Πρυτανεία
- Την Σχολή
- Το Τμήμα
- Τον Τομέα

Η Σύγκλητος απαρτίζεται από:

- τον Πρύτανη, τους τρεις Αντιπρυτάνεις, τους Κοσμήτορες των Σχολών και τους Προέδρους των Τμημάτων,
- έναν εκπρόσωπο των βοηθών -επιμελητών- επιστημονικών συνεργατών,
- έναν εκ πρόσωπο των φοιτητών από κάθε Τμήμα,

- έναν εκπρόσωπο του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.),
- έναν εκπρόσωπο του Διοικητικού Προσωπικού,
- έναν εκπρόσωπο του Ειδικού Διοικητικού Προσωπικού (Ε.Δ.Τ.Π.) και
- δύο εκπροσώπους των μεταπτυχιακών φοιτητών και των Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (Ε.Μ.Υ.).

Στη Σύγκλητο συμμετέχουν επίσης και εκπρόσωποι Αναπληρωτών Καθηγητών, Επίκουρων Καθηγητών και Λεκτόρων σε αριθμό ίσο προς το 1/3 των Τμημάτων του Α.Ε.Ι., ο οποίος δεν μπορεί να είναι μικρότερος του έξι (6), ούτε όμως μεγαλύτερος από τον αριθμό των Τμημάτων του Α.Ε.Ι. Όταν τα Τμήματα υπερβαίνουν τα δεκαπέντε (15) η ανωτέρω εκπροσώπηση μπορεί, με απόφαση της Συγκλήτου, να αυξηθεί κατά δύο (2) μέλη Δ.Ε.Π. τα οποία προέρχονται από τα πολυαριθμότερα σε Δ.Ε.Π. Τμήματα του Α.Ε.Ι.

Το **Πρυτανικό Συμβούλιο** απαρτίζεται από τον Πρύτανη, τους τρεις Αντιπρυτάνεις, έναν εκπρόσωπο των φοιτητών που εκλέγεται από το σύνολο των φοιτητών συγκλητικών και έναν εκπρόσωπο του Διοικητικού Προσωπικού ως εισηγητή. Οι πρυτανικές αρχές εκλέγονται για μια τριετία.

Η **Σχολή** καλύπτει ένα σύνολο συγγενών επιστημών, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αναγκαία για την επιστημονική εξέλιξη αλληλεπίδρασή τους και ο αναγκαίος για την έρευνα και τη διδασκαλία τους συντονισμός. Τα όργανα της Σχολής είναι:

- Η Γενική Συνέλευση της Σχολής (Γ. Σ. Σχολής), που απαρτίζεται από όλα τα μέλη των Γενικών Συνελεύσεων των Τμημάτων της Σχολής,
- Η Κοσμητεία, που απαρτίζεται από τον Κοσμήτορα, τους Προέδρους των Τμημάτων που υπάγονται σ' αυτή και έναν εκπρόσωπο των φοιτητών κάθε Τμήματος και
- Ο Κοσμήτορας, που εκλέγεται για μια τριετία.

Κάθε **Τμήμα** καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο μιας επιστήμης και χορηγεί ενιαίο πτυχίο. Το Τμήμα έχει την ευθύνη της εκπαιδευτικής και ερευνητικής δραστηριότητας στο γνωστικό αντικείμενο της επιστήμης που καλύπτει. Όργανα του Τμήματος είναι:

- Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος (Γ.Σ. Τμήματος), στην οποία συμμετέχει ο Πρόεδρος του Τμήματος, ο οποίος είναι Καθηγητής ή Αναπληρωτής καθηγητής και έχει διετή θητεία, το Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό (Δ.Ε.Π.), οι

εκπρόσωποι των φοιτητών ίσοι με το 50% των μελών του Δ.Ε.Π, εκπρόσωποι των Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (Ε.Μ.Υ.) ή των μεταπτυχιακών φοιτητών ίσοι προς το 15% του αριθμού των μελών του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού που είναι μέλη της Γ.Σ. (Στα Τμήματα Ξένων Γλωσσών και στα Τμήματα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού συμμετέχουν και εκπρόσωποι του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.) ίσοι με το 10% του αριθμού των μελών του Δ.Ε.Π. . Στη Γ.Σ. Τμήματος μετέχουν όλα τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού εφόσον ο αριθμός τους είναι μικρότερος ή ίσος του 30. Αν τα μέλη του Δ.Ε.Π. υπερβαίνουν τα 40, στη Γ.Σ. μετέχουν 30 εκπρόσωποι οι οποίοι κατανέμονται στους Τομείς ανάλογα με το συνολικό αριθμό των μελών του Δ.Ε.Π. κάθε Τομέα. Ο Γραμματέας του Τμήματος προΐσταται του προσωπικού της γραμματείας του και είναι αρμόδιος και υπεύθυνος έναντι του προϊσταμένου προέδρου του για την εύρυθμη λειτουργία της γραμματείας του. Ενημερώνει για την ισχύουσα νομοθεσία τις συνεδριάσεις των συλλογικών οργάνων, καθώς και για κάθε νομικό και γενικό διοικητικό θέμα που ανακύπτει. Η Γ.Σ. του Τμήματος είναι το κυρίαρχο όργανο, που χαράζει τη διδακτική και ερευνητική δραστηριότητά του.

- Το Διοικητικό Συμβούλιο (Δ.Σ. Τμήματος), το οποίο λειτουργεί σε περίπτωση που το Τμήμα περιλαμβάνει 3 τουλάχιστον Τομείς (σε αντίθετη περίπτωση τις αρμοδιότητες του Δ.Σ. ασκεί η Γ.Σ.) και απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τον Αναπληρωτή Πρόεδρο του Τμήματος, τους Διευθυντές των Τομέων, δύο προπτυχιακούς και έναν εκπρόσωπο των μεταπτυχιακών φοιτητών και Ε.Μ.Υ. Όταν συζητούνται θέματα υπηρεσιακής κατάστασης του κλάδου τους συμμετέχει ανάλογα με το συζητούμενο θέμα ένας εκπρόσωπος του Ε.Ε.Π. ή του Ε.Δ.Τ.Π. ή των βοηθών-επιμελητών-επιστημονικών συνεργατών.

Κάθε Τμήμα χωρίζεται σε **Τομείς** που συντονίζουν τη διδασκαλία μέρους του γνωστικού αντικειμένου του Τμήματος, που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο πεδίο της επιστήμης. Όργανα του Τομέα είναι:

- Η Γενική Συνέλευση, που απαρτίζεται από το Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό του Τομέα (Δ.Ε.Π.), δύο έως πέντε, εφόσον ο αριθμός αυτός δεν υπερβαίνει το 30% του αριθμού του Δ.Ε.Π., εκπροσώπους των φοιτητών και έναν εκπρόσωπο των Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (Ε.Μ.Υ.) ή των μεταπτυχιακών φοιτητών του Τομέα

- Ο Διευθυντής του Τομέα, που εκλέγεται από τη Γενική Συνέλευση του Τομέα, ανήκει σε μια από τις δύο ανώτερες βαθμίδες (Καθηγητής, Αναπληρωτής Καθηγητής) του Δ. Ε. Π. και έχει ετήσια θητεία.

Στην Ελλάδα σήμερα υπάρχουν είκοσι δύο Πανεπιστημιακά Ιδρύματα (τα τέσσερα από το οποία ιδρύθηκαν την τελευταία πενταετία). Τα δέκα οκτώ Πανεπιστημιακά Ιδρύματα που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη μας αυτή είναι:

1. ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών λειτουργούν οι παρακάτω σχολές και τμήματα:

- Θεολογική Σχολή
- Σχολή Νομικών Οικονομικών & πολιτικών επιστήμων
- Σχολή Επιστημών Υγείας
- Φιλοσοφική Σχολή
- Σχολή Θετικών Επιστημών
- Ανεξάρτητα Τμήματα
- Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Μαράσλειο Διδασκαλείο
- Τμ. Εκπαίδευσης & Αγωγής στη Προσχολική Ηλικία
- Διδασκαλείο Νηπιαγωγών Αθηνών
- Τμήμα Επικοινωνίας & Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης
- Τμ. Μεθοδολογίας, Ιστορίας & θεωρίας της Επιστήμης

2. ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Στο Ε.Μ.Π. λειτουργούν εννιά (9) Σχολές οι οποίες παρέχουν τα αντίστοιχα διπλώματα στους φοιτητές.

- Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
- Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών
- Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
- Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
- Σχολή Χημικών Μηχανικών
- Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών
- Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών

- Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών
- Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών

3. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης λειτουργούν 42 Τμήματα τα οποία οργανώνονται σε 9 Σχολές:

- Σχολή Θεολογική
- Σχολή Φιλοσοφική
- Σχολή Θετικών Επιστημών
- Σχολή Νομικών, Οικονομικών & Πολιτικών Επιστημών
- Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών
- Σχολή Επιστημών Υγείας
- Σχολή Πολυτεχνική
- Σχολή Καλών Τεχνών
- Σχολή Παιδαγωγική
- Ανεξάρτητα Τμήματα

4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών λειτουργούν τα τμήματα:

- Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης
- Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών
- Τμήμα οργάνωσης & Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Τμήμα Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας
- Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής
- Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας
- Τμήμα Πληροφορικής
- Τμήμα Στατιστικής

5. ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών λειτουργούν τα τμήματα:

- Φυτικής Παραγωγής
- Ζωικής Παραγωγής
- Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας

- Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης
- Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γ. Μηχανικής
- Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων
- Γενικό Τμήμα

6. ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

7. ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στο Πάντειο Πανεπιστήμιο Αθηνών λειτουργούν τα παρακάτω τμήματα:

- Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Ιστορίας
- Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών
- Τμήμα Δημόσιας Διοίκησης
- Τμήμα Κοινωνιολογίας
- Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης
- Τμήμα Επικοινωνίας , Μέσων και Πολιτισμού
- Τμήμα Ψυχολογίας
- Τμήμα Κοινωνικής Πολιτικής
- Τμήμα Κοινωνικής Ανθρωπολογίας
- Γενικό Τμήμα Δικαίου

8. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς λειτουργούν τα τμήματα:

- Οικονομικής Επιστήμης
- Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Στατιστική και Ασφαλιστικής Επιστήμης
- Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής
- Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας
- Ναυτιλιακών Σπουδών
- Πληροφορικής
- Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων
- Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών

9. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας λειτουργούν τα παρακάτω τμήματα:

- Οικονομικές Επιστήμες
- Οργάνωση και Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Διεθνών Ευρωπαϊκών Οικονομικών και Πολιτικών Σπουδών
- Λογιστική και Χρηματοοικονομική
- Εφαρμοσμένη Πληροφορική
- Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
- Βαλκανικών Σλαβικών και Ανατολικών Σπουδών
- Μουσικής Επιστήμης και Τέχνης
- Διοίκησης Τεχνολογίας
- Μάρκετινγκ και Διοίκησης Λειτουργιών

10. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Το Πανεπιστήμιο Πατρών περιλαμβάνει τέσσερις Σχολές και δύο ανεξάρτητα Τμήματα:

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

- Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
- Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
- Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
- Τμήμα Χημικών Μηχανικών
- Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής
- Γενικό Τμήμα
- Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

- Τμήμα Ιατρικής
- Τμήμα Φαρμακευτικής

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών
- Τμήμα Θεατρικών Σπουδών

- Τμήμα Φιλολογίας
- Τμήμα Φιλοσοφίας
- Τμήμα Οικονομικών Επιστημών (μη υπαγόμενο σε Σχολή)
- Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων (μη υπαγόμενο σε Σχολή)

11. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων είναι οργανωμένο στις παρακάτω σχολές και τμήματα:

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

- Τμήμα Φιλολογίας
- Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας
- Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Τμήμα Μαθηματικών
- Τμήμα Φυσικής
- Τμήμα Χημείας
- Τμήμα Πληροφορικής

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

- Τμήμα Ιατρικής

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

- Παιδαγωγικό, Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Παιδαγωγικό, Νηπιαγωγών

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

- Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών
- Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών

ΣΧΟΛΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (βρίσκεται στην πόλη του Αγρινίου)

- Διαχείριση Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
- Οργάνωσης και Διαχείρισης Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων
- Διαχείριση Πολιτισμικού Περιβάλλοντος και Τεχνολογιών

ΤΜΗΜΑΤΑ ΜΗ ΥΠΑΓΟΜΕΝΑ ΣΕ ΣΧΟΛΗ

- Οικονομικών
- Πλαστικών Τεχνών και Επιστημών της Τέχνης

12. ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Στο Δ.Π.Θ. λειτουργούν σήμερα δύο Σχολές και δεκαοκτώ Τμήματα σε τέσσερις πόλεις της Θράκης:

Ξάνθη

Πολυτεχνική Σχολή

- Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
- Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
- Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
- Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
- Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Κομοτηνή

- Τμήμα Νομικής
- Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
- Τμήμα Ιστορίας και Εθνολογίας
- Τμήμα Ελληνικής Φιλολογίας
- Τμήμα Κοινωνικής Διοίκησης
- Τμήμα Διεθνών Οικονομικών Σχέσεων και Ανάπτυξης
- Τμήμα Γλωσσών, Φιλολογίας και Πολιτισμού Παρευξινίων Χωρών

Αλεξανδρούπολη

- Τμήμα Ιατρικής
- Τμήμα Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής
- Σχολή Επιστημών Αγωγής
- Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία

Ορεστιάδα

- Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης
- Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων

13. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Στο Πανεπιστήμιο Κρήτης λειτουργούν οι παρακάτω σχολές και τμήματα:

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

- Παιδαγωγικό τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

- Παιδαγωγικό τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

- Τμήμα Ιατρικής

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Τμήμα Βιολογίας
- Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών
- Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
- Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών
- Τμήμα Μαθηματικών
- Τμήμα Φυσικής
- Τμήμα Χημείας

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Τμήμα Κοινωνιολογίας
- Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
- Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης
- Τμήμα Ψυχολογίας

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

- Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας
- Τμήμα Φιλολογίας
- Τμήμα Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Επιστημών

14. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Στο Πολυτεχνείο Κρήτης λειτουργούν τα παρακάτω τμήματα:

- Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
- Μηχανικών Ορυκτών Πόρων
- Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης
- Μηχανικών Περιβάλλοντος
- Αρχιτεκτονικής
- Γενικό Τμήμα

15. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου περιλαμβάνει τις παρακάτω σχολές και τμήματα:

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - ΛΕΣΒΟΣ

- Τμήμα Κοινωνικής Ανθρωπολογίας και Ιστορίας
- Τμήμα γεωγραφίας
- Τμήμα Κοινωνιολογίας
- Τμήμα Πολιτισμικής τεχνολογίας και Επικοινωνίας

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΛΕΣΒΟΣ

- Τμήμα Περιβάλλοντος
- Τμήμα επιστημών της Θάλασσας
- Πρόγραμμα Σπουδών Επιλογής «περιβαλλοντική χαρτογραφία»

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ - ΧΙΟΣ

- Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Τμήμα Ναυτιλίας και επιχειρηματικών υπηρεσιών
- Τμήμα μηχανικών οικονομίας και Διοίκησης

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - ΣΑΜΟΣ

- Τμήμα Μαθηματικών
- Τμήμα μηχανικών πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων
- Τμήμα στατιστικής και αναλογιστικών - χρηματοοικονομικών Μαθηματικών

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - ΡΟΔΟΣ

- Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Τμήμα επιστημών της προσχολικής αγωγής και του εκπαιδευτικού σχεδιασμού
- Τμήμα Μεσογειακών σπουδών
- Ινστιτούτο Αιγαίου του δικαίου της θάλασσας και του ναυτικού δικαίου
- ανεξάρτητα τμήματα-Σύρος
- Τμήμα μηχανικών σχεδίασης Προϊόντων και συστημάτων

16. ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Το Ιόνιο Πανεπιστήμιο περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα:

- Τμήμα Ιστορίας
- Τμήμα Ξένων Γλωσσών Μετάφρασης & Διερμηνείας
- Τμήμα Μουσικών Σπουδών
- Τμήμα Αρχειονομίας-Βιβλιοθηκονομίας
- Τμήμα Πληροφορικής
- Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας

17. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας λειτουργούν 15 Τμήματα οργανωμένα σε 4 Σχολές, και 2 ανεξάρτητα Τμήματα:

Σχολή Επιστημών του Ανθρώπου

- Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης (Βόλος)
- Παιδαγωγικό Προσχολικής Εκπαίδευσης (Βόλος)
- Παιδαγωγικό Ειδικής Αγωγής (Βόλος)
- Ιστορίας Αρχαιολογίας και Κοινωνικής Ανθρωπολογίας (Βόλος)
- Γενικό (υπό κατάργηση, Βόλος)

Πολυτεχνική Σχολή

- Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης
- (Βόλος)
- Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας (Βόλος)
- Πολιτικών Μηχανικών (Βόλος)
- Αρχιτεκτόνων Μηχανικών (Βόλος)
- Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων (Βόλος).

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

- Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος (Βόλος)
- Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος (Βόλος)
- Σχολή Επιστημών Υγείας
- Ιατρικής (Λάρισα)
- Κτηνιατρικής (Καρδίτσα)
- Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας (Λάρισα)

Ανεξάρτητα Τμήματα

- Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τρίκαλα)
- Οικονομικών Επιστημών (Βόλος)

18. ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΑΕΙ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα;

- Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας
- Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής
- Τμήμα Γεωγραφίας
- Ερευνητικά Έργα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΗΝ DEA

Μεταξύ των προηγούμενων μελετητών που χρησιμοποιούν την μέθοδο DEA για την ανάλυση της αποδοτικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση σχετική με τη μελέτη μας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τους:

- Tomkins and Green (1988),
- Ahn et al. (1988),
- Beasley (1990),
- Rhodes and Southwick (1993),
- Johnes and Johnes (1993,1995),
- Doyle and Arthurs (1995), και Sarafoglou and Haynes (1996).

Χαρακτηριστικά, όλες αυτές οι μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει στοιχεία για τις ιδανικές μεταβλητές παραγωγής (Flemming, 1991), όπως ο αριθμός σπουδαστών σε διαφορετικά επίπεδα, σημεία διαγωνισμών, αριθμός ερευνητικών δημοσιεύσεων των διάφορων κατηγοριών και των ερευνητικών επιχορηγήσεων. Οι χρησιμοποιούμενες εισαγωγές είναι ο αριθμός υπαλλήλων των διαφορετικών κατηγοριών και το διοικητικό προσωπικό και πιο ειδικά η ικανότητα, οι επενδύσεις, οι λογαριασμών αμοιβών, κτηρίου και εξοπλισμού, οι γενικές δαπάνες για συντήρηση και εξοπλισμό, οι λειτουργίες υποστήριξης, και οι ερευνητικές επιχορηγήσεις. Μόνο οι Ahn et al. (1988) χρησιμοποιούν τα στοιχεία χρήσης για αρκετά έτη, χωρίς να υπολογίζουν τις αλλαγές παραγωγικότητας, εστιάζοντας στις αλλαγές των αποτελεσμάτων αποδοτικότητας μέσω της «ανάλυσης παραθύρων». Οι μελέτες όλες παρουσιάζουν σημαντική διασπορά των αποτελεσμάτων αποδοτικότητας, και εξετάζουν τις αναλύσεις ευαισθησίας με διαφορετικούς τρόπους. Θα πρέπει να διευκρινιστεί ο αντίκτυπος της επιλογής των πρότυπων προδιαγραφών. Μπορούμε να σημειώσουμε ότι τα ποιοτικά ζητήματα σπάνια έχουν εξεταστεί, πιθανώς λόγω έλλειψης των στοιχείων, αλλά οι Rhodes and Southwick (1993), κάνουν μια ανάλυση των δύο σταδίων. Με την ποιότητα την σχετική με τις μεταβλητές στο δεύτερο στάδιο των αποτελεσμάτων, συσχετίζοντας την αποδοτικότητα με τις επεξηγηματικές μεταβλητές.

Στον παρακάτω πίνακα 7-1 παρουσιάζονται μελέτες μέτρησης αποδοτικότητας Πανεπιστημίων διαφόρων χωρών και η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τις εφαρμογές αυτές.

Μελέτη	Έτος	Μέθοδος Εφαρμογής
Australia		
Coelli	1996	DEA
Avkiran	2001	DEA
Abbott & Doucouliagos	2003	DEA
United States		
Ahn, Charnes, & Cooper	1988	DEA
Robst	2001	Stochastic Frontier
Salerno	2002	DEA
United Kingdom		
Athanassopoulos & Shale	1997	DEA
Stevens	2001	Stochastic Frontier
Izadi, Johnes, Oskrochi, & Crouchley	2002	Stochastic Frontier
Canada		
McMillan & Datta	1998	DEA
The Netherlands		
Jongbloed, et al. *	1994	DEA
Jongbloed & Koelman	1996	DEA
Vink *	1997	Stochastic Frontier
Goudriaan, et al.	1998	Stochastic Frontier
Jongbloed & Salerno	2003	DEA

*οι μελέτες αυτές παρήγαγαν επίσης τις εκτιμήσεις αποδοτικότητας για τα δείγματα των οργάνων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο

Πίνακας 7-1 Μελέτες της οργανο-ισόπεδης αποδοτικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

7.1 Η Περίπτωση της Αυστραλίας

Η προγενέστερη μελέτη που βρέθηκε για να μετρήσει την αποδοτικότητα της αυστραλιανής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι αυτή από Coelli (1996b). Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του 1994 που συλλέχθηκαν από το αυστραλιανό τμήμα απασχόλησης, εκπαίδευσης, κατάρτισης και νεολαίας (DEETYA), διατύπωσε τρία πρότυπα της πανεπιστημιακής απόδοσης για 36 πανεπιστήμια: ένα για να αξιολογήσει

το πανεπιστήμιο συνολικά, ένα για να μετρήσει τις ακαδημαϊκές πτυχές, και μια που εξέτασαν την πανεπιστημιακή διοίκηση. Για κάθε πρότυπο, δύο εισαγωγές και δύο αποτελέσματα διευκρινίστηκαν.

Αυτοί παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7-2).

	(1)	(2)	(3)
	Μοντέλο πανεπιστημίου	Μοντέλο ακαδημαϊκού προσωπικού	Μοντέλο διοίκησης
Outputs	Αριθμός φοιτητών Δείκτης δημοσιεύσεων	Αριθμός φοιτητών Δείκτης δημοσιεύσεων	Αριθμός φοιτητών Αριθμός προσωπικού
Inputs	Αριθμός προσωπικού Δαπάνες (εκτός προσωπικού)	Ακαδημαϊκό προσωπικό (αριθμός) Άλλες δαπάνες	Κόστος διοικητικού προσωπικού Άλλες διοικητικές δαπάνες

Πίνακας 7-2 Μέτρα εισαγωγής και παραγωγής που χρησιμοποιούνται στη μελέτη Coelli, ., and Battese, (1996)

Επειδή η μελέτη Coelli ήταν μια εσωτερική έκθεση για το πανεπιστήμιο της Νέας Αγγλίας (UNE), τα περισσότερα από τα συμπεράσματά του στρέφονται αποκλειστικά στην απόδοση UNE. Εντούτοις, βασισμένος στα ευρύτερα συμπεράσματα στη μελέτη αυτή πρότεινε ότι, «η πλειοψηφία των πανεπιστημίων εμφανίζει υψηλούς βαθμούς τεχνικής αποδοτικότητας κλίμακας». Επίσης σημειώνει ότι μερικά πανεπιστήμια βρέθηκαν να είναι σχετικά ανεπαρκή σε περισσότερα από ένα πρότυπα, τα οποία χρειάζονται περαιτέρω ανάλυση.

Ο Ankiran (2001) διηύθυνε μια ανάλυση DEA 36 αυστραλιανών πανεπιστημίων που βασίστηκε στα στοιχεία του 1995 τα οποία συλλέχθηκαν από DEETYA. Τρία χωριστά πρότυπα απόδοσης υπολογίστηκαν: 1) συνολικά, 2) στην απόδοση των εκπαιδευτικών υπηρεσιών, και 3) στην απόδοση των διδασκτρων εγγραφών. Και τα τρία πρότυπα χρησιμοποίησαν τα ίδια, δύο εισαγμένα μέτρα (ακαδημαϊκό και μη ακαδημαϊκό προσωπικό). Τα μέτρα παραγωγής που χρησιμοποιούνται σε κάθε πρότυπο παρατίθενται στον πίνακα (Πίνακας 7-3).

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν βρέθηκαν 23 Πανεπιστήμια σε ανεπαρκή κλίμακα. Όλα εκτός από 4 παρουσίαζαν μειωμένες επιστροφές κλίμακας, ενώ καμία συγκριτική μέτρηση επιδόσεων δεν καθιερώνεται βασισμένη στα αποτελέσματα από τα πρώτα δύο πρότυπα. Ο Ankiran υποστηρίζει ότι τα

αυστραλιανά πανεπιστήμια αναπτύσσουν δραστηριότητες σε «αξιοσέβαστα» επίπεδα αποδοτικότητας. Ως προς το πρότυπο της καταβολής διδάκτρων, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το σχετικά χαμηλό μέσο αποτέλεσμα αποδοτικότητας και η υψηλή σταθερή απόκλιση είναι και τα δύο στοιχεία της κακής απόδοσης που οφείλεται στην προσέλκυση της καταβολής διδάκτρων των σπουδαστών.

(1) Ολικό μοντέλο	(2) Μοντέλο μορφωτικών υπηρεσιών	(3) Μοντέλο εγγραφών με δίδακτρα
Εγγραφές προπτυχιακών φοιτητών	Εγγραφές πτυχιούχων σε άλλα προγράμματα σπουδών του ίδιου πανεπιστημίου (%)	Εγγραφές αλλοδαπών φοιτητών με δίδακτρα
Εγγραφές μεταπτυχιακών φοιτητών	Επιτυχής πρόοδος φοιτητών (%)	Εγγραφές μεταπτυχιακών φοιτητών της ημεδαπής με δίδακτρα
Ομοσπονδιακή χρηματοδότηση για έρευνα	Πτυχιούχοι εργαζόμενοι με πλήρη απασχόληση (%)	

Πίνακας 7-3 Μέτρα εισαγωγής και παραγωγής που χρησιμοποιούνται στη μελέτη Ankiran (2001)

Οι Abbott και Doucouliagos (2003) έκαναν μια τρίτη μελέτη για την αποδοτικότητα των αυστραλιανών πανεπιστημίων, χρησιμοποιώντας πάλι τα στοιχεία του 1995 που συλλέχθηκαν από DEETYA. Στο σύνολο αναπτύχθηκαν συμπεράσματα για τέσσερα πρότυπα DEA. Δύο διευθύνθηκαν χρησιμοποιώντας και τα 36 όργανα και δύο περικομμένα δείγματα αναλύθηκαν επίσης. Για τα τελευταία, οι ομάδες ανάλυσης κατασκευάστηκαν βασισμένες στην αναλογία της έρευνας κάθε οργάνου να διδάξουν την παραγωγή (δηλ. μίγμα παραγωγής). Εκείνοι με τις χαμηλότερες (και υψηλότερες) τιμές ομαδοποιήθηκαν κατόπιν για την ανάλυση. Τέσσερα εισαγμένα μέτρα διευκρινίστηκαν:

1) ακαδημαϊκό και 2) μη ακαδημαϊκό προσωπικό FTE, 3) δαπάνες για όλες τις εισαγωγές μη-εργασίας, και 4) η αξία των στατικών προτερημάτων στο κατά προσέγγιση υπάρχον μετοχικό κεφάλαιο, από άποψη αποτελεσμάτων εκπαίδευσης πληρεξουσίου από EFTS. Από τις εγγραφές και την έρευνα, στην περίπτωση της

παραγωγής-αναλογίας σχηματισμοί ομάδας, μόνο δύο εισαγωγές χρησιμοποιήθηκαν: ο συνδυασμός προσωπικό FTE και οι δαπάνες για τις εισαγωγές μη-εργασίας. Για κάθε πρότυπο υπολογίστηκε μια ανάλυση VRS DEA και προέκυψαν οι εκτιμήσεις της αποδοτικότητας κλίμακας.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μελέτη των τεσσάρων προτύπων είναι:

Το πρώτο πρότυπο βρέθηκε αποδοτικό κατά μέσο αποτέλεσμα αποδοτικότητας 94,6% χωρίς να εκθέτουν πρότυπα απόκλισης. Στο δεύτερο πρότυπο ο μέσος όρος αποδοτικότητας ήταν ελαφρώς υψηλότερος (96,7%),

Στο δεύτερο σύνολο αναλύσεων DEA τα αποτελέσματα αποδοτικότητας κλίμακας αποδείχθηκαν να είναι παρόμοια με το πρώτο πρότυπο,

Σε γενικές γραμμές η αποδοτικότητα των Αυστραλιανών Πανεπιστημίων εμφανίζεται υψηλή, από τους παραπάνω μελετητές, οι οποίοι παρ' όλα αυτά αναγνωρίζουν ότι οι βελτιώσεις στην αποδοτικότητα δεν πρέπει να αποκλειστούν.

7.2 Η Περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών

Η πρώτη σύγχρονη μελέτη που επιδιώκει να υπολογίσει την αποδοτικότητα των οργάνων της αμερικανικής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ήταν αυτή από Ahn, Charnes, και το Rhodes (1988). Η τεχνική αποδοτικότητα κλίμακας χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση 161 δημοσίων και ιδιωτικών οργάνων το οποία χορηγούν διδακτορικά και για τον έλεγχο ιατρικών σχολών το 1984-85. Στο σύνολο 12 πρότυπα υπολογίστηκαν. Τα όργανα ομαδοποιήθηκαν αρχικά σύμφωνα με το εάν ή όχι είχαν τα ιατρικά κολλέγια και έπειτα στη συνέχεια διαιρέθηκαν σε ομάδες δημοσίων και ιδιωτικών. Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται προήλθαν από το εθνικό Στατιστικό κέντρο (NCES). Χρησιμοποιήθηκαν τρία μέτρα εισαγωγής βασισμένα στο κόστος : 1) εκπαιδευτικές δαπάνες, 2) φυσικές επενδύσεις, και 3) υπερυψωμένες δαπάνες. Η παραγωγή των τριών αυτών μέτρων περιλάμβανε τους προπτυχιακούς φοιτητές FTE, τις διαβαθμισμένες εγγραφές και τις ομοσπονδιακές δαπάνες ερευνητικών επιχορηγήσεων για την ερευνητική παραγωγή.

Όταν συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα από τον θεσμικό έλεγχο που έγινε, βρέθηκαν οι δημόσιες ιατρικές σχολές να είναι τεχνικά πιο αποδοτικές από τις ιδιωτικές (μέσος όρος = 70% και 64% αντίστοιχα). Κατά προσέγγιση ο ίδιος αριθμός δημοσίων και ιδιωτικών βρέθηκε να είναι πλήρως αποδοτικά

Με βάση την ανάλυσή τους, οι συντάκτες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι κατά μέσον όρο τα αποτελέσματα αποδοτικότητας και για τις δύο ομάδες πανεπιστημίων χρήζουν περαιτέρω έρευνας. Επειδή ο κύριος στόχος της μελέτης ήταν να εξεταστεί ο δημόσιος τομέας, σε σχέση με την συμπεριφορά του ιδιωτικού τομέα, καμία πολιτική επίπτωση δεν υπήρξε.

Ο Robst (2001) πραγματοποίησε μια θεσμική μελέτη αποδοτικότητας δαπανών για 440 δημόσια κολλέγια και πανεπιστήμια στις ΗΠΑ μεταξύ 1991 και 1995. Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από την NCES και την ενσωματωμένη μεταδευτερεύουσα βάση δεδομένων συστημάτων στοιχείων εκπαίδευσης (IPEDS) υπολόγισε μια σειρά τεσσάρων συναρτήσεων κόστους. Τα διαφορετικά πρότυπα οργανώθηκαν βασισμένα σε διαφορετικές προδιαγραφές όπου η εξαρτημένη μεταβλητή στο πρότυπό του ήταν η εκπαίδευση και οι γενικές δαπάνες (σημείωση: όλα τα στοιχεία δαπανών στη μελέτη εκφράστηκαν σε χιλιάδες δολάρια ΗΠΑ). Οι επεξηγηματικές διευκρινιστικές μεταβλητές συμπεριλάμβαναν τρία αποτελέσματα (προπτυχιακός φοιτητής, διαβαθμισμένες δαπάνες εγγραφών και έρευνας), μια ψευδομεταβλητή για τη θέση ταξινόμησης Carnegie αποζημίωση (ως τιμή εισαγωγής), και δύο μέτρα του θεσμικού εισοδήματος (εκπαίδευση συν τις κρατικές πιστώσεις και ποσοστό των κρατικών πιστώσεων για να συμπληρωθεί συνολικά το θεσμικό εισόδημα).

Η πιο πρόσφατη μελέτη της αποδοτικότητας τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στις ΗΠΑ είναι αυτή από τον Salerno (2002). Χρησιμοποίησε την μέθοδο DEA για να αξιολογήσει τη σχετική αποδοτικότητα 183 οργάνων έρευνας και χορήγησης διδακτορικών διατριβών το 1993. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένου του εθνικού ιδρύματος επιστήμης (NSF), IPEDS και το ίδρυμα για τις επιστημονικές πληροφορίες. Τρία διαφορετικά πρότυπα υπολογίστηκαν. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες και πραγματοποιήθηκαν διαφορετικές τεχνικές ανάλυσης της αποδοτικότητας. Στην μελέτη αυτή υπολογίστηκε ένα πρότυπο VRS DEA χρησιμοποιώντας τα ίδια μέτρα εισαγωγής και παραγωγής. Επίσης υπολογίστηκε η αποδοτικότητα κλίμακας και εξετάστηκε εάν τα αποτελέσματα αποδοτικότητας διέφεραν. Το τρίτο πρότυπο στην ανάλυση DEA ήταν μια σταθερή επιστροφή κλίμακας (CRS) 35 δημόσιων πανεπιστημίων από τα 183 από τα οποία οι εκτιμήσεις προήλθαν από τη γενική, τεχνική και καθοριστική αποδοτικότητα. Τρεις εισαγωγές εργασίας διευκρινίστηκαν (όλο το FTEs): 1) η ικανότητα των μελών, 2) οι τεχνικοί βοηθοί και 3) οι βοηθοί έρευνας. Από την πλευρά των αποτελεσμάτων

έχουμε τρία μέτρα παραγωγής εκπαίδευσης. Οι χαμηλότερου επιπέδου φοιτητές (upperlevel), οι προπτυχιακοί φοιτητές, και οι πτυχιούχοι. Στις μετρήσεις που έγιναν από το FTE, συμπεριελήφθησαν οι εγγραφές και ο αριθμός ερευνητικών δημοσιεύσεων,

Στην μελέτη αυτή δεν εξετάζεται εάν η μέση αποδοτικότητα που υπολογίστηκε μπορεί να θεωρηθεί ως απαραίτητως υψηλή ή χαμηλή, αν και υποστηρίζει ότι τα συμπεράσματα είναι σύμφωνα με τις οικονομικές θεωρίες της πανεπιστημιακής συμπεριφοράς. Ενώ καμία πολιτική επίπτωση δεν προκύπτει, προτείνει ότι η ανεπάρκεια κλίμακας που βρίσκεται, οφείλεται πιθανώς στη γρήγορη επέκταση της ακαδημαϊκής έρευνας στη δεκαετία του '80. Το κύριο συμπέρασμα που συνάγει είναι ότι η ποιότητα και ο ανταγωνισμός εισαγωγής επηρεάζουν θετικά την παραγωγική αποδοτικότητα και ότι τα δημόσια και ιδιωτικά ερευνητικά πανεπιστήμια πρέπει να αναλυθούν από κοινού σε τέτοιες περιστάσεις.

7.3 Η Περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου

Οι Athanassopoulos, και Shale (1997) έχουν χρησιμοποιήσει DEA για να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα 45 «παλαιών πανεπιστημίων» στο Ηνωμένο Βασίλειο κατά τη διάρκεια του 1992-93. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από διάφορες πηγές συμπεριέλαβαν και την άσκηση ερευνητικής αξιολόγησης του 1992 (RAE) και τις δημοσιεύσεις από το στατιστικό αρχείο των πανεπιστημίων. Δύο γενικά πρότυπα υπολογίστηκαν, ένα που επεδίωκε να υπολογίσει την αποδοτικότητα των δαπανών και ένα άλλο για να υπολογίσει την αποδοτικότητα έκβασης. Και τα δύο πρότυπα περιέλαβαν τα ίδια τρία μέτρα παραγωγής: 1) αριθμοί επιτυχόντων αποφοίτων, 2) αριθμός ανωτέρων πτυχίων που απονέμονται, και 3) η εκτίμηση της σταθμισμένης έρευνας. Οι διαφορετικές εισαγωγές που διευκρινίζονται για κάθε πρότυπο παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7-4).

Στην ανάλυση αποδοτικότητας δαπανών σύμφωνα με τα μοντέλα DEA CRS (Constant Returns Scale) και VRS (Variables Returns Scale), τα πανεπιστήμια που παρείχαν μόνο εκπαίδευση αποδείχθηκαν να έχουν υψηλότερη μέση αποδοτικότητα έναντι των πανεπιστημίων που εκτός από εκπαίδευση απασχολούνταν και με έρευνα (μόνο επιστήμης, 90.4% και 95.4%, ενώ στα άλλα 81.1% και 88.3% αντίστοιχα).

Η πιο πρόσφατη προσπάθεια να υπολογιστεί η αποδοτικότητα των οργάνων βρετανικής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι αυτή από Izadi, Johnes, Oskrochi, και Crouchley (2002). Με βάση μια προγενέστερη μελέτη από Johnes (1997),

υπολογίζουν μια σταθερή ελαστικότητα της συνάρτησης κόστους SFE σε αντικατάσταση (CES) για 99 πανεπιστήμια κατά τη διάρκεια του 1994-95.

(1)	(2)
Μοντέλο αποτελεσματικότητας κόστους	Μοντέλο αποτελεσματικότητας εκβάσεων
Γενικές ακαδημαϊκές δαπάνες	Προπτυχιακοί φοιτητές*
Ερευνητικά έσοδα	Μεταπτυχιακοί φοιτητές*
	Ακαδημαϊκό προσωπικό*
	Μέση σχολική απόδοση εισαχθέντων
	Ερευνητικά έσοδα
	Δαπάνες για τη Βιβλιοθήκη και Υπολογιστικές Υπηρεσίες

**Πίνακας 7-4 Μέτρα εισαγωγής που χρησιμοποιούνται στην μελέτη
Athanassopoulos & Shale (1997)**

Δύο μη γραμμικά πρότυπα μέγιστης πιθανότητας υπολογίστηκαν (με και χωρίς ένα τμήμα αποδοτικότητας). Τα στοιχεία προήλθαν από διάφορες δημοσιεύσεις που παρήχθησαν από τη στατιστική υπηρεσία τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (HESA) στο UK. Η εξαρτώμενη μεταβλητή στην ανάλυση ήταν οι συνολικές θεσμικές δαπάνες, η οποία παλινδρόμησε ενάντια σε τέσσερις επεξηγηματικές μεταβλητές:

1. Οι προπτυχιακοί σπουδαστές βασικών επιστημών
2. Οι προπτυχιακοί σπουδαστές καλλιτεχνικών και λοιπών επιστημών,
3. Οι μεταπτυχιακοί σπουδαστές, και
4. Η αξία των επιχορηγήσεων για έρευνα .

Αναμφισβήτητα η περιεκτικότερη προσπάθεια στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας στη βρετανική τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι αυτή από τον Stevens (2001), η μελέτη του οποίου επιδίωξε όχι μόνο να υπολογίσει συγκεκριμένα την αποδοτικότητα αλλά και τις πιθανές ανεπάρκειες των πηγών. Χρησιμοποιώντας συμπληρωματικά στοιχεία από το στατιστική αντιπροσωπεία τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (HESA) και τους Times, υπολόγισε μια σειρά τετραγωνικών συναρτήσεων κόστους SFE από το 1995 ως το 1998 για 80 πανεπιστήμια στην Αγγλία και την Ουαλία. Τρία διαφορετικά πρότυπα υπολογίστηκαν, κάθε ένα από τα

οποία παρουσιάζει μια περιπλοκότερη επεξεργασία της ποιότητας εισαγωγής και παραγωγής.

Και τα τρία πρότυπα χρησιμοποίησαν ίδια εξαρτημένη μεταβλητή (συνολικές δαπάνες), τρία αποτελέσματα εκπαίδευσης (προπτυχιακοί φοιτητές βασικών επιστημών, προπτυχιακοί φοιτητές καλλιτεχνικών και λοιπών επιστημών, οι λαμβάνοντες μεταπτυχιακή εκπαίδευση), μια ερευνητική παραγωγή (ερευνητικό εισόδημα), και μια εισαγμένη τιμή (μέσες δαπάνες προσωπικού το 1995). Δύο ποιοτικές μεταβλητές (ποιοτικά δεδομένα) συμπεριλήφθηκαν επίσης: 1) μέση απαίτηση αποτελέσματος πρώτου επιπέδου για κάθε όργανο, και 2) το ποσοστό, ανά όργανο, των σπουδαστών που επιτυγχάνουν πρώτοι. Τελικά και τα τρία πρότυπα ενσωμάτωσαν ένα διάνυσμα 13 χαρακτηριστικών μεταβλητών, καθώς επίσης και μια χρονική τάση, για να εξηγήσουν τις πιθανές ανεπάρκειες των πηγών. Αυτά τα χαρακτηριστικά παρατίθενται στον πίνακα 5.

Και στα τρία πρότυπα, βρέθηκε στατιστικά σημαντικό ποσό τυχαίου σφάλματος αποδοτέο στην αποδοτικότητα, η οποία προτείνει ότι οι οικονομίες κλίμακας και οι εκτιμήσεις πεδίου στις παραδοσιακές συναρτήσεις κόστους μπορούν να προκαταληφθούν. Στο απλούστερο πρότυπο 63.6% της συνολικής διαφοράς ο όρος λάθους θα μπορούσε να αποδοθεί στην ανεπάρκεια ενώ στο περιεκτικότερο πρότυπο ήταν τόσο υψηλό όπως 81.2%.

(1)	(2)
Μοντέλο αποτελεσματικότητας κόστους	Μοντέλο αποτελεσματικότητας εκβάσεων
Γενικές ακαδημαϊκές δαπάνες	Προπτυχιακοί φοιτητές*
Ερευνητικά έσοδα	Μεταπτυχιακοί φοιτητές*
	Ακαδημαϊκό προσωπικό*
	Μέση σχολική απόδοση εισαχθέντων
	Ερευνητικά έσοδα
	Δαπάνες για τη Βιβλιοθήκη και Υπολογιστικές Υπηρεσίες

Πίνακας 7-5 Μεταβλητές σε Stevens (2001) που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν τις πηγές inefficiency IHE.

7.4 Η Περίπτωση του Καναδά

Οι McMillan και Datta (1998) χρησιμοποίησαν την μέθοδο DEA για να υπολογίσουν την αποδοτικότητα 45 καναδικών πανεπιστημίων το 1992-93. Τα στοιχεία που χρησιμοποίησαν προήλθαν από την καναδική ένωση των πανεπιστημιακών επιχειρησιακών ανώτερων υπαλλήλων (CAUBO) και την ένωση των πανεπιστημίων και των κολλεγίων του Καναδά (AUCC). Μια σειρά 9 προτύπων DEA υπολογίστηκε, τρία από τα οποία εξέτασαν την αποδοτικότητα δαπανών. Τα πρότυπα διατυπώθηκαν χρησιμοποιώντας τους διαφορετικούς συνδυασμούς των συνολικών μέτρων εισαγωγής και παραγωγής που διευκρίνισαν. Αυτό έγινε προκειμένου να αξιολογηθεί η ευαισθησία των συμπερασμάτων τους. Ο Πίνακας 7-6 απεικονίζει τα μέτρα εισαγωγής και παραγωγής που χρησιμοποιούνται για κάθε πρότυπο. Σε κάθε προδιαγραφή μια ανάλυση VRS DEA εκτελέστηκε και στα 45 πανεπιστήμια, αν και τα αποτελέσματα προέκυψαν από την ομαδοποίηση των οργάνων στη μια από τις τρεις κατηγορίες: 1) 15 πανεπιστήμια με τα ιατρικές σχολές (CUMED), 2) 11 πανεπιστήμια χωρίς ιατρικές σχολές (CUNoMED), και 3) 19 πρώτιστα προπτυχιακά πανεπιστήμια (UGU).

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των αναλύσεων DEA παρουσίασαν την μέση αποδοτικότητα για την ομάδα CUMED που διαφοροποιήθηκε μεταξύ 91% (πρότυπα 7 και 8) και 98% (πρότυπο 5) με ένα μέσο μέσο αποτέλεσμα αποδοτικότητας 94%.

Για τα πανεπιστήμια CUNoMED, αποδείχθηκε ότι η αποδοτικότητα ποικίλει μεταξύ 91% (πρότυπο 7) και 97% (πρότυπα 5 και 6) με έναν μέσο όρο 95%. Στην ομάδα UGU το υψηλότερο μέσο αποτέλεσμα αποδοτικότητας ήταν 98% (πρότυπο 5) και ο χαμηλότερος ήταν 89% (πρότυπα 2 και 7) με έναν μέσο μέσο όρο 93%.

7.5 Η Περίπτωση της Ολλανδίας και της Γερμανίας

Οι Jongbloed και et., (1994) χρησιμοποίησαν την DEA για να αντλήσουν τις σχετικές εκτιμήσεις αποδοτικότητας δαπανών για τα πανεπιστήμια και τα επαγγελματικά όργανα εκπαίδευσης στις Κάτω Χώρες και τη Γερμανία, καθώς και για τα πανεπιστήμια στο UK, όπου χρησιμοποιούν τα στοιχεία από το 1989 σε 1991.¹⁶

¹⁶ τα διαφορετικά έτη απεικονίζουν τη διαθεσιμότητα των στοιχείων στις διαφορετικές χώρες. Κατά συνέπεια, η Γερμανία αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του 1989 ενώ το βρετανικό στοιχείο ήταν από το 1990 και για τις Κάτω Χώρες, το 1991.

Επειδή δεν ήταν δυνατό να παραχθεί ένα σύνολο ομοιόμορφων μέτρων εισαγωγής και παραγωγής στα πανεπιστήμια και στις τρεις χώρες, τα πανεπιστήμια συγκρίθηκαν μόνο με άλλα στη χώρα τους. Επιπλέον, τα πανεπιστήμια στις Κάτω Χώρες και το UK για να αυξήσουν την ομοιογένεια των δειγμάτων τους, διαχωρίστηκαν σε πανεπιστήμια βασικών επιστημών, σε πανεπιστήμια καλλιτεχνικών και λοιπών επιστημών και στα ιατρικών σχολών. Για τη Γερμανία, τα πανεπιστήμια αναλύθηκαν μαζί και έπειτα χωριστά αξιολογήθηκαν βάση εκείνων με και χωρίς ιατρικές σχολές. Τα στοιχεία για κάθε χώρα προήλθαν από πολλαπλές πηγές, ιδιαίτερα από την εθνική στατιστική.¹⁷ Γιατί οι πολλαπλάσιες αναλύσεις κάθε χωρών διευθύνθηκαν χρησιμοποιώντας τους διάφορους συνδυασμούς εισαγωγής και παραγωγής. Εδώ εκθέτουμε μόνο τα συμπεράσματα από τα βασικά πρότυπα που διευκρινίστηκαν. Στην ανάλυση κάθε χώρας δύο εισαγμένα μέτρα χρησιμοποιήθηκαν, εργασία και υλικές δαπάνες. Για τα αποτελέσματα, τα μέτρα διέφεραν λόγω της διαθεσιμότητας των στοιχείων. Για τα ολλανδικά πανεπιστήμια στην ενιαία εκπαίδευση κατασκευάστηκε η μεταβλητή παραγωγής για να μετρήσει αποκλειστικά, την μερική απασχόληση, και τον έλεγχο των σπουδαστών, ενώ τα

	Μοντέλο								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Εκροές									
<i>Προπτυχιακή διδασκαλία</i>									
- συνολικό	x	x	x				x		
- στις θετικές επιστήμες				x	x	x		x	x
- σε άλλες επιστήμες				x	x	x		x	x
<i>Μεταπτυχιακή διδασκαλία</i>									
Μεταπτυχιακοί φοιτητές	x								
- για μεταπτυχιακό δίπλωμα εξειδίκευσης		x	x	x	x	x	x	x	x
- Υποψήφιοι διδάκτορες		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Έρευνα</i>									
Έσοδα από έρευνες	x	x	x	x	x		x	x	x

¹⁷ στις Κάτω Χώρες, οι πηγές στοιχείων υπήρξαν το κεντρικό γραφείο των στατιστικών, του Υπουργείου Παιδείας, του πολιτισμού, και της επιστήμης (OCW), της ένωσης των πανεπιστημίων στις Κάτω Χώρες (VSNU) και τις οικονομικές δηλώσεις των οργάνων. Για τη Γερμανία, το στοιχείο λήφθηκε από το γερμανικό στατιστικό γραφείο (Statistisches Bundesamt ή StBA). Τα στοιχεία για το UK προήλθαν από το Υπουργείο Παιδείας (DoE) Αγγλία, το στατιστικό αρχείο των πανεπιστημίων, και το χρηματοδοτικό Συμβούλιο τρίτοβάθμιας εκπαίδευσης για την Αγγλία (HEFCE).

- κοινωνικές και
ανθρωπιστικές επιστήμες
(%)
- θετικές και βιοϊατρικές
επιστήμες (%)

x	x	x
x	x	x

Μοντέλο

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Εισροές

Ακαδημαϊκό
προσωπικό

Σύνολο

x	x							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

- στις θετικές
επιστήμες
- σε άλλες
επιστήμες

x	x	x	x
x	x	x	x

Άλλο

Άλλες δαπάνες

x	x	x	x	x	x
---	---	---	---	---	---

Χρηματικές εισροές

Συνολικές δαπάνες

x	x	x
---	---	---

Πίνακας 7-6 Εισροές-Εκροές του μοντέλου των McMillan & Datta (1998)

ερευνητικά αποτελέσματα προέκυψαν από τους αριθμούς διατριβών και όλων των άλλων δημοσιεύσεων

Για τα ολλανδικά επαγγελματικά όργανα εκπαίδευσης (HBOs), οι ίδιες δύο εισαγωγές χρησιμοποιήθηκαν ενώ διευκρινίστηκαν και τα δύο αποτελέσματα που ήταν πλήρους απασχόλησης και μερικής απασχόλησης σπουδαστές. Η έρευνα δεν περιλήφθηκε ως παραγωγή σε αυτόν τον τομέα αν και το ερευνητικό εισόδημα αφαιρέθηκε από τις θεσμικές δαπάνες για να αποφύγει το διπλό υπολογισμό.

Οι Goudriaan, Jongbloed, και van Ingen (1998) υπολόγισαν μια σειρά συναρτήσεων κόστους SFE για το πανεπιστήμιο (N = 13) και (N = 54) τομέων HBO για την περίοδο 1990 ως 1994. Τα στοιχεία που χρησιμοποίησαν προήλθαν από τις ίδιες πηγές με αυτήν σε Jongbloed και λοιποί. (1994). Η εξαρτώμενη μεταβλητή στο πανεπιστήμιο και οι αναλύσεις HBO ήταν οι μεταβλητές δαπάνες του οργάνου, το οποίο παλινδρόμησαν ενάντια σε διάφορες μεταβλητές παραγωγής. Αυτές παρατίθενται στον πίνακα (Πίνακας 7-7). Επιπλέον μια ανάλυση ευαισθησίας έγινε και στους δύο τομείς χρησιμοποιώντας τις τροποποιημένες επεξηγηματικές μεταβλητές.

Μοντέλο πανεπιστημίου**HBO Model**

Ιδανικές μορφωτικές εκροές

Ιδανικές μορφωτικές εκροές

Εγγραφές σε βιοϊατρικά
προγράμματα (%)Εγγραφές σε παιδαγωγικά
προγράμματα (%)

Εγγραφές πλήρους παρακολούθησης (%)

Εγγραφές σε προγράμματα στις
επιστήμες υγείας (%)

Ηδονικές ερευνητικές εκροές

Εγγραφές σε τεχνολογικά προγράμματα
(%)Δημοσιεύσεις βασισμένες σε
χρηματοδοτούμενη έρευνα (% κατά πηγή
χρηματοδότησης)Εγγραφές στις κοινωνικές επιστήμες
(%)Εγγραφές μερικής παρακολούθησης
(%)Εξωτερικές δραστηριότητες με
σύμβαση έργου**Πίνακας 7-7 Πειραματικές μεταβλητές στο μοντέλο Goudriaan, et al. (1998)**

Το κύριο συμπέρασμα που συνάγεται από την ανάλυσή τους είναι ότι η μέση αποδοτικότητα δαπανών σε HBOs ήταν σχετικά υψηλή έναντι άλλων χωρών και αποδείχθηκε ότι η πανεπιστημιακή αποδοτικότητα μπορεί να είναι συγκρίσιμη με τις παρόμοιες εκτιμήσεις της μέσης αποδοτικότητας δαπανών για τα βρετανικά και γερμανικά πανεπιστήμια που αναφέρθηκαν από Vink (1997). Οι συντάκτες προειδοποίησαν εντούτοις ότι το μικρό μέγεθος δειγμάτων στον πανεπιστημιακό τομέα και χωρίς να ληφθούν υπόψη τα άλλα αποτελέσματα από την διδασκαλία και την έρευνα ήταν πιθανό να προκαταλάβει τα αποτελέσματα. Από πολιτική άποψη συμπερασματικά αναφέρουν ότι οι δραστηριότητες των συμβάσεων στον τομέα HBO δεν ήταν, κατά μέσον όρο, κερδοφόρες.

Σε μια άλλη μελέτη, ο Vink (1997) υπολόγισε μια σειρά συναρτήσεων κόστους SFE ως τμήμα μιας συγκριτικής ανάλυσης των δαπανών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στις Κάτω Χώρες, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο το 1990.¹⁸ Τα στοιχεία που έλαβε για κάθε χώρα προήλθαν πρώτιστα από τις ίδιες πηγές με αυτές σε

¹⁸ τα δείγματα χρησιμοποίησε για κάθε χώρα συμπεριλαμβανόμενη: 1) 70 HBO όργανο στις Κάτω Χώρες, 2) 20 γερμανικά πανεπιστήμια από τις ομοσπονδιακές καταστάσεις της Βαυαρίας και της χαμηλότερων Σαξωνίας και 18 Fachhochschulen, και 3) 73 πανεπιστήμια στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Jongbloed και et. (1994). Η εξαρτημένη μεταβλητή σε κάθε ανάλυση ήταν οι τρέχουσες δαπάνες, η οποία παλινδρόμησε ενάντια σε τρεις αρχικές μεταβλητές: 1) εγγραφές 2) αριθμός δημοσιεύσεων και 3) ένας δείκτης βασισμένος στις μέσες δαπάνες προσωπικού ανά μέλος προσωπικού FTE. Στα εναλλακτικά πρότυπα και οι μεταβλητές εγγραφής και οι δημοσιεύσεις αποσυντέθηκαν στις τέχνες και τις ομάδες επιστήμης. Περιέλαβε επίσης τις μεταβλητές για το ποσοστό των πλήρους απασχόλησης και μεταπτυχιακών εγγραφών, το ποσοστό των σπουδαστών και των δημοσιεύσεων στα προγράμματα και τα περιοδικά επιστημών, και μια ψευδομεταβλητή για την παρουσία ακαδημαϊκών νοσοκομείων. Τελικά μια ανάλυση ευαισθησίας έγινε από τον αριθμό δημοσιεύσεων με το ερευνητικό εισόδημα και τις εγγραφές με τα πτυχία που χορηγήθηκαν.

Το Vink υπολόγισε τουλάχιστον 24 συναρτήσεις κόστους SFE χρησιμοποιώντας ποικίλους επεξηγηματικούς μεταβλητούς συνδυασμούς και λειτουργικές μορφές.

Η πιο πρόσφατη προσπάθεια στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας των οργάνων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στις Κάτω Χώρες είναι αυτή των Jongbloed και Salerno (2003). Σε αυτή την μελέτη χρησιμοποίησαν τις χρήσεις DEA για να υπολογίσουν την διάθεση των κοινών δαπανών στην εκπαίδευση προκειμένου να παραχθεί μια σειρά προϋπολογισμών ανά-σπουδαστή καθώς και για τους πανεπιστημιακούς και για υψηλότερους επαγγελματικούς τομείς του οργάνου (HBO). Παρομοίως με τη Jongbloed και λοιποί (1994) μελέτη, κάθε πανεπιστήμιο υποδιαιρέθηκε σε πρόγραμμα τεχνών, επιστημών, και ιατρικών ομάδων, Στον τομέα HBO, όπου πολλά όργανα παρέχουν εκπαίδευση μόνο σε στενά καθορισμένους τομείς, τα όργανα ομαδοποιήθηκαν.

7.6 Η Περίπτωση της Νορβηγίας

Στη Νορβηγία η πίεση των δαπανών του δημόσιου τομέα έχει παραγάγει το ενδιαφέρον για τους δείκτες απόδοσης τις τελευταίες δεκαετίες. Η τριτοβάθμια εκπαίδευση στη Νορβηγία είναι σχεδόν αποκλειστικά δημόσια. Ο τομέας αποτελείται από τα κολλέγια και τα πανεπιστήμια. Το μεγάλο ενδιαφέρον για την εξέταση της απόδοσης του δημόσιου τομέα της Νορβηγίας, οδήγησε στη δημιουργία της κοινοβουλευτικής Επιτροπής που εξετάζει την αποδοτικότητα δαπανών. Στην απόδοση του τομέα των κολλεγίων δόθηκε περισσότερη προσοχή. Σκοπός της μεταρρύθμισης ήταν να ληφθεί απόφαση για μια αποδοτικότερη χρήση των πόρων

σύμφωνα με τους στόχους της εκπαιδευτικής και ερευνητικής πολιτικής. Ο στόχος της Επιτροπής το 1997 ήταν να ανακαλύψει εάν αυτή η δυνατότητα έχει πραγματοποιηθεί,

Τα νέα δημόσια κολλέγια αποτελούνται από συνολικά 109 τμήματα, που ποικίλλουν από 1 έως 8 με έναν μέσο όρο 4.5 τμημάτων. Τα κολλέγια προσφέρουν πολλές επαγγελματικές μελέτες (υγείας και κοινωνικές μελέτες, κατάρτιση εκπαιδευτικών, εφαρμοσμένη μηχανική, κλπ.), πανεπιστημιακά θέματα (δευτερεύοντα και σημαντικά θέματα) ή τέχνες και επιστήμη γενικά. Τα κολλέγια χρηματοδοτούνται πλήρως από το Υπουργείο των υποθέσεων Παιδείας, έρευνας και εκκλησιών.

Στην συγκεκριμένη μελέτη θεωρήθηκε ότι κάθε τμήμα των κολλεγίων, ως συγκρίσιμη μονάδα παραγωγής, παράγει εκπαίδευση και έρευνα.

Το αρχικό σχέδιο ήταν να συλλεχθούν στοιχεία για έναν αριθμό ετών πριν από τη μεταρρύθμιση και μέχρι το τελευταίο διαθέσιμο έτος 1996. Αλλά αποδείχθηκε αδύνατο να βρεθούν τα στοιχεία για τη prereform περίοδο για αρκετά τμήματα. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν αφορούσαν τα έτη 1994, 1995 και 1996. Με έναν τέτοιο περιορισμένο αριθμό ετών έγινε προσπάθεια περισσότερο για να ερευνηθούν οι πιθανές μέθοδοι με τις οποίες θα προέκυπταν τα πιο ακριβή αποτελέσματα.

Κατά την μελέτη αυτή προέκυψαν δύο μεθοδολογικά προβλήματα που έπρεπε να διευκρινιστούν α) να καθιερωθεί ένα πλαίσιο αναφοράς για τις αποδοτικές διαδικασίες και β) να καθορισθούν τα μέτρα αποδοτικότητας. Όσον αφορά το πρώτο χρησιμοποιήθηκε η non-parametric προσέγγιση DEA, όπως αναφέρθηκε από τους Charnes and et. (1978) βασισμένη στην ιδέα Farrell (1957), που υποθέτει μια τμηματική γραμμική δομή συνοριακής παραγωγής, καθώς ακόμη και στα μέτρα αποδοτικότητας Farrell (του 1957). Το κίνητρο για την επιβολή μιας ελάχιστης δομής στις δυνατότητες παραγωγής ήταν ότι η τεχνολογία για την παραγωγή κολλεγίων είναι μάλλον άγνωστη, και χαρακτηριστικά πολλαπλών εκροών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ DEA ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ

Όλα τα αποτελέσματα στην παρούσα εργασία αφορούν μετρήσεις υπολογισμένες σε μορφή πηλίκου, εκροών προς εισροές. Αυτός ο τύπος είναι ένας από τους πλέον διαδεδομένους, για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας.

Τέτοιοι δείκτες διακρίνονται σε μερικούς και ολικούς. Οι μερικοί μετράνε επίδοση ανά μονάδα μελέτης, όπως για παράδειγμα «εκροές ανά εργατοώρα» και «εκροές ανά εργάτη», ενώ οι ολικοί δείκτες λαμβάνουν υπόψη όλες τις εκροές και όλες τις εισροές.

Όλη η προσπάθεια και η δυσκολία της παρούσας μελέτης έγκειται στο ότι μας είναι δύσκολο να μεταβούμε από μερικούς δείκτες επίδοσης σε ολικούς. Και αυτό γιατί προσπαθώντας να προσαρμόσουμε το μοντέλο στον τύπο των εκροών προς τις εισροές, πρέπει να διαλέξουμε μεταξύ αυτών εκείνους τους δείκτες που είναι σημαντικοί για την μέτρηση της εκάστοτε αποδοτικότητας.

Το μοντέλο CCR (το οποίο προτάθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes, το 1978) προσδιορίζει επ' ακριβώς ποιους μερικούς δείκτες και με τι συντελεστή ο καθένας από αυτούς συμβάλει στον ολικό δείκτη.

Σε κάθε DMU (Decision Making Unit), μονάδα την οποία μελετάμε την απόδοσή της, αποδίδουμε εικονικές εισροές και εκροές με άγνωστα προς στιγμή βάρη. Τα βάρη έχουν το νόημα του συντελεστή ή καλύτερα του ποσοστού που συμβάλει κάθε μεταβλητή σε κάθε εικονικό δείκτη. Με μαθηματικά και πιο συγκεκριμένα με γραμμικό προγραμματισμό, η μέθοδος CCR εντοπίζει εκείνα τα βάρη ώστε να μεγιστοποιηθεί η ποσότητα των εικονικών εκροών προς τις αντίστοιχες εικονικές εισροές.

Οι προηγούμενες βαρύτητες μπορεί (και σχεδόν πάντα) να διαφέρουν από DMU σε DMU. Ωστόσο αυτές προκύπτουν από τα δεδομένα αντί να τις γνωρίζουμε εκ των προτέρων.

Ας δούμε διεξοδικά πως λειτουργεί το μοντέλο CCR. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε να συγκρίνουμε n διαφορετικά DMU ως προς την απόδοσή τους. Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει για τις εισροές και τις εκροές κάθε ενός DMU:

- τα δεδομένα να είναι αριθμητικά και μάλιστα θετικά

- τα αντικείμενα (εισροές, εκροές και η επιλογή των DMU) θα πρέπει να διαλεχτούν έτσι ώστε να κεντρίζουν το ενδιαφέρον ενός αναλυτή ή διοικητικού στελέχους κατά γενικό κανόνα.
- Τα ποσά που αφορούν εισροές θα πρέπει να είναι μικρά, ενώ τα αντίστοιχα των εκροών αρκετά μεγάλα.
- Οι μονάδες μέτρησης μεταξύ των εισροών και των εκροών δεν είναι ανάγκη να συμβαδίζουν.

Όπως στην στατιστική ή κάθε άλλη μεθοδολογία βασισμένη σε εμπειρικά αποτελέσματα υπάρχει πρόβλημα σε θέματα που αφορούν βαθμούς ελευθερίας, έτσι υπάρχουν περιορισμοί στον αριθμό των εισροών ή εκροών για δοσμένο πλήθος DMU. Γενικά αν το πλήθος τους είναι μικρότερο από το άθροισμα των εισροών και εκροών, ένας σημαντικός αριθμός από τα DMU θα χαρακτηριστεί ως αποδοτικά και έτσι θα χαθεί η διάκριση της εκάστοτε αποδοτικότητας μεταξύ τους. Τα περισσότερα δηλαδή θα έχουν απόδοση 1 αλλά μεταξύ τους θα διαφέρουν, χωρίς να μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε πια. Γι' αυτό είναι προτιμότερο το πλήθος των DMU να ξεπερνά το άθροισμα του πλήθους εισροών και εκροών κατά μερικές φορές. Ένας καλός τύπος είναι ο $n \geq \max\{m \times s, 3(m+s)\}$ όπου n το πλήθος των DMU και m και s το πλήθος των εισροών και εκροών αντίστοιχα, Μία καλή πρόταση είναι να ξεκινάμε με το μικρότερο πλήθος εισροών και εκροών και σιγά σιγά να τα αυξάνουμε μέχρι τα αποτελέσματα να είναι ικανοποιητικά.

Εκτός όμως από τις Μαθηματικές προεκτάσεις της μεθόδου DEA, οι οποίες βασίζονται στο γραμμικό προγραμματισμό, η μέθοδος αυτή έχει και στατιστικές προεκτάσεις. Η μελέτη μας αυτή όμως στηρίχθηκε μόνο στο μαθηματικό μοντέλο χωρίς να ληφθούν υπόψη στατιστικά δεδομένα για δύο κυρίως λόγους. Αφ' ενός μεν λόγω της φύσης της έρευνας και της συλλογής των στοιχείων και αφ' εταίρου γιατί οι μετρήσεις που έγιναν ήταν υπολογισμένες σε μορφή πηλίκου εισροών-εκροών.

8.1 Υπολογισμοί για την εφαρμογή της Μεθόδου

Έχοντας τα δεδομένα, μετράμε την αποδοτικότητα κάθε DMU μία φορά. Αυτό επαναλαμβάνεται n φορές, μία για κάθε DMU.

Το κλασματικό πρόβλημα που έχουμε να λύσουμε είναι η μεγιστοποίηση του δείκτη του εκάστοτε DMU, θεωρώντας ότι οι υπόλοιποι ολικοί δείκτες για όλες τις

υπόλοιπες DMU είναι μικρότεροι της μονάδας και όλες οι βαρύτητες είναι θετικές. Οι άγνωστοι είναι οι βαρύτητες τις οποίες προσδιορίζουμε στην πορεία.

Από το προηγούμενο πρόβλημα δημιουργούμε ένα αντίστοιχο γραμμικό, το οποίο είναι πολύ εύκολο να λυθεί με απλά μαθηματικά π.χ. την μέθοδο Simplex. Από την άλλη θα δούμε ότι η επίλυση γίνεται πιο εύκολη αν λύσουμε το αντίστοιχο δυικό του πρωταρχικά.

Τα δεδομένα αποτελούνται από ζευγάρια

$$(x_i, y_i), i = 1, \dots, n$$

όπου x_i και y_i είναι διανύσματα εισροών και εκροών αντίστοιχα και n το πλήθος των DMU. Για να συνεχίσουμε την ανάλυση υποθέτουμε ότι υπάρχει για κάθε DMU μία τουλάχιστον θετική εισροή και εκροή, ενώ όλες οι υπόλοιπες μπορεί να είναι και μηδέν. Κάθε τέτοιο ζεύγος καλείται δραστηριότητα. Το σύνολο όλων των εφικτών δραστηριοτήτων καλείται σύνολο παραγωγής. Οι ιδιότητές του είναι οι εξής:

- Όλα τα υπάρχοντα ζευγάρια $(x_i, y_i), i = 1, \dots, n$ ανήκουν σ' αυτό το σύνολο
- Αν ένα ζευγάρι (x, y) ανήκει στο σύνολο παραγωγής τότε και κάθε (tx, ty) ανήκει επίσης στο σύνολο για κάθε θετικό t
- για κάθε δραστηριότητα (x, y) η οποία ανήκει στο σύνολο, κάθε δραστηριότητα (x', y') με $x' \geq x$ και $y' \geq y$ ανήκει επίσης στο σύνολο. Δηλαδή κάθε δραστηριότητα με εισροές μεγαλύτερες από x και εκροές μεγαλύτερες από y ανήκουν στην εφικτή περιοχή
- κάθε γραμμικός συνδυασμός δραστηριοτήτων ανήκει επίσης στο σύνολο.

Όλα τα προηγούμενα συνοψίζονται στον επόμενο τύπο

$$P = \{(x, y) \mid x \geq X\lambda, y \geq Y\lambda, \lambda \geq 0\}$$

με λ να είναι ένα μη αρνητικό διάνυσμα του R^n .

Βασιζόμενοι σε όλα τα ζεύγη $(x_i, y_i), i = 1, \dots, n$ και με τη βοήθεια δύο επιπλέον διανυσμάτων, των v και u τα οποία παριστάνουν τις βαρύτητες όπως έχει προαναφερθεί. Αυτές οι βαρύτητες αποτελούν και τις μεταβλητές μας, στο επόμενο γραμμικό πρόγραμμα

$$\begin{array}{ll}
 LP \\
 \max \mathbf{u} \mathbf{y}_i \\
 \text{περιορισμοί} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{v} \mathbf{x}_i = 1 \\ -\mathbf{v} \mathbf{X} + \mathbf{u} \mathbf{Y} \leq 0 \\ \mathbf{v} \geq \mathbf{0}, \quad \mathbf{u} \geq \mathbf{0} \end{array} \right.
 \end{array}$$

με $\mathbf{X}$ και $\mathbf{Y}$ να συμβολίζονται οι πίνακες που περιέχουν όλα τα δεδομένα. Το αντίστοιχο δυικό του έχει ως μεταβλητές τις θ και το μη αρνητικό διάνυσμα λ του οποίου η μορφή είναι η:

$$\begin{array}{ll}
 DLP \\
 \min \theta \\
 \text{περιορισμοί} \left\{ \begin{array}{l} \theta \mathbf{x}_i - \mathbf{X} \lambda \geq \mathbf{0} \\ -\mathbf{Y} \lambda \geq \mathbf{y}_i \\ \lambda \geq \mathbf{0} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Το αντίστοιχο δυικό γραμμικό πρόβλημα (DLP) έχει ως μία εφικτή λύση την $\theta = 1$, με $\lambda_i = 1$ και όλα τα άλλα λ να ισούνται με 0. Όταν εφικτή λύση, το θ θα είναι αναγκαστικά μικρότερο του 1. Λόγω τώρα των περιορισμών και του ότι τα δεδομένα είναι θετικά έχουμε ότι και τα λ είναι θετικά με συνέπεια και το θ να είναι με τη σειρά του θετικό. Έτσι $0 < \theta^* \leq 1$.

Οι περιορισμοί του δυικού προβλήματος περιορίζουν την δραστηριότητα $(\theta x_i, y_i)$ να ανήκει στην εφικτή περιοχή, όσο η αντικείμενη συνάρτηση (δηλαδή το θ) μειώνεται ώστε το διάνυσμα x_i να μειώνεται και αυτό μέχρι την τιμή θx_i . Επίσης στο DLP ζητάμε εκείνη τη δραστηριότητα η οποία μας εγγυάται ότι το επίπεδο εκροών θα είναι τουλάχιστον το παρατηρούμενο, μειώνοντας αναλογικά τις εισροές όσο το δυνατόν περισσότερο.

Έτσι με τα προηγούμενα, δημιουργούνται οι περιθώριες τιμές, δηλαδή το πλεόνασμα αν μελετάμε εισροές και η υστέρηση σε περίπτωση εκροών. Ο τύπος που μας δίνει τις περιθώριες τιμές είναι ο

$$s^- = \theta x_i - X \lambda$$

για το πλεόνασμα και

$$s^+ = Y \lambda - y_i$$

για το υπόλοιπο.

8.2 Λογισμικό μεθόδου CCR

Στην αγορά λογισμικών υπάρχουν αρκετά προγράμματα μεθόδου CCR. Ένα από αυτά είναι και το DEA-Solver, το οποίο περιέχεται στο βιβλίο «DEA Data Envelopment Analysis (Cooper, . Seiford και . Tone, 2000)». Η έκδοση αυτή έχει να κάνει και με άλλες μεθόδους όπως BCC, AR-I-C Εμείς χρειαζόμαστε την CCR-I, δηλαδή την CCR η οποία περιορίζεται στην μελέτη των εισροών όταν οι εκροές παραμένουν αμετάβλητες.

Τα δεδομένα πρέπει να έχουν την εξής μορφή:

Σε ένα φύλλο Microsoft Excel στην πρώτη στήλη πρέπει να περιέχονται οι DMU με τίτλο στην πρώτη γραμμή. Κάθε άλλη στήλη δεξιά από την πρώτη περιέχει τις εισροές και τις εκροές της εκάστοτε DMU, στην πρώτη γραμμή των οποίων θα υπάρχουν τυπικά ονόματα αυτών. Για να λειτουργήσουν ως εισροές ή εκροές, πριν από το όνομά τους θα πρέπει να υπάρχει σε παρένθεση το I (από το Input) όταν αναφερόμαστε σε εισροές και όμοια σε παρένθεση το O (από το Output) σε άλλη περίπτωση. Τα δεδομένα εκτός των ονομάτων των DMU θα πρέπει να είναι μη αρνητικοί αριθμοί.

Τα αποτελέσματα τα οποία παίρνονται απλά τρέχοντας το πρόγραμμα πάνω στο μορφοποιημένο, σύμφωνα με τα προηγούμενα, φύλλο Excel δίνονται στα εξής φύλλα εργασίας:

- Το φύλλο «Summary».(περίληψη)

Αυτό το φύλλο περιέχει στατιστικά των δεδομένων και μία συγκεντρωτική αναφορά των αποτελεσμάτων.

- Φύλλο «Score» (αποτέλεσμα)

Αυτό το φύλλο περιέχει την απόδοση, το σύνολο αναφοράς, τις τιμές λ από κάθε DMU στο δικό της σύνολο αναφοράς και ταξινομημένα τα αποτελέσματα σε φθίνουσα σειρά απόδοσης.

- Φύλλο «Projection» (προβολή)

Αυτό το φύλλο περιέχει τις προβολές της κάθε DMU πάνω στο σύνολο αποδοτικότητας.

- Φύλλο «Weight» (βαρύτητας)

Οι βέλτιστες βαρύτητες v και u για τις εισροές και τις εκροές.

- Φύλλο «Weight Data»(στοιχείων βαρύτητας)

Εδώ περιέχονται τα δεδομένα, πολλαπλασιασμένα με τις εκάστοτε βαρύτητες, που αντιστοιχούν στο καθένα

- Φύλλο «Slack» (χαλαρότητες)

Στο φύλλο αυτό περιέχονται το πλεόνασμα των εισροών και η υστέρηση κάθε εισροής.

- Φύλλα «Graph1» και «Graph2» (γραφικά)

Στο φύλλο Graph1 περιέχονται τα αποτελέσματα κάθε DMU, παρουσιασμένα σε ραβδόγραμμα, ενώ το Graph2, περιέχει ότι και το Graph1 αλλά τώρα σε αύξουσα σειρά αποτελεσμάτων.

8.3 Μεθοδολογία της Έρευνας

Κατά την μελέτη της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας το κλειδί για την επιτυχία είναι, καταρχήν, να βασιστεί η μελέτη θεωρητικά ικανοποιητικά στους ορισμούς των αποτελεσμάτων και των εισαγωγών και έπειτα να καταστούν λειτουργικοί αυτοί οι ορισμοί χωρίς πολύ συμβιβασμό. Μια καρποφόρος προσέγγιση για να καταλάβει κανείς τι τα εν λόγω όργανα παράγουν, είναι να επιθεωρηθούν οι στόχοι των δραστηριοτήτων. Σε γενικούς τομείς ένα Πανεπιστήμιο παράγει τις εκπαιδευτικές υπηρεσίες, την έρευνα και τη διάδοση της γνώσης στην κοινωνία ευρέως. Τα ιδανικά μέτρα των αποτελεσμάτων μπορούν να είναι μέτρα που αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό, τους φοιτητές που παίρνουν πτυχίο ως προς την εκπαίδευση, την επιστημονική γνώση, την έρευνα (συγκεκριμένη γνώση και γενική γνώση, σύμφωνα με Beasley, 1990) και την αύξηση στην διαφώτιση της κοινωνίας ευρέως ως προς το Πανεπιστήμιο (αλληλεπίδραση - κοινωνία και συμβολή στο «εθνικό πολιτισμό» σύμφωνα με Higgins, 1989). Τα λειτουργικά μέτρα της πρώτης κατηγορίας μπορούν να είναι αριθμός και τύπος διαγωνισμών. Η έρευνα μπορεί να είναι μέτρηση του αριθμού των ερευνητικών δημοσιεύσεων διαφόρων τύπων στα διεθνή και στα τοπικά περιοδικά (δείτε π.χ. Johnes και Johnes 1993). Οι αλληλεπιδράσεις δραστηριοτήτων μπορεί να είναι άρθρα εφημερίδων, συμμετοχή του επιστημονικού προσωπικού στις δημόσιες επιτροπές, διαβουλεύσεις για το δημόσιο και ιδιωτικό τομέα. Τα χρησιμοποιούμενα τις περισσότερες φορές ιδανικά μέτρα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Οι ποιοτικές διαστάσεις είναι ιδιαίτερης σπουδαιότητας για τα αποτελέσματα των Πανεπιστημίων. Ο αριθμός και οι τύποι διαγωνισμών δεν μας λένε την πλήρη αναφορά της προσθήκης στο ανθρώπινο δυναμικό. Μονόδρομος της σύλληψης της

ποιότητας στη διάσταση των διαγωνισμών, θα ήταν να υπάρξει ένα μέτρο της επιτυχίας των υποψηφίων μετά την αποφοίτηση. Σε μια κοινωνία όπου οι αμοιβές επηρεάζονται έντονα από την παραγωγικότητα ένα μέτρο του εισοδήματος διάρκειας ζωής θα χρησίμευε ως ένα σήμα πολύ αδύνατο. Ένα περιορισμένο μέτρο θα ήταν ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι οι σπουδαστές να προσληφθούν σε θέσεις εργασίας, μετά την αποφοίτησή τους, υποθέτοντας ότι αυτοί οι πτυχιούχοι προσδίδουν μεγαλύτερο γόητρο στα κολλέγια (δείτε π.χ. Johnes και λοιποί., 1987). Αλλά τέτοια μέτρα, που είναι δυνατόν να ληφθούν από πρόσθετες έρευνες στην αγορά εργασίας, εξαρτώνται βασικά από την σχετική κατάσταση της συγκεκριμένης αγοράς. Η ποιότητα της έρευνας θα μπορούσε να ληφθεί και από τα μέτρα επιρροής και από τους δείκτες παραπομπής (αλλά δείτε π.χ. Flemming 1991 και Higgins 1989) που χρησιμοποιήθηκαν από αυτούς.

Μεταβλητές	Ιδανικά μέτρα	Λειτουργικότητες
Εκπαίδευση	Προσθήκη στο ανθρώπινο δυναμικό	Απόθεμα των σπουδαστών, Ροή των διαγωνισμών, βαθμοί
Έρευνα	Προσθήκη επιστημονική γνώση	Εξωτερικά ερευνητικά κεφάλαια PHD ερευνητικών δημοσιεύσεων

Πίνακας 8-1 Ιδανικά μέτρα και λειτουργικότητες παραγωγής
πηγή: Beasley(1990)

Οι βαθμοί και ο τύπος δικτύων (εθνικός/διεθνής) της σχολής θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύσουν την ποιότητα και επίσης τη συμμετοχή Διεθνών Διασκέψεων, όπου η σχετική διάχυση της έρευνας στις πρακτικές προσαρμογές στην επιχείρηση θα μπορούσε να είναι ένα μέτρο της ποιότητας.

Το δυσκολότερο από όλα όμως είναι να μετρηθεί η ποιότητα των αλληλεπιδράσεων με την κοινωνία.

Στο ρόλο των φοιτητών πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Οι σπουδαστές είναι οι «μεταφορείς» των αποτελεσμάτων εκπαίδευσης, αλλά είναι επίσης και οι εισαγωγές. Οι προσωπικές ιδιότητες των σπουδαστών καθορίζουν το πόσο το ανθρώπινο δυναμικό απορροφάτε πραγματικά κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Ο αριθμός ωρών που χρησιμοποιείται για την μελέτη σπουδαστών προφανώς επίσης θα επηρεάσει τη συγκέντρωση του ανθρώπινου δυναμικού.

Μεταβλητές	Ποιοτικά μέτρα
Εκπαίδευση	Χρόνος πρίν παίρνει την πρώτη φήμη εισοδηματικών επιπέδων εργασίας του κολλεγίου
Έρευνα	Παραπομπές Όμοια αναγνώριση
Κοινωνία αλληλεπιδράσεων Αντίκτυπος στις αποφάσεις	
Υλικό σπουδαστών	Προσόντα στον αριθμό εισόδων μελέτης ωρών
Υλικό προσωπικού	Βαθμοί Αρχαιότητα Συμμετοχή στις Διεθνείς Διασκέψεις δικτύων

Πίνακας 8-2 πηγή: Higgins (1989)

Στην εμπειρική έρευνα που διεξαγάγαμε στα πλαίσια της παρούσης διδακτορικής διατριβής προσπαθήσαμε να εφαρμόσουμε τα παραπάνω δεδομένα. Λόγω της ιδιαιτερότητας του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος και των Διοικητικών υπηρεσιών του, η επιλογή και καταγραφή των μέτρων εισαγωγής και παραγωγής που έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε για τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων, υπήρξε εξαιρετικά δύσκολη. Για τον λόγο αυτό για να μπορέσουμε να έχουμε πιο ακριβή αποτελέσματα σκεφτήκαμε να προσεγγίσουμε την μελέτη αυτή σε δύο επίπεδα.

Το πρώτο επίπεδο αφορά την κατάρτιση πινάκων για κάθε ένα Πανεπιστήμιο ξεχωριστά, με την καταγραφή των μεταβλητών που μπορέσαμε να επιλέξουμε για να χρησιμοποιήσουμε. Το δεύτερο επίπεδο αφορά την επιλογή των πιο ενδεδειγμένων μεταβλητών με τους οποίους θα έχουμε πιο σωστά και ακριβή αποτελέσματα σχετικά με την αποδοτικότητα των Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την ανάλυση είναι για 18 Ελληνικά Πανεπιστήμια και για πέντε ακαδημαϊκά έτη, για το 1998-99, το 1999-00, το 2000-01, το 2001-02 και το 2002-03. Σήμερα βέβαια στην Ελλάδα υπάρχουν 22 Πανεπιστημιακά Ιδρύματα από τα οποία τα τέσσερα ιδρύθηκαν την τελευταία πενταετία και ως εκ τούτου δεν ήταν εφικτό να συγκεντρώσουμε στοιχεία γι' αυτά.

Αρχική μας σκέψη ήταν να ασχοληθούμε ξεχωριστά για κάθε Σχολή και τμήμα του κάθε Πανεπιστημίου. Στην πορεία όμως της μελέτης καταλάβαμε ότι αυτό δεν ήταν και τόσο εφικτό, καθότι υπήρχαν περίπου 48 Σχολές με 199 τμήματα.

Επειδή όμως η συλλογή και καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων που θα χρειαζόμασταν θα ήταν πολύ χρονοβόρα αφ' ενός και αφ' εταίρου η επεξεργασία τους θα ήταν τόσο εκτενής, που θα ξέφευγε από το εφικτά όρια μιας διδακτορικής διατριβής, για τον λόγο αυτό αποφασίσαμε να ασχοληθούμε συνολικά με τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και ίσως αργότερα να καταφέρουμε να ασχοληθούμε και ξεχωριστά για κάθε τμήμα, στα πλαίσια όμως μιας επιστημονικής εργασίας.

Στόχος μας με την μελέτη αυτή είναι να διαπιστώσουμε την αποδοτικότητα του κάθε Πανεπιστημιακού Ιδρύματος σε σχέση τόσο με τα άλλα Ιδρύματα, όσο και με την αποδοτικότητά του εαυτού τους, άλλων ετών. Σκεφτήκαμε να επιλέξουμε εκείνες τις μεταβλητές που θα μπορέσουν βάση της μεθόδου DEA που θα εφαρμόσουμε να μας δώσουν πιο σωστά αποτελέσματα. Αυτές δηλαδή που έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα για την μέτρηση της αποδοτικότητάς τους.

Αρχικά πήραμε δέκα τρεις μεταβλητές. Οκτώ εισροές και πέντε εκροές. Εφαρμόζοντας όμως τα στοιχεία στο λογισμικό της μεθόδου δεν προέκυπταν σωστά αποτελέσματα, εξαιτίας του περιορισμένου αριθμού Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων (22), και αυτό γιατί σύμφωνα με την θεωρία της μεθόδου DEA, ο αριθμός των DMU θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τριπλάσιος από των αριθμό των μεταβλητών που θα χρησιμοποιήσουμε για να προκύψουν έγκυρα αποτελέσματα. Με τις δέκα τρεις μεταβλητές θα έπρεπε να έχουμε 39 περίπου DMU.

Για να διευκολυνθούμε στην εφαρμογή χωρίσαμε τις εισροές σε τρεις κατηγορίες και τις εκροές σε δύο κατηγορίες όπως :

ΕΙΣΡΟΕΣ

- Εργασιακές Εισροές είναι όλο το Προσωπικό, δηλαδή Καθηγητές, Αν. Καθηγητές,, Επίκ. Καθηγητές, Λέκτορες και Λοιπό Προσωπικό.

- Επιστημονικές Εισροές είναι όλοι οι τόμοι βιβλίων και επιστημονικών περιοδικών (Ελληνικών και Ξενόγλωσσων) που υπάρχουν στις βιβλιοθήκες των Πανεπιστημίων στην διάθεση των φοιτητών.
- Οικονομικές Εισροές είναι ότι δαπάνησε το κάθε Πανεπιστήμιο μέσα σε ένα έτος για μόρφωση των φοιτητών.

ΕΚΡΟΕΣ

- Εκπαιδευτικές Εκροές είναι ο συνολικός αριθμός των πτυχιούχων και μεταπτυχιακών (Masters, PhD.) για κάθε ένα έτος
- Επιστημονικές Εκροές είναι ο αριθμός των βιβλίων που συγγράφουν οι καθηγητές του κάθε Πανεπιστημίου σε κάθε έτος, καθώς και τα επιστημονικά άρθρα που δημοσιεύουν σε έγκριτα επιστημονικά Ελληνικά και Ξενόγλωσσα περιοδικά.

Για να έχουμε καλύτερη γενική εικόνα της απόδοσης των Ελληνικών πανεπιστημίων, κατασκευάσαμε δύο ξεχωριστά μοντέλα-πρότυπα.

1. Τον μορφωτικό τομέα και
2. Τον επιστημονικό-ερευνητικό τομέα.

Οι πηγές που χρησιμοποιήσαμε για την κάθε κατηγορία μεταβλητών είναι:

1. Τις Εργασιακές Εισροές τις καταγράψαμε από την Εθνικής Στατιστική Υπηρεσία, στην οποία αποστέλλονται κάθε έτος από τα Πανεπιστήμια όλα τα στατιστικά δεδομένα.
2. Τις Επιστημονικές Εισροές τις συγκεντρώσαμε από την ΜΟΠΑΒ την Μονάδα Ολικής Ποιότητας Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών του Πανεπιστημίου των Ιωαννίνων.
3. Τα στοιχεία των Οικονομικών Εισροών τα πήραμε από το ΥΠΕΠΘ από τους οικονομικούς απολογισμούς του τακτικού Προϋπολογισμού και του προϋπολογισμού των Δημοσίων Επενδύσεων που υποβάλλουν τα Ιδρύματα για κάθε οικονομικό έτος. Ως προς τις οικονομικές όμως εισροές υπήρχε ένα πρόβλημα λόγω της χρονικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ του οικονομικού και τα ακαδημαϊκού έτους. Για να έχουμε πιο σωστά αποτελέσματα λάβαμε υπόψη μας τον απολογισμό του οικονομικού έτους που καλύπτει περισσότερους μήνες από το ακαδημαϊκό έτος. Δηλαδή για το 2001-02 πήραμε τα στοιχεία του οικονομικού έτους 2002.
4. Τις Εκπαιδευτικές Εκροές από την Εθνικής Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας.

5. Από τις Επιστημονικές Εκροές τις μεν δημοσιεύσεις άρθρων τις τα καταγράψαμε από την ιστοσελίδα του Web of science και από το Scopus, τα δε βιβλία των καθηγητών από το τμήμα Κοστολόγησης Βιβλίων του ΥΠΕΠΘ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΝ

9.1 Μεταβλητές Μεθόδου DEA

Η μέθοδος Data Envelopment Analysis (DEA) χρησιμοποιείται σε αυτή την μελέτη για να ερευνήσει την τεχνική αποδοτικότητα κλίμακας. Γνωρίζουμε όμως ότι τεχνική αποδοτικότητα σημαίνει ότι ένα όργανο δεν μπορεί να παραγάγει περισσότερη παραγωγή από τις υπάρχουσες εισαγωγές του. Αυτό στην περίπτωση των πανεπιστημίων σημαίνει ότι το τεχνικά αποδοτικό πανεπιστήμιο δεν είναι ικανό να παραδώσει, να διδάξει και να παράγει έρευνα (χωρίς μείωση της ποιότητας) που παρέχεται με την υπάρχουσα εργασία του, το κεφάλαιο και άλλες εισαγωγές. Η τεχνική αποδοτικότητα είναι ένα έγκυρο μέτρο απόδοσης, δεδομένου ότι η παροχή εκπαίδευσης και η έρευνα σε δεδομένο επίπεδο ποιότητας με τους περιορισμούς των πόρων είναι ένας σημαντικός στόχος των πανεπιστημίων. Μερικοί συντάκτες υποστηρίζουν ότι, δίπλα στην παράδοση της ποιοτικής εκπαίδευσης, η τεχνική αποδοτικότητα είναι πιθανώς το μόνο έγκυρο μέτρο της απόδοσης των τριτοβάθμιων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (δείτε Pestieau & Tulkens, το 1993).

Ένα πανεπιστήμιο μπορεί να είναι τεχνικά αποδοτικό αλλά μπορεί να είναι με λίγη ή πάρα πολλή παραγωγή. Αυτές οι πληροφορίες προέρχονται από τα μέτρα της αποδοτικότητας κλίμακας. Η αποδοτικότητα κλίμακας είναι ο βαθμός στον οποίο ένα όργανο μπορεί να εκμεταλλευτεί τις επιστροφές στην κλίμακα με την αλλαγή του μεγέθους τους, προς το βέλτιστο μέγεθος (που ορίζεται ως η περιοχή στην οποία υπάρχουν σταθερές επιστροφές κλίμακας στη σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων και των εισαγωγών). Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η αποδοτικότητα είναι μόνο ένα στοιχείο των στόχων ενός πανεπιστημίου.

Τα πανεπιστήμια είναι multi-output οργανώσεις που παράγουν την έρευνα, την διδασκαλία και τις διοικητικές υπηρεσίες. Η εστίαση σε αυτή την μελέτη είναι στα αποτελέσματα της έρευνας και της διδασκαλίας. Χρησιμοποιούμε τα διάφορα μέτρα της παραγωγής και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα. Τα μέτρα της παραγωγής περιλαμβάνουν τον αριθμό των μεταπτυχιακών και προπτυχιακών φοιτητών.

Ο τρόπος υπολογισμού της αξίας της ερευνητικής παραγωγής των πανεπιστημίων έχει αποδειχθεί ένα αμφισβητούμενο θέμα. Όχι μόνο είναι απαραίτητο να υπολογισθεί η ποσότητα παραγωγής, η οποία μπορεί να είναι ανάλογη και

δεδομένης βαρύτητας, αλλά και η ποιότητα της εργασίας θα πρέπει και αυτή να βρεθεί ένας τρόπος να υπολογισθεί.

Στην περίπτωση της Ελλάδας για να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός όλων των μέτρων εισαγωγής και των μέτρων παραγωγής, αντιμετωπίσαμε πολλές δυσκολίες προσπαθώντας να εφαρμόσουμε όλες αυτές τις θεωρίες προσδιορισμού της αποδοτικότητας, στα δεδομένα των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Ο τρόπος που υπολογίστηκαν οι εισροές και οι εκροές σε άλλες χώρες (όπως είδαμε στο έβδομο κεφάλαιο στις εμπειρικές εφαρμογές) δεν ήταν δυνατόν να εφαρμοσθεί και στην χώρα μας. Και αυτό λόγω της ιδιαιτερότητας που εμφανίζει και το εκπαιδευτικό μας σύστημα και ο τρόπος οργάνωσης και λειτουργίας των υπηρεσιών των τριτοβάθμιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και των άλλων κρατικών φορέων που θα μπορούσαν να μας δώσουν με ακρίβεια τα στοιχεία που χρειαζόμασταν.

Για να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα μελετήσαμε δύο βασικούς τομείς των Πανεπιστημίων. Δημιουργήσαμε για τον λόγο αυτό δύο μοντέλα, το μοντέλο του Μορφωτικού τομέα και το μοντέλο του Επιστημονικού -Ερευνητικού τομέα.

Για να μπορέσουμε να βρούμε τις ποιο κατάλληλες μεταβλητές ξεκινήσαμε την εφαρμογή της μεθόδου DEA κάνοντας διάφορους συσχετισμούς μεταβλητών. Τελικά βρήκαμε τις μεταβλητές εκείνες, οι οποίες μας έδιναν και τα πιο σχετικά (για τα δεδομένα που έχουμε στη διάθεσή μας) αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα είχαμε 18 Πανεπιστήμια δηλαδή 18 D.M.Us (Decision Making Units για πέντε συνεχή ακαδημαϊκά έτη.

Α) Στο μοντέλο του Μορφωτικού τομέα χρησιμοποιήθηκαν τρεις εισροές και μία εκροή. Σύνολο δηλαδή τέσσερις μεταβλητές. Ως εισροή λάβαμε υπόψη μας το σύνολο το Εκπαιδευτικού Προσωπικού του κάθε Ιδρύματος, το Λοιπό Προσωπικό και τις Δαπάνες, ενώ ως εκροές λάβαμε το συνολικό αριθμό των φοιτητών που καθίστανται πτυχιούχοι κάθε ακαδημαϊκό έτος, συν το σύνολο των μεταπτυχιακών τίτλων (Master and Phd) που χορηγούνται κάθε ακαδημαϊκό έτος.

Ο υπολογισμός των στοιχείων αυτών είναι ακριβής. Στο εκπαιδευτικό προσωπικό συμπεριλαμβάνονται οι καθηγητές, οι αναπληρωτές, οι επίκουροι καθηγητές και οι λέκτορες, όλοι δηλαδή όσοι ασχολούνται με την διδασκαλία και την έρευνα. Στο λοιπό προσωπικό ανήκουν οι διοικητικοί υπάλληλοι το βοηθητικό και τεχνικό προσωπικό.

Το μη ακαδημαϊκό προσωπικό ασχολείται με την διοικητική διαδικασία την τεχνική υποστήριξη των ιδρυμάτων και γενικά διευκολύνει την διαδικασία της

διδασκαλίας και της έρευνας. Δηλαδή το ακαδημαϊκό και μη ακαδημαϊκό προσωπικό είναι κοινές εισαγωγές. Η τρίτη εισαγωγή είναι όλες οι δαπάνες εκτός των δαπανών για εργασία. Δηλαδή οι λειτουργικές δαπάνες και επενδυτικές δαπάνες.

Ένας πολύ μικρός βαθμός απόκλισης εμφανίζεται στις Δαπάνες, και αυτό γιατί το στοιχείο αυτό προήλθε από τους ετήσιους οικονομικούς απολογισμούς (δηλαδή τι χρήματα έχουν δαπανηθεί σε ένα έτος για την λειτουργία του Ιδρύματος) που υπάρχουν στο ΥΠΕΠΘ για κάθε Πανεπιστήμιο, για κάθε οικονομικό έτος. Η διαφοροποίηση υπάρχει στο ότι τα ποσά των δαπανών αφορούν ένα ολόκληρο ημερολογιακό (οικονομικό) έτος, ενώ τα άλλα στοιχεία αφορούν ένα ακαδημαϊκό έτος, δηλαδή από 1/10 έως 31/8 του επόμενου έτους.

Επειδή όμως η μέτρηση της αποδοτικότητας με την μέθοδο DEA (Data Envelopment Analysis) του κάθε Πανεπιστημιακού Ιδρύματος υπολογίζεται συγκριτικά με τα άλλα ιδρύματα, η απόκλιση που εμφανίζεται λόγω αυτού του γεγονότος είναι σχετικά μικρή, οπότε τα αποτελέσματα που προκύπτουν ανταποκρίνονται περισσότερο στην πραγματικότητα.

Β) Στο μοντέλο του επιστημονικού-ερευνητικού τομέα χρησιμοποιήσαμε δύο εισροές και δύο εκροές. Η χρησιμοποίηση περισσότερων μεταβλητών ήταν πιθανό να μας δώσει αποτελέσματα όχι και τόσο κοντά στην πραγματικότητα, λόγω του σχετικά μικρού αριθμού των Πανεπιστημίων σε σχέση με τις μεταβλητές. Σύμφωνα με την μέθοδο DEA, ο αριθμός των DMUs θα πρέπει να είναι τριπλάσιος από το άθροισμα των μεταβλητών που χρησιμοποιούμε. Όσο λιγότερες (από το τριπλάσιο σε σχέση με τα DMUs) μεταβλητές τόσο πιο ακριβή αποτελέσματα έχουμε. Οι εισροές είναι α) ο αριθμός του Εκπαιδευτικού Προσωπικού και β) ο αριθμός το Λοιπού προσωπικού, όπως και στο μοντέλο του μορφωτικού τομέας. Εκροές είναι α) ο αριθμός όλων των δημοσιεύσεων του ΔΕΠ του κάθε Πανεπιστημίου και β) ο αριθμός των βιβλίων που έχουν συγγράψει το ΔΕΠ.

Οι εισαγωγές σε εκπαιδευτικό και λοιπό προσωπικό, υπολογίστηκαν από τα απογραφικά στοιχεία που υπάρχουν στο ΥΠΕΠΘ για κάθε Πανεπιστήμιο και είναι ακριβή δεδομένα. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε στο μοντέλο του επιστημονικού-ερευνητικού τομέα ήταν ο υπολογισμός της ερευνητικής παραγωγής, λόγω του ότι δεν υπάρχει καμία υπηρεσία των πανεπιστημίων ή του ΥΠΕΠΘ που να εμφανίζει όλες τις δημοσιευμένες μελέτες των καθηγητών των πανεπιστημίων σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά της χώρας ή του εξωτερικού. Για τον λόγο αυτό ο αριθμός των δημοσιευμένων άρθρων και των βιβλίων πιθανόν να

μην είναι ο πραγματικός. Αλλά όπως προαναφέραμε η καταγραφή των στοιχείων αυτών έγινε από την ιστοσελίδα του Web of science και από το Scopus, τα δε βιβλία των καθηγητών από το τμήμα Κοστολόγησης Βιβλίων του ΥΠΕΠΘ. Η έλλειψη σωστής οργάνωσης και λειτουργίας που εμφανίζουν οι αρμόδιες υπηρεσίες στην Ελλάδα, μας οδήγησαν στο να μην μπορέσουμε να καταγράψουμε με ακρίβεια τις δημοσιεύσεις των επιστημονικών άρθρων του Εκπαιδευτικού Προσωπικού των Ελληνικών Πανεπιστημίων και να μην μπορέσουμε να εφαρμόσουμε τους τρόπους μέτρησης που εφαρμόζονται διεθνώς σε άλλες χώρες.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι μέτρησης της έρευνας και των δημοσιεύσεων διεθνώς. Ένας τρόπος υπολογισμού μέτρησης των δημοσιεύσεων είναι η χρησιμοποίηση της εξωτερικής ερευνητικής χρηματοδότησης που προσελκύεται από ένα πανεπιστήμιο ως υπολογισμός της ερευνητικής παραγωγής. Οι M. Cave, S. Hanney and M. Kogan (1991), και Tomkins και Green (1988) αναφέρουν ότι οι ερευνητικές επιχορηγήσεις απεικονίζουν την αγοραστική αξία της έρευνας που πραγματοποιείται και μπορούν επομένως να θεωρηθούν ως μέτρο υπολογισμού της ερευνητικής παραγωγής. Οι Johnes και Johnes (1993), εντούτοις, υποστηρίζουν ότι επιχορηγήσεις ξοδεύονται, όχι μόνο στην ερευνητική βοήθεια αλλά και σε άλλες εγκαταστάσεις που εισάγονται στην παραγωγή. Για να μπορέσει να παραλάβει τις επιχορηγήσεις ένα πανεπιστήμιο, δεδομένου ότι και τα αποτελέσματα και οι εισαγωγές λαμβάνονται υπόψη, πρέπει να διπλασιάσει τον αριθμό των δημοσιεύσεων.

Το καλύτερο μέτρο ερευνητικής παραγωγής είναι να παραλάβει το κάθε πανεπιστήμιο την ερευνητική επιδότηση. Αυτή είναι η κυβερνητική χρηματοδότηση κάθε πανεπιστημίου που υπολογίζεται σύμφωνα με έναν σύνθετο ερευνητικό δείκτη της ερευνητικής παραγωγής των πανεπιστημίων. Η κατανομή της ερευνητικής επιδότησης είναι ουσιαστικά το ποσό που η κυβέρνηση είναι πρόθυμη να πληρώσει τα πανεπιστήμια για την έρευνα που παράγουν. Ο σύνθετος δείκτης υπολογίζεται από την κυβέρνηση του κάθε κράτους

Όμως οι θεωρίες υπολογισμού των δημοσιεύσεων που υπάρχουν δεν μπορούν να εφαρμοστούν στην Χώρα μας, για δύο λόγους. Πρώτον, δεν υπάρχει καμία υπηρεσία ούτε στα πανεπιστημιακά ιδρύματα ούτε στο ΥΠΕΠΘ που να καταγράφει τις επιστημονικές δημοσιεύσεις των μελών ΔΕΠ των Ιδρυμάτων και δεύτερον, δεν προβλέπεται από καμία νομοθετική διάταξη η χρηματοδότηση των επιστημονικών ερευνών των πανεπιστημίων από το κράτος, όπως συμβαίνει σε άλλες χώρες,

Για τον λόγω αυτό ο αριθμός των δημοσιεύσεων προέκυψε από την δική μας έρευνα στις διάφορες έγκυρες ηλεκτρονικές διευθύνσεις στο διαδίκτυο, πράγμα που δεν διασφαλίζει την ακρίβεια των στοιχείων αυτών με αποτέλεσμα να υπάρχει ίσως αρκετή απόκλιση από τα πραγματικά στοιχεία.

Όπως επίσης δεν υπάρχουν πουθενά καταχωρημένα τα βιβλία που συγγράφει το εκπαιδευτικό προσωπικό των ιδρυμάτων. Υπάρχουν βιβλία που εκτυπώνονται με δαπάνη του ΥΠΕΠΘ και διανέμονται στους φοιτητές, υπάρχουν όμως και βιβλία που εκδίδονται με ευθύνη και δαπάνη των ιδίων καθηγητών σε συνεργασία με ιδιωτικούς φορείς. Τα συγγράμματα του εκπαιδευτικού προσωπικού στην μελέτη αυτή υπολογίστηκαν από τα στοιχεία που μας έδωσε η υπηρεσία κοστολόγησης βιβλίων του Υπουργείου Παιδείας. Παρά την μεγάλη και χρονοβόρα προσπάθεια που κατεβάλαμε, δεν μπορέσαμε να λύσουμε ολοκληρωτικά τα δύο αυτά προβλήματα και γι' αυτό τα στοιχεία που καταγράψαμε έχουν ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό απόκλισης από τα πραγματικά δεδομένα, πράγμα που σαφώς έχει ως συνέπεια τα αποτελέσματα που προκύπτουν να μην είναι απολύτως ακριβή.

Στην μελέτη μας αυτή η εστίαση της ανάλυσης έγινε στα πανεπιστήμια ως οντότητα. Αυτό έγινε γιατί τα λεπτομερή στοιχεία σε επίπεδο σχολής ή τμήματος για όλα τα Πανεπιστήμια είναι αδύνατο να συγκεντρωθούν, λόγω αφενός αδυναμίας καταγραφής τους από τις αρμόδιες διοικητικές υπηρεσίες και αφετέρου θα χρειαζόταν πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα για να ολοκληρωθεί η καταγραφή και η επεξεργασία τους.

9.2 Αποτελέσματα Μοντέλου Μορφωτικού Τομέα

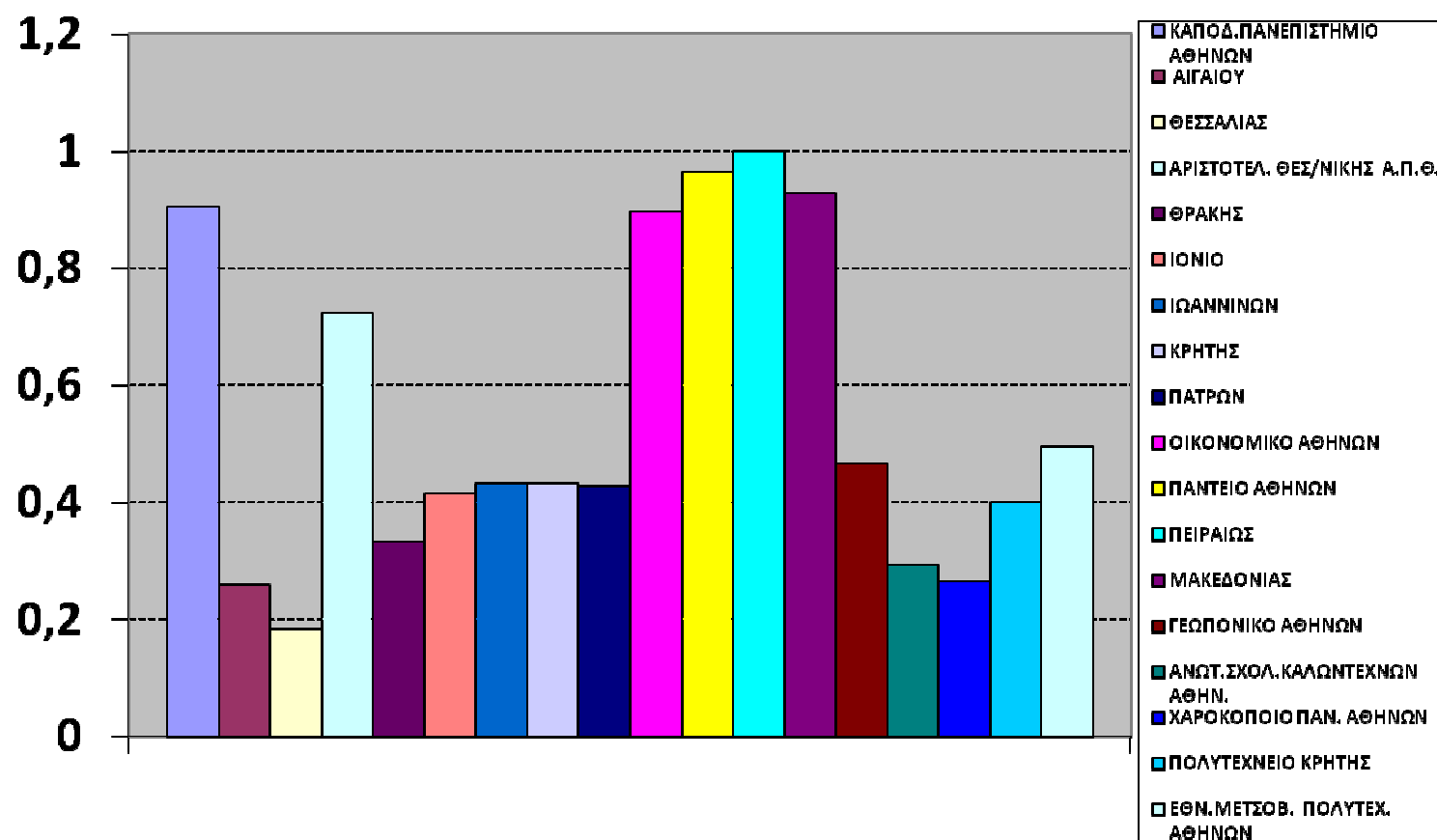
Για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας στο μοντέλο αυτό χρησιμοποιήσαμε τρεις εισροές και μία εκροή. Στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα του Μορφωτικού τομέα εμφανίζεται η μέση αποδοτικότητα όλων των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων της χώρας για τα πέντε ακαδημαϊκά έτη.

Στο Μορφωτικό τομέα παρατηρούμε ότι καλύτερη μέση αποδοτικότητα είχε το Πανεπιστήμιο Πειραιώς με score 1 ευρισκόμενο ακριβώς πάνω στο όριο αποδοτικότητας. Είναι δηλαδή στον τομέα αυτό πρότυπο Πανεπιστήμιο. Είχε τόσες εκροές όσες θα έπρεπε να έχει ανάλογα με τις εισροές του. Ακολουθεί σε μικρή απόσταση το Πάντειο Πανεπιστήμιο με 0,964, το Μακεδονίας με 0,928 και το Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών με 0,905.

A/A	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ	Μέση Αποδοτικότητα πενταετίας Μορφωτικού Τομέα
1	ΚΑΠΟΔ.ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,9050
2	ΑΙΓΑΙΟΥ	0,2601
3	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,1841
4	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ Α.Π.Θ.	0,7243
5	ΘΡΑΚΗΣ	0,3329
6	ΙΟΝΙΟ	0,4146
7	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,4322
8	ΚΡΗΤΗΣ	0,4325
9	ΠΑΤΡΩΝ	0,4288
10	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,8954
11	ΠΑΝΤΕΙΟ	0,9641
12	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1
13	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,9286
14	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,4667
15	ΑΝΩΤ.ΣΧΟΛ.ΚΑΛΩΝΤΕΧΝΩΝ ΑΘΗΝ.	0,2930
16	ΧΑΡΟΚΟΠΟΙΟ ΠΑΝ. ΑΘΗΝΩΝ	0,2647
17	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	0,3997
18	ΕΘΝ.ΜΕΤΣΟΒ. ΠΟΛΥΤΕΧ.	0,4946

Πίνακας 9-1 Μέσης Αποδοτικότητας Μορφωτικού Τομέα

Όλα τα υπόλοιπα βρίσκονται αλλά πιο κοντά και άλλα πιο μακριά από το πρότυπο Πανεπιστήμιο Πειραιά. Γραφικά η μέση αποδοτικότητα των πέντε ακαδημαϊκών ετών και για τα δέκα οκτώ Πανεπιστήμια της Ελλάδας φαίνεται στο παρακάτω γράφημα:



Γράφημα 9-1 Μέσης Αποδοτικότητας Μορφωτικού Τομέα

9.3 Αποτελέσματα Μοντέλου Επιστημονικού - Ερευνητικού τομέα

Για τον Επιστημονικό-Ερευνητικό Τομέα χρησιμοποιήσαμε τέσσερις μεταβλητές, δύο εισροές και δύο εκροές. Ως εισροές λάβαμε υπόψη μας το συνολικό εκπαιδευτικό Προσωπικό (Δ.Π και Λ.Π.), ενώ ως εκροές τα επιστημονικά άρθρα που δημοσίευσε το Διδακτικό Προσωπικό του κάθε Πανεπιστημίου στα διάφορα έγκριτα επιστημονικά περιοδικά καθώς και τα βιβλία που έχει συγγράψει κάθε καθηγητής σε κάθε έτος.

Τα δημοσιευμένα άρθρα συλλέχθηκαν από τις βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων SCOPUS για κάθε ημερολογιακό έτος.

Τα βιβλία αφορούν συγγραφή, έκδοση και επιμέλεια των διδασκόντων στα Α.Ε.Ι. Εκδίδονται με δική τους ευθύνη και το ΥΠΕΠΘ τα κοστολογεί και εγκρίνει την διάθεσή τους στα διάφορα τμήματα των Πανεπιστημίων. Τα στοιχεία αυτά δόθηκαν από την αρμόδια Υπηρεσία Κοστολόγησης του ΥΠΕΠΘ. Υπάρχει βέβαια και ένα μικρό ποσοστό βιβλίων, η εκτύπωση και διάθεση των οποίων ανατίθεται σε εκδοτικούς οίκους, για τα οποία όμως ήταν αδύνατο να έχουμε στοιχεία, όσο και αν προσπαθήσαμε.

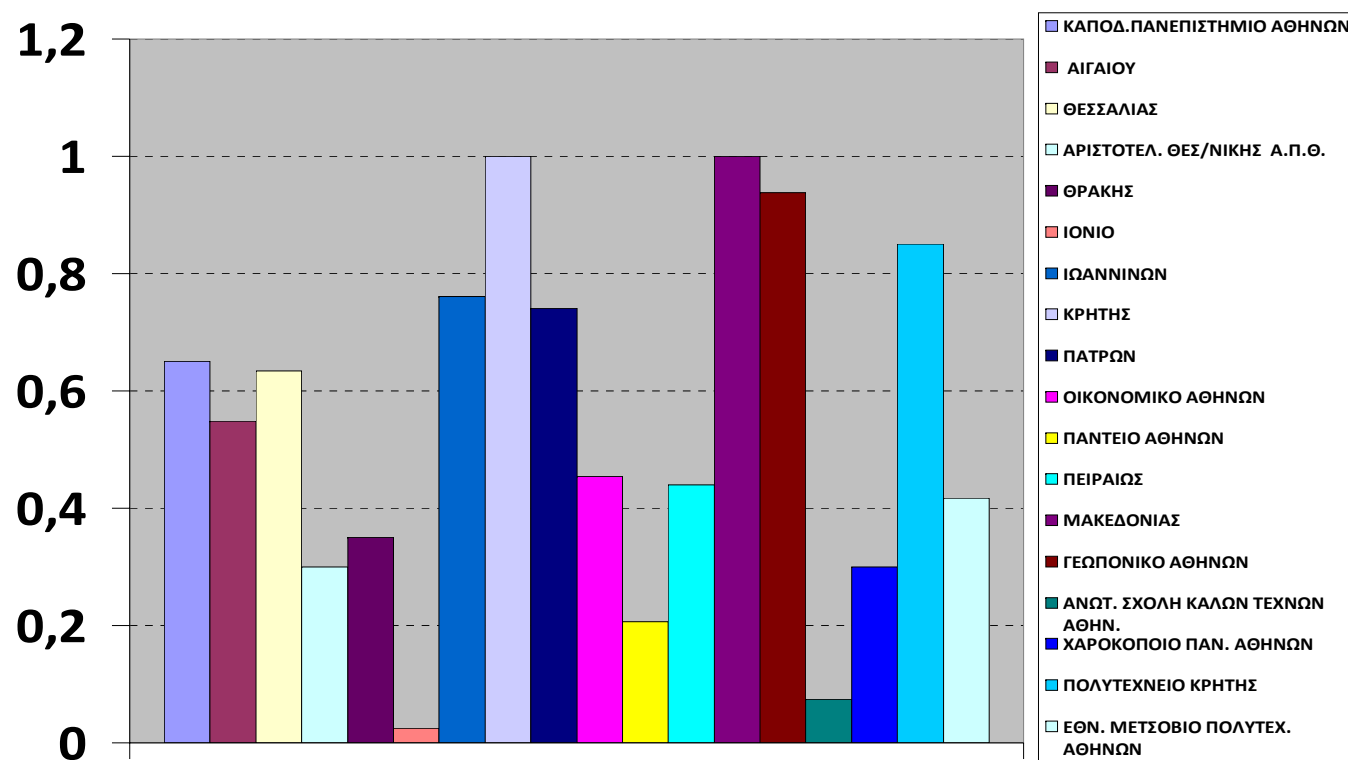
Στο επιστημονικό-μοντέλο που επιλέξαμε συγκεκριμένα έχουμε 18 DMUs (Πανεπιστημιακά Ιδρύματα) για πέντε συνεχή ακαδημαϊκά έτη και χρησιμοποιήσαμε δύο εισροές και δύο εκροές. Εφαρμόζοντας τα δεδομένα μας στο μοντέλο DEA CCRI έχουμε τα αποτελέσματα στους πίνακες του παραρτήματος Β.

Στον πίνακα των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων του Επιστημονικού-Ερευνητικού τομέα, βλέπουμε την διαβάθμιση της αποδοτικότητας και των δέκα οκτώ Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων, για πέντε συνεχή ακαδημαϊκά έτη. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι τα αποτελέσματα δεν προκύπτουν μόνο από μία εκροή, αλλά από δύο. Έχουμε δηλαδή δύο εισροές και δύο εκροές. Και ενώ στον μορφωτικό τομέα είχαμε μία εκροή εδώ μελετάμε ξεχωριστά, και την βαρύτητα της κάθε μίας και την χαλαρότητά της αντίστοιχα.

A/A	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ	Μέση Αποδοτικότητα πενταετίας Επιστημ.-Ερευνητ. Τομέα
1	ΚΑΠΟΔ.ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,6505
2	ΑΙΓΑΙΟΥ	0,5481
3	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,6339
4	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ Α.Π.Θ.	0,3000
5	ΘΡΑΚΗΣ	0,3501
6	ΙΟΝΙΟ	0,0247
7	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,7608
8	ΚΡΗΤΗΣ	1
9	ΠΑΤΡΩΝ	0,7414
10	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,4544
11	ΠΑΝΤΕΙΟ	0,2071
12	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0,4403
13	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	1
14	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,9380
15	ΑΝΩΤ. ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΑΘΗΝ.	0,0741
16	ΧΑΡΟΚΟΠΟΙΟ ΠΑΝ. ΑΘΗΝΩΝ	0,2998
17	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	0,8507
18	ΕΘΝ. ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧ.	0,4171

Πίνακας 9-2 Μέση αποδοτικότητα Επιστημονικού-Ερευνητικού Τομέα

Στο μοντέλο του Επιστημονικού-Ερευνητικού τομέα παρατηρούμε ότι καλύτερη μέση αποδοτικότητα είχαν τα Πανεπιστήμια Μακεδονίας και Κρήτης με score 1 ευρισκόμενα ακριβώς πάνω στο όριο αποδοτικότητας. Είναι δηλαδή στον τομέα αυτό πρότυπα Πανεπιστήμια. Ακολουθεί σε μικρή απόσταση το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών με 0,938 και το Πολυτεχνείο Κρήτης με 0,850. Όλα τα υπόλοιπα βρίσκονται αλλά πιο κοντά και άλλα πιο μακριά από το πρότυπο Πανεπιστήμιο Πειραιά. Γραφικά η μέση αποδοτικότητα του Επιστημονικού-Ερευνητικού τομέα των πέντε ακαδημαϊκών ετών και για τα δέκα οκτώ Πανεπιστήμια της Ελλάδας φαίνεται στο παρακάτω γράφημα:



Γράφημα 9-2 Μέση Αποδοτικότητα Επιστημονικού-Ερευνητικού Μοντέλου

9.4 Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα και των δύο Μοντέλων

Για να μπορέσουμε να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων κατασκευάσαμε ένα γενικό συγκεντρωτικό πίνακα ο οποίος συμπεριλαμβάνει τα αποτελέσματα και των δύο μοντέλων που μελετήσαμε, του Μορφωτικού Τομέα και το μοντέλο του Επιστημονικού-Ερευνητικού Τομέα. Με τον τρόπο αυτό, έχοντας την γενική εικόνα και των δύο τομέων για όλα τα Πανεπιστήμια και για τα πέντε έτη, μπορούμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν για το κάθε Πανεπιστημιακό Ίδρυμα ξεχωριστά, καθώς και σε σχέση με τα άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα.

Με την ολοκλήρωση των αποτελεσμάτων και των δύο μοντέλων και μελετώντας τον συγκεντρωτικό γενικό πίνακα καθώς και τον πίνακα της Μέσης αποδοτικότητας των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων, μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα. Πριν όμως προχωρήσουμε στην περιγραφή και τον σχολιασμό της αποδοτικότητας του κάθε Πανεπιστημίου ξεχωριστά, κατά την διάρκεια των πέντε ακαδημαϊκών ετών που μελετήσαμε, θα πρέπει να αναφερθούμε σε κάποια γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την χρησιμοποίηση και εφαρμογή της μεθόδου DEA (Data Envelopment Analysis) και ισχύουν για τα αποτελέσματα όλων των DMUs (Decision Making Units) της μελέτης μας αυτής.

Σχετικά με τις αυξομειώσεις που παρατηρούνται στα αποτελέσματα και των δύο μοντέλων που μελετήθηκαν (τόσο του Μορφωτικού όσο και του Επιστημονικού τομέα) θα πρέπει να επισημανθούν τα εξής:

Οι αυξομειώσεις αυτές είναι σχετικές και οφείλονται ίσως σε πλασματικές αλλαγές, οι οποίες αλλαγές ίσως και να μην έγιναν πραγματικά. Τα αποτελέσματα αυτά προκύπτουν σε σχέση με τα άλλα Ιδρύματα, τα οποία πέτυχαν το ίδιο έτος είτε μεγαλύτερα είτε μικρότερα scores, ανάλογα μειώνοντας ή αυξάνοντας τις εισροές ή τις εκροές τους ή και τα δύο ταυτόχρονα. Αυτό δεν σημαίνει ότι το Πανεπιστήμιο αυτό μπορεί να αύξησε ή μείωσε ουσιαστικά την αποδοτικότητά του.

Ακόμη θα πρέπει να επισημανθεί ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα ενός Πανεπιστημιακού Ιδρύματος και τους οποίους δεν μπορούμε να γνωρίζουμε. Όπως κάποιες εσωτερικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο διοίκησης, ανάπτυξης του προσωπικού κλπ. Ακόμη ένα βασικό στοιχείο είναι ότι τα Πανεπιστήμια λειτουργούν ανάλογα με τα έσοδα που έχουν στην διάθεση τους

κάθε έτος είτε αυτά προέρχονται από τον κρατικό προϋπολογισμό, είτε από διάφορες άλλες πηγές.

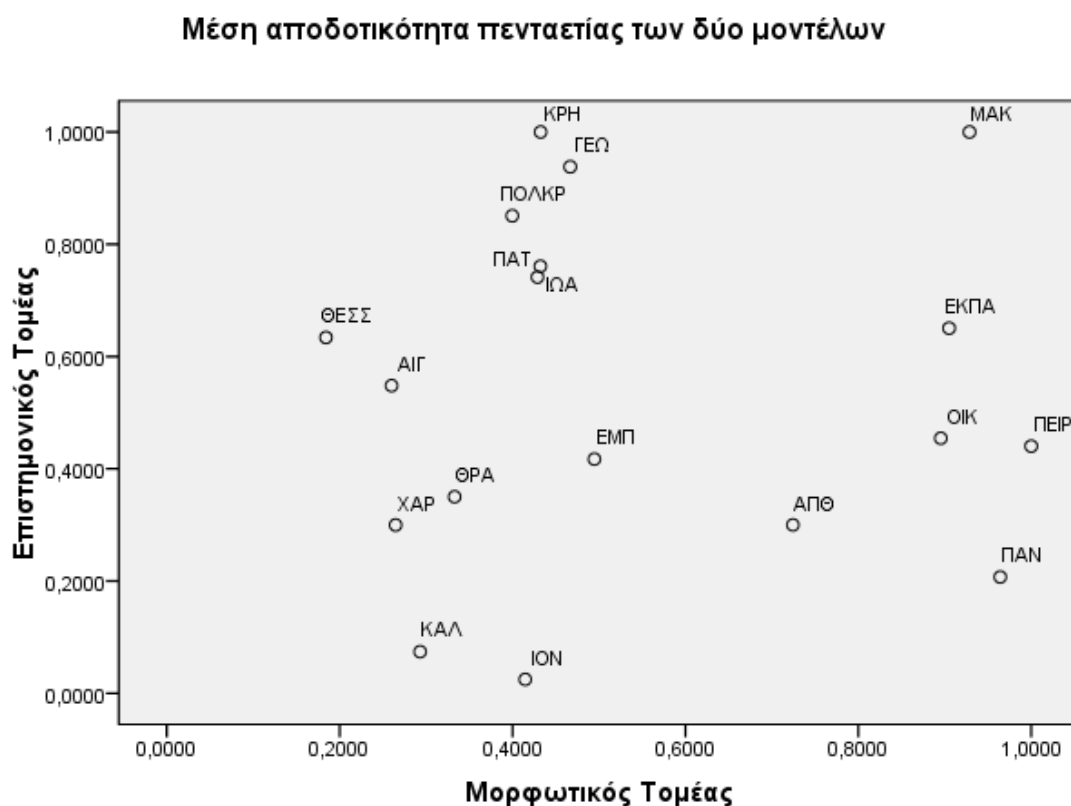
Από το πίνακα (Πίνακας 9-3) των αποτελεσμάτων της μέσης αποδοτικότητας και των δύο μοντέλων μπορούμε να συγκρίνουμε τις θέσεις που κατέχει κάθε Πανεπιστημιακό Ίδρυμα (σε σχέση με τα άλλα πανεπιστήμια) στους δύο τομείς. Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της σειράς κατάταξης ενός πανεπιστημίου στον ένα τομέα με τη σειρά κατάταξής του στον άλλο. Για παράδειγμα, μόνο το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας βρίσκεται σε υψηλή θέση και στους δύο τομείς, ενώ τα Πανεπιστήμια Αιγαίου και Θεσσαλίας που βρίσκονται στις δύο τελευταίες θέσεις στο μορφωτικό τομέα κατέχουν μεσαίες θέσεις στην επιστημονικό-ερευνητικό τομέα. Πράγματι, η τιμή του συντελεστή συσχέτισης του Spearman μεταξύ των δύο τομέων είναι μόλις 0,13, στατιστικά μη σημαντική ($P=0,60$).

Α/Α		Μορφωτικός Τομέας		Επιστημονικός- Ερευνητικός Τομέας	
		Μέση	Σειρά	Μέση	Σειρά
1	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1	1	0,440	11
2	ΠΑΝΤΕΙΟ	0,964	2	0,207	16
3	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,929	3	1	1
4	ΚΑΠΟΔ.ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜ.ΑΘΗΝΩΝ	0,905	4	0,651	7
5	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,895	5	0,454	10
6	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ Α.Π.Θ.	0,724	6	0,300	14
7	ΕΘΝ.ΜΕΤΣΟΒ. ΠΟΛΥΤΕΧ.	0,495	7	0,417	12
8	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,467	8	0,938	3
9	ΚΡΗΤΗΣ	0,433	9	1	1
10	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,432	10	0,761	5
11	ΠΑΤΡΩΝ	0,429	11	0,741	6
12	ΙΟΝΙΟ	0,415	12	0,025	18
13	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	0,400	13	0,851	4
14	ΘΡΑΚΗΣ	0,333	14	0,350	13
15	ΑΝΩΤ.ΣΧΟΛ.ΚΑΛΩΝΤΕΧΝΩΝ ΑΘΗΝ	0,293	15	0,074	17
16	ΧΑΡΟΚΟΠΟΙΟ ΠΑΝ. ΑΘΗΝΩΝ	0,265	16	0,300	15
17	ΑΙΓΑΙΟΥ	0,260	17	0,548	9
18	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,184	18	0,634	8

Πίνακας 9-3 Μέση αποδοτικότητα των δύο μοντέλων

Το Γράφημα 9-3 παρουσιάζει γραφικά τις μέσες τιμές της μέσης αποδοτικότητας στους δύο τομείς.

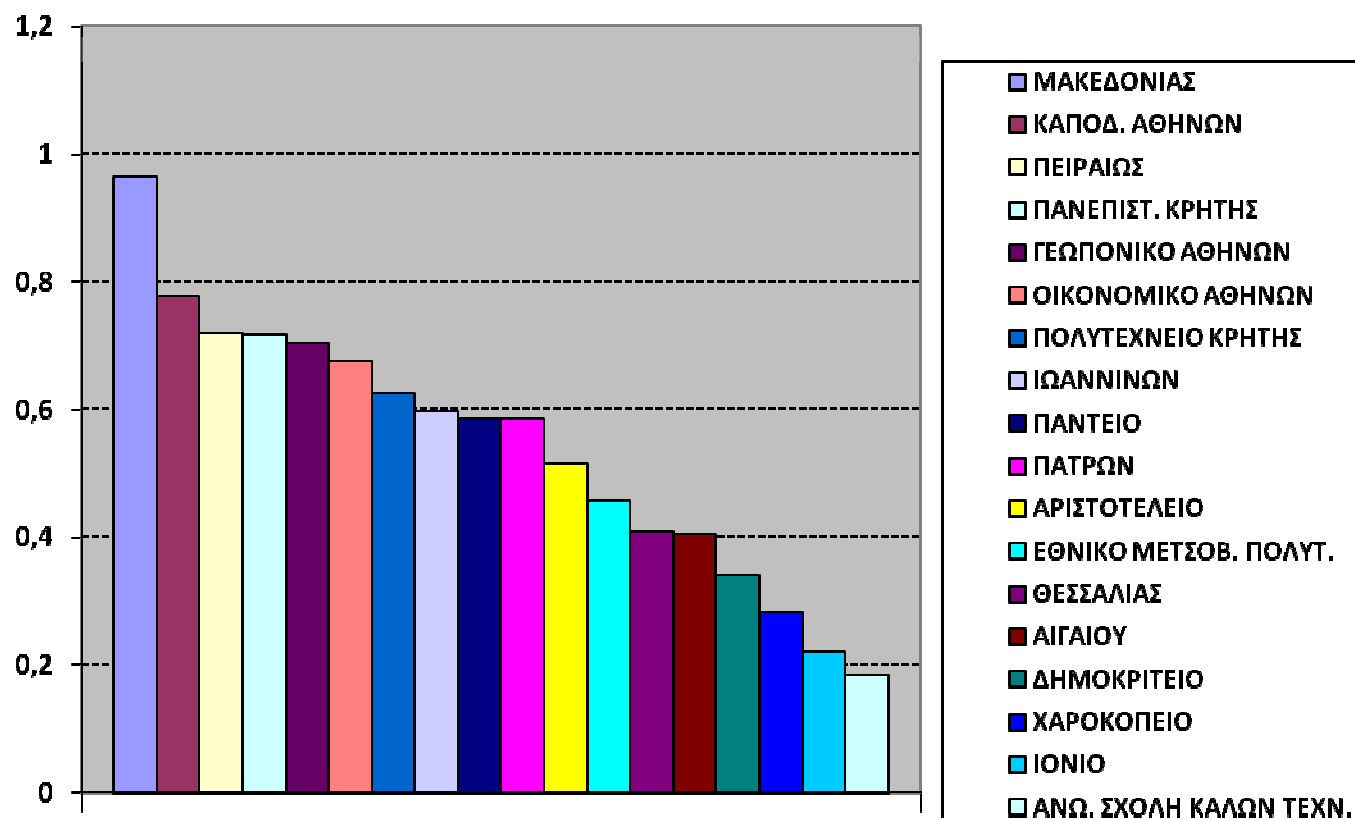
Όπως παρατηρούμε, το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας υπήρξε αποδοτικό στον Επιστημονικό-Ερευνητικό τομέα, ενώ στον Μορφωτικό σχεδόν αποδοτικό, με score 0,93 βρέθηκε πολύ κοντά στην γραμμή αποδοτικότητας. Κανένα άλλο Πανεπιστήμιο δεν υπήρξε αποδοτικό ή σχεδόν αποδοτικό και στους δύο τομείς. Κάποια ήταν αποδοτικά είτε στον ένα, είτε στον άλλο τομέα, ενώ τα περισσότερα δεν υπήρξαν αποδοτικά σε κανένα τομέα απέχοντας αρκετά από την γραμμή αποδοτικότητας. Φαίνεται στο γράφημα ότι όσον αφορά το Μορφωτικό Τομέα, υπάρχουν δύο ομάδες πανεπιστημίων. Η πρώτη αποτελείται από πέντε πανεπιστήμια (Μακεδονίας, Πειραιά, Πάντειο, Οικονομικό και ΕΚΠΑ) που είναι αποδοτικά ή σχεδόν αποδοτικά με μέση αποδοτικότητα πενταετίας τουλάχιστον 0,89. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από όλα τα άλλα πανεπιστήμια πλην του Αριστοτέλειου Θεσσαλονίκης, με τιμές κάτω από 0,50. Μόνο το ΑΠΘ κατέχει ενδιάμεση θέση, με μέση αποδοτικότητα 0,72. Στον Επιστημονικό-Ερευνητικό Τομέα, δε διευκρινίζονται ομάδες.



Γράφημα 9-3 Μέση αποδοτικότητα των δύο μοντέλων

	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ	Μέση Αποδοτικότη. Πενταετίας	Αστικά Πανεπιστ. Ιδρύμα	Περιφερ. Πανεπιστ Ιδρύματα	Γενικών Επιστημών	Ειδικών Επιστημών
1 ^ο	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,9643	X			X
2 ^ο	ΚΑΠΟΔ. ΑΘΗΝΩΝ	0,7778	X		X	
3 ^ο	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0,7202	X			X
3 ^ο	ΠΑΝΕΠΙΣΤ. ΚΡΗΤΗΣ	0,7163		X	X	
4 ^ο	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,7024	X			X
5 ^ο	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ	0,6750	X			X
6 ^ο	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	0,6252		X		X
7 ^ο	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,5966		X	X	
8 ^ο	ΠΑΝΤΕΙΟ	0,5857	X			X
8 ^ο	ΠΑΤΡΩΝ	0,5851		X	X	
9 ^ο	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ	0,5156	X		X	
10 ^ο	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒ. ΠΟΛΥΤ.	0,4559	X			X
11 ^ο	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,4090		X	X	
12 ^ο	ΑΙΓΑΙΟΥ	0,4041		X	X	
13 ^ο	ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ	0,3415		X	X	
14 ^ο	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ	0,2823	X			X
15 ^ο	ΙΟΝΙΟ	0,2197		X	X	
16 ^ο	ΑΝΩ. ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝ.	0,1836	X			X

Πίνακας 9-4 Διαβάθμισης Μέσης αποδοτικότητας πενταετίας



Γράφημα 9-4 Διαβάθμισης της μέσης Αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων

Παρατηρούμε ότι η ομάδα των πανεπιστημίων με υψηλή αποδοτικότητα στο Μορφωτικό τομέα βρίσκονται όλα στα μεγάλα αστικά κέντρα. Διερευνούμε περισσότερα τους παράγοντες που σχετίζονται με την αποδοτικότητα, χρησιμοποιώντας στατιστικούς ελέγχους για τη σύγκριση κέντρο-επαρχία καθώς και γενικό-ειδικό πανεπιστήμιο. Τα αποτελέσματα των ελέγχων t του Student παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 9-5).

*sd = τυπική απόκλιση

		Αποδοτικότητα Μορφωτικού τομέα		Αποδοτικότητα Επιστημονικού τομέα	
	N	Μέση τιμή (sd*)	Έλεγχος	Μέση τιμή (sd)	Έλεγχος
Αστικά Πανεπιστ.	10	0,694 (0,288)	$t_{16} = 3,13$ $P = 0,006$	0,478 (0,302)	$t_{16} = 0,94$ $P = 0,36$
Περιφερ. Πανεπιστ.	8	0,361 (0,094)		0,614 (0,308)	
Γενικών Επιστημ.	9	0,457 (0,225)	$t_{16} = 1,40$ $P = 0,18$	0,557 (0,291)	$t_{16} = 0,25$ $P = 0,81$
Ειδικών Επιστημ.	9	0,634 (0,307)		0,520 (0,291)	

Πίνακας 9-5 πίνακας ελέγχων t του student

Στατιστικώς σημαντική διαφορά ($P=0,006$) της μέσης αποδοτικότητας υπάρχει μόνο στο **Μορφωτικό τομέα** και μόνο μεταξύ Πανεπιστημίων του Κέντρου και Πανεπιστημίων της Περιφέρειας. Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ($P=0,18$) μεταξύ της μέσης αποδοτικότητας των Γενικών και των Ειδικών Πανεπιστημίων. Άρα μπορούμε να πούμε ότι στον Μορφωτικό τομέα πιο αποδοτικά είναι τα Πανεπιστήμια του Κέντρου.

Στον **Επιστημονικό-Ερευνητικό** τομέα δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ($P=0,39$) της μέσης αποδοτικότητας των Πανεπιστημίων του κέντρου με τα Πανεπιστήμια της Περιφέρειας, όπως δεν υπάρχει διαφορά στον τομέα αυτό και μεταξύ Γενικών και Ειδικών Πανεπιστημίων ($P=0,81$).

Δηλαδή, δικαιολογείται να μιλήσουμε για μια ουσιαστική διαφορά Κέντρου-επαρχίας στο μορφωτικό τομέα αλλά όχι στο επιστημονικό κι όχι μεταξύ γενικού και ειδικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

10.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην μελέτη αυτή επιχειρήθηκε να υπολογισθεί η αποδοτικότητα των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων και να καταρτισθεί ένας πίνακας διαβάθμισης της μέσης αποδοτικότητας τους για τα πέντε ακαδημαϊκά έτη. Είναι βασικό να επισημανθεί ότι τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι σχετικά. Με την μεθοδολογία που εφαρμόσθηκε κατέστη δυνατή η ανίχνευση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων.

Για να προκύψουν ακριβή αποτελέσματα εκτός των στοιχείων που έχουν συλλεγεί, θα έπρεπε να είναι γνωστές και άλλες εσωτερικές πληροφορίες που αφορούν διάφορα γεγονότα που συμβαίνουν ίσως σε κάθε Ίδρυμα και επηρεάζουν την αποδοτικότητα τους. Ένα άλλο γεγονός που συμβάλλει πολύ στο να είναι ένα Πανεπιστήμιο αποδοτικό ή όχι είναι τα ποσοστά χρηματοδότησης που έχει στην διάθεσή του κάθε ακαδημαϊκό έτος το κάθε Ίδρυμα για να καλύψει τις δαπάνες του. Παρ' όλα αυτά πιστεύουμε ότι κατορθώθηκε να προκύψουν ικανοποιητικά αποτελέσματα, βάσει βέβαια των δεδομένων που είχαμε στην διάθεσή μας. Ίσως μετά από χρόνια, όταν καταφέρουν να οργανωθούν καλύτερα οι αρμόδιες υπηρεσίες και γίνει πιο ακριβής καταγραφή τόσο των ποσοτικών όσο και των ποιοτικών δεδομένων που αφορούν τα Ελληνικά Πανεπιστήμια, να καταστεί δυνατό σε μια ανάλογη μελέτη να υπάρξουν πιο ακριβή και πραγματικά αποτελέσματα.

Όπως προαναφέρθηκε, από τα δέκα οκτώ Ελληνικά Πανεπιστημιακά Ιδρύματα με τα οποία ασχολείται αυτή η μελέτη, τα οκτώ βρίσκονται στην Αττική, δύο στην Θεσσαλονίκη και τα υπόλοιπα οκτώ σε διάφορες πόλεις της Ελληνικής περιφέρειας. Από τον συγκεντρωτικό πίνακα της μέσης αποδοτικότητας μπορούν να γίνουν δύο βασικές παρατηρήσεις:

- Τα Πανεπιστήμια που βρίσκονται στα αστικά κέντρα (Αθήνα και Θεσσαλονίκη) παρουσιάζουν καλύτερη αποδοτικότητα από αυτά που βρίσκονται σε περιφερειακές πόλεις.
- Τα πανεπιστήμια που υπήρξαν περισσότερο αποδοτικά και στους δύο τομείς είναι πανεπιστήμια περισσότερο μικρού μεγέθους, επιστημονικά εξειδικευμένα σε μια συγκεκριμένη επιστήμη, με λίγα συναφή τμήματα. Αντιθέτως, τα μεγαλύτερα

Γενικά Πανεπιστημιακά Ιδρύματα με πολλές σχολές σε διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς δεν υπήρξαν τόσο αποδοτικά.

Πιο συγκεκριμένα, το **Πανεπιστήμιο Μακεδονίας** με μέση αποδοτικότητα 0,9643 είναι σχεδόν **πρότυπο**, σχεδόν πάνω στην γραμμή αποδοτικότητας, βρίσκεται στην πρώτη θέση του πίνακα της διαβάθμισης της μέσης αποδοτικότητας. Είναι αστικό Πανεπιστήμιο καθώς βρίσκεται στην Θεσσαλονίκη και ειδικό, αφού το ευρύτερο επιστημονικό του πεδίο είναι η Οικονομική Επιστήμη.

Ακολουθεί το **Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών** με μέση αποδοτικότητα 0,78778 ευρισκόμενο αρκετά μακριά από το πρότυπο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας και την γραμμή αποδοτικότητας. Είναι Γενικό Πανεπιστήμιο με πολλές σχολές και τμήματα και βρίσκεται στην Αθήνα.

Στην Τρίτη θέση βρίσκεται το Πανεπιστήμιο **Πειραιά** με αποτέλεσμα 0,7202 όχι και πολύ κοντά στην γραμμή αποδοτικότητας. Είναι αστικό Πανεπιστήμιο στο οποίο λειτουργούν συναφή τμήματα Οικονομικών Επιστημών.

Το Πανεπιστήμιο **Κρήτης** με αποτέλεσμα 0,7163 βρίσκεται και αυτό στην τρίτη θέση. Είναι Πανεπιστήμιο Περιφερειακό και Γενικών Επιστημών.

Το **Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών** στην τέταρτη θέση έχει μέση αποδοτικότητα 0,7024 αρκετά μακριά από το πρότυπο και την γραμμή αποδοτικότητας. Είναι Πανεπιστήμιο Αστικό και μια συγκεκριμένης μόνο Επιστήμης.

Το **Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών** ακολουθεί στην Πέμπτη θέση με τα ίδια στοιχεία, με μέση αποδοτικότητα 0,6750 .

Το **Πολυτεχνείο Κρήτης** Περιφερειακό Πανεπιστήμιο και Ειδικών Επιστημών βρίσκεται στην έκτη θέση με αποδοτικότητα 0,6252.

Το **Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων** Περιφερειακό και Γενικών Επιστημών βρίσκεται στην έβδομη θέση με 0,5966.

Ακολουθεί το **Πάντειο Πανεπιστήμιο Αθηνών** στην 8^η θέση με μέση αποδοτικότητα 0,5857 βρίσκεται αρκετά μακριά από το Πρότυπο Μακεδονίας.

Όλα τα υπόλοιπα βρίσκονται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μέσης αποδοτικότητάς τους πολύ μακριά από την γραμμή αποδοτικότητας.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση του κάθε εκπαιδευτικού ιδρύματος όπως οι εργασιακές και οι οικονομικές εισροές . Ακόμη το πρόγραμμα σπουδών, η ερευνητική στρατηγική και ερευνητική δραστηριότητα του κάθε ιδρύματος, η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (προσόντα του διδακτικού προσωπικού σε σχέση με τα μαθήματα και το επίπεδο που αναλαμβάνει να διδάξει,

κριτήρια με βάση τα οποία γίνεται η αξιολόγηση του έργου του διδακτικού προσωπικού, προσφορά υπηρεσιών προς την κοινωνία από μέρους του διδακτικού προσωπικού) είναι κάποια από τα στοιχεία που επηρεάζουν την αποδοτικότητα τους. Ακόμη υπάρχουν διαφορετικές τοποθετήσεις του προσωπικού και διαφορετικές οργανωτικές δομές μεταξύ των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Ένα ακόμα που θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη είναι ότι οι εισροές αυτές δεν είναι ομοιογενείς μεταξύ διαφορετικών Ιδρυμάτων.

10.2 Συγκριτικά στοιχεία Αποδοτικότητας Αστικών και Περιφερειακών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων

Εκείνο που θα πρέπει να τονισθεί ιδιαίτερα είναι τα μειονεκτήματα που υπάρχουν στο Περιφερειακά Πανεπιστήμια σε σχέση με εκείνα των μεγάλων αστικών κέντρων. Τα περιφερειακά πανεπιστήμια, αντιμετωπίζουν μια σειρά από προβλήματα που αφορούν τόσο τους φοιτητές και τους διδάσκοντες όσο και την υλικοτεχνική υποδομή. Συγκεκριμένα, *οι φοιτητές* τείνουν να έχουν πιο χαμηλές βάσεις στις εισαγωγικές εξετάσεις για το πανεπιστήμιο, σε σχέση με αυτούς σε ομοειδή Τμήματα των πανεπιστημίων του κέντρου. Το γεγονός αυτό απορρέει από το ότι η ελληνική κοινωνία δεν αναγνωρίζει τη “δουλειά” που γίνεται σε ορισμένα Τμήματα και η επιλογή του πανεπιστημίου όπου θα φοιτήσει το «παιδί» γίνεται με κριτήριο την πόλη. Εξάλλου, μεγάλο ποσοστό των φοιτητών που εισάγονται σε ένα περιφερειακό πανεπιστήμιο επιχειρούν να φύγουν είτε δίνοντας ξανά πανελλήνιες εισαγωγικές εξετάσεις είτε επιχειρώντας να μεταγραφούν σε κεντρικό πανεπιστήμιο. Εάν κρίνει κανείς από τα ποσοστά αυτών που τελικά επιτυγχάνουν να πάρουν μεταγραφή κατανοεί ότι το πρόβλημα είναι σημαντικό. Τέλος, ένα μεγάλο μέρος των φοιτητών δε μένουν στην περιοχή, αλλά εμφανίζονται ουσιαστικά μόνο στην περίοδο των εξετάσεων, ενώ πολλοί μετακινούνται συχνά από την περιοχή.

Όσον αφορά τους διδάσκοντες, θα μπορούσε κανείς να ισχυρισθεί ότι είναι πιο περιορισμένος ο ανταγωνισμός για την εκλογή τους. Πολλοί φεύγουν από το περιφερειακό πανεπιστήμιο γιατί μετά από κάποιο χρονικό διάστημα καταφέρνουν να εκλεγούν σε κάποιο κεντρικό πανεπιστήμιο. Τέλος, το μεγαλύτερο μέρος τους δεν μένει στην περιοχή αλλά μετακινείται προς τα εκεί από τη Θεσσαλονίκη ή συνήθως την Αθήνα όπου και κατοικεί. Το φαινόμενο των “ιπτάμενων” καθηγητών δεν αποτελεί βέβαια μοναδικότητα της Ελλάδος. Παρόμοια φαινόμενα υπάρχουν και σε άλλες χώρες Γαλλία Ιταλία κλπ. Αυτό που φαίνεται να διαφοροποιεί την Ελλάδα είναι

η μεγάλη έκταση του φαινομένου που συνδέεται αφενός με το συγκριτικά υψηλότερο γόητρο του καθηγητή πανεπιστημίου στην ελληνική κοινωνία και αφετέρου με το ότι οι φοιτητές δεν παρακολουθούν συστηματικά τα μαθήματα.

Τόσο το ζήτημα της προσπάθειας εκλογής σε κάποιο κεντρικό πανεπιστήμιο όσο και το γεγονός ότι οι διδάσκοντες δε μένουν στην περιοχή έχει να κάνει κυρίως με την έλξη των μεγάλων αστικών κέντρων και κυρίως της Αθήνας. Οι οικονομικές δυνατότητες που τους προσφέρονται είναι πολλαπλές (έχουν ιατρεία, τεχνικά ή δικηγορικά γραφεία, είναι σύμβουλοι επιχειρήσεων, κ.λ.π.). Ακόμη μπορούν να συνεργάζονται με περισσότερα από ένα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα. Τέλος, οι δυνατότητες εξεύρεσης ικανοποιητικής απασχόλησης της/του συζύγου του πανεπιστημιακού είναι πολλαπλές στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη. Παράλληλα, οι δυνατότητες για έρευνα είναι επίσης πολλαπλές, μια και εκεί είναι συγκεντρωμένες οι βιβλιοθήκες, τα ερευνητικά κέντρα, γίνονται σεμινάρια, υπάρχουν επιστήμονες για ανταλλαγή προβληματισμών κ.λ.π. Οι δυνατότητες που προσφέρονται σε κάποιον καθηγητή πανεπιστημίου στην Αθήνα (και σε κάποιον περιορισμένο βαθμό και στη Θεσσαλονίκη) για την ανάδειξή του σε "αξιώματα" εθνικής ακτινοβολίας (σύμβουλος σε υπουργείο, πρόεδρος οργανισμού, τράπεζας, ερευνητικού ιδρυτού, νομοπαρασκευαστικής επιτροπής κ.λ.π.) είναι πολλαπλές, γιατί εκεί είναι συγκεντρωμένα τα κέντρα της πολιτικής και οικονομικής εξουσίας της χώρας. Η "ποιότητα ζωής" είναι, από πολλές απόψεις, πολύ υψηλότερη. Έτσι, τα παιδιά σχολικής ηλικίας της οικογένειας έχουν τη δυνατότητα να πάρουν κάποια καλύτερη εκπαίδευση. Υπάρχει ένας πολύ μεγαλύτερος αριθμός ατόμων από όπου μπορεί να επιλέξει κανείς τις κοινωνικές συναναστροφές του. Υπάρχει ένα ικανοποιητικό δίκτυο πολιτιστικών δραστηριοτήτων, άσχετο αν δεν το χρησιμοποιεί πάντοτε. Το επίπεδο της αγοράς, τέλος, είναι πολύ υψηλότερο. Τα παραπάνω συντελούν ώστε ένα μεγάλο μέρος των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας (φοιτητές και διδάσκοντες) να βλέπουν τη θέση τους στο περιφερειακό πανεπιστήμιο ως μια μεταβατική κατάσταση, ως ένα "εφατήριο" το οποίο θα τους βοηθήσει να "μεταπηδήσουν" στο κέντρο. Έτσι, οι περισσότεροι διδάσκοντες είναι διατεθειμένοι να πάνε σε κεντρικό πανεπιστήμιο ακόμη και σε χαμηλότερη βαθμίδα από αυτή που ήδη κατέχουν, ενώ οι φοιτητές επιδιώκουν τη μεταγραφή τους ή -σε ακραίες περιπτώσεις- αποφασίζουν να ξαναδώσουν εισαγωγικές εξετάσεις, παρά να μείνουν στο περιφερειακό πανεπιστήμιο.

Στα Περιφερειακά Πανεπιστήμια δημιουργούνται πρόσθετα προβλήματα στην εκπαιδευτική διαδικασία αφ' ενός μεν από την μη έγκαιρη προετοιμασία για λειτουργία του Τμήματος πριν από την έναρξή του ακαδημαϊκού έτους και αφ' ετέρου από την ως επί το πλείστον υποβαθμισμένη κτιριακή υποδομή (γιατί υπάρχουν και εξαιρέσεις π.χ. το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων) που συχνά προβλέπονταν για άλλες χρήσεις. Ένα ακόμη βασικό μειονέκτημα προκύπτει και από τη διασπορά του πανεπιστημίου στο χώρο (σε 2-3 πόλεις) γεγονός που πολλαπλασιάζει τις ανάγκες του, που όμως δεν μπορούν να ικανοποιηθούν (βιβλιοθήκες, κλπ) και δημιουργεί σοβαρό πρόβλημα ακόμα και στην διοίκηση του.

Μεταξύ των άλλων, σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε σε πολύ μεγάλη έκταση διδακτικό προσωπικό της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και χρησιμοποιήθηκαν κτίρια που συχνά προβλέπονταν για άλλες εκπαιδευτικές βαθμίδες. Τα περιφερειακά πανεπιστήμια στις περισσότερες περιπτώσεις "προσαρμόζονται" στις αντιξοότητες που τους επιβάλλει η περιοχή εγκατάστασής τους. Η τοπική κοινωνία τα "κατεβάζει" στα μέτρα της πράγμα που έχει σαν συνέπεια την μείωση της αποδοτικότητας τους. Με την έννοια αυτή κάποια περιφερειακά πανεπιστήμια είναι υποβαθμισμένα και σε αυτά τείνουν να φοιτούν άτομα από "μη προνομιούχα" κοινωνικά στρώματα ενώ οι προνομιούχοι είτε δεν πάνε καθόλου είτε μετεγγράφονται με περιέργους τρόπους στα κεντρικά πανεπιστήμια.

Στην μελέτη μας αυτή προσπαθήσαμε να υπολογίσουμε την αποδοτικότητα των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων και να καταρτίσουμε ένα πίνακα διαβάθμισης της μέσης αποδοτικότητας τους για τα πέντε ακαδημαϊκά έτη, βάσει των αποτελεσμάτων που προέκυψαν είναι βασικό να επισημάνουμε είναι ότι τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι σχετικά. Με την μεθοδολογία που εφαρμόσαμε το μόνο που μπορέσαμε και κάναμε είναι μια ανίχνευση της αποδοτικότητας των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Για να έχουμε ακριβή αποτελέσματα εκτός των στοιχείων που καταφέραμε να συλλέξουμε, θα έπρεπε να γνωρίζουμε και άλλες εσωτερικές πληροφορίες που αφορούν διάφορα γεγονότα που συμβαίνουν ίσως σε κάθε Ίδρυμα και επηρεάζουν την αποδοτικότητα τους. Ένα άλλο γεγονός που συμβάλλει πολύ στο να είναι ένα Πανεπιστήμιο αποδοτικό ή όχι είναι τα ποσοστά χρηματοδότησης έχει στην διάθεσή του κάθε ακαδημαϊκό έτος το κάθε Ίδρυμα για να καλύψει τις δαπάνες του. Παρ' όλα αυτά πιστεύουμε ότι καταφέραμε να έχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα, βάσει βέβαια των δεδομένων που είχαμε στην διάθεση μας. Ίσως μετά από χρόνια όταν καταφέρουν να οργανωθούν καλύτερα οι αρμόδιες

υπηρεσίες και γίνεται πιο ακριβής καταγραφή τόσο των ποσοτικών όσο και των ποιοτικών δεδομένων που αφορούν τα Ελληνικά Πανεπιστήμια, να μπορέσουμε σε μια ανάλογη μελέτη να έχουμε πιο ακριβή και πραγματικά αποτελέσματα.

10.3 Προτάσεις για την αποδοτικότητα των πανεπιστημίων

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από συνεχή αύξηση της ζήτησης ατόμων με υψηλή κατάρτιση και εξειδίκευση που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες μιας συνεχώς πιο περίπλοκης και βασισμένης στην τεχνολογία οικονομίας και κοινωνίας

Τα Πανεπιστήμια οφείλουν να ανταποκριθούν στις νέες εκπαιδευτικές και κοινωνικές απαιτήσεις μιας παγκόσμιας «κοινωνίας της γνώσης» και στις εξελίξεις που απορρέουν από αυτές. Θα πρέπει επομένως να καταβάλλουν προσπάθειες για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες που παρέχουν, αναλαμβάνοντας νέες πρωτοβουλίες (είτε μεμονωμένα είτε συνεργαζόμενα με άλλα Πανεπιστήμια), με στόχο να ανέλθει η ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να γίνουν οι ανάλογες ενέργειες που θα αποσκοπούν:

- **Στην καθιέρωση ενός συστήματος Διοίκησης που να μπορεί να εφαρμόζει τις βασικές Θεωρίες και μεθόδους του σύγχρονου management** και η Διοίκηση τους να αναλαμβάνεται από εξειδικευμένους managers όπως γίνεται σε αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια έξω από πελατειακές σχέσεις. Η αλλαγή του μοντέλου διοίκησης αποτελεί την καίρια όπως υποστηρίζεται μεταρρύθμιση που χρειάζεται το ελληνικό πανεπιστήμιο. Χωρίς αυτήν ακόμα και οι σταδιακές βελτιώσεις που επιχειρούνται κατά καιρούς από την πολιτεία είναι δύσκολο να οδηγήσουν σε αύξηση της αποδοτικότητας των Ιδρυμάτων.
- **Στην αλλαγή του θεσμικού πλαισίου** των Ιδρυμάτων ώστε να μπορέσουν να γίνουν πιο ευέλικτα στην λειτουργία τους.
- **Στην άμεση αύξηση της χρηματοδότησης των Ιδρυμάτων** και η εξεύρεση νέων πηγών χρηματοδότησης εκτός από τον κρατικό Προϋπολογισμό, ώστε να μπορέσουν ασχοληθούν αποτελεσματικά με τους δύο βασικούς τους στόχους. Την εκπαίδευση των φοιτητών και την επιστημονική έρευνα. Η αύξηση των δαπανών για την παιδεία να είναι στο ίδιο περίπου ποσοστό, που διαθέτουν τα άλλα Ευρωπαϊκά Κράτη για την παιδεία τους. Έτσι θα **διαφυλάξει την ποιότητα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης** σύμφωνα με τις ισχύουσες οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη την ευρωπαϊκή διάσταση και την

ταχέως μεταβαλλόμενη παγκόσμια πραγματικότητα. Η αύξηση της χρηματοδότησης θα δώσει τη δυνατότητα για παράδειγμα μεγαλύτερης συμμετοχής του ακαδημαϊκού προσωπικού σε περισσότερα δίκτυα και επιστημονικά συνέδρια που μεταξύ των άλλων θα βοηθήσει στην αύξηση του αριθμού και της ποιότητας των επιστημονικών τους δημοσιεύσεων. Θα βελτιωθεί η κτιριακή και τεχνική υποδομή (βιβλιοθήκες , εργαστήρια κλπ.) που θα οδηγήσει σε καλύτερη ποιότητα σπουδών και έρευνας κλπ. Θα συμβάλλει στην αύξηση και ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (Διδακτικού , Διοικητικού και Τεχνικού προσωπικού) και θα βελτιώσει την αναλογία φοιτητή ανά καθηγητή και λοιπό προσωπικό . Η υπάρχουσα κτιριολογική και εργαστηριακή υποδομή θα πρέπει να γίνει εφάμιλλη με των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων, ώστε να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ανάγκες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

- **Στην οργάνωση και μηχανογράφηση** όλων των Διοικητικών Υπηρεσιών με αποτελεσματικότερο τρόπο ώστε να εξαλειφθεί η δυσλειτουργία τους και να γίνουν πιο αποτελεσματικές.
- **Στην θεμελίωση συστημάτων αξιολόγησης** των πανεπιστημίων με βάση μεταβλητές (ποιοτικές και ποσοτικές) που θα συμβάλλουν στην αποδοτικότητά τους και η καθιέρωση **κινήτρων** προς αυτή την κατεύθυνση
- **Στην βελτίωση των πολιτικών πρόσληψης του προσωπικού** ανά Τμήμα ώστε ο αριθμός του προσωπικού των τμημάτων να ανταποκρίνεται στην καλύτερη δυνατή αναλογία καθηγητών/ φοιτητών που θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη αύξηση της αποδοτικότητάς τους. Ο συνολικός αριθμός προσωπικού κατά τμήμα ή ακαδημαϊκό κλάδο, η σύνθεση του προσωπικού κατά κατηγορία
- **Στην ενδυνάμωση των Περιφερειακών Πανεπιστημίων.** Τα Επαρχιακά Πανεπιστήμια εκτός από την εκπαίδευση που προσφέρουν σε χιλιάδες φοιτητές, λειτουργούν και ως μοχλός ανάπτυξης της περιφέρειας (οικονομικής, κοινωνικής, πολιτιστικής κλπ.),. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει η Ελληνική Πολιτεία στα πλαίσια της πολιτικής αποκέντρωσης που εφαρμόζει να φροντίσει να ενδυναμώσει με διάφορους τρόπους τα Περιφερειακά Πανεπιστημιακά Ιδρύματα (αύξηση του αριθμού εισαγομένων, αύξηση της χρηματοδότησης κλπ)
- **Στην εναρμόνισή του Θεσμικού-Νομοθετικού πλαισίου με τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης,** που πιθανόν όπως πολλοί πιστεύουν, θα συμβάλει στην αύξηση της αποδοτικότητάς των Πανεπιστημίων καθώς λειτουργώντας με τις

ίδιες συνθήκες με τα Ευρωπαϊκά θα μπορέσουν να γίνουν περισσότερο ανταγωνιστικά.

Απ' την μελέτη αυτή και την ανάλυση των δεδομένων μας και από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία τους, προκύπτουν διάφορα θέματα που επιδέχονται περαιτέρω έρευνας και ανάλυσης με τη μέθοδο DEA.

Υπάρχουν πολλοί τομείς της Ανώτατης Εκπαίδευσης στην Ελλάδα που θα μπορούσαν να μελετηθούν και να προσδιοριστεί η αποδοτικότητάς τους, βάσει της οποίας θα μπορούν να γίνουν διορθωτικές ενέργειες για να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους όπως:

- Ο οργανωτικός και Διοικητικός τομέας των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων.
- Ο τομέας των άλλων υπηρεσιών των Ιδρυμάτων (όπως οι Βιβλιοθήκες κλπ.).
- Ο προσδιορισμός της αποδοτικότητας ανά σχολές ή και τμήματα των Ιδρυμάτων.

Πιστεύουμε, τέλος, ότι η μελέτη αυτή θα αποτελέσει αφορμή να κατανοηθεί από τους αρμόδιους φορείς η ανάγκη να γίνουν όλες εκείνες οι ενέργειες που είναι απαραίτητες για τον προγραμματισμό και την οργάνωση της υποδομής που χρειάζεται, για να αρχίσει συστηματικά και στην Ελλάδα η μέτρηση της αποδοτικότητας των Πανεπιστημίων. Έτσι αυτά θα κατορθώσουν με τη σειρά τους να βρουν τρόπους βελτίωσης και να καταστούν ανταγωνιστικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Abbott, M., Doucouliagos C. (2003) « The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis », *Economics of Education Review*, 22, pp.89-97.
- Afriat, S.N. (1972) « Efficiency Estimation of Production Functions. International », *Economic Review*, 13, pp.568-598.
- Ahn, T., Charnes, A., Cooper, W.W. (1988). “Some Statistical and DEA Evaluations of Relative Efficiency of Public and Private Institutions of High Learning”. *Social Economic Planning Science*, 22, pp.259-269.
- Aigner, D.J., Chu, S.F. (1958). “On Estimating the Industry-production Function”. *American Economic Review*, 13, pp.826-839.
- Ali, A.I., Seiford, L.M. (1993). «The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis», in Fried, H.O., Lovell C.A.K. and Schmidt S.S. (eds). *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, New York: Oxford University Press, pp.120-159.
- Athanassopoulos A.D, Shale, E. (1997). “Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by Means of Data Envelopment Analysis”. *Education Economics*, 5, pp.117-134.
- Avkiran, N.K. (2001). „Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis”. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, pp.57-80.
- Banker, R.D., Charnes A., Cooper W.W. (1984). “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, 30. pp.1078-1092.
- Banker,R.D., Morey R.C. (1986a). “Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and outputs”. *Operations Research*, 34, pp. 513-521.
- Banker,R.D., Morey R.C. (1986b). “The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, 32, pp 1613-1627.
- Banker, R.D. (1999). “Evaluating Contextual Variable Affecting Productivity using Data Envelopment Analysis”. *In: The Sixth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis*, 29-31, Copenhagen.

- Banker, R.D., Cooper, W.W., Seiford, L. M., Thrall, R. M., Zhu, J. (2004). "Returns to scale in different DEA models". *European Journal of Operational Research*, 154, pp.345-362.
- Beasley, J.E. (1990). "Comparing university departments". *Omega International Journal*, 18, pp.171-183.
- Beattie B. R., Taylor, C.R. (1985). (eds) *The economics of production*. N. York: John Wiley & Sons.
- Beebe C.E. (1968). *Quality of Education in Developing Countries*, OUP.
- Bessent A., Bessent W., Elam J., Long D. (1984). "Educational productivity Council Employ w. Management Science Methods to improve" *Educational Quality Interfaces*, 14, pp.1-8.
- Boles J.N. (1966). « Efficiency Squared-Efficiency Computation of Efficiency Indexes", *In: The 39th Annual Meeting of the Western Farm Economics Association*, pp. 137-142.
- Bologna Declaration. (1999). "The European Higher Education Area". *Joint Declaration of the European Ministers of Education Convened in Bologna*, 19 June 1999.
- Breimer, D. (2006). *The Challenges of University Ranking*. Symposium, Leiden University.
- Bureau of Industry Economics. (1994). *International Performance Indicators: Aviation. Research*, Report No.59. Bureau of Industry Economics, Canberra.
- Call, S. T., Holahan W. L. (eds) (1983). *Microeconomics*, 2ed Ed. Belmont: Wadsworth.
- Cambell, C., Van der Wende. (2000). International Initiatives and Trend in Quality Assurance for European Higher Education, in: ENQA Occasional Papers 1, Helsinki.
- Cave, M., Hanney S., and Kogan M. , (1991). *The Use of Performance Indicators in Higher Education*. London: Jessica Kingsley Publishers
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes E. (1978). "Measuring Efficiency of Decision-Making Units". *European Journal of Operational Research*, 2, pp. 429-444.
- Charnes, A., Coope, W.W., Rodes E. (1981). "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program follow Through". *Management science*, 27, pp.668-697.

- Charnes, A., Clark, C.T., Cooper, W.W., Golany, B. (1985). "A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Forces". *Annals of Operations Research*, 2, pp. 95-112.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rousseau, J., Semple, J. (1987). *Data Envelopment Analysis and Axiomatic Notions of Efficiency and Reference Sets*. Research Report CCS 558, Center for Cybernetic Studies. The University of Texas at Austin, Austin.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford L.M. (1994). *Data Envelopment Analysis*. Boston, Kluwer.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford, L.M. (1995). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cleary, F.R, Edwards , D.J. (1960). "The original of the contributions to the A.E.R. During the Fifties". *Am Econ Rev*, 50, pp.1011-1014
- Coelli, T.J., and Battese, G.E. (1996). "Identification of Factors which Influence the Technical Efficiency of Indian Farmers". *Australian Journal of Agricultural Economics*, 40, pp.19-44.
- Coelli, T.J., (1996b) "A Guide to DEAP version 2.1. A Data Envelopment Analysis (Computer) program", *CEPA working paper 96/08*. Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Coelli, T.J., Perelman (1996b). "A Comparison of parametric and Non-parametric Distance Functions: With Application to European Railways", *CREPP. Discussion paper no. 96/11*, University of Liege, Liege.
- Coelli, T.J. (1996d). *Assessing the Performance of Australian Universities using Data Envelopment Analysis, mimeo*. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. University of New England.
- Coelli, T.J. (1997). 'A Multi-stage Methodology for the Solution of Orientated DEA Models". *In: The Taipei International Conference on Efficiency and Productivity Growth*, June 20-21, Taipei.
- Coelli T., Prasada Rao, D.S., Battese, G. E. (1998), *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishers.
- Cohn E. (1979). *The Economics of Education*. Cambridge: Harperand Row.

- Combes, P-P., Linnemer, L. (2003). « Where are the economists who publish? Publication Concentration and Stock Ranking in Europe”. *Working Paper, available from EEA website* <<http://www.eaassoc.org>>.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., Tone, K. (2000). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solve software*,. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic publishers.
- Cooper W.W.Lawrence, Seiford, M., Tone Kaori. (2006). *Data Envelopment Analysis*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic publishers.
- Davis, P., Papanek, G.F., (1984). “Faculty Ratings of Major Economics Departments by Citations”. *Am Econ Rev*, 74, pp.225-230.
- Debreu G (1951): “The Coefficients of Resource Utilization” *Econometrica* 19 pp 273-292
- Doyle, J.R., Arthurs, A.J. (1995). “Judging the quality of research in Business Schools. The UK as case study”. *Omega International journal of Management Science*, 23, pp.257-270.
- Dusansky, R., Vemon, C.J. (1998). “Ranking of U.S. economics departments”. *Journal of Economic Perspectives*, 12, pp. 70-157.
- Färe, Grosskopf, R.S., Lovell, C.A.K (1985). *The measurement of Efficiency of production*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Färe, Grosskopf, R.S., Logan, J. (1985). “The Relative Performance of Publicly-Owned and Privately-Owned Electric Utilities”. *Journal of Public Economic*, 29, pp.89-106.
- Färe, Grosskopf, R.S., Lovell, C.A.K., Pasurka, C. (1989). “Multilateral Productivity Comparisons when Some Outputs are Undesirable: A Nonparametric Approach”. *Review of Economics and Statistics*, 71, pp.90-98.
- Färe, R., Grosskopf, S. and Lovell C.A.K , (1985). *The measurement of Efficiency of Production*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Färe R, Grosskopf, S., Lovell, C.A.K (1994). *Production Frontiers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Färe R, and Lovell C.A.K. (1978). “Measuring the Technical Efficiency of Production”. *Journal of economic Theory*, 19, 150-162.
- Färe, R., Primont, D. (1995). *Multi-output Production and Quality: Theory and Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Färe, Grosskopf, R.S., Weber, W. (1997). "The Effect of Risk-based Capital Requirements on Profit Efficiency in Banking". *Discussion Paper Series No 97-12*. Department of Economics, Southern Illinois University at Carbondale.
- Farrell, M.J. (1957). "The measurement of productivity Efficiency". *Journal of the Royal statistical society, series A*. CXX, part 3, pp.253-290.
- Farrell, M.J., Fieldhouse, M. (1962). "Estimating Efficient production functions under increasing returns to Scale". *Journal of the Royal statistical society*, 125, pp.252-261.
- Ferrier, G.D., Lovell, C.A.K. (1990). "Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence". *Journal of Econometrics*, 46, pp.229-245.
- Flemming, J. (1991). "The Use of Assessments of British University Teaching, and Especially Research for the Allocation of Resources". *A Personal View. European Economic Review*, 35, No. 2, pp.612-18.
- Førsund, F.R., Kalhagen, K.O. (1999). Efficiency and Productivity of Norwegian Colleges in G Westermann (Ed.) *Data Envelopment Analysis in the Service Sector*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts –Verlag.
- Førsund, F.R., Kalhagen, K.O. (1999). "The efficiency and productivity of Norwegian colleges". In: *The Taipei International Conference on Productivity and Efficiency Growth*, July 30-31, Academia Sinica.
- Førsund, F.R., Kittelsen, S.A.S.C. (1999). "On the Calculation of Farrell Efficiency Measures. The Evolvment of Linear Programming". *Unpublished working paper*, the Frisch Centre.
- Førsund, F.R., Sarafoglou, N (1999). "The diffusion of Research on Productive Efficiency: The Economist's Guide to DEA Evolution". *Discussion Paper D-02/1999*. Department of Economics and Social Sciences. NLH.
- Førsund, F.R., Sarafoglou, N. (2002). "On the origins of Data Envelopment Analysis". *Journal of Productivity Analysis*, 17, pp.23-40.
- Førsund, F.R., L. Hjalmarsson (2004a). "Are all scales optimal in DEA? Theory and empirical evidence". *Journal of Productivity Analysis*, 21, pp. 25-48.
- Førsund, F.R., Sarafoglou, N. (2005). "The diffusion research on productive efficiency". *International Journal of production Economics*, 98, pp.17-40.

- Fried, H.O., Schmidt, S.S., Yaisawrnng, S. (1995). *Incorporating the Operating Environment into a Measure of Technical Efficiency*, mimeo. Schenectady: Union College.
- Fusfeld, D.R. (1956). "The Program of the American Economic Association Meetings". *American Economic Review*, 46, pp.642-644.
- Gattoufi, S., Oral, M., Reisman, A. (2004a). "Data envelopment analysis literature: a bibliography update (1951–2001)". *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 38, pp.159-229.
- Gattoufi, S., Oral, M., Reisman, A. (2004b). "A taxonomy for data envelopment analysis". *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 38, pp.141-158.
- Gattoufi, S., Oral, M., Kumar, A., Reisman, A. (2004c). "Epistemology of data envelopment analysis and comparison with other fields of OR/MS for relevance to applications". *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 38, pp.123-140.
- Gattoufi, S., Oral, M., Kumar, A., Reisman, A. (2004d). "Content analysis of data envelopment analysis literature and its comparison with that of other OR/MS fields". *Journal of the Operational Research Society*, 55, pp.911-935
- Garfield, E. (1963). "Citation Indexes in Sociological and Historical Research". *American Documentation*, 14, pp.89-102.
- Hamalainen K., Pehu-Voima, S., Wahlen, S. (2001). *Institutional Evaluations in Europe*. ENQA Occasional Papers 1, Helsinki.
- Harvey, L., (1995), "Editorial: The quality agenda", *Quality in Higher Education*, 1(1), pp. 5–12
- Haynes, K.E., Stough, R.R., Shroff, H.E.F. (1990). "Special Issue: New methodology in Context: Data Envelopment Analysis". *Journal of Computers Environment and Urban Systems*, 14, pp.85-175
- Higgins, J.C. (1989). "Performance Measurement in Universities". *European Journal of Operational Research*, 38, pp.358-68.
- Holzer M., Lane F.S. (1978). "Special Issues: Productivity in Higher Education". *Public Productivity Review*, 2, pp.1-94
- Izadi, H., Johnes, G., Oskrochi, R., Crouchley, R. (2002). "Stochastic frontier estimation of a CES cost function: The case of higher education in Britain". *Economics of Education Review*, 21, pp.63-71.

- Johnes, J. & Johnes, G. (1995). "Research funding and performance in U.K. university departments of economics: A frontier analysis". *Economics of Education Review*, 14, pp.301-314.
- Johnes, J., Johnes, G. (1993). "Measuring the research performance of UK economics departments: An application of data envelopment analysis". *Oxford Economic Papers*, 45, pp. 332-347.
- Jongbloed, B.W.A., Salerno, C.S. & Kaiser, F. (2003). *Kosten per student. CHEPS policy report prepared for the Netherlands Ministry of Education, Culture and Science (OCW)*. Netherlands: Enschede.
- Kalaitzidakis, P., Mamuneas T.P., Stengos T. (2001). "Ranking of Academic Journals and Institutions in Economics". *Discussion paper 10*, University of Cyprus.
- Kalaitzidakis, P., Mamuneas T.P., Stengos T. (2002). "Ranking of Academic Journals and Institutions in Economics". *Working Paper, available at EEA website* <<http://www.eea.europa.eu/>>.
- Kittelsen, S.A.C. (1998). Using Data Envelopment Analysis to Measure Production Efficiency in the Public Sector. Økonomiske Doktoravhandling, Universitetet i Oslo.
- Koopmans, T.C. (1951). Activity Analysis of production and Allocation: Proceedings of a Conference. New Haven, Yale University Press.
- Koopmans T.S. (1951). An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, in T.C. Koopmans (Ed). Activity Analysis of Production and Allocation. Cowls Commission for Research in Economics. Monograph No 13, Wiley, New York.
- Kumbhakar, S.C. (1987). "The Specification of Technical and Allocative Inefficiency of multi-Product firms in stochastic production and profit frontiers". *Journal of Quantitative Economics*, 3, pp.213-223.
- Ladd E. and Lipset S.M. (1979) *Creating the University of Norrland*, Lund, Liber
- Léopold Simar Leopold, S., Wilson, P. W. (2007). "Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production process". *Journal of Econometrics*, 136, pp.31-64.
- Léopold Simar (2007). "How to improve the performances of DEA /FDH estimators in the presence of noises". *Journal of productivity Analysis*, 28, pp.183-201.
- Levin, H.M. (1974). Measuring efficiency in educational productions Publ Fin Q 2:3

- Lovell, C.A.K. (1994). "Linear Programming Approaches to the Measurement and Analysis of Productive Efficiency". *Journal Top*, 2, pp.175-248.
- Lovell, C.A.K. (1993). Production frontiers and productive Efficiency in Fried, H.O. C.A.K. Lovell and S.S. Schmidt (Eds). The measurement of productive Efficiency: Techniques and Applications. New York: Oxford University Press.
- Lovell, C.A.K., Pastor, J.T. (1995). "Units Invariant and Translation Invariant DEA Models". *Operations Research Letters*, 18, pp.147-151.
- Ludwig WG, Guthrie TL (1989) "Assessing Productivity with Data Envelopment Analysis" . *Publ Prod Rev* 12(4) pp 361-372.
- Luprano, M., Bauwens, L., Kiman, A., Protopopescu, C. (2003). "Ranking Economics Departments in Europe: A Statistical Approach". *Working Paper*, available at EEA website <<http://www.eea.europa.eu/>>.
- Maassen P. (1997) "Quality in European Higher Education. Resent trend and their Historical Roots". *European Journal of Education* 32:22, pp 111-127.
- Maassen P. Huisman J., and Neave G. (2001) Higher Education and the Nation State. The International Dimension of Higher Education, Oxford: Pergamon Press.
- Marshall, S.J. (1998) "Professional development and quality in higher education institutions of the 21st century", *Australian Journal of Education*, 42, pp. 321-336
- McCarty, T.A., Yaisawarng S. (1993). "Technical Efficiency in New Jersey School Districts. In Fried, H.O., C.A.K. Lovell and S.S. Schmidt (Eds). The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications", *New York: Oxford University Press*, pp.271-287.
- McMillan, M.L., Datta, D. (1998) "The relative efficiency of Canadian universities". *Canadian Public Policy*, 24(4), pp.485-511.
- Meadows A.J. (1972). Science and Controversy: a biography of sir Norman Lockeyr. Cambridge , Mass: MIT Press,.
- Neary J.P., Mirrlees J.A., Tirole J. (2003). *Evaluating Economics Research in Europe: An Introduction*. Available from World Wide Web <<http://www.eaassoc.org/>>.
- Neave, G., van Vught F.A. (Eds.) (1991). Prometheus bound: The changing relationship between government and higher education in Western Europe. Oxford: Pergamon. ISBN 0-08-037246-5, 264 pp.

- Persson, O. (1986). "Online Bibliometric". *Journal Scientometrics*, 10, pp.69-75.
- Pestieau, P., and H. Tulkens (1993), "Assesing and Explaining the Performance of Public Enterprises: Some Recent Evidence From the Productive Efficiency Viewpoint" *Finanz Archiv*, 50, 293-323.
- Phelps Brown E.H. (1969). *The economics of labor*. New Haven and London: Yale University Press.
- Price DJ de Solla (1961) *Science Since Babylon*. Yale University Press. New Haven.
- Praque Communique (2001). "Towards the European Education Area". In: Communique of the Meeting of European Ministers in Charge of Higher Education, 19 May, Prague.
- Derek J. de Solla Price (1961). *Science Since Babylon*. New Haven: Yale University Press,.
- Quandt, R.E. (1976). "Some Quantitative Aspects of the Economics" *journal Literature J. Polit Econ.*, 84, pp.741-755.
- Rhodes, E.L., Southwick, M.L., (1993). "Variations in Public and Private University efficiency". *Applications of Managment Science*, 7, pp.145-170.
- Robst, J. (2001). "Cost Efficiency in Public Higher Education Institutions". *The Journal of Higher Education*, 72, pp.730-750
- Salerno, C.S. (2002). On the technical and allocative efficiency of research-intensive higher education institutions. Unpublished doctoral dissertation. The Pennsylvania State University: University Park, PA.
- Sarafoglou, N. (1988). "Measuring the 'Unmeasurable': Productivity in Building Sector Research". *Working paper from CERUM No 18 Umea*, Sweden.
- Sarafoglou, N., Haynes, K.E. (1990). "Regional Efficiencies of building Sector Research in Sweden: An Introduction". *Journal of Computers Environment and Urban Systems*, 114, pp.117-132.
- Sarafoglou, N., Haynes, K.E. (1996). "University Productivity in Sweden a demonstration and explanatory analysis for economics and business programs". *The Annals of Regional Science* , 30, pp.285-304
- Sarafoglou, N. (1997). "The most influential DEA publications: a comment on Seiford". *Journal of Productivity Analysis*, 9, pp.279-281.
- Sarafoglou, N. (2004). The measurement of Economics-research in Sweden, Mimeo.
- Sarafoglou, N. et al.(2006). "Spatial Infrastructure and Productivity in Sweden. "Yugoslav *Journal of Operations Research*, 16 (Number 1), pp.67-83.

- Sarafoglou, N.(2006) “How to measure productivity and how productive are Swedish professors in economics? Research evaluation by using quantitative and qualitative indicators”. *Ekonomiska Samfundets Tidskrift* nr 2, (in Swedish).
- Seiford, I.M. (1996).“ Data Envelopment Analysis. The evolution of the state of the art (1978-1995)”. *Journal of Productivity Analysis*, 7, pp.99-138.
- Seiford, I.M., Thrall, R.M. (1990).“Recent Developments in DEA: The Mathematical Approach to Frontier Analysis”. *Journal of Econometrics*, 46, pp.7-38.
- Shephard, R.W. (1970). *Theory of cost and production functions*. Princeton: Princeton University Press.
- Stone, M. (2002). “How not to measure the efficiency of public services (and how one might)”. *Journal of the Royal Statistical Society*, 165 (Series A), pp.405-434.
- Tomkins, C., Green, R. (1988). “An experiment in the use of data envelopment analysis for evaluating the efficiency of UK university departments of accounting”. *Financial Accountability and Management*, 4, pp. 147-164.
- Varian, H.R. (1992). *Microeconomic Analysis*, Third Edition. New York: Norton.
- Vink, M.J.C. (1997). *Efficiency in Higher Education: A Comparative Analysis on Sectoral and Institutional Level*. Enschede: CHEPS.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Dale W.Jorgenson, Frank M. Gollop, Barbara M. Fraumen, Μετάφραση Γεωργιος Μ. Κορρες, Ιωαννης Γ. Παρασκευοπουλος, (1998) *Μεθοδολογική Προσέγγιση Των Συναρτήσεων Παραγωγής* Εκδόσεις Γεώργιος Δαρδάνος, Αθήνα.
- Pasinetti L. Luigi (1991) *Παραδόσεις Θεωρίας Της Παραγωγή*, Μετάφραση: Α.Σ. Κορκοτσιδης Εκδόσεις Κριτική Επιστημονική Βιβλιοθήκη, Για την Ελληνική Γλώσσα, Τίτλος Πρωτοτύπου "Lezioni Di Teoria Della Produzion".
- Βώρος, Φ. (1986). Εκπαιδευτική Πολιτική Προσδοκίες και Πράξεις. [χ.ο.] Αθήνα.
- Γλαμπεδάκης, Μ.Α. (1990). *Οικονομία και Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Εισηγητική Έκθεση (2003) για το Σχέδιο Νόμου "Εθνικό Σύστημα Διασφάλισης και Αξιολόγησης της Ποιότητας της Ανώτατης Εκπαίδευσης, Ινστιτούτο δια Βίου Εκπαίδευσης, Διεθνές Ελληνικό Πανεπιστήμιο και Άλλες Διατάξεις"
- Ε.Μ.Π. (2000). *Το Πανεπιστήμιο στον 21^ο αιώνα*, Τσαμασφύρος Γ., υπεύθυνος της έρευνας, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Θεοφιλίδης, Χ. (1993). Εκπαίδευση για το 2020. Διαγραφόμενες Προοπτικές Και Η Μεθόδευση της Αλλαγής. Αθήνα: Παραγωγική Επιθεώρηση.
- Καζαμίας, Α., Κασσωτάκης, Μ. (1990). "Η Ελληνική Εκπαίδευση στα Πλαίσια της Νέας Ευρώπης". *Εκπαίδευση και Επάγγελμα, Τόμος 2*.
- Κιντής, Α. (2001). Το Ελληνικό Πανεπιστήμιο στην προοπτική του 21^{ου} αιώνα. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
- Λουκής, Α. (1978). Η Εκπαίδευση Ως Τομέας Οικονομικής Δραστηριότητας. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Μαλίσσος, Κ. (1984). *Παραγωγικότητα και Αντιπαραγωγικότητα*. Αθήνα: Εκδόσεις Utenberg.
- Νούτσος, Χ. (1986). *Ιδεολογία Και Εκπαιδευτική Πολιτική*. Αθήνα: Εκδόσεις Θεμέλιο.
- Παγανός, Η. (1998). *Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Μάρκετινγκ*. Αθήνα: Εκδόσεις Leader Books Α.Ε..
- Παπαδασκαλόπουλος, Δ. (1990). *Βασικές Μέθοδοι Περιφερειακής Ανάλυσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήσης.
- Παπαθεοδοσίου, Θ. (1990). *Η Τεχνολογική Εκπαίδευση το 2000*. Εκπαίδευση και Επάγγελμα, Τόμος 2 (Τευχ. 3).

- Πεσματζόγλου, Σ. (1987). Εκπαίδευση Και Ανάπτυξη Στην Ελλάδα 1948-1985, Το Ασύμπτωτο Μιας Σχέσης. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Πεσματζόγλου, Σ. (1987). Εκπαίδευση Και Ανάπτυξη Στην Ελλάδα ,το Ασύμπτωτο μιας Σχέσεις. Αθήνα: Εκδόσεις Θεμέλιο.
- Πετρίδου, Ε. (2004). Η Αξιολόγηση της Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση. Προκλήσεις, Τάσεις, Προοπτικές. Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ. Τμήμα. Οικονομικών Επιστημών.
- Ρηγάτου Ντ. (2002). Περνάνε και τα Πανεπιστήμια Εξετάσεις: Διασφάλιση Ποιότητας στον χώρο της Ανώτατης Εκπαίδευσης Κείμενα Παιδείας. Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός.
- Σαΐτη Χρ. Α. (2000). *Εκπαίδευση Και Οικονομική Ανάπτυξη*. Αθήνα: Τυπωθήτω Γιώργος Δαρδανός.
- Σαΐτης Χ. (1992). Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης ,Θεωρία Και Πράξη. [χ.ε.] Αθήνα.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

1. Quality Assurance Agency for Higher education: <http://www.qaa.ac.uk/>
2. Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης: <http://www.wos.ekt.gr>, <http://www.ekt.gr/>
3. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Κύπρου: <http://www.ucy.ac.cy>
4. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών: <http://www.heal-link.gr>
5. Σύστημα Βιβλιοθηκών Α.Π.Θ.: <http://www.lib.auth.gr>
6. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων: <http://www.ypepth.gr>
7. <http://www.enga.net>
8. <http://www.cieel.gr>
9. [http:// www.scopus.com](http://www.scopus.com)