



ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Κοινωνία της γνώσης» και νέες τεχνολογίες
Οι κοινωνικές επιπτώσεις και τα όρια εξέλιξης της
νανοτεχνολογίας

Κωνσταντίνος Γαλάζιος

Επιβλέπων καθηγητής:
Μιχάλης Φραγκομιχελάκης

ΧΑΝΙΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2006

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	4
Κεφάλαιο 1 ^ο : Από τον τεχνικό στο «γνωστικό» καταμερισμό εργασίας	
1.1 Γνώση και τεχνολογική εξέλιξη	7
1.2 Το «φορντικό» μοντέλο ανάπτυξης και η κρίση του	12
1.3 Νεοφιλελευθερισμός και ευελιξία	17
1.4 Ευελιξία και «ευέλικτη εξειδίκευση»	23
1.5 Ευελιξία στη διαδικασία της εργασίας και ανάδειξη του «γνωστικού καταμερισμού εργασίας»	27
1.5.1 Ο ρόλος της γνώσης στην ευέλικτη παραγωγική διαδικασία	29
1.5.2 Τεχνικές δεξιότητες, Άδηλη και Κωδικοποιημένη γνώση	31
1.6 Προοπτικές, αντιφάσεις και κίνδυνοι στη γνωσιοκεντρική οργάνωση της κοινωνίας	35
1.6.1 Προοπτικές εξόδου από την κρίση («ρύθμιση του καπιταλισμού και «μεταβιομηχανική» κοινωνία)	35
1.6.2 Η αβέβαιη «κοινωνία της γνώσης» – Μαρξιστική προσέγγιση	38
1.7 Ενδιάμεσα συμπεράσματα	43
Κεφάλαιο 2 ^ο : Η Ευρωπαϊκή Ένωση προς την «κοινωνία της γνώσης»	
2.1 Η Ε.Ε. και οι ανταγωνιστές της (ΗΠΑ, Ιαπωνία)	46
2.2 Η στρατηγική για μια ανταγωνιστικότερη Ε.Ε.	51
2.3 Επενδύοντας στην καινοτομία	54
2.4 Η ερευνητική πολιτική στην Ε.Ε.	58
2.5 Ανθρώπινοι πόροι, κατάρτιση και δια βίου εκπαίδευση: Επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο;	66
Κεφάλαιο 3 ^ο : Το πεδίο των νανοτεχνολογιών/νανοεπιστημών (N&N)	
3.1 Τι είναι η νανοτεχνολογία;	79
3.2 Εφαρμογές σε άλλες επιστήμες/τεχνολογίες	79

3.3 Η Ε&Α στο πεδίο των Ν&Ν σε παγκόσμια κλίμακα	83
3.4 Η ευρωπαϊκή στρατηγική στο πεδίο των Ν&Ν	89
3.5 Ποιο είναι το τίμημα της «νανο-κοινωνίας»;	94

Κεφάλαιο 4^ο: Διεθνείς τάσεις και κίνδυνοι στο πεδίο των Ν&Ν

4.1 Εμπορικές εφαρμογές των Ν&Ν: Εξελίξεις και προβλέψεις	97
4.2 Κίνδυνοι στη «νανο-κοινωνία»	99
4.3 Το αβέβαιο μέλλον της νανοτεχνολογίας	107

Κεφάλαιο 5^ο : Στοιχεία της εμπειρικής έρευνας

5.1 Η μεθοδολογία της έρευνας	111
5.2 Το ζήτημα της ενημέρωσης-πληροφόρησης-εκπαίδευσης	113
5.3 Το ζήτημα της αξιολόγησης των ωφελειών και των κινδύνων	117
5.4 Ο ιδιωτικός τομέας και η ερευνητική πολιτική στο πεδίο της νανοτεχνολογίας	122
5.5 Συμπεράσματα της εμπειρικής έρευνας	126

Τελικές παρατηρήσεις – Συμπεράσματα	130
-------------------------------------	-----

Βιβλιογραφία	134
--------------	-----

Συντομογραφίες

Στην παρούσα εργασία υπάρχουν οι εξής συντομογραφίες:

ΓΤΟ: Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί
Ε.Ε.: Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Επ. : Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΕΕΚ.: Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
Ε&Α: Έρευνα και Ανάπτυξη
ΕΤΑ: Ερευνητική και Τεχνολογική Ανάπτυξη
ΜΜΕ: Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις
Ν&Ν: Νανοτεχνολογίες και Νανοεπιστήμες
ΠΠ: Πρόγραμμα-πλαίσιο
ΤΠΕ: Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών

Εισαγωγή

Η «κοινωνία της γνώσης» προβάλλεται ιδιαίτερα από το 2000 και έπειτα, τόσο σε κείμενα της διεθνούς βιβλιογραφίας, όσο και σε επίσημα κείμενα της Ε.Ε. Η προβολή του όρου αυτού δεν είναι καθόλου τυχαία και σχετίζεται με τις αναδιαρθρώσεις στις οποίες προχώρησαν πολλές επιχειρήσεις, από τη δεκαετία του 1980 και έπειτα, στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές κοινωνίες. Με την αναδιάρθρωση της παραγωγής και με την εισαγωγή νέων «ευέλικτων» παραγωγικών διαδικασιών, παρατηρείται η προώθηση της γνώσης, τόσο στο χώρο της εργασίας, όσο και στο σύνολο της κοινωνίας. Σύμφωνα λοιπόν και με τις πολιτικές που εφαρμόζονται στην Ε.Ε., διαμορφώνεται ένα πλαίσιο, στο οποίο προβάλλεται ολοένα και συχνότερα η «κοινωνία της γνώσης». Για πιο λόγο άραγε, τονίζεται τόσο έντονα η έννοια αυτή; Μήπως οι παλαιότερες κοινωνίες δε βασιζόνταν στη γνώση; Η γνώση δεν αποτελούσε τη βάση για να οργανωθούν οι κοινωνίες; Ποια είναι η «κοινωνία της γνώσης», πώς διαμορφώνεται και πού παραπέμπει;

Φαίνεται ότι ιδιαίτερη βαρύτητα αποκτά ο ρόλος της τεχνολογίας και προπαντός των νέων τεχνολογιών, τόσο κατά τη διαμόρφωση όσο και στη λειτουργία της «κοινωνίας της γνώσης». Η ανάπτυξη της πληροφορικής, των επικοινωνιών και της ρομποτικής προσδίδει στην εν λόγω κοινωνία μια ιδιαίτερη δυναμική. Προκύπτουν όμως ερωτήματα, για τις επιπτώσεις που δημιουργεί η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών στην κοινωνία, στην οικονομία, στο περιβάλλον, στην υγεία κ.α.

Στην παρούσα εργασία, θα εξετάσουμε πρώτα την έννοια της «κοινωνίας της γνώσης» και πού αυτή παραπέμπει. Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε στις ερευνητικές και καινοτομικές διαδικασίες που πραγματοποιούνται στον ευρωπαϊκό χώρο, ιδιαίτερα στο πεδίο των νανοτεχνολογιών/νανοεπιστημών (N&N). Η αναφορά μας σε αυτό το πεδίο γίνεται για δύο λόγους. Αφενός, διότι προβάλλεται σαν «πολλά υποσχόμενο» επιστημονικό πεδίο για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή της Ε.Ε. και παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον να μελετήσουμε και να αναδείξουμε τους τρόπους βάσει των οποίων οι νέες αυτές τεχνολογίες εξελίσσονται στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης». Αφετέρου, διότι είναι περιορισμένος ο αριθμός των μελετών για τις κοινωνικές επιπτώσεις που ενδέχεται να προκαλέσουν οι εφαρμογές των νανοτεχνολογιών.

Αναλυτικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο, θα προσδιορίσουμε αρχικά τι είναι η γνώση, τονίζοντας παράλληλα τον κοινωνικό της χαρακτήρα. Στη συνέχεια, μετά από μια σύντομη αναδρομή στο φορντικό μοντέλο ανάπτυξης, θα αναφερθούμε στην «κοινωνία της γνώσης». Ειδικότερα θα αναφερθούμε στην «ευελιξία» και στο ρόλο της γνώσης στην «ευέλικτη» παραγωγική διαδικασία. Τέλος, θα εξετάσουμε προοπτικές και κινδύνους για τη γνωσιοκεντρική οργάνωση της κοινωνίας, που επισημαίνονται από δύο διαφορετικά θεωρητικά ρεύματα: τη Σχολή της Ρύθμισης και το Μαρξισμό.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα ασχοληθούμε με κείμενα της Ε.Ε., τα οποία εκφράζουν τις πολιτικές της για την επίτευξη της «κοινωνίας της γνώσης». Θα γίνει ιδιαίτερη μνεία στο «τρίγωνο της γνώσης», το οποίο αποτελούν η έρευνα, η καινοτομία και η εκπαίδευση-κατάρτιση.

Στο τρίτο κεφάλαιο, θα αναφερθούμε στις νανοτεχνολογίες/νανοεπιστήμες (N&N) γενικά, και ως ένα από τα τεχνολογικά/επιστημονικά πεδία, στα οποία η Ε.Ε. επιδιώκει να αναπτυχθεί η έρευνα αιχμής. Θα δούμε πώς διαμορφώνεται το παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον καθώς και η στρατηγική της Ε.Ε. γύρω από το πεδίο αυτό.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, θα επιχειρήσουμε να αναδείξουμε τις τάσεις και τους κινδύνους που ενδέχεται να υπάρξουν από τις εφαρμογές των νανοτεχνολογιών.

Σε μια προσπάθεια να εκτιμήσουμε από την πλευρά μας τις μελλοντικές εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο, στα πλαίσια της «γνωσιοκεντρικής» οργάνωσης της κοινωνίας, θα στηριχθούμε και σε ορισμένα εμπειρικά στοιχεία που συγκεντρώσαμε ειδικά για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, μέσω μιας προκαταρκτικής «ποιοτικής» έρευνας στο χώρο των επιστημόνων που ασχολούνται με τις νανοτεχνολογίες. Τα στοιχεία αυτά παρατίθενται στο πέμπτο κεφάλαιο και επικεντρώνονται σε τρία σημαντικά ζητήματα που προκύπτουν με την ανάπτυξη των N&N: α) στο ζήτημα της ενημέρωσης-πληροφόρησης-εκπαίδευσης του ευρύτερου κοινού για τις N&N και στο κλίμα αποδοχής αυτών των τεχνολογιών, β) στο ζήτημα της διερεύνησης τόσο των ωφελειών όσο και των κινδύνων που προκύπτουν, αφενός κατά την έρευνα στο πεδίο των νανοτεχνολογιών και αφετέρου κατά τη χρήση τους και γ) στο ζήτημα του σχεδιασμού και της διαμόρφωσης ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης».

Συνολικά, με την παρούσα εργασία ευελπιστούμε να βοηθήσουμε τον αναγνώστη να κατανοήσει ορισμένες πτυχές των μεταρρυθμιστικών πολιτικών που προωθούνται

σήμερα, σε εθνική και ευρωπαϊκή κλίμακα, στο πλαίσιο των αλλαγών που συντελούνται σε κοινωνικό, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο, καθώς οι δομές της καπιταλιστικής κοινωνίας διασυνδέονται όλο και περισσότερο με τους «νόμους» της ελεύθερης αγοράς. Στο πλαίσιο αυτό, οι χώροι της έρευνας, της εκπαίδευσης, της καινοτομίας πορεύονται, με πυξίδα το νεοφιλελευθερισμό, προς την κατεύθυνση της μεγιστοποίησης των κερδών του ιδιωτικού κεφαλαίου, μέσω μεταρρυθμίσεων που προβάλλονται σαν απαραίτητες για την «κοινωνία της γνώσης».

Κεφάλαιο 1^ο: Από τον τεχνικό στο «γνωστικό» καταμερισμό εργασίας

1.1 Γνώση και τεχνολογική εξέλιξη

Για να κατανοήσουμε τι υποδηλώνει και που παραπέμπει ο όρος «κοινωνία της γνώσης», είναι σκόπιμο να τον εξετάσουμε σε δύο διαστάσεις, δεδομένου ότι αναφέρεται, αφενός, στη γνώση και, αφετέρου, στις δομές, τους θεσμούς και τις πολιτικές που συγκροτούν την κοινωνία. Επομένως, πρέπει πρώτα να προσδιορίσουμε τι είναι γνώση και σε τι έγκειται ο κοινωνικός χαρακτήρα της. Έπειτα, πρέπει να ερευνήσουμε πώς, μέσα από τους κοινωνικούς μετασχηματισμούς, τείνει να επικρατήσει σήμερα ο εν λόγω όρος.

Σύμφωνα με τον Κ. Σταμάτη (2005: 120-121), για να μπορέσει μία κοινωνία να αναπτυχθεί, χρειάζεται, μεταξύ άλλων, να οργανώσει διαγενεακές μεταβιβάσεις εμπειρίας, μνήμης, γνώσεων και ελπίδων. Η γνώση λειτουργεί ως όρος αυτοσυντήρησης για τον άνθρωπο και παράλληλα του παρέχει πρόσβαση σε μεγάλα ζητήματα της ανθρωπίνης ζωής, του κόσμου, της κοινωνίας. Ο ίδιος συγγραφέας διακρίνει τη γνώση από τη γνώμη και την πίστη: «*Η γνώση* αποβλέπει εν γένει σε κρίσεις που θεωρούμε κατ' αρχήν ή ελπίζουμε να αναγνωρισθούν ως αναγκαίες, με ισχύ διυποκειμενική αν όχι αντικειμενική. *Η γνώμη* συνίσταται γενικώς σε τοποθέτηση εν μέρει αβέβαιη και ανεπαρκή, τόσο για τους άλλους όσο και για το ίδιο το υποκείμενο που την εκφέρει [...] *Η πίστη* έγκειται σε δοξασία που αντικειμενικά μεν μπορεί να κρίνεται από άλλους ως ανεπαρκής, πλην όμως από τον φορέα της εκλαμβάνεται ως υποκειμενικά επαρκής, με ή χωρίς την επίκληση μεταφυσικών υποθέσεων».

Σύμφωνα με τον Τσαούση (2000: 28-30), η γνώση είναι κρίση που εκφέρεται δημόσια και γίνεται δεκτή ως αληθής και έγκυρη. Είναι κοινωνικά προσδιορισμένη, επειδή η κοινωνία τη δέχεται ως αληθή και έγκυρη, επειδή αντλεί το κύρος της είτε εξωτερικά, από τον κοινωνικά αποδεκτό φορέα που την εκφέρει, είτε εσωτερικά, από τον κοινωνικά παραδεκτό τρόπο παραγωγής και εφαρμογής της.

Η γνώση, κατά τη διαμόρφωση και την εφαρμογή της, συνδέεται στενά με τη δράση. Σύμφωνα με τον Flores (όπως αναφέρεται στο: Φραγκομιχελάκης 2002), όλες οι γνωστικές λειτουργίες βασίζονται σε «σηματικές παραστάσεις». Μια σχηματική παράσταση εκφράζει την οργάνωση η οποία χαρακτηρίζει μια πράξη. Εφαρμόζεται και

επικαιροποιείται κάθε φορά που η σχετική πράξη πραγματοποιείται σε παρόμοιες καταστάσεις (π.χ. στην οδήγηση αυτοκινήτου, στο χειρισμό ενός εργαλείου, στη χρήση μιας εργαλειομηχανής). Η σχηματική παράσταση αφομοιώνει τα νέα στοιχεία που εμφανίζονται στην κάθε κατάσταση, ώστε να μπορεί να «λειτουργεί». Έτσι συντελείται μια γνωστική διαδικασία. Επομένως, η γνώση δεν είναι ένα απόθεμα μοναδικών και ανεπανάληπτων αναμνήσεων, δεν είναι μνήμη, αλλά ένα σύνολο σχηματικών παραστάσεων γενικεύσιμων, ικανών να εφαρμοστούν σε νέες καταστάσεις. Πρόκειται για παραστάσεις οι οποίες χαρακτηρίζονται από μια διπλή ιδιότητα-διαδικασία: αφομοιώνουν νέα στοιχεία και ταυτόχρονα αναδιοργανώνονται, αναπαράγονται και αναπτύσσονται.

Σύμφωνα με τον Φραγκομιχελάκη (2002: κεφ.1), η διπλή αυτή διαδικασία μπορεί να είναι διαρκής στη ζωή ενός ατόμου και να οδηγεί στη συνεχή βελτίωση των γνώσεων του, εφόσον οι σχηματικές παραστάσεις του εφαρμόζονται και αντιπαρατίθενται στις αντίστοιχες πραγματικές καταστάσεις. Οι γενικές ή γενικεύσιμες παραστάσεις αναπαράγονται και αναπτύσσονται συχνότερα από τις ειδικές ή πολύ ειδικές, οι οποίες τείνουν να ατονήσουν και να φθαρούν όταν δεν κινητοποιούνται-εφαρμόζονται συχνά. Αυτό ισχύει γενικά για τις γνώσεις, ισχύει δε ειδικά και για τις επαγγελματικές γνώσεις, δηλαδή τις γνώσεις που έχουν πεδίο εφαρμογής την πράξη της εργασίας. Ο κάτοχος επαγγελματικών γνώσεων, καθώς τις κινητοποιεί στα πλαίσια της εργασίας, τις διατηρεί και τις βελτιώνει. Αντίθετα, εάν δεν τις χρησιμοποιεί για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. λόγω ανεργίας), αυτές τείνουν να φθαρούν.

Η μετατροπή της γνώσης σε τεχνική δύναμη είναι σημαντικότερο ζήτημα, ιδιαίτερα στη σύγχρονη εποχή. Όπως επισημαίνει ο Σταμάτης (2005: 129), επηρεάζει τόσο τις εξωτερικές συνθήκες της κοινωνικής ζωής όσο και την αμοιβαία διαντίδραση των ανθρώπων, καθορίζεται δε από κοινωνικά συμφέροντα ως προς την κατεύθυνση αναπαραγωγής του κοινωνικού βίου και τις θέσεις κυριαρχίας στο εσωτερικό του υπέρ ορισμένων ομάδων και τάξεων και εναντίον των άλλων.

Πιο συγκεκριμένα, όπως τονίζει ο Φραγκομιχελάκης (ο.π.), η χρήση της γνώσης στην παραγωγή είχε και έχει δύο πλευρές: την ενσωμάτωση ορισμένων γνώσεων και δεξιοτήτων στα μέσα παραγωγής και το συνδυασμό των γνώσεων (πρακτικών και θεωρητικών, εμπειρικών ή «άδηλων» και επιστημονικών ή κωδικοποιημένων) με τα

μέσα παραγωγής. Το ζήτημα της εφαρμοσμένης γνώσης έχει ιστορικό-κοινωνικό χαρακτήρα, δηλαδή οι ιστορικοκοινωνικές συνθήκες είναι εκείνες οι οποίες προσδιορίζουν τον τρόπο και το σκοπό με τον οποίον οι γνώσεις ενσωματώνονται στα μέσα παραγωγής, καθώς και το πώς και γιατί πραγματοποιείται συνδυασμός των γνώσεων με τα μέσα παραγωγής¹.

Όπως επισημαίνει ο Σταμάτης (2005: 121-122), από τη στιγμή που η ανθρώπινη γνώση αποδεσμεύτηκε από τις μυθικο-θρησκευτικές ερμηνείες του κόσμου, έχει λειτουργήσει ως παραγωγική δύναμη και πηγή κεντρισμάτων για τον έλεγχο των εξωτερικών συνθηκών του ανθρώπινου βίου. Με βάση τη νέα γνώση ή την καλύτερη αξιοποίηση της ήδη υπάρχουσας, προωθούνται οργανωτικές επινοήσεις και τεχνικές καινοτομίες, για την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, για την παραγωγή και ανταλλαγή αγαθών, δίνοντας έτσι ερεθίσματα για ακόμα πιο προωθημένη γνώση.

Χωρίς να αναφερθούμε στις επιμέρους γνώσεις που συνέβαλαν στις ιστορικές αλλαγές μέσα από τις οποίες αναπτύχθηκαν οι τεχνικές, μπορούμε να διακρίνουμε, ακολουθώντας τον Μαρμαρά (1993: 324-327), πέντε φάσεις στην εξέλιξη της τεχνολογίας που χρησιμοποίησε ή χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για την παραγωγή αγαθών.

Σε μια *πρώτη φάση*, ο άνθρωπος, χωρίς τη χρησιμοποίηση κανενός βοηθητικού μέσου, διαμόρφωνε με τα χέρια του την πρώτη ύλη των προϊόντων (π.χ. διαμόρφωση λάσπης σε πλίνθους).

Στη *δεύτερη φάση*, ο άνθρωπος άρχισε να χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία (π.χ. μαχαίρι, δρεπάνι), τα οποία κατασκευάζει μόνος του ή από κοινού με άλλα άτομα, και του επιτρέπουν να εξασκεί μεγαλύτερες δυνάμεις στα υπό επεξεργασία υλικά και να παράγει αγαθά που δεν μπορούσε να διαμορφώσει μέχρι τότε με τα χέρια του.

Στην *τρίτη φάση*, κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται απλές μηχανές (π.χ. συστήματα τροχαλιών, αγγειοπλαστικός τροχός), οι οποίες μπορούν σχετικά εύκολα να

1. Είναι αδιαμφισβήτητο το εύρος των γνώσεων, επιστημονικών και μη, που αναπτύχθηκαν στην Αρχαία Ελλάδα. Ωστόσο, οι γνώσεις αυτές δεν αξιοποιούνταν μαζικά για παραγωγικούς σκοπούς. Πολύ αργότερα, κατά την περίοδο των επιστημονικών επαναστάσεων (16^ο-17^ο αιώνα), υπήρξε ραγδαία συσσώρευση γνώσεων, οι οποίες αναπτύχθηκαν κυρίως για να παραμερίσουν τον θρησκευτικό σκοταδισμό, ερμηνεύοντας παράλληλα με ορθολογικό, επιστημονικό τρόπο το φυσικό περίγυρο. Από την περίοδο της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης (τέλη 18^{ου} αιώνα), οι επιστημονικές γνώσεις διεισδύουν στην παραγωγή και συνδέονται στενά με τη γενικότερη υλική ανάπτυξη της κοινωνίας, καθώς και με τη διανοητική εξέλιξη των ανθρώπων. Σε κάθε μια από αυτές τις περιόδους, ο ρόλος της γνώσης καθοριζόταν από το ευρύτερο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Σε κάθε περίοδο, η σχέση ανάμεσα στη γνώση και την τεχνολογική εξέλιξη ήταν διαφορετική και η αντίστοιχη κοινωνία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «κοινωνία της γνώσης» για διάφορους λόγους (Φραγκομιχαλάκης 2002: Κεφ.1).

κατασκευαστούν και να επισκευαστούν από τους ίδιους τους χρήστες τους. Στη φάση αυτή ο εργαζόμενος άνθρωπος συνεχίζει να έχει άμεση επαφή και παρέμβαση στα υλικά που επεξεργάζεται και στο προϊόν που διαμορφώνει.

Στην *τέταρτη φάση*, αρχίζει να γίνεται χρήση πιο σύνθετων μηχανών (π.χ. εργαλειομηχανές) και εμφανίζεται ο αυτοματισμός, η επεξεργασία δηλαδή των υλικών χωρίς την άμεση παρέμβαση των εργαζομένων ή την άμεση καθοδήγηση των μηχανών από τον χειριστή τους. Επίσης, εμφανίζεται και ο αυτόματος έλεγχος τόσο της καλής λειτουργίας των μηχανών όσο και των προδιαγραφών του προϊόντος. Σε αυτή τη φάση της τεχνολογικής εξέλιξης, ο σχεδιασμός, η ρύθμιση, ο χειρισμός και η επιδιόρθωση των μηχανών καθίστανται σύνθετες εργασίες οι οποίες απαιτούν σημαντικές ειδικές γνώσεις και ανατίθενται σε διαφορετικούς εργαζομένους. Για πρώτη φορά εμφανίζεται η παρακολούθηση-έλεγχος των τεχνολογικών διατάξεων, κατά την οποία ο εργαζόμενος συλλέγοντας πληροφορίες («τυπικά σήματα») μέσω των ενδεικτικών οργάνων τα οποία υπάρχουν στις μηχανές, συνάγει συμπεράσματα για την καλή ή όχι λειτουργία τους και αποφασίζει για την ανάγκη διορθωτικών παρεμβάσεων, τις οποίες πραγματοποιεί ο ίδιος ή κάποιος άλλος. Στη φάση αυτή, ο εργαζόμενος απομακρύνεται από την καθαυτό τεχνολογική διάταξη, τα υπο επεξεργασία υλικά και το διαμορφούμενο προϊόν, καθώς η ρύθμιση και ο χειρισμός των μηχανών γίνονται μέσω των χειριστηρίων οργάνων. Χαρακτηριστικό των εν λόγω τεχνολογικών διατάξεων είναι η ύπαρξη πολλών εμφανών μηχανικών μερών, όπου ο εργαζόμενος (ιδίως ο έμπειρος) καλείται να αναγνωρίζει και τα «άτυπα σήματα» (π.χ. ο θόρυβος της μηχανής, οι κραδασμοί της κ.α.) και να τα αξιοποιεί για την αποτελεσματικότερη εκτέλεση των εργασιών κατά την παραγωγική διαδικασία.

Στην *πέμπτη φάση* της τεχνολογικής εξέλιξης, παρατηρείται η εκτεταμένη χρήση της πληροφορικής και της ηλεκτρονικής (π.χ. εργαλειομηχανές αριθμητικού ελέγχου, ρομπότ). Η αυτοματοποίηση τόσο της επεξεργασίας όσο και των ελέγχων της τεχνολογικής διάταξης είναι πιο έντονη απ' ό,τι στην προηγούμενη φάση. Η ρύθμιση και οι έλεγχοι καλής λειτουργίας των μηχανών γίνονται μέσω προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y). Οι εργαζόμενοι είναι απομακρυσμένοι από τα υπό επεξεργασία υλικά προϊόντα και τις τεχνολογικές διατάξεις, οι οποίες δεν προσφέρονται για άμεση παρακολούθηση της λειτουργίας τους λόγω του ότι περιλαμβάνουν πολλά ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Πάντως, η παρακολούθηση της παραγωγικής διαδικασίας από τους

εργαζομένους, αν και έμμεση, είναι αναγκαία, λόγω της σχετικής αδυναμίας των προγραμμάτων των Η/Υ να αντιμετωπίσουν όλες τις πιθανές ανωμαλίες ή βλάβες που μπορούν να παρουσιαστούν. Καλούνται συνεπώς οι εργαζόμενοι να διαγνώσουν τις αιτίες των ανωμάτων καταστάσεων και να αποφασίσουν για τις διορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν και μάλιστα υπό συνθήκες χρονικής πίεσης, λόγω του υψηλού κόστους των νεκρών χρόνων και του υψηλού κινδύνου διάδοσης μιας αρχικά επιμέρους δυσλειτουργίας στο σύνολο του τεχνολογικού συστήματος.

Γενικά, τα χαρακτηριστικά της τέταρτης φάσης επικράτησαν στην παραγωγική διαδικασία, από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Τότε, το κυρίαρχο οικονομικό και οργανωτικό μοντέλο ήταν το τεύλορικό-φορντικό, το οποίο οδήγησε στη ραγδαία αύξηση της μεγάλης βιομηχανίας, κυρίως στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές χώρες. Ωστόσο, με τη κρίση του φορντικού μοντέλου, από τη δεκαετία του 1970, και με την παράλληλη ανάπτυξη της ηλεκτρονικής και τις πληροφορικής, έχουμε εισέλθει στη πέμπτη φάση της τεχνολογικής εξέλιξης.

Στη φάση αυτή, η γνώση και η πληροφορία αποτελούν σημαντικά συστατικά στοιχεία των παραγωγικών δυνάμεων (της εργατικής δύναμης και των μέσων παραγωγής) και αντικείμενα-πεδία έντονης επίδρασης των σχέσεων παραγωγής (Φραγκομιχελάκης 2002: κεφ.1). Η επεξεργασία της πληροφορίας (πληροφορική), καθώς ενσωματώνεται στα μέσα παραγωγής, μετατρέπεται σε τμήμα του κεφαλαίου και πρέπει να εννοείται όπως αυτό, δηλαδή όχι μόνο ως σύνολο τεχνικών-οικονομικών στοιχείων, αλλά ως έκφραση σύνθετων κοινωνικών σχέσεων. Για να αναδείξουμε τα ουσιώδη χαρακτηριστικά της, χρειάζεται να την προσεγγίσουμε ως προς τη διαμόρφωση και τη χρήση της: σε σχέση με τα σύγχρονα παραγωγικά συστήματα του κυρίαρχου, αλλά ευρισκόμενου σε κρίση και «εκσυγχρονιζόμενου» καπιταλισμού, και οπωσδήποτε σε σχέση με τα αντικρουόμενα κοινωνικά συμφέροντα, τα οποία αυτή «καλείται» να εξυπηρετήσει ή να αντιστρατευτεί (ο.π.).

Προκειμένου να κατανοήσουμε τις αλλαγές που έχουν επιφέρει οι κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές εξελίξεις, από τη δεκαετία του 1980 και έπειτα, είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στο μοντέλο της οικονομικής ανάπτυξης και οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας που επικράτησε στα μέσα του 20^{ου} αιώνα, για να καταλήξουμε στη σημερινή κοινωνία, της οποίας η οικονομία βασίζεται ολοένα και περισσότερο στη γνώση.

1.2 Το «φορντικό» μοντέλο ανάπτυξης και η κρίση του

Μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, οι κυρίαρχες καπιταλιστικές χώρες γνώρισαν μια μακρά περίοδο οικονομικής ευημερίας, στηριζόμενες στο «φορντικό» σύστημα εντατικής συσσώρευσης, με μαζική παραγωγή και κατανάλωση και με κρατικο-μονοπωλιακή ρύθμιση (Τσεκούρας 1989).

Ο όρος «φορντισμός» παραπέμπει στον αμερικανό επιχειρηματία Henry Ford (1863-1947), ο οποίος εφάρμοσε πρώτος, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, τη μέθοδο της μαζικής παραγωγής στην κατασκευή αυτοκινήτων. Η δυναμική του μοντέλου αυτού οφείλεται στην εντατικοποίηση της εργασίας, στο λεπτομερή καταμερισμό των καθηκόντων και στην εκμηχάνιση της παραγωγής προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγικότητα. Σύμφωνα με την Λυμπεράκη (1990: 52-53), ο φορντισμός παραπέμπει σε ένα σύστημα τεχνολογιών, αγορών και θεσμών. Το σύστημα αυτό συμπυκνώνει τις βασικές αρχές της «επιστημονικής διεύθυνσης» του F. W. Taylor, ο οποίος προώθησε την χρήση επιστημονικών και διοικητικών μεθόδων στην βιομηχανία για την οργάνωση της εργασίας. Έχει δε και δύο νέα σημαντικά χαρακτηριστικά: α) τη συνεχή γραμμή παραγωγής, που εξασφαλίζει το συντονισμό και την εξάλειψη των διαφορών στους ρυθμούς εργασίας με την κινητή ταινία (αλυσίδα) και β) την τυποποίηση στα παραγόμενα προϊόντα, που επιτρέπει την παραγωγή τους σε μαζική κλίμακα. Οι οικονομίες κλίμακας που προκύπτουν, επιτρέπουν σοβαρές περικοπές στο κόστος παραγωγής ανά μονάδα προϊόντος και κατά συνέπεια στην τιμή. Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του φορντισμού απαιτούν την ύπαρξη μεγάλων και σταθερών αγορών, καθώς το σύστημα αυτό έχει μια εγγενή τάση να ωθεί τόσο το μέγεθος της παραγωγής όσο και την παραγωγικότητα των εργαζομένων να αυξάνουν συστηματικά μέσα στο χρόνο. Για να απορροφώνται οι μεγάλες ποσότητες των τυποποιημένων προϊόντων χρειάζονται λοιπόν μεγάλες αγορές. Παράλληλα, οι αγορές πρέπει να είναι σταθερές, προκειμένου να εξασφαλίζουν την απόσβεση του υψηλού επενδυτικού κόστους και τη συνεχή απασχόληση των συντελεστών της παραγωγής. Για να μπορέσει το μοντέλο αυτό να εδραιωθεί και να διατηρήσει τις μεγάλες και σταθερές αγορές που του ήταν απαραίτητες για την ανάπτυξή του, χρειάστηκαν να γίνουν ρυθμίσεις και σε θεσμικό επίπεδο. Έτσι ο φορντισμός πλαισιώνεται και συμπληρώνεται με ένα ολόκληρο δίκτυο κοινωνικής δεοντολογίας και οικονομικών ρυθμίσεων, ικανών να εξασφαλίζουν το

συγχρονισμό και το συντονισμό ανάμεσα στη μαζική παραγωγή και τη μαζική κατανάλωση. Με αυτό τον τρόπο, συσχετίζονται θετικά οι μισθοί με τα κέρδη, καθώς και η κατανάλωση με τις επενδύσεις. Ουσιαστικά, το φορντικό μοντέλο δεν αποτελεί μόνο ένα μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης, καθώς συνθέτει και μια «κουλτούρα», η οποία τείνει να αγκαλιάσει ολόκληρο το φάσμα των δραστηριοτήτων της κοινωνίας. Οι αρχές αυτής της «φορντικής κουλτούρας» είναι: η αφοσίωση στο μεγάλο μέγεθος και στην τυποποίηση του προϊόντος, η ανταγωνιστική στρατηγική που συνδέεται με τη μείωση του κόστους και της τιμής, οι αυταρχικές σχέσεις και οι άκαμπτες ιεραρχικές δομές στην οργάνωση και τη λειτουργία των επιχειρήσεων.

Όπως επισημαίνει ο Παπαδημητρίου (1996: 129), εκτός από την μαζική παραγωγή τυποποιημένων προϊόντων και τις τεχνολογικές καινοτομίες που εισήχθησαν στην παραγωγική διαδικασία (αλυσίδα συναρμολόγησης, τεχνολογία προσαρμοσμένη στην παραγωγή σχετικά ομοειδών προϊόντων), αλλαγές υπήρξαν και στις εργασιακές σχέσεις. Έτσι, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1970, κυριάρχησε η μαζική απασχόληση κυρίως ημειδίκευμένης και ανειδίκευτης εργασίας. Επιπλέον, κυρίαρχη ήταν η γενίκευση της μισθωτής εργασίας και η εμπέδωση του θεσμού των συλλογικών συμβάσεων, με συναινετικές διαδικασίες στις διαπραγματεύσεις μεταξύ κοινωνικών εταίρων και με εγγυητή το κράτος. Έντονη ήταν η συνεχόμενη κατάτμηση της εργασίας και η εξειδίκευση των εργαζομένων σε επιμέρους δραστηριότητες κατά την παραγωγική διαδικασία, με αποτέλεσμα να διευρύνεται το χάσμα μεταξύ πνευματικής και χειρωνακτικής εργασίας και να περιορίζονται αισθητά οι δυνατότητες των εργαζομένων να ελέγχουν οι ίδιοι την εργασιακή διαδικασία².

Για τις εργασιακές συνθήκες που δημιουργήθηκαν με την επικράτηση του φορντικού μοντέλου και γενικότερα για τον καπιταλιστικό τρόπο παραγωγής στα πλαίσια του μονοπωλιακού καπιταλισμού, έντονη κριτική άσκησε ο H. Braverman. Με το έργο του *Labor and Monopoly Capital* (1974), υποστήριξε ότι η αλλοτριωμένη ανθρώπινη εργασία υφίσταται μια αυξανόμενη αποειδίκευση και υποβάθμιση, με συνέπεια την γενικότερη εξαθλίωση των εργαζομένων. Τόνισε ιδιαίτερα ότι ο φορντισμός συμβάλλει

2. Στη συζήτηση για το διαχωρισμό μεταξύ πνευματικής και χειρωνακτικής εργασίας διατυπώνεται και η άποψη ότι αυτός είναι προϊόν της ιστορικής εξέλιξης των προκαπιταλιστικών κοινωνιών (Λινάρδος-Ρυλμόν, 2003:86-87). Υποστηρίζεται δηλαδή ότι η χειρωνακτική εργασία, στη μεταποίηση ή την καλλιέργεια, ερχόταν σε αντιδιαστολή με την πνευματική εργασία των ανώτερων τάξεων που αφορούσε την παραγωγή πνευματικών αγαθών (π.χ. θεολογικού, φιλοσοφικού περιεχομένου). Ωστόσο, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ότι ο διαχωρισμός αυτός εντάθηκε κατά την κυριαρχία του φορντικού μοντέλου.

στην αποσύνδεση της εργασιακής διαδικασίας από τις δεξιότητες του εργαζομένου, στο διαχωρισμό της πνευματικής από τη χειρωνακτική εργασία, στη μονοπωλιακή χρήση της γνώσης από τους «μάνατζερ» για τον έλεγχο της εργασιακής διαδικασίας, και συμπέρανε ότι η εισαγωγή και η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών έχουν σαν στόχο την ενίσχυση του ελέγχου των εργατών μέσω διαδικασιών όπως η αποειδίκευση (Δρουκόπουλος 1993: 305).

Κατά τον Braverman, η διαδικασία της αποειδίκευσης είναι μια έμφυτη τάση μέσα στην καπιταλιστική οργάνωση της εργασίας, καθώς οι ανάγκες του κεφαλαίου για συσσώρευση και έλεγχο εξαρτώνται από την απόσπαση της εργατικής γνώσης για την εργασιακή διαδικασία (Ραγκούσης 2003: 28). Επίσης, θεωρεί ότι, με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, η επιστήμη εισχωρεί στην εργασιακή διαδικασία ενισχύοντας την τεϋλορική άποψη του διαχωρισμού της σύλληψης από την εκτέλεση, δηλαδή της πνευματικής από τη χειρωνακτική εργασία, και κατ' επέκταση ενισχύεται ο έλεγχος των εργατών από την διοίκηση (ο.π.: 42).

Το έργο του Braverman, αν και θεωρήθηκε ορόσημο για την κατανόηση της εργασιακής διαδικασίας στο καπιταλιστικό σύστημα, δέχθηκε πολλές κριτικές. Οι κυριότερες συνοψίζονται στα εξής: η ανάλυση του για την εργασιακή διαδικασία γίνεται αποκλειστικά από αντικειμενική σκοπιά, αναγορεύει τον τεϋλορισμό σε μοναδική μέθοδο εργασιακού ελέγχου και δεν αναγνωρίζει την ύπαρξη εναλλακτικών τρόπων, παρουσιάζει την αντίδραση της εργατικής τάξης αδύναμη σε σχέση με τις απόπειρες εφαρμογής του τεϋλορισμού, αποδίδει υπερβολική σημασία στην εργασία των τεχνιτών του 19^{ου} αιώνα σε σύγκριση με τους εργάτες του 20^{ου} αιώνα, δηλαδή στους τότε αυτόνομους ειδικευμένους τεχνίτες σε σύγκριση με τους σύγχρονους απο-ειδικευμένους βιομηχανικούς εργάτες (Meiskins 1994: 48, Δρουκόπουλος 1993: 306).

Στην προσπάθεια αναζήτησης οικονομικής ευημερίας και κοινωνικής ειρήνης κατά τα πρότυπα του φορντικού μοντέλου, το κράτος ανέλαβε το συντονισμό της καπιταλιστικής συσσώρευσης. Σύμφωνα με τον Παπαδημητρίου (1996: 130-133), οι παράγοντες που επηρέασαν σημαντικά την ανάπτυξη του «κοινωνικού κράτους» είναι: (α) η επιθυμία των δυτικοευρωπαϊκών χωρών να εξασφαλίσουν πολιτική και κοινωνική σταθερότητα, εφαρμόζοντας πολιτικές πλήρους απασχόλησης και κοινωνικών παροχών (επιδόματα ανεργίας και ασθένειας, κοινωνική ασφάλιση, κ.α.), (β) οι υψηλοί ρυθμοί

οικονομικής ανάπτυξης και (γ) η γενική αποδοχή της κεϋνσιανής οικονομικής θεωρίας. Έτσι από τα μέσα της δεκαετίας του 1950 μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1970 παρατηρείται η ανάπτυξη του «κεϋνσιανού κράτους πρόνοιας», το οποίο παίζει το ρόλο του «ρυθμιστή» παρεμβαίνοντας τόσο στο χώρο της οικονομίας όσο και στο χώρο της κοινωνίας. Από τη μια, οι παρεμβατικές δραστηριότητές του στην οικονομία αποσκοπούν στη ρύθμιση αδυναμιών και ατελειών του ανταγωνιστικού συστήματος, και από την άλλη, στο χώρο της κοινωνίας, οι πολιτικές κοινωνικών παροχών αποσκοπούν στη διαχείριση των κοινωνικών ανισοτήτων για τη διασφάλιση της «κοινωνικής ειρήνης». Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η παρέμβαση της κρατικής μηχανής στη ρύθμιση της σχέσης μεταξύ μαζικής παραγωγής και μαζικής κατανάλωσης. Το κράτος επεδίωκε την αύξηση της αγοραστικής δύναμης των μισθωτών, προκειμένου να ενισχυθεί η κατανάλωση και μέσω αυτής το καθεστώς της μαζικής παραγωγής. Παράλληλα, μέσω των κοινωνικών παροχών, το κράτος συμμετείχε ενεργά στην αναπαραγωγή και στη συντήρηση της εργατικής δύναμης, μειώνοντας έτσι το κόστος της και επομένως την πίεση στα κέρδη των επιχειρήσεων. Γενικά, η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των μισθωτών στηρίζει την πολιτική συμβιβασμού ανάμεσα στην εργοδοσία και τα συνδικάτα. Οι κοινωνικές παροχές και η διαχείριση της μισθωτής σχέσης από το κράτος νομιμοποιούν στη συνείδηση των εργαζομένων το ισχύον καθεστώς στις σχέσεις κεφαλαίου και εργασίας. Το κοινωνικό κράτος συνέβαλε λοιπόν αποφασιστικά στην απρόσκοπτη αναπαραγωγή της κεφαλαιοκρατικής σχέσης. Οι δραστηριότητες του συναρτώνται με τις ανάγκες αξιοποίησης του κεφαλαίου και, κατά συνέπεια, επηρεάζονται έντονα από τις οικονομικές και κοινωνικές μεταβολές, τόσο ποσοτικά (ύψος μισθών και κοινωνικών παροχών), όσο και ποιοτικά (ποιότητα παρεχόμενης ιατρικής περίθαλψης, παιδείας, κλπ.).

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, αρχίζει να κλονίζεται η ηγεμονία του φορντικού συστήματος της μαζικής παραγωγής (Παπαδημητρίου 1996: 132-135, Λυμπεράκη 1990: 53-55). Γίνεται έντονος ο κορεσμός των αγορών για ορισμένα προϊόντα, αυξάνεται η ανεργία και γίνονται πιο έντονες οι κοινωνικές αντιθέσεις στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές χώρες, σημειώνεται φθίνουσα αύξηση και μετά μείωση της παραγωγικότητας (σε ορισμένους κλάδους-κλειδιά), ενώ παράλληλα εντείνεται ο ανταγωνισμός από την Ιαπωνία και από τις Νέες Βιομηχανικές Χώρες. Τα αίτια της κρίσης του εν λόγω μοντέλου εντοπίζονται στις εσωτερικές αντιθέσεις της διαδικασίας

αξιοποίησης του κεφαλαίου. Από την μια πλευρά, η μείωση της παραγωγικότητας οφείλεται ιδιαίτερα στην οργανωτική πολυπλοκότητα και στην αναποτελεσματικότητα του άκρατου καταμερισμού εργασίας, που προκαλούν σημαντική αύξηση του κόστους παραγωγής. Από την άλλη πλευρά, γίνονται ολοένα και πιο έντονα τα φαινόμενα αντίστασης των εργαζομένων στον αυταρχικό τρόπο οργάνωσης της εργασίας (αυξημένα ποσοστά παραιτήσεων, άρνηση για βιομηχανική εργασία, βιομηχανικό «σαμποτάζ»). Επίσης, έντονη είναι η ακαμψία και η αδυναμία προσαρμογής του συστήματος στις αλλαγές της καταναλωτικής συμπεριφοράς (ζήτησης), στην αναζήτηση για ποικιλία και «μοναδικότητα» στα προϊόντα και τις υπηρεσίες. Αυτή η αναζήτηση έρχεται σε ευθεία αντίθεση με τις αρχές οργάνωσης της παραγωγής στο φορντικό σύστημα, δηλαδή με την τυποποίηση, τη μαζική παραγωγή πανομοιότυπων αγαθών και υπηρεσιών.

Επιπλέον, σύμφωνα με την δεσπόζουσα νέο-συντηρητική ερμηνεία, το φορντικό σύστημα οδήγησε σε αύξηση των κοινωνικών δαπανών (Παπαδημητρίου 1996: 136, Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 36). Υποστηρίζεται ότι αυτό συνέβη διότι οι αρχές του φορντισμού (οικονομίες κλίμακας και συνεχής αύξηση της παραγωγικότητας) δεν μπορούσαν να εφαρμοστούν και να αποδώσουν στον τομέα των συλλογικών και δημοσίων αγαθών. Έτσι εμφανίστηκαν πληθωριστικές πιέσεις που οξύνθηκαν ακόμα περισσότερο εξαιτίας των κοινωνικών εντάσεων γύρω από το θέμα της κατανομής του εισοδήματος.

Σε μια προσπάθεια να αντιμετωπιστεί η μείωση της αποδοτικότητας του κεφαλαίου και η αύξηση του κράτους πρόνοιας, πραγματοποιείται από τις μεγάλες επιχειρήσεις επέκταση των παραγωγικών και χρηματικών ροών διεθνώς. Παρατηρείται δηλαδή, μια έντονη διαδικασία διεθνοποίησης του κεφαλαίου των μεγάλων επιχειρήσεων προς αναπτυσσόμενες ή υπανάπτυκτες περιοχές-αγορές (Νότια και Ανατολική Ευρώπη, Λατινική Αμερική, Ανατολική Ασία κ.α.). Συγκεκριμένα, όπως αναφέρει ο Lipietz (1985: 172), ο φορντισμός επιτρέπει τον γεωγραφικό διαχωρισμό της παραγωγικής διαδικασίας με βάση τη σύλληψη, την ειδικευμένη κατασκευή και την ανειδίκευτη συναρμολόγηση. Προκειμένου λοιπόν να ξεπεράσουν την κρίση οι επιχειρήσεις, εγκαθιστούν τις δραστηριότητες ανειδίκευτης συναρμολόγησης σε οικονομικές περιοχές έξω από τους φορντικούς εθνικούς κοινωνικούς σχηματισμούς. Τα κριτήρια αυτής της μετακίνησης ενός μέρους της παραγωγικής διαδικασίας σχετίζονται με το κόστος και την ειδίκευση της εργατικής δύναμης της εκάστοτε περιοχής, την αγωνιστική παράδοση των

εργαζομένων και την προθυμία των τοπικών κοινωνικών δυνάμεων να στηρίζουν μια τέτοια στρατηγική εκβιομηχάνισης. Ωστόσο, η «παγκοσμιοποίηση» του οικονομικού συστήματος ουσιαστικά οδήγησε σε αλλαγές των περιφερειακών θεσμικών πλεγμάτων, με αυξημένη αλληλεξάρτηση των επιμέρους εθνικών οικονομιών και περιόρισε σημαντικά την δυνατότητα των εθνικών κυβερνήσεων να επηρεάζουν τις οικονομίες τους με τα συνήθη εργαλεία οικονομικής πολιτικής (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 36).

Με την κρίση του φορντισμού, βγήκε ενισχυμένος ο ρόλος των «νέων τεχνολογιών». Πολλοί θεωρητικοί, οικονομολόγοι και μη, υποστήριξαν ότι η κρίση μπορεί να ξεπεραστεί μέσω της τεχνολογικής μεταβολής, μέσω δηλαδή μιας «ευέλικτης» κοινωνικής οργάνωσης, η οποία θα καθορίζεται από την τεχνολογική εξέλιξη.

1.3 Νεοφιλελευθερισμός και ευελιξία

Από τα μέσα τις δεκαετίας του 1970, μετά το ξέσπασμα της κρίσης στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές χώρες, οι ιδεολογίες του νεοφιλελευθερισμού κατακτούν ηγεμονική θέση. Όπως επισημαίνει η Καραμεσίνη (1993: 94-95), η επανεμφάνιση αυτή του φιλελευθερισμού είναι αποτέλεσμα της αναθεώρησης των αντιλήψεων για το «κράτος πρόνοιας», καθώς και για τη διάγνωση των αιτιών της οικονομικής κρίσης και για τον προσδιορισμό των μέσων που απαιτούνταν για το ξέπέρασμα της. Οι κενσινανές πολιτικές προώθησης της ζήτησης, που εφαρμόστηκαν στις χώρες αυτές, θεωρήθηκαν υπεύθυνες για τη διατήρηση του πληθωρισμού και της ανισορροπίας του εξωτερικού ισοζυγίου. Δημιουργήθηκε η αντίληψη ότι στη βάση της κρίσης αποδοτικότητα των επιχειρήσεων και της μειωμένης ανταγωνιστικότητας των εθνικών οικονομιών βρισκόταν το κόστος εργασίας και ότι μόνο η μείωση του προσωπικού των επιχειρήσεων και ο τεχνολογικός τους εκσυγχρονισμός θα μπορούσαν να επαναφέρουν το ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας της εργασίας στα προ της κρίσης επίπεδα. Γενικά, σύμφωνα με τη διάγνωση αυτή, η αγορά εργασίας βρισκόταν στο επίκεντρο των αιτιών της κρίσης: η «δυσκαμψία» της προκαλούσε πληθωριστικές πιέσεις, υπονόμει την ανταγωνιστικότητα και το ποσοστό κέρδους, εμποδίζει τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό και την αναδιάρθρωση του παραγωγικού συστήματος και επιβράδυνε την ανάκαμψη της οικονομικής δραστηριότητας και την απορρόφηση της ανεργίας. Οι όροι «αποκρα-

τικοποίηση», «ευελιξία της αγοράς εργασίας» έγιναν λοιπόν κεντρικά συνθήματα της νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας και πολιτικής, που αναζητούσε έδαφος για τις δυνάμεις της αγοράς προκειμένου να διευκολυνθεί η αναδιάρθρωση του παραγωγικού συστήματος.

Σύμφωνα και με τους Ιωακείμογλου και Ευσταθόπουλο (2001: 40), οι πολιτικές του νεοφιλελευθερισμού, από το 1980 και έπειτα, αποσκοπούν κυρίως στην ιδιωτικοποίηση των περισσότερων δημόσιων επιχειρήσεων και σε μια σειρά από συμπληρωματικά μέτρα με στόχο την υποβοήθηση του ιδιωτικού κεφαλαίου. Χαρακτηριστικά, οι συγγραφείς αυτοί αναφέρουν: τη γενικότερη απορύθμιση των αγορών, τη μετοχοποίηση των δημόσιων επιχειρήσεων και τις φορολογικές ελαφρύνσεις προς όφελος του κεφαλαίου. Η «νομιμοποίηση» των εν λόγω πολιτικών στηρίχτηκε: α) στην κριτική των επιλεκτικών/κάθετων βιομηχανικών πολιτικών της περιόδου 1960-80, β) στην ανάδειξη νέων θεωρητικών προσεγγίσεων με έμφαση στα χαρακτηριστικά του νέου ανταγωνιστικού περιβάλλοντος (ρόλος των ΤΠΕ και των ΜΜΕ) που επιφέρει ουσιαστικές αλλαγές και μετατρέπει την αποτελεσματικότητα των βιομηχανικών πολιτικών και γ) στους κινδύνους που περιείχαν οι «παλιές» βιομηχανικές πολιτικές για την ολοκλήρωση και την αποτελεσματικότητα τόσο της ευρωπαϊκής ενιαίας αγοράς όσο και της ίδιας της νομισματικής ένωσης. Η δεκαετία του 1980 χαρακτηρίστηκε λοιπόν, από τη δυναμική και άκρως επιθετική «επιστροφή της αγοράς» στην Ευρώπη.

Με τη επιστροφή των νεοφιλελεύθερων ιδεών, δόθηκε ώθηση στην αναδιάρθρωση του παραγωγικού συστήματος. Σύντομα, εκτός από την ευελιξία της αγοράς εργασίας (εξωτερική-αριθμητική ευελιξία) άρχισε να αναζητείται και η ευελιξία της εργασίας μέσα στην επιχείρηση (εσωτερική-λειτουργική ευελιξία). Πάντως, σύμφωνα με τον Τσεκούρα (1989: 90-91), ήδη από τη δεκαετία του 1970, η κίνηση για τη μεταρρύθμιση της εργασίας αποτελούσε μια προσπάθεια να ξεπεραστεί η κρίση με τον «εμπλουτισμό» του περιεχομένου της εργασίας, την «αναβάθμιση» και την «ποιότητα» της, τον «εκδημοκρατισμό» της βιομηχανικής εργασίας, τελικά δε μέσω της αναζήτησης της «ευλυγισίας» της εργασίας. Οι αναζητήσεις αυτές αποτελούσαν αμφισβήτηση των αρχών του τεύλορισμού μέσα από την ίδια τη λογική της καπιταλιστικής συσσώρευσης, δηλαδή της ικανοποίησης των αναγκών του κεφαλαίου. Ο χώρος όπου παρουσιάστηκαν οι εντονότερες αλλαγές ήταν στους κλάδους των καταναλωτικών αγαθών. Οι περισσότεροι πειραματισμοί στο χώρο αυτό κατευθύνονταν σε δύο τροχιές: α) εσωτερικές αλλαγές στην παραδοσιακή αλυσίδα (μικρότερες αλυσίδες για μικρότερες παρτίδες

αναζητώντας μεγαλύτερη ευλυγισία), β) κατάργηση της αλυσίδας και αναζήτηση νέων οργανωτικών σχημάτων. Αυτές οι νέες εργασιακές πρακτικές βασίζονται σε ομάδες με μικρό αριθμό εργαζομένων, κάθε μια από τις οποίες αναλαμβάνει την ολοκληρωμένη εκτέλεση τμήματος της παραγωγικής διαδικασίας. Τα μέλη της ομάδας κατέχουν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων «πολυλειτουργικότητας» και την ικανότητα εναλλαγής στις διάφορες θέσεις εργασίας της ομάδας. Οι πειραματισμοί αυτοί προσπαθούν λοιπόν να «εμπλουτίσουν» και να «αναβαθμίσουν» την εργασία, δηλαδή να ενσωματώσουν όλα εκείνα τα στοιχεία της μισθωτής εργασίας τα οποία ο τεύλορισμός κατέστειλε και στην ουσία υπο-εκμεταλλεύονταν. Έτσι, ενώ ο τεύλορισμός-φορντισμός επεδίωκε την απόσπαση της γνώσης και την εξάλειψη της υποκειμενικότητας της εργασίας, ώστε η τελευταία να ελέγχεται από το κεφάλαιο, τώρα το κεφάλαιο επιδιώκει να προσεταιρισθεί τη γνώση και την υποκειμενικότητα για να εκμεταλλευτεί στο έπακρο όλη τη δημιουργικότητα της εργασίας. Για να το πετύχει, προωθεί τις εξής αρχές σχεδιασμού της εργασίας:

- I. Την αρχή του closure: η δουλειά θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία καθήκοντα για την ολοκλήρωση ενός προϊόντος ή μιας διαδικασίας
- II. Την ενσωμάτωση του ελέγχου-εποπτείας: ο εργαζόμενος ή η ομάδα εργασίας ευθύνεται για την ποιότητα και την ακρίβεια της εργασίας
- III. Την ποικιλία-διεύρυνση των καθηκόντων των εργαζομένων: οι εργάτες πρέπει να κατανοούν τις γενικές αρχές ενός ευρύτερου χώρου εργασιών και να μπορούν να εναλλάσσονται στις θέσεις εργασίας που περιλαμβάνει αυτός
- IV. Η ταχύτητα της εργασίας αυτορυθμίζεται από την ομάδα, και υπάρχει κάποια δυνατότητα επιλογής ως προς τις μεθόδους και τη σειρά των εργασιών
- V. Ενισχύεται η κοινωνική αλληλεπίδραση και η συνεργασία μεταξύ των εργαζομένων.

Οι αρχές αυτές εφαρμόστηκαν λοιπόν στις αρχές της δεκαετίας του 1970, κυρίως σε μεγάλες επιχειρήσεις όπως η Volkswagen, η Volvo κ.α., αλλά σύντομα εγκαταλείφθηκαν, επειδή παρατηρήθηκαν απόπειρες του εργατικού κινήματος να τις εκμεταλλευτεί για δικό του λογαριασμό. Όμως, οι πειραματισμοί αυτοί θα επανέλθουν υπό νέες συνθήκες και θα βρουν το δρόμο τους στη δεκαετία του 1980, συνοδεύοντας τη μαζική είσοδο του αυτοματισμού στην παραγωγή.

Την περίοδο αυτή (δεκαετία του 1980), αναπτύχθηκε έντονος προβληματισμός γύρω από την οργάνωση της εργασίας και τις εργασιακές σχέσεις μέσα στην επιχείρηση, σε συνδυασμό με την ανάγκη για αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών. Όπως αναφέρει ο Ραγκούσης (2003: 42-48), πολλές ήταν οι θεωρητικές εργασίες αλλά και οι μελέτες και οι εμπειρικές έρευνες γύρω από αυτό το θέμα, τόσο από υποστηρικτές της κυρίαρχης νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας, όσο και από τους επικριτές της. Συνοψίζοντας, ο συγγραφέας αυτός διακρίνει δυο κύριες τάσεις: η μεν πρώτη επικεντρώνει στην αποειδίκευση ερμηνεύοντας τα όρια και τους περιορισμούς της, ενώ η δεύτερη προχωράει παραπέρα αναγνωρίζοντας την ύπαρξη μιας άλλης εναλλακτικής στρατηγικής, η οποία οικοδομείται στις αντιφάσεις και τα όρια της αποειδίκευσης χωρίς να απαλλάσσεται και η ίδια από τέτοιους περιορισμούς.

Σύμφωνα με την Καραμεσίνη (1993: 95-96), η κριτική που ασκήθηκε στο κυρίαρχο νεοφιλελεύθερο πνεύμα στις αρχές τις δεκαετίας του 1980 (και ειδικά η αμφισβήτηση της θέσης του ότι η ανεργία οφείλεται στη «δυσκαμψία» των μισθών και στους περιορισμούς των απολύσεων) είχε σαν αποτέλεσμα να επανέλθει στο προσκήνιο των συζητήσεων, παράλληλα με την ευελιξία της αγοράς εργασίας, η ευελιξία της εργασίας μέσα στην επιχείρηση. Σε αυτό συνέβαλε το υπόδειγμα «της ευέλικτης επιχείρησης» του Atkinson, σύμφωνα με το οποίο η ευελιξία του εργατικού δυναμικού μπορούσε να επιτευχθεί τόσο μέσω απολύσεων/προσλήψεων από την εξωτερική αγορά εργασίας (εξωτερική-αριθμητική ευελιξία), όσο και μέσω της αποτελεσματικής αξιοποίησης των ανθρώπινων πόρων στην εσωτερική αγορά εργασίας (εσωτερική-λειτουργική ευελιξία). Μια δεύτερη θεώρηση που ενίσχυσε τη θέση της εσωτερικής ευελιξίας σχετίζεται με την αντίληψη ότι η εξωτερική ευελιξία δεν είναι ούτε ο μοναδικός, ούτε ο πιο σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη της οικονομικής προόδου και της κοινωνικής ευημερίας. Αντίθετα, η διεθνής εμπειρία είχε δείξει ότι αυτές οι τελευταίες εξαρτώνταν περισσότερο από μέτρα μακροοικονομικής στήριξης της οικονομικής δραστηριότητας που λαμβάνονται σε διεθνές επίπεδο, όπως η τόνωση της ζήτησης και η μείωση των επιτοκίων, και ότι ήταν απαραίτητο ένα νέο «κοινωνικό συμβόλαιο» (σοσιαλδημοκρατική αντίληψη). Έτσι, εμφανίζεται μια νέα κατεύθυνση προς τον κοινωνικό διάλογο και τη «διαπραγματευμένη» ευελιξία (εγκαταλείποντας την «επιβεβλημένη» από το κεφάλαιο ευελιξία). Στη διαμόρφωσή της συντέλεσαν οι επιτυχίες στο

διεθνή ανταγωνισμό της Ιαπωνίας, των Σκανδιναβικών χωρών και της Γερμανίας, όπου και εφαρμόστηκε εκείνη τη περίοδο η εν λόγω ευελιξία.

Στην Ιαπωνία ακολουθείται το σύστημα οργάνωσης συλλογικής εργασίας (ή σύστημα «λιτής παραγωγής»), το οποίο αντικαθιστά την παραδοσιακή διοικητική ιεραρχία με ομάδες πολλαπλών ειδικοτήτων (Κεραμίδου 2003: 231). Οι ομάδες αυτές διαθέτουν πολυδεξιότητες και έχουν ελευθερία κινήσεων και συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του Ιαπωνικού μοντέλου είναι η αξιοποίηση των πνευματικών ικανοτήτων και της εμπειρίας των άμεσων παραγωγών, η εργασία just-in-time, η συνεχής βελτίωση των μεθόδων και ο υψηλός βαθμός πρωτοβουλίας των εργαζομένων.

Την ίδια περίοδο, σε ορισμένες Σκανδιναβικές χώρες, επικράτησε το «κοινωνικό-τεχνικό μοντέλο» (γνωστό και ως σύστημα της «αντανακλαστικής παραγωγής»), το οποίο στηρίζεται σε μια λογική «ευφυούς προϊόντος» (ο.π.: 232). Σύμφωνα με τη λογική αυτή, το ίδιο το προϊόν οδηγεί τη συναρμολόγηση του, δίνει δηλαδή τη δυνατότητα στους χειριστές να σκεφτούν μόνοι τους πια κομμάτια και ανταλλακτικά θα πρέπει να βρουν για τη συναρμολόγηση³. Το μοντέλο αυτό ουσιαστικά στηρίζεται στη δημιουργία μιας «εταιρικής οργάνωσης», όπου η αυτονομία, η υπευθυνότητα και η συνεργασία των εργατών είναι αναγκαία. Το εργασιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από συναινετικές διαδικασίες και διαπραγματεύσεις μεταξύ διοίκησης και εργαζομένων, καταργώντας τους αυστηρούς ελέγχους, την τυποποίηση και τον κατατεμαχισμό των εργασιών.

Επίσης τη δεκαετία του 1980, παρατηρείται μια ολοκληρωτική στροφή στην στρατηγική των γερμανικών επιχειρήσεων (ο.π.: 234). Η ειδίκευση και η αυτονομία των εργαζομένων θεωρείται πλεονέκτημα για την αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας των γερμανικών προϊόντων. Η εργασία οργάνωνεται σε ομάδες και τα συστήματα πειθαρχικού ελέγχου περιορίζονται. Οι γερμανικές εταιρείες διατηρούν στενές σχέσεις με το εκπαιδευτικό σύστημα, παρεμβαίνοντας στη διαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών και επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο να έχουν στη διάθεση τους εξειδικευμένη εργατική δύναμη.

Παράλληλα, ως «κλασσική» περίπτωση ευελιξίας αναφέρεται συχνά η περιοχή της «Τρίτης Ιταλίας». Σύμφωνα με τη Λυμπεράκη (1990: 64-67), η οικονομική επιτυχία

3. Κατά την άποψη μας, ο χαρακτηρισμός της λογικής αυτής ως «ευφυούς» προϊόντος είναι άστοχος, καθώς δεν είναι το προϊόν εκείνο το οποίο «οδηγεί» την παραγωγή, αλλά οι αυξημένες αρμοδιότητες των ομάδων εργασίας.

της, στις δεκαετίες του 1970 και 1980, οφείλεται κυρίως στα ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου από συνεργαζόμενες ΜΜΕ που αναπτύχθηκε στη περιοχή αυτή. Η καινοτομία, τόσο στο σχεδιασμό όσο και στις μεθόδους παραγωγής, ώθησε τις επιχειρήσεις σε εξαιρετικές επιδόσεις στη διεθνή αγορά. Στα πλαίσια της οργανωτικής ευελιξίας που υιοθέτησαν, έδιναν έμφαση στην ποιότητα του απασχολούμενου εργατικού δυναμικού, στις καλές εργασιακές σχέσεις, στην ενδυνάμωση των συλλογικών διαπραγματεύσεων και στην εκμάθηση μέσω σταθερών συνεργασιών μεταξύ επιχειρήσεων, διευκολύνοντας, αφενός, την εξειδίκευση στην παραγωγή και, αφετέρου, την εξειδίκευση στο μάρκετινγκ⁴.

Εν ολίγοις, η αναβάθμιση της νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας και πολιτικής έναντι του «κράτους πρόνοιας», η όξυνση του ανταγωνισμού διεθνώς και οι επιτυχημένες επιδόσεις κάποιων χωρών στο διεθνή ανταγωνισμό (Γερμανία, Ιαπωνία κ.α.), κατάδεικνουν τη σημασία της «ευελιξίας» στη χρήση του σταθερού κεφαλαίου για την αντιμετώπιση της κρίσης. Παράλληλα, οι ιδιαίτερες μορφές της ζήτησης και των αγορών στις συνθήκες της κρίσης, η ανάπτυξη «τεχνολογιών της πληροφορίας» (με τη συνδυασμένη ανάπτυξη της ηλεκτρονικής, της πληροφορικής, των τηλεπικοινωνιών και της ρομποτικής), η προβολή των ευέλικτων επιχειρήσεων ως ικανών να ανταποκριθούν σε εξειδικευμένες «νησίδες» της ζήτησης και η γενικότερη τάση ευελιξίας της εργασίας τροφοδότησαν την εκτίμηση ότι ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός των επιχειρήσεων θα μπορούσε να επαναφέρει το ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας στα προ κρίσης επίπεδα. Για να μπορέσει δε η νέα γενιά μηχανημάτων και κεφαλαιουχικού εξοπλισμού

4. Τις εν λόγω εκτιμήσεις για την «Τρίτη Ιταλία» αμφισβητούν οι Βαϊου και Χατζημιχάλης (1997: 76-77), επισημαίνοντας ότι αυτές εστιάζουν κυρίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, στην τεχνολογία και στην καινοτομία. Οι συγγραφείς αυτοί τονίζουν ότι: α) η «Τρίτη Ιταλία» δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επεξηγηματικό μοντέλο και για άλλες περιοχές της Νότιας Ευρώπης που παρουσιάζουν παρόμοιο δυναμισμό, β) η επιτυχία της δεν μπορεί να αναλυθεί μόνο μέσα από τη βιομηχανική της δομή, παραβλέποντας ιστορικά, πολιτικά και τοπικά στοιχεία που δύσκολα ανιχνεύονται αλλού, γ) η «Τρίτη Ιταλία» εκτός από τις ΜΜΕ περιλαμβάνει στο εργατικό της δυναμικό άνδρες, γυναίκες, παιδιά και ένα αυξανόμενο αριθμό μεταναστών και δ) οι πιο επιτυχημένες περιοχές της δέχονται εσωτερικές και εξωτερικές πιέσεις με αποτέλεσμα ορισμένες να οδηγούνται σε κρίση. Γενικότερα, οι Βαϊου και Χατζημιχάλης αμφισβητούν την άποψη ότι η εντεινόμενη ευελιξία οδηγεί πάντα τις προβληματικές επιχειρήσεις και περιοχές σε υπέρβαση της κρίσης. Θεωρούν άστοχες τις αναλύσεις που αντιπαραθέτουν την ευελιξία με την ακαμψία, την ευέλικτη με τη μαζική παραγωγή, δεδομένου ότι ο καπιταλισμός πάντα συνδύαζε ευελιξίες και ακαμψίες. Επισημαίνουν ότι «αυτό που σήμερα θεωρείται ακαμψία είναι στην ουσία τα δικαιώματα και οι κατακτήσεις των εργαζομένων της περιόδου του φορντισμού» (ο.π.:67).

πολλαπλής και ευέλικτης χρήσης να αποδώσει, χρειάζεται να συνδυαστεί με ευέλικτα συστήματα οργάνωσης της εργασίας.⁵

Έτσι, στα μέσα της δεκαετίας του 1980, το μοντέλο της «ευέλικτης εξειδίκευσης» των Piore και Sabel (1984) ανοίγει τη συζήτηση για το μετασχηματισμό των παραγωγικών δομών. Μια συζήτηση γύρω από την επιλογή καινούριων προϊόντων, την ευελιξία των μεθόδων παραγωγής, τις υπεργολαβίες, τις αλλαγές στο μάρκετινγκ κλπ., στην οποία θα αναφερθούμε αμέσως παρακάτω. Όμως, προτού αναφερθούμε στο μοντέλο αυτό, πρέπει να προσδιορίσουμε τη χρήση της έννοιας «ευελιξία» και να δούμε ποιο είναι το περιεχόμενό της και πού παραπέμπει.

1.4 Ευελιξία και «ευέλικτη εξειδίκευση»

Σύμφωνα με την Καραμεσίνη (1993: 94), η έννοια της ευελιξίας-ευκαμψίας διαμορφώθηκε κατά πρώτον από την νεοκλασική θεωρία, για να εκφράσει την ικανότητα των τιμών να μεταβάλλονται σε συνάρτηση με τη διαφορά ζητούμενων και προσφερόμενων ποσοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται ισορροπία στην αγορά: η εξισορρόπηση επιτυγχάνεται μέσω της ευκαμψίας των τιμών στην αγορά προϊόντων, των μισθών στην αγορά εργασίας και των επιτοκίων στην αγορά χρήματος. Μετά το ξέσπασμα της κρίσης στις αναπτυσσόμενες καπιταλιστικές χώρες, στα μέσα της δεκαετίας του 1970, ο όρος «ευελιξία» περιορίστηκε στην αγορά εργασίας, υποδηλώνοντας την

5. Πάντως, η Καραμεσίνη (1993: 102-104) επισημαίνει ότι οι νέες τεχνολογίες δεν καθορίζουν μονοσήμαντα τις νέες οργανωτικές αντιλήψεις. Παρατηρεί ότι σε ένα τεχνικό σύστημα μπορούν να αντιστοιχούν πολλοί δυνατοί τρόποι οργάνωσης της εργασίας και τύποι εργασιακών σχέσεων. Εντοπίζει μια διαχωριστική γραμμή ως προς τις εργοδοτικές στρατηγικές αναδιάρθρωσης: υπάρχουν επιχειρήσεις, περιοχές ή χώρες που δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στις οργανωτικές καινοτομίες απ' ό,τι στις τεχνολογικές και άλλες που δίνουν την αντίθετη έμφαση. Οι επιλογές αυτές έχουν άμεσες επιπτώσεις στην οργανική σύνθεση και στην αποδοτικότητα του κεφαλαίου. Όσο για το προφίλ των θέσεων εργασίας και τη συναινετική συμμετοχή του εργαζομένου στην εργασιακή διαδικασία, παρατηρούνται διαφορές, ανάλογα με την επιλεγόμενη οργάνωση της εργασίας. Μια οργάνωση τεύλορικού τύπου «παρακολουθούμενη από υπολογιστή» ενισχύει την πόλωση μεταξύ τεχνικών και εκτελεστών, αναπαράγει την αυταρχικότητα των εργασιακών σχέσεων και την αυστηρή ιεραρχία και δίνει μεγαλύτερη έμφαση στους τεχνολογικούς νεωτερισμούς απ' ό,τι στους οργανωτικούς. Αντιθέτως, μια οργάνωση στηριζόμενη στη «διαχείριση των ανθρώπινων πόρων» προωθεί την κατάργηση των καθαρών συνόρων μεταξύ τεχνικών και εξειδικευμένων εργατών, τη συνεργασία και την πρωτοβουλία μέσα στα πλαίσια των (ημι)αυτόνομων ομάδων δουλειάς και το συμμετοχικό μάνατζμεντ, ενώ δίνει προτεραιότητα στον οργανωτικό εκσυγχρονισμό σε σχέση με τον τεχνολογικό. Συνολικά, ο τεχνικο-οργανωτικός εκσυγχρονισμός, καθώς ανασυνθέτει την εργασία, παράγει την υποβάθμιση ή την αναβάθμιση των κοινωνικό-επαγγελματικών κατηγοριών που αντιστοιχούσαν στην τεύλορική οργάνωση της εργασίας και οδηγεί στην εμφάνιση καινούριων τύπων εργατών, ανάλογα με τους καινούριους τύπους θέσεων εργασίας που αντιστοιχούν στην καινούρια οργάνωση της εργασίας.

επιθυμία της εργοδοσίας για μεγαλύτερη ελευθερία στις επιχειρήσεις ως προς τη «διαχείριση» του προσωπικού τους (δηλαδή, κυρίως, ως προς τις απολύσεις). Όπως είδαμε παραπάνω, κατοχυρώθηκε ως λέξη κλειδί από τη νεοφιλελεύθερη ιδεολογία, η οποία ζητούσε την κατάργηση όλων των θεσμών που εμπόδιζαν την «ανταγωνιστική» λειτουργία της αγοράς εργασίας. Με την έντονη κριτική που ασκήθηκε στο νεοφιλελευθερισμό, ο όρος προοδευτικά διευρύνθηκε, κατέληξε να αναφέρεται στην ικανότητα μετασχηματισμού ενός οικονομικού συστήματος προκειμένου να αντιμετωπίσει μια δομική κρίση και ταυτίστηκε με τη διαρθρωτική αλλαγή.

Όπως επισημαίνει και η Λυμπεράκη (1990: 55-56), η έννοια της ευελιξίας κατέληξε να χρησιμοποιείται με πολλά διαφορετικά περιεχόμενα, με αποτέλεσμα να οδηγεί περισσότερο σε σύγχυση παρά να αποτελεί αναλυτικό εργαλείο. Παραπέμπει σε ευελιξίες ως προς τα προϊόντα, τις ποσότητες και τις ποιότητες, αλλά και σε ποικιλία μορφών και μεθόδων παραγωγής, ικανών να προσαρμόζονται γρήγορα στις αλλαγές της ζήτησης. Έχει σχεδόν ταυτιστεί με την ανταγωνιστική στρατηγική που διαμορφώνει τον ορίζοντα της παραγωγής μακριά από τυποποιημένες αγορές, προς την κατεύθυνση μικρότερων μεριδίων αγοράς με ειδικές προδιαγραφές και απαιτήσεις (ευελιξία στη στρατηγική του μάρκετινγκ). Έτσι, η ευελιξία γίνεται το «σλόγκαν της μεταβατικής περιόδου» στα τέλη της δεκαετίας του 1980, καθώς, μέσα από ποικίλους πειραματισμούς, το σύστημα εισάγει νέα ποιοτικά στοιχεία που οδηγούν σε νέους τύπους παραγωγικής διάρθρωσης. Τέτοια νέα στοιχεία είναι η έμφαση στο σχεδιασμό των προϊόντων, η συνεχής καινοτομία προϊόντων και μεθόδων παραγωγής με ευέλικτα μηχανήματα πολλαπλής χρήσης και με ευέλικτες συμβάσεις εργασίας. Επίσης, τα συστήματα διανομής «τελευταίας στιγμής» (που μειώνουν τα δαπανηρά αποθέματα). Ακόμα, η αποκέντρωση της παραγωγής με παράλληλη αναβάθμιση της υπεργολαβικής σχέσης, οι νέες σχέσεις ανάμεσα στις επιχειρήσεις και στους προμηθευτές ή τους πελάτες τους, καθώς και η νέα ανταγωνιστική στρατηγική που σχετίζεται περισσότερο με την ποιότητα και τα ευρύτερα χαρακτηριστικά του προϊόντος παρά με την τιμή.

Οι Βαΐου και Χατζημιχάλης (1997: 67-69), συνοψίζοντας τις σχετικές συζητήσεις και τις προσπάθειες κωδικοποίησης της εν λόγω έννοιας, διακρίνουν τέσσερα επίπεδα αναφοράς: την οργάνωση της παραγωγής, τη διαδικασία της εργασίας, το γεωγραφικό καταμερισμό της εργασίας και το θεσμικό πλαίσιο. Πάντως, πολλές κριτικές αναλύσεις ανέδειξαν ότι αυτές οι προσεγγίσεις προωθούν ένα απλουστευτικό δυισμό μεταξύ

μαζικής παραγωγής και ευέλικτης εξειδίκευσης, δημιουργούν ασάφειες και αφήνουν αναπάντητα ερωτήματα (για παράδειγμα, από πιο σημείο και μετά η ευέλικτη παραγωγή επικρατεί έναντι της μαζικής;).

Όπως αναφέραμε κατ' επανάληψη παραπάνω, οι οικονομίες των αναπτυγμένων καπιταλιστικών χωρών, από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 και έπειτα, μετατράπηκαν σταδιακά σε «άγονο έδαφος» για το σύστημα της μαζικής παραγωγής (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 61). Τη σταθερότητα, που επικρατούσε μέχρι τότε, τη διαδέχτηκαν η αβεβαιότητα, οι διακυμάνσεις και η μεταβλητότητα όλων των συνιστωσών του οικονομικού παιχνιδιού. Παίρνοντας υπόψη τις εξελίξεις σε χώρες ή περιοχές που αναβάθμισαν τη θέση τους στον παγκόσμιο καταμερισμό εργασίας μέσα από το διεθνή ανταγωνισμό (Ιαπωνία, Γερμανία, Σκανδιναβικές χώρες, «Τρίτη Ιταλία»), οι Piore και Sabel (1984) επιχείρησαν να αναδείξουν ένα εναλλακτικό προς την μαζική παραγωγή μοντέλο εκβιομηχάνισης, το μοντέλο της «ευέλικτης εξειδίκευσης», το οποίο βασίζεται σε ένα νέο τρόπο βιομηχανικής οργάνωσης και σε ένα καινούριο τεχνολογικό «παράδειγμα» (Καραμεσίνη 1993: 106).

Όπως έχουμε ήδη επισημάνει, κατά την περίοδο επικράτησης του φορντικού μοντέλου, κυρίαρχη ήταν η μεγάλη βιομηχανία, η οποία οδηγούσε τη μικρή βιομηχανία «στο ρόλο του αμορτισέρ των διακυμάνσεων του οικονομικού κύκλου» (Λυμπεράκη 1993: 203-204). Αντίθετα, πυρήνα στο μοντέλο της ευέλικτης εξειδίκευσης αποτελεί η μικρή βιομηχανική παραγωγή, η οποία θεωρείται ικανή, υπό προϋποθέσεις, να αφομοιώσει τη νέα τεχνολογική δυναμική, να είναι καινοτόμα, βιώσιμη και αποδοτική (ο.π.: 206-8). Η αναβάθμιση της θέσης της μικρής βιομηχανίας έναντι της μεγάλης, αποδίδεται στις διαθέσιμες οργανωτικές-τεχνολογικές επιλογές που παρουσιάστηκαν τη συγκεκριμένη ιστορική στιγμή, δηλαδή κατά τη διάρκεια της «δεύτερης βιομηχανικής τομής», σύμφωνα με την ορολογία των Piore και Sabel (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 64).

Το εν λόγω μοντέλο συνδυάζει την εισαγωγή ευέλικτης τεχνολογίας με ευέλικτες μορφές οργάνωσης της εργασίας και προωθεί την παραγωγή σε μικρές σειρές, ενδυναμώνοντας την αποτελεσματικότητα των βιομηχανικών μονάδων (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 66). Όπως παρατηρεί η Καραμεσίνη (1993: 106-107), με την ευκαιρία της εισαγωγής νέων ευέλικτων τεχνολογιών συγκροτούνται νέοι θεσμοί, μέσω της υπέρβασης της (αποειδικευμένης και ιεραρχικής) τεύλορικής εργασίας και της ανάπτυξης

περισσότερο ισότιμων διεπιχειρησιακών σχέσεων. Οι νέοι θεσμοί είναι, αφενός, η «βιοτεχνική εργασία», που καταργεί τον αυστηρό διαχωρισμό σύλληψης και εκτέλεσης της παραγωγής, και, αφετέρου, η μικρή επιχείρηση, που προσαρμόζει την παραγωγή της σε μη τυποποιημένα προϊόντα, κατάλληλα να ανταποκριθούν στις διαφοροποιημένες προτιμήσεις των καταναλωτών. Ο τρόπος μικροοικονομικής ρύθμισης του μοντέλου εξαρτάται τόσο από τις συνεργασίες μεταξύ μονάδων παραγωγής και μεταξύ εργοδοτών και μισθωτών, όσο και από τον ανταγωνισμό των επιχειρήσεων γύρω από τις καινοτομίες στα πλαίσια της τοπικής κοινότητας. Παράλληλα, η μακροοικονομική σταθεροποίηση του μοντέλου εξαρτάται περισσότερο από τους μηχανισμούς εξισορρόπησης της αγοράς (νεοκλασική θεώρηση) παρά από το ενεργό παρεμβατικό κράτος (κεϋνσιανές πολιτικές).

Τελικά, σύμφωνα με το εν λόγω μοντέλο, οι επιχειρήσεις μπορούν να ξεφύγουν από την κρίση, εφόσον τηρούν τις τρεις βασικές αρχές του: ευρεία ειδίκευση και συνεχής εκμάθηση των εργαζομένων, ευελιξία και δικτύωση (Λυμπεράκη και Μουρίκη 1996: 67-68). Ιδιαίτερα, η στρατηγική των επιχειρήσεων πρέπει να ταυτίζεται με την αρχή της καινοτομίας, καθιστώντας την βασικό ανταγωνιστικό όπλο. Αντίθετα, δευτερεύοντα ρόλο φαίνεται να έχει πλέον η συσχέτιση της ανταγωνιστικότητας με το χαμηλό κόστος παραγωγής, που εξασκεί ασφυκτικές πιέσεις για περικοπές των μισθών. Εξάλλου, ως προς τη χωροταξική προοπτική, το μοντέλο αυτό ανοίγει νέους ορίζοντες γεωγραφικής διάταξης, καθώς επιδιώκεται η ενδυνάμωση των διεπιχειρησιακών δικτύων. Η φορντική παραγωγή είχε την εγγενή τάση να δημιουργεί ανισορροπίες και ανισότητες στο χώρο, καθώς και δεσμούς εξάρτησης και άνισης ανάπτυξης. Αντίθετα, με την ευέλικτη εξειδίκευση ισχυροποιούνται τα ευέλικτα εξειδικευμένα βιομηχανικά συστήματα και αναδεικνύονται/ενισχύονται τοπικοί και περιφερειακοί θεσμοί, οι οποίοι τείνουν να συνθέτουν δημιουργικά και ισορροπημένα τον ανταγωνισμό και τη συνεργασία (ο.π.: 71-72).

Πρέπει ακόμη να τονιστεί ότι το μοντέλο της ευέλικτης εξειδίκευσης παρουσιάζεται από τους Piore και Sabel ως ο καταλληλότερος τρόπος για να ξεπεράσουν οι επιχειρήσεις και οι δυτικές οικονομίες την κρίση του φορντισμού, πραγματοποιώντας αλλαγές και στην εργασιακή διαδικασία. Οι εργασιακές σχέσεις αποκτούν ευέλικτο χαρακτήρα από διπλή άποψη. Αφενός, ο καταμερισμός εργασίας στο εσωτερικό της επιχείρησης ενθαρρύνει την πολυ-ειδίκευση των εργαζομένων και την αναζήτηση μηχανισμών τέτοιων που να υποκινούν τη δημιουργικότητα τους. Αφετέρου, το μοντέλο

υπόσχεται την αναβάθμιση των τεχνικών δεξιοτήτων των εργαζομένων και την υιοθέτηση ενός δημοκρατικού πλαισίου εργασιακών σχέσεων στη βάση της συνεργασίας, του αμοιβαίου σεβασμού, του διαλόγου (ο.π.: 67-68).

Για τις θέσεις της ευέλικτης εξειδίκευσης τέσσερις είναι οι σημαντικότερες κριτικές που μπορούν να διατυπωθούν (Καραμεσίνη, 1993: 107-109). Πρώτον, κανείς ντετερμινισμός της αγοράς δεν επιβάλλει την ανωτερότητα της μικρής επιχείρησης έναντι της μεγάλης. Δεύτερον, οι επενδύσεις σε ευέλικτο τεχνολογικό εξοπλισμό είναι εξαιρετικά δαπανηρές και οι συνθήκες αξιοποίησής τους δύσκολα εξασφαλίζονται από τις ΜΜΕ. Τρίτον, οι μορφές οργάνωσης της εργασίας και οι μορφές των διεπιχειρησιακών σχέσεων δεν απορρέουν από μια ενυπάρχουσα λογική των τεχνικών συστημάτων αλλά είναι αποτέλεσμα κοινωνικοπολιτικών συγκρούσεων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Τέλος, το μοντέλο αυτό αφορά ένα οικονομικό σύστημα (όχι απλώς ένα παραγωγικό σύστημα) και γι' αυτό θα πρέπει να εξεταστούν οι μακροοικονομικές προϋποθέσεις βιωσιμότητας του (π.χ. οι προϋποθέσεις για μια μαζική επέκταση της ζήτησης, για υποχώρηση της κυριαρχίας του χρηματιστικού κεφαλαίου έναντι του βιομηχανικού, κλπ.).

1.5 Ευελιξία στη διαδικασία της εργασίας και ανάδειξη του «γνωστικού καταμερισμού εργασίας»

Οι θεωρητικοί του μοντέλου της ευέλικτης εξειδίκευσης υποστηρίζουν λοιπόν ότι ο ρόλος των εργαζομένων στην παραγωγή θα αναβαθμιστεί σημαντικά, λόγω της εμπλοκής τους στη διαδικασία της καινοτομίας και της ποιοτικής βελτίωσης των παραγόμενων προϊόντων (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 71).

Όπως αναφέραμε ήδη, οι αλλαγές στη διαδικασία της εργασίας που είχαν γίνει, στις αρχές της δεκαετίας του 1980, σε επιχειρήσεις στη Γερμανία, στη Σουηδία και στην «Τρίτη Ιταλία», είχαν ως κοινό παρανομαστή την αποκεντρωμένη διοίκηση, την πολυειδίκευση και τις αυξημένες τεχνικές δεξιότητες των εργαζομένων (Τσεκούρας 1989: 91). Οι αλλαγές αυτές διαφοροποιούνται από τις αναζητήσεις της φορντικής οργάνωσης της εργασίας για ανειδίκευτους εργάτες. Έτσι, η εργασία αποκτά ένα διαφορετικό περιεχόμενο, δηλαδή θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα καθήκοντα που είναι αναγκαία

για την ολοκλήρωση ενός προϊόντος ή μιας διαδικασίας. Επιπλέον, ο εργαζόμενος ή η ομάδα εργασίας αναλαμβάνει την υπευθυνότητα της ποιότητας και της ακρίβειας της εργασίας. Συνακόλουθα, έχουμε αύξηση του «χώρου» των αναλαμβανόμενων καθηκόντων, εναλλαγές δηλαδή στις θέσεις εργασίας, καθώς και αυτο-ρύθμιση της ταχύτητας της εργασίας. Απαιτείται επομένως μία κοινωνική δομή στους κόλπους της οργάνωσης της εργασίας, που να επιτρέπει την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των εργαζομένων.

Συνολικά, οι αλλαγές που παρατηρούνται με την ευέλικτη εργασιακή διαδικασία είναι το αποτέλεσμα της νέας οργάνωσης της παραγωγής, οργάνωση που διαμορφώνεται καθώς παύει πλέον η προσφορά να οδηγεί την παραγωγή και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης βασίζεται εφεξής στην ικανότητα της να ανταποκρίνεται στις διαφοροποιημένες αγορές. Είναι γνωστό ότι οι διαφοροποιήσεις στη ζήτηση και οι αλλαγές στις προδιαγραφές των προϊόντων ανακόπτουν τη ροή της παραγωγής (δημιουργούν νεκρούς χρόνους) και αυξάνουν το κόστος. Με την εισαγωγή λοιπόν ευέλικτων μηχανημάτων πολλαπλής χρήσης και την ανάπτυξη ευέλικτων συστημάτων εργασίας, επιδιώκεται η μείωση των νεκρών χρόνων (Λυμπεράκη 1990: 56-57).

Πάντως, όπως παρατηρεί ο Μοσχονάς (1993: 343-344), με τη χρήση των νέων τεχνολογιών εισάγονται ποικίλες αλλαγές στην οργάνωση της εργασιακής διαδικασίας και μπορούν να υπάρξουν περισσότερα του ενός συστήματα αυτής της οργάνωσης, τα οποία εκτείνονται από το παραδοσιακό τεϋλορικό, όπου κυριαρχεί το διευθυντικό προνόμιο του κεφαλαίου, μέχρι το σύστημα εκείνο όπου το εν λόγω προνόμιο τείνει να αναιρείται. Με δεδομένο το είδος των τεχνολογιών, οι σημαντικότεροι παράγοντες που καθορίζουν το σύστημα οργάνωσης της εργασιακής διαδικασίας είναι τρεις: (α) ο βαθμός ανάπτυξης της βιομηχανικής δημοκρατίας, (β) το ύψος και η έκταση ειδίκευσης του εργατικού δυναμικού και (γ) η ένταση των κοινωνικών ανταγωνισμών και της ταξικής πάλης και η επίδρασή τους στη κοινωνική συνοχή και στη λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας. Με τη χρήση λοιπόν των νέων τεχνολογιών, παρατηρείται η διαμόρφωση ενός *νεοτεϋλορικού* συστήματος, το οποίο διαφοροποιείται από το παραδοσιακό τεϋλορικό ως προς το εξής: ένα μέρος του τμήματος ελέγχου και σχεδιασμού μεταφέρεται από τους μηχανικούς και τους τεχνικούς υψηλής ειδίκευσης στους εργάτες υψηλής ειδίκευσης που εργάζονται στο χώρο της παραγωγής. Λόγω των δυσκαμυιών που εξακολουθούν να χαρακτηρίζουν αυτό το σύστημα, έγιναν ορισμένες αλλαγές προς

την κατεύθυνση ενός περισσότερο *συνεργατικού* συστήματος, το οποίο συνδυάζει την ατομική με την συλλογική υπευθυνότητα (το σύστημα αυτό εφαρμόζεται στην Ιαπωνία). Κεντρική ιδέα αυτού του συστήματος είναι η ενοποίηση των δράσεων σε πολυδιάστατες εργασίες, στο πλαίσιο ομάδων που λειτουργούν στο χώρο της παραγωγής. Η σύλληψη και ο τεχνικός προγραμματισμός είναι αρμοδιότητα των μηχανικών και τεχνικών υψηλής ειδίκευσης, εκ των οποίων οι περισσότεροι εργάζονται στο χώρο της παραγωγής. Ένα τρίτο σύστημα οργάνωσης είναι το *ανθρωποκεντρικό*, το οποίο επιδιώκει να συνδυάσει τις σύγχρονες τεχνολογίες με την ανθρώπινη δεξιότητα, περιορίζοντας την ιεραρχική διάρθρωση και την κατάτμηση της εργασίας (το σύστημα αυτό έχει υιοθετηθεί σε κείμενα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας). Χαρακτηριστικό του συστήματος αυτού είναι ότι ο έλεγχος/σχεδιασμός και η εκτέλεση, έχουν ανατεθεί στους εργάτες ως σύνολο (ειδικευμένοι και ανειδίκευτοι), ενώ η σύλληψη και ο στρατηγικός προγραμματισμός συνεχίζουν να αποτελούν προνόμιο του κεφαλαίου και αρμοδιότητα των μηχανικών και των τεχνικών υψηλής ειδίκευσης.

Αν και η παραπάνω ανάλυση του Μοσχονά δεν εντάσσεται στο «ρεύμα» των οπαδών της ευελιξίας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι επιβεβαιώνει μια από τις εκτιμήσεις τους, ότι δηλαδή η διάχυση της ευέλικτης αυτοματοποίησης φαίνεται να συνοδεύεται από τη μείωση της ανάγκης για στενή ειδίκευση και από την ταυτόχρονη αύξηση της ανάγκης για πολυ-ειδίκευση, με συνεχή εκμάθηση των εργαζομένων και ευελιξία στα καθήκοντά τους.

1.5.1 Ο ρόλος της γνώσης στην ευέλικτη παραγωγική διαδικασία

Σύμφωνα λοιπόν με τους υποστηρικτές της ευέλικτης παραγωγικής διαδικασίας, το περιεχόμενο της εργασίας αλλάζει στη «μετα-φορντική» ή «νέο-φορντική» εποχή. Οι επιχειρήσεις, καθώς εισάγουν νέα ευέλικτα μηχανήματα στους χώρους της εργασίας, αναγκάζονται να προσαρμόσουν την παραγωγή τους με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τα λάθη, τα οποία είναι πολύ δαπανηρά εξαιτίας των ιδιοτελειών που χαρακτηρίζουν αυτά τα μηχανήματα ως προς τη λειτουργία και την απόσβεσή τους. Προκειμένου λοιπόν να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες των λαθών, ασκείται πίεση στους εργαζόμενους να αυξήσουν τις δεξιότητές τους, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις

νέες ρυθμίσεις τις παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι, διαφαίνεται μια τάση να μειώνεται το αναγκαίο βάθος των δεξιοτήτων και παράλληλα να αυξάνεται το εύρος τους (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 113).

Γενικά, η επιχείρηση καλείται να ανταποκριθεί στο διεθνές ανταγωνιστικό περιβάλλον και οφείλει να εξασφαλίσει τη δημιουργία των συνθηκών που θα επιτρέψουν τη γρήγορη προσαρμογή των ικανοτήτων των εργαζομένων στις μεταβολές του περιβάλλοντος αυτού. Από οργανωτική άποψη, παρατηρείται ένα φαινόμενο που αναφέρεται από ορισμένους συγγραφείς ως «οργανωτική παραγωγικότητα» της εργασίας (Ιωακείμογλου & Ευσταθόπουλος 2001: 73-74). Ένας από τους κύριους στόχους της οργανωτικής παραγωγικότητας «αφορά στην ικανότητα του παραγωγικού συστήματος να προσαρμόζεται χωρίς να επηρεάζει την αποδοτικότητα της επιχείρησης, αλλά και χωρίς να καταφεύγει σε επιθετικές στάσεις ως προς τους εργαζόμενους». Η οργανωτική παραγωγικότητα έχει τις εξής πτυχές: την ομαδική εργασία και τη συνακόλουθη συλλογική εξειδίκευση του εργατικού δυναμικού· την ικανότητα των εργαζομένων να ανταποκρίνονται σε μεγάλο αριθμό διαφορετικών εργασιών και ευθυνών· τη μείωση των κάθετων ιεραρχικών διατάξεων (στην οργανωτική δομή της επιχείρησης) και την ανάπτυξη οριζόντιων σχέσεων· τη βελτίωση στη διαχείριση της παραγωγής και τη συνεχή λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού.

Από τις παραπάνω οργανωτικές καινοτομίες και από την αναζήτηση της ποιοτικής βελτίωσης της παραγωγής και των προϊόντων, προκύπτουν οι ανάγκες για αύξηση των τεχνικών γνώσεων των εργαζομένων, για αύξηση της ικανότητάς τους να επεξεργάζονται την πληροφορία και να εκπαιδεύονται σε συνεχή βάση, για υποκίνηση του ενδιαφέροντός τους ως προς την επίτευξη των στόχων της επιχείρησης (με τη διαμόρφωση ευνοϊκού κλίματος, μέσω της βελτίωσης των αποδοχών, της εμπιστοσύνης μεταξύ διεύθυνσης και εργαζομένων κλπ.) (ο.π.: 74-75).

Η ανταγωνιστικότητα βασίζεται λοιπόν στη γνώση και έχει ως κινητήρια δύναμη την καινοτομία. Οι «ευέλικτες» επιχειρήσεις θεωρούνται σαν οργανώσεις εκμάθησης και ρόλος αυτών που τις διευθύνουν είναι η δημιουργία και η στήριξη των εργασιακών ομάδων των οποίων οι γνώσεις και η δημιουργικότητα θα παράγουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον ανταγωνισμό (ο.π.: 75-76). Η ικανότητα των μονάδων παραγωγής να επεξεργαστούν την «πληροφορία» (είτε αυτή είναι ερευνητικό αποτέλεσμα, είτε κάποια επιθυμία των καταναλωτών) και να τη μετατρέψουν το γρηγορότερο δυνατό

σε προϊόν, έτοιμο για διάθεση στην αγορά, ορίζει και τη γενικότερη ικανότητα της επιχείρησης να απαντήσει στις ανταγωνιστικές προκλήσεις.

Εν κατακλείδι, φαίνεται ότι, στα πλαίσια της «ευέλικτης» παραγωγικής διαδικασίας (και των ευρύτερων οργανωτικών καινοτομιών που στηρίζονται στην «ευελιξία»), οι εργαζόμενοι καλούνται να αναπτύξουν τις ικανότητες και τις δεξιότητές τους, ώστε να ανταποκριθούν στις αλλαγές που «προστάζει» ο ανταγωνισμός. Με τον τρόπο αυτό, υποστηρίζουν ορισμένοι συγγραφείς (Mohoud, Oman, όπως αναφέρεται στο Ιωακείμογλου & Ευσταθόπουλος 2001: 76), ο «γνωστικός καταμερισμός» διαδέχεται σταδιακά τον «τεχνικό ή ταιηλορικό καταμερισμό» της εργασίας. Προκειμένου να διευκρινιστεί τι είναι και τι σημαίνει αυτή η «διαδοχή» θα αναφερθούμε τώρα ειδικότερα στις τεχνικές δεξιότητες και σε ορισμένες μορφές γνώσης.

1.5.2 Τεχνικές δεξιότητες, Άδηλη και Κωδικοποιημένη γνώση

Για να προσεγγίσουμε σαφέστερα τις σχέσεις μεταξύ γνώσης και τεχνικο-οργανωτικών αλλαγών στο πεδίο της παραγωγής, είναι απαραίτητο να διευκρινίσουμε ορισμένες έννοιες και να αναφερθούμε σε κάποια κρίσιμα ζητήματα.

Κατά πρώτον, πρέπει να διακρίνουμε τα διάφορα είδη γνώσης που υπεισέρχονται στην εργασιακή διαδικασία. Μια διαδεδομένη διάκριση είναι αυτή μεταξύ «κωδικοποιημένης» και «άδηλης» γνώσης. Σύμφωνα με τον Λινάρδο-Ρυλμόν (2003: 85), η «κωδικοποιημένη» ή επιστημονική γνώση βασίζεται στην τυπική εκπαίδευση ή κατάρτιση που έχει ένας εργαζόμενος, ενώ η «άδηλη» γνώση συνίσταται σε δεξιότητες του εργαζομένου που αποκτώνται μέσω της πρακτικής τους εφαρμογής.

Μια άλλη διάκριση, συναφής με τη προαναφερθείσα, είναι αυτή που γίνεται μεταξύ «ειδικότητας» και «δεξιότητας». Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (Λινάρδος-Ρυλμόν, 2003: 83), η *ειδικότητα* είναι ένα σύνολο γνώσεων ή πρακτικών ικανοτήτων (Know-how), που απαιτούνται για την πραγματοποίηση ενός έργου. Ως *δεξιότητες* ορίζονται δε οι ατομικές ικανότητες αξιοποίησης ειδικοτήτων, γνώσεων και εμπειριών, που δεν έχουν αντικειμενικό χαρακτήρα (δεν υπάρχουν δεξιότητες από μόνες τους, αλλά άνθρωποι με δεξιότητες). Οι δεξιότητες είναι δηλαδή το αποτέλεσμα της εμπειρίας και παραμένουν

συνδεδεμένες με τις ατομικές ικανότητες του κάθε εργαζομένου για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ωστόσο, παρατηρούνται δεξιότητες οι οποίες ακολουθούν μια διαδικασία τυποποίησης που σε κάποια φάση τις μετατρέπει σε ειδικότητες με αναγνωρισμένα χαρακτηριστικά.

Όπως επισημαίνει ο προαναφερθείς συγγραφέας (ο.π.: 85), από την περίοδο της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης, η επιστημονική, κωδικοποιημένη γνώση υπήρξε τόσο η κινητήρια δύναμη, όσο και η ευνοημένη μορφή που πήρε η επέκταση του κορμού των γνώσεων. Όμως, τα τελευταία 20 χρόνια, έχουμε περάσει σε μια γενικευμένη προσπάθεια «αναγνώρισης» και των άδηλων γνώσεων στην παραγωγική διαδικασία. Διαπιστώνεται δηλαδή μια διπλή προσπάθεια των επιχειρήσεων: αφενός, για κωδικοποίηση ενός ολόεντα και μεγαλύτερου μέρους της άδηλων γνώσεων των εργαζομένων και, αφετέρου, για να αναγνωριστούν οι τελευταίες σαν ατομικές ικανότητες, εμπειρίες και γνώσεις. Πραγματοποιείται λοιπόν μια μετατόπιση του ενδιαφέροντος από τις ειδικότητες στις δεξιότητες. Η μετατόπιση αυτή γίνεται για τους εξής λόγους: (α) Όταν ένα σύστημα παραγωγής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις άδηλες γνώσεις των εργαζομένων, τότε αλλάζει με αργούς ρυθμούς. Επομένως, αν (όπως συμβαίνει συχνά σήμερα) ένα σύστημα γνωρίζει συνεχείς αλλαγές, πρέπει η επιχείρηση να αναδείξει το μεγαλύτερο μέρος των γνώσεων και των δυνατοτήτων των εργαζομένων από τις οποίες εξαρτάται η παραγωγική διαδικασία. (β) Εξάλλου, ακόμη και για το χειρισμό αυτοματοποιημένων διαδικασιών, σημαντικό ρόλο στη λειτουργία τους έχει η γνώση των εργαζομένων που βασίζεται στην εμπειρία τους⁶. Συνεπώς, εντείνεται η

6. Παρεμπιπτόντως, αναφέρουμε εδώ σχετική μελέτη της Φωτεινοπούλου (2003: 139-143) για τα Διυλιστήρια Πετρελαίου, η οποία διαπιστώνει ότι η ασφαλής και αποδοτική λειτουργία των διυλιστηρίων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις γνώσεις, την ετοιμότητα και τις αποφασιστικές ενέργειες των χειριστών των εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα, το πέρασμα από τα παλαιού τύπου αναλογικά όργανα ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας στα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα ελέγχου απαιτεί τη διαρκή εγρήγορση του εργαζομένου (χειριστή), ιδίως σε σημεία «σκοτεινά» των εγκαταστάσεων όπου ο τεχνολογικός έλεγχος είναι ανεπαρκής ή και αδύνατος. Ταυτόχρονα όμως, λόγω του διεθνούς ανταγωνισμού, τα τεχνολογικά συστήματα ανανεώνονται συνεχώς, με αποτέλεσμα η λειτουργία τους, ιδίως στην αρχή, να έχει ένα πειραματικό χαρακτήρα. Επιλέγεται λοιπόν συχνά ο χειρωνακτικός έλεγχος των μηχανημάτων, και όχι ο αυτόματος, προκειμένου να αποφευχθούν δυσλειτουργίες στο σύνολο της παραγωγής. Συνολικά, πάντως, ο σύγχρονος χειριστής χρησιμοποιεί περισσότερο το μυαλό του για να συσχετίζει και να αριστοποιεί μεγέθη και μεταβλητές, και δεν αρκείται να παρακολουθεί απλά την λειτουργία των παραγωγικών μονάδων. Συμπερασματικά, η συγγραφέας υποστηρίζει ότι, μέσα από τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών διαμορφώνεται μια τάση διεύρυνσης των καθηκόντων και των ευθυνών των εργαζομένων (χειριστών), που οδηγεί στην επιβάρυνση τους με πνευματική κόπωση, στην αύξηση της ψυχολογικής έντασης τόσο στο χώρο δουλειάς, όσο και στον ελεύθερο χρόνο τους. Την επιβάρυνση δεν την προκαλούν αυτά καθαυτά τα τεχνολογικά συστήματα, αλλά το γεγονός ότι αυτά διευκολύνουν την αριθμητική μείωση των απασχολούμενων στην παραγωγή, με ταυτόχρονη αύξηση των καθηκόντων γι' αυτούς που εξακολουθούν να εργάζονται.

προσπάθεια να κωδικοποιηθούν οι γνώσεις οι οποίες είναι αποτέλεσμα αυτής της εμπειρίας. (γ) Με το να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις δεξιότητες, προωθείται η εξατομίκευση του ζητήματος των γνώσεων του εργαζομένου, έξω από την προβληματική των ειδικοτήτων που συνδέεται με την κατηγοριοποίηση των εργαζομένων σε σχέση με την εκπαίδευση και τις συλλογικές συμβάσεις. (δ) Τα υψηλά επίπεδα μόρφωσης και εκπαίδευσης του διαθέσιμου εργατικού δυναμικού που παρατηρούνται στην αγορά εργασίας ευνοούν την εν λόγω μετατόπιση, διότι κάνουν πιο εύκολη την προσαρμογή του στις ανάγκες μιας θέσης εργασίας και στη διαμόρφωση «κοινωνικών δεξιοτήτων», ιδιαίτερα υπό συνθήκες αυξημένης ανεργίας.⁷

Σύμφωνα λοιπόν με τον Λινάρδο-Ρυλμόν (2003: 85-86), το πέρασμα από την ειδικότητα στη δεξιότητα υποδηλώνει το πέρασμα από το συλλογικό στο ατομικό. Ενώ από τη μία αναγνωρίζεται η ανάγκη κωδικοποίησης της άδηλης γνώσης, από την άλλη δίνεται όλο και περισσότερο έμφαση στις ατομικές δεξιότητες των εργαζομένων. Η έμφαση αυτή, εκφράζει μια δυνατότητα των επιχειρήσεων να ανταμείβουν ατομικά τους εργαζόμενους, αναγνωρίζοντας και αποδίδοντας χωριστά σε ορισμένους από αυτούς γνώσεις και ικανότητες («δεξιότητες») οι οποίες στη πραγματικότητα είναι κοινές σε μεγάλες κατηγορίες εργαζομένων. Με άλλα λόγια, μέσω της διαχείρισης της γνώσης, προωθείται σήμερα η εξατομίκευση του εργαζομένου και επιτρέπεται στις επιχειρήσεις να διατηρούν μεγαλύτερα περιθώρια επιλογής στην εσωτερική και εξωτερική αγορά εργασίας (ο.π.: 89).

7. Παράλληλα, εντείνεται η προσπάθεια από την πλευρά των επιχειρήσεων να αναδείξουν τις μορφές συνεργασίας των εργαζομένων σαν αξιοποίηση *ατομικών* «κοινωνικών δεξιοτήτων» (Λινάρδος-Ρυλμόν 2003: 86). Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι το ζήτημα των «κοινωνικών δεξιοτήτων» κατέχει περίοπτη θέση στη βιβλιογραφία, συσχετιζόμενο συχνά με το ζήτημα της γνώσης που μας απασχολεί εδώ. Χωρίς να επεκταθούμε, θεωρούμε απαραίτητο να παραθέσουμε τις ακόλουθες διευκρινήσεις. Όπως αναφέρει ο Φραγκομιχελάκης (2002: κεφ.2), οι εργοδότες απαιτούν πλέον από τους εργαζομένους, μαζί με (ή περισσότερο από) τις γνώσεις και τις δεξιότητες, κάποιες ιδιαίτερες στάσεις και συμπεριφορές, όπως: ευελιξία, προσαρμοστικότητα, αφομοίωση της κουλτούρας της επιχείρησης κλπ. Πρόκειται για στάσεις και συμπεριφορές, οι οποίες ουσιαστικά συμβάλλουν στην κερδοφορία του κεφαλαίου ή τη στηρίζουν έμμεσα, ιδεολογικά. Σε αυτό το πλαίσιο λοιπόν, ορισμένοι συγγραφείς χρησιμοποιούν τον όρο «κοινωνικές δεξιότητες» για να υποδηλώσουν τέτοιες στάσεις-συμπεριφορές, συνδέοντάς τις στενά με τη γνώση και προσδίδοντάς τους έτσι κάτι από το κύρος που διαθέτει αυτή. Ανάλογα λεκτικά εγχειρήματα εμφανίζονται και στα γαλλικά: ο νεολογισμός «savoir- être» (γνωρίζω [πώς να] είμαι) συσχετίζεται και αντιπαρατίθεται στο «savoir-faire» (γνωρίζω [πώς να] κάνω). Οι νεολογισμοί αυτοί υποδηλώνουν πρόπουσες στάσεις και συμπεριφορές, και μάλιστα σε συσχετισμό με τη γνώση. Υποδηλώνεται δηλαδή ότι το υποκείμενο (συνήθως ο εργαζόμενος) οφείλει να γνωρίζει πώς πρέπει να «είναι», ποιες στάσεις και συμπεριφορές πρέπει να έχει, ποιους κανόνες πρέπει να τηρεί.

Ωστόσο, σημαντικά προβλήματα προκύπτουν ως προς τη μετάδοση των άδηλων (μη κωδικοποιημένων) γνώσεων, στο επίπεδο ενός οργανισμού, όπως η επιχείρηση (ο.π.: 84). Η ανταλλαγή, η διάδοση και η εκμάθηση άδηλων γνώσεων προϋποθέτουν την εθελοντική κινητικότητα και παρουσίαση εκ μέρους των ατόμων που τις κατέχουν. Είναι επομένως διαδικασίες δαπανηρές και δύσκολες. Επίσης, η διατήρηση και απομνημόνευση των άδηλων γνώσεων εξαρτώνται από την ανανέωση (από γενιά σε γενιά) των ατόμων που τις κατέχουν.

Κοινωνιολογικές μελέτες έχουν αναδείξει ότι στην ανάπτυξη των γνώσεων των εργαζομένων συμβάλλει και η δυνατότητα συνεργασίας, πέρα από την τυπική οργάνωση της επιχείρησης. Μέσα από την συλλογικότητα της εργασίας, οι εργαζόμενοι συνεργάζονται «δωρεάν» μεταξύ τους, διαμορφώνοντας και αναπτύσσοντας τις δεξιότητές τους (ο.π.: 88). Όμως, όπως παρατηρεί ο Φραγκομιχελάκης (2002: κεφ.3), στο πλαίσιο του καπιταλιστικού κοινωνικο-οικονομικού συστήματος, η ανάπτυξη και η μετάδοση αυτών των γνώσεων εμποδίζεται συχνά, προπαντός δε όταν υπάρχει αυξημένη ανεργία⁸. Γενικότερα, οι επιδιώξεις των εργοδοτών για διαχείριση της γνώσης και εξατομίκευση των εργαζομένων προσκρούει στους τελευταίους, οι οποίοι προσπαθούν να διατηρήσουν υπό τον έλεγχο τους τις επαγγελματικές γνώσεις τους, για να μην αποδυναμώνεται η θέση τους. Συνολικά, ο ανταγωνισμός μεταξύ εργοδοτών και εργαζομένων εμποδίζει τη διαμόρφωση τεχνολογιών ικανών να αξιοποιήσουν δημιουργικά και τις τεχνικές και την εργατική δύναμη, ικανών να συνδυάσουν αρμονικά την πρόοδο της τεχνικής με την πρόοδο της εργατικής δύναμης, δηλαδή με την ανάπτυξη της επαγγελματικής γνώσης. Έτσι, εμποδίζεται αντικειμενικά η ευρύτερη ανάπτυξη της γνώσης.

8. Ιδιαίτερα σε επιχειρήσεις όπου γίνονται απολύσεις προσωπικού, οι εργαζόμενοι εκδηλώνουν έντονες αυτοπροστατευτικές στάσεις και συμπεριφορές (π.χ. δε δείχνω κάτι που ξέρω στο συνάδελφο μου, γιατί μπορεί αύριο να μου πάρει τη θέση), με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η μετάδοση επαγγελματικών γνώσεων από εργαζόμενο σε εργαζόμενο ή από μια εργασιακή ομάδα σε άλλη.

1.6 Προοπτικές, αντιφάσεις και κίνδυνοι στη γνωσιοκεντρική οργάνωση της κοινωνίας

Από τις προαναφερθείσες αναλύσεις και εκτιμήσεις φαίνεται ότι, στη μεταφορντική ή νεο-φορντική εποχή, οι επιχειρήσεις και γενικότερα η εργασιακή διαδικασία τείνουν να οργανωθούν με βάση τη γνώση. Ωστόσο, παραμένουν ασαφείς και αντιφατικές οι επιπτώσεις που συνεπάγεται η «κοινωνία της γνώσης» για την κοινωνία συνολικά. Συνοπτικά, μπορούμε να πούμε ότι, με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, διευρύνεται το φάσμα των επιλογών, τόσο των εργοδοτών, σχετικά με το ποιον θα προσλάβουν και πού θα εγκαταστήσουν τις δραστηριότητές τους, όσο και των καταναλωτών, γύρω από τα διαθέσιμα προϊόντα και τις προσφερόμενες υπηρεσίες. Παρατηρείται όμως συχνά, με την εισαγωγή της «ευελιξίας» στην οργάνωση της εργασίας, η υποχώρηση των προδιαγραφών ως προς τους όρους εργασίας και τις συνθήκες κοινωνικής προστασίας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ιδιαίτερα ορισμένες προσεγγίσεις, οι οποίες αντιμετώπισαν από κριτική σκοπιά τις εν λόγω αναλύσεις (ιδιαίτερα δε το μοντέλο της ευέλικτης εξειδίκευσης) και διατύπωσαν διαφορετικές προτάσεις. Πρόκειται, αφενός, για τη Σχολή της Ρύθμισης και ορισμένους υποστηρικτές της «μεταβιομηχανικής» κοινωνίας, οι οποίοι διαφοροποιούνται από το υπόδειγμα των Piore και Sabel και υιοθετούν πιο συναινετικές και δημοκρατικές. Αφετέρου, για ερευνητές που βασίζονται στη μαρξιστική προσέγγιση, ασκούν κριτική στα μοντέλα της «ευελιξίας» και γενικότερα φωτίζουν αντιφάσεις που προκύπτουν στις νέες μορφές του καπιταλιστικού τρόπου παραγωγής.

1.6.1 Προοπτικές εξόδου από την κρίση («ρύθμιση» του καπιταλισμού και «μεταβιομηχανική» κοινωνία)

Προκειμένου να ξεπεραστεί η κρίση του φορντισμού και να συσταθεί ένα νέο καθεστώς συσώρευσης, ορισμένοι θεωρητικοί εντοπίζουν την ανάγκη ενός νέου τρόπου «ρύθμισης» που θα εμπεριέχει σημαντικές θεσμικές αλλαγές σε ολόκληρο το φάσμα του οικονομικού συστήματος (Καραμεσίνη 1990: 110-111). Ωστόσο, έχουν κατασκευάσει

διάφορα σενάρια εξόδου από την κρίση, τα οποία διαφέρουν από τον ένα συγγραφέα στον άλλον. Η ποικιλία αυτή των σεναρίων οφείλεται κυρίως στο ότι είναι δύσκολο να προβλεφθεί το μέλλον των θεμελιωδών κοινωνικών σχέσεων της καπιταλιστικής οικονομίας, καθώς οι κοινωνικοί μετασχηματισμοί δεν συγκλίνουν όλοι προς την ίδια κατεύθυνση και επομένως οι στρατηγικές αναδιάρθρωσης διαφέρουν πολύ από χώρα σε χώρα και από περιοχή σε περιοχή. Πάντως, η εν λόγω ποικιλία σεναρίων μπορεί να συνοψιστεί σε δύο κύριες τάσεις. Από τη μια πλευρά, παρουσιάζεται μια συντηρητική, φιλελεύθερη, αυταρχική και πολωτική προοπτική εξόδου από την κρίση, που οδηγεί σε ένα *νεο-φορντικό αναπτυξιακό πρότυπο* με αμυντικές στρατηγικές ευελιξίας του κεφαλαίου. Το αναπτυξιακό αυτό πρότυπο στηρίζεται στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών με μια τεύλορική οργάνωση της εργασίας, με τη νεο-φιλελεύθερη ευελιξία της αγοράς εργασίας, τις εξατομικευμένες εργασιακές σχέσεις, τον ιεραρχικό έλεγχο του εργαζομένου και τον περιορισμένο αναδιανεμητικό ρόλο του κράτους. Μία δεύτερη τάση αντιστοιχεί στην προοδευτική, δημοκρατική, συναινετική και συμμετοχική προοπτική εξόδου από την κρίση, με επιθετικές στρατηγικές ευελιξίας του κεφαλαίου, προβάλλοντας ένα *μετα-φορντικό αναπτυξιακό πρότυπο*. Το πρότυπο αυτό παραπέμπει στην αναθεώρηση της οργάνωσης της εργασίας σε συνδυασμό με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών, την ευελιξία της εσωτερικής αγοράς εργασίας, τη συλλογικά διαπραγματευόμενη ευελιξία, την υπεύθυνη αυτονομία του εργαζόμενου και τον ισχυρό αναδιανεμητικό ρόλο του κράτους.

Ένα πλαίσιο ανάλογο με αυτό της προαναφερθείσας δεύτερης τάσης διατυπώνεται από ορισμένους υποστηρικτές της «μεταβιομηχανικής» κοινωνίας, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι, για την οργάνωση της κοινωνικής και οικονομικής ζωής, μπορεί να είναι εφικτή η «ποιοτική ανάπτυξη» σύμφωνα με την οποία πρέπει να ρυθμιστούν τρία βασικά ζητούμενα πολιτικής (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 120-122). Το πρώτο είναι η εξασφάλιση θετικής συσχέτισης ανάμεσα στην ανάπτυξη των ανθρώπινων ικανοτήτων-δεξιοτήτων και την επέκταση της παραγωγής μέσω της μεγιστοποίησης της «δυναμικής ευελιξίας»⁹. Παράλληλα, πρέπει να «εμπλουτιστεί» η παραγωγική διαδικασία, ώστε να περιλαμβάνει την ικανοποίηση αναγκών που δεν

9. Η έννοια της δυναμικής ευελιξίας αναφέρεται στην ικανότητα ταχείας αξιοποίησης των ευκαιριών που προσφέρει η νέα τεχνολογία με στόχο τη συνεχή αύξηση της παραγωγικότητας, τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας και την εισαγωγή καινοτομιών. Αντίθετα, η έννοια της στατικής ευελιξίας αφορά την ικανότητα μιας επιχείρησης να προσαρμόζει τις λειτουργίες της ανάλογα με τις μετατοπίσεις που σημειώνονται στη αγορά (Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 120).

καλύπτονται από υλικά αγαθά αλλά συμβάλλουν στην ευημερία των ανθρώπων. Τέτοιες ανάγκες είναι η εργασία που προσφέρει ικανοποίηση, ο επιλεγόμενος ελεύθερος χρόνος, η αίσθηση της οικονομικής ασφάλειας, το ασφαλές περιβάλλον και η πληθώρα κοινωνικών και εθελοντικών υπηρεσιών. Τέλος, προκειμένου να γίνουν εφικτοί οι στόχοι αυτοί, απαιτούνται νέα εργαλεία πολιτικής και μικτές θεσμικές διατάξεις, ώστε να συνδυάζεται η ατομική επιλογή, η κοινωνική ρύθμιση και η εκτεταμένη κρατική παρέμβαση (ο.π.: 123). Αναγνωρίζεται ότι ούτε η ελεύθερη αγορά ούτε ο κεντρικός σχεδιασμός αποτελούν από μόνα τους κατάλληλα εργαλεία για την οργάνωση της οικονομίας και την κάλυψη των πραγματικών αναγκών των ανθρώπων. Επομένως, απαιτούνται τομές: στην οργάνωση της εργασίας, μέσω της διεκδίκησης διευρυμένων δικαιωμάτων συμμετοχής από την πλευρά των εργαζομένων· στην οργάνωση της αγοράς εργασίας, πρωτίστως με τη μείωση των σημερινών ποσοστών ανεργίας, που ενισχύουν τη διαπραγματευτική δύναμη των εργοδοτών και εμποδίζουν τις συνεργατικές σχέσεις· στον τομέα παραγωγής της γνώσης, κυρίως με την «απο-εμπορευματοποίησή» της (ο.π.: 123-126).

Ανάμεσα στα μέσα που προτείνονται για να υποστηριχτεί το μοντέλο της «ποιοτικής ανάπτυξης», αναφέρουμε ιδιαίτερα εκείνα που σχετίζονται με το αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου. Ένα ζήτημα που προβάλλεται είναι η «αυτοδιαχείριση του χρόνου», το οποίο παραπέμπει σε οικονομικά βοηθήματα και κίνητρα, προκειμένου τα άτομα να επιλέξουν την συνεχιζόμενη εκπαίδευση και επανακατάρτισή τους και να αυξάνουν συστηματικά τις ικανότητες και δεξιότητές τους. Επίσης, τονίζεται ότι χρειάζονται αλλαγές στη δομή της «καριέρας» σε πολλά επαγγέλματα, προκειμένου η επιλογή της μερικής απασχόλησης να μη συνεπάγεται την εγκατάλειψη στόχευσης στις υψηλότερες βαθμίδες (ο.π.: 126).

Παράλληλα, επισημαίνεται ότι η επιδίωξη της «δυναμικής ευελιξίας» εξαρτάται από την ικανότητα της κοινωνίας να παράγει και να διαχέει νέες ιδέες (ο.π.: 126-127). Πρέπει επομένως να λυθεί η αντίφαση ανάμεσα στην ιδιωτική αξιοποίηση των καινοτομικών ιδεών και τη διάχυση της καινοτομίας στο σύνολο της οικονομίας. Προκύπτει δηλαδή η ανάγκη για απο-εμπορευματοποίηση της γνώσης. Προτείνεται λοιπόν η προστασία και η επέκταση των χώρων εκείνων όπου τα άτομα αναπτύσσουν νέες ιδέες ανεξάρτητες από εμπορική αξιοποίηση (π.χ. Πανεπιστήμια).

Σε παρόμοια κατεύθυνση (θέσπισης νέων οικονομικών και κοινωνικών ρυθμίσεων) κινείται και ο J. Rifkin (1996: 391-413 και Λυμπεράκη & Μουρίκη 1996: 122), ο οποίος θέτει το εξής δίλημμα: λιγότερη εργασία ή περισσότερη ανεργία; Παρατηρεί ότι, εξαιτίας της αυξημένης παραγωγικότητας με την χρήση νέων τεχνολογιών, εξοικονομείται εργασία και χρόνος. Αυτό μπορεί να μεταφραστεί σε λιγότερες ώρες εργασίας και μεγαλύτερες αποδοχές για εκατομμύρια άντρες και γυναίκες του πλανήτη. Από την άλλη, εύκολα μπορεί να οδηγήσει στην ολοένα διευρυνόμενη ανεργία, στην κοινωνική πόλωση και στην παγκόσμια ύφεση. Διαγράφονται επομένως δύο συγκεκριμένες πορείες δράσης. Η πρώτη και αισιόδοξη προϋποθέτει δίκαιη και ίση αναδιανομή του εισοδήματος, ως συνέπεια της αυξημένης παραγωγικότητας. Σε αντίθετη περίπτωση, αν τα οφέλη αξιοποιηθούν μόνο για να ενισχύσουν τα κέρδη των επιχειρήσεων, τότε ο κόσμος θα μπει σε μια παρατεταμένη κοινωνική και πολιτική περιπέτεια, με απρόβλεπτα αποτελέσματα. Επιπλέον, ο Rifkin επισημαίνει ότι θα πρέπει να δοθεί αυξημένη προσοχή στον «τρίτο» τομέα: την εκτός αγοράς οικονομία, την «κοινωνική οικονομία». Ο τομέας αυτός μπορεί να αποτελέσει μοχλό για την επέκταση της απασχόλησης και να συνδράμει στην απασχόληση των εργαζομένων που «θυσιάζονται» στην πορεία της εταιρικής και κρατικής αναδιάρθρωσης.

1.6.2 Η αβέβαιη «κοινωνία της γνώσης» –Μαρξιστική προσέγγιση

Οι προαναφερθείσες αντιλήψεις περί ρύθμισης του καπιταλισμού και «μεταβιομηχανικής κοινωνίας» έχουν δεχτεί έντονες κριτικές, εκ μέρους ερευνητών που υιοθετούν τη μαρξιστική προσέγγιση. Ενδεικτικά αναφέρουμε εκείνη που διατύπωσε ο Παπαδόπουλος (2000) σε σχετική μελέτη του. Ο συγγραφέας θεωρεί (ο.π.: 60) ότι, στη φάση που βρίσκεται σήμερα ο καπιταλισμός, εντείνεται η «επιστημονικοτεχνική επανάσταση». Χαρακτηριστικά της επανάστασης αυτής είναι ο αυξημένος βαθμός οργανικής σύνδεσης της επιστήμης με την παραγωγή, η εδραίωση και μαζικοποίηση της χρήσης του H/Y στην παραγωγική διαδικασία, η οικονομική αναβάθμιση τεχνολογιών που βασίζονται στην εφαρμογή των νομοτελειών των ανώτερων μορφών κίνησης της ύλης (π.χ. οι τηλεπικοινωνίες, η τεχνολογία των δικτύων, κ.α.) και η αναβάθμιση της έννοιας της καινοτομίας.

Υπό αυτές τις συνθήκες, θεωρεί (ο.π.: 75-81) ότι αυξάνεται ο βαθμός εκμετάλλευσης της εργατικής τάξης από το κεφάλαιο, καθώς το τελευταίο αξιοποιεί προς όφελός του κάθε τεχνολογική ανακάλυψη και επιστημονική διαδικασία. Παρατηρεί ότι, με τη χρήση νέων τεχνολογιών στην παραγωγική διαδικασία, αυξάνεται η παραγωγική δύναμη της εργασίας, με συνέπεια να μικραίνει το μέρος της εργάσιμης ημέρας που χρειάζεται ο εργάτης για την αναπαραγωγή της εργατικής του δύναμης και να αυξάνει το μέρος που παίρνει δωρεάν ο κεφαλαιοκράτης. Επιπλέον, επειδή οι μηχανές χάνουν σε ανταλλακτική αξία (είτε επειδή με το χρόνο τις ανταγωνίζονται καλύτερες μηχανές είτε επειδή παράγονται φθηνότερες), οι καπιταλιστές χρησιμοποιούν με πιο εντατικό ρυθμό τον υπάρχοντα μηχανολογικό εξοπλισμό, για να αναπληρώσουν την «ηθική» και οικονομική φθορά του. Το φαινόμενο αυτό οδηγεί στην εντατικοποίηση της εργασίας και στην παράταση της εργάσιμης ημέρας. Παράλληλα, τα μονοπώλια επιβάλλουν σκληρότερες εργασιακές σχέσεις, αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν οι αλλαγές στα μέσα παραγωγής και στις μεθόδους οργάνωσης της εργασίας. Συγκεκριμένα, επιβάλλονται νέες μορφές απασχόλησης (π.χ. τηλεργασία), ανατρέπονται οι συλλογικές συμβάσεις εργασίας και ελαστικοποιείται ο χρόνος εργασίας. Επίσης, εμφανίζεται οξυμένο το ζήτημα της φθοράς της εργατικής δύναμης (της υγείας δηλαδή των εργαζομένων), με την αύξηση του επαγγελματικού στρες, τα αυξημένα μυοσκελετικά προβλήματα κ.α. Συνολικά, «στόχος είναι ο φθηνός απασχολήσιμος πολύειδικευόμενος εργαζόμενος που έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε διαφορετικούς τύπους καθηκόντων και να παρέμβει διορθωτικά σε μεγάλο εύρος της γραμμής παραγωγής» (ο.π.: 81). Εν κατακλείδι, ο Παπαδόπουλος (ο.π.: 91-92) διαφωνεί με τους αναλυτές εκείνους που κάνουν λόγο για μετάβαση της καπιταλιστικής κοινωνίας σε μια «μεταβιομηχανική» κοινωνία. Σε μια κοινωνία, η οποία θεωρείται σαν υπέρβαση του καπιταλιστικού συστήματος τις περισσότερες φορές, αλλά και σαν νέο στάδιο του καπιταλιστικού συστήματος σπανιότερα. Ο ίδιος θεωρεί τις απόψεις αυτές εσφαλμένες. Αφενός, διότι ταυτίζουν τη βιομηχανία με τους κλάδους που η αστική στατιστική παρουσιάζει σαν μεταποίηση: εντάσσουν δηλαδή ορισμένους κλάδους, όπως η πληροφορική και οι τηλεπικοινωνίες, στις υπηρεσίες και εμφανίζουν τη βιομηχανία να συρρικνώνεται. Αφετέρου, διότι ταυτίζουν την εργατική τάξη με ορισμένες παραδοσιακές ειδικότητες χειρωνακτικής εργασίας: εμφανίζουν έτσι την εργατική τάξη να συρρικνώνεται και την καπιταλιστική εκμετάλλευση να εξαλείφεται σαν φαινόμενο.

Από τις παραπάνω κριτικές παρατηρήσεις του Παπαδόπουλου, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, παρά τους επιμέρους ή τους γενικούς μετασχηματισμούς της, η σύγχρονη καπιταλιστική οικονομία και κοινωνία δεν αλλάζει ριζικά, ως προς τις θεμελιώδεις σχέσεις παραγωγής (κυριαρχία του κεφαλαίου), τους βασικούς μηχανισμούς της (μηχανισμούς εκμετάλλευσης και χειραγώγησης της εργατικής δύναμης) και τις αρχές λειτουργίας τους (με βασικό στόχο τη μεγιστοποίηση της αντλούμενης από το κεφάλαιο υπεραξίας). Σ' αυτό το πλαίσιο, με τη γενίκευση της «ευελιξίας» και με τη νεοφιλελεύθερη πολιτική που ακολουθείται τα τελευταία χρόνια, προκύπτουν αντιφάσεις στη γνωσιοκεντρική οργάνωση της εν λόγω κοινωνίας, οι οποίες έχουν αναλυθεί ιδιαίτερα υπό το πρίσμα της μαρξιστικής θεώρησης.

Σύμφωνα με τον Κ. Σταμάτη (2005: 154-155), ενώ αναδύεται στους κόλπους της σύγχρονης κοινωνίας και οικονομίας η σπουδαιότητα της γνώσης, παράλληλα εντοπίζεται η παράλυση του κοινωνικού κράτους. Η παράλυση αυτή μεταφράζεται σε χαμηλότερες κρατικές δαπάνες για τις τρεις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ενώ παράλληλα η νεοφιλελεύθερη αναπαραγωγή των καπιταλιστικών σχέσεων παραγωγής κατατείνει σε επιλεκτική χρήση της εργατικής δύναμης. Οδηγούμαστε έτσι σε εκπαίδευση εργατικού δυναμικού δύο επιπέδων. Από την μία πλευρά, παρέχεται στη μεγάλη μάζα των νέων ανθρώπων κάποια βασική εκπαίδευση (απλές τεχνικές δεξιότητες και χρηστικές γνώσεις της οικονομίας, γνώσεις αγγλικής γλώσσας και απλές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών), ίσα ίσα για να μπορέσει να ανταποκριθεί σε στοιχειώδεις ανάγκες των επιχειρήσεων. Έτσι, μειώνεται η διάρκεια σπουδών και ελαχιστοποιούνται οι αντίστοιχες κρατικές δαπάνες. Από την άλλη πλευρά, δημιουργείται η ανάγκη για ένα μικρό τμήμα του εργατικού δυναμικού να λαμβάνει ανώτερη μόρφωση και ποιοτικότερη ειδικευμένη γνώση, μέσα από μεταπτυχιακές σπουδές και εμπειρία σε (πανεπιστημιακά και ερευνητικά) «κέντρα αριστείας».

Με άλλα λόγια, η «νέα εκπαιδευτική τάξη», στις καπιταλιστικές κοινωνίες, δεν αποβλέπει στη διεύρυνση του πνευματικού ορίζοντα των νέων ανθρώπων, αλλά στο σχηματισμό ημιμαθών αποφοίτων, βάσει των αναγκών της κερδοφορίας του ιδιωτικού κεφαλαίου. Σύμφωνα με αυτή τη σκοπιά, η ανώτατη παιδεία καλείται να λειτουργήσει ως μηχανισμός κοινωνικής πειθάρχησης, εκπαιδεύοντας ανθρώπους δίχως συνολική εποπτεία πάνω στην επιστήμη και μη εξασκημένους στην κριτική σκέψη, άρα ως νομιμόφρονες υπηκόους για τη διατήρηση της καθεστηκυίας τάξης (ο.π.: 155-156).

Όσον αφορά τη «διαχείριση» της γνώσης, επισημάνουμε και παραπάνω ότι στο μετατεϋλορικό μοντέλο διασπάται η συλλογικότητα της εργασιακής διαδικασίας με έναν εντελώς νέο τρόπο (Λινάρδος-Ρυλμόν 2003: 82). Ενώ ο τεϋλορισμός επεδίωκε μέσω της αποειδίκευσης να διασπάσει και να μην αναγνωρίσει τη συλλογικότητα της εργασιακής διαδικασίας, στο νέο μοντέλο ανάπτυξης παρατηρείται η εξατομίκευση του εργαζόμενου και η διατήρηση όσο γίνεται μεγαλύτερων περιθωρίων επιλογής της επιχείρησης, στην εσωτερική και στην εξωτερική αγορά εργασίας, ώστε να μην αμφισβητείται η κυριαρχία του κεφαλαίου επί της εργασίας. Η «κωδικοποίηση της άδηλης γνώσης», στην οποία αναφερθήκαμε ήδη, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο εξατομίκευσης του εργαζόμενου στο εσωτερικό της επιχείρησης. Στο επίπεδο της παραγωγής, υπάρχει μια αναντιστοιχία ανάμεσα στη γνώση των εργαζομένων και στην αναγνώριση αυτής της γνώσης με μορφές που να οδηγούν σε κοινά επαγγελματικά χαρακτηριστικά. Επίσης, υπάρχει αναντιστοιχία ανάμεσα στον τυπικό καταμερισμό των εργασιών και την πραγματική συλλογικότητα της εργασίας. Στη κατεύθυνση αυτή ενεργά συμβάλλει και ο χαρακτήρας της εκπαίδευσης (δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας), που διαμορφώνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις των επιχειρήσεων.

Ταυτόχρονα, στην υπό διαμόρφωση «κοινωνία της γνώσης», αναδιαμορφώνεται ο ρόλος, η δομή και η λειτουργία του συνδικαλιστικού κινήματος. Σύμφωνα με τον Παπαδημητρίου (1996: 137-139), η ανεργία, η κατάτμηση των αγορών εργασίας, η χωροταξική αποκέντρωση της παραγωγής, καθώς και οι νέες μορφές απασχόλησης (μερική απασχόληση, κατ' οίκον εργασία) έχουν οδηγήσει το συνδικαλιστικό κίνημα σε βαθιά κρίση. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η πρωτοβουλία στη διαμόρφωση των συλλογικών συμβάσεων εργασίας περνάει βαθμιαία από τα συνδικάτα στις οργανώσεις των εργοδοτών. Ταυτόχρονα, το συνδικαλιστικό κίνημα αποδυναμώνεται μέσω της «ελεύθερης σύναψης συμβάσεων» μεταξύ εργαζομένων και επιχειρήσεων. Όλο και περισσότεροι εργαζόμενοι, προκειμένου να εξασφαλίσουν θέσεις εργασίας, συνάπτουν με τις επιχειρήσεις ατομικές συμβάσεις, οι οποίες καταστρατηγούν τους όρους και το πνεύμα των συλλογικών συμβάσεων. Συνεπώς, στην «κοινωνία της γνώσης», η ανεργία και η ευελιξία στο χώρο της εργασίας και του εργατικού δυναμικού διαμορφώνουν συνθήκες που υπονομεύουν το μέλλον των εργαζομένων.

Ένα μέλλον που, κατά τον Φραγκομιχελάκη (2002), φαίνεται να οδηγεί περισσότερο στην «κοινωνία της ανεργίας» παρά στην «κοινωνία της γνώσης». Όπως

υποστηρίζει ο εν λόγω συγγραφέας και όπως αναφέραμε παραπάνω, στο σημερινό καπιταλισμό (που βρίσκεται σε κρίση και «εκσυγχρονίζεται»), από τη μία οι εργοδότες επιδιώκουν να θέσουν όλο και περισσότερο υπό τον έλεγχο τους τις επαγγελματικές γνώσεις και, από την άλλη, οι εργαζόμενοι προσπαθούν να διατηρήσουν τις γνώσεις αυτές για να μην αποδυναμώνεται η θέση τους, ιδιαίτερα σε περιόδους έντονης ανεργίας. Υπ' αυτές τις συνθήκες, εμποδίζεται η αρμονική σύνδεση της τεχνολογικής ανάπτυξης με την ανάπτυξη της επαγγελματικής γνώσης. Από γενικότερη άποψη, πρέπει να τονιστεί ότι η διαμόρφωση-απόκτηση-ανάπτυξη επαγγελματικών γνώσεων είναι μια μακροχρόνια διαδικασία, κατά την οποία αυτές αποκρυσταλλώνονται και αφομοιώνονται αφού δοκιμαστούν επιτυχώς στην πράξη. Αντίθετα, η αξιοποίηση-εκμετάλλευση των γνώσεων αυτών, στο πλαίσιο του καπιταλιστικού τρόπου παραγωγής, αποτελεί διαδικασία η οποία διεξάγεται σε σύντομα χρονικά όρια, καθώς όσο πιο εντατικά πραγματοποιείται τόσο περισσότερα κέρδη αποφέρει στον εργοδότη, σε μια δεδομένη χρονική περίοδο. Εντοπίζεται λοιπόν μια αντίθεση ανάμεσα στους εργοδότες και στους εργαζομένους, η οποία εκδηλώνεται ως αντίθεση ανάμεσα σε δύο χρονικότητες: από τη μια, οι εργαζόμενοι ενδιαφέρονται να αποκτήσουν και να αναπτύξουν επαγγελματικές γνώσεις, με μακροχρόνιες διαδικασίες και προοπτικές, ενώ από την άλλη, οι εργοδότες αναζητούν την άμεση αξιοποίηση των γνώσεων αυτών, με στόχο την κερδοφορία. Οι αντιθέσεις αυτές οξύνονται υπό συνθήκες ανεργίας, καθιστώντας δυσχερέστερο τον συνδυασμό και τον συντονισμό των εν λόγω διαδικασιών: στη διαδικασία αξιοποίησης-εκμετάλλευσης των γνώσεων προσδίδεται όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα, ενώ οι διαδικασίες διαμόρφωσης-απόκτησης-ανάπτυξης γίνονται όλο και πιο εξαρτημένες, με έντονα «εργαλειακό» και ευκαιριακό χαρακτήρα.

Πάντως, είναι γεγονός ότι ο αέρας αισιοδοξίας που υπάρχει σχετικά με την «κοινωνία της γνώσης» τροφοδοτεί τον τεχνολογικό ντετερμινισμό της νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας και αναπαράγει τη διπλή ψευδαίσθηση του μεμονωμένου καπιταλιστή (Σταμάτης 2005: 153). Δηλαδή, την ψευδαίσθηση ότι η οικονομική ανάπτυξη, τόσο της επιχείρησης του, όσο και η γενικότερη, σχετίζεται κυρίως με την εισαγωγή ακόμη πιο νέας τεχνολογίας, αλλά και ότι με την εισαγωγή νέας τεχνολογίας ο εργοδότης μπορεί να αντλεί, χωρίς προβλήματα διαχείρισης, την υπεραξία από την εργατική δύναμη που απασχολεί στην επιχείρηση του. Η αντίληψη αυτή δημιουργεί πολλά ερωτηματικά

σχετικά με το μέλλον των τεχνολογιών σε διάφορα πεδία της κοινωνικής ζωής καθώς και αβεβαιότητα στο χώρο της εργασίας.

1.7 Ενδιάμεσα συμπεράσματα

Στις αναλύσεις που προηγήθηκαν, τονίσαμε ιδιαίτερα τις αλλαγές που υπήρξαν στην παραγωγική διαδικασία, ιδίως από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, και δείξαμε πως η «ευέλικτη» αναδιάρθρωση της παραγωγής αλλάζει το περιεχόμενο της εργασίας. Η εργασία βασίζεται πλέον στην αύξηση των τεχνικών γνώσεων των εργαζομένων, στην αύξηση της ικανότητας τους να επεξεργάζονται την πληροφορία και να εκπαιδεύονται σε συνεχή βάση. Η διαχείριση επομένως της εφαρμοσμένης γνώσης ανάγεται σε μείζονα προτεραιότητα για την ανταγωνιστική λειτουργία της επιχείρησης και για την κερδοφορία του κεφαλαίου. Παράλληλα, προσπαθήσαμε να αναδείξουμε τον κοινωνικό χαρακτήρα της γνώσης, τους τρόπους με τους οποίους αναπτύσσεται, αλλά και τις αντιφάσεις που δημιουργούνται στην «κοινωνία της γνώσης», υπό την κυριαρχία της νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας και πολιτικής.

Κατά την άποψη μας, ο όρος «κοινωνία της γνώσης» αποτελεί ένα ιδεολογικό κατασκευάσμα του νεοφιλελευθερισμού που εξυπηρετεί ποικιλοτρόπως τους στόχους του, δηλαδή τη μεγιστοποίηση της κερδοφορίας του κεφαλαίου. Από τη μια, η προβολή της έννοιας αυτής έρχεται να καταξιώσει τη διανοητική εργασία, όπως αυτή προέκυψε με το διαχωρισμό της από την εκτελεστική (κατά τον τεύλορισμό-φορντισμό). Παράλληλα, η εν λόγω έννοια παραπέμπει σε συγκεκριμένες επαγγελματικές γνώσεις, τις οποίες χρειάζεται άμεσα η αγορά: γνώσεις που απαιτούνται για την «επιχειρηματικότητα», την «καινοτομία», την «κερδοφόρα έρευνα» κλπ. (σύμφωνα με την ορολογία των ευρωπαϊκών προγραμμάτων, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο). Με τον όρο «κοινωνία της γνώσης» τονίζεται λοιπόν η ανάγκη για παραγωγή, αξιοποίηση και διαχείριση αυτών των γνώσεων. Τελικά, προβάλλεται ολοένα και περισσότερο ο εν λόγω όρος, προκειμένου να ευαισθητοποιηθεί το σύνολο της κοινωνίας προς μια μεταρρυθμιστική κατεύθυνση που οδηγεί στην ελεύθερη αγορά, στην τόνωση του ανταγωνισμού και στην προστασία του κεφαλαίου (για την ανάληψη επιχειρηματικού κινδύνου).

Αυτό που πραγματικά προωθείται σήμερα στις καπιταλιστικές κοινωνίες είναι ο «δομικός» διαχωρισμός των λειτουργιών της κοινωνίας, η οποία ακολουθεί τα προστάγματα της αγοράς. Με το πρόσχημα των «διαρθρωτικών» αλλαγών, το κοινωνικό κράτος αποδυναμώνεται, ενώ γενικεύονται σε όλο το φάσμα της κοινωνίας οι αλλαγές που απαιτούνται για την ανταγωνιστική λειτουργία των επιχειρήσεων. Η έννοια της καινοτομίας αναβαθμίζεται, οι ερευνητικές και επιστημονικές διαδικασίες συνδέονται όλο και περισσότερο με την παραγωγή και επιβάλλονται νέες μορφές απασχόλησης με στόχο την ευέλικτη χρήση του εργατικού δυναμικού. Επιδιώκεται δηλαδή να διαμορφωθεί ο φθηνός απασχολήσιμος πολυειδικευόμενος εργαζόμενος, που έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε διάφορους τύπους καθηκόντων. Παράλληλα, η αναγνώριση των ατομικών δεξιοτήτων των εργαζομένων, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να τους ανταμείβουν χωριστά, χωρίς να αναγνωρίζουν ότι γνώσεις και ικανότητες είναι κοινές σε μεγάλες κατηγορίες εργαζομένων. Έτσι, αξιοποιείται η εργατική γνώση από το κεφάλαιο χωρίς να αναγνωρίζεται η μορφή κοινωνικής οργάνωσης των εργαζομένων και χωρίς να αμφισβητείται η κυριαρχία του κεφαλαίου επί της εργασίας. Ο ρόλος της εκπαίδευσης αποκτά εργαλειώδη και ευκαιριακό χαρακτήρα, καθώς οι διαδικασίες διαμόρφωσης, απόκτησης και ανάπτυξης των γνώσεων γίνονται όλο και πιο εξαρτημένες από τις ανάγκες της καπιταλιστικής παραγωγικής διαδικασίας, ενώ φαίνεται να αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα η διαδικασία αξιοποίησης και εκμετάλλευσης των γνώσεων. Έτσι η εκπαίδευση τείνει να λειτουργεί ως μηχανισμός κοινωνικής πειθάρχησης, στερώντας από τους νέους την κριτική σκέψη.

Οι κοινωνικές διεκδικήσεις στην παραγωγική διαδικασία, στην εκπαίδευση, στις πολιτικές, στους θεσμούς, στις δημοκρατικές διαδικασίες υποσκάπτονται από το ιδεολογικό κατασκεύασμα του νεοφιλελευθερισμού στα πλαίσια της «γνωσιοκεντρικής» οικονομίας και κοινωνίας. Ο αέρας του εκσυγχρονισμού και της μεταρρύθμισης επιφέρει αλλαγές, καθώς προσανατολίζει εντονότερα τις λειτουργίες της κοινωνίας προς τις ανάγκες του ιδιωτικού κεφαλαίου, το οποίο διεκδικεί παράλληλα τη συμμετοχή του στην έρευνα, στην εκπαίδευση, στην προώθηση «καινοτομικής κουλτούρας».

Για να γίνουν αντιληπτές οι αλλαγές που υποδεικνύει η νεοφιλελεύθερη ιδεολογία στην Ευρώπη, θα ασχοληθούμε στο επόμενο κεφάλαιο με ορισμένα βασικά κείμενα της Ε.Ε., που παρουσιάζουν τις πολιτικές για την έρευνα, την καινοτομία και την εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 2^ο : Η Ευρωπαϊκή Ένωση προς την «κοινωνία της γνώσης»

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, από τη δεκαετία του 1980 και μετά, στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές οικονομίες, ο ρόλος της νεοφιλελεύθερης ιδεολογίας και πολιτικής ενισχύεται όλο και περισσότερο. Στον ευρωπαϊκό χώρο, η «νομιμοποίηση-θεσμοθέτηση» των νεοφιλελεύθερων αντιλήψεων, εκφράζεται από τις υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Οι πολιτικές που υιοθετεί η Επιτροπή, αποσκοπούν κυρίως στην ιδιωτικοποίηση των δημόσιων επιχειρήσεων και στην ενίσχυση του ιδιωτικού κεφαλαίου. Έτσι, οι δεκαετίες 1980 και 1990 χαρακτηρίστηκαν από τη δυναμική και άκρως επιθετική «επιστροφή της αγοράς» στην Ευρώπη, που εκφράζεται τόσο με τις πολιτικές των επιμέρους κυβερνήσεων, όσο και με τη κοινή πολιτική ανταγωνισμού της Ε.Ε. (Ιωακείμογλου και Ευσταθόπουλος 2001: 40-41).

Σε αυτό το πλαίσιο, ιδιαίτερα από το 2000 και μετά, προβάλλεται στον Ευρωπαϊκό χώρο, ως ένα από τα βασικότερα ζητούμενα, η ανάπτυξη της «κοινωνίας της γνώσης». Η ανάπτυξη της αυτή επιδιώκεται, σύμφωνα με επίσημους φορείς και κείμενα της Ε.Ε., με την ενίσχυση της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης, με την υποστήριξη της καινοτομίας και με την «αναβάθμιση» της εκπαίδευσης. Οι τρεις αυτοί παράγοντες-κλειδιά συνθέτουν το λεγόμενο «τρίγωνο της γνώσης» και αποτελούν τους μοχλούς που θα προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη στο νέο πλέον ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Στο παρόν κεφάλαιο, θα εξετάσουμε αρχικά πώς διαμορφώνεται το διεθνές ανταγωνιστικό περιβάλλον και ποια είναι η θέση της Ευρώπης σε σχέση με τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία, σε τομείς κρίσιμους για την ανταγωνιστικότητά της (υποκεφάλαιο 2.1). Στη συνέχεια (2.2), θα αναφερθούμε στη στρατηγική που επιδιώκει να ακολουθήσει η Ε.Ε., ώστε να ανανεώσει τη βάση της ανταγωνιστικότητάς της, καθώς και στα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει. Θα γίνει ιδιαίτερη μνεία σε ορισμένα προγράμματα-πλαίσια που ολοκληρώνουν την πολιτική ανταγωνισμού της Ε.Ε.: αφενός, στο πρόγραμμα-πλαίσιο για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία και ειδικότερα το υπο-πρόγραμμα «Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» (2.3) και, αφετέρου, στο πρόγραμμα-πλαίσιο για την ερευνητική πολιτική της Ε.Ε. (2.4). Στην τελευταία ενότητα (2.5) του παρόντος κεφαλαίου, θα προσπαθήσουμε να αναδείξουμε τις θέσεις της Ε.Ε. για τον

εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης, που θεωρείται κρίσιμος συνδετικός κρίκος για τη μετάβαση στην «κοινωνία της γνώσης».

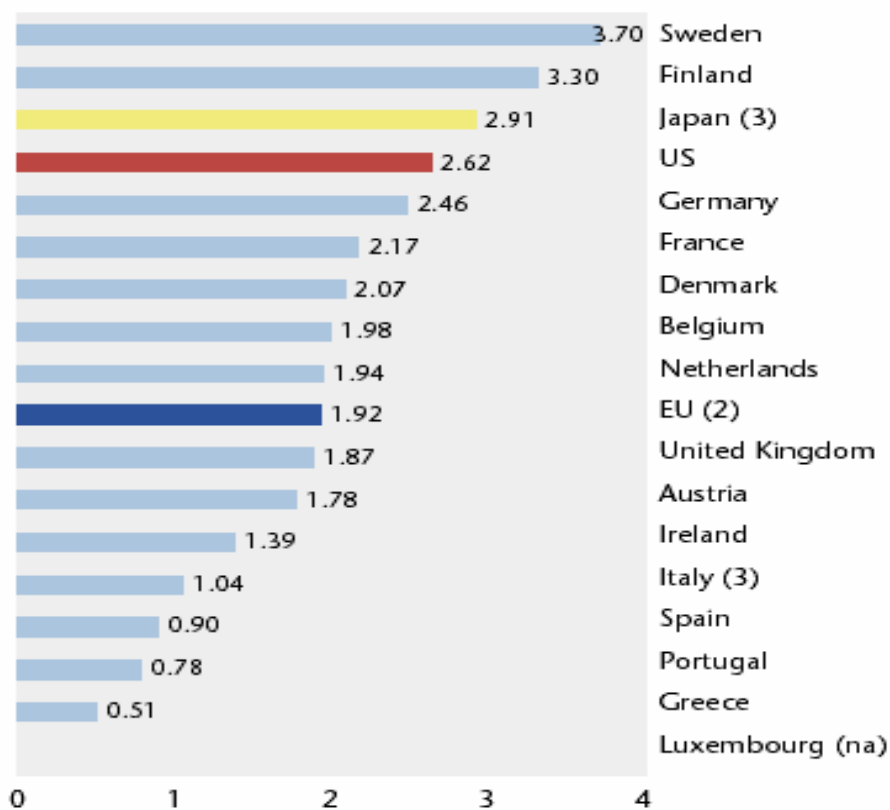
2.1 Η Ε.Ε. και οι ανταγωνιστές της (ΗΠΑ, Ιαπωνία)

Σήμερα, στα μέσα της πρώτης δεκαετίας του 21^{ου} αιώνα, η Ευρωπαϊκή Ένωση αναζητά τον πρωταγωνιστικό ρόλο στο διεθνή ανταγωνισμό. Συγκεκριμένα, στη Σύνοδο Κορυφής της Λισσαβώνας (Μάρτιος 2000), η Ε.Ε. έθεσε ως στόχο της «να γίνει η ανταγωνιστικότερη και δυναμικότερη οικονομία της γνώσης ανά την υφήλιο, ικανή για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και με μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή» (Ευρ. Συμβ. 2000: 2). Για την επίτευξη αυτού του στόχου, καθορίστηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Βαρκελώνης, το Μάρτιο του 2002, να αυξηθεί το μέσο επίπεδο των επενδύσεων στην έρευνα από 1,9% του ΑΕγχΠ της Ε.Ε. τότε, σε 3% του ΑΕγχΠ το έτος 2010 και οι αντίστοιχοι πόροι να προέλθουν κατά 2/3 από τον ιδιωτικό τομέα και το υπόλοιπο 1/3 από το δημόσιο. Περίπου ένα έτος μετά, σε Ανακοίνωση με τίτλο «Επενδύοντας στην Έρευνα: το πρόγραμμα δράσης για την Ευρώπη», η Ε.Ε. ανέλυσε τις «απαιτούμενες πρωτοβουλίες για να αποκτήσει η Ευρώπη ισχυρότερες βάσεις δημόσιας έρευνας και να αυξηθεί πολύ περισσότερο η ελκυστικότητα τους για τις ιδιωτικές επενδύσεις που διοχετεύονται στην έρευνα και την καινοτομία», εκτιμώντας ότι «η υλοποίηση των δράσεων αυτών θα επιτρέψει στην Ευρωπαϊκή Ένωση να καλύψει το διευρυνόμενο χάσμα στο επίπεδο των επενδύσεων έρευνας ανάμεσα στην Ευρώπη και τους κύριους εμπορικούς της εταίρους, που θέτει σε κίνδυνο τις μακροπρόθεσμες δυνατότητες πραγματοποίησης καινοτομιών, ανάπτυξης και απασχόλησης» (ΕΕΚ 2003α: 3)¹⁰.

Πράγματι, οι προσπάθειες της Ε.Ε. στο χώρο της έρευνας υστερούν σε σχέση με τους κύριους ανταγωνιστές της, Η.Π.Α. και Ιαπωνία, οι οποίοι δαπανούν για έρευνα αντίστοιχα 2,62% και 2,91% του ΑΕΠ (βλ. πίνακα 1)

10. Σε αντιστοιχία προς τους Ευρωπαϊκούς στόχους, η Ελλάδα έχει ανακοινώσει (ΓΓΕΤ 2003: 14), ότι θα επιδιώξει την αύξηση της δαπάνης για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη στο 1,5% του ΑΕΠ έως το 2010 (από 0,51 το 1999) με συμμετοχή των επιχειρήσεων κατά 40% (από 24% το 1999). Ωστόσο, σε πρόσφατο δημοσίευμα (*Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία* 29 Ιανουαρίου 2006, οικονομικό ένθετο), εμφανίζεται ότι οι δαπάνες για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη για το έτος 2004 είναι στο 0,58% του ΑΕΠ της Ελλάδας, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Πίνακας 1. Δείκτης έντασης ΕΤΑ (%), έτους 2000 (1)



πηγή: CEC 2001: 18

Σημείωση:

(1) D, A, P, FIN: 2000

NL, JP: 1998

EL, IRL, S: 1997

Οι υπόλοιπες χώρες και η Ε.Υ.: 1999

(2) Το Λουξεμβούργο δεν περιλαμβάνεται στο δείκτη της Ε.Υ.

(3) Τα στοιχεία δεν έχουν εγκριθεί ή διορθωθεί.

Όπως επισημαίνεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2005στ: 20), η υστέρηση της Ευρώπης στον τομέα της καινοτομίας φαίνεται ακόμη μεγαλύτερη, αν πάρουμε υπόψη ότι υστερεί έναντι των Ηνωμένων Πολιτειών σε 9 από τους 11 δείκτες καινοτομιών. Επίσης, σημειώνεται ότι και εντός της Ευρώπης υπάρχουν διαφορές όσον αφορά την καινοτομία, λόγω της συχνής αδυναμίας στη μετατροπή των ερευνητικών αποτελεσμάτων σε εμπορεύσιμα προϊόντα και διαδικασίες.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το μεγαλύτερο μέρος της βασικής έρευνας¹¹ πραγματοποιείται στα πανεπιστήμια, και η κύρια πηγή χρηματοδότησης προέρχεται από κυβερνητικούς πόρους, σε μερικές δε περιπτώσεις από το ιδιωτικό κεφάλαιο (CEC 2004α: 8). Εθνικοί ερευνητικοί οργανισμοί αναπτύσσουν δράσεις στο πεδίο της βασικής έρευνας, όπως το CNRS στη Γαλλία, το CSIC στην Ισπανία, το CNR στην Ιταλία, κ.α. Ο ιδιωτικός τομέας είναι σχεδόν ανενεργός στο πεδίο αυτό, καθώς ελάχιστες εταιρείες έχουν ισχυρή ερευνητική δράση στη βασική έρευνα· συνήθως, η όποια ερευνητική τους δραστηριότητα τείνει να επικεντρώνεται στην εφαρμοσμένη έρευνα. Σήμερα, ολοένα και περισσότερο αρχίζει να αναγνωρίζεται στην Ευρώπη η σπουδαιότητα της βασικής έρευνας για την οικονομική ανταγωνιστικότητα, ακόμη και από φορείς οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τον επιχειρηματικό κόσμο.

Στις ΗΠΑ, η βασική έρευνα πραγματοποιείται κυρίως στα πανεπιστήμια, τα οποία αποτελούν την καρδιά του ερευνητικού συστήματος των ΗΠΑ, και χρηματοδοτείται κυρίως από ομοσπονδιακές υπηρεσίες ερευνητικής υποστήριξης, όπως το National Science Foundation (NSF), το οποίο υποστηρίζει την έρευνα σε ένα μεγάλο εύρος πεδίων. Επίσης, εθνικά ιδρύματα χρηματοδοτούν έρευνες σε επιμέρους πεδία (π.χ. το National Institute of Health χρηματοδοτεί ερευνητικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την ιατρική και η Defense Advanced Research Agency έρευνες σε πολλά πεδία που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με στρατιωτικές ανάγκες) (ο.π.: 7). Πλείστες κρατικές χρηματοδοτήσεις παρέχονται για συγκεκριμένα ερευνητικά προγράμματα, υπό μορφή «ατομικών χρηματοδοτήσεων», με τις οποίες αμείβονται ο κατά περίπτωση «κύριος ερευνητής», νέοι μεταδιδακτορικοί ερευνητές και βοηθητικό τεχνικό προσωπικό που εργάζονται στο πρόγραμμα, ενώ καλύπτεται και το κόστος των απαιτούμενων υλικοτεχνικών υποδομών. Εκτιμάται ότι με αυτό το σύστημα ενισχύεται η «αριστεία», μέσω του ανταγωνισμού που αναπτύσσεται μεταξύ πανεπιστημιακών ομάδων για να αποσπάσουν τις εν λόγω κυβερνητικές χρηματοδοτήσεις. Πάντως, η βασική έρευνα στις ΗΠΑ υποστηρίζεται ενεργά και από τον ιδιωτικό τομέα: κυρίως από ιδιωτικά «φιλανθρωπικά» ιδρύματα, οι πόροι των οποίων προέρχονται από επιχειρήσεις καθώς και από ιδιωτικές δωρεές. Επίσης, ένα σημαντικό μέρος της βασικής έρευνας πραγματοποιείται στα ερευνητικά κέντρα μεγάλων ιδιωτικών επιχειρήσεων, όπως η IBM και η Microsoft (ο.π.).

11. Για την εν λόγω έννοια, δε δίνεται σαφής ορισμός από την Ε.Ε. Ωστόσο, συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η βασική έρευνα απλώς διαχωρίζεται από την εφαρμοσμένη και θεωρείται ότι στοχεύει αποκλειστικά στην αύξηση της γνώσης (CEC 2004α: 4-5).

Βέβαια, υπάρχουν αδυναμίες στο ερευνητικό σύστημα των Ηνωμένων Πολιτειών και εντοπίζονται κυρίως στην κατάσταση ανασφάλειας πολλών ερευνητών, οι οποίοι διαρκώς αναζητούν χρηματοδοτήσεις. Επίσης, το σύστημα έχει δεδομένα όρια. Γι' αυτό το λόγο, προωθείται η εισαγωγή μηχανισμών υποστήριξης που να ενισχύουν τις συνεργασίες. Πάντως, συνολικά, εκτιμάται ότι στις ΗΠΑ υπάρχουν συνθήκες ευνοϊκές αφενός για την ανάπτυξη της «βασικής έρευνας» και αφετέρου για την εκμετάλλευση των αποτελεσμάτων από τη βιομηχανία. Τέτοιες συνθήκες είναι η μεγάλη σημασία που αποδίδεται στην πανεπιστημιακή έρευνα, η ύπαρξη ευνοϊκού κλίματος για συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων και βιομηχανίας, η διατήρηση ενός ισχυρού και υγιούς ανταγωνισμού ανάμεσα σε ερευνητικές ομάδες σε εθνικό επίπεδο και το ότι οι επιχειρήσεις εμφανίζονται έτοιμες να υποστηρίξουν οικονομικά τη «βασική έρευνα» στα πανεπιστήμια (ο.π.: 8).

Όσον αφορά την Ιαπωνία, για ένα μεγάλο διάστημα ήταν απύσχα από τη διεθνή αρένα της βασικής έρευνας και περιοριζόταν στο να αποκτά και να προσαρμόζει τεχνολογίες οι οποίες είχαν αναπτυχθεί αλλού. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, έχει αυξήσει σημαντικά τις ερευνητικές της προσπάθειες. Αν και δεν έχει φτάσει ακόμα στο επίπεδο των άλλων μεγάλων «επιστημονικών δυνάμεων», οι εν λόγω προσπάθειες αρχίζουν να αποφέρουν καρπούς, όπως φαίνεται από το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια έχει κερδίσει 4 βραβεία Νόμπελ στο πεδίο των επιστημών (ο.π.).

Αξιίζει να σημειωθεί ότι σε όρους δημοσιεύσεων η Ευρώπη είναι επικεφαλής με 41,3% επί του συνόλου τους σε παγκόσμιο επίπεδο, έναντι 31,4% των ΗΠΑ. Αντιθέτως, σε όρους αναφορών/πηγών η Ευρώπη υστερεί έναντι των ΗΠΑ, καθώς περισσότερες αναφορές κατά 1/3 γίνονται παγκοσμίως στους ερευνητές των Ηνωμένων Πολιτειών (ο.π.: 9)¹².

Εκτιμάται (ΓΓΕΤ 2003: 14) ότι το πρόβλημα το οποίο καθιστά την Ε.Ε. λιγότερο ανταγωνιστική σε σχέση με τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία έγκειται στην αδυναμία να αξιοποιηθούν οι νέες γνώσεις και τεχνολογίες. Παρ' ότι στον Ευρωπαϊκό χώρο η παραγωγή επιστημονικής γνώσης είναι μεγαλύτερη από αυτή των ΗΠΑ, υπάρχει αδυναμία στην εκμετάλλευση των νέων γνώσεων. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως «ευρωπαϊκό παράδοξο».

12. Σχετικά με την αναφορά της Ε.Ε. στους επιστημονικούς δείκτες (αριθμοί δημοσιεύσεων, αναφορές κ.ο.κ.), θέτουμε το ερώτημα κατά πόσον αυτοί είναι έχουν την απόλυτη σημασία που τους προσδίδεται συχνά. Ιδιαίτερα όταν αγνοούνται ποιοτικοί δείκτες που αφορούν τη βασική έρευνα, τις κοινωνικές επιστήμες, την «παραγωγή» νέας γνώσης...

Σύμφωνα με τον προαναφερθέντα στόχο της για το 2010, η Ε.Ε. προσπαθεί να διαμορφώσει πολιτικές και ένα σταθερό ανταγωνιστικό περιβάλλον, προκειμένου να αυξηθούν οι δαπάνες για έρευνα, συμβάλλοντας έτσι στην «κοινωνία της γνώσης». Όμως, η αύξηση των εν λόγω δαπανών κινδυνεύει να ενισχύσει το «ευρωπαϊκό παράδοξο», αν δεν οδηγήσει σε καινοτομίες και σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας (ο.π.).

Εξάλλου, παραμένουν επίκαιρα ορισμένα ζητήματα τα οποία επισήμανε προ πολλού ο Μοσχονάς (1993: 349). Φαίνεται ότι η πολιτική ενίσχυσης της θέσης της Ε.Ε. στον διεθνή ανταγωνισμό εντάσσεται σε μια νεοφιλελεύθερη λογική η οποία τείνει να υποσκάπτει τις κοινωνικές κατακτήσεις. Η επιλογή αυτή σημαίνει ότι προωθείται στο πεδίο της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης ο ιδιωτικός τομέας, οι μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις, ώστε να αναλάβουν έντονη ερευνητική δράση επιδοτούμενη από την Ε.Ε. και τις εθνικές κυβερνήσεις. Με τον τρόπο αυτό (δηλαδή με την εν λόγω ισχυροποίηση της οικονομικής εξουσίας), η δημοκρατία θα τείνει να γίνεται όλο και λιγότερο αντιπροσωπευτική και η διαδικασία επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης θα αποσυνδέεται ουσιαστικά από τον κοινωνικό και πολιτικό έλεγχο.

Παράλληλα με τα ζητήματα που αφορούν τη δημοκρατική διαχείριση της ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», προκύπτουν ερωτήματα και για το είδος της έρευνας που επιδιώκει να αναπτύξει η Ε.Ε. Είναι άραγε η επένδυση σε βασική έρευνα εκείνη η οποία θα προωθήσει την ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης; Πώς ο ιδιωτικός τομέας θα επωφεληθεί άμεσα από τη βασική έρευνα και θα επενδύσει σε αυτή, αφού η ίδια παραπέμπει σε μακροχρόνιες διαδικασίες απόκτησης νέας γνώσης; Και αντιστρόφως, είναι άραγε δυνατό να γίνεται λόγος για «βασική έρευνα» και ταυτόχρονα να επιδιώκεται η άμεση εκμετάλλευση των αποτελεσμάτων της; Προκειμένου να προσεγγίσουμε αυτά τα ζητήματα και ερωτήματα, χρειάζεται να εξετάσουμε αναλυτικότερα τις πολιτικές που διαμορφώνονται από την Ε.Ε. σε ορισμένα κρίσιμα πεδία.

2.2 Η στρατηγική για μια ανταγωνιστικότερη Ευρωπαϊκή Ένωση

Όπως αναφέραμε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, η Ε.Ε. έχει θέσει στόχο, σύμφωνα με τη «στρατηγική της Λισσαβώνας», να καταστεί η πλέον ανταγωνιστική και δυναμική βασισμένη στη γνώση οικονομία ανά την υφήλιο. Για να επιτύχει όμως αυτό το στόχο, χρειάζεται να ξεπεραστούν σημαντικά προβλήματα, που έχουν εντοπιστεί ιδιαίτερα στην *Τρίτη έκθεση για την οικονομική και κοινωνική συνοχή* (Ε.Επ. 2004: VII). Στην έκθεση αυτή, σημειώνεται η χαμηλή ανάπτυξη της παραγωγικότητας στην Ε.Ε., ιδίως σε σύγκριση με τις ΗΠΑ, όπου η ανάπτυξη έχει επιταχυνθεί καθώς αυξήθηκε η καινοτομία και διευρύνθηκε η χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ). Παράλληλα, μέχρι την ύφεση του 2001, η αύξηση της απασχόλησης ήταν μεγαλύτερη απ' ό,τι στην Ε.Ε. και ένας μεγάλος αριθμός ατόμων εργάσιμης ηλικίας ήταν απασχολούμενοι. Ως αποτέλεσμα, το κατά κεφαλήν εισόδημα στις ΗΠΑ είναι περίπου 30% άνω του επιπέδου της Ε.Ε. Εκτιμάται λοιπόν από την Ε.Επ. ότι, για να ανακάμψει και να αναπτύσσεται διαρκώς η οικονομία της Ε.Ε., πρέπει να αυξηθούν οι επενδύσεις σε υλικό και ανθρώπινο κεφάλαιο, να επιταχυνθεί η καινοτομία και να διευρυνθεί η χρήση των ΤΠΕ, ώστε να τονωθεί η παραγωγικότητα και η απασχόληση.

Επισημαίνεται επίσης, ότι δεν πρέπει να αγνοούνται οι μεγάλες ανισότητες που εμμένουν μεταξύ των χωρών και περιφερειών της Ε.Ε., ως προς το προϊόν, την παραγωγικότητα και την απασχόληση. Το σύνολο των ανισοτήτων αυτών συνήθως απορρέει από τις διαρθρωτικές αδυναμίες σε παράγοντες κλειδιά της ανταγωνιστικότητας, όπως: (α) ανεπάρκειες σε υποδομές και σε δεξιότητες του εργατικού δυναμικού, (β) έλλειψη καινοτομικής ικανότητας και αποτελεσματικής επιχειρηματικής ενίσχυσης, (γ) χαμηλό επίπεδο περιβαλλοντικού κεφαλαίου (κατεστραμμένο φυσικό ή/και αστικό περιβάλλον).

Παρ' όλα αυτά, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ο.π.: 36) υποστηρίζει ότι η πολιτική της συνοχής μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξη των στόχων που έχει θέσει η Σύνοδος Κορυφής της Λισσαβώνας (Μάρτιος 2000) και προσδιορίζει μια σειρά προτεραιοτήτων:

- να δοθεί προτεραιότητα στην καινοτομία και στις επιχειρήσεις, συγκεκριμένα μέσω της δημιουργίας στενότερων δεσμών μεταξύ ερευνητικών ιδρυμάτων και βιομηχανίας, της ανάπτυξης συνθηκών ευνοϊκών για την Ε&Α, της βελτίωσης της πρόσβασης σε χρηματοδότηση και τεχνογνωσία και της ενθάρρυνσης νέων επιχειρηματικών πρωτοβουλιών

- να διασφαλιστεί η πλήρης απασχόληση, με το να τονιστεί η ανάγκη δημιουργίας ευκαιριών απασχόλησης, να αυξηθεί η παραγωγικότητα και η ποιότητα της απασχόλησης και να προωθηθεί η δια βίου μάθηση
- να διασφαλιστεί μια αγορά εργασίας χωρίς αποκλεισμούς, στην οποία μειώνεται η ανεργία και περιορίζονται οι κοινωνικές και περιφερειακές ανισότητες
- να «συνδεθεί» η Ευρώπη, ιδίως μέσω της περαιτέρω ολοκλήρωσης και μέσω της αναβάθμισης των μεταφορικών, των τηλεπικοινωνιακών και των ενεργειακών δικτύων
- να προστατευτεί το περιβάλλον, αφού μάλιστα υποκινεί την καινοτομία, και να εισαχθούν νέες τεχνολογίες, για παράδειγμα, στην ενέργεια και στις μεταφορές.

Σε περιφερειακό επίπεδο, για να προαχθεί η ανάπτυξη, είναι αναγκαίο να ικανοποιηθούν δύο σειρές συνθηκών. Η πρώτη αφορά τόσο την ύπαρξη κατάλληλης βασικής υποδομής (υπό μορφή αποδοτικών μεταφορικών, τηλεπικοινωνιακών και ενεργειακών δικτύων, περιβαλλοντικών εγκαταστάσεων κ.α.) όσο και την ύπαρξη εργατικού δυναμικού με κατάλληλο επίπεδο δεξιοτήτων και κατάρτισης (ο.π.). Η δεύτερη σειρά συνθηκών σχετίζεται άμεσα με παράγοντες περιφερειακής ανταγωνιστικότητας, σε μια οικονομία η οποία τείνει να βασίζεται στη γνώση. Αναφέρεται στην ανάγκη να δοθεί υψηλή προτεραιότητα στην καινοτομία, να υπάρχει ευρύτατη πρόσβαση στις ΤΠΕ (καθώς και αποτελεσματικότερη χρήση τους) και να είναι η ανάπτυξη αειφόρος από περιβαλλοντική σκοπιά. Οι συνθήκες αυτές περιλαμβάνουν, «την ικανότητα της περιφερειακής οικονομίας να παράγει, να διαχέει και να χρησιμοποιεί τη γνώση, διατηρώντας έτσι ένα αποτελεσματικό περιφερειακό καινοτομικό σύστημα, μια επιχειρηματική κουλτούρα που να ενθαρρύνει την επιχειρηματικότητα και την ύπαρξη δικτύων συνεργασίας και συστάδων συγκεκριμένων δραστηριοτήτων» (ο.π.: 37).

Πάντως, ο στόχος της Ε.Ε. να ανανεώσει τη βάση της ανταγωνιστικότητάς της φαίνεται μάλλον δύσκολος, με τα σημερινά δεδομένα. Η επιδίωξη να αυξήσει τις δυνατότητες ανάπτυξής της και την παραγωγικότητά της καθίσταται ακόμη δυσκολότερη, μετά τη διεύρυνση σε 25 κράτη-μέλη, καθώς έχουν αλλάξει σημαντικά τα επίπεδα ανισότητας των περιφερειών στην Ε.Ε.

Οι δυσκολίες και η υστέρηση στην υλοποίηση των «στόχων της Λισσαβώνας» φαίνεται να αναγνωρίζονται και από τα επίσημα όργανα της Ε.Ε., όπως μαρτυρούν

νεώτερα κείμενά τους, όπου γίνεται λόγος για «νέο ξεκίνημα» της ομώνυμης στρατηγικής. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρεται σε σχετικό ενημερωτικό ηλεκτρονικό κείμενο (Europa 2005), «λόγω της ευνοϊκής οικονομικής κατάστασης, η πλήρης απασχόληση φαινόταν στόχος εφικτός το 2000. Ωστόσο, εξαιτίας της επιβράδυνσης της οικονομίας και των διαρθρωτικών δυσκολιών που αντιμετώπισαν τα κράτη μέλη, η Ευρωπαϊκή Ένωση καθυστερεί να επιτύχει αυτόν το στόχο». Έτσι, πέντε χρόνια μετά τη δρομολόγηση της στρατηγικής της Λισσαβώνας, η Ε.Επ., με Ανακοίνωση του προέδρου της προς το εαρινό Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του 2005, η οποία έχει ως τίτλο «Συνεργασία για την οικονομική μεγέθυνση και την απασχόληση, νέο ξεκίνημα για τη στρατηγική της Λισσαβώνας» (EEK 2005), προτείνει μια ανανεωμένη διαδικασία συντονισμού και υλοποίησης αυτής της στρατηγικής. Γενικά, η Ε.Επ. κρίνει αναγκαία μια *ανανεωμένη εταιρική σχέση για την οικονομική μεγέθυνση και την απασχόληση*, και προτείνει νέες ενέργειες σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο (ο.π.: 6-7, 15-16). Σε αυτό το πλαίσιο, επιδιώκεται η ανανέωση με βάση τρεις κύριους άξονες. *Πρώτη* επιδίωξη είναι να καταστεί η Ευρώπη «ελκυστικότερος τόπος για τις επενδύσεις και τους εργαζομένους», προωθώντας την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς σε έκταση και σε βάθος, τη βελτίωση των ευρωπαϊκών και εθνικών ρυθμίσεων, την εξασφάλιση ανοικτών και ανταγωνιστικών αγορών στην Ευρώπη και στο εξωτερικό, και την επέκταση και βελτίωση των ευρωπαϊκών υποδομών (ο.π.: 7 και 17-22). Η *δεύτερη* επιδίωξη αφορά τη γνώση και την καινοτομία ως «παράγοντες οικονομικής μεγέθυνσης». Προτείνεται η αύξηση και βελτίωση των επενδύσεων στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης, η διευκόλυνση της καινοτομίας, η εισαγωγή των ΤΠΕ και η βιώσιμη χρησιμοποίηση των πόρων και τέλος, η συμβολή στη δημιουργία ισχυρής ευρωπαϊκής βιομηχανικής βάσης (ο.π.: 8 και 22-29). *Τρίτη* επιδίωξη είναι η «δημιουργία περισσότερων και καλύτερων θέσεων εργασίας», δηλαδή η προσέλκυση στην Ε.Ε. μεγαλύτερου αριθμού ατόμων στην αγορά εργασίας και ο εκσυγχρονισμός των συστημάτων κοινωνικής προστασίας· η βελτίωση της ικανότητας προσαρμογής των εργαζομένων και των επιχειρήσεων και η αύξηση της ευελιξίας των αγορών εργασίας, ώστε να μπορέσει η Ευρώπη να προσαρμοστεί στην αναδιάρθρωση και στις μεταβολές τις αγοράς· η αυξημένη επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο, μέσω της βελτίωσης της εκπαίδευσης και των δεξιοτήτων (ο.π.: 9-10 και 29-34). Τέλος, υπογραμμίζεται η ανάγκη να βελτιωθεί η διαχείριση της στρατηγικής της Λισσαβώνας, προκειμένου να καταστεί αποτελεσματικότερη και ευκολότερα κατανοητή (ο.π.: 10-11).

Παρατηρούμε λοιπόν ότι στα πλαίσια της γνωσιοκεντρικής οικονομίας και κοινωνίας, την οποία φαίνεται να επιδιώκει η Ε.Ε., ενθαρρύνονται, μαζί με τη γνώση, την καινοτομία και την έρευνα, οι μεταρρυθμίσεις και οι αναδιαρθρώσεις στην αγορά εργασίας, στις επιχειρήσεις και στην εκπαίδευση, με στόχο, μεταξύ άλλων, την ικανότητα προσαρμογής του εργατικού δυναμικού στα προστάγματα της «κοινωνίας της γνώσης», τα οποία προωθούν την «ευελιξία». Έτσι, πάντα υπό το πρίσμα της ιδεολογίας και της πολιτικής που κυριαρχεί στον Ευρωπαϊκό χώρο, προτάθηκε από την Ε.Επ. στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο, τον Απρίλιο 2005, η θέσπιση Προγράμματος-Πλαισίου κοινοτικής δράσης *στο πεδίο της ανταγωνιστικότητας και της καινοτομίας*, για την περίοδο 2007-2013¹³, ενώ παράλληλα προωθείται το 7^ο Πρόγραμμα-Πλαίσιο *για την έρευνα, την τεχνολογική ανάπτυξη και την επίδειξη*. Στα επόμενα υποκεφάλαια, θα εξετάσουμε ορισμένες πτυχές αυτών των προγραμμάτων, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

2.3 Επενδύοντας στην καινοτομία

Σε μια βαρυσήμαντη Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΕΚ 2005στ: 19) με τίτλο «Πολιτική της συνοχής για την ενίσχυση της ανάπτυξης και της απασχόλησης: Στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές της Κοινότητας, 2007-2013», τονίζεται εκ νέου ότι οι στόχοι της Ε.Ε. για την ανάπτυξη και τη δημιουργία απασχόλησης απαιτούν διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία και αναπροσανατολισμό προς δραστηριότητες που βασίζονται στη γνώση. Προς τον σκοπό αυτό, θα πρέπει να αναληφθεί δράση σε πολλά μέτωπα: αύξηση των δαπανών για ΕΤΑ, ειδικά στον ιδιωτικό τομέα· προώθηση της καινοτομίας μέσω νέων ή βελτιωμένων προϊόντων, διαδικασιών και υπηρεσιών που μπορούν να αντέξουν στο διεθνή ανταγωνισμό· αύξηση των περιφερειακών δυνατοτήτων παραγωγής και χρησιμοποίησης νέων τεχνολογιών (ειδικότερα ΤΠΕ)· χορήγηση ενίσχυσης για την ανάληψη επιχειρηματικών κινδύνων.

13. Επειδή οι στόχοι και οι ομάδες-στόχοι του προγράμματος αυτού ποικίλουν, θα αποτελείται από τα εξής τρία *ειδικά* υποπρογράμματα: το πρόγραμμα «Επιχειρηματικότητα και καινοτομία», το πρόγραμμα «Υποστήριξη της πολιτικής για τις ΤΠΕ» και το πρόγραμμα «Ευφυής ενέργεια για την Ευρώπη» (ΕΕΚ 2005γ: 3).

Περαιτέρω, η Ε.Επ. τονίζει ότι «οι γνώσεις και η καινοτομία βρίσκονται στο επίκεντρο των προσπαθειών της Ένωσης για την επιτάχυνση της ανάπτυξης και για περισσότερη απασχόληση» (ο.π.: 21). Προς την κατεύθυνση αυτή, προτείνονται δυο συναφή Προγράμματα-Πλαίσια, όπως αναφέραμε παραπάνω: το 7^ο Πρόγραμμα-Πλαίσιο για την ΕΤΑ και το Πρόγραμμα-Πλαίσιο για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία. Τονίζεται δε ότι η συνέργια ανάμεσα στην πολιτική της συνοχής και στα δύο αυτά προγράμματα είναι υψίστης σημασίας. Εκτιμάται ότι η πολιτική συνοχής μπορεί να βοηθήσει όλες τις περιφέρειες της Ένωσης να βελτιώσουν τις δυνατότητές τους για έρευνα και καινοτομία και να συμμετέχουν αποτελεσματικά στις ερευνητικές και καινοτομικές δραστηριότητες της Ένωσης. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι ο ρόλος της πολιτικής αυτής είναι διττός: αφενός, να βοηθήσει τις περιφέρειες να υλοποιήσουν καινοτομικές πολιτικές δυνάμενες να επηρεάσουν σημαντικά την *ανταγωνιστικότητα* και, αφετέρου, να συμβάλλει στη βελτίωση των ερευνητικών και καινοτομικών δυνατοτήτων των περιφερειών σε σημείο που να μπορούν να συμμετέχουν σε *διεθνή ερευνητικά προγράμματα*.

Όσον αφορά το Πρόγραμμα-Πλαίσιο για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία¹⁴, προβλέπεται ότι «θα συνδυάσει σε ένα κοινό πλαίσιο ειδικά κοινοτικά προγράμματα υποστήριξης και συναφή τμήματα άλλων κοινοτικών προγραμμάτων σε τομείς κρίσιμους για την ώθηση της ευρωπαϊκής παραγωγικότητας, της ικανότητας καινοτομίας και της βιώσιμης ανάπτυξης, ενώ ταυτόχρονα θα αντιμετωπίζει συμπληρωματικά περιβαλλοντικά ζητήματα» (ΕΕΚ 2005γ: 3).

Το ειδικό πρόγραμμα «Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» είναι εκείνο το οποίο περιγράφει τις δράσεις «για την υποστήριξη των επιχειρήσεων, της επιχειρηματικότητας, της καινοτομίας και της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας» (ο.π.: 33). Πιο συγκεκριμένα, μέσα από το πρόγραμμα αυτό προωθούνται: η πρόσβαση στη χρηματοδότηση για τη δημιουργία και την ανάπτυξη ΜΜΕ και οι επενδύσεις σε δραστηριότητες καινοτομίας, η δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος για τη συνεργασία των ΜΜΕ, η καινοτομία στις επιχειρήσεις, η επιχειρηματικότητα και η νοοτροπία της καινοτομίας, οι οικονομικές και διοικητικές μεταρρυθμίσεις που συνδέονται με την επιχειρηματικότητα και την καινοτομία.

14. Πληροφορίες για το «Πρόγραμμα-Πλαίσιο για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία» υπάρχουν στο δικτυακό τόπο <http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/n26104.htm>

Στο σημείο αυτό και προτού προχωρήσω στις σχετικές δράσεις, επισημαίνω πώς αντιλαμβάνεται η Ε.Επ. την καινοτομία: «η καινοτομία αποτελεί μια επιχειρηματική διαδικασία που συνδέεται με την αξιοποίηση των ευκαιριών προώθησης στην αγορά νέων προϊόντων, υπηρεσιών και επιχειρηματικών διαδικασιών» (ο.π.: 5)¹⁵. Θεωρεί δε ότι η άσκηση ανταγωνιστικής πίεσης είναι απαραίτητη, για να δίνονται στις εταιρείες ισχυρά κίνητρα ώστε να ασχολούνται με την καινοτομία, την έρευνα και την τεχνολογική ανάπτυξη. Μέσα από την οπτική αυτή, φαίνεται σαφώς η νεοφιλελεύθερη αντίληψη και επιδίωξη για όξυνση του ανταγωνισμού¹⁶.

Όσον αφορά τις δράσεις για την «καινοτομία στις επιχειρήσεις» (συμπεριλαμβανομένης της οικοκαινοτομίας), το εν λόγω ειδικό πρόγραμμα «Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» αναφέρει ότι σε αυτές «είναι δυνατόν να περιλαμβάνονται:

- η επιδίωξη της καινοτομίας, ομαδοποιήσεων, δικτύων καινοτομίας, συμπράξεων δημοσίου και ιδιωτικού τομέα με στόχο την καινοτομία και συνεργασιών με συναφείς διεθνείς οργανισμούς με εξειδίκευση στον τομέα, και η διαχείριση της καινοτομίας
- η υποστήριξη εθνικών και περιφερειακών προγραμμάτων για την επιχειρηματική καινοτομία
- η υποστήριξη της υιοθέτησης καινοτόμων τεχνολογιών
- η υποστήριξη υπηρεσιών για τη διακρατική μεταφορά γνώσεων και τεχνολογίας και για τη διαχείριση της πνευματικής και βιομηχανικής ιδιοκτησίας
- η διεύρυνση νέων τύπων υπηρεσιών καινοτομίας

15. Κατά την άποψή μας, μέσα από την οπτική της Ε.Επ., η καινοτομία (τομή μέσω δημιουργικότητας που χαρακτηρίζεται από νέες ιδέες, κατευθύνσεις στην έρευνα κ.ο.κ.) αναγάζεται σε αγοραία επιχειρηματική κερδοσκοπία.

16. Συνοπτικά, μπορούμε να πούμε, σύμφωνα και με σχετικό κείμενο του ΟΟΣΑ (OECD 1999:15), ότι ως καινοτομία θεωρείται η δημιουργική χρήση ποικίλων μορφών γνώσης (άδηλη γνώση, κωδικοποιημένη, επιστημονική, εμπειρική κλπ.), εφόσον ανταποκρίνεται σε απαιτήσεις της αγοράς και σε άλλες κοινωνικές ανάγκες. Οι καινοτομίες μπορεί να έχουν τη μορφή προϊόντων, συγκεκριμένων υπηρεσιών (π.χ e-banking) ή νέων μεθόδων παραγωγής. Η τεχνική γνώση γίνεται οικονομικά χρήσιμη μόνο όταν ρυθμίζεται αποτελεσματικά η παραγωγή και η χρήση της από κάποια μορφή οργάνωσης (εταιρίες, εργαστήρια, πανεπιστήμια, κλπ.), η οποία προσανατολίζει την ατομική δημιουργικότητα σε συλλογικούς στόχους, δηλαδή όταν συγχωνεύεται με τη διευθυντική και οργανωτική γνώση. Από τη τεχνική γνώση προκύπτουν οικονομικά οφέλη, τα οποία δικαιολογούν την πραγματοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων για την παραγωγή και την αφομοίωσή της μόνο όταν αυτή ενσωματώνεται σε εμπορικά αγαθά και υπηρεσίες, δηλαδή όταν η δημιουργικότητα μπορεί να αξιολογηθεί και να ανταμειφθεί από τους μηχανισμούς τιμών της αγοράς των προϊόντων, της εργασίας και του χρήματος.

- η διαμόρφωση τεχνολογίας και γνώσης μέσω της αρχειοθέτησης και της μεταφοράς δεδομένων» (ο.π.: 34).

Αμέσως μετά, αναφέρεται ότι στις δράσεις που αφορούν «την επιχειρηματικότητα και τη νοοτροπία της καινοτομίας» μπορούν να περιλαμβάνονται:

- η ενθάρρυνση της ανάπτυξης επιχειρηματικής νοοτροπίας, δεξιοτήτων και ικανοτήτων και η εξισορρόπηση επιχειρηματικών κινδύνων και ανταμοιβής
- η ανάπτυξη ευνοϊκού επιχειρηματικού περιβάλλοντος για την καινοτομία, την ανάπτυξη και τη μεγέθυνση της επιχείρησης
- η υποστήριξη της ανάπτυξης πολιτικής και της συνεργασίας των φορέων, συμπεριλαμβανομένων των υπεύθυνων διαχείρισης εθνικών και περιφερειακών προγραμμάτων.

Μέσα από τις δράσεις αυτές, μέσω δηλαδή της ενίσχυσης του ρόλου του ιδιωτικού τομέα στο πεδίο της καινοτομίας, αυξάνεται η δυνατότητα και η ικανότητα των επιχειρήσεων να αποκτούν πρόσβαση σε συμπληρωματικές γνώσεις που προέρχονται από άλλους παράγοντες της αγοράς και από οργανισμούς ή ιδρύματα. Γίνεται λοιπόν έντονη η επιδίωξη της Ε.Επ. να ενισχύσει το ρόλο της καινοτομικής διαδικασίας εισάγοντας σε αυτήν τον ιδιωτικό τομέα. Αφενός, επιδιώκει την τάχιστη εμπορική εκμετάλλευση των καινοτομιών και, αφετέρου, την άμεση συνεργασία «έρευνας και αγοράς», καθώς, στην εποχή μας η καινοτομία βρίσκεται σε στενή σχέση με την επιστημονική δημιουργία. Η συνεργασία αυτή, υπό την καθοδήγηση του ιδιωτικού τομέα, θεωρείται ότι θα αναβαθμίσει την καινοτομική διαδικασία, ώστε να προσφέρει συνεχώς νέα καινοτόμα προϊόντα και νέες καινοτόμες υπηρεσίες, η ζήτηση των οποίων αποτελεί χαρακτηριστικό της σύγχρονης κοινωνίας. Δηλαδή, κατά την Ε.Επ., η συνεχής καινοτομική διαδικασία και η εμπορική εκμετάλλευσή της θα οδηγήσουν στην οικονομική ανάπτυξη, σε εθνικό, περιφερειακό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό που προσπαθεί να προωθήσει η Ε.Επ., διακρίνουμε την προσπάθεια δημιουργίας ενός θετικού κλίματος για τις επιχειρήσεις και τον έντονα ευνοϊκό ρόλο που καλούνται να έχουν οι εκάστοτε κυβερνήσεις προς τον ιδιωτικό τομέα. Καθώς όμως η καινοτομία προσαρμόζεται όλο και περισσότερο στις ανάγκες του ιδιωτικού κεφαλαίου, δημιουργούνται «στεγανά» που

αποκλείουν το δημοκρατικό έλεγχο και προσανατολισμό της καινοτομικής διαδικασίας από τους εργαζομένους και γενικότερα, από το ευρύτερο κοινό.

Είναι πάντως σαφές ότι, μέσα στο εν λόγω πλαίσιο, η διάρθρωση και ο ρόλος του ερευνητικού χώρου, σε ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, αποτελεί καθοριστικό-κομβικό σημείο, μέσω του οποίου θα «παράγονται», θα διαδίδονται, θα αξιοποιούνται οι γνώσεις και θα προωθείται η καινοτομία.

2.4 Η ερευνητική πολιτική στην Ε.Ε.

Το «7^ο πρόγραμμα-πλαίσιο δραστηριοτήτων έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης και επίδειξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (2007-2013)», όπως είναι ο πλήρης τίτλος του, δεν έχει οριστικοποιηθεί μέχρι σήμερα (Οκτώβριος 2006). Έχει διαμορφωθεί όμως ήδη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕΚ 2005β), ως «Πρόταση για απόφαση» που απευθύνεται στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στο Συμβούλιο και σε άλλα αρμόδια γνωμοδοτικά όργανα της Ε.Ε., καθώς και στα κράτη-μέλη και σε ποικίλα ενδιαφερόμενα μέρη (επιστημονική κοινότητα, βιομηχανία κλπ.). Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, έλαβαν χώρα έντονες διαβουλεύσεις και συζητήσεις για τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία του ερευνητικού χώρου σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Ήδη τον Ιούνιο του 2004, σε μια προσπάθεια να ενισχυθεί ο Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (EXE) για να συμβάλλει στη στρατηγική της Λισσαβώνας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τις «Κατευθυντήριες γραμμές της μελλοντικής πολιτικής της Ε.Ε. για τη στήριξη της έρευνας» (CEC 2004β). Συγκεκριμένα, κατέληξε σε έξι κύριους στόχους, προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της πολιτικής αυτής, τονίζοντας ταυτόχρονα ότι οι σχετικές χρηματοδοτήσεις, για να έχουν σημαντική επίδραση, χρειάζεται να αυξηθούν και να χορηγούνται τηρώντας τρεις βασικές αρχές: ισορροπία μεταξύ των ήδη υπάρχουσών και των νέων δράσεων, ισορροπία μεταξύ της έρευνας για την ανάπτυξη της γνώσης και των βιομηχανικών εφαρμογών της, ισορροπία στη στήριξη των ανθρώπινων και των υλικών ερευνητικών ικανοτήτων (ο.π.: 5).

Όσον αφορά τους προτεινόμενους στόχους (ο.π.: 5-8), ο *πρώτος* αναφέρεται στη δημιουργία «Ευρωπαϊκών κέντρων αριστείας», μέσω της διεθνικής συνεργασίας μεταξύ ποικίλων εργαστηρίων, που ανήκουν σε ερευνητικά κέντρα, πανεπιστήμια και εταιρείες.

Οι συνεργασίες αυτές αποβλέπουν, αφενός, στη βελτίωση της ποιότητας της ευρωπαϊκής έρευνας, αλλά και στην αύξηση της «ορατότητάς» της (visibility), σε πεδία που αποτελούν «κλειδιά» για την ανάπτυξη και, αφετέρου, στη διάχυση της γνώσης και των ερευνητικών αποτελεσμάτων στην Ένωση, καθώς και στην ικανότητα των ερευνητών να συμμετέχουν σε υψηλού επιπέδου προγράμματα.

Ο δεύτερος στόχος αφορά την προώθηση (σε συνεργασία με τη βιομηχανία), «ευρωπαϊκών τεχνολογικών πρωτοβουλιών». Συγκεκριμένα, προτείνει να συσταθούν «τεχνολογικές πλατφόρμες»¹⁷, οι οποίες θα φέρουν σε επαφή εταιρείες, ερευνητικά ιδρύματα, τον επιχειρηματικό κόσμο και τις ρυθμιστικές αρχές, ώστε σε ευρωπαϊκό επίπεδο να προσδιορίσουν μια κοινή ερευνητική «ατζέντα», ικανή να κινητοποιήσει μια κρίσιμη μάζα ιδιωτικών και δημοσίων πόρων, σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, και να συμβάλλουν στο μελλοντικό σχεδιασμό της έρευνας.

Ο τρίτος στόχος αναφέρεται στην τόνωση της δημιουργικότητας της βασικής έρευνας, μέσω του ανταγωνισμού μεταξύ των ερευνητικών ομάδων σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Εκτιμάται ότι μέσω του ανοικτού ανταγωνισμού μεταξύ επιμέρους ερευνητικών ομάδων και μέσω της υποστήριξης τους, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, θα προωθηθεί ο δυναμισμός, η δημιουργικότητα και η αριστεία της Ευρωπαϊκής έρευνας, ενώ ταυτόχρονα θα αυξηθεί η «ορατότητά» της. Παράλληλα, υπογραμμίζεται η ανάγκη για αυξανόμενη προσπάθεια στη βασική έρευνα, δεδομένου του όλο και περισσότερο αναγνωρισμένου αντίκτυπου αυτού του τύπου έρευνας για την οικονομική επίδοση, όπως τονίζεται από τη βιομηχανία. Υπογραμμίζεται επιπλέον και η ανάγκη για υποστήριξη αυτού του τύπου έρευνας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μέσω της οργάνωσης ενός μηχανισμού

17. Οι τεχνολογικές πλατφόρμες έχουν ως στόχο να προσδιορίσουν τις κύριες οικονομικές, τεχνολογικές και κοινωνικές αλλαγές ζωτικής σημασίας για το ανταγωνιστικό μέλλον της Ευρώπης και την οικονομική της ανάπτυξη (βλ. σχετ. European Commission (2004), *Technology Platforms, from definition to Implementation of a common research agenda*, p.15). Για τις «ευρωπαϊκές τεχνολογικές πλατφόρμες» γίνεται ιδιαίτερη μνεία και στο 7^ο ΠΠ (ΕΕΚ 2005β:15). Όπως αναφέρεται σε σχετικό εδάφιο, για τον καθορισμό των ερευνητικών αντικειμένων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τη βιομηχανία, έχουν ληφθεί υπόψη, μεταξύ άλλων πηγών, οι εργασίες των διάφορων “ευρωπαϊκών τεχνολογικών πλατφόρμων” που έχουν συγκροτηθεί στους τομείς εκείνους όπου τα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα βήματα προόδου στον χώρο της έρευνας και της τεχνολογίας έχουν καθοριστική σημασία για την ανταγωνιστικότητα, την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία της Ευρώπης. Οι ευρωπαϊκές τεχνολογικές πλατφόρμες συσπειρώνουν όλα τα εκάστοτε ενδιαφερόμενα μέρη, με επικεφαλής τη βιομηχανία, για τη κατάρτιση και την εφαρμογή ενός αντίστοιχου στρατηγικού σχεδίου έρευνας. Εκτιμάται ότι το 7^ο ΠΠ, θα συμβάλει στην υλοποίηση αυτών των στρατηγικών σχεδίων έρευνας, στον βαθμό που παρουσιάζουν πραγματική ευρωπαϊκή προστιθέμενη αξία.

υποστήριξης για τα ερευνητικά προγράμματα που διευθύνονται από ομάδες οι οποίες είναι σε ανταγωνισμό η μια με την άλλη σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Ως *τέταρτος* στόχος τίθεται να γίνει η Ε.Ε. «ελκυστικότερη για τους καλύτερους ερευνητές», δηλαδή να αναπτυχθούν οι επιστημονικές σταδιοδρομίες ώστε αυτοί να προσελκύονται και να παραμένουν στην Ευρώπη. Προς τούτο, πρέπει να ενισχυθούν οι δράσεις «Marie Curie», δίνοντας έμφαση στα εξής: στο να προσελκύονται νεαρά άτομα στην επιστήμη και να ενισχύεται η δόμηση της αρχικής κατάρτισης ερευνητών, ιδιαίτερα της διεπιστημονικής· στο ρόλο και τη θέση της γυναίκας στην επιστήμη και την έρευνα· στη μεταφορά της γνώσης προς όφελος ειδικότερα των τεχνολογικά λιγότερο προηγμένων περιοχών και των ΜΜΕ· στη διεθνή διάσταση της κατάρτισης και της κινητικότητας μέσω των αυξανόμενων ανταλλαγών με άλλα μέρη του κόσμου· στη δια βίου μάθηση και στην ανάπτυξη της σταδιοδρομίας των ερευνητών.

Ο *πέμπτος* στόχος αφορά την «ανάπτυξη ερευνητικών υποδομών Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος». Προς την κατεύθυνση αυτή συμβάλλει η δημιουργία του ESFRI¹⁸, αλλά απαιτείται περαιτέρω κινητοποίηση, προκειμένου να ενδυναμωθεί αυτή η προσπάθεια, μέσω νέων υποδομών με τη μορφή μηχανισμών όπως εκείνων που χρησιμοποιούνται για τα διευρωπαϊκά δίκτυα (TENs)¹⁹, αλλά και μέσω: ηλεκτρονικών ερευνητικών δικτύων, ηλεκτρονικών συστημάτων αρχειοθέτησης επιστημονικών δημοσιεύσεων, βιοπληροφοριακών βάσεων δεδομένων.

Τέλος, ως *έκτος* στόχος αναφέρεται «η βελτίωση του συντονισμού των εθνικών ερευνητικών προγραμμάτων». Πρέπει δηλαδή να ενισχυθεί η προσπάθεια που έχει καταβληθεί στο τρέχον 6^ο ΠΠ, με την αύξηση των πόρων που διατίθενται σε δράσεις για την δικτύωση αυτών των προγραμμάτων. Επισημαίνεται, επίσης, ότι χρειάζεται να ενισχυθούν οι δεσμοί ανάμεσα στις Ευρωπαϊκές διακυβερνητικές ερευνητικές οργανώσεις και στην Ένωση, μέσω παροχής άμεσης στήριξης σε ορισμένες δράσεις τους, εφόσον ωφελείται η Ε.Ε. από την πραγματοποίησή τους σε ευρωενωσιακό επίπεδο.

Οι προαναφερθέντες στόχοι συμβάλλουν γενικά στη συγκρότηση του EXE αλλά και ειδικότερα στη διαμόρφωση του 7^{ου} ΠΠ «δραστηριοτήτων έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης και επίδειξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας». Διεξοδικότερα, το πολιτικό

18. ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructure

19. TENs: Trans-European Networks

πλαίσιο και οι στόχοι αυτού του ΠΠ εκτίθενται στην Ανακοίνωση «Οικοδομώντας τον EXE της γνώσης στην υπηρεσία της ανάπτυξης», που εξέδωσε η Ε.Επ., ταυτόχρονα με την πρόταση για το 7ο ΠΠ (στις 6.4.2005). Σύμφωνα με την Ανακοίνωση αυτή, η Ε.Επ. πρότεινε μια σειρά κατευθύνσεων (EEK 2005α: 5-6): εδραίωση της στήριξης συνεργατικών διεθνών έργων σχετικών με ζητήματα που συνδέονται με μείζονες δημόσιες πολιτικές· εγκαινίαση μακροπρόθεσμων συμπράξεων δημοσίου και ιδιωτικού τομέα για την στήριξη της προσανατολισμένης προς τη βιομηχανία τεχνολογικής ανάπτυξης· ενίσχυση της εκ μέρους της Ε.Ε. στήριξης της βασικής έρευνας· και, τέλος, ανάληψη νέων δράσεων σε τομείς που εξασφαλίζουν «υψηλή προστιθέμενη αξία Ε.Ε.», όπως, ο σχεδιασμός νέων ερευνητικών υποδομών που υπερβαίνουν τις δυνατότητες των μεμονωμένων κρατών μελών.

Τελικά, το 7^ο ΠΠ αναμένεται να διαρθρωθεί γύρω από τέσσερα ειδικά προγράμματα, τα οποία αντιστοιχούν σε ισάριθμους μείζονες στόχους της ευρωπαϊκής ερευνητικής πολιτικής (EEK 2005β: 3).

Το πρώτο από τα τέσσερα ειδικά προγράμματα αφορά το στόχο *Συνεργασία*. Θα υποστηρίζονται «οι πάσης φύσεως ερευνητικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στο πλαίσιο διακρατικής συνεργασίας, συμπεριλαμβανομένων των συνεργατικών έργων, των δικτύων και του συντονισμού ερευνητικών προγραμμάτων. Η Διεθνής συνεργασία μεταξύ της Ε.Ε. και τρίτων χωρών αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα αυτού του σκέλους» (ο.π.: 4 και 14-42). Αυτό το ειδικό πρόγραμμα θα χωρίζεται σε επιμέρους προγράμματα, τα οποία «θα διατηρούν κατά το δυνατόν αυτονομία εφαρμογής, αλλά παράλληλα θα χαρακτηρίζονται από αμοιβαία συνοχή και συνέπεια, καθιστώντας δυνατή την υιοθέτηση κοινών, διαθεματικών, προσεγγίσεων για τα ερευνητικά αντικείμενα κοινού ενδιαφέροντος» (ο.π.: 4). Τα εν λόγω επιμέρους προγράμματα αφορούν τους εξής εννέα θεματικούς τομείς:

- Υγεία
- Τρόφιμα, γεωργία και βιοτεχνολογία
- Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ)
- Νανοεπιστήμες, Νανοτεχνολογίες, υλικά και νέες τεχνολογίες παραγωγής
- Ενέργεια
- Περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής του κλίματος)

- Μεταφορές (συμπεριλαμβανομένης της αεροναυπηγικής)
- Κοινωνικοοικονομικές και ανθρωπιστικές επιστήμες
- Ασφάλεια και διάστημα

Το δεύτερο ειδικό πρόγραμμα αφορά το στόχο *Ιδέες* και επιδιώκει να ενισχύσει την έρευνα αιχμής, συστήνοντας ένα αυτόνομο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας (ο.π.: 4 και 42-44). Θα υποστηρίζονται οι δραστηριότητες έρευνας αιχμής που αναλαμβάνονται με πρωτοβουλία των ίδιων των ερευνητών και διεξάγονται από μεμονωμένες ομάδες, ανταγωνιζόμενες μεταξύ τους σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σε οποιοδήποτε επιστημονικό και τεχνολογικό πεδίο (συμπεριλαμβανομένων της μηχανικής, των κοινωνικοοικονομικών και ανθρωπιστικών επιστημών).

Με το τρίτο ειδικό πρόγραμμα, που αφορά το στόχο *Άνθρωποι* (ο.π.: 4 και 44-45), υποστηρίζεται «η ποσοτική και ποιοτική ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού της έρευνας και της τεχνολογίας στην Ευρώπη, μέσω της προώθησης και προβολής της επαγγελματικής σταδιοδρομίας στον χώρο της έρευνας και της διαμόρφωσης ελκυστικών συνθηκών και προοπτικών ερευνητικής σταδιοδρομίας στην Ευρώπη, ενθαρρύνοντας έτσι τους ευρωπαίους ερευνητές να παραμείνουν στην Ευρώπη και προσελκύοντας κορυφαίους ερευνητές από όλο τον κόσμο». Η ενίσχυση θα επιδιωχθεί ιδιαίτερα με περαιτέρω υποστήριξη των δράσεων που αφορούν την αρχική ερευνητική κατάρτιση, τη δια βίου επιμόρφωση και την επαγγελματική ανέλιξη των ερευνητών.

Τέλος, το τέταρτο ειδικό πρόγραμμα αφορά το στόχο *Ικανότητες* και υποστηρίζει βασικούς παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται οι ικανότητες έρευνας και καινοτομίας στην Ευρώπη και η βέλτιστη αξιοποίηση τους (ο.π.: 4 και 45-53). Τέτοιοι παράγοντες είναι οι υποδομές έρευνας, η έρευνα προς όφελος των ΜΜΕ, οι περιφερειακές συσπειρώσεις με άξονα την έρευνα, η απελευθέρωση και η ενίσχυση του ερευνητικού δυναμικού των «περιφερειών σύγκλισης», η ενσωμάτωση της επιστήμης στον κοινωνικό ιστό, καθώς και οι οριζόντιες δραστηριότητες διεθνούς συνεργασίας.

Το 7^ο ΠΠ, παρά το γεγονός ότι ακόμα δεν έχει δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Κοινότητας, είναι το δεύτερο στο αντικείμενό του μετά τη δρομολόγηση της στρατηγικής της Λισσαβώνας το 2000, και εκτιμάται ότι θα συνδράμει καθοριστικά στην ανάπτυξη και την απασχόληση στην Ευρώπη τα προσεχή έτη. Αφενός, διατηρεί

πολλά στοιχεία των προηγούμενων προγραμμάτων πλαισίων που είχαν θετικό αντίκτυπο, όπως οι χρηματοδοτήσεις έργων διεξαγόμενων από ομάδες ευρωπαϊών εταίρων. Αφετέρου, εισάγει νέα μέτρα, με σκοπό τη βελτίωση της συνοχής και της αποτελεσματικότητας της ερευνητικής πολιτικής της Ε.Ε. Βασικές καινοτομίες του 7^{ου} ΠΠ σε σχέση με το 6^ο ΠΠ είναι:

- η απλοποίηση των διαδικασιών συμμετοχής στο Πρόγραμμα·
- η εκτέλεση του Προγράμματος και του προϋπολογισμού του βάσει θεμάτων και όχι βάσει μέσων χρηματοδότησης, για λόγους βελτίωσης του συντονισμού και της αποτελεσματικότητας·
- η δημιουργία, με το πρόγραμμα "Ιδέες", ενός Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Έρευνας με αποστολή την υποστήριξη της έρευνας αιχμής·
- η ενίσχυση των συμπράξεων με τη βιομηχανία μέσω των «κοινών τεχνολογικών πρωτοβουλιών», οι οποίες θα συνδυάζουν δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις·
- η υποστήριξη μιας ευρωπαϊκής πολιτικής για τις υποδομές έρευνας·
- η καθιέρωση της «χρηματοδοτικής διευκόλυνσης καταμερισμού του κινδύνου» προς διευκόλυνση της πρόσβασης των συμμετεχόντων στα δάνεια της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων.

Επιδίωξη της Ε.Επ. είναι η ανάπτυξη του «τριγώνου της γνώσης», που σχηματίζουν οι πολιτικές υπέρ της έρευνας, της καινοτομίας και της εκπαίδευσης, έτσι ώστε η γνώση να τεθεί στην υπηρεσία του οικονομικού δυναμισμού και της κοινωνικής και περιβαλλοντικής προόδου. Συγκεκριμένα, στην προαναφερθείσα Ανακοίνωση της Ε.Επ. με τίτλο: «Οικοδομώντας τον ΕΧΕ της γνώσης στην υπηρεσία της ανάπτυξης» (2005α: 2-3), τονίζεται ότι «το θέμα της γνώσης αφορά όλες τις συνιστώσες της στρατηγικής της Λισσαβώνας. Η σημερινή οικονομία και ευημερία των πολιτών εξαρτώνται από την πρόοδο στον τομέα της γνώσης και από τη μετουσίωσή της σε νέα προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες. [...] Η επένδυση στη γνώση είναι, οπωσδήποτε, ο καλύτερος –και ίσως ο μοναδικός– τρόπος, για την Ε.Ε., να προωθήσει την οικονομική ανάπτυξη και να δημιουργήσει περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας, εξασφαλίζοντας, ταυτόχρονα, την κοινωνική πρόοδο και την περιβαλλοντική αειφορία. Με άλλα λόγια, αποτελεί την ευκαιρία της Ευρώπης να ενισχύσει το κοινωνικό της μοντέλο». Σύμφωνα με αυτή την Ανακοίνωση, για να είναι η Ευρώπη μια γνήσια ανταγωνιστική, γνωσιοκεντρική

οικονομία, πρέπει πρώτα να βελτιωθεί στον τομέα της παραγωγής γνώσεων μέσω της έρευνας, της διάχυσής τους μέσω της κατάρτισης και της αξιοποίησής τους μέσω της καινοτομίας.

Η βαρύτητα που δίνεται στην έρευνα, στο πλαίσιο της αναδρομολόγησης της στρατηγικής της Λισσαβώνας, διαφαίνεται και από το ύψος του προϋπολογισμού που πρότεινε αρχικά η Ε.Επ. για την περίοδο 2007-2013: 72.726 εκατομμύρια ευρώ, ποσό υπερδιπλάσιο σε σχέση με τον προϋπολογισμό του 6^{ου} ΠΠ (ΕΕΚ 2005β: 56-57).

Πρόσφατα (28.6.2006), έγιναν ορισμένες αλλαγές στο 7^ο ΠΠ, με τροποποιημένη πρόταση για απόφαση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο (ΕΕΚ 2006β). Μια από τις σημαντικότερες τροποποιήσεις αφορά το ποσό του προϋπολογισμού, το οποίο έχει μειωθεί αισθητά σε 50.521 εκατομμύρια ευρώ (ΕΕΚ 2006: 71). Γενικότερα, μέσω της τροποποιημένης πρότασης δίνεται «προτεραιότητα σε εκείνους τους τομείς και έργα για τους οποίους η ευρωπαϊκή χρηματοδότηση και συνεργασία έχει ιδιαίτερη σημασία και παρέχει προστιθέμενη αξία. Με την υποστήριξη της έρευνας αιχμής, της εφαρμοσμένης έρευνας και της καινοτομίας, η Κοινότητα επιδιώκει να προωθήσει τη συνεργασία της ευρωπαϊκής έρευνας και να παγιώσει συνεπώς τις βάσεις του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας. Τούτο θα συμβάλλει θετικά στην οικονομική και κοινωνική πρόοδο όλων των κρατών μελών» (ο.π.: 4-5). Συνολικά, όπως τονίζεται σ' αυτό το κείμενο, «κυρίαρχος στόχος ολόκληρου του εβδόμου προγράμματος πλαισίου πρέπει να είναι η συμβολή στην ανάδειξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως του κυριότερου χώρου έρευνας στον κόσμο. [...] Μόνο με τη δημιουργία ευκαιριών για έρευνα αιχμής θα μπορέσει η Ε.Ε. να καταστεί ο κυριότερος χώρος έρευνας στον κόσμο» (ο.π.: 5).

Μέσα από τα κείμενα τις Ε.Επ. για την έρευνα και την τεχνολογική ανάπτυξη, γίνεται εμφανής η επιδίωξή της για έναν ισχυρό Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας. Δίνοντας βαρύτητα στην έρευνα αιχμής και στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, επιδιώκεται να αποκτήσει η Ε.Ε. το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, σε σχέση με τους κύριους ανταγωνιστές της. Για την ενδυνάμωση του ΕΧΕ, προωθείται η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα τόσο στην ερευνητική, όσο και στην καινοτομική διαδικασία ώστε να εξασφαλίζονται το γρηγορότερο δυνατό καινοτόμα προϊόντα. Οι επιχειρήσεις λοιπόν, στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», απολαμβάνουν, μέσω της ευρωπαϊκής πολιτικής ανταγωνισμού, ένα ευνοϊκό κλίμα, το οποίο βέβαια δεν είναι καθόλου τυχαίο. Αφενός,

ενισχύονται οι ερευνητικές τους δραστηριότητες μέσω συνεργασιών με οργανισμούς παραγωγής γνώσης (ιδίως με δημόσια πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα κ.α.) και, αφετέρου, η πολιτική της Ε.Ε. για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία ενθαρρύνει την επιχειρηματικότητα, με στόχο την προώθηση στην αγορά νέων καινοτόμων προϊόντων, ενώ παράλληλα λαμβάνει μέτρα για την προστασία του επιχειρηματικού κινδύνου.

Στο σημείο αυτό, θεωρούμε σκόπιμο να υπενθυμίσουμε τις ιδιαίτερα εύστοχες παρατηρήσεις του Παπαδημητρίου (1996: 135), σύμφωνα με τις οποίες, στο μεταφορντικό σύστημα συσσώρευσης, ο ρόλος του κράτους σε επίπεδο παροχών διαφοροποιείται και εξατομικεύεται με βάση τις ανάγκες αξιοποίησης του κεφαλαίου. Συγκεκριμένα, ενώ αυξάνεται η χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, οι οποίες αποτελούν σήμερα τον κύριο μοχλό οικονομικής ανάπτυξης και ανταγωνισμού, περικόπτονται παράλληλα οι κοινωνικές παροχές, συρρικνώνοντας έτσι τη συμμετοχή του κράτους στην αναπαραγωγή της εργατικής δύναμης και της κοινωνίας ως συνόλου.

Οι εν λόγω εξελίξεις έχουν επιπτώσεις σε όλες τις συνιστώσες (έρευνα, καινοτομία, εκπαίδευση) του προαναφερθέντος «τριγώνου της γνώσης». Ιδιαίτερα, η απόσυρση του κράτους από τις κοινωνικές του ευθύνες είναι ευδιάκριτη και στο χώρο της εκπαίδευσης. Ειδικά όσον αφορά την τριτοβάθμια εκπαίδευση, οι επιδιώξεις για προσανατολισμό της μάθησης προς νέες δεξιότητες, για δια βίου μάθηση και για άμεση εκμετάλλευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων από τις επιχειρήσεις, επιβάλλουν τον «εκσυγχρονισμό» των Ευρωπαϊκών συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης, όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω.

2.5 Ανθρώπινοι πόροι, κατάρτιση και δια βίου εκπαίδευση: Επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο;

Στις προηγούμενες ενότητες του παρόντος κεφαλαίου, αναφερθήκαμε κυρίως στην Ευρωπαϊκή πολιτική στους τομείς της έρευνας και της καινοτομίας. Σε τούτη την ενότητα θα γίνει μια σύντομη αναφορά στο ζήτημα της εκπαίδευσης, που συμπληρώνει το «τρίγωνο της γνώσης».

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στα πλαίσια της πολιτικής που προωθεί για την «κοινωνία της γνώσης», εντοπίζει διαρθρωτικές αδυναμίες και στο χώρο της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με την *Τρίτη έκθεση για την οικονομική και κοινωνική συνοχή* (2004: 47-48), το εκπαιδευτικό επίπεδο καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την οικονομική επίδοση και την ανταγωνιστικότητα της Ε.Ε. Εκτιμάται δε ότι «όσοι έχουν τριτοβάθμια εκπαίδευση [...] είναι πιο πιθανό ότι θα είναι απασχολούμενοι απ' ό,τι αυτοί που έχουν ανώτερη δευτεροβάθμια, οι οποίοι με τη σειρά τους είναι πιο πιθανό ότι θα έχουν απασχόληση απ' ό,τι αυτοί με μόνο βασική σχολική εκπαίδευση». Η τάση αυτή, η οποία πιθανότατα θα ενισχύεται τα επόμενα χρόνια από τη συνεχή ανάπτυξη της «βασισμένης στη γνώση οικονομίας», είναι εμφανής κυρίως στις γυναίκες, αλλά ακόμα περισσότερο σε άντρες και γυναίκες των υπό ένταξη χωρών.

Σε μια προσπάθεια να ενισχυθεί η προσαρμοστικότητα του εργατικού δυναμικού αλλά και των επιχειρήσεων σε σχέση με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς, η Ε.Επ. υποστηρίζει τη «δια βίου μάθηση» (ο.π.: 48). Κατά τις εκτιμήσεις της, η προσαρμοστικότητα αυτή αποτελεί παράγοντα-κλειδί για την περιφερειακή ανταγωνιστικότητα. «Αυτό απαιτεί πρόσβαση στην κατάρτιση, προκειμένου να εκσυγχρονιστούν και να επεκταθούν οι δεξιότητες. Επομένως, η συνεχής επαγγελματική κατάρτιση έχει εξίσου μεγάλη σημασία με την αρχική εκπαίδευση, τόσο για τις προοπτικές της επαγγελματικής σταδιοδρομίας ενός ατόμου όσο και για την ανταγωνιστικότητα των οικονομιών» (ο.π.).

Ωστόσο, παρά την επιδίωξη της Ε.Επ. να προωθήσει τη «δια βίου μάθηση», ο αριθμός των απασχολούμενων που συμμετέχουν σε συνεχή κατάρτιση είναι μικρός. Ενδεικτικά, το 1999, ο μέσος όρος της Ε.Ε. ήταν 40% και μάλιστα στην Ισπανία το ποσοστό ήταν περίπου στο 25%, στην Πορτογαλία το 17% και στην Ελλάδα μόλις 15% (ο.π.: 49).

Σύμφωνα με την ήδη αναφερθείσα Ανακοίνωση της Ε.Επ. με θέμα την «Πολιτική της συνοχής για την ενίσχυση της ανάπτυξης και της απασχόλησης» (ΕΕΚ 2005στ: 31), η Ευρώπη πρέπει να επενδύσει περισσότερο στο ανθρώπινο κεφάλαιο. Για να αυξηθεί η πρόσβαση στην απασχόληση όλων των ηλικιών καθώς και η παραγωγικότητα και η ποιότητα της εργασίας, θα πρέπει να αυξηθούν οι επενδύσεις στο ανθρώπινο κεφάλαιο και να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικές εθνικές στρατηγικές δια βίου μάθησης προς όφελος των ατόμων, των επιχειρήσεων, της οικονομίας και της κοινωνίας. Καλούνται επομένως τα κράτη-μέλη να αυξήσουν και να βελτιώσουν τις επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο και να προσαρμόσουν τα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης με βάση τις νέες ανάγκες για ειδικευση. Εν όψη της επόμενης περιόδου προγραμματισμού των Διαρθρωτικών Ταμείων και σύμφωνα με τους στόχους της Λισσαβώνας, θα πρέπει να καθοριστούν οι ακόλουθες γενικές προτεραιότητες (ο.π.: 31-32):

- Αύξηση και βελτίωση των επενδύσεων στο ανθρώπινο κεφάλαιο, συμπεριλαμβανομένων των κατάλληλων κινήτρων και των μηχανισμών κατανομής του κόστους ανάμεσα στις επιχειρήσεις, στις δημόσιες αρχές και στους ιδιώτες.
- Ενίσχυση αρμονικών και ενιαίων στρατηγικών δια βίου μάθησης, με ιδιαίτερη προσοχή στις ανάγκες για ειδικευση στην οικονομία της γνώσης, οι οποίες περιλαμβάνουν και την ενίσχυση για τη δημιουργία συμπράξεων ανάμεσα στις περιφέρειες και στις πόλεις σε θέματα εκπαίδευσης και κατάρτισης, για να διευκολύνεται η ανταλλαγή εμπειριών και καλών πρακτικών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αντιμετώπιση των αναγκών των μειονεκτικών ομάδων.
- Ενίσχυση των μεταρρυθμίσεων των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης με τη χρησιμοποίηση κοινών ευρωπαϊκών προτύπων και αρχών.
- Ενίσχυση των δεσμών ανάμεσα στα πανεπιστήμια, ερευνητικά και τεχνολογικά κέντρα, αφενός, και στις επιχειρήσεις αφετέρου, ιδίως μέσω της διαδικτύωσης των δραστηριοτήτων και των κοινών δράσεων.

Στο πλαίσιο του στόχου της «Σύγκλισης», πολλά κράτη-μέλη αλλά και πολλές περιφέρειες αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις σχετικά με την εκπαίδευση και την κατάρτιση. Επομένως, χρηματοοικονομικοί πόροι πρέπει να χρησιμοποιηθούν και για την πραγματοποίηση μεταρρυθμίσεων που εξυπηρετούν τις εξής ειδικές προτεραιότητες (ο.π.: 32):

- εξασφάλιση επαρκούς, ελκυστικής, προσβάσιμης και υψηλής ποιότητας εκπαίδευσης και κατάρτισης σε όλα τα επίπεδα, με ευέλικτους τρόπους μάθησης·
- εξασφάλιση υψηλών επιπέδων σπουδαστών, που ολοκληρώνουν τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση·
- ενίσχυση του εκσυγχρονισμού της ανώτατης εκπαίδευσης και της ανάπτυξης του ανθρώπινου δυναμικού στην έρευνα και την καινοτομία, μέσω των μεταπτυχιακών σπουδών, της επιμόρφωσης των ερευνητών και της προσέλκυσης περισσότερων νέων ανθρώπων σε επιστημονικές και τεχνικές σπουδές·
- προώθηση της ποιότητας και της ελκυστικότητας της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης για την απόκτηση επιχειρηματικών ικανοτήτων·
- εξασφάλιση, εν ανάγκη, μεγαλύτερης κινητικότητας σε περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο και προώθηση συστημάτων για την ενίσχυση της διαφάνειας, την αναγνώριση των τυπικών προσόντων και την πιστοποίηση της άτυπης και ανεπίσημης εκπαίδευσης·
- πραγματοποίηση επενδύσεων σε υποδομές εκπαίδευσης και κατάρτισης, περιλαμβανομένων και των ΤΠΕ, στις περιπτώσεις που οι επενδύσεις αυτές χρειάζονται για την πραγματοποίηση μεταρρυθμίσεων ή/και στις περιπτώσεις που μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην αύξηση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης

Ήδη από το 2003, η Ε.Επ., σε Ανακοίνωσή της με τίτλο «Εκπαίδευση και Κατάρτιση 2010», υπογραμμίζει την ανάγκη μεταρρυθμίσεων των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης, αναφέροντας παράλληλα ότι ποτέ άλλοτε στο παρελθόν δεν έχει αποδοθεί τόση βαρύτητα στα εν λόγω συστήματα (ΕΕΚ 2003β: 3). Οι λόγοι που αναδεικνύουν την ανάγκη για μεταρρύθμιση, οφείλονται: στο έλλειμμα των επενδύσεων σε ανθρώπινο δυναμικό, στην ανεπάρκεια πτυχιούχων τις τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, στο γεγονός ότι η Ένωση προσελκύει λιγότερα «ταλέντα» από ότι οι ανταγωνιστές της, στο ότι η εγκατάλειψη των σχολικών σπουδών παραμένει υπερβολικά υψηλή, στην ανησυχία μελλοντικής έλλειψης εκπαιδευτικών και ειδικευμένων εκπαιδευτών, στη φτωχή παρουσία των γυναικών στους τομείς των θετικών επιστημών και τεχνολογικών σπουδών, στο γεγονός ότι περίπου το 20% των νέων δεν αποκτούν τις βασικές δεξιότητες και στην ανεπαρκή συμμετοχή των ενηλίκων στη δια βίου μάθηση (ο.π.: 11-13).

Εκτιμά λοιπόν η Ε.Επ. ότι, για να επιτευχθούν οι στόχοι της Λισσαβώνας, χρειάζεται να ενταθούν οι προσπάθειες, εστιάζοντας σε τέσσερις προτεραιότητες (ο.π.: 4-5): α) Επικέντρωση των μεταρρυθμίσεων και των επενδύσεων στα καθοριστικά για κάθε χώρα σημεία, υπό το πρίσμα της κατάστασης σε καθεμία από αυτές καθώς και των κοινών στόχων· η τακτική αυτή απαιτεί την ανάπτυξη μιας διαρθρωμένης και συνεχούς συνεργασίας σε κοινοτικό επίπεδο με σκοπό την ανάπτυξη και την αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, και τη μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα των πραγματοποιούμενων επενδύσεων. β) Χάραξη πραγματικά συνεκτικών και συνολικών στρατηγικών για την εκπαίδευση και τη διαβίου μάθηση, που θα εξασφαλίζουν την αποτελεσματική αλληλεπίδραση όλων των κρίκων της αλυσίδας εκμάθησης και, παράλληλα, θα εντάσσουν τις εθνικές μεταρρυθμίσεις στο ευρωπαϊκό πλαίσιο. γ) Δημιουργία ενός ευρωπαϊκού πλαισίου αναφοράς για τα προσόντα όσων έχουν ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση και επαγγελματική κατάρτιση· ένα τέτοιο πλαίσιο είναι απαραίτητο για τη δημιουργία μιας πραγματικής ευρωπαϊκής αγοράς εργασίας, για τη διευκόλυνση της κινητικότητας και για την προβολή της Ευρώπης ανά τον κόσμο. δ) Εξασφάλιση της θέσης που του αρμόζει στο πρόγραμμα «Εκπαίδευση και Κατάρτιση 2010», το οποίο θα πρέπει να γίνει αποτελεσματικότερο εργαλείο για τη χάραξη και παρακολούθηση των εθνικών και κοινοτικών πολιτικών ακόμα και μετά την παρούσα δεκαετία.

Η ανάγκη για μεταρρυθμίσεις και εκσυγχρονισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων της Ε.Ε. αναγνωρίζεται και από την Επιτροπή των Περιφερειών (ΕΤΠ). Σε σχετική διερευνητική γνωμοδότηση με θέμα «Ο ρόλος των πανεπιστημίων για την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη στην Ευρώπη της γνώσης», επισημαίνει (ΕΤΠ, 2004: 23): «ο ρόλος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και της έρευνας ως μοχλού της ανάπτυξης και της ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης μπορεί να υλοποιηθεί μόνο εάν δημιουργηθούν οι συνθήκες και το περιβάλλον που προάγουν και παράγουν καινοτομία γύρω από τα πανεπιστήμια». Παράλληλα, αναγνωρίζει το ρόλο της δια βίου μάθησης και θεωρεί ότι: «οι σπουδές σε ανοικτά πανεπιστήμια και η συμπληρωματική εκπαίδευση προσφέρουν μια ευέλικτη και σημαντική μέθοδο στους ενήλικες παραδοσιακής παιδείας για να εκσυγχρονίζουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους» (ο.π.: 24). Επιπλέον, η ΕΤΠ (2004: 25), υποστηρίζει ότι είναι απαραίτητη η δημιουργία δικτύων συνεργασίας και η προαγωγή ενός «ποιοτικού ανταγωνισμού» με την αξιοποίηση της χρηματοδότησης,

προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα του ερευνητικού συστήματος που εφαρμόζουν τα πανεπιστήμια. Για το λόγο αυτό, εκτιμά ότι «τα ευρωπαϊκά σχέδια και προγράμματα πρέπει να στοχεύουν στη διεύρυνση των δυνατοτήτων ανάπτυξης περιφερειακών μονάδων αριστείας, αφενός με την υποστήριξη της δημιουργίας δικτύων μεταξύ επιχειρήσεων και δημοσίων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και, αφετέρου, με τη δημιουργία διεθνών δικτύων με τους προαναφερθέντες φορείς».

Με βάση τις εκτιμήσεις της Ε.Επ., και άλλων επίσημων φορέων της Ε.Ε. για τα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης, συντάσσεται το 2005 το βασικό πρόγραμμα εκσυγχρονισμού για τα εν λόγω συστήματα, σύμφωνα με Ανακοίνωση της Ε.Επ. με τίτλο «Κινητοποίηση του πνευματικού δυναμικού της Ευρώπης: ενδυνάμωση των πανεπιστημίων ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης συμβολή τους στη στρατηγική της Λισσαβώνας» (ΕΕΚ 2005δ). Το πρόγραμμα αυτό επικεντρώνεται σε τρεις κύριες «προκλήσεις» για την τριτοβάθμια εκπαίδευση: (α) εξασφάλιση ποιότητας παγκοσμίως επιπέδου, (β) βελτίωση της διακυβέρνησης και (γ) αύξηση και διαφοροποίηση της χρηματοδότησης (ο.π.: 3).

Σχετικά με τη *βελτίωση της ποιότητας και την αύξηση της ελκυστικότητας*, η Ε.Επ. (ο.π.: 5-8) αναφέρει ότι απαιτούνται σημαντικές αλλαγές στα πανεπιστήμια και ότι, για την προώθησή τους, χρειάζεται «ειδική υποστήριξη (περιλαμβανομένης της χρηματοδότησης) από το περιβάλλον» των πανεπιστημίων. Προβλέπει δε ότι «τα πανεπιστήμια που δεν πραγματοποιούν τις αλλαγές αυτές –λόγω έλλειψης βούλησης, ικανότητας για δράση ή διαθέσιμων πόρων– θα δημιουργήσουν ένα επιδεινούμενο μειονέκτημα για τους εαυτούς τους, τους πτυχιούχους τους και τις χώρες τους». Αναλυτικότερα, η Ε.Επ. προτείνει σημαντικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά την ποιότητα και την αριστεία. Τονίζει ότι «η κινητοποίηση όλου του πνευματικού δυναμικού της Ευρώπης και η ενεργοποίησή του στην οικονομία και την κοινωνία θα απαιτήσει μεγαλύτερη διαφοροποίηση σε σχέση με το παρελθόν όσον αφορά τις στοχευόμενες ομάδες, τους τρόπους διδασκαλίας, τα σημεία εισόδου και εξόδου, το συνδυασμό επιστημονικών κλάδων και δεξιοτήτων στα προγράμματα σπουδών κλπ.». Εκτιμά ότι «εξαιρετική ποιότητα» μπορεί να εμφανιστεί μόνο από ένα πεδίο στο οποίο δεσπόζει η «παιδεία της αριστείας» και ότι κάθε πανεπιστήμιο πρέπει να αξιοποιήσει πλήρως το δυναμικό του, επικεντρώνοντας στα δικά του πλεονεκτήματα. Και στις δικές του προτεραιότητες. Όσον αφορά τους παράγοντες για την αύξηση της ελκυστικότητας για τους σπουδαστές, υποδεικνύει

περισσότερο ευέλικτη και ανοικτή στον κόσμο διδασκαλία/μάθηση (με έμφαση στις «εγκάρσιες δεξιότητες», όπως η ομαδική εργασία και η επιχειρηματικότητα, στις «ευρωπαϊκές και διεπιστημονικές πτυχές», στην πλήρη αξιοποίηση των ΤΠΕ και στη δια βίου μάθηση), διεύρυνση της πρόσβασης στα πανεπιστήμια (με ευέλικτες πολιτικές εγγραφής, εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης, υποστήριξη της προσήλωσης των φοιτητών στις σπουδές τους), βελτίωση της επικοινωνίας των πανεπιστημίων («να επικοινωνούν καλύτερα με την κοινωνία όσον αφορά αυτό που παράγουν και να επενδύουν περισσότερα στην παρουσία τους και την εμπορική προώθησή τους στο εσωτερικό της χώρας τους και στο εξωτερικό»). Στην ίδια ενότητα η Ε.Επ. κάνει ιδιαίτερη μνεία στην ενίσχυση των ανθρώπινων πόρων των πανεπιστημίων (υπενθυμίζοντας προγενέστερες συστάσεις της σχετικά με την Ευρωπαϊκή Χάρτα του ερευνητή και τον κώδικα δεοντολογίας για την πρόσληψη ερευνητών) και στην οργάνωση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο (διαδικασία Μπολόνιας-Μπέργκεν).

Όσον αφορά τη *διακυβέρνηση*, τονίζεται από την Ε.Επ. «η ανάγκη για καλύτερη διαχείριση του συστήματος και θεσμική διαχείριση». Ουσιαστικά επιδιώκεται η «αυτονομία» των πανεπιστημίων, τα οποία «θα είναι υπεύθυνα και θα λογοδοτούν για τα προγράμματά τους, το προσωπικό τους και τους πόρους τους, ενώ οι δημόσιες αρχές θα επικεντρώνονται στο στρατηγικό προσανατολισμό του συστήματος ως συνόλου» (ο.π.: 8). Με στόχο λοιπόν την αυτονομία, η Ε.Επ., ενθαρρύνει το στρατηγικό θεσμικό εκσυγχρονισμό των πανεπιστημίων, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της κοινωνίας, καθώς πρέπει να είναι υπεύθυνα για τα εξής (ο.π.: 9):

- καθορισμό συγκεκριμένων μεσοπρόθεσμων προτεραιοτήτων και στόχευση της συλλογικής προσπάθειας του προσωπικού τους προς την επίτευξή τους
- διαχείριση και ανάπτυξη των ανθρώπινων πόρων τους
- καθορισμό των προγραμμάτων σπουδών, υπό τον έλεγχο της «εσωτερικής διασφάλισης της ποιότητας» και σύμφωνα με τις κοινές αρχές του ευρωπαϊκού χώρου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης
- «επαγγελματική διαχείριση των εγκαταστάσεών τους (που θα πρέπει να είναι ιδιόκτητες και τις οποίες θα διαχειρίζονται και θα αναπτύσσουν), των οικονομικών πόρων τους (όπου θα περιλαμβάνονται προϋπολογισμοί, επενδύσεις και δάνεια) και της εξωτερικής επικοινωνίας (προβολή της εικόνας τους)».

Τέλος, η τρίτη κύρια πρόκληση αφορά την ανάγκη για *υψηλότερες και πιο αποτελεσματικές επενδύσεις* (ο.π.: 9-10). Η Ε.Επ. εκτιμά ότι η αύξηση των επενδύσεων στο σημερινό σύστημα μπορεί να θεωρηθεί μη παραγωγική ή ακόμα και αντιπαραγωγική. Η ανεπαρκής χρηματοδότηση, σε συνδυασμό με την ακαμψία του συστήματος, παρεμποδίζει τη διαδικασία μεταρρύθμισης στα πανεπιστήμια, τα οποία είναι παγιδευμένα σε έναν φαύλο κύκλο. «Η αύξηση της χρηματοδότησης δεν μπορεί να δικαιολογηθεί χωρίς αλλαγές σε βάθος: η πραγματοποίηση των αλλαγών αυτών είναι η κύρια αιτιολόγηση και ο κύριος σκοπός των νέων επενδύσεων». Οι πρόσθετες χρηματοδοτήσεις θα πρέπει να παρέχουν «κίνητρα και μέσα σε εκείνα τα πανεπιστήμια (υπάρχουν σε κάθε σύστημα) και σε εκείνες τις ομάδες/άτομα (υπάρχουν σε κάθε πανεπιστήμιο) που είναι πρόθυμα και ικανά για καινοτομία, μεταρρυθμίσεις και παροχή υψηλής ποιότητας στη διδασκαλία, την έρευνα και τις υπηρεσίες. Αυτό απαιτεί χρηματοδότηση της έρευνας βασισμένη περισσότερο στον ανταγωνισμό και χρηματοδότηση της εκπαίδευσης βασισμένη περισσότερο στην παραγωγή» (ο.π.: 10). Ταυτόχρονα, τα πανεπιστήμια θα πρέπει να καταστούν ελκυστικότεροι εταίροι για τη βιομηχανία. «Οι εταιρικές σχέσεις με μεγάλη διάρκεια είναι προϋπόθεση για διαρθρωμένες ανταλλαγές προσωπικού και για την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες της βιομηχανίας για καλά εκπαιδευμένους πτυχιούχους και ερευνητές» (ο.π.).

Υπό το πλαίσιο αυτών των «προκλήσεων» που θέτει η Ε.Επ., εκδόθηκε το Μάη του 2006 Δελτίο Τύπου με τίτλο «Η Ευρώπη χρειάζεται εκσυγχρονισμένα πανεπιστήμια, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή» (Ε.Επ. 2006α: 1-2), όπου αναφέρεται ότι η Ε.Επ. προσδιορίζει εννέα τομείς στους οποίους πρέπει να γίνουν αλλαγές, με σκοπό «να διαμορφωθεί το πλαίσιο μέσα στο οποίο τα πανεπιστήμια θα μπορέσουν να γίνουν ισχυρότεροι «παίκτες» της κοινωνίας και της οικονομίας της γνώσης». Η Ε.Επ., μεταξύ των άλλων, προτείνει:

- Να αυξηθεί το ποσοστό των αποφοίτων που φοιτούν ένα τουλάχιστον εξάμηνο στο εξωτερικό ή σε μια επιχείρηση
- Να επιτραπεί στους σπουδαστές να κάνουν χρήση εθνικών δανείων και υποτροφιών, οπουδήποτε και αν αποφασίσουν να σπουδάσουν ή να ασχοληθούν με έρευνα μέσα στην Ε.Ε.

- Να ευθυγραμμιστούν οι διαδικασίες για την αναγνώριση των πανεπιστημιακών τίτλων με τις διαδικασίες για τα επαγγελματικά προσόντα
- Να εισαχθεί η κατάρτιση σε θέματα διαχείρισης, επικοινωνίας, δικτύωσης, επιχειρηματικότητας και συλλογικής εργασίας στον τομέα της διανοητικής ιδιοκτησίας, ως μέρος της σταδιοδρομίας στην έρευνα
- Να αλλάξει η εστίαση των μαθημάτων, ώστε να αυξηθεί η συμμετοχή στα τελευταία στάδια του κύκλου ζωής (να αντιμετωπιστούν έτσι οι ανάγκες σε δεξιότητες του ευρωπαϊκού εργατικού δυναμικού και να εξασφαλιστεί η προσαρμογή των πανεπιστημίων στα δεδομένα της δημογραφικής γήρανσης της Ευρώπης)
- Να επανεξεταστούν τα πανεπιστημιακά δίδακτρα
- Να επανεξεταστούν τα συστήματα χρηματοδότησης των πανεπιστημίων
- Να αποκτήσουν τα πανεπιστήμια μεγαλύτερη αυτονομία και λογοδοσία.

Επιδίωξη της Ε.Επ., όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι η ανάπτυξη του «τριγώνου της γνώσης» (έρευνα-καινοτομία-εκπαίδευση). Προκείμενου η εκπαίδευση να εκσυγχρονιστεί, να συμβαδίζει δηλαδή με τους στόχους της Λισσαβώνας, χρειάζεται, όπως είδαμε, να γίνουν μεταρρυθμίσεις ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα χρηματοδοτήσεων και επενδύσεων. Τι εννοεί όμως η Ε.Επ. όταν κάνει λόγο για επενδύσεις και χρηματοδοτήσεις στα πανεπιστήμια; Αυτό που ουσιαστικά εννοεί, είναι η «αυτονομία» των πανεπιστημίων ώστε να αντλούν, αφενός, χρηματοδοτήσεις για έρευνα (έρευνα προσανατολισμένη στις ιδιωτικές και όχι στις κοινωνικές ανάγκες) και, αφετέρου, χρηματοδοτήσεις για εκπαίδευση συνδεδεμένη με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς. Επιδιώκεται δηλαδή η σύνδεση των εκπαιδευτικών επιδόσεων με την οικονομική ανάπτυξη. Είναι εμφανής λοιπόν η θέση της Ε.Επ. να ενισχύσει το ρόλο του ιδιωτικού τομέα στην εκπαιδευτική και στην ερευνητική δραστηριότητα των πανεπιστημίων, καθώς, από τη μια, θα επιδιώκεται η ολοένα και μεγαλύτερη εκμετάλλευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων με βάση τις ανάγκες του ιδιωτικού κεφαλαίου και, από την άλλη, το ιδιωτικό κεφάλαιο θα υποδεικνύει γνωστικά-διδασκτικά αντικείμενα σύμφωνα με τις ανάγκες του σε νέες δεξιότητες για την παραγωγική διαδικασία. Έτσι, η θέση του ιδιωτικού τομέα αναβαθμίζεται σε σχέση με τη κρατική συμμετοχή, εξαιτίας του κυρίαρχου νεοφιλελεύθερου ιδεολογήματος στον ευρωπαϊκό χώρο, που θεωρεί ότι το κράτος

παρεμποδίζει τις «ευέλικτες» διαδικασίες που καλείται να έχει το πανεπιστήμιο στη σύγχρονη κοινωνία. Όπως αναφέρει ο Σταμάτης (2003: 44), η πολιτική για την εκπαίδευση που ακολουθεί σήμερα η Ε.Ε., ουσιαστικά αποσύρει το κράτος από την υποχρέωση παροχής παιδείας για όλους και, στο κενό που αφήνει, επιτρέπει την είσοδο του ιδιωτικού κεφαλαίου.

Η εκπαίδευση, επομένως, στα πλαίσια της «γνωσιοκεντρικής οικονομίας», αλλάζει περιεχόμενο. Σύμφωνα με τον Coulby (2001: 6), τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα δεν είναι πλέον επικουρικοί αλλά οι κεντρικοί θεσμοί της «οικονομίας της γνώσης». Οι αλλαγές και οι μεταρρυθμίσεις που επιφέρει ο νεοφιλελεύθερος σχεδιασμός για την οργάνωση της «νέας» οικονομίας επηρεάζουν τις εξελίξεις στην εκπαίδευση, καθώς επιδιώκεται η αύξηση της συμμετοχής στην ανώτατη εκπαίδευση με ταυτόχρονη μείωση του κόστους ανά φοιτητή (ο.π.: 12).

Ήδη από το 1999, όπως αναφέρει ο Σταμάτης (2001: 91), με τη διακήρυξη των Ευρωπαϊκών Υπουργών Παιδείας στη Μπολόνια, σηματοδοτήθηκε η πορεία των δημόσιων ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων για μετατροπή τους σε ιδιότυπες επιχειρήσεις. Υπό το πνεύμα του ανταγωνισμού, τα ευρωπαϊκά πανεπιστήμια, προσεγγίζοντας εκείνα των ΗΠΑ, τείνουν να χάσουν τη μορφωτική αποκλειστικότητα τους. Φαίνεται ωστόσο ότι οι χώρες της Ε.Ε. διαθέτουν ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα, παρά τη τεχνολογική υστέρηση τους, σε σχέση με τις ΗΠΑ (ο.π.: 95). Πρόκειται για τη διάπλαση των μορφωμένων εργαζομένων: ως προς αυτό, οι ΗΠΑ υστερούν σε σχέση με την Ε.Ε. και το χάσμα διευρύνεται. Η ιδιωτικοποίηση της εκπαίδευσης και η μείωση του χρόνου σπουδών δεν πρέπει λοιπόν να εφαρμοστεί στο χώρο της Ευρώπης, διότι θα αλλοιώσει αυτό το συγκριτικό πλεονέκτημά της.

Από γενικότερη άποψη, όπως παρατηρεί ο Cowen (2001: 13), στην κοινωνία ή την οικονομία της γνώσης, τα πανεπιστήμια τείνουν να συμπεριφέρονται ως σωματεία παραγωγής γνώσης τα οποία ανταγωνίζονται προκειμένου να δημιουργήσουν νέες τεχνολογίες γνώσης. Ο ανταγωνισμός αυτός στο χώρο της εκπαίδευσης επανατοποθετεί ριζικά την ακαδημαϊκή ελευθερία και θέτει ζητήματα διαπραγμάτευσης για τη διπλή κοινωνική διαδικασία της παραγωγής γνώσης και της κρατικής επιτήρησης θεσμών που υπόκεινται σε ασφυκτικές μετρήσεις της επίδοσής τους.

Μέσα από την παράθεση των κειμένων της Ε.Επ. για την έρευνα, την καινοτομία και την εκπαίδευση είναι εμφανής η διείσδυση του ιδιωτικού τομέα στους τομείς αυτούς. Αναζητώντας τη μεγιστοποίηση των κερδών του, αλλά και το προϊόν που θα του δώσει το συγκριτικό πλεονέκτημα στο νέο ανταγωνιστικό περιβάλλον, ο ιδιωτικός τομέας ενισχύει τους δεσμούς του με την έρευνα, την καινοτομία και την εκπαίδευση. Ουσιαστικά επιδιώκει να «διορθώσει» και να τονώσει τα συστήματα αυτά προς το δικό του συμφέρον. Χρειάζεται την έρευνα για να καρπωθεί το ερευνητικό προϊόν, επιχειρώντας παράλληλα να την καθοδηγήσει. Έτσι κατευθυνόμαστε σε ερευνητικές διαδικασίες με κερδοφόρες εφαρμογές και απομακρυνόμαστε από την αντιμετώπιση των κοινωνικών αναγκών (οι οποίες παλαιότερα καλύπτονταν, σε ένα αυξημένο βαθμό, από τον ενεργό ρόλο του κράτους). Ενισχύει τους μηχανισμούς προώθησης των καινοτομικών διαδικασιών αποκλείοντας ή ελαχιστοποιώντας τη συμμετοχή των εργαζομένων και του ευρύτερου κοινού σε αυτές τις διαδικασίες. Επενδύει για παράδειγμα στην έρευνα αιχμής, δηλαδή στην έρευνα γύρω από νέες τεχνολογίες και ενισχύει την ΕΤΑ, χωρίς να εξετάζει αν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τις προωθούμενες καινοτομίες. Διεισδύει στο σύστημα της εκπαίδευσης και προωθεί την «αυτονομία» των πανεπιστημίων, με τα οποία όμως τείνει να συνδεθεί, ώστε να τα καθοδηγεί με την επικουρία της εκάστοτε κυβέρνησης.

Παρουσιάζει λοιπόν έντονο ενδιαφέρον να μελετήσουμε πώς ορισμένες νέες τεχνολογίες, που έχουν αναπτυγμένη βασική έρευνα και αναμένεται να επηρεάσουν την παραγωγική διαδικασία, αναπτύσσονται και εξελίσσονται στο πλαίσιο της «κοινωνίας της γνώσης», τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Έτσι στο επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στο πεδίο των νανοτεχνολογιών-νανοεπιστημών, το οποίο προβάλλεται ιδιαίτερα έντονα σήμερα, σε ευρωπαϊκή αλλά και παγκόσμια κλίμακα.

Κεφάλαιο 3^ο : Το πεδίο των νανοτεχνολογιών/νανοεπιστημών (N&N)

Όπως έχουμε αναφέρει ήδη, στο πλαίσιο των αντιλήψεων για την «κοινωνία της γνώσης», η ανάπτυξη της τεχνολογίας και της επιστήμης θεωρείται σημαντική παράμετρος για την εξέλιξη της βιομηχανίας και την οικονομική ευημερία. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι η ανάπτυξη ορισμένων «κρίσιμων τεχνολογιών» μπορεί να δημιουργήσει συγκριτικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και να αποτελέσει πηγή πλούτου για τις κοινωνίες που τις προωθούν και τις ελέγχουν. Μεταξύ των τεχνολογιών αυτών συμπεριλαμβάνονται η πληροφορική, οι τηλεπικοινωνίες, η βιοτεχνολογία και οι βιοϊατρικές επιστήμες καθώς και τα προηγμένα υλικά.

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στο σκέλος «Συνεργασία» του 7^{ου} ΠΠ της Ε.Ε. για την έρευνα, την τεχνολογική ανάπτυξη και την επίδειξη (ΕΕΚ 2005β: 10-11), καθορίζονται εννέα θεματικοί τομείς ερευνητικών δραστηριοτήτων, οι οποίες τυγχάνουν υποστήριξης επειδή αναπτύσσονται μέσω διακρατικών συνεργασιών. Ένας από αυτούς τους τομείς έχει ως τίτλο: «Νανοεπιστήμες, νανοτεχνολογίες, υλικά και νέες τεχνολογίες παραγωγής». Η Ε.Επ., στην αντίστοιχη ενότητα του 7^{ου} ΠΠ (ο.π.: 27-29), θέτει ως γενικό στόχο για τον εν λόγω τομέα να βελτιωθεί η ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και να υποστηριχτεί η μετεξέλιξη της από βιομηχανία έντασης πόρων σε βιομηχανία έντασης γνώσης, μέσω της παραγωγής πρωτοποριακών γνώσεων και της ανακάλυψης νέων εφαρμογών στα σημεία τομής διαφορετικών τεχνολογιών και διαφορετικών κλάδων. Τονίζει ότι, για να αναστραφεί η παρατηρούμενη τάση συρρίκνωσης της βιομηχανίας, χρειάζεται η δημιουργία νέων «γνωσιοστρεφών» ΜΜΕ, μέσω της διάδοσης γνώσεων και τεχνογνωσίας στα πλαίσια συνεργατικών προγραμμάτων. Εκτιμά ότι η Ε.Ε. διατηρεί τεχνολογική υπεροχή σε πεδία όπως οι νανοτεχνολογίες, η οποία πρέπει να ενισχυθεί, ώστε να βελτιωθεί η θέση της στο εξαιρετικά ανταγωνιστικό παγκόσμιο περιβάλλον. Οι προβλεπόμενες δραστηριότητες θα καλύπτουν πεδία όπως: η νανοηλεκτρονική, η μεταποίηση, η χαλυβουργία, η χημεία, οι μεταφορές, οι κατασκευές, η βιομηχανική ασφάλεια, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, ο χαρτοπολτός και το χαρτί. Θα είναι δραστηριότητες ερευνητικού χαρακτήρα και βιομηχανικών εφαρμογών, αλλά θα καλύπτονται επίσης συναφή ζητήματα πολιτικής,

κανονιστικής ρύθμισης, τυποποίησης και αντίκτυπου, με στόχο την «ευέλικτη αντιμετώπιση νέων πολιτικών αναγκών» (ο.π.: 28).

Ειδικά όσον αφορά τις νανοεπιστήμες-νανοτεχνολογίες, επισημαίνονται δραστηριότητες στα εξής πεδία ή αντικείμενα (ο.π.): «Παραγωγή νέων γνώσεων σχετικών με τα φαινόμενα διεπαφής και τα εξαρτώμενα από το μέγεθος φαινόμενα· έλεγχος, σε νανομετρική κλίμακα, των ιδιοτήτων των υλικών με σκοπό την ανάπτυξη νέων εφαρμογών· ολοκλήρωση τεχνολογιών σε νανομετρική κλίμακα· αυτοσυνθετικές ιδιότητες· νανοκινητήρες· νανομηχανές και νανοςυστήματα· μέθοδοι και εργαλεία χαρακτηρισμού και χειρισμού σε νανομετρικές διαστάσεις· νανοτεχνολογίες και τεχνολογίες υψηλής ακρίβειας στον χώρο της χημείας· αντίκτυπος στην ανθρώπινη ασφάλεια και υγεία και στο περιβάλλον· μετρολογία, ονοματολογία και πρότυπα· διερεύνηση νέων αρχών και προσεγγίσεων για τομεακές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της ολοκλήρωσης και της σύγκλισης αναδυόμενων τεχνολογιών».

Το ύψος των χρηματοδοτήσεων για το 7^ο ΠΠ ανέρχεται σε 50.521 εκατομ. € (πίνακας 1). Το μεγαλύτερο μέρος προβλέπεται για το σκέλος «Συνεργασία» με ποσό 32.292 εκατομ. €. Από το ποσό αυτό, 9.110 εκατομ. € θα διατεθούν για την ενίσχυση των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας, 5.984 εκατομ. € για τον τομέα της υγείας, 4.180 εκατομ. € για τη βελτίωση των μεταφορών (συμπεριλαμβανομένης της αεροναυτικής) και το τέταρτο μεγαλύτερο ποσό του σκέλους αυτού, 3.467 εκατομ. €, θα διατεθεί για τις Νανοτεχνολογίες και Νανοεπιστήμες (N&N).

Προκειμένου να κατανοήσουμε τόσο τους λόγους για τους οποίους η Ε.Ε. επενδύει στο πεδίο των N&N, όσο και το τρόπο με τον οποίο οι νέες αυτές επιστήμες και τεχνολογίες θα δομηθούν στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», χρειάζεται να αναφερθούμε στις εφαρμογές τους σε διεθνές επίπεδο αλλά και στη στρατηγική που προτείνει η Ε.Ε.π. για το πεδίο αυτό. Προηγουμένως όμως πρέπει να αναφέρουμε τι είναι οι N&N και με ποιους άλλους επιστημονικούς-τεχνολογικούς τομείς συνδέονται.

Πίνακας 1: 7^ο ΠΠ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Μέγιστα ποσά χρηματοδοτήσεων (σε εκατομ. €, τιμές 2004), για την περίοδο 2007-2013

Συνεργασία	32 292
Υγεία	5 984
Τρόφιμα, γεωργία και βιοτεχνολογία	1 935
Τεχνολογίες των πληροφοριών και των επικοινωνιών	9 110
Νανοεπιστήμες, νανοτεχνολογίες, υλικά και νέες τεχνολογίες παραγωγής	3 467
Ενέργεια	2 265
Περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής του κλίματος)	1 886
Μεταφορές (συμπεριλαμβανομένης της αεροναυτικής)	4 180
Κοινωνικοοικονομικές και ανθρωπιστικές επιστήμες	607
Ασφάλεια και διάστημα	2 858
Ιδέες	7 460
Άνθρωποι	4 727
Ικανότητες	4 291
Υποδομές έρευνας	2 008
Έρευνα προς όφελος των ΜΜΕ	1 266
Περιφέρειες της γνώσης	126
Ερευνητικό δυναμικό	350
Ενσωμάτωση της επιστήμης στον κοινωνικό ιστό	359
Δραστηριότητες διεθνούς συνεργασίας	182
Μη πυρηνικές δράσεις του Κοινού Κέντρου Ερευνών	1 751
ΣΥΝΟΛΟ	50 521

Πηγή: ΕΕΚ 2006β: 71-72

3.1 Τι είναι η νανοτεχνολογία;

Σύμφωνα με σχετική Ανακοίνωση της Ε.Επ. (ΕΕΚ 2004: 4), ο όρος νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται περιληπτικά και καλύπτει τους διάφορους κλάδους των νανοεπιστημών και νανοτεχνολογιών. Το πρόθεμα «νανο» (από την ελληνική λέξη νάνος) σημαίνει, τόσο για την επιστήμη όσο και για την τεχνολογία, μεγέθη της τάξης του 10^{-9} . Ένα νανόμετρο (nm) ισούται με ένα δισεκατομμυριοστό του μέτρου, είναι δηλαδή δεκάδες χιλιάδες φορές μικρότερο από το πάχος μιας ανθρώπινης τρίχας. Η νανοτεχνολογία αναφέρεται λοιπόν στην επιστήμη και στην τεχνολογία που αναπτύσσονται σε κλίμακα ατόμων και μορίων (νανοκλίμακα). Αναφέρεται επίσης σε ιδιότητες που γίνονται κατανοητές σ' αυτήν την κλίμακα και οι οποίες είναι προς εκμετάλλευση εν συνέχεια σε μακρο/μικρο κλίμακα (π.χ. για την ανάπτυξη υλικών και εφευρέσεων με νεωτεριστικές λειτουργίες και επιδόσεις).

Αυτή η επιστήμη του απειροελάχιστου αλλάζει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία αξιοποιεί τις ιδιότητες του κόσμου των ατόμων και των μορίων. Χαρακτηρίζεται ως οριζόντια, νευραλγική ή επιτρεπτική επιστήμη, λόγω της ιδιότητας της να εισχωρεί σε όλους τους τομείς της τεχνολογίας (ο.π.: 5). Για παράδειγμα, με τις νανοτεχνολογικές εφαρμογές είναι δυνατό να εισάγονται στο ανθρώπινο σώμα μικροσκοπικά διαγνωστικά μέσα για την αντιμετώπιση ασθενειών· στον τομέα της μικροηλεκτρονικής, ηλεκτρονικά «νανο-τσιπ» μπορούν να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται πολύ περισσότερες πληροφορίες από ό,τι τα σημερινά τσιπ· νέα υλικά, όπως οι «νανο-ίνες», χρησιμοποιούνται για την κατασκευή καλύτερων και καθαρότερων ρούχων και για επιστρώσεις υψηλής απόδοσης (π.χ. στα αεροσκάφη και διαστημόπλοια).

3.2 Εφαρμογές σε άλλες επιστήμες/τεχνολογίες.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η νανοτεχνολογία έχει την ιδιότητα να εισχωρεί σε όλα σχεδόν τα πεδία της επιστήμης και της τεχνολογίας. Η σπουδαιότητα και η χρησιμότητά της αναδεικνύεται λοιπόν μέσα από την ποικιλία των εφαρμογών της, οι οποίες μπορούν να εντοπιστούν ιδιαίτερα στο χώρο της ιατρικής και της υγείας, στις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών, στην παραγωγή και αποθήκευση

ενέργειας, στη βιομηχανία παραγωγής υλικών, σε είδη διατροφής, στους υδάτινους πόρους και στο περιβάλλον, στην ασφάλεια κ.α (ο.π: 5-7 και ΓΓΕΤ 2004: 36-40)²⁰.

Στο χώρο της Ιατρικής, αναμένεται να υπάρξει η δυνατότητα μικροσκοπικών διαγνωστικών μέσων που θα μπορούν να εμφυτεύονται στο σώμα για την έγκαιρη διάγνωση των ασθενειών. Νανοτεχνολογικές επιστρώσεις θα μπορούν να βελτιώνουν τη διαδραστικότητα και βιοσυμβατότητα των εμφυτευμάτων. Ανοίγει ο δρόμος για νέες γενιές υλικών μηχανικής των ιστών και βιομιμητικών υλικών, από τα οποία μακροπρόθεσμα θα μπορούν να κατασκευάζονται τεχνητά όργανα. Ήδη, νανοσωματίδια έχουν διοχετευτεί σε καρκινικά κύτταρα για θεραπευτικούς σκοπούς (ΕΕΚ 2004: 5).

Ως πιθανές μελλοντικές εφαρμογές αναφέρονται οι εξής (ΓΓΕΤ 2004: 40):

- Ταχεία και πιο αποτελεσματική καταγραφή της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος, η οποία αναμένεται να προκαλέσει επανάσταση στην ανακάλυψη και εφαρμογή νέων διαγνωστικών μεθόδων και πιο αποτελεσματικών μεθόδων θεραπείας.
- Παραγωγή νέων σκευασμάτων για την απόδοση βιοενεργών ουσιών, τα οποία διευρύνουν σημαντικά τη θεραπευτική δράση των υπαρχόντων φαρμάκων.
- Παραγωγή οπτικών και ακουστικών βοηθημάτων.
- Συστήματα αισθητήρων τα οποία έχουν την ικανότητα να εντοπίζουν ασθένειες στο ανθρώπινο σώμα τη στιγμή ακριβώς της γέννησής τους. Κατ' αυτόν τον τρόπο, μετατοπίζεται το βάρος στην αντιμετώπιση ασθενειών από την αποτελεσματική θεραπεία στην πρόληψη διάγνωση και πρόληψη.

Στις τεχνολογίες τις πληροφορίας και της επικοινωνίας, αναμένεται η αποθήκευση δεδομένων με πολύ μεγάλες πυκνότητες καταγραφής (π.χ. 1 Terabit/inch²). Επίσης, επιδιώκεται η συνεχής βελτίωση αναφορικά με τη μείωση του μεγέθους, την αύξηση της ταχύτητας και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των διατάξεων επεξεργασίας δεδομένων (μνήμες H/Y, οθόνες οπτικοποίησης αποτελεσμάτων και συσκευές τηλεπικοινωνιών) (ΕΕΚ 2004: 5).

Στις προβλεπόμενες μελλοντικές εφαρμογές περιλαμβάνονται (ΓΓΕΤ 2004: 38):

20. Για αναλυτική ενημέρωση, τόσο για το εύρος των εφαρμογών της νανοτεχνολογίας σε διάφορα επιστημονικά πεδία, όσο και για το βαθμό «εισβολής» στα πεδία αυτά, βλ. <http://www.nanoforum.org> και «Commercial Applications of Nanotechnology» (ESRC, 2005:19-24)

- Συστήματα τηλεπικοινωνιών τα οποία λειτουργούν σε υψηλότερες συχνότητες κάνοντας πιο αποτελεσματική χρήση του οπτικού φάσματος.
- Ολοκληρωμένα συστήματα νανο-αισθητήρων μικροσκοπικού μεγέθους, μικρού βάρους και μειωμένης κατανάλωσης ενέργειας, τα οποία διαθέτουν τεράστιες δυνατότητες συλλογής, επεξεργασίας και μεταβίβασης δεδομένων.
- Σταθμοί εικονικής πραγματικότητας οι οποίοι θα εξασφαλίζουν τη δυνατότητα εξατομικευμένης διδασκαλίας και ψυχαγωγίας.
- Επίτευξη μοριακής ή βιομοριακής νανοηλεκτρονικής και κβαντικής τεχνολογίας ηλεκτρονικών υπολογιστών, που θα μπορούσαν να ανοίξουν νέους δρόμους πέρα από τη σημερινή τεχνολογία των υπολογιστών.

Η νανοτεχνολογία έχει σημαντική επίδραση στην παραγωγή, αποθήκευση και εξοικονόμηση **ενέργειας**. Επίσης, μπορεί να συμβάλλει στην παρακολούθηση και **επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων**, όπως στον έλεγχο των εκπομπών από διάφορες πηγές και στην ανάπτυξη νέων παραγωγικών διεργασιών φιλικών προς το περιβάλλον (ο.π.:37). Επιπλέον, μπορεί να συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω νέων κυψελών καυσίμου ή νανοδομημένων στερεών πολύ μικρού βάρους και υψηλού δυναμικού αποθήκευσης υδρογόνου.

- Η ανακάλυψη του υλικού MCM-41, με πόρους της τάξεως των 10-100 nm αποδείχτηκε ιδιαίτερα σημαντική λόγω της ευρείας χρήσης του στην απομάκρυνση ρυπαντικών υλικών εξαιρετικά μικρού μεγέθους.
- Η χρήση κρυσταλλικών υλικών ως υποστρώματων καταλυτών έχει οδηγήσει στην παρασκευή καταλυτικών υλικών με πόρους της τάξεως 1 nm.

Όσον αφορά την **επιστήμη των υλικών**, η ικανότητα σύνθεσης νέων υπερμοριακών υποδομών με αυστηρά ελεγχόμενο μέγεθος και σύσταση και η συνάθροιση τους για το σχηματισμό μεγαλύτερων δομών με μοναδικές ιδιότητες και λειτουργίες αναμένεται να προκαλέσει επανάσταση σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας κατασκευής υλικών. Ήδη νανοσωματίδια χρησιμοποιούνται για την ισχυροποίηση υλικών και για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα των καλλυντικών. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν (ΓΓΕΤ 2004:37):

- Την τροποποίηση διάφορων επιφανειών (ώστε να μην χαράσσονται, να γίνονται αδιάβροχες, καθαρές ή αποστειρωμένες), νέα κοπτικά εργαλεία, ηλεκτρονικές και χημικές εφαρμογές καθώς και κατασκευές.
- Την κατασκευή μεταλλικών, κεραμικών, πολυμερικών υλικών με δόμηση σε μοριακό ή ατομικό επίπεδο, τα οποία να διαθέτουν συγκεκριμένη μορφή και σχήμα χωρίς την ανάγκη περαιτέρω κατεργασίας.
- Την παραγωγή βιοαισθητήρων και μοριακών ηλεκτρονικών συσκευών, που θα επηρεαστεί μέσω της επιλεκτικής μεταμόσχευσης οργανικών μορίων σε νανοδομημένες επιφάνειες.
- Την κατασκευή νέων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων υψηλής λειτουργικότητας με δόμηση σε μοριακό ή ατομικό επίπεδο.
- Τη σύνθεση νέων υπερμοριακών νανοδομών σε ατομικό και μοριακό επίπεδο, η οποία συμβάλλει και στην παρασκευή νέων υλικών χαμηλού βάρους και εξαιρετικά υψηλής μηχανικής αντοχής και θερμικής σταθερότητας, για χρήση στην κατασκευή αεροπλάνων, πυραύλων και διαστημικών σταθμών.

Η επίδραση της νανοτεχνολογίας στη **βιομηχανική παραγωγή** είναι επίσης έντονη. Πάντως, η βιομηχανική παραγωγή σε επίπεδο νανοκλίμακας προαπαιτεί μια νέα διεπιστημονική προσέγγιση σε ότι αφορά τόσο την έρευνα όσο και την παραγωγή (EEK 2004: 5-6). Θεωρητικά δύο είναι οι κύριες προσεγγίσεις:

α) η πρώτη (κατιούσα προσέγγιση), με αφετηρία τα μικροσυστήματα, καταλήγει στην ελάχιστη δυνατή κλίμακα και μπορεί να συνεχιστεί με συναρμολόγηση

β) η δεύτερη (ανιούσα προσέγγιση), μιμείται τη φύση μέσω της δημιουργίας δομών που εκκινούν από το ατομικό και μοριακό επίπεδο και μπορεί να συνεχιστεί με σύνθεση. Η ανιούσα προσέγγιση βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, αλλά η δυναμική της έχει μεγάλη εμβέλεια και μπορεί να επιφέρει αλλαγές στις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες παραγωγής.

Τα **επιστημονικά όργανα** διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο για την ανάπτυξη ανιουσών και κατιουσών διεργασιών παραγωγής. Γενικότερα, η χρήση τους για τη μελέτη των ιδιοτήτων της ύλης σε επίπεδο νανοκλίμακας επηρεάζει σημαντικά και δίνει ώθηση για πρόοδο σε ευρύ φάσμα τομέων.

Από τις εξελίξεις της νανοτεχνολογίας αναμένεται να επηρεαστούν **η γεωργία και τα είδη διατροφής**. Στον τομέα αυτό, η **βιοτεχνολογία** έχει να παρουσιάσει σημαντικά επιτεύγματα, τόσο για την παρασκευή νέων χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων, όσο και για νέες ποικιλίες καλλιέργειας. Αναφορικά με την αγροτική οικονομία, οι εφαρμογές της νανοτεχνολογίας περιλαμβάνουν (ΓΓΕΤ 2004: 39-40)

- Βιοδιασπώμενα χημικά ως λιπάσματα για φυτά και για την προστασία τους από έντομα.
- Γενετικές βελτιώσεις σε ζώα και φυτά.
- Ελεγχόμενη απόδοση γονιδίων σε ζώα.
- Συστήματα διάγνωσης με βάση μικροδιατάξεις DNA.

Οι εφαρμογές της νανοτεχνολογίας αναμένεται να ενισχύσουν και την **ασφάλεια**, με την εισαγωγή για παράδειγμα νεωτεριστικών συστημάτων ανίχνευσης τα οποία εξασφαλίζουν έγκαιρη προειδοποίηση έναντι βιολογικών ή χημικών παραγόντων μέχρι το επίπεδο του μορίου.

3.3 Η Ε&Α στο πεδίο των Ν&Ν σε παγκόσμια κλίμακα

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι νανοτεχνολογίες αποκτούν έντονη δυναμική σήμερα, με αυξητική τάση μελλοντικά. Οι επενδύσεις σε Ε&Α επιβεβαιώνουν αυτή την κατεύθυνση, δεδομένου ότι το ύψος τους για το εν λόγω πεδίο εκτιμάται στα 5 δις € το 2004, σε παγκόσμια κλίμακα, αυξάνουν δε συνεχώς, καθώς πολλές χώρες επιδιώκουν την ταχεία εφαρμογή υψηλού επιπέδου προγραμμάτων Ε&Α (ΕΕΚ 2004: 7-8). Το ύψος της δημόσιας χρηματοδότησης για Ε&Α σ' αυτό το πεδίο, αυξήθηκε από 400 εκατομ. € το 1997 σε 2 δισεκατομ. € περίπου το 2004. Ανάλογη πορεία έχει και η συμμετοχή των ιδιωτικών επενδύσεων για Ε&Α στο εν λόγω πεδίο, η οποία εκτιμάται σε 2 δισεκατομ. € περίπου, για το 2004.

Οι ΗΠΑ, σε ομοσπονδιακό επίπεδο αποφάσισαν να αυξήσουν τις δαπάνες τους για Ε&Α στις νανοτεχνολογίες, από 220 εκατομ. \$ το 2000, σε 759 εκατομ. \$ το 2003, ενώ για το 2005 είχαν ζητηθεί 982 εκατομ. \$. Για την περίοδο 2005-2008 προβλέπεται οι σχετικές δαπάνες να φτάσουν το ποσό των 3,7 δισεκατομ. \$ και αναμένεται να αυξηθούν

περαιτέρω. Η Ιαπωνία αναγνωρίζει τη σπουδαιότητα των «νανο», με τις χρηματοδοτήσεις για E&A από δημόσιους πόρους το 2003 να φτάνουν σε 800 εκατομ. \$, και να αυξάνουν συνεχώς. Παράλληλα, αυξανόμενο ενδιαφέρον δείχνουν η Αυστραλία, ο Καναδάς, η Κίνα, το Ισραήλ, και άλλες χώρες (πίνακας 2).

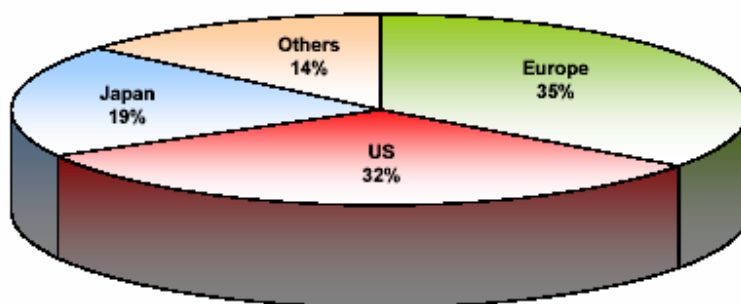
Πίνακας 2: Η δημόσια χρηματοδότηση παγκοσμίως για Ε&Α στο πεδίο των Ν&Ν το 2004
(σε εκατομμύρια ευρώ/δολάρια, όπου 1€=1\$)

Country	Funding (€)	Country	Funding (€)
European Union		Third Countries	
Austria	13,1 ⁱ	Argentina	0.4 ⁱⁱ
Belgium	60,0 ^{*iii}	Australia	62 ^{iv}
Czech Republic	0,4 ^v	Brazil	5.8 ^{vi}
Denmark	8,6 ^{vii}	Canada	37.9 ^{viii}
Finland	14,5 ^{ix}	China	83.3 ^x
France	223,9 ^{xi}	India	3.8 ^{xii}
Germany	293,1 ^{xiii}	Indonesia	16.7 ^{xiv}
Greece	1,2 ^{*xv}	Japan	750 ^{xvi}
Ireland	33,0 ^{xvii}	Malaysia	3.8 ^{xviii}
Italy	60,0 ^{*xix}	Mexico	10 ^{xx}
Latvia	0,2 ^{*xxi}	New Zealand	9.2 ^{xxii}
Lithuania	1,0 ^{xxiii}	Singapore	8.4 ^{xxiv}
Luxembourg	0,8 ^{xxv}	South Africa	1.9 ^{xxvi}
Netherlands	42,3 ^{xxvii}	South Korea	173.3 ^{xxviii}
Poland	1,0 ^{*xxix}	Taiwan	75.9 ^{xxx}
Portugal	0,5 ^{*xxxi}	Thailand	4.2 ^{xxxi}
Slovenia	0,5 ^{*xxxii}	USA (Federal)	910 ^{xxxiv}
Spain	12,5 ^{xxxv}	USA (States)	333.3 ^{xxxvi}
Sweden	15,0 ^{xxxvii}	Third Countries Total	2,490
United Kingdom	133,0 ^{xxxviii}		
EU-25 Total	915		
EC	370		
Candidate Countries and Associated States			
Israel	46 ^{xxxix}		
Norway	7 ^{xl}	Total EU	1,285
Romania	3.1 ^{xli}	Total EU + CC + AS	1,360
Switzerland	18.5 ^{xlii}	World Total	3,850
CC & AS Total	75		

Πηγή: E.C. 2005, σελ.5

Πάντως όπως φαίνεται και από το παρακάτω σχεδιάγραμμα (σχεδ. 1), ο μέγιστος όγκος των δημόσιων δαπανών για E&A στις νανοτεχνολογίες και νανοεπιστήμες πραγματοποιείται στη Ε.Ε. (35%), στις ΗΠΑ (32%) και στην Ιαπωνία (19%).

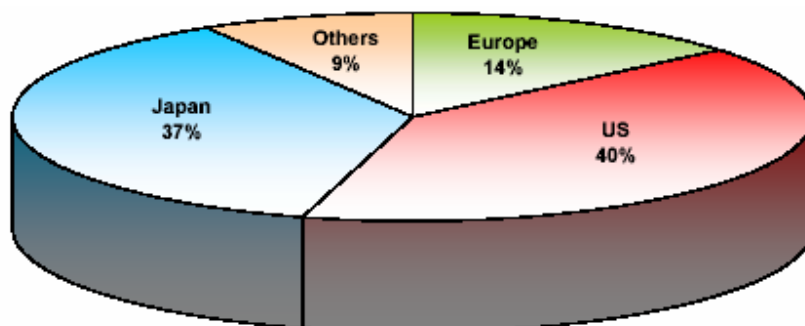
Σχεδιάγραμμα 1. Παγκόσμια δημόσια δαπάνη για E&A στο πεδίο των N&N (2004)



Πηγή: E.C. 2005, σελ.11

Όσον αφορά τις ιδιωτικές δαπάνες, παρατηρούμε ότι για το έτος 2004 το μεγαλύτερο μερίδιο στην παγκόσμια «πίτα» κατέχουν οι ΗΠΑ με 40%. Ακολουθεί η Ιαπωνία με 37%, ενώ η Ε.Ε βρίσκεται στην τρίτη θέση με πολύ χαμηλό ποσοστό 14% (σχεδιάγραμμα 2).

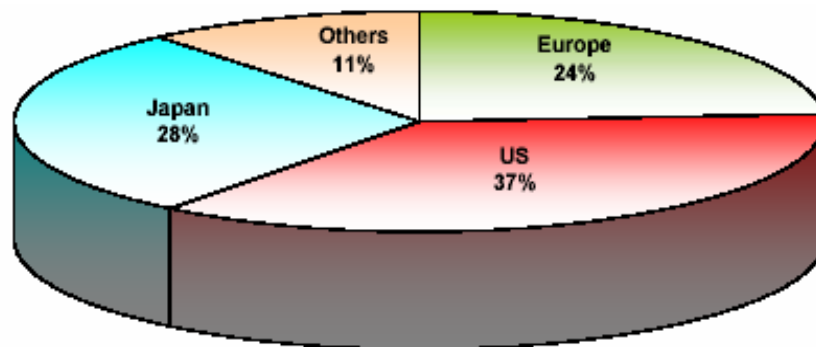
Σχεδιάγραμμα 2. Παγκόσμια ιδιωτική δαπάνη για E&A στο πεδίο των N&N (2004)



Πηγή: E.C. 2005, σελ.11

Συγκεντρωτικά, τα ποσά που δαπανήθηκαν για E&A σε παγκόσμια κλίμακα για το έτος 2004 (δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες) αναδεικνύουν τις ΗΠΑ πρώτες με 37% και ακολουθούν η Ιαπωνία με 28%, η Ε.Ε. με 24% και οι υπόλοιπες χώρες με 11% (σχεδ. 3).

Σχεδιάγραμμα 3. Παγκόσμια συνολική (δημόσια και ιδιωτική) δαπάνη για E&A στο πεδίο των Ν&Ν (2004)



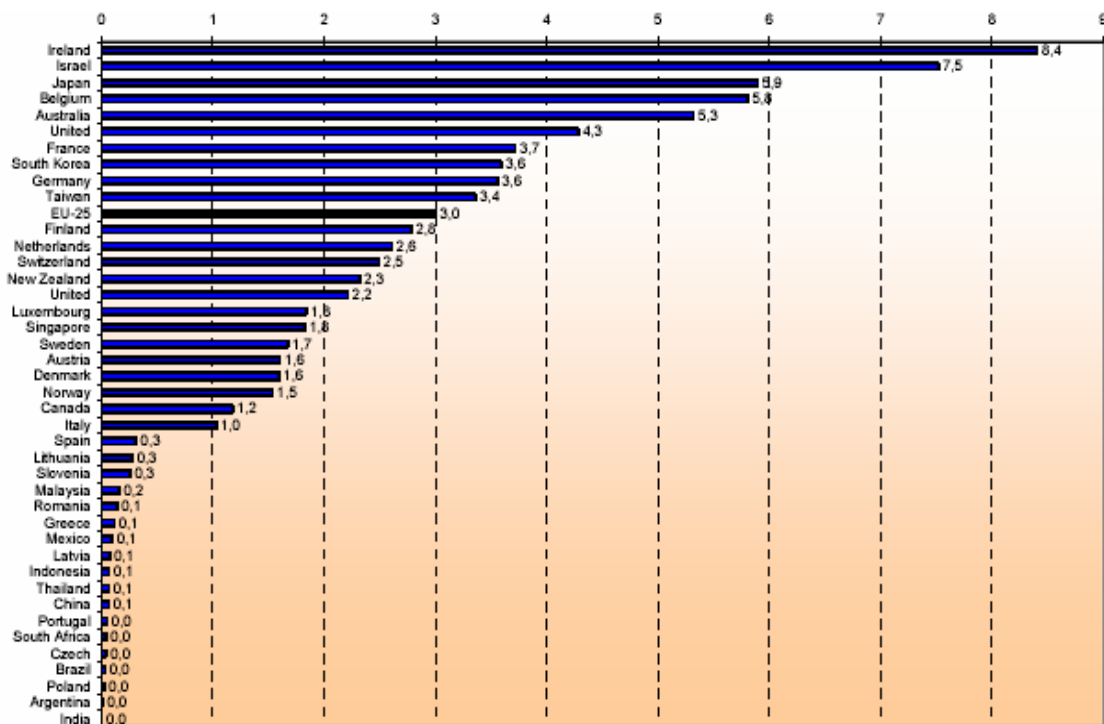
Πηγή: E.C. 2005, σελ.11

Από μια πρώτη σύγκριση, προκύπτει ότι η Ε.Ε. επενδύει σημαντικούς δημοσιονομικούς πόρους σε σχέση με εκείνους των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας. Ωστόσο, οι πόροι αυτοί ανά κάτοικο για το 2004 στην Ε.Ε. των 25 ανέρχονται σε 3€, έναντι 4,3€ στις ΗΠΑ και 5,9€ στην Ιαπωνία (σχεδιάγραμμα 4) (E.C. 2005: 19).

Το προβάδισμα των χωρών αυτών στο εν λόγω πεδίο καταδεικνύεται και από τις δημοσιεύσεις τους διεθνώς. Την περίοδο 1996-2000, στην Ε.Ε. αντιστοιχούσε η πλειοψηφία των δημοσιεύσεων σε παγκόσμια κλίμακα, ενώ ακολουθούσαν οι ΗΠΑ και τέλος η Ιαπωνία. Εντούτοις, στην Ε.Ε. οι γνώσεις αυτές αξιοποιούνταν λιγότερο, όπως φαίνεται από τη σχέση μεταξύ διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και δημοσιεύσεων: η Ε.Ε. κατέχει την δεύτερη θέση, με τη διαφορά να αυξάνεται από τον πρώτο, τις ΗΠΑ, (ιδίως από το 1998 μέχρι το 2000), ενώ η Ιαπωνία αγγίζει το επίπεδο της Ε.Ε. στη σχέση αυτή, το 2000 (Centre of Science and Technology Studies κ.α. 2003: 77). Η σχέση μεταξύ δημοσιεύσεων και διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας καταδεικνύει λοιπόν μια αδυναμία της Ε.Ε. στη μετατροπή των αποτελεσμάτων της E&A σε εφαρμογές. Μια ακόμα αδυναμία αφορά το κατά κεφαλή ύψος δημοσίων επενδύσεων στις χώρες της Ε.Ε. των 25. Με

εξαίρεση την Ιρλανδία, οι υπόλοιπες χώρες υπολείπονται του ύψους των επενδύσεων ανά κάτοικο σε σχέση με την Ιαπωνία, αλλά και σε σχέση με τις ΗΠΑ (με πρόσθετη εξαίρεση το Βέλγιο).

Σχεδιάγραμμα 4. Κατά κεφαλή παγκόσμια δημόσια δαπάνη για το 2004



Πηγή: E.C. 2005, σελ.19

Όπως είδαμε, η αναλογία που αντιστοιχεί στο ύψος των δημοσίων επενδύσεων ανά κάτοικο κατατάσσει την Ε.Ε. τρίτη, πίσω από τους κύριους ανταγωνιστές της (ΗΠΑ και Ιαπωνία). Η διαφορά αυτή αναμένεται να διευρυνθεί, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2004: 9), καθώς οι πρωτοπόρες χώρες προβλέπουν αυξήσεις στους επενδυόμενους πόρους για την νανοτεχνολογία τα επόμενα χρόνια σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα σημερινά. Επίσης, επισημαίνεται για την Ε.Ε. ο κίνδυνος κατακερματισμού λόγω του μεγάλου εύρους των ταχέως εξελισσόμενων προγραμμάτων και πηγών χρηματοδότησης. Το ύψος της κοινοτικής χρηματοδότησης για την νανοτεχνολογία στο 6^ο ΠΠ (350 εκατομ. €) αντιστοιχεί στο 1/3 περίπου της συνολικής ευρωπαϊκής δαπάνης,

ενώ τα αντίστοιχα προγράμματα E&A των κύριων ανταγωνιστών της χαρακτηρίζονται από συντονισμό και συγκεντρωτισμό.

Όπως έχουμε επισημάνει κατ' επανάληψη στα προηγούμενα κεφάλαια, στη σημερινή παγκοσμιοποιημένη αγορά, η οικονομική μεγέθυνση προϋποθέτει την καινοτομία, η οποία εξαρτάται από την έρευνα. Ωστόσο έχουν αναγνωριστεί και άλλοι παράγοντες, οι οποίοι συμβάλλουν δυναμικά στην ίδια κατεύθυνση. Έτσι, και στο πεδίο των νανοτεχνολογιών, μαζί με την E&A και την καινοτομία, αξιόλογη δυναμική προσδίδεται και στις υποδομές, στην εκπαίδευση και κατάρτιση, καθώς και στην κοινωνική διάσταση (EEK 2004: 10). Οι πέντε αυτοί παράγοντες συμπεριλαμβάνονται σε Ανακοίνωση της Ε.Επ. με τίτλο «Νανοεπιστήμες και νανοτεχνολογίες: Σχέδιο Δράσης για την Ευρώπη 2005-2009», (EEK 2005δ), στην οποία θα αναφερθούμε συνοπτικά αμέσως παρακάτω.

3.4 Η Ευρωπαϊκή στρατηγική στο πεδίο των N&N

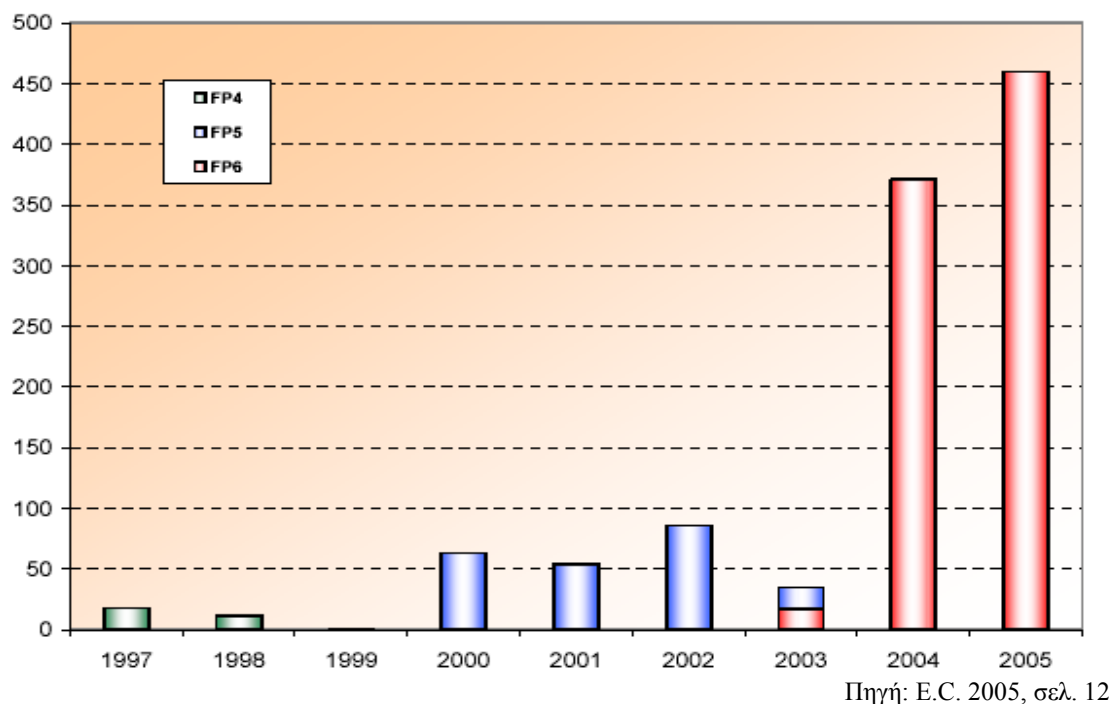
Στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ερευνητικής πολιτικής, οι Νανοτεχνολογίες και οι Νανοεπιστήμες (N&N) αναγνωρίστηκαν ως μια από τις μείζονες προϋποθέσεις του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας (EXE) μόλις στο 6^ο Πρόγραμμα-Πλαίσιο (EEK 2004: 10). Βεβαίως, ικανοποιητικός αριθμός έργων ερευνητικής συνεργασίας για τις N&N είχαν χρηματοδοτηθεί και στα προηγούμενα ΠΠ (4^ο και 5^ο), ενισχύοντας τις υπερεθνικές συνεργασίες και ενεργώντας ως καταλύτες για την αύξηση των χρηματοδοτήσεων στο πεδίο αυτό (σχεδ. 5). Με το 6^ο ΠΠ, τα έργα/προγράμματα συνεχίζονται και ενισχύονται, συμβάλλοντας στην προώθηση του πεδίου των N&N. Παραδείγματα τέτοιων έργων/προγραμμάτων αποτελούν τα Nanosafe, Nanoderm, Nanopathology, Nanoforum, Nanotox κ.α. (EC, 2005: 15).

Στο 6^ο ΠΠ, περιλαμβάνονται τρία κύρια ερευνητικά πεδία για τη νανοτεχνολογία: η νανοηλεκτρονική, η νανοβιοτεχνολογία και τα νανοϋλικά²¹. Στόχος του εν λόγω προγράμματος είναι να αποκτήσει η Ευρώπη την αναγκαία δυναμικότητα ώστε να είναι σε θέση να εκμεταλλεύεται τις N&N για να δημιουργεί νέα υλικά, διατάξεις και

21. Βλ. Παρουσίαση του Έκτου προγράμματος-πλαισίου: Νανοτεχνολογίες και Νανοεπιστήμες, στο www.europa.eu.int

συστήματα για τον έλεγχο της ύλης στην κλίμακα του ατόμου. Έμφαση, δίνεται λοιπόν στην ανάγκη ανάπτυξης μιας ευρωπαϊκής βιομηχανίας νανοτεχνολογιών.

Σχεδιάγραμμα 5. Το ύψος των χρηματοδοτήσεων (σε εκατομ. €) των Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων-Πλαισίων (ΠΠ) για την Ε&Α στο πεδίο των Ν&Ν (το ύψος των χρηματοδοτήσεων για το 2005 ενδέχεται να αλλάξει)



Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τον Ιούνιο του 2005, κατάρτισε «Σχέδιο δράσης για την Ευρώπη, 2005-2009», όπου καθορίζονται οι δράσεις για μια ολοκληρωμένη στρατηγική στο πεδίο των Ν&Ν (ΕΕΚ 2005ε). Όπως προαναφέραμε, το σχέδιο αυτό επικεντρώνεται σε ορισμένες δυναμικές, οι οποίες εκτιμάται ότι θα τονώσουν και θα προωθήσουν την ανάπτυξη στον εν λόγω πεδίο.

Η πρώτη δυναμική αναφέρεται στη *τόνωση του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας*, προκειμένου να δημιουργηθεί το «τρίγωνο της γνώσης» στο πεδίο των Ν&Ν (ο.π.: 4-5). Η Ε.Επ. πρόκειται να ενισχύσει το ύψος των χρηματοδοτήσεων στο 7^ο ΠΠ (δραστηριοτήτων έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης και επίδειξης), προτείνοντας το διπλασιασμό του προϋπολογισμού σε σύγκριση με το 6^ο ΠΠ. Υποστηρίζει δε ειδικά την έρευνα στην νανοηλεκτρονική και προωθεί συνολικά την έρευνα σχετικά με το δυνητικό αντίκτυπο των Ν&Ν. Επιπλέον, ενθαρρύνει την ανάπτυξη «ευρωπαϊκών τεχνολογικών

πλατφόρμων», οι οποίες στοχεύουν στη συγκρότηση ενός στρατηγικού θεματολογίου E&A για τομείς N&N που προάγουν την ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης (ναυοϊατρική, αειφόρο χημεία κλπ).

Ένας δεύτερος τομέας δυναμικής που χρειάζεται να ενισχυθεί σύμφωνα με την Επιτροπή (ο.π.: 5-6), είναι *οι υποδομές*, ώστε να αποκτήσουν ένα διαφοροποιημένο και συνεκτικό χαρακτήρα, λόγω του σύνθετου και διατομεακού χαρακτήρα των N&N. Επειδή η «κρίσιμη μάζα πόρων» για έρευνα και καινοτομία σε N&N μπορεί να μην επαρκεί σε επίπεδο μιας περιφερειακής ή ακόμα και μιας εθνικής κυβέρνησης, η Ε.Επ. υποστηρίζει τη διακρατική δικτύωση και ολοκλήρωση πόρων μεταξύ πανεπιστημίων, οργανισμών E&A και του κλάδου (των N&N), μέσω «κατανεμημένων πόλων αριστείας». Επίσης, εκτιμάται ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ανάγκες των ΜΜΕ, ώστε να ενισχυθεί η συνεργασία και η μεταφορά τεχνολογίας από πανεπιστημιακές ομάδες E&A, για τη σύλληψη και μελέτη προηγμένων πρωτοτύπων και για τον έλεγχο καταλληλότητας τους σε βιομηχανικώς συναφή περιβάλλοντα.

Σημαντική θέση κατέχει *η δημιουργία γνώσης*, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από την επικαιροποιημένη εκπαίδευση, κατάρτιση και δια βίου μάθηση των ερευνητών, των μηχανικών και του λοιπού εξειδικευμένου προσωπικού (ο.π.: 6-7). Στο πεδίο των N&N, για τη διατομεακή έρευνα απαιτείται μεγαλύτερη επίγνωση μεταξύ των ομάδων αυτών, σε θέματα επιχειρηματικότητας, δεοντολογίας, υγείας, περιβαλλοντικά και κοινωνικά, και επιβάλλεται η διασυννοριακή και διατομεακή κινητικότητα των ανθρωπινων πόρων του εν λόγω πεδίου. Γι' αυτό, ενισχύεται από την Ε.Επ. η δικτύωση και η διάδοση περιπτώσεων βέλτιστης πρακτικής για εκπαίδευση και κατάρτιση στις N&N. Προωθείται η δημιουργία «διατομεακού ευρωπαϊκού βραβείου σε N&N», μέσω του οποίου θα αναγνωρίζεται η επιστημονική πρόοδος, η επιχειρηματικότητα και η πρόοδος στο επίπεδο της ασφάλειας και του περιβάλλοντος. Ενθαρρύνεται, η κινητικότητα και η κατάρτιση σε N&N φοιτητών σε επίπεδο διδακτορικού, η δια βίου μάθηση για ερευνητές και μηχανικούς και η τόνωση των διακρατικών προγραμμάτων μέσω εξειδικευμένων δράσεων (όπως του προγράμματος για υποτροφίες «Marie Curie»).

Η τέταρτη δυναμική την οποία προωθεί και ενθαρρύνει η Ε.Επ. αφορά τη *βιομηχανική καινοτομία* και τη μετατροπή των ερευνητικών διαδικασιών σε εμπορικά βιώσιμα και ασφαλή προϊόντα και διαδικασίες («από τη γνώση στην αγορά») (ο.π.: 7-9). Στην προσπάθεια να υποστηρίξει η Επιτροπή τη διαδικασία αυτή, αναδεικνύει εξ αρχής

τη σημασία της προστασίας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας για την καινοτομία, τόσο από την άποψη της προσέλκυσης επενδύσεων όσο και για την εξασφάλιση μελλοντικών εσόδων. Προβαίνει λοιπόν, στην ενίσχυση της βιομηχανικής εκμετάλλευσης της E&A σε N&N, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στους κοινωνικούς, πολιτικούς και ψυχολογικούς φραγμούς που στιγματίζουν την επιχειρηματικότητα στην Ευρώπη (π.χ. το στίγμα της αποτυχίας). Προωθεί το μετασχηματισμό των παραδοσιακών βιομηχανιών, καθώς και την ανάπτυξη MME έντασης γνώσης, μέσω της συμμετοχής τους σε συλλογικά κοινοτικά έργα E&A σε N&N. Υποστηρίζει τη δημιουργία «ψηφιακής βιβλιοθήκης N&N» στον παγκόσμιο ιστό, για τη συγκέντρωση δεδομένων από ευρύ φάσμα πηγών αλλά και για την ανάλυση των διαφορετικών καταστάσεων N&N που υφίστανται στην Ευρώπη, καθώς επίσης και τη συγκρότηση ενός συστήματος παρακολούθησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σε N&N.

Αναγνωρίζοντας τις αλλαγές που αναμένεται να επιφέρουν οι εφαρμογές των νανοτεχνολογιών, η Ε.Επ. επενδύει και στην *κοινωνική διάσταση* τους, προκειμένου να αντιμετωπιστούν έγκαιρα *κίνδυνοι* εγγενείς στην εν λόγω τεχνολογία (ο.π.: 9-10). Θέματα όπως η υγεία, η ασφάλεια και το περιβάλλον, είναι υψίστης σημασίας. Εξίσου σημαντικός όμως είναι ο αποτελεσματικός διάλογος για την τεχνολογική ανάπτυξη και την πρόοδο στο πεδίο αυτό, για τη θέση της ανειδίκευτης εργασίας, για τον κίνδυνο ανισοτήτων μεταξύ διάφορων κοινοτικών περιφερειών καθώς και για την εξασφάλιση οικονομικά προσιτής πρόσβασης στα οφέλη της (N&N π.χ. στη νανοϊατρική). Στην αντιμετώπιση αυτών των θεμάτων η Επιτροπή, μέσω της κοινοτικής χρηματοδότησης για E&A, εξετάζει ζητήματα δεοντολογίας, εντάσσοντας σε αυτά και την κοινωνική τους διάσταση, ευελπιστώντας στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης σχετικά με το χειρισμό των N&N. Παράλληλα, στα πλαίσια της τεχνολογικής πολιτικής, υποστηρίζει μελέτες για μελλοντικά σενάρια N&N, σχετικά με πιθανούς κινδύνους και με το δυνητικό αντίκτυπο στη κοινωνία. Στηρίζει το διάλογο και τη διεξαγωγή ερευνών που θα εξετάζουν τη στάση των πολιτών απέναντί στις N&N. Επιπλέον, επιδιώκοντας την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών, παράγει πολυγλωσσικό ενημερωτικό υλικό με τη μορφή ταινιών και φυλλαδίων.

Εκτιμώντας ότι, στο άμεσο μέλλον, τα προϊόντα που βασίζονται σε N&N θα αυξηθούν στην αγορά με ταχείς ρυθμούς, η Ε.Επ. τονίζει την ανάγκη για *υψηλό επίπεδο προστασίας* της δημόσιας υγείας, της ασφάλειας των καταναλωτών και των εργαζομένων,

καθώς και της περιβαλλοντικής προστασίας (ο.π.: 11-12). Κατά συνέπεια, προτείνει μια σειρά από μέτρα που αφορούν τα όρια τοξικότητας, τα όρια μετρήσεων και εκπομπών, τις απαιτήσεις σήμανσης, την εκτίμηση διακινδύνευσης και τα όρια έκθεσης, τα όρια παραγωγής και εισαγωγών κάτω από τα οποία δύναται μια ουσία να εξαιρείται από κανονιστική ρύθμιση. Σε συνεργασία με ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς, επιχειρεί να αναπτύξει κατευθυντήριες γραμμές, μοντέλα και πρότυπα για εκτίμηση και διαχείριση της διακινδύνευσης καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής κάθε προϊόντος (σύλληψη, E&A, βιομηχανική παραγωγή, διανομή, χρήση, ανακύκλωση). Επιδιώκει την ελαχιστοποίηση της έκθεσης των εργαζομένων, των καταναλωτών και του περιβάλλοντος από βιομηχανικής κατασκευής προϊόντα νανομετρικής κλίμακας, μέσω ασφαλών και οικονομικά αποδοτικών μέτρων (π.χ. προβλεπόμενα επίπεδα έκθεσης, καταλληλότητα των σημερινών μεθόδων ελέγχου της έκθεσης κ.α.).

Για την τόνωση των N&N στον ευρωπαϊκό χώρο, η Επιτροπή υπογραμμίζει τη σημασία της *διεθνούς συνεργασίας* (ο.π.: 12-13). Αφενός, για το μερισμό της γνώσης και την εκμετάλλευση της, ανάμεσα στις προηγμένες οικονομικά και βιομηχανικά χώρες, και αφετέρου, για να εξασφαλισθεί πρόσβαση στη γνώση και να αποφευχθεί η δημιουργία «νανοχάσματος», ιδίως στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες. Έτσι, εντείνει το διάλογο σε διεθνές επίπεδο για την ανάπτυξη και τη χρήση των N&N, για την αντιμετώπιση ζητημάτων αμοιβαίου οφέλους σε παγκόσμιο επίπεδο και υποστηρίζει τη δημιουργία ευρωπαϊκού ηλεκτρονικού αρχείου για δημοσιεύσεις στις N&N.

Όσον αφορά το συντονισμό των N&N σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αναμένεται η Ε.Επ. να ιδρύσει εστιακό σημείο (ο.π.: 13-14), όπου θα εποπτεύεται και θα παρακολουθείται η εφαρμογή του σχεδίου δράσης, θα υποβάλλονται εκθέσεις ανά διετία σχετικές με την πρόοδο αυτού του σχεδίου και θα πραγματοποιούνται δραστηριότητες για την ενίσχυση της εφαρμογής και εκμετάλλευσης των N&N στην Ευρώπη. Για τη μέγιστη αποτελεσματικότητα του σχεδίου απαιτείται συνεκτική και συντονισμένη δράση, που θα διαθέτει «ορατότητα» (visibility) και θα μεταδίδεται επικοινωνιακά με αποτελεσματικό τρόπο.

3.5 Ποιο είναι το τίμημα της «νανο-κοινωνίας»;

Η Ευρωπαϊκή Ένωση φαίνεται να κινείται λοιπόν με γοργούς ρυθμούς για να ενισχύσει τις ερευνητικές και βιομηχανικές υποδομές της, δημιουργώντας «νέα γνώση» στο πεδίο των Νανοτεχνολογιών και Νανοεπιστημών. Η νέα αυτή γνώση, εκτιμάται ότι θα δώσει σημαντικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις. Οι τελευταίες, στα πλαίσια της γνωσιοκεντρικής οργάνωσης της κοινωνίας και της οικονομίας, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να αντεπεξέλθουν και να μετατρέψουν τη γνώση αυτή σε εμπορεύσιμο προϊόν. Σύμφωνα με τη νεοφιλελεύθερη ιδεολογία και πολιτική, η διαδικασία μετατροπής της γνώσης σε εμπορεύσιμο προϊόν θα ενισχύσει την οικονομική ανάπτυξη του ευρωπαϊκού χώρου και θα οδηγήσει στην οικονομική και κοινωνική ευημερία.

Προσδοκώντας επομένως να καταστεί παγκοσμίως η πλέον ανταγωνιστική και δυναμική βασισμένη στη γνώση οικονομία, η Ε.Ε. επενδύει και στο πεδίο των Ν&Ν. Σύμφωνα με τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο, αναμένεται να δημιουργηθούν νέες διαδικασίες, νέα υλικά, συστατικά και συστήματα που θα οδηγήσουν σε νέες εφαρμογές, σε πολλά και ποικίλα πεδία. Όμως, όπως κάθε νέα τεχνολογία, έτσι και οι νανοτεχνολογίες, μαζί με τα οφέλη που αναμένεται να επιφέρουν, εγκυμονούν και κινδύνους.

Σύμφωνα με τον Leadbeater (2000: 121-123), οι βιομηχανίες που βασίζονται στην παραγωγή γνώσης θα μπορούσαν να δημιουργήσουν νέας γενιάς παγκόσμια προϊόντα, αλλά παράλληλα θα μπορούσαν να προκαλέσουν και νέους παγκόσμιους κινδύνους. Αναφερόμενος στη γενετική μηχανική και στη δυναμική που έχει αποκτήσει, ο εν λόγω συγγραφέας προειδοποιεί για μελλοντικές ανεξέλεγκτες καταστάσεις, όπως για παράδειγμα, ότι διάφοροι ιοί ενδεχομένως να μεταπηδούν σε διαφορετικά είδη. Καθώς τα προϊόντα γίνονται όλο και πιο περίπλοκα από τεχνολογική άποψη, η κοινωνία στηρίζεται όλο και περισσότερο στους ειδικούς που ασκούν κριτική για την δική μας ασφάλεια. Κατά συνέπεια, η επιστημονική γνώση γίνεται ολοένα και πιο ισχυρή, αλλά παράλληλα και πιο αμφισβητούμενη. Για το λόγο αυτό, οι επιχειρήσεις δεν θα πρέπει να ενδιαφέρονται μόνο για την ταχύτητα με την οποία μετατρέπουν νέες ιδέες σε νέα προϊόντα, αλλά θα πρέπει να έχουν και την εμπειρία να διαχειρίζονται τους δημόσιους κινδύνους που γεννούν οι καινοτομίες. Με αυτό τον τρόπο θα είναι ευκολότερο για τις επιχειρήσεις να κερδίσουν τη δημόσια εμπιστοσύνη για τα νέα τους προϊόντα.

Η Ε.Ε., προσπαθώντας να προωθήσει μια υπεύθυνη και συνεπή στρατηγική πολιτική σχετικά με τις κοινωνικές προσδοκίες, περιλαμβάνει στο 7^ο ΠΠ για την Ε&Α την κοινωνική διάσταση των νανοτεχνολογιών, θεωρώντας την κρίσιμη παράμετρο για την ασφαλή ανάπτυξη τους. Προς την κατεύθυνση της συνειδητοποίησης των ευρωπαϊών πολιτών για τις νανο-βιοτεχνολογίες στοχεύει και το πρόγραμμα της Ε.Ε. Nano-Bio Raise (<http://www.nanobio-raise.org/>). Το πρόγραμμα αυτό διερευνά μεταξύ άλλων τα όρια της δημόσιας αποδοχής για τις Ν&Ν και συμβουλεύει σχετικά με το πώς θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν οι δημόσιες ανησυχίες. Ο συντονιστής του προγράμματος David Bennett υπογραμμίζει ότι οι ερευνητές θα πρέπει να συνεργάζονται στενά με τους πολιτικούς, τους ακτιβιστές, τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και τους πολίτες, από τα πρώτα κιόλας βήματα της τεχνολογικής εξέλιξης ενός πεδίου. Διαφορετικά, η έλλειψη της δημόσιας υποστήριξης θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στις χρηματοδοτήσεις, οδηγώντας ενδεχομένως στο να χάσει η Ευρώπη το επιστημονικό της υπόβαθρο.

Με βάση τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι, στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», η καινοτομική διαδικασία πρέπει να εξετάζεται πολύπλευρα, με γνώμονα όχι μόνο το όφελος των επιχειρήσεων, αλλά κυρίως το όφελος της κοινωνίας ως σύνολο. Θέματα που αφορούν την υγεία των πολιτών, το περιβάλλον, την ασφάλεια, αλλά και ζητήματα ηθικής που συνδέονται με τη νανοτεχνολογία, χρειάζεται να εξεταστούν πολύ προσεκτικά. Οι υποσχέσεις για προϊόντα που θα είναι επεξεργασμένα σε νανοκλίμακα ανταποκρίνονται σε πολλές επιθυμίες μας, αλλά έχουν να κάνουν και με πολλές απρόβλεπτες καταστάσεις. Για παράδειγμα, σύμφωνα με το «The Washington Post Company» (Weiss 2006), στα τέλη Μαρτίου 2006, αναφέρθηκε από το Federal Institute for Risk Assessment του Βερολίνου, ότι 77 άτομα στη Γερμανία παρουσίασαν σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα (έξι από αυτούς κατέληξαν στο νοσοκομείο με πνευμονικό οίδημα) έπειτα από χρήση «νανο-προϊόντος» που αφορούσε το καθαρισμό λουτρών. Τα προβλήματα αυτά διήρκεσαν 18 ώρες στους περισσότερους, ενώ σε κάποιους παρέμειναν για μέρες. Το εν λόγω προϊόν προοριζόταν για χρήση στο γυαλί και σε κεραμικές επιφάνειες, ώστε να απωθούν το νερό και τους ρύπους. Τελικά, το προϊόν ανακλήθηκε από τους διανομείς και υποδείχτηκε να μη χρησιμοποιηθεί το εν λόγω σπρέι. Η ανάκληση του συγκεκριμένου νανο-προϊόντος φαίνεται να είναι η πρώτη που σχετίζεται με λόγους υγείας.

Βάσιμα πιθανολογείται ότι, όσο εξελίσσεται η νέα αυτή τεχνολογία, παρόμοια περιστατικά θα εμφανίζονται ολοένα και περισσότερο και θα εγείρονται ερωτήματα: Μήπως μετατραπούμε σε ξένα σώματα μέσα σε έναν κόσμο του οποίου ο πληθυσμός θα αποτελείται από διαγονιδιακά δημιουργήματα; Μήπως η δημιουργία, η παραγωγή και απελευθέρωση στο περιβάλλον γενετικά κατασκευασμένων μορφών ζωής θα αποτελέσει μεγαλύτερη απειλή για τον πλανήτη από ότι η πυρηνική και η πετροχημική ρύπανση; Ποιες θα είναι οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της διαχείρισης της πνευματικής ιδιοκτησίας από τις πολυεθνικές; Πώς θα ζει και θα αναπτύσσεται ο άνθρωπος μέσα σ' έναν κόσμο όπου τα πάντα αντιμετωπίζονται ως εφεύρεση και εμπορική ιδιοκτησία; Ποιο θα είναι το τίμημα;

Εξαιτίας του περιορισμένου χαρακτήρα της παρούσας εργασίας, πολλά ερωτήματα θα μείνουν αναπάντητα. Ωστόσο, θα προσπαθήσουμε στη συνέχεια να δώσουμε κάποιες απαντήσεις στα ερωτήματα που προκύπτουν από την επιστημονική και την τεχνολογική εξέλιξη, προσεγγίζοντας τόσο τις διεθνείς τάσεις, όσο και τους κινδύνους που ελλοχεύουν πίσω από την εξέλιξη των N&N. Η διερεύνηση των οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων του εν λόγω πεδίου είναι απαραίτητη, κατά την άποψη μας, αφενός για να προσδιοριστούν τα όρια ανάπτυξης και εξέλιξής του, σε σχέση πάντα με τις ανάγκες της κοινωνίας, και αφετέρου για να ανιχνεύσουμε κατά πόσο η ανάπτυξη του, στα πλαίσια οργάνωσης μιας ισχυρής ευρωπαϊκής γνωσιοκεντρικής οικονομίας, είναι ωφέλιμη για το σύνολο της.

Κεφάλαιο 4^ο: Διεθνείς τάσεις και κίνδυνοι στο πεδίο των N&N

4.1 Εμπορικές εφαρμογές των N&N: εξελίξεις και προβλέψεις

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι εφαρμογές της νανοτεχνολογίας και της νανοεπιστήμης είναι πολλές και αγγίζουν ποικίλα επιστημονικά πεδία. Είναι δε εύλογο, στα πλαίσια του καπιταλιστικού συστήματος, να δίνουν το έρεισμα σε μεγάλες βιομηχανίες και επιχειρήσεις για να καρπωθούν τη νέα επιστημονική γνώση και να τη μετατρέψουν σε εμπορεύσιμο προϊόν. Ταυτόχρονα, θεωρείται σχεδόν σίγουρο ότι η εμπορική εκμετάλλευση προϊόντων «νέας γενιάς» θα προσφέρει στο καταναλωτικό κοινό μια σειρά από ιδιαίτερα, ξεχωριστά, μοναδικά στην ιστορία αγαθά.

Σε σχετική έκθεση της χρηματιστικής ασφαλιστικής εταιρίας Allianz Group (Lauterwasser 2005: 12-13)²², παρουσιάζονται προϊόντα που αποτελούν εφαρμογές των N&N και κυκλοφορούν ή αναμένεται να κυκλοφορήσουν στο εμπόριο. Από τις πιο γνωστές εμπορικές εφαρμογές υλικών επεξεργασμένων σε νανοκλίμακα που κυκλοφορούν ήδη είναι το γυαλί (για παράδειγμα, το τζάμι που, όταν βρέχεται, στην επιφάνειά του δεν διαμορφώνονται σταγονίδια, αλλά το νερό εξαπλώνεται ομοιόμορφα καθαρίζοντάς το ταυτόχρονα). Άλλα καταναλωτικά προϊόντα επεξεργασμένα σε νανοκλίμακα είναι: γυαλιά ηλίου πιο προστατευτικά στην ακτινοβολία του ηλίου, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που εμποδίζουν τις ζάρες και το λέκιασμα του υφάσματος ή το καθιστούν πιο ανθεκτικό στο νερό και στον αέρα, προϊόντα για αθλητικό εξοπλισμό (όπως για το σκι και το τέννις), καλλυντικά και τηλεοράσεις. Εφαρμογές των N&N, που θα βγουν στο εμπόριο σε σύντομο χρονικό διάστημα, αφορούν: τα ηλεκτρονικά και τις επικοινωνίες, νέες χημικές ουσίες και υλικά, νέα φαρμακευτικά είδη και νέες εφαρμογές στην υγειονομική περίθαλψη, στις βιολογικές επιστήμες, στη βιομηχανία και στις κατασκευές (καινούριες τεχνικές). Επίσης, εκτιμάται ότι η εξέλιξη του εν λόγω

22. Η έκθεση εκδόθηκε από την ασφαλιστική-χρηματιστική εταιρία Allianz και τον ΟΟΣΑ. Όπως αναφέρεται στο εν λόγω κείμενο (ο.π.: 3), η Allianz σε συνεργασία με το International Futures Programme του ΟΟΣΑ, εξέτασε τις πιθανές οικονομικές επιπτώσεις, τις επενδυτικές δυνατότητες και τους πιθανούς κινδύνους των νανοτεχνολογιών. Διευκρινίζεται πάντως ότι η έκθεση αναλύει τις προοπτικές και τους κινδύνους από τη σκοπιά της Allianz' οι απόψεις τις οποίες εκφράζει είναι αυτές της εταιρίας και δεν δεσμεύουν τον ΟΟΣΑ ή τα κράτη-μέλη του.

πεδίου θα επηρεάσει τις ενεργειακές τεχνολογίες, το περιβάλλον και θα δώσει ώθηση για την περαιτέρω εξερεύνηση του διαστήματος.

Όπως υποστηρίζεται στην ίδια έκθεση (ο.π.: 24-25), αλλά και σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι ΗΠΑ έχουν την πρωτοκαθεδρία στο πεδίο των N&N. Συγκεκριμένα, στις Ηνωμένες Πολιτείες βρίσκονται οι περισσότερες «νανοτεχνολογικές εταιρίες»: περίπου 430. Ακολουθούν η Ιαπωνία με 110 τέτοιες εταιρίες, η Γερμανία με 94, η Μεγ. Βρετανία με 48, η Κίνα με 20, η Γαλλία με 19 κλπ. Σύμφωνα πάντα με την Allianz, ο λόγος για τον οποίο έχει συγκεντρωθεί ένας μεγάλος αριθμός εταιρειών στις ΗΠΑ είναι η πολύ αναπτυγμένη αγορά κεφαλαίων επιχειρηματικού κινδύνου (venture capital market). Ωστόσο, σημειώνεται ότι οι αριθμοί αυτοί είναι αμφισβητήσιμοι, επειδή νέες εταιρείες δημιουργούνται συνεχώς και πολλές από τις υπάρχουσες είναι βραχύβιες (δεν παραμένουν ενεργές για πολύ καιρό).

Όσον αφορά την εξέλιξη των N&N, σε παγκόσμιο επίπεδο, ο Mihail Roco, πρόεδρος της ομοσπονδιακής υποεπιτροπής των ΗΠΑ για την Επιστήμη, τη Μηχανική, και την Τεχνολογία Νανοκλίμακας (Nanoscale Science Engineering and Technology) προσδιόρισε πέντε «γενιές» προϊόντων βασισμένων στη νανοκλίμακα (αναφέρεται στο Lauterwasser 2005: 25-26). Εντοπίζει την *πρώτη γενιά* το έτος 2001, κάνοντας λόγο για «παθητικές νανοδομές». Με αυτό τον όρο αναφέρεται στη σημερινή κατάσταση πραγμάτων, δηλαδή στη δημιουργία εμπορικών πρωτοτύπων και στην επίτευξη συστημικού ελέγχου σε νανοκλίμακα για αυτά τα προϊόντα, χρησιμοποιώντας νανοδομές σε πολυμερή, καλώδια, επιστρώσεις κλπ. Η *δεύτερη γενιά* αρχίζει το 2005, με τις «ενεργητικές νανοδομές», δηλαδή, για παράδειγμα, συσκευές που θα συμπεριφέρονται όπως οι μύες, ή άλλες που θα τοποθετούνται στο ανθρώπινο σώμα με σκοπό τη χορήγηση φαρμάκου σε συγκεκριμένη θέση και συγκεκριμένο χρόνο. Τέτοιες εφαρμογές υπάρχουν ήδη σε στάδιο προηγμένης E&A και μερικά εμπορικά πρωτότυπα αναμένεται να κυκλοφορήσουν τα αμέσως επόμενα έτη. Προβλέπεται ότι αυτές οι νανοδομές θα οδηγήσουν σε σημαντική διεύρυνση της αγοράς. Η *τρίτη γενιά* προϊόντων προβλέπεται για το 2015-20, με τη δημιουργία εμπορικών πρωτοτύπων όπου οι νανοσυσκευές και τα νανοϋλικά θα είναι ενσωματωμένα σε μεγαλύτερα νανοσυστήματα και σε συστήματα νανοσυστημάτων. Σε αυτά θα περιλαμβάνεται η κατευθυνόμενη αυτοσυναρμολόγηση και η χημικο-μηχανική διαδικασία. Μετά το 2020, θα εμφανιστούν τα *τέταρτης γενιάς* προϊόντα, δηλαδή ευρύτερα νανοσυστήματα, των οποίων τα συστατικά στοιχεία θα είναι

μόρια και μακρομόρια διαμορφωμένα την περίοδο 2005-2020. Αυτή η γενιά θα περιλαμβάνει ετερογενή μοριακά νανοσυστήματα, όπου κάθε μόριο του νανοσυστήματος έχει μια ιδιαίτερη δομή και διαδραματίζει ένα διαφορετικό ρόλο. Εκτιμάται ότι πολλά από τα εν λόγω μόρια θα χρησιμοποιηθούν τότε ως συσκευές και ότι, από τις κατασκευασμένες δομές και αρχιτεκτονικές τους, θα προκύψουν εντελώς νέες λειτουργίες. Τέλος, η πέμπτη γενιά προϊόντων προβλέπεται για το 2030 περίπου, με τη νανο-ρομποτική, την κατευθυνόμενη συναρμολόγηση και τις αποκλίνουσες αρχιτεκτονικές.

Σύμφωνα λοιπόν με τις παραπάνω προβλέψεις του M. Roco, η νανοτεχνολογία προσφέρει νέες δυνατότητες ακόμη και για πάρα πολλά υλικά και προϊόντα που κυκλοφορούν ήδη στο εμπόριο. Ωστόσο, παρά τον ενθουσιασμό που εμφανίζουν κάποιες εταιρείες σχετικά με τις δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας, δεν μπορούν να προβλέψουν πού θα καταλήξει. Αντίθετα, τα τελευταία χρόνια αυξάνεται ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων που εξετάζουν τους κινδύνους, τους οποίους εγκυμονεί η νέα αυτή τεχνολογία, αναδεικνύοντας τις κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και ηθικές πτυχές της εξέλιξής της.

4.2 Κίνδυνοι στη «νανο-κοινωνία»

Όπως αναφέρεται σε σχετική μελέτη που εξέδωσε το Economic and Social Research Center (Wood κ.α., 2005: 39), οι φόβοι, οι επιφυλάξεις και τα αρνητικά επιχειρήματα ενάντια στην ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας δεσπόζουν όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Ταυτόχρονα, αναπτύσσεται ένας παραλληλισμός της εξέλιξης της νανοτεχνολογίας με εκείνη των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ), καθιστώντας την ως την επόμενη υποψήφια για δημόσια απόρριψη. Σύμφωνα με τον Parr (2005:3), η υπόθεση των ΓΤΟ ναυάγησε, επειδή οι αρμόδιοι θεσμικοί παράγοντες (κυβερνήσεις, εταιρίες, ερευνητικά κέντρα) δεν έλαβαν υπόψη τους ότι η δημόσια αποδοχή τους ήταν πολύ περιορισμένη. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι σε έρευνα που έγινε από το πρόγραμμα PABE (Public Perceptions of Biotechnology in Europe project) σε πέντε ευρωπαϊκές χώρες (Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ισπανία, Μ. Βρετανία), με θέμα τις απόψεις του κοινού για τους ΓΤΟ, οι ερευνητές έμειναν έκπληκτοι. Ο σκεπτικισμός των ερωτηθέντων φαίνεται να προέρχεται από όμοιες στάσεις, ανεξαρτήτως εθνικο-πολιτι-

σμικών διαφορών. Οι στάσεις τους δεν προσανατολίζονταν από τον «κίνδυνο» με την επιστημονική έννοια του τυχαίου και του πιθανού, αλλά αφορούσαν περισσότερο τις θεσμικές και τις πολιτισμικές ευθύνες. Οι απόψεις τις οποίες εξέφρασαν βασίζονταν κυρίως στην εμπειρική τους γνώση, όσον αφορά την προγενέστερη συμπεριφορά θεσμικών παραγόντων αρμόδιων για την ανάπτυξη τεχνολογικών καινοτομιών και τον έλεγχο των αντίστοιχων κινδύνων. Οι απόψεις του κοινού δεν εστίαζαν λοιπόν στη στενά εννοούμενη ασφάλεια των προϊόντων, αλλά στις επιλογές που είχαν γίνει και είχαν προκρίνει την ανάπτυξη ορισμένων προϊόντων. Στην περίπτωση των ΓΤΟ, η άποψη ήταν ότι αυτοί χρησιμοποιούνταν για να επεκταθεί ένα πρότυπο βιομηχανοποιημένης γεωργίας, χωρίς να τηρείται μια αρμονία με άλλα είδη παραγωγής και μεταποίησης τροφίμων.

Ο Parr, λαμβάνοντας υπόψη τον αποτυχημένο σχεδιασμό για τις τεχνολογίες των ΓΤΟ, κάνει ένα παραλληλισμό με την ανάπτυξη των νανοτεχνολογιών (ο.π.: 4). Θεωρεί απογοητευτικό τον τρόπο με τον οποίο οι κυβερνήσεις συζητούν για τη νανοτεχνολογία, έχοντας ως κυρίαρχη σκέψη τα ποσά που θα τοποθετήσουν στις νανοτεχνολογίες για λόγους διεθνούς ανταγωνισμού και όχι το αν αυτά θα δαπανηθούν για σωστά πράγματα ή αν η προτεινόμενη επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξη τυγχάνει ευρύτερης υποστήριξης εκ μέρους του κοινού.

Είναι υψίστης σημασίας λοιπόν το ζήτημα της κοινωνικής αποδοχής των τεχνολογικών εξελίξεων. Την άποψη αυτή εκφράζουν και οι συγγραφείς Sheetz, Vidal, Pearson και Lozano (2005), σε άρθρο τους με θέμα την αντίληψη του κοινού για την έρευνα και την ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας. Συγκεκριμένα, σε μια έρευνα που έκαναν σε φοιτητές άνω των 18 ετών που δεν σχετίζονταν με τις Ν&Ν, στο πανεπιστήμιο Texas Pan American (UTPA), προσπάθησαν να καταγράψουν τη στάση τους σχετικά με τη νανοτεχνολογία και την πρόοδο της τεχνολογίας (ο.π.: 340-344). Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά, καθώς το 80% των ερωτηθέντων απάντησε ότι το κοινό θα πρέπει να έχει λόγο στο πώς να χρηματοδοτείται η τεχνολογία. Επιπλέον, ένα υψηλό ποσοστό (της τάξης του 85%) θεώρησε ότι το κοινό, προτού πάρει μια απόφαση σχετικά με το ποια τεχνολογία θα πρέπει να χρηματοδοτηθεί, χρειάζεται να εκπαιδευτεί πρώτα στο αντίστοιχο πεδίο. Όσον αφορά τη νανοτεχνολογία, μόλις 167 στους 978 φοιτητές γνώριζαν τι είναι.

Σύμφωνα με τους ίδιους συγγραφείς (ο.π.: 335-336), μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει η νανοτεχνολογία είναι η έλλειψη κατανόησης

από το ευρύ κοινό, που μπορεί να οδηγήσει στην καθυστέρηση της ερευνητικής και αναπτυξιακής της διαδικασίας. Η νανοτεχνολογία είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο που για την κατανόησή της απαιτείται η σύνθεση διαφόρων επιστημών. Η σύνθεση όμως αυτή είναι δύσκολο να εξηγηθεί, αλλά και να κατανοηθεί από το ευρύτερο κοινό. Ταυτόχρονα, παρατηρείται ότι τα μόνα μηνύματα για τη νανοτεχνολογία που φτάνουν σήμερα στο κοινό είναι φορτισμένα αρνητικά. Για παράδειγμα, τέτοια μηνύματα εμφανίζονται σε κινηματογραφικές ταινίες (π.χ. Spiderman, Hulk, Matrix, Minority report κ.α.), όπου η νανοτεχνολογία συνδέεται με τον εκάστοτε «κακό» και όχι με τον «ήρωα».

Η ανάγκη λοιπόν για ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού θέτει μια τεράστια πρόκληση. Χωρίς μια ακριβή κατανόηση της επιστήμης, πώς μπορεί ο μέσος άνθρωπος να εκφέρει μια υπεύθυνη γνώμη για τις μελλοντικές κατευθύνσεις που η επιστήμη πρέπει να ακολουθήσει και να κρίνει εάν η νανοτεχνολογία είναι προς το συμφέρον της ανθρωπότητας;

Πάντως, φαίνεται ότι σήμερα οι N&N κερδίζουν γρήγορα τη δημόσια προσοχή, λόγω των ενδεχομένως εκτεταμένων συνεπειών για την κοινωνία. Σύμφωνα με την Speller (2005: 3-4), ο διάλογος ανάμεσα στους επιστήμονες και στο κοινό δεν έχει προχωρήσει πολύ, με αποτέλεσμα η αποδοχή της νανοτεχνολογίας να παραμένει χαμηλή. Οι επιστήμονες, από τη μια, αναλώνονται στο ερευνητικό τους έργο και το κοινό, από την άλλη, θεωρεί ότι οι επιστήμονες ασχολούνται με διαδικασίες δυσνόητες αλλά και επικίνδυνες. Ακόμα και όταν γίνεται διάλογος, είναι δύσκολο για το κοινό να παρακολουθήσει και να καταλάβει τις επιστημονικές ορολογίες που μεταχειρίζονται οι επιστήμονες. Το κοινό λοιπόν, μπερδεμένο, αντιμετωπίζει με σκεπτικισμό τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο, διότι δεν έχει επαρκή γνώση για να αξιολογήσει τα μελλοντικά πιθανά σενάρια.

Σύμφωνα με τους Sheetz κ.ά. (2005:331-332), καθώς η νανοτεχνολογία εξελίσσεται, η ιδιωτική ζωή και η ασφάλεια απειλούνται όλο και περισσότερο. Για παράδειγμα, η τεχνολογία αυτή υπόσχεται μικροσκοπικές ηλεκτρικές συσκευές, σχεδόν αόρατες, και αισθητήρες που θα εξοπλίζουν βιντεοκάμερες και υπολογιστές. Ενώ λοιπόν, από τη μια, η χρήση τους μπορεί να βελτιώσει την ισχύ του υπολογιστή ή να αυξήσει την ιδιωτική μας ασφάλεια, από την άλλη, οι ίδιες συσκευές θα μπορούσαν ευκολότερα να αποσπασουν προσωπικές πληροφορίες και να παραβιάσουν τον ιδιωτικό μας χώρο. Χρειάζεται, επομένως, τέτοιου είδους ζητήματα να εξεταστούν πολύ προσεκτικά από την

επιστημονική κοινότητα, διότι οι επιπτώσεις των νανο-εφαρμογών επηρεάζουν τους πάντες, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο.

Αρνητικά διαμορφώνουν την εικόνα των N&N και οι χειρισμοί των πολιτικών, με την αργοπορία τους στη θέσπιση κανονισμών γύρω από τις καταχρήσεις τέτοιων τεχνολογιών (Speller 2005: 4). Σύμφωνα και πάλι με τους Sheetz κ.ά (2005: 332), συζητήσεις για την ανάγκη θέσπισης κανονισμών στη νανο-βιομηχανία άρχισαν να δρομολογούνται λόγω των πρόσφατων ανακαλύψεων για τους κινδύνους που κρύβουν τα νανο-μόρια για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Πρέπει λοιπόν, οι κίνδυνοι να προσδιοριστούν και οι χρήσεις των νανοτεχνολογιών να αξιολογηθούν. Το ερώτημα για το ποιος θα θεσπίσει τους κανονισμούς, παραμένει ανοιχτό...

Η ερώτηση αυτή αναδεικνύει τον ευρύτερο ρόλο της διαμόρφωσης κανόνων σε σχέση με τις εφαρμογές της νανοτεχνολογίας. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, οι εφαρμογές των N&N είναι πολύπλοκες και απαιτούν την άριστη συνεργασία διαφόρων επιστημονικών πεδίων. Για παράδειγμα, η ανάπτυξη πιθανών ιατρικών εφαρμογών απαιτεί τη συνδυασμένη έρευνα της εφαρμοσμένης μηχανικής, των φυσικών επιστημών και της βιολογίας. Γενικότερα, η ανάπτυξη των N&N και η εισαγωγή των εφαρμογών τους στην καθημερινή μας ζωή εξαρτάται από τη σύνδεση της κοινωνίας με την επιστήμη. Για το λόγο αυτό, οι Sheetz κ.ά. (ο.π.), θεωρούν αναγκαία τη σύνδεση των κοινωνικών επιστημών και αναλύσεων με τις τεχνολογικές-επιστημονικές αναλύσεις για τις N&N. Αυτό όμως σημαίνει ότι και οι κοινωνικοί επιστήμονες θα διαθέτουν τις κατάλληλες γνώσεις τεχνολογίας. Με αυτόν τον τρόπο, θα εξασφαλίζεται μια περιεκτική και ακριβής ανάλυση και θα διασφαλίζεται σε κάποιο βαθμό το μέλλον της ανάπτυξης των N&N.

Προς την κατεύθυνση αυτή φαίνεται να κινείται η Ε.Ε., λαμβάνοντας υπόψη στην ερευνητική και τεχνολογική της πολιτική τις κοινωνικές προεκτάσεις της νανοτεχνολογίας (EEK 2005ε: 9-10). Σύμφωνα με την 4^η έκθεση του Nanoforum²³ (2005: Κεφ. 5.4.4), οι αναλύσεις που θα προσφέρει η συμμετοχή των κοινωνικών επιστημών θα παρέχουν ένα «μηχανισμό» (peer-reviewed mechanism), μέσω του οποίου τα αποτε-

23. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το θεσμικό ρόλο για την ενημέρωση του κοινού αναφορικά με τις εξελίξεις στο πεδίο των N&N έχει αναλάβει το Nanoforum (www.nanoforum.org). Πρόκειται για ένα θεματικό δίκτυο που ίδρυσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στο οποίο συμμετέχουν ινστιτούτα και ερευνητικά κέντρα από πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Το φόρουμ διοργανώνει συνέδρια, ημερίδες, «εργαστήρια» και άλλες παρόμοιες δράσεις, με στόχο να παρέχεται πληροφόρηση και ενημέρωση για τις N&N, ενώ παράλληλα προωθεί τη συνεργασία σε αυτό το πεδίο και την εμπορευματοποίηση των σχετικών εφαρμογών. Έχει δημοσιεύσει εκθέσεις για τη νανοτεχνολογία στην Ευρώπη, όπου μεταξύ άλλων διερευνώνται οι επιπτώσεις της στην υγεία, στο περιβάλλον, στη γεωργία και στη διατροφή, στην κοινωνία κ.α.

λέσματα θα μπορούν να αξιολογηθούν από τον καθένα μας, με την ίδια σαφήνεια με εκείνους που εκτελούν την E&A και εκείνους που σχεδιάζουν τις πολιτικές για το εν λόγω πεδίο. Εκτιμάται δηλαδή ότι αυτή η προσέγγιση θα επιτρέψει μια ισορροπημένη και λεπτομερή περιγραφή της κατάστασης προόδου και των μελλοντικών κατευθύνσεων της νανοτεχνολογίας. Αναγνωρίζεται βέβαια ότι οι κοινωνικοί επιστήμονες δεν είναι οι μόνοι που θα αναλάβουν το διάλογο με την κοινή γνώμη, καθώς δράση θα αναλάβουν επίσης πολιτικοί και οικονομολόγοι που σχετίζονται με την τεχνολογική πολιτική, μέσα μαζικής επικοινωνίας κ.α. Στόχος επομένως της Ευρωπαϊκής Κοινότητας είναι να ενημερώσει όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος της κοινωνίας, ώστε αυτή να μπορέσει να ανταποκριθεί στο κάλεσμα για τη διαμόρφωση της νομοθεσίας και των κανονισμών για τις N&N.

Κατά την άποψη μας, η επιδίωξη αυτή της Ε.Ε. να ενημερώσει την κοινωνία για τις εξελίξεις στο πεδίο της νανοτεχνολογίας αποσκοπεί, αφενός, στο να κερδίσει τη συναίνεση της κοινής γνώμης για την ερευνητική και τεχνολογική πολιτική που εφαρμόζει σήμερα· επιδιώκει δε, αφετέρου, να εισαγάγει στην κοινωνία έναν «αέρα ψευδαίσθησης», ότι δηλαδή η ΕΤΑ την οποία προωθεί βασίζεται σε συναινετικές, δημοκρατικές και προς το κοινό όφελος διαδικασίες. Στα πλαίσια όμως της «κοινωνίας της γνώσης», στην προωθούμενη ΕΤΑ διεισδύει ο ιδιωτικός τομέας, ο οποίος καλείται να αναλάβει σημαντικό ρόλο ως προς την ανάπτυξη της έρευνας και ως προς την αξιοποίηση (εμπορευματοποίηση) των αποτελεσμάτων της. Προκύπτουν λοιπόν ερωτήματα: Καθώς ο ιδιωτικός τομέας διεισδύει στην χάραξη E&T πολιτικής ολοένα και περισσότερο, ποιοι και πώς θα επεμβαίνουν στη θέσπιση κανόνων για τις N&N; Ποιοι θα έχουν πρόσβαση στις νέες αυτές τεχνολογίες; Η απεμπλοκή του κράτους από τις κοινωνικές του ευθύνες δεν θα δημιουργήσει νέες κοινωνικές ανισότητες και αποκλεισμούς; Πώς και με τι κριτήρια μπορεί να ελεγχθεί η έρευνα που συνιστά επιχειρηματικό, στρατιωτικό, κ.ο.κ. απόρρητο;

Παράλληλα με τα προαναφερθέντα, τίθεται και το ερώτημα εάν θα διευρυνθεί το χάσμα μεταξύ των πλέον αναπτυγμένων και των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών (ΛΑΧ). Το βέβαιο είναι ότι η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας θα επηρεάσει το διαχωρισμό αυτό. Το ζήτημα είναι προς ποια κατεύθυνση. Σύμφωνα με τους Sheetz κ.ά. (2005: 331), οι χώρες που κυριαρχούν στην έρευνα στο πεδίο της νανοτεχνολογίας (ΗΠΑ, Ιαπωνία,

Δυτική Ευρώπη) αναμένεται να είναι οι πρώτες που θα κερδίσουν από τις εφαρμογές της, εξαιτίας των επενδύσεων τους σε ΕΤΑ. Οι ΛΑΧ χρειάζεται να επενδύσουν στην έρευνα και στις νέες τεχνολογίες, εάν θέλουν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματά τους (π.χ. φθηνότερες και πιο αποτελεσματικές ιατρικές συσκευές, φθηνότερα υλικά και καταναλωτικά προϊόντα). Όπως επισημαίνεται όμως στην προαναφερθείσα έκθεση της Allianz (Lauterwasser 2005: 22), ακόμα και αν στις εν λόγω χώρες εφαρμοστούν προγράμματα νανοτεχνολογίας (π.χ. για την καταπολέμηση της φτώχειας), ο κίνδυνος για διεύρυνση του χάσματος πιθανώς θα αυξηθεί. Σύμφωνα με το CPGGH²⁴ (όπως αναφέρεται στην εν λόγω έκθεση: 22-23), οι 10 πιο πιθανές νανοτεχνολογικές εφαρμογές που αναμένεται να προωθηθούν στις ΛΑΧ έχουν επίδραση στο νερό, στη γεωργία, στην υγεία, στην ενέργεια και στο περιβάλλον. Αντίθετα, στις πιο αναπτυγμένες βιομηχανικές χώρες, πιο σημαντικές φαίνονται οι εφαρμογές της Ν&Ν στην ηλεκτρονική και στην πληροφορική, στη φαρμακευτική και στο τομέα της υγείας. Κατά την άποψη μας, αυτό σημαίνει ότι οι εφαρμογές των Ν&Ν σε τούτες τις τελευταίες χώρες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη υφιστάμενων ή στη δημιουργία νέων τεχνολογιών, εντείνοντας το «τεχνολογικό προβάδισμα» αυτών των χωρών έναντι των ΛΑΧ.

Μαζί με το διάλογο για τα οφέλη και τους κινδύνους της νανοτεχνολογίας, συζητήσεις γίνονται και για την ηθική διάστασή της. Όπως αναφέρει ο Grunwald (2005: 187), η ηθική της νανοτεχνολογίας έχει ήδη αναγνωριστεί διεθνώς, καθώς της έχει αποδοθεί και ο όρος «νανο-ηθική» στη διεθνή βιβλιογραφία. Τα θέματα που διαχειρίζεται η νανο-ηθική αφορούν τους κινδύνους (που γνωρίζουμε και που μπορούμε να εκτιμήσουμε), το πώς θα έπρεπε να διανέμεται η γνώση (ελεύθερα ή σε επιλεγμένες ομάδες) και, τέλος, το πώς επιτυγχάνεται η κοινωνική αποδοχή και η ισότιμη πρόσβαση στη νανοτεχνολογία. Ωστόσο, σήμερα ο ρόλος της έχει απαξιωθεί και υπάρχει απλώς η διαπίστωση της ανάγκης για ηθική στη νανοτεχνολογία. Ενώ διερευνώνται γενικά θέματα, όπως η προστασία της ιδιωτικής ζωής ή η σχέση ανθρώπου-μηχανής, συστηματικές μελέτες (σχετικές με τις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις των Ν&Ν) που θα μπορούσαν να ασκήσουν κριτική στον τρόπο που διαμορφώνεται η νανοτεχνολογία δεν έχουν ακόμα παρουσιαστεί. Αυτή η έλλειψη αυξάνει την ανησυχία του κοινού και πρέπει να καλυφθεί. Εξάλλου, θα πρέπει η νανο-ηθική να μην εξετάζεται μόνο ως αντανάκλαση

²⁴ Canadian Program on Genomics and Global Health.

άλλων κλάδων, όπως της βιο-ηθικής ή της ηθικής της ιατρικής (ο.π.: 198). Εξαιτίας των πολλαπλών εφαρμογών της νανοτεχνολογίας και των ποικίλων επιστημών που συσχετίζονται, προκύπτουν συγκλίνουσες ηθικές ερωτήσεις και προκλήσεις που αναδεικνύουν τη σημαντικότητα της νανο-ηθικής. Τι αναμένεται να ακολουθήσει από την έλλειψη γνώσης για τις παρενέργειες των νανο-εφαρμογών; Με δεδομένη την έλλειψη γνώσης, η αρχή της πρόληψης λαμβάνεται υπόψη; Τα οφέλη (ιδίως οικονομικά) που αναμένονται από τα προϊόντα που θα είναι βασισμένα σε νανοκλίμακα, επηρεάζουν τις εξελίξεις; Ποιοι θα επωφεληθούν από τις διαδικασίες και τα προϊόντα που θα προκύψουν; Βάσει ποιων κριτηρίων μπορούμε να κρίνουμε τα οφέλη και τους κινδύνους, από τη στιγμή που τα οφέλη είναι κυρίαρχα και οι κίνδυνοι υποθετικοί;

Αυτές και άλλες ερωτήσεις, που προκύπτουν από την ανάπτυξη και τη χρήση της νανοτεχνολογίας, διαμορφώνουν το πλαίσιο της νανο-ηθικής, το οποίο βασίζεται κυρίως στην αξιολόγηση των καταστάσεων (σχέση μεταξύ αξιόπιστης γνώσης προς βαθμό αβεβαιότητας), στη συγκρισιμότητα με άλλους τύπους κινδύνων και στην κανονιστική βάση για τις πρακτικές συνέπειες (ο.π.191-192). Η νανο-ηθική δεν είναι κάτι που μπορεί να διαμορφωθεί πλήρως σε ικανοποιητικό βαθμό, είτε στην αρχή είτε στο τέλος, αλλά κάτι το οποίο χρειάζεται να επικαιροποιείται συνεχώς (ο.π.:200).

Κατά την άποψη μας, για να μιλήσουμε για μια υπεύθυνη και ηθική στρατηγική ανάπτυξης για τις N&N, χρειάζεται μεταξύ άλλων να υπάρχει σαφής και συγκροτημένη γνώση τόσο για τη χάραξη τεχνολογικής πολιτικής, όσο και για την αποφυγή των δυσάρεστων επιπτώσεων. Οι επιπτώσεις των νανοτεχνολογιών όμως δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί επαρκώς και οι αναλύσεις για την τοξικότητα των νανο-προϊόντων δεν είναι σαφείς. Όπως αναφέρεται στη 4^η έκθεση του Nanoforum (2005:18), αρκετά τεστ για τα νανο-μόρια έχουν διενεργηθεί σε ποντίκια, λαγούς, ψάρια και χοίρους, και έχουν οδηγήσει τους επιστήμονες σε υποθέσεις για την τοξικότητά τους. Παράλληλα, σημειώνεται ότι η διερεύνηση της επίδρασής τους σε ανθρώπους δεν είναι απλή διαδικασία. Παρότι κάποια πρώτα αποτελέσματα σχετικά με αυτή την επίδραση έχουν δημοσιοποιηθεί, παραμένουν ακόμα σε προκαταρκτικό στάδιο και κανένας δεν μπορεί να γνωρίζει τις αληθινές επιπτώσεις.

Παρόμοια είναι η κατάσταση και για το περιβάλλον. Ενώ η νανοτεχνολογία υπόσχεται μείωση των αποβλήτων, της κατανάλωσης ενέργειας, της ρύπανσης και της εξάρτησής μας από μη-ανανεώσιμους φυσικούς πόρους, γεννιούνται ερωτήματα, όπως:

Τι επιπτώσεις θα έχουν τα νανο-προϊόντα στο περιβάλλον; Τι θα συμβεί αν κάποια τοξικά νανο-μόρια διεισδύσουν στο περιβάλλον; Πώς εξασφαλίζεται η αειφορική ανάπτυξη μέσω της εν λόγω τεχνολογίας;

Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του Nanoforum (2006: 3-4), σε σχετικό συνέδριο με ειδικούς επιστήμονες, έχουν συζητηθεί τρόποι με τους οποίους η νανοτεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς όφελος του περιβάλλοντος, αλλά έχουν αναφερθεί και κίνδυνοι τους οποίους αυτή εμπερικλείει. Συγκεκριμένα, αναγνωρίζονται 4 ομάδες νανο-μορίων, στα οποία ενδέχεται να εκτεθούν οι άνθρωποι και το περιβάλλον (ο.π.: 10): παράγωγα καύσης, μαζικά κατασκευασμένα υλικά (π.χ. ο μαύρος άνθρακας), κατασκευασμένα νανο-σωματίδια και ιατρικά νανο-σωματίδια. Συνστήνεται λοιπόν να γίνουν: (α) αναλυτικές μελέτες, όπου θα περιγράφονται οι σχέσεις λειτουργίας των νανο-δομών και θα προβλέπονται μοντέλα μηχανισμών, των οποίων η μελλοντική συμπεριφορά ίσως επηρεάσει τα βιολογικά συστήματα (παράλληλα δηλαδή με την λειτουργικότητα, θα πρέπει να εξετάζεται και η τοξικότητα τους), (β) μελέτες αξιολόγησης κινδύνου για νέα μαζικά προϊόντα, (γ) μελέτες που θα εξετάζουν την κινητικότητα των νανο-μορίων, καθώς και (δ) τα υποπροϊόντα της παραγωγής των νανο-υλικών (π.χ. διαλυτική χρήση). Επίσης, (ε) πρέπει να αναπτυχθούν υποδομές για την παραγωγή σε επαρκείς ποσότητες υλικών για πιλοτικές έρευνες. Συνολικά, εκτιμάται (ο.π.: 15) ότι η παραγωγή νανο-υλικών θα πρέπει να συμβαδίζει με τη σαφή εκτίμηση τόσο των ωφελειών όσο και των κινδύνων, ώστε, αφενός, να είναι αυτά τα υλικά ασφαλή για το περιβάλλον και για τους ανθρώπους και, αφετέρου, να μην αναγκάζονται οι εταιρείες να ανακαλούν τα προϊόντα τους.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται ότι υπάρχουν πολλές αβεβαιότητες και ποικίλες στάσεις όσον αφορά την εξέλιξη των Ν&Ν και τις επιπτώσεις τους σε διάφορους τομείς, όπως : η ασφάλεια και η προστασία του περιβάλλοντος, η διαφύλαξη της προσωπικής ζωής, η ευημερία των μελλοντικών γενεών, η οικονομική ανάπτυξη, η υγεία, η ελευθερία της έρευνας κ.α. Κατά συνέπεια είναι εύλογο να αμφιβάλλουμε για το μέλλον αυτών των νέων τεχνολογιών, όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω.

4.3 Το αβέβαιο μέλλον της νανοτεχνολογίας

Έχουμε ήδη επισημάνει επανειλημμένα ότι η νανοτεχνολογία είναι ένα πεδίο το οποίο τροφοδοτείται από άλλες επιστήμες ενώ παράλληλα αυτές οι επιστήμες αναμένουν πολλά από τις μελλοντικές εφαρμογές των N&N. Κατά την άποψη μας, η διεπιστημονικότητα που χαρακτηρίζει τις N&N, αφενός συμβάλλει στην υλοποίηση πρωτότυπων εφαρμογών, αφετέρου όμως δυσχεραίνει την αξιολόγηση της εξέλιξης και των εφαρμογών των N&N. Όχι γιατί δεν υπάρχει η δυνατότητα να αξιολογηθούν, αλλά διότι το ευρύ κοινό δεν μπορεί να κατανοήσει τη σύνθεση και τις προεκτάσεις των επιστημών που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της νανοτεχνολογίας και των νανο-εφαρμογών. Τίθενται λοιπόν, κατά την άποψη μας, τα εξής κρίσιμα ζητήματα: Στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», έτσι όπως προωθείται σήμερα από την Ε.Ε., πώς θα κατανοούν οι νέες γενιές αυτή τη διεπιστημονικότητα, εάν αναλογιστούμε ότι ο κύκλος σπουδών τους θα τους παρέχει μόνο εξειδικευμένες γνώσεις, προσαρμοσμένες στις ανάγκες της αγοράς εργασίας; Οι επακόλουθες εκ μέρους τους επιφανειακές αντιμετωπίσεις τέτοιων σύνθετων ζητημάτων, όπως η εξέλιξη και οι εφαρμογές της νανοτεχνολογίας, δεν θα είναι καταστρεπτική για το μέλλον της;

Για να αρθεί η αρνητική αντιμετώπιση των N&N από το ευρύ κοινό, οι Sheetz κ.ά. (2005: 337-338), θεωρούν ότι η επιστημονική κοινότητα θα πρέπει να εξετάσει αρχικά τις έγκυρες ανησυχίες για τα τωρινά και τα μελλοντικά αποτελέσματα της εν λόγω τεχνολογίας στην κοινωνία. Υποστηρίζουν, επίσης, ότι για να διαμορφωθεί μια θετική εικόνα για τις N&N στο ευρύ κοινό, χρειάζεται να συνδράμουν σ' αυτό τα μέσα μαζικής επικοινωνίας. Και τούτο επειδή εκτιμούν, αφενός, ότι η *πρώτη εντύπωση* που διαμορφώνουν οι άνθρωποι για κάτι είναι σημαντική και, αφετέρου, ότι η μεγάλη άγνοια που υπάρχει γύρω από τη νανοτεχνολογία, ίσως είναι προς όφελος της τελευταίας, καθώς υπάρχει «ελεύθερο πεδίο» για να προβληθούν οι αισιόδοξες προβλέψεις γι' αυτήν. Ιδιαίτερα αναφέρεται ότι ένας έμμεσος τρόπος για να διαμορφωθεί θετικά η εικόνα των N&N είναι να εκπαιδευτεί το κοινό από νωρίς στα σχολεία. Γνωστοποιώντας τις εξελίξεις των N&N σε άτομα μικρής ηλικίας, ενδέχεται, να ευαισθητοποιηθούν περισσότερο, ώστε να ασχοληθούν μελλοντικά με θέματα που αφορούν τη σχέση μεταξύ κοινωνίας και τεχνολογίας.

Εκείνο που παρατηρούμε είναι ότι πολλοί συγγραφείς, εντοπίζουν προβλήματα στον τρόπο με τον οποίο προβάλλονται οι νανοτεχνολογίες και υποστηρίζουν ότι θα πρέπει να αλλάξει. Ότι θα πρέπει δηλαδή να προβάλλονται τα θετικά στοιχεία της νανοτεχνολογίας, αφενός για να μην στιγματιστεί αρνητικά η πρώτη εντύπωση του κοινού και, αφετέρου, για να μην πάρουν δημόσια διάσταση τα αρνητικά στοιχεία των νανοτεχνολογιών. Προς την κατεύθυνση διαμόρφωσης θετικής εικόνας για τις N&N κινείται και η Ε.Ε., η οποία ενθαρρύνει τη συμμετοχή των κοινωνικών και ανθρωπιστικών επιστημών στη στρατηγική ανάπτυξης των νανοτεχνολογιών, για την περίοδο 2005-2009. Γενικά, οι προαναφερθέντες προβληματισμοί, αλλά και οι ποικίλες προοπτικές που αφορούν τη νανοτεχνολογία έχουν αναδείξει τη σημασία του διαλόγου και το ρόλο των κοινωνικών επιστημών. Ιδιαίτερα, οι κοινωνικές επιστήμες καλούνται να εκφράσουν τις θετικές πτυχές των νανοτεχνολογιών, καθώς οι οποιεσδήποτε αρνητικές κριτικές θα επηρεάσουν την εμπορική εκμετάλλευση των νανο-προϊόντων και των νανοτεχνολογιών. Γενικότερα, καλούνται να αναλάβουν το διάλογο με τη κοινή γνώμη, να «εκλαϊκεύσουν» δηλαδή τις επιστημονικές εξελίξεις, ώστε να αποφευχθεί μια μελλοντική κατάσταση «νανο-χάσματος», μεταξύ επιστημόνων και της υπόλοιπης κοινωνίας. Υπάρχουν όμως δύο σοβαρά προβλήματα-ερωτήματα. Πρώτον, οι κοινωνικοί επιστήμονες, θα πρέπει να προβάλλουν μόνο τα θετικά στοιχεία των νανοτεχνολογιών αγνοώντας τις αρνητικές επιπτώσεις τους; Δεύτερον, πώς θα επιτυγχάνεται η σφαιρική πληροφόρηση και η κριτική αντιμετώπιση των επικίνδυνων τεχνολογιών ή προϊόντων, όταν η πληροφόρηση αυτή και η κριτική είναι αντίθετες με τις επιδιώξεις του ιδιωτικού τομέα; Ειδικά στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης», όπου ο ιδιωτικός τομέας συνδέεται πιο άμεσα, από ό,τι στο παρελθόν, με τις εκπαιδευτικές διαδικασίες, το ζήτημα της ενημέρωσης-πληροφόρησης αποκτά νέο περιεχόμενο. Από τη μια, το σύστημα της εκπαίδευσης στερεί γενικές γνώσεις αλλά και τη κριτική σκέψη στο ευρύτερο κοινό και, από την άλλη, ο ιδιωτικός τομέας εκμεταλλεύεται τις ελλείψεις αυτές στο έπακρο, ώστε να προωθεί τις δικές του εξειδικευμένες γνώσεις σε νέα προϊόντα και νέες τεχνολογίες διαμορφώνοντας θετικά τις αντιλήψεις του κοινού (με τη βοήθεια πλέον και των κοινωνικών επιστημόνων)...

Σύμφωνα με τους Wood κ.ά. (2005: 39-41), έχουν αναδειχθεί σε αυτή τη συζήτηση δύο πολωμένα ρεύματα, ένα αισιόδοξο, που συνδέει τη νανοτεχνολογία με κάθε πιθανή βελτίωση της ζωής μας, και ένα απαισιόδοξο, που εκφράζει τους φόβους και

τις ανησυχίες για τις επιπτώσεις της εν λόγω επιστήμης. Γεγονός αποτελεί ότι και οι δύο πλευρές ενδιαφέρονται για θέματα που σχετίζονται με την κοινωνική αποδοχή. Οι μεν πρώτοι επιθυμούν να εξασφαλίσουν ότι η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας δε θα εμποδιστεί από τη κοινή γνώμη, ενώ οι άλλοι, θέλουν να είναι σίγουροι ότι το κοινό δεν θα την αποδεχτεί πρόθυμα και «στα τυφλά». Για να αποφευχθούν οι υπερβολές και να αποσπαστεί η μελέτη της νανοτεχνολογίας από απλοϊκές και πολωμένες συζητήσεις, θα πρέπει να οργανωθεί ένα σύνολο βασικών ζητημάτων και εύχρηστων υπο-ερωτήσεων. Με αυτό το σκεπτικό, διαμορφώθηκαν πέντε κατηγορίες ζητημάτων σχετικών με τις N&N:

(α) Ζητήματα που εξασφαλίζουν ότι η νανοτεχνολογία αναπτύσσει το δυναμικό της: μεταφορά τεχνολογίας, σχέση μεταξύ των εταιρειών, των κυβερνήσεων και των πανεπιστημίων, επενδύσεις σε E&A, επιχειρηματικό πνεύμα, χρηματοδοτικοί οργανισμοί.

(β) Ζητήματα σχετικά με την κοινωνική συνειδητοποίηση και συμμετοχή στην επιστήμη: ο ρόλος του κοινού στο σχεδιασμό τεχνολογικής πολιτικής, οι διαπιστωμένες ανάγκες του λαού για τεχνολογική πρόοδο, οι εργασιακοί φορείς, οι μη-κυβερνητικές οργανώσεις και οι καταναλωτικές ομάδες στις δημοκρατικές διαδικασίες, τα ηθικά ζητήματα.

(γ) Κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα που εντείνονται μαζί με την εξέλιξη της νανοτεχνολογίας: εμπορευματοποίηση της επιστήμης, πνευματική ιδιοκτησία, διαχείριση και ρύθμιση του κινδύνου, ιδιωτικότητα και αύξηση των πληροφοριών, η ιδιοκτησία και ο έλεγχος τους.

(δ) Ζητήματα που συνδέονται με οποιαδήποτε νέα τεχνολογία: διαχείριση των προβλημάτων, οργανωτική ανάπτυξη, διαχείριση της αλλαγής, φιλικότητα προς το χρήστη, δεξιότητες που απαιτούνται για την παραγωγή και τη χρήση νέων τεχνολογιών.

(ε) Ζητήματα που αφορούν ειδικά τη νανοτεχνολογία: βαθμός εξάρτησής της από άλλες επιστήμες, πιθανοί νέοι κίνδυνοι, σχέση μεταξύ ανθρώπου-μηχανής-φύσης, συγκεκριμένα ηθικά ζητήματα που αφορούν κατασκευάσματα τα οποία συνδυάζουν συνθετικά και έμβια στοιχεία.

Μέσα από αυτές τις κατηγορίες, η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας μπορεί να προσεγγιστεί πολύπλευρα. Δεν αρκεί μόνο η αναγνώριση, η πιστοποίηση και η αξιολόγηση των κινδύνων μέσα από συνεχιζόμενες διαδικασίες που εξετάζονται από επιστημονικούς, τεχνικούς, νομικούς και ρυθμιστικούς παράγοντες. Εξίσου σημαντικό

είναι να εξεταστούν τα κοινωνικά και ηθικά διλήμματα που προκύπτουν από τη νέα αυτή τεχνολογία και αφορούν την κοινωνική αποδοχή, τις επενδύσεις και τις κατευθύνσεις της E&A, τις οικονομικές και κοινωνικές ανισότητες που ενδέχεται να προκαλέσει, τις νέες δεξιότητες και την ασφάλεια ερευνητών και εργαζομένων, το χαρακτήρα και την ποιότητα της εκπαίδευσης κ.α. Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι «ο βαθμός στον οποίο η νανοτεχνολογία θα διαπεράσει την καθημερινή μας ζωή, θα εξαρτηθεί από τον τρόπο με τον οποίο θα αναπτύσσεται η αλληλεπίδρασή της με την κοινωνία» (Speller, 2005:5).

Ωστόσο, κατά την βιβλιογραφική έρευνα στο πεδίο της νανοτεχνολογίας, για τη διερεύνηση των τάσεων σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο, αναδύονται πολλά σημαντικά ερωτήματα, τα οποία δεν θίγονται στα κείμενα αυτά. Ποιες είναι οι κοινωνικές-οικονομικές δυνάμεις που κατευθύνουν τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο; Ποιοι μπορεί να θίγονται από αυτές και πώς μπορούν να αντιδράσουν, για να αποτρέψουν τα χειρότερα, αλλά και για να διεκδικήσουν ένα σωστό προσανατολισμό της ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών;...

Κεφάλαιο 5^ο : Στοιχεία της εμπειρικής έρευνας

Στο κεφάλαιο που προηγήθηκε επιχειρήσαμε, βασιζόμενοι στη διεθνή βιβλιογραφία, αφενός να παρουσιάσουμε τη δυναμική που προσδίδεται στο πεδίο της νανοτεχνολογίας και, αφετέρου, να εκθέσουμε τις ανησυχίες και τους κινδύνους που εγκυμονεί η εν λόγω τεχνολογία. Συνοπτικά, αναδείξαμε τον κρίσιμο ρόλο της κοινής γνώμης για την εξέλιξη και την ανάπτυξη των N&N, την ανάγκη για στενότερη ενασχόληση του ευρύτερου κοινού με ζητήματα ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής, την ανάγκη επίσης για πληρέστερη και πιο κατανοητή, για το ευρύ κοινό, ενημέρωση και πληροφόρηση. Παράλληλα, αναφερθήκαμε στις ανησυχίες που προκύπτουν με την εξέλιξη των νανοτεχνολογιών, τόσο κατά το στάδιο της E&A, όσο και κατά τη χρήση των εφαρμογών τους, για την υγεία των ανθρώπων και για το περιβάλλον.

Το ενδιαφέρον για τους κινδύνους που εμπεριέχουν οι τεχνολογίες αυτές αυξάνεται συνεχώς, σε διεθνή κλίμακα. Στην Ελλάδα, οι N&N αποτελούν κάτι το καινούριο και οι σχετικές συζητήσεις είναι περιορισμένες. Με αφετηρία αυτά τα δεδομένα, πραγματοποιήσαμε μια προκαταρκτική έρευνα πεδίου, για να εξετάσουμε τους τρόπους και τις διαδικασίες βάσει των οποίων αναπτύσσονται οι N&N, κυρίως στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς. Επιπλέον, επιδιώξαμε να προσδιορίσουμε τις κοινωνικές προεκτάσεις των εν λόγω τεχνολογιών, ειδικά για την περίπτωση της Ελλάδας.

5.1 Η μεθοδολογία της έρευνας

Η εμπειρική έρευνα έχει προκαταρκτικό χαρακτήρα, δηλαδή στοχεύει στη διερεύνηση κυρίαρχων τάσεων, προκειμένου να δώσει το ερέθισμα για μετέπειτα αναλύσεις και διεξοδικότερες έρευνες. Πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο 2006 με συνεντεύξεις τριών ατόμων, όπως αναφέρεται και στη συνέχεια. Η συλλογή των εμπειρικών δεδομένων βασίστηκε στη μέθοδο του ημι-δομημένου ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις ήταν ανοιχτής μορφής, δίνοντας τη δυνατότητα ελεύθερης διατύπωσης της απάντησης από τον ερωτώμενο. Στις συνεντεύξεις, οι απαντήσεις των ερωτώμενων μαγνητοφωνούνταν και παράλληλα κάποιες σημειώσεις καταγράφονταν χειρόγραφα.

Η δομή και το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ίδιο σε κάθε συνέντευξη. Ωστόσο, μικρές παραλλαγές υπάρχουν στις συνεντεύξεις, εμπλουτίζοντας τις ερωτήσεις ανάλογα με τη συζήτηση, εξαιτίας της ανοικτής μορφής του ερωτηματολογίου.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα, που θα παραθέσουμε στο υποκεφάλαιο που ακολουθεί, προέκυψαν από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτώμενων. Οι απαντήσεις αυτές κατηγοριοποιήθηκαν, σύμφωνα με τη θεματολογία των ερωτήσεων, σε τρεις κύριες ενότητες, οι οποίες συγκροτήθηκαν κυρίως με βάση κεντρικά ερωτήματα που αναδείχθηκαν στο 4^ο κεφάλαιο, αλλά και από τις θεωρητικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Έτσι, προέκυψαν οι ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- α) Το ζήτημα της ενημέρωσης-πληροφόρησης-εκπαίδευσης του ευρύτερου κοινού για τις N&N και το κλίμα αποδοχής, ως κρίσιμος παράγοντας για την εξέλιξη και την ανάπτυξη των N&N.
- β) Το ζήτημα της διερεύνησης, τόσο των ωφελειών όσο και των κινδύνων που προκύπτουν κατά την έρευνα, την «παραγωγή» και τη χρήση των νανοτεχνολογιών.
- γ) Το ζήτημα του σχεδιασμού και της διαμόρφωσης ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής στην «κοινωνία της γνώσης».

Σε πρώτη φάση, απομαγνητοφωνήθηκαν οι απαντήσεις των ερωτώμενων αυτολεξεί και κατηγοριοποιήθηκαν με βάση το θεματικό τους πεδίο. Στη συνέχεια, συγκρίναμε τις απαντήσεις, επαληθεύσαμε την αξιοπιστία τους και συμπτύξαμε τα στοιχεία, αναδιατυπώνοντας σε ορισμένες περιπτώσεις τις απαντήσεις. Κατά το σχολιασμό των εμπειρικών στοιχείων, εξετάσαμε ξανά τις απομαγνητοφωνήσεις των συνεντεύξεων, για να αποφύγουμε τυχόν παραλήψεις και ανακρίβειες. Τα εν λόγω στοιχεία παρουσιάζονται εδώ αναδιατυπωμένα, με τη μορφή συμπερασμάτων, και μόνο στις περιπτώσεις που η πληρέστερη απόδοση της σημασίας τους το απαιτεί, οι απαντήσεις των ερωτώμενων παρουσιάζονται αυτολεξεί.

Η επιλογή των ερωτώμενων έγινε με βάση το γνωστικό τους αντικείμενο και την επαγγελματική ή την εν γένει ερευνητική τους δραστηριότητα στο πεδίο των N&N. Για την τήρηση των δεοντολογικών κανόνων της έρευνας, επιβάλλεται η μη ταυτοποίηση των ερωτώμενων και επομένως θα αναφερόμαστε σε αυτούς με τους χαρακτήρες Α, Β και Γ.

Ο ερωτώμενος Α, είναι ερευνητής σε ερευνητικό ίδρυμα και ασχολείται κυρίως με τα νανοϋλικά. Γνωρίζει ιδιαίτερα καλά για τους νανοκαταλύτες, τα νανοκεραμικά υλικά και τις επικαλύψεις (π.χ. νανοκόκκοι για την αύξηση σκληρότητας μετάλλων).

Η ερωτώμενη Β είναι επίσης ερευνήτρια στο ίδιο ερευνητικό ίδρυμα, με βαθιά γνώση στο πεδίο της νανοηλεκτρονικής. Ασχολείται συγκεκριμένα με θέματα νανοδομών ημιαγωγών, αισθητήρες σε διαστάσεις νανομέτρου με χρήση νανοδομικών υλικών. Επίσης, έχει ασχοληθεί με κβαντικές τελείες και κβαντικά νήματα ημιαγωγών, αυτο-οργάνωση σωματιδίων, φωτονικές διατάξεις, μνήμες νανοκρυσταλλινών πυριτίου ή γερμανίου.

Ο ερωτώμενος Γ είναι καθηγητής ΑΕΙ, στον τομέα των χημικών μηχανικών. Ασχολείται με τα νανοϋλικά και ιδιαίτερα με τις μηχανικές και τις λειτουργικές τους ιδιότητες.

5.2 Το ζήτημα της ενημέρωσης-πληροφόρησης-εκπαίδευσης

Προτού αναφερθούμε στα στοιχεία της εμπειρικής έρευνας, ας υπενθυμίσουμε καταρχάς ότι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα, όσον αφορά τις Ν&Ν, εντοπίζεται στην ενημέρωση, πληροφόρηση και εκπαίδευση του ευρύτερου κοινού. Χρειάζεται λοιπόν, αρχικά, να διερευνήσουμε τους τρόπους με τους οποίους γίνεται ενημέρωση για το εν λόγω πεδίο, αλλά και κατά πόσο η ενημέρωση αυτή είναι κατανοητή για το ευρύτερο κοινό.

Ο ερωτώμενος Α παρακολουθεί από πολύ κοντά τις εξελίξεις, λόγω της θέσης του και του ερευνητικού του έργου και ενημερώνεται κυρίως με τη συμμετοχή του σε επιτροπές και συζητήσεις τόσο στην Ευρώπη, όσο και στην Ελλάδα. Διευκρινίζει ότι το διαδίκτυο αποτελεί το κυριότερο μέσο πληροφόρησης για το εν λόγω πεδίο αλλά και γενικότερα. Η ερωτώμενη Β ενημερώνεται κυρίως μέσω της διεθνούς βιβλιογραφίας αλλά και με τη συμμετοχή της σε συζητήσεις, συνέδρια και επιστημονικά εργαστήρια για τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο. Ο ερωτώμενος Γ παρακολουθεί τις εξελίξεις κυρίως στον τομέα των υλικών, μέσω επιστημονικών άρθρων και περιοδικών, τόσο σε βιβλιοθήκες όσο και στο διαδίκτυο. Γενικότερα, ενημέρωση και πληροφόρηση για τις εξελίξεις στις Ν&Ν παρέχεται, στην Ελλάδα και κυρίως σε διεθνή κλίμακα, μέσω του διαδικτύου, των

συνεδρίων, από εικονικά ινστιτούτα διάδοσης πληροφοριών και ενημέρωσης, από μηχανισμούς της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και από ηλεκτρονικά και άλλα επιστημονικά περιοδικά.

Σύμφωνα με τους ερωτώμενους, η ενημέρωση αυτή είναι προσιτή και προσβάσιμη στο ευρύ κοινό, ιδίως μέσω του διαδικτύου, χρειάζεται όμως ο ενδιαφερόμενος να ψάξει στα κατάλληλα σημεία που υπάρχει η πληροφορία. Ωστόσο, όπως μας αναφέρει η Β, η ενημέρωση για τη νανοτεχνολογία στην Ευρώπη υστερεί σε σχέση με τις ΗΠΑ και κυρίως σε σχέση με την Ιαπωνία. Στην τελευταία, έχουν ήδη αναπτυχθεί προγράμματα και υλικό τα οποία χρησιμοποιούνται στο δημοτικό, στο γυμνάσιο και στο λύκειο. «Αρχίζουν δηλαδή από πολύ πρώιμο στάδιο να εισάγουν τον κόσμο τους σε τέτοια θέματα». Στην Αμερική έχουν γίνει κάποια βήματα για την ενημέρωση και την εκπαίδευση του κοινού, ιδίως νεαρής ηλικίας. Όμως η Β εκτιμά ότι η Ιαπωνία έχει κάνει μεγάλη προσπάθεια στο να εκπαιδεύσει, και είναι οι πρώτοι που εφάρμοσαν την ενημέρωση για τέτοια θέματα στα σχολεία σε πρώιμο στάδιο. Σύμφωνα με τον Α, η ενημέρωση για τις νανοτεχνολογίες προβάλλεται με ενθουσιασμό και αισιοδοξία όσον αφορά τις μελλοντικές τις εφαρμογές, τονίζοντας τον πολλά υποσχόμενο ρόλο τους στην κοινωνία γενικότερα.

Οι προσπάθειες που γίνονται για ενημέρωση του ευρύτερου κοινού είναι λίγες στην Ελλάδα, όπως αναφέρουν οι ερωτώμενοι. Συγκεκριμένα, η Β, θεωρεί ότι οι φορείς που θα πρέπει να ενημερώνουν το κοινό είναι τα ερευνητικά και επιστημονικά κέντρα, τα πανεπιστήμια και άλλοι φορείς που ασχολούνται με την έρευνα και την εκπαίδευση σε αυτό το πεδίο. Προς την κατεύθυνση αυτή, η Β με τη συμμετοχή της σε μια επιστημονική εταιρεία μη-κυβερνητικού χαρακτήρα, ζήτησε χρηματοδότηση από τη ΓΓΕΤ για την πραγματοποίηση ανοικτών ενημερωτικών εκδηλώσεων στο ευρύτερο κοινό, με την κατασκευή υλικού σε μορφή poster, παιχνιδιού κ.α. Ωστόσο, η χρηματοδότηση δεν εγκρίθηκε. Πάντως, χρηματοδοτήθηκαν 2 συναντήσεις (ημερίδες) που απευθύνονταν στις ΜΜΕ, με στόχο τη βιομηχανοποίηση των εφαρμογών. Με τον τρόπο αυτό προσπαθούσαν να ενημερώσουν τις ΜΜΕ, για το τι κάνουν οι επιστήμονες-ερευνητές στην Ελλάδα, τι δυνατότητες υπάρχουν και τι θα μπορούσε να προωθηθεί. Ο Α τονίζει ότι στην Ελλάδα γίνεται πολύ λίγη προσπάθεια για ενημέρωση και ότι δίνεται περισσότερο έμφαση στις εφαρμογές και όχι στο τι είναι η νανοτεχνολογία και ποιες είναι οι χρήσεις της. «Χρειάζεται να γίνει κατανοητή [...] και πολλές φορές δεν γίνεται

κατανοητή η σημασία της νανοτεχνολογίας». Επιπλέον παρατηρεί ότι «εάν εσύ δεν θέλεις να ενημερωθείς, δεν θα ενημερωθείς». Συμφωνώντας με τους υπολοίπους στο ότι δεν γίνεται συνειδητή προσπάθεια για ενημέρωση στην Ελλάδα, ο Γ αναφέρει: «Δεν ενδιαφέρεται ο κόσμος για επιστημονικά θέματα. [...] Το ευρύ κοινό δεν έχει μάθει ποτέ του να ενδιαφέρεται για τέτοιου είδους θέματα. [...] Λόγω έλλειψης παιδείας από το γυμνάσιο και το λύκειο».

Καταλήγουν λοιπόν και οι τρεις ερωτώμενοι ότι θα πρέπει να υπάρχει ενημέρωση και εκπαίδευση από νωρίς για τέτοιου είδους θέματα, προκειμένου να μπορεί κανείς να κατανοεί τις εξελίξεις στις Ν&Ν αλλά και γενικότερα στην τεχνολογία και στην επιστήμη. Θέτουν δηλαδή θέμα διαπαιδαγώγησης των νέων, του ευρύτερου κοινού, αλλά και γενικότερης κουλτούρας γύρω από την επιστήμη και την τεχνολογία. Θα πρέπει, όπως αναφέρει ο Α, να υπάρχει ευρύτερη ενημέρωση ακόμα και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: «Οι νανοτεχνολογίες και γενικά, οι νέες τεχνολογίες θα πρέπει να γίνονται γνωστές σε άτομα με μικρή ηλικία. Τα παιδιά πλέον, από 14 ετών μπορούν να κατανοήσουν πάρα πολλά πράγματα. Και να γίνονται γνωστές με την έννοια τι παραπάνω μας παρέχουν. Γιατί είναι ενδιαφέρουσες; Γιατί μιλάει ο κόσμος για αυτές; κ.ο.κ.». Η Β επίσης θεωρεί ότι θα πρέπει από το δημοτικό κιόλας να διδάσκονται στα παιδιά βασικές αρχές των νανοτεχνολογιών και η ενημέρωσή τους να συνεχίζεται και στο γυμνάσιο και στο λύκειο. Τέλος, ο Γ τονίζει ότι θα πρέπει οι νέοι να μάθουνε στο γυμνάσιο και στο λύκειο να εκτιμούν την επιστήμη περισσότερο, διότι «η επιστήμη θα λύσει τα προβλήματά τους και όχι άλλα πράγματα». Επιπλέον, το ρόλο της εκπαίδευσης και της πληροφόρησης μπορεί να ενισχύσει και η τηλεόραση, όπως αναφέρει ο Α. Για παράδειγμα, ένα αγγλικό κανάλι, κάθε Σάββατο πρωί και για αρκετές ώρες, είναι καθαρά εκπαιδευτικό. Θεωρεί ότι θα ήταν πολύ καλό να εφαρμοστεί και στην Ελλάδα κάτι τέτοιο, και όχι μόνο για τις νανοτεχνολογίες αλλά για οτιδήποτε έχει να κάνει με την τεχνολογία. Επίσης, παρατηρεί ότι δεν υπάρχουν εξειδικευμένοι-ενημερωμένοι καθηγητές στα σχολεία, με αποτέλεσμα η διδασκαλία να μην γίνεται καθόλου καλά και να στερούνται οι μαθητές τη βαθιά κατανόηση των επιστημών αλλά και την τεχνολογική μάθηση.

Φαίνεται λοιπόν από τις συνεντεύξεις ότι ο ρόλος της εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν τις σχέσεις κοινωνίας, επιστήμης και τεχνολογίας είναι ιδιαίτερα κρίσιμος. Ωστόσο, κατά την άποψή μας οι θέσεις που διατυπώνουν οι ερωτώμενοι όσον αφορά την

ανάγκη για πληροφόρηση και ενημέρωση στο πεδίο της νανοτεχνολογίας έρχονται σε αντίθεση με το ρόλο που καλείται να έχει η εκπαίδευση στα πλαίσια της «κοινωνίας της γνώσης» (εκπαίδευση προσανατολισμένη στις απαιτήσεις της αγοράς). Ιδίως με τις μεταρρυθμίσεις που επιδιώκει να προωθήσει η Ε.Επ. στο χώρο αυτό, τείνει να χαθεί η δυνατότητα για βαθύτερη γνώση και κατανόηση επιστημονικών και τεχνολογικών αρχών, εξαιτίας της προσαρμογής των βασικών σπουδών στις εξειδικευμένες ανάγκες των επιχειρήσεων. Για αυτό το λόγο, ζητήσαμε από τους ερωτώμενους να εκτιμήσουν, κατά πόσο θα μπορεί κάποιος να κατανοεί τις εξελίξεις στο πεδίο των Ν&Ν, εάν ο κύκλος βασικών σπουδών παρέχει γνώσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες της αγοράς εργασίας. Η απάντηση και από τους τρεις ερωτώμενους είναι ότι σαφώς δεν μπορεί να υπάρξει η απαιτούμενη κατανόηση και ότι δεν πρέπει να γίνει αυτό. Ο Α εκτιμά ότι θα πρέπει από την αρχή να γίνεται κατανόηση βασικών αρχών των επιστημών και να αυξάνεται το ενδιαφέρον των παιδιών, ώστε από μόνα τους να ενδιαφέρονται για τις νέες τεχνολογίες. Επίσης, ο Γ θεωρεί ότι «σκοπός του λυκείου δεν είναι να δίνει εφαρμοσμένες γνώσεις. Οι μαθητές, στο λύκειο και στο γυμνάσιο μαθαίνουν να γίνουν άνθρωποι. Οπότε, δεν έχει θέση η αγορά εργασίας εδώ πέρα».

Η κατάσταση στην Ελλάδα, όσον αφορά την αποδοχή ή την απόρριψη των νανοτεχνολογιών είναι ουδέτερη, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ερωτώμενων. Αυτό οφείλεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό στην έλλειψη ενημέρωσης. Ωστόσο, η αποδοχή των νανοτεχνολογιών από το σύνολο της ελληνικής κοινωνίας φαίνεται να υπερτερεί, καθώς δεν τίθεται θέμα απόρριψης. Ο κόσμος, εκτιμούν οι ερωτώμενοι, βλέπει θετικά τις νέες τεχνολογίες και εύκολα τις δέχεται.

Το ερώτημα λοιπόν που παραμένει, είναι κατά πόσο ένας «μέσος άνθρωπος» μπορεί να κρίνει εάν η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας είναι προς το συμφέρον του ή όχι. Σε γενικές γραμμές, οι ερωτώμενοι εκτιμούν ότι μπορεί να σχηματίσει μια άποψη για τις νανοτεχνολογίες και να εκφέρει μια κρίση. Όμως για να το κάνει επιτυχώς, χρειάζεται να ενημερωθεί, να μάθει τι σημαίνει η νανοεπιστήμη και ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των εφαρμογών της. Σύμφωνα με τον Α, ένας «μέσος άνθρωπος» μπορεί να εκφέρει άποψη γενικά για τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση π.χ. περιβαλλοντικών προβλημάτων (τεχνολογίες που αφορούν τη μείωση της ρύπανσης). Για κάτι όμως πιο συγκεκριμένο, όπως για τρόπους ανάπτυξης αυτών των τεχνολογιών, δεν θα μπορέσει, διότι πρέπει να γνωρίζει. Σύμφωνα και με την Β,

είναι αρκετά πολύπλοκο να μπορεί «ο καθένας» να έχει άποψη. Για το λόγο αυτό, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η άποψη του ειδικού. Αλλά ακόμα και η άποψη του ειδικού είναι περιορισμένη και δεν μπορεί να αφορά τα πάντα. «Υπάρχουν πράγματα που είναι προς το συμφέρον (της ανθρωπότητας), υπάρχουν ίσως άλλα που δεν είναι. Θα πρέπει να ζυγίσουμε τα πράγματα και να τα μετριάσουμε.»

Με ποιους τρόπους όμως θα μπορούσαμε να αξιολογήσουμε την εξέλιξη των νανοτεχνολογιών, σε σχέση με τις ωφέλειες που υπόσχονται και τους κινδύνους που εγκυμονούν;

5.3 Το ζήτημα της εκτίμησης των ωφελειών και των κινδύνων

Το ζήτημα της εκτίμησης των ωφελειών αλλά και των κινδύνων που κρύβει η ανάπτυξη των νανοτεχνολογιών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο. Για αυτό το λόγο, θα το προσεγγίσουμε διαχωρίζοντας τρεις φάσεις: την έρευνα-ανάπτυξη, την παραγωγή εφαρμογών και τη χρήση τους. Πριν όμως αναφερθούμε στις φάσεις αυτές, θα παρουσιάσουμε τις εκτιμήσεις των ερωτηθέντων ειδικών επιστημόνων, για τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο και για τις εντυπώσεις που επικρατούν γενικότερα μεταξύ των επιστημόνων, αλλά και στο ευρύτερο κοινό και στο χώρο των επιχειρηματιών.

Ο ερωτώμενος Α βλέπει να αναπτύσσονται στο άμεσο μέλλον τρεις τομείς των νανοτεχνολογιών, όσον αφορά τα υλικά: οι επιστρώσεις-προστατευτικά υλικών, οι καταλύτες (νανοδομικοί καταλύτες) και τα ηλεκτρονικά (σε επίπεδο νανοδομών και όχι σε νανοκόκκους). Εκτιμά λοιπόν ότι υπάρχει «πολύ μέλλον», ιδίως σε αυτούς τους τομείς, και αναφέρει ότι αυτή η αισιόδοξη εκτίμηση εκφράζεται και από επιστήμονες άλλων κλάδων. Ο ίδιος πάντως είναι επιφυλακτικός για τις μελλοντικές χρήσεις των νανοδομών, ιδίως σε θέματα ιατρικής: «Γενικά αν με ρωτήσεις, εάν θέλω να βάλω κάποιες νανοδομές, οι οποίες δεν είναι χημικά, [...] αλλά κάτι το οποίο δεν θα αλλοιωθεί και μπορεί να μπλέξει κάπου, σε κάποιο κύτταρο κλπ. και να κάνει καρκινώματα κλπ.... Η δική μου άποψη είναι σαν επιστήμονας ότι δεν θα το επιτρέψω. Άρα ο κίνδυνος εφαρμογής υπάρχει και υπάρχει από σοβαρό λόγο γιατί υπάρχουν, πιστεύω εγώ, αντικειμενικοί κίνδυνοι στην εφαρμογή των νανοδομών». Εξάλλου, επισημαίνει ο Β, υπάρχει και μια αρνητική αντιμετώπιση για τις νανοτεχνολογίες, από επιστήμονες άλλων

ειδικοτήτων, η οποία έχει να κάνει ιδίως με τη χρηματοδότηση ερευνών για τις N&N, καθώς έχουν δοθεί πολλά χρήματα για το εν λόγω πεδίο παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια, τα οποία έχουν αφαιρεθεί από άλλες έρευνες. Ωστόσο, θεωρεί ότι στο 7^ο ΠΠ, οι N&N προσεγγίζονται πιο ισορροπημένα σε σχέση με τις άλλες επιστήμες.

Όσον αφορά τις εντυπώσεις που επικρατούν στο ευρύτερο κοινό, ο Α θεωρεί ότι έχει σχηματιστεί μια πολύ γενική άποψη, διότι δεν είναι γνωστά τα επιτεύγματα των νανοτεχνολογιών, και θα ήταν καλό να γίνουν ευρύτερα γνωστά με μια πιο σοβαρή ενημέρωση για το τι είναι η νανοτεχνολογία και ποιες είναι οι κατευθύνσεις της. Ένα όμως από τα προβλήματα που υπάρχουν είναι ότι πολλά από τα επιτεύγματα των νανοτεχνολογιών παραμένουν κρυφά, για παράδειγμα στους καταλύτες, διότι «είναι δύσκολο να τους πατεντάρεις και δεν βγαίνουν στην επιφάνεια. [...] Είναι μυστικά εταιριών».

Όσον αφορά τον επιχειρηματικό κόσμο στην Ελλάδα, ο ίδιος συνομιλητής αναφέρει ότι υπάρχουν πολύ λίγες εταιρίες που επιδιώκουν την εμπορευματοποίηση των εφαρμογών των νανοτεχνολογιών (αναφέρεται στις επικαλύψεις). Ωστόσο, διευκρινίζει ότι «υπάρχουν προβλήματα για να σταθεροποιούμε τις νανοδομές, δεν βγαίνουν οι νανοδομές. Αρχίζουν νανοδομές, μετά γίνονται μικρά που...». Η κατάσταση λοιπόν στον επιχειρηματικό κόσμο, κυρίως στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρώπη, είναι «περιμένω και βλέπω».

Σύμφωνα με την Β, οι διεργασίες σε νανοκλίμακα είναι γνωστές από χρόνια, και τώρα γίνονται προσπάθειες να τις εκμεταλλευτούν σε διάφορα επίπεδα. Για το λόγο αυτό, θεωρείται σαν νέα επιστήμη και διάφοροι επιστήμονες προσπαθούν (π.χ. βιολόγοι, χημικοί κ.α.) να την προσεγγίσουν. Όπως αναφέρει ο Γ, στην αρχή υπήρχε μεγάλος ενθουσιασμός για οτιδήποτε είχε μικρές διαστάσεις (ιδίως όσον αφορά τα υλικά). Σήμερα, ο ενθουσιασμός υπάρχει κυρίως για τις λειτουργικές ιδιότητες των υλικών και όχι τόσο για τις μηχανικές. Γενικότερα, οι εντυπώσεις στο χώρο των επιστημόνων είναι ότι οι νανοτεχνολογίες έχουν πολύ μέλλον και θα λύσουν πολλά προβλήματα. Επίσης σημειώνει ότι η ανάπτυξη των νανοτεχνολογιών αποτελεί μονόδρομο για την εξέλιξη άλλων πεδίων, όπως των ηλεκτρονικών υπολογιστών, της ιατρικής και των μοριακών μηχανών.

Ένα ζήτημα, σύμφωνα με την ερωτώμενη Β, είναι ότι για υλικά που αποτελούνται από κόκκους μερικών νανομέτρων, οι επιδράσεις δεν είναι γνωστές για τον

άνθρωπο και για το περιβάλλον. Για παράδειγμα, όπως μας εξηγεί ο Γ, ο αμιάντος είναι ένα νανοτεμαχίδιο με πολύ καλές ιδιότητες αλλά επικίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων, δεδομένου ότι μπορεί να διεισδύσει στους πνεύμονες, εξαιτίας της πολύ μικρής δομής του (μερικά νανόμετρα διάμετρο και μήκος μισό μικρό). Ένα άλλο παράδειγμα, στο οποίο αναφέρεται ο Α, αφορά τον τομέα των κεραμικών. Πριν από χρόνια, αναπτύχθηκε μια ομάδα υλικών, τα λεγόμενα «κεραμικά ενισχυμένα με ινίδια». Τα ινίδια αυτά (μικρές τρίχες), με μήκος της τάξης 10-20 μικρών και με διάμετρο 100 νανόμετρα περίπου, ήταν εξαιρετικά επιτυχή, με εφαρμογές σε διαστημικά προγράμματα. Μετά από αρκετά χρόνια όμως, διαπιστώθηκε μεγάλος κίνδυνος καρκίνου. Τα ινίδια αυτά, κυρίως κατά την παρασκευή τους, ήταν πολύ εύκολο να τα εισπνεύσει ο άνθρωπος, με αποτέλεσμα να κολλάνε στους πνεύμονες και να δημιουργούν καρκινώματα. Το αποτέλεσμα ήταν να εγκαταληφθεί όλη αυτή η τεχνολογία. Πάντως, φαίνεται ότι σήμερα λαμβάνονται οι απαραίτητες προφυλάξεις από τους ερευνητές που ασχολούνται με την ανάπτυξη νέων υλικών. «Υπάρχουν κίνδυνοι αλλά είναι γνωστοί και τους ελέγχουμε κάθε φορά». Κατά τεκμήριο, θεωρούν ότι υπάρχει αυξημένος βαθμός επικινδυνότητας για τέτοιου είδους διεργασίες, μέχρι να αποδειχτεί το αντίθετο. Εκείνο που παρατηρεί ο Α, και έχει ιδιαίτερη σημασία, είναι ότι οι κίνδυνοι των νανοδομών έχουν υποτιμηθεί και θα πρέπει να υπάρχει μεγαλύτερη προσοχή ιδίως για τους νανοκόκκους που παρουσιάζουν διαφορετικές συμπεριφορές από τις νανοδομές. Κίνδυνος υπάρχει κυρίως όταν οι κόκκοι δεν είναι στερεοποιημένοι, αλλά ελεύθεροι.

Χρειάζεται λοιπόν, περαιτέρω διερεύνηση των κινδύνων, καθώς δεν έχουν αποσαφηνιστεί οι επιπτώσεις των εφαρμογών των νανοτεχνολογιών στην υγεία και το περιβάλλον. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με τον Β, έχουν δημιουργηθεί επιτροπές που προσπαθούν να υποδείξουν ποια θέματα πρέπει να διερευνηθούν. Η Β συμμετέχει σε μια από αυτές τις επιτροπές και αναφέρει ότι «έχουμε εντοπίσει το πρόβλημα σε ευρωπαϊκό επίπεδο και έχουμε προσπαθήσει να πούμε προς ποιες κατευθύνσεις πρέπει κανείς να κάνει αντίστοιχη έρευνα και να θεσπίσει κανόνες. Μέχρις εκεί είναι το θέμα». Τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς, η Β παρακολουθεί τις εξελίξεις και πιστεύει ότι η διερεύνηση τέτοιων θεμάτων είναι σε εμβρυακό στάδιο: «Δεν μπορούμε να πούμε ότι η Ελλάδα είναι πιο πίσω από τους άλλους, γιατί όλοι είναι πίσω γενικά». Πιστεύει ότι όλα αυτά είναι ανοικτά θέματα, που χρειάζεται να τα παρακολουθούμε και να συμβάλλουμε στην εξέλιξή τους. Θέτει, λοιπόν, ζήτημα πιστοποίησης και αξιολόγησης των κινδύνων,

και τονίζει ότι υπάρχει έντονη ανάγκη για θέσπιση κανόνων και προδιαγραφών για υλικά, διατάξεις κ.ο.κ. Αυτό όμως απαιτεί «πάρα πολύ έρευνα και πάρα πολύ καιρό για να πούμε ότι κατέχουμε καλά το θέμα και μπορούμε να προβλέψουμε τους κινδύνους».

Όπως έχουμε αναφέρει ήδη, κατά την έρευνα και ανάπτυξη νανοπροϊόντων, οι ερευνητές λαμβάνουν τα απαιτούμενα μέτρα προκειμένου να προφυλαχτούν (π.χ. ελεγχόμενοι χώροι, στολές κ.τ.λ.). Ωστόσο, ο Α επισημαίνει ότι «οι κίνδυνοι είναι στη βασική έρευνα που δεν είναι γνωστά κάποια πράγματα». Υπάρχουν δηλαδή πολλοί απρόβλεπτοι παράγοντες κατά την εργαστηριακή φάση και για αυτό γίνεται μεγάλη προσπάθεια να αποφεύγονται τα λάθη. Επιπλέον, η Β υποστηρίζει ότι η τελική χρήση και η τελική συμπεριφορά του αποτελέσματος της έρευνας δεν είναι προφανής και δεν μπορεί να ελεγχθεί. «Όταν αναπτύσσουμε μια πολύ λεπτή πούδρα από κάποιο υλικό, η οποία σε μικροσκοπικό επίπεδο δεν είναι επικίνδυνη και μακροπρόθεσμα θα είναι επικίνδυνη... είναι σε αυτά που πρέπει κανείς να μελετήσει. Ή αν κάποιο από τα υλικά εάν το κάνουμε σε τόσο μικρές διαστάσεις, θα έχει επιπτώσεις στον οργανισμό... Από 'κει και πέρα είναι θέμα μελετών».

Όσον αφορά τους κινδύνους που μπορεί να διατρέχουν οι καταναλωτές, οι ερωτώμενοι μας καθησυχάζουν για το σήμερα, αλλά εκφράζουν ανησυχίες για το αύριο. Ο Γ αναφέρει ότι δεν κυκλοφορούν προϊόντα που να προκαλούν κινδύνους στους καταναλωτές. Η Β θεωρεί ότι λαμβάνονται υπόψη οι κίνδυνοι και ότι είναι θέμα ερευνών και μελετών να διερευνηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις. Πάντως, ο Α τονίζει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος κατά τη χρήση των νανοδομών, ιδιαίτερα όταν οι τελευταίες είναι ελεύθερες στην ατμόσφαιρα και όχι σε στερεά μορφή.

Ένα ερώτημα αφορά το κατά πόσο είναι εφικτό σήμερα να γίνει η κατάλληλη επιλογή νανοπροϊόντων, ώστε να μετριαστούν οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι και οι ανησυχίες του κοινού. Ο Α υποστηρίζει ότι μπορεί να γίνει επιλογή: «Αυτό είναι θέμα καθαρά εξέλιξης μιας έρευνας. [...] Οπουδήποτε αναγνωρίσουμε και ανακαλύψουμε κάποιους κινδύνους, γίνεται σχεδόν αυτόματα η επιλογή να ακολουθήσουμε την κατεύθυνση που δεν έχει κίνδυνο. Οπότε, σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης γίνεται αυτόματα πλέον η επιλογή». Ιδίως σήμερα, προσθέτει, που οι ερευνητές συνηθίζουν να αποφεύγουν τα επικίνδυνα υλικά. Παρόμοια άποψη εκφράζει και ο Γ, θεωρώντας ότι θα πρέπει η ανάπτυξη μιας τεχνολογίας ή ενός προϊόντος να ελέγχεται από αρμόδια επιτροπή που κρίνει κατά πόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Διευκρινίζει πάντως ότι είναι απαραίτητη η

υπαρξη επιτροπής επιστημόνων που θα εξετάζει τις αναφορές των ερευνητών για την επιστημονική ορθότητά τους και θα κρίνει τα υπέρ και τα κατά. Η Β δεν θέτει ζήτημα κατάλληλης ή μη κατάλληλης επιλογής προϊόντων και εφαρμογών, αλλά θεωρεί απαραίτητο να θεσπιστούν κανόνες δεοντολογίας: «Πρέπει να θέσουμε θέμα δεοντολογίας για αυτές τις περιπτώσεις. [...] Θα πρέπει να βάλουμε τους κανόνες για το πώς θα τα εφαρμόσουμε και το πώς θα τα χρησιμοποιήσουμε (τα νανοπροϊόντα)».

Επίσης, οι ερωτώμενοι λαμβάνουν υπόψη τις ανησυχίες του κοινού, τονίζοντας ωστόσο την ελλιπή ενημέρωσή του. Γενικότερα, δεν πιστεύουν ότι θα αναπτυχθεί κάποια νανοτεχνολογία που θα έχει αρνητικές επιπτώσεις. Ιδιαίτερα ο Γ τονίζει ότι «η δουλειά του επιστήμονα δεν είναι να καθυσιάζει την κοινή γνώμη. Είναι να αποδείξει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος. [...] Εάν υπάρχει αυξημένη ανησυχία σημαίνει ότι δεν έχουν κάνει σωστή δουλειά αυτοί που το φτιάξαν. Ή ότι υπάρχει κάποιος ανταγωνιστής που θέλει να προωθήσει το δικό του. Και προωθεί αυτή την ανησυχία. Δεν βλέπουν (οι επιστήμονες) την ανησυχία του κοινού σαν λόγο για την απόρριψή ή την αποδοχή ενός προϊόντος, στο βαθμό που έχει γίνει σωστή δουλειά, στο να δουν τα οφέλη και τους κινδύνους». Επομένως, κατά την άποψη μας, πρέπει να δοθεί άμεση προτεραιότητα στη διερεύνηση τόσο των ωφελειών, όσο και των κινδύνων, προκειμένου να διαμορφωθούν οι ερευνητικές κατευθύνσεις των επιστημόνων για την ασφάλεια όλων μας.

Οι εφαρμογές των Ν&Ν αναμένεται να είναι προσιτές και ωφέλιμες για το ευρύτερο κοινό, σύμφωνα με τους ερωτώμενους, εξαιτίας της προώθησής τους στους τομείς της ιατρικής, της ηλεκτρονικής, των τηλεπικοινωνιών, κ.α. Οι προσπάθειες που γίνονται είναι να διαμορφωθούν φθηνές τεχνολογίες. Ωστόσο, ανησυχίες εκφράζει ο Α για το χώρο της υγείας, όπου κάποιες εφαρμογές ίσως να είναι ακριβές. Τονίζει όμως ότι, εφόσον κάποιο μέρος του κόστους θα καλύπτεται από την πολιτεία, τα οφέλη δεν θα είναι μόνο για ορισμένες ομάδες αλλά για το ευρύτερο κοινό.

Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε ότι τα οφέλη που αναμένεται να προκύψουν από την ανάπτυξη των νανο-εφαρμογών θα επηρεάσουν το σύνολο της κοινωνίας. Κατ' αρχήν, όπως έχουμε αναφέρει ήδη, θα επωφεληθούν πολλά επιστημονικά πεδία, όπως: η ιατρική και όλη η βιο-ιατρική βιομηχανία, οι Η/Υ και γενικότερα οι ηλεκτρονικές συσκευές. Επίσης, με την παραγωγή νέων υλικών θα επωφεληθεί ο τομέας των μεταφορών (πιο ελαφριά κράματα για αεροπλάνα και αυτοκίνητα), ο τομέας της ενέργειας κ.α. Εξάλλου, οι καταναλωτές θα έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν νέα προϊόντα

με νέες ιδιότητες. Αναμένεται επίσης να μειωθεί η ρύπανση της ατμόσφαιρας, με νέους πιο αποδοτικούς καταλύτες, και να επιτευχθεί πιο αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, επειδή είναι ένας αναπτυσσόμενος κλάδος, υπάρχουν πολλές δυνατότητες ακόμα και για μικρές εταιρείες και μικρές χώρες να αναπτύξουν νέα προϊόντα.

Όμως, κατά την ανάπτυξη νανοτεχνολογιών και νανοπροϊόντων υπάρχουν, αντικειμενικοί κίνδυνοι στους οποίους πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι νανοκόκκοι δεν εμφανίζουν τις ίδιες συμπεριφορές με τις νανοδομές. Και το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως όταν οι νανοκόκκοι δεν είναι στερεοποιημένοι. Επίσης, κατά την επεξεργασία νανο-διατάξεων σε πολύ μικρή κλίμακα, εμφανίζονται κβαντικά φαινόμενα τα οποία δεν είναι εύκολο να ελεγχθούν. Κίνδυνοι επιπλέον υπάρχουν και στη βασική έρευνα, όπου δεν είναι προφανής η τελική συμπεριφορά του αποτελέσματος και είναι δύσκολο να ελεγχθεί, διότι απαιτούνται μελέτες που θα εξετάζουν τη συμπεριφορά του σε βάθος χρόνου.

5.4 Ο ιδιωτικός τομέας και η ερευνητική πολιτική στο πεδίο των νανοτεχνολογιών

Κατά την άποψη μας, για να υπάρχει μια υπεύθυνη ανάπτυξη των N&N προς το συμφέρον του συνόλου της κοινωνίας, χρειάζεται να υπάρχει σαφής και συγκροτημένη γνώση, καθώς και ενημέρωση του κοινού, ώστε, αφενός, να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες αυθαίρετης απόρριψης νέων τεχνολογιών και προϊόντων και, αφετέρου, το ευρύτερο κοινό να κατανοεί και να εγκρίνει τις κατευθύνσεις που δίνονται σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης για το εν λόγω πεδίο. Ας σκεφτούμε το ενδεχόμενο απόρριψης ενός προϊόντος το οποίο απαιτεί πολυετή έρευνα με υψηλό προϋπολογισμό. Οι συνέπειες ενός τέτοιου ενδεχομένου θα ήταν καταστρεπτικές για την οικονομική ανάπτυξη που επιδιώκει η Ε.Ε. Είναι αναγκαίο επομένως να αναφερθούμε στις διαδικασίες αλλά και στις κατευθύνσεις που δίνονται σε θέματα ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής για τις N&N.

Σύμφωνα με την Β, σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχουν συσταθεί επιτροπές για τις νανοτεχνολογίες, όπως και για διάφορα άλλα θεματικά πεδία. Στο το 6^ο ΠΠ, υπήρχαν επιτροπές οι οποίες ασχολούνταν με τεχνικά θέματα, με θέματα προώθησης των προϊόντων της έρευνας προς τις ΜΜΕ, με θέματα ασφαλείας, ηθικής κ.α. Οι επιτροπές

αυτές μέσα από τη διοργάνωση συνεδρίων και εργαστηρίων (workshops) με ειδικούς από όλο τον κόσμο, επιχειρούσαν να διαμορφώσουν απόψεις και κατευθύνσεις για το εν λόγω πεδίο. Ο Α αναφέρει ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη επιτροπή για τις νανοτεχνολογίες. Οι κατευθύνσεις δίνονται μέσα από το συμβούλιο της ΓΓΕΤ, το οποίο «βασικά κοιτάει ποιοι είναι οι άξονες στην Ευρώπη και προσπαθεί αντίστοιχα να τους υποστηρίξει στην Ελλάδα. Γενικά, οι περισσότερες κατευθύνσεις δίνονται από την Ευρώπη στην Ελλάδα».

Όσον αφορά το κράτος, η Β θεωρεί ότι θα πρέπει να έχει ενεργό ρόλο και συγκεκριμένη θέση για την ερευνητική και τεχνολογική πολιτική στο πεδίο των Ν&Ν. «Θα πρέπει να γίνεται διαβούλευση αντίστοιχη, θα πρέπει να ακουστούν οι γνώμες των ειδικών σε κάθε περίπτωση και να διαμορφώσει άποψη και το κράτος στο τι δεν θέλει να γίνει. Και να το πει και σε εμάς. Να ξέρουμε και εμείς τι θέλει να προωθήσει, τι δε θέλει να προωθήσει και... προς τα πού και εμείς να ρίξουμε βάρος. [...] Μέσα από τη θέσπιση κανόνων και προδιαγραφών το κράτος θα πρέπει να ελέγχει τα πράγματα». Οι Α και Γ θεωρούν πως ο ρόλος του κράτους πρέπει να σχετίζεται με πολύ γενικές κατευθύνσεις (π.χ. χρηματοδοτήσεις) και στο βαθμό που η ιδιωτική πρωτοβουλία το επιτρέπει. Ο Α πιστεύει ότι πιο συγκεκριμένες κατευθύνσεις πρέπει να παίρνονται από τους ειδικούς, τους ερευνητές: «Εμείς είμαστε αυτοί που ξέρουμε προς πια ειδική κατεύθυνση πρέπει να δουλέψουμε». Πιστεύει δε ότι ο ιδιωτικός τομέας θα αυτοκατευθυνθεί ανάλογα με τις επιδόσεις της νανοτεχνολογίας. Ο Γ θεωρεί ότι σε τομείς όπως η υγεία και η ιατρική, όπου υπάρχει μεγάλο οικονομικό ρίσκο επιτυχίας για τον ιδιωτικό τομέα, «θα πρέπει το κράτος, δηλαδή η κοινωνία να πληρώνει».

Πώς διαμορφώνεται όμως η θέση του ιδιωτικού τομέα γύρω από αυτά τα ζητήματα; Ο ερωτώμενος Γ εκτιμά ότι, εξαιτίας των νέων εφαρμογών που υπόσχεται το πεδίο των νανοτεχνολογιών, ο ιδιωτικός τομέας διεισδύει ολοένα και περισσότερο σ' αυτό, διότι «το κέρδος είναι πιο εύκολο σε καινούρια πράγματα». Οι Α και Β, αναφέρουν ότι σήμερα βρισκόμαστε σε ένα αρχικό στάδιο ανάπτυξης εφαρμογών των νανοτεχνολογιών και σημειώνουν δύο σημαντικά προβλήματα στη σχέση του ιδιωτικού τομέα με την ερευνητική και τεχνολογική πολιτική: Πρώτον, οι εφαρμογές των νανοτεχνολογιών θα πρέπει να προσανατολίζονται στην ευρωπαϊκή αγορά και, δεύτερον, η έρευνα θα πρέπει να προηγείται από τις εκάστοτε ανάγκες του ιδιωτικού τομέα. Σύμφωνα με τον Α, τον τελευταίο καιρό γίνεται κάποια παρέμβαση από τον ιδιωτικό

τομέα σε αυτά τα ζητήματα και προωθείται μια πιο στενή διασύνδεση και συζήτηση μαζί του. Θεωρεί ότι χρειάζεται να υπάρξει αυτή η διασύνδεση, με την έννοια της προώθησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων στη βιομηχανία. Ωστόσο, σημειώνει ότι θα πρέπει να γίνει πιο σοβαρός διάλογος με τον ιδιωτικό τομέα, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της ελληνικής αγοράς και των ελληνικών τεχνολογιών. «Για να καταλήξουμε σε κάποιες τεχνολογίες πρέπει να υπάρχει και η δυνατότητα απορρόφησης της νανοτεχνολογίας στην Ελλάδα». Επίσης, επειδή η ελληνική αγορά είναι ιδιαίτερα μικρή, οι νανοτεχνολογίες που θα παραχθούν πρέπει να απευθύνονται τουλάχιστον στην Ευρωπαϊκή αγορά.

Χρειάζεται λοιπόν να καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για να προσδιοριστούν οι κατευθύνσεις και να γίνει σχεδιασμός της ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής. Η Β επισημαίνει ότι η συζήτηση με τον ιδιωτικό τομέα θα πρέπει να ενταθεί κυρίως στη φάση της εφαρμογής και της παραγωγής των νανοτεχνολογιών. Υποστηρίζει ότι ο ιδιωτικός τομέας έχει απόψεις να εκφέρει κατά το σχεδιασμό των ερευνητικών κατευθύνσεων, αλλά δεν πρέπει να προσανατολιστεί η έρευνα σύμφωνα μόνο με τις απαιτήσεις των εταιριών. Λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι η ελληνική βιομηχανία υστερεί σε σχέση με εκείνη των άλλων ευρωπαϊκών χωρών, είναι πιθανό οι απαιτήσεις που θα έχει να μην αφορούν την έρευνα αιχμής. «Θα πρέπει η έρευνα να προηγείται και να είναι σαφώς πιο μπροστά. Δεν πιστεύω ότι ζητώντας την άποψή τους και περιορίζοντας το τι θα κάνουμε στην Ελλάδα θα είναι μια καλή πολιτική». Εκτιμά, δηλαδή, ότι δεν πρέπει να περιοριστεί η έρευνα με γνώμονα τις ανάγκες του ιδιωτικού τομέα και θα πρέπει να υπάρχει ένα τμήμα της που να προηγείται σε σχέση με τις απαιτήσεις των εταιριών. «Αν περιμένουμε να μας πουν οι εταιρείες την έρευνα που θα κάνουμε, αυτή θα είναι φοβερά βραχυπρόθεσμη. Κανείς, για να έχει ερευνητικά προϊόντα και να τα κάνει βιομηχανικά, πρέπει η έρευνά του να είναι 10 χρόνια μπροστά. Αλλιώς, αν δεν έχει ιδέες, προτάσεις και τεχνολογίες καινούριες, πώς θα τις εφαρμόσει στα επόμενα προϊόντα;»

Σύμφωνα με τους ερωτώμενους, η κατάσταση που διαμορφώνεται στην Ελλάδα για το πεδίο των N&N είναι μάλλον θετική και συνάμα ανησυχητική. Οι ερωτώμενοι Α και Β εκτιμούν ότι, σε επίπεδο έρευνας, παρ' όλο που υπάρχουν λίγες ομάδες που ασχολούνται με συγκεκριμένα θέματα του πεδίου αυτού, στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται πρωτοποριακή δουλειά, εφάμιλλη των Ευρωπαίων. Η Β θεωρεί ότι στην Ελλάδα οι ομάδες που ασχολούνται με την έρευνα κάνουν τις περισσότερες φορές πρωτοποριακή

δουλειά, έρευνα αιχμής. «Πιστεύω ότι στους τομείς που ασχολούμαστε είμαστε ανταγωνιστικοί». Ο Γ αναφέρει επίσης ότι υπάρχουν λίγες ομάδες στην Ελλάδα που δραστηριοποιούνται ερευνητικά στο εν λόγω πεδίο, αλλά δεν φαίνεται να είναι ενήμερος για την ποιότητα της έρευνας και τα επιτεύγματά της. «Η Ελλάδα είναι μάλλον χαμηλά, τουλάχιστον από την έρευνα που γίνεται μέσα στο χώρο της. [...] Υπάρχει ένα group στην Πάτρα, δύο περίπου στη Θεσσαλονίκη. Δεν ξέρω να γίνεται πολύ έρευνα αλλά ...κάτι γίνεται». Πιο συγκεκριμένα, ο Α, θεωρεί ότι η έρευνα που γίνεται στην Ελλάδα είναι σε πολύ καλό επίπεδο. Ειδικά στον τομέα των υλικών, έχει δημιουργηθεί μια επίστρωση με κάποιο νανοδομικό υλικό που σκοτώνει τα μικρόβια. Πρόκειται για ένα οξείδιο του τιτανίου για το οποίο έχει γίνει πατέντα στην Ελλάδα και αποτελεί παγκόσμια καινοτομία. Η επίστρωση αυτή παρέχει αυτόματη απολύμανση επιφανειών, και η χρήση της ενδείκνυται όχι μόνο λόγω μηχανικών ιδιοτήτων αλλά και για λειτουργικούς λόγους, όπως στο χώρο της υγείας: «Έχουν γίνει συζητήσεις με νοσοκομεία κλπ. Φαντάσου τώρα να έχεις επιφάνειες που δεν χρειάζεται να τις πλύνεις». Η επίστρωση αυτή παρουσιάζει εξαιρετικές επιδόσεις και δεν έχει παρουσιάσει παρενέργειες στην ανθρώπινη υγεία.

Σχετικά με την εφαρμογή και ανάπτυξη νανοτεχνολογιών ή νανοπροϊόντων, οι Α και Β αναφέρουν ότι υπάρχει πρόβλημα, καθώς χρειάζεται να δοθεί ώθηση για να προχωρούν οι εφαρμογές και να γίνονται βιομηχανικά προϊόντα. Αν και ο Α γνωρίζει ότι υπάρχουν μερικές εταιρίες spin-off που δουλεύουν σε νανοτεχνολογίες, θεωρεί ότι η καινοτομία βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και προχωρά με δειλά βήματα. Η Β εκτιμά ότι τα τελευταία χρόνια δίνεται κάποια ώθηση για τέτοιου είδους διαδικασίες, καθώς έχουν αρθεί δυσκολίες που προέκυπταν από το θεσμικό πλαίσιο (π.χ. για την κατοχύρωση των πνευματικών δικαιωμάτων). Επίσης, σημειώνει ότι οι χρηματοδοτήσεις και το κεφάλαιο, που απαιτούνται για την προώθηση των αποτελεσμάτων της έρευνας, δεν κινούνται με την ίδια δυναμική με την οποία εξελίσσεται αυτό το πεδίο στην Ελλάδα: «Τα επιχειρηματικά κεφάλαια στην Ελλάδα είναι πολύ διστακτικά και πολύ δύσκολα εμπιστεύονται τους ερευνητές και τα ερευνητικά κέντρα». Η ερωτώμενη Β αναφέρει ότι έχει αναπτύξει, μαζί με την ομάδα της, έναν αισθητήρα για τη μέτρηση της ροής αερίων, ο οποίος διεθνώς αποτελεί ένα πρωτοποριακό προϊόν με πολύ καλή ακρίβεια και καλή ανταπόκριση. Με αυτό τον αισθητήρα έφτιαξαν ένα σύστημα για τον έλεγχο της αναπνοής και παράλληλα ανέπτυξαν αντίστοιχες τεχνολογίες για την παραγωγή και

άλλων προϊόντων. Στη συνέχεια ετοίμασαν ένα επιχειρηματικό σχέδιο, το οποίο παρουσίασαν σε ένα forum επιχειρηματικών κεφαλαίων στην Ελλάδα και απέσπασε το 1^ο βραβείο. Παρ' όλα αυτά, οι χρηματοδότες ήταν πολύ διστακτικοί στο να δώσουν τα χρήματα που απαιτούνταν, καθώς ο προϋπολογισμός ήταν μεγάλος και οι τεχνολογίες πολύπλοκες. Πάντως, αντίθετα με τις προαναφερθείσες εκτιμήσεις ο Γ θεωρεί ότι «δεν είμαστε στην αιχμή του δόρατος της ανάπτυξης και δεν ξέρω πόσο πίσω είμαστε».

5.5 Συμπεράσματα της εμπειρικής έρευνας

Με βάση τα στοιχεία που εκθέσαμε στα παραπάνω υποκεφάλαια, συμπεραίνουμε ότι γίνονται λίγες προσπάθειες για ενημέρωση του ευρύτερου κοινού σχετικά με τις εξελίξεις στο πεδίο των N&N στην Ελλάδα. Η ενημέρωση αυτή χαρακτηρίζεται από ενθουσιασμό και αισιοδοξία για τις μελλοντικές εφαρμογές, τόσο από την κοινωνία όσο και από τις άλλες επιστήμες. Γίνεται κυρίως μέσω του Nanoforum και επικεντρώνεται στην προβολή των εφαρμογών των νανοτεχνολογιών προς τις ΜΜΕ και στην εμπορευματοποίηση τους, ενώ παραβλέπεται η ουσιαστική και κατανοητή πληροφόρηση του ευρύτερου κοινού. Σύμφωνα με τους ερωτώμενους, αυτό το ευρύ κοινό, στην Ελλάδα, φαίνεται να μην ενδιαφέρεται για τις εξελίξεις των νέων επιστημών και τεχνολογιών, ενώ ταυτόχρονα δέχεται άκριτα τις αλλαγές που αναμένεται να επιφέρουν γενικότερα οι νέες τεχνολογίες στην κοινωνία. Κατά συνέπεια, τονίζεται και από τους τρεις ερωτώμενους η ανάγκη να υπάρξει ενημέρωση και εκπαίδευση της νεολαίας, από τη δευτεροβάθμια κιόλας εκπαίδευση, για τις νανοτεχνολογίες και γενικότερα για τις νέες επιστήμες και τεχνολογίες.

Θέμα απόρριψης ή αποδοχής δεν τίθεται σήμερα στην ελληνική κοινωνία. Αφενός, το κοινό γνωρίζει ελάχιστα για τις νανοτεχνολογίες και δεν έχει τη δυνατότητα να τις κρίνει, αφετέρου δε η εξέλιξη του εν λόγω πεδίου βρίσκεται σε εμβρυακό στάδιο (στη φάση βασικής έρευνας από λίγες ομάδες) και δειλά-δειλά εντείνεται η προσπάθεια εμπορευματοποίησης κάποιων εφαρμογών (π.χ. επιστρώσεις, αισθητήρες). Δεν υπάρχει δηλαδή ακόμα η ανάγκη για να τεθεί τέτοιο θέμα, από τη στιγμή που δεν κυκλοφορεί κάποιο υλικό ή προϊόν στην αγορά. Μπορούμε όμως να διερωτηθούμε πώς θα αντιδράσει

η ελληνική κοινωνία, πώς θα μπορέσει να κρίνει όταν θα κυκλοφορήσουν τέτοια προϊόντα (πολύ πιθανά πριν το 2010).

Προκειμένου να ξεπεραστούν μελλοντικά εμπόδια που θα δυσχεραίνουν την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα των νανοτεχνολογιών, θα πρέπει να αποσαφηνιστούν οι κίνδυνοι και οι παρενέργειες που ενδέχεται να προκαλούν. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, έχουν δημιουργηθεί επιτροπές και γίνονται συζητήσεις με ειδικούς από όλο τον κόσμο, για την κατεύθυνση προς την οποία θα πρέπει να κινηθεί η διερεύνηση τέτοιων κινδύνων. Ωστόσο, σύμφωνα με έναν από τους ερωτώμενους, εκτιμάται ότι οι διαδικασίες διερεύνησης τέτοιων θεμάτων έχουν καθυστερήσει αρκετά σε παγκόσμιο επίπεδο, και ενδέχεται να προκύψουν σημαντικά προβλήματα απόρριψης των νανοτεχνολογιών στον ευρωπαϊκό χώρο, όταν θα προωθηθεί η εμπορική αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων του εν λόγω πεδίου. Παρατηρούμε δηλαδή ότι, από τη μια, η Ε.Ε. επιδιώκει την ταχύτερη αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων των νανοτεχνολογιών (ιδίως μέσω του 7^{ου} ΠΠ για την έρευνα), ενώ, από την άλλη, η διερεύνηση της επικινδυνότητας των νανοτεχνολογιών από ευρωπαϊκές ομάδες ειδικών βρίσκεται σε ένα πρώιμο στάδιο. Είναι αναγκαίο, λοιπόν, να διερευνηθούν ζητήματα που αφορούν τη σταθερότητα στη δομή των νανοπροϊόντων, την τοξικότητα τους, τις παρενέργειες κατά την ερευνητική και την παραγωγική διαδικασία (τόσο των νανοτεχνολογιών, όσο και των νανοπροϊόντων, τόσο για τους ερευνητές όσο και για τους εργαζομένους, αντίστοιχα), τις επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή και στο περιβάλλον. Βέβαια, η διερεύνηση τέτοιων ζητημάτων απαιτεί πολυετή έρευνα και μακροχρόνιες διαδικασίες χρήσης τέτοιων τεχνολογιών και προϊόντων, προκειμένου να εκμηδενιστούν οι πιθανότητες απρόβλεπτων καταστάσεων. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητη η χάραξη μιας ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής που να επιτρέπει, παράλληλα με την Ε&Α, τη διερεύνηση τέτοιων ζητημάτων. Μιας πολιτικής, δηλαδή, η οποία θα θέσει ζητήματα δεοντολογίας, όπως: τι μπορεί και τι δεν μπορεί να αναπτυχθεί, ποιες θα είναι οι κατευθύνσεις για την έρευνα και ποιες όχι, βάσει ποιων κριτηρίων θα αξιολογούνται οι καινοτομίες...

Σύμφωνα πάντα με τις απαντήσεις που συλλέξαμε, φαίνεται ότι υπάρχουν δύο σημαντικά προβλήματα σχετικά με την ερευνητική και τεχνολογική πολιτική στο πεδίο των νανοτεχνολογιών στην Ελλάδα. Το πρώτο αφορά το σχεδιασμό και τις κατευθύνσεις

της πολιτικής αυτής, καθώς χρειάζεται να δοθεί μεγάλη προσοχή σε ποια αγορά θα απευθύνονται οι νανοτεχνολογίες. Η ελληνική αγορά είναι πολύ μικρή, με ιδιαιτερότητες και η ελληνική παραγωγή νανοτεχνολογιών ή νανοπροϊόντων θα πρέπει να προσαρμοστεί τουλάχιστον στην ευρωπαϊκή αγορά, όπου θα υπάρχει μεγαλύτερη απορρόφηση αυτών των τεχνολογιών και προϊόντων. Το δεύτερο πρόβλημα αφορά τη διασύνδεση του ιδιωτικού τομέα με τις ερευνητικές δραστηριότητες στο πεδίο των νανοτεχνολογιών. Η έρευνα για το πεδίο των N&N δεν θα πρέπει να περιοριστεί στις ανάγκες του ιδιωτικού τομέα, των βιομηχανιών και των εταιριών. Χρειάζεται ένα κομμάτι της βασικής έρευνας να είναι αυτόνομο, να προηγείται της εκάστοτε ζήτησης για εφαρμογές. Ιδίως, επειδή οι βιομηχανίες στην Ελλάδα, που υστερούν σε σχέση με τις ευρωπαϊκές, μπορεί να μην αναζητούν την έρευνα αιχμής. Παράλληλα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο ιδιωτικός τομέας στην Ελλάδα σήμερα δεν φαίνεται πρόθυμος να επενδύσει στις νανοτεχνολογίες, αφενός διότι είναι πολύ ακριβές τεχνολογίες και, αφετέρου, επειδή το οικονομικό ρίσκο είναι μεγάλο. Επίσης, οι επενδύσεις στις νανοτεχνολογίες αποθαρρύνονται και λόγω του ότι δεν υπάρχουν ή καθυστερούν να ολοκληρωθούν μελέτες για τους κινδύνους που εγκυμονούν (π.χ. όρια τοξικότητας, επιδράσεις στον άνθρωπο, στο περιβάλλον).

Ένα άλλο, εξίσου σημαντικό πρόβλημα, σχετίζεται με τα μυστικά των εταιριών για την προώθηση νέων καινοτομικών προϊόντων. Από τη μια, οι επιχειρήσεις επιδιώκουν, για λόγους ανταγωνισμού, να μην διαρρέουν πληροφορίες σχετικές με αυτά τα προϊόντα τους. Από την άλλη όμως, η απόκρυψη των πληροφοριών δυσχεραίνει την ενημέρωση του ευρύτερου κοινού για τις εξελίξεις στο εν λόγω πεδίο. Η ανησυχία λοιπόν που προκύπτει, σχετίζεται με την έλλειψη πληροφόρησης, δηλαδή με τη διαδικασία διάχυσης της πληροφορίας και της γνώσης, εκτός του χώρου έρευνας και εκτός των εταιριών. Όπως αναφέραμε, ο ερωτώμενος Γ (επίκουρος καθηγητής ΑΕΙ και όχι αποκλειστικά ερευνητής) φαίνεται να μην είναι ενήμερος για τις εξελίξεις και τις εφαρμογές της έρευνας στο εν λόγω πεδίο. Παρά το ότι ασχολείται με θέματα νανοτεχνολογιών, η γνώση του για τις ερευνητικές δραστηριότητες στην Ελλάδα είναι περιορισμένη. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι χρειάζεται διάχυση της γνώσης, όχι μόνο προς το ευρύτερο κοινό, αλλά και προς το επιστημονικό κοινό που σχετίζεται με τις N&N και δεν συμμετέχει σε ερευνητικές δραστηριότητες. Χρειάζεται δηλαδή να αρθεί η πολιτική προστασίας που εφαρμόζουν οι εταιρείες και τα ερευνητικά ιδρύματα, για τα νέα τους «μυστικά» προϊόντα και να ανακοινώνονται από νωρίς οι μελλοντικές εφαρμογές τους,

ώστε να υπάρχει χρόνος να εκτιμηθούν πριν το στάδιο της εμπορικής εκμετάλλευσής τους. Διαφορετικά, η απόκρυψη τέτοιων πληροφοριών μπορεί να προκαλέσει στο κοινό αυξημένη επιφυλακτικότητα για τα νέα προϊόντα και να οδηγήσει στην απόρριψή τους. Εξάλλου, με την παρεμπόδιση της διάχυσης της νέας γνώσης από τις εταιρίες και τα κέντρα έρευνας, επιβραδύνεται η αξιοποίηση της από το υπόλοιπο επιστημονικό κοινό και, κατ' επέκταση, καθυστερούν και οι υπόλοιπες επιστημονικές ανακαλύψεις.

Τελικές παρατηρήσεις - Συμπεράσματα

Στην προσπάθεια να συνοψίσουμε, χρειάζεται να αποσαφηνίσουμε που παραπέμπει τελικά ο όρος «κοινωνία της γνώσης». Πρωτίστως, παραπέμπει στην επαγγελματική γνώση, δηλαδή στη γνώση που είναι κρίσιμη και αναγκαία για την «εκσυγχρονιζόμενη» καπιταλιστική κοινωνία. Παραπέμπει δηλαδή στις γνώσεις των εργαζομένων, τις οποίες χρειάζονται οι επιχειρήσεις για να εκσυγχρονίσουν την παραγωγική τους διαδικασία. Ταυτόχρονα, παραπέμπει στην οργάνωση και στους μηχανισμούς (σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο) που πρέπει να κινητοποιηθούν ώστε να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Αφορά δηλαδή διαδικασίες και λειτουργίες της κοινωνίας, τις οποίες χρειάζεται ο ιδιωτικός τομέας για να ενισχύσει την κερδοφορία του. Στο πλαίσιο αυτό και από ιδεολογική-πολιτική σκοπιά, προβάλλεται σήμερα η «ευελιξία» και η «ελεύθερη αγορά».

Κατά τη διαμόρφωση της «κοινωνίας της γνώσης» ενισχύεται ο ιδιωτικός τομέας και ελαχιστοποιείται ο παρεμβατικός ρόλος του κράτους. Σε τομείς κρίσιμους, όπως είναι η έρευνα, η καινοτομία και η εκπαίδευση, η δράση του κράτους μειώνεται, ενώ αντίθετα αυξάνεται η ιδιωτική πρωτοβουλία, η οποία επιδιώκει την γενίκευση της «ευελιξίας». Ευελιξία η οποία, στην οργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας, συντελείται με το «γνωστικό» καταμερισμό της εργασίας. Οι επιχειρήσεις δηλαδή αναγνωρίζουν τις ατομικές δεξιότητες των εργαζομένων, αφενός για να έχουν στη διάθεσή τους «πολυ-ειδικευμένους» εργαζόμενους ικανούς να ανταποκρίνονται σε ποικίλα καθήκοντα και, αφετέρου, για να τους ανταμείβουν ατομικά, χωρίς να αναγνωρίζουν τη συλλογική διάσταση των γνώσεων και των ικανοτήτων τους. Η αξιοποίηση λοιπόν της εργατικής γνώσης από το κεφάλαιο, στη γνωσιοκεντρική οικονομία και κοινωνία, γίνεται χωρίς να αναγνωρίζεται η μορφή κοινωνικής οργάνωσης των εργαζομένων και χωρίς να αμφισβητείται η κυριαρχία του κεφαλαίου επί της εργασίας.

Ταυτόχρονα, για να αντεπεξέλθει στο νέο ανταγωνιστικό περιβάλλον, το κεφάλαιο προωθεί σε αυξημένο βαθμό τη σύνδεση της επιστήμης με την παραγωγή, την αναβάθμιση της έννοιας της καινοτομίας και την «αυτονομία» των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων μέσω των μεταρρυθμιστικών πολιτικών της Ε.Ε. Δημιουργούνται όμως προβλήματα και αντιθέσεις, καθώς επιζητά από τους ερευνητές αποτελέσματα ικανά να έχουν τάχιστη εμπορική εκμετάλλευση, ενώ η ίδια η έρευνα παραπέμπει σε μακροχρό-

νιες διαδικασίες απόκτησης νέας γνώσης. Επιπλέον, καθώς ο ιδιωτικός τομέας επενδύει, διεισδύει και επιδοτείται για ανάληψη ερευνητικής δράσης, η διαδικασία επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης τείνει να γίνεται όλο και λιγότερο δημοκρατική και να αποσυνδέεται από τον κοινωνικό και πολιτικό έλεγχο. Επίσης, στο νέο ανταγωνιστικό περιβάλλον επιταχύνονται οι διαδικασίες καινοτομίας με συνέπεια, όπως έχει επισημάνει ο Βακαλιός (2002: 130), τη δυσκολία προσαρμογής του ανθρώπου στις διαδικασίες αυτές αλλά και ποικίλα προβλήματα που προκαλεί αυτή η εξέλιξη στα πεδία της εργασίας, της παραγωγής, της παιδείας, του πολιτισμού.

Ο οίστρος των μεταρρυθμίσεων που υποδεικνύει η Ε.Ε., επιδιώκοντας την «κοινωνία της γνώσης» δεν αφήνει ανέπαφο και το χώρο της εκπαίδευσης. Απεναντίας, οι μεταρρυθμιστικές πολιτικές εισβάλλουν και εδώ, καθώς πρόκειται για έναν πολύ κρίσιμο χώρο. Αφενός, διότι αφορά την μεταβίβαση των γνώσεων και, αφετέρου, διότι είναι ο χώρος όπου παράγεται νέα γνώση. Φαίνεται λοιπόν ότι, με τις αλλαγές που προτείνονται από την Ε.Ε., αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα η διαδικασία αξιοποίησης και εκμετάλλευσης των γνώσεων, ενώ οι διαδικασίες διαμόρφωσης, απόκτησης και ανάπτυξης των γνώσεων γίνονται όλο και πιο εξαρτημένες από τις ανάγκες της καπιταλιστικής παραγωγικής διαδικασίας. Κατά συνέπεια, η εκπαίδευση τείνει να λειτουργεί ως μηχανισμός μετάδοσης «εργαλειακών» γνώσεων και κοινωνικής πειθάρχησης, στερώντας από τους νέους την κριτική σκέψη. Ουσιαστικά επιδιώκεται η σύνδεση των εκπαιδευτικών επιδόσεων με την οικονομική ανάπτυξη.

Όπως έχουμε αναφέρει (σελ. 59), σύμφωνα με την Ε.Ε., για να είναι η Ευρώπη μια γνήσια ανταγωνιστική, γνωσιοκεντρική οικονομία, πρέπει πρώτα να βελτιωθεί στον τομέα της παραγωγής γνώσεων μέσω της έρευνας, της διάχυσής τους μέσω της κατάρτισης, και της αξιοποίησης τους μέσω της καινοτομίας. Για να αντεπεξέλθει η Ε.Ε. στον διεθνή ανταγωνισμό και να καταστεί ο κυριότερος χώρος έρευνας στον κόσμο, επενδύει στην «έρευνα αιχμής», τονίζοντας ότι η ανάπτυξη ορισμένων «κρίσιμων τεχνολογιών» μπορεί να δημιουργήσει πηγή πλούτου για τις κοινωνίες που τις προωθούν και τις ελέγχουν. Σύμφωνα με αυτές τις εκτιμήσεις, όπως φαίνεται στο 7^ο ΠΠ (για την έρευνα, την ανάπτυξη και την επίδειξη), οι νανοτεχνολογίες και οι νανοεπιστήμες προωθούνται όλο και περισσότερο, καθώς αναμένονται μεγάλα οικονομικά οφέλη από την εμπορευματοποίηση των εφαρμογών τους. Ωστόσο, οι κίνδυνοι που εγκυμονούν δεν

έχουν ακόμα αποσαφηνιστεί δημιουργώντας ερωτήματα για μελλοντικές απρόβλεπτες καταστάσεις.

Από τα στοιχεία που συλλέξαμε μέσω της βιβλιογραφικής και της εμπειρικής έρευνας, προκύπτουν έντονοι προβληματισμοί για το μέλλον των N&N. Οι προβληματισμοί αυτοί εντοπίζονται κατά πρώτον σε αντικειμενικούς κινδύνους που υπάρχουν κατά τη διαδικασία της έρευνας στο εν λόγω πεδίο. Η επεξεργασία νανοδιατάξεων σε πολύ μικρή κλίμακα μπορεί να δώσει ένα αποτέλεσμα, του οποίου η συμπεριφορά είναι δύσκολο να εκτιμηθεί και να ελεγχθεί μακροπρόθεσμα. Κίνδυνοι επιπλέον υπάρχουν με τους νανοκόκκους όταν δεν είναι σε στερεοποιημένη μορφή, αλλά ελεύθεροι. Επίσης, η τοξικότητα των νανο-προϊόντων είναι άγνωστη και χρειάζεται να ενισχυθούν οι μελέτες για τις επιδράσεις τους στην υγεία των ανθρώπων και στο περιβάλλον.

Εκείνο όμως που πρέπει να τονιστεί, είναι ότι η αβεβαιότητα που προκύπτει για το μέλλον δεν σχετίζεται μόνο με τη διεπιστημονική φύση των N&N, αλλά σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στους χειρισμούς που γίνονται κατά την χάραξη της ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής στο εν λόγω πεδίο. Στοχεύοντας στην οικονομική ανάπτυξη με ενίσχυση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, παραβλέπονται φαινόμενα τα οποία μπορεί να εμποδίσουν μελλοντικά την ανάπτυξη του. Τέτοια φαινόμενα είναι η καθυστέρηση ή η έλλειψη μελετών για τους κινδύνους στον άνθρωπο ή στο περιβάλλον, η μη εφαρμογή θεσμικού και κανονιστικού πλαισίου από το κράτος, η έλλειψη πληροφόρησης του ευρύτερου κοινού και η μη συμμετοχή του στη χάραξη ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής.

Σήμερα λοιπόν, τόσο σε εθνικό όσο και ευρωπαϊκό επίπεδο, το μοντέλο ανάπτυξης που ακολουθείται στοχεύει κυρίως στην οικονομική αύξηση-επέκταση και δευτερευόντως στην κοινωνική πρόοδο (που θα μπορούσε να επέλθει εάν εδίδετο μεγαλύτερη έμφαση στην αξιοποίηση της επιστήμης για το μετασχηματισμό των κοινωνικών σχέσεων και του τρόπου ζωής των ανθρώπων). Στα πλαίσια αυτά, αναδεικνύεται η ανάγκη για πιο δημοκρατικές και πιο συναινετικές διαδικασίες, ιδίως στους χώρους της έρευνας και της ερευνητικής πολιτικής, στους χώρους ανάπτυξης και εφαρμογής νέων προϊόντων αλλά και στους χώρους των παραγωγικών διαδικασιών. Ιδιαίτερα με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, απαιτείται η διαρκής δημοκρατική διευθέτηση ζητημάτων που αφορούν αυτούς τους χώρους. Ο ρόλος του κράτους επίσης

είναι σημαντικός και δεν πρέπει να αλλοιωθεί ο χαρακτήρας του στο βαθμό που εξυπηρετεί το δημόσιο συμφέρον και την κοινωνική δικαιοσύνη, τόσο σε ζητήματα E&A, όσο και στα ζητήματα της εκπαίδευσης. Ειδικά για τις N&N, χρειάζεται, εκτός από τον ενεργό ρόλο που θα πρέπει να έχει σε θέματα ερευνητικών κατευθύνσεων και στρατηγικού σχεδιασμού, να υποστηρίξει δράσεις όχι μόνο για την πληροφόρηση των εταιριών αλλά και για την ενημέρωση του ευρύτερου κοινού. Η ενημέρωση αυτή πρέπει να είναι κατανοητή για το κοινό και να εξηγεί τι είναι οι νανοτεχνολογίες, πώς θα μας ωφελήσουν, εάν και πώς κινδυνεύουμε από αυτές. Τα ερωτήματα αυτά χρειάζεται να απαντηθούν το συντομότερο δυνατό, εάν θέλουμε να μιλάμε για κοινωνία της «γνώσης» και όχι της «άγνοιας».

Βιβλιογραφία

- Βαΐου Ν. και Χατζημιχάλης Κ. (1997), *Με τη ραπτομηχανή στην κουζίνα και τους Πολωνούς στους αγρούς*. Εξάντας, Αθήνα
- Βακαλιός Θ. (2002), *Τεχνολογία, Κοινωνία, Πολιτισμός*. Ψηφίδα, Αθήνα
- ΓΓΕΤ (2003), *Προς την οικονομία της γνώσης: Προοπτικές και ρόλοι*. Νοέμβριος 2003, Αθήνα, www.gsrt.gr
- ΓΓΕΤ (2004), «Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση στην Ελλάδα. Έκθεση ομάδας εργασίας. Υλικά». Αθήνα, www.gsrt.gr
- Δρουκόπουλος Β. (1993), «Τεϋλορισμός, τεχνολογία και αποειδίκευση: ο Braverman και οι επίγονοι», στο Λιοδάκης (1993), σσ. 303-309
- ΕΕΚ (2003α), *Επενδύοντας στην έρευνα: το πρόγραμμα δράσης για την Ευρώπη*. Ανακοίνωση της Επιτροπής, Βρυξέλες. COM(2003) 226 τελικό
- ΕΕΚ (2003β), *Εκπαίδευση και Κατάρτιση 2010. Επείγουσα ανάγκη μεταρρυθμίσεων για να επιτύχει η στρατηγική της Λισσαβώνας*. Ανακοίνωση της Επιτροπής, Βρυξέλες 11.11.2003. COM (2003) 685 τελικό
- ΕΕΚ (2004), *Προς μια ευρωπαϊκή στρατηγική για τη νανοτεχνολογία*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 12.5.2004. COM (2004) 338 τελικό
- ΕΕΚ (2005), *Συνεργασία για την οικονομική μεγέθυνση και την απασχόληση. Νέο ξεκίνημα για τη στρατηγική της Λισσαβώνας*. Ανακοίνωση προς το ευρωπαϊκό συμβούλιο. Βρυξέλες 2.2.2005. COM (2005) 24 τελικό
- ΕΕΚ (2005α), *Οικοδομώντας τον ΕΧΕ της γνώσης στην υπηρεσία της ανάπτυξης*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 6.4.2005. COM (2005) 118
- ΕΕΚ (2005β), *Έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο δραστηριοτήτων έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης και επίδειξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (2007-2013)*. Πρόταση της ΕΕΚ για απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Βρυξέλες 6.4.2005. COM (2005) 119 τελικό
- ΕΕΚ (2005γ), *Πρόταση για απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τη θέσπιση προγράμματος πλαισίου για την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία (2007-2013)*. Βρυξέλες 6.4.2005. COM (2005) 121 τελικό
- ΕΕΚ (2005δ), *Κινητοποίηση του πνευματικού δυναμικού της Ευρώπης: ενδυνάμωση των πανεπιστημίων ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης συμβολή τους στη στρατηγική της Λισσαβώνας*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 20.4.2005. COM (2005) 152 τελικό

- EEK (2005ε), *Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες: Σχέδιο δράσης για την Ευρώπη, 2005 – 2009*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 07.06.2005. COM (2005) 243
- EEK (2005στ), *Πολιτική της συνοχής για την ενίσχυση της ανάπτυξης και της απασχόλησης: Στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές της Κοινότητας, 2007-2013*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 05.07.2005. COM (2005) 0299
- EEK (2006α), *Η Ευρώπη χρειάζεται εκσυγχρονισμένα πανεπιστήμια, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή*. Ανακοίνωση της Επιτροπής. Βρυξέλες 10.05.06. IP/06/592
- EEK (2006β), *Έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο δραστηριοτήτων έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης και επίδειξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (2007-2013)*. Τροποποιημένη πρόταση για απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Βρυξέλες 28.6.2006. COM (2006) 364 τελικό
- Ε.Επ. (2004), *Τρίτη έκθεση για την οικονομική και κοινωνική συνοχή*. COM (2004) 107
- ΕΤΠ, (2004), *Ο ρόλος των πανεπιστημίων για την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη στην Ευρώπη της γνώσης*. Διερευνητική γνωμοδότηση της Επιτροπής των Περιφερειών (2004/C 73/05)
- Ευρ. Συμβ. (2000), *Συμπεράσματα της προεδρίας*, Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Λισσαβώνας, 23-24 Μαρτίου 2000
- Ιωακείμογλου Η. & Ευσταθόπουλος Γ. (2001), «Η ανταγωνιστικότητα, η ΟΝΕ και η βιομηχανική πολιτική». *Τετράδια του ΙΝΕ*, τεύχος 20-21.
- Καραμεσίνη Μ. (1993), «Ευελιξία και διαρθρωτική αλλαγή». *Θέσεις*, Νο 45
- Κεραμίδου Ι. (2003), «Αλλαγές στις εργασιακές σχέσεις στον κλάδο εμπορίας πετρελαιοειδών», στο Λινάρδος-Ρυλμόν Π (2003) *Μελέτες του ΙΝΕ / ΓΣΕΕ-ΑΔΕΔΥ*, τ.18
- Κυριαζή Ν. (1999), *Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα
- Λινάρδος-Ρυλμόν Π. (επιμ.) (2003), *Νέες τεχνολογίες, οργάνωση της εργασίας και σχηματισμός των ειδικοτήτων*. Αθήνα, Εκδ. ΙΝΕ / ΓΣΕΕ-ΑΔΕΔΥ Μελέτες τ. 18
- Λιοδάκης Γ. (1993) (επιμ.), *Κοινωνία, Τεχνολογία και Αναδιάρθρωση της Παραγωγής*. Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα
- Λυμπεράκη Α. (1990), «Στον αστερισμό της ευελιξίας: Μετα-φορντικά συστήματα βιομηχανικής οργάνωσης και η ευέλικτη εξειδίκευση». *Θέσεις*, Νο 32
- Λυμπεράκη Α & Μουρίκη Α. (1996), *Η αθόρυβη επανάσταση, νέες μορφές οργάνωσης της παραγωγής και της εργασίας*. Gutenberg, Αθήνα

- Λυμπεράκη Α. (1993), «Ευέλικτα συστήματα παραγωγής: Μια θέση στη μικρή βιομηχανία», στο Λιοδάκης (1993), σσ. 201-214
- Μαρμαράς Ν. (1993), «Ανθρώπινος παράγων και νέες τεχνολογίες», στο Λιοδάκης (1993), σσ. 322-331
- Παπαδημητρίου Ζ. (1996), *Κοινωνιολογικά ανάλεκτα, όψεις της σύγχρονης βιομηχανικής κοινωνίας*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη
- Παπαδόπουλος Μ. (2000), «Για την επίδραση των νέων τεχνολογιών και της επιστημονικοτεχνικής επανάστασης στην κατάσταση της εργατικής τάξης», στο *Προσεγγίσεις στην κατάσταση της εργατικής τάξης στην Ελλάδα*. Κέντρο Μαρξιστικών Ερευνών & Σύγχρονη Εποχή, Αθήνα
- Ραγκούσης Α. (2003), «Εισαγωγή στη θεωρία της εργασιακής διαδικασίας: τεχνολογία, τεχνικός καταμερισμός της εργασίας και εργατική γνώση. Από-ειδίκευση ή αναβάθμιση της εργασίας», στο Λινάρδος-Ρυλμόν Π. (2003).
- Σταμάτης Κ. 2001, «Η Διακήρυξη της Μπολόνια. Η νέα εκπαιδευτική τάξη στην Ευρώπη». Περιοδικό *Πανεπιστήμιο*, 3/2001, σσ. 91-112
- Σταμάτης Κ. 2003, «Κοινωνία της Γνώσης και Πανεπιστήμιο». Περιοδικό *Πανεπιστήμιο*, 7/2003, σσ. 41-66
- Σταμάτης Κ. (2005), *Η αβέβαιη κοινωνία της γνώσης*. Σαββάλας, Αθήνα
- Τσεκούρας Θ. (1989), «Από τον τεύλορισμό στις νέες τεχνολογίες παραγωγής». *Θέσεις*, No 29
- Φραγκομιχελάκης Μ. (2002), «Κοινωνία της Γνώσης και/ή κοινωνία της ανεργίας. Σχέσεις μεταξύ γνώσης και εργασίας στον «εκσυγχρονισμένο» καπιταλισμό». 2^ο Διεθνές Συνέδριο Κοινωνιολογίας του Συλόγου Ελλήνων Κοινωνιολογών. Εκδ. Inventics, Θεσσαλονίκη. ISBN 960-92263-0-2
- Φωτεινοπούλου, Κ. (2003) «Ψηφιακή Τεχνολογία, Ειδικότητες και ο Ρόλος της Κατάρτισης στα Διυλιστήρια Πετρελαίου», στο Λινάρδος-Ρυλμόν Π (2003).
- Braverman H. (1974), *Labour and Monopoly Capital*. New York: Monthly Review Press
- CEC (2001), 2001, *Towards a European Research Area:Key Figures 2001*. European Commission
- CEC (2003), *Researchers in the European Research Area, one profession, multiple careers*. COM (2003)

- CEC (2004α), *Europe and Basic Research*. Brussels, 14.1.2004, COM(2004) 9 final
- CEC (2004β), *Science and technology, the key to Europe's future - Guidelines for future European Union policy to support research*. Brussels, 16.6.2004, COM (2004) 353 final
- CEC (2004γ), *Technology Platforms, from definition to Implementation of a common research agenda*. 21.09.2004, European Commission
- CEC (2005), *Some figures about Nanotechnology R&D in Europe and Beyond*. 8 December 2005, European Commission <http://cordis.europa.eu.int/nanotechnology>
- Center for Science and Technology Studies, Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, 2003, *Mapping excellence in science and technology across Europe, Nanoscience and Nanotechnology*. Final Report of project EC-PPN CT-2002-0001 to the European Commission. Leiden University, Netherlands & (Fraunhofer ISI), Karlsruhe, Germany,
- Coulby D. (2001), «Η οικονομία της γνώσης, η Ευρωπαϊκή ένωση και τα πανεπιστήμια». Περιοδικό Πανεπιστήμιο, 4/2001, σσ. 3-20
- Cowen R. (2001), «Ακαδημαϊκή ελευθερία, Πανεπιστήμιο και Οικονομία της γνώσης». Περιοδικό Πανεπιστήμιο, 2/2001, σσ. 3-23
- Economic & Social Research Council (ESRC), 2005, *The Social and Economic Challenges of Nanotechnology*. University of Sheffield
- Europa (2005), *Έκτακτο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Λισσαβώνας (Μάρτιος 2000): Προς την Ευρώπη της καινοτομίας και της γνώσης*. <http://europa.eu/scadplus/leg/el/cha/c10241.htm> Τελευταία τροπ.: 13.12.2005
- Grunwald A. (2005) «Nanotechnology – A New Field of Ethical Inquiry?». *Science and Engineering Ethics*, vol. 11, p. 187-201
- Lauterwasser (2005) *Opportunities and risks of Nanotechnologies, Report in co-operation with the OECD International Futures Programme*. Allianz Center for Technology, Germany
- Lipietz. A. (1992), «Το εθνικό και το περιφερειακό: Ποια η αυτονομία τους για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας καπιταλιστικής κρίσης;», στο Χατζημιχάλης 1992, *Περιφερειακή ανάπτυξη και πολιτική: κείμενα από τη διεθνή εμπειρία*. Εξάντας, Αθήνα
- Leadbeater Ch. (2000), *Living on thin air*. Penguin, London
- Meiskins P. (1994), «Labor and Monopoly Capital for the 1990's: A review and critique of the labor process debate». *Monthly Review*, November, p.45-59

- NanoBio-Raise (2006), «Raising awareness of nano-bio-technology and its ethical issues», 10 April
http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=news.simplifiedocument&N_RC_N=25487
- Nanoforum (2005) «Part 5: The ethical Aspects and Political Implications of Nanotechnology». *4th Nanoforum Report: Benefits, Risks, Ethical, Legal and Social Aspects of Nanotechnology*, October 2005 – 2nd Edition
- Nanoforum (2006) «Nano & the Enviroment». Workshop Report 30 and 31 March 2006, Brussels
- OECD, 1999, *Managing National Innovation Systems*, Paris
- Parr. D. (2005) «Will nanotechnology make the world a better place?». *Trends in Biotechnology*, vol. 23, No 8,
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01677799>
- Piore M. & Sabel C. (1984), *The Second Industrial Divide*. Basic Books, New York
- Rifkin J. (1996), *Το τέλος της εργασίας και το μέλλον της*. «Νέα Σύνορα» - Α.Α. Λιβάνη, Αθήνα
- Rifkin J. (1998), *Ο αιώνας της βιοτεχνολογίας, γενετικό εμπόριο και η αυγή του θαυμαστού καινούριου κόσμου*. Λιβάνη, Αθήνα
- Sheetz T. & Vidal J. & Pearson Th. & Lozano K. (2005) «Nanotechnology: Awareness and societal concerns». *Technology in Society*, 27 (2005) 329-345
- Speller S. (2005) «From science to science fact – a nano-scientist’s views on the current debate on nanotechnology». *4th Nanoforum Report: Benefits, Risks, Ethical, Legal and Social Aspects of Nanotechnology*. October 2005 – 2nd Edition
- Weiss R. (2006), «Nanotech Product Recalled in Germany». *The Washington Post Company*, April 6 www.washingtonpost.com
- Wood St. & Jones R. & Gelbart A. (2005) *The Social and Economic Challenges of Nanotechnology*. Economic and Social Research Center, Swindon

Δικτυακοί τόποι

www.cordis.europa.eu.int/nanotechnology

Ιστοσελίδα της Ε.Επ. για τις εξελίξεις στα πεδία των νανοτεχνολογιών και για προγράμματα συνεργασίας

www.gsrt.gr

Ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας

www.europa.eu.int

Η πύλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην ιστοσελίδα ο ευρωπαίος πολίτης μπορεί να ενημερωθεί για τις εξελίξεις στον Ευρωπαϊκό χώρο, έχοντας παράλληλα πρόσβαση σε διάφορα επίσημα έγγραφα.

www.nanoforum.org

Η πύλη της Ε.Ε. για τις νανοτεχνολογίες/νανοεπιστήμες. Η ιστοσελίδα φιλοξενεί επιστημονικά άρθρα, δημοσιεύσεις, έρευνες για διάφορα πεδία των Ν&Ν

www.nanobio-raise.org/

Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που επιχειρεί να ανιχνεύσει κοινωνικά και ηθικά ζητήματα που πιθανόν να αυξηθούν με την ανάπτυξη των νανοτεχνολογιών