

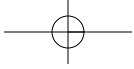
## ΒΑΣΙΛΗΣ ΤΣΕΛΦΕΣ, ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΠΑΡΟΥΣΗ

## Θέατρο και επιστήμη στην εκπαίδευση

*Εισαγωγή*

Το ζήτημα που θα προσπαθήσουμε να πραγματευτούμε στο κείμενο που ακολουθεί περιγράφεται στον τίτλο μέσα από τρεις λέξεις/όρους που καταρχήν θα θέλαμε να διευκρινίσουμε. Με τον όρο *εκπαίδευση*, εννοούμε τη θεσμοθετημένη γενική, εν μέρει υποχρεωτική και μαζική εκπαίδευση όλων των βαθμίδων (προσχολική, πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια αλλά πολλές φορές και προπτυχιακή πανεπιστημιακή). Η εκπαίδευση αυτή μας ενδιαφέρει κυρίως σε σχέση με το γεγονός ότι νομιμοποιεί μια σειρά από δραστηριότητες μέσα σε έναν κοινωνικό υπο-χώρο και με τον τρόπο αυτό *υπάρχει* με τη δική της ιδιαίτερη παράδοση· παράδοση που φαίνεται να διαθέτει παγκόσμια χαρακτηριστικά, τα οποία και θεωρούμε ότι συγκροτούν μια ιδιαίτερη *μορφή ζωής*, συνδεδεμένη εξωτερικά με τις ευρύτερες κοινωνικές «τάσεις» και τις αλλαγές τους.<sup>1</sup> Με τον τρόπο αυτό επιχειρούμε μια οριοθέτηση ως προς άλλες, διαδεδομένες επίσης, μορφές εκπαίδευσης, όπως αυτή της *προσωπικής μαθητείας* (που εφαρμόζεται εκτεταμένα στις τέχνες και τις μεταπτυχιακές πανεπιστημιακές σπουδές) ή της *φροντιστηριακής εκπαίδευσης*, όπου οι στόχοι της «μύησης» σε μια συγκεκριμένη «πειθαρχία» διαφοροποιούν καθοριστικά το τοπίο.

Έτσι, ο χώρος της εκπαίδευσης που μας ενδιαφέρει έχει τα δικά του γλωσσικά ιδιώματα με τα οποία μετασχηματίζει και οικειοποιείται τα διάφορα γνωστικά αντικείμενα.<sup>2</sup> Συνδέεται επίσης και μια ιδι-



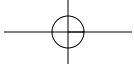
αίτερη μορφή λόγου που χρησιμοποιείται από τους μελετητές του για την αναπαράσταση και ερμηνεία των όσων συμβαίνουν σε αυτόν. Ιδιαίτερα για την τελευταία μορφή λόγου, που χρησιμοποιούμε και στο κείμενο, θα θέλαμε να πούμε ότι προσπαθεί να μένει «φιλοσοφικά» ορθολογική μέχρι να συγκρουστεί με τις παρεμβατικούς τύπου διαδικασίες που πυροδοτούνται κατά καιρούς στο εσωτερικό του εκπαιδευτικού χώρου. Διαδικασίες που συνήθως έχουν κοινωνική/πολιτική αφετηρία και υποχρεώνουν τον εκπαιδευτικό ορθολογισμό να καταρρέει και να επιχειρεί να ανασυγκροτηθεί, κάθε φορά, εκ των υστέρων. Για παράδειγμα, η εμπορική (και όχι μόνο) επιτυχία τεχνημάτων όπως οι Η/Υ, το διαδίκτυο κλπ., ενεργοποίησε στην πράξη την καταρχήν ορθολογικά αστήρικτη εκπαιδευτική απόφαση ότι οι Η/Υ πρέπει να χρησιμοποιηθούν στα σχολεία για να βελτιώσουν τη μάθηση κάποιων (αν όχι όλων των) γνωστικών αντικειμένων. Στην πράξη του εκπαιδευτικού χώρου ο «παραλογισμός» της παρέμβασης κυριάρχησε. Και ο λόγος που αναπαριστά και ερμηνεύει τα σχετικά φαινόμενα αναδιαμορφώθηκε, προσπαθώντας αφενός να κατασκευάσει έναν νέο ορθολογισμό, που επιτρέπει την ακαδημαϊκή επιβίωση του αντικειμένου των σύγχρονων εκπαιδευτικών τεχνολογιών και αφετέρου να στηρίξει την παρέμβαση. Παράπλευρο φαινόμενο: η δυσχερής επικοινωνία ανάμεσα στους κατασκευαστές και χρήστες αυτού του λόγου (ακαδημαϊκούς της εκπαίδευσης) και τους τεχνίτες της (εκπαιδευτικούς).

Το θέατρο και η επιστήμη βρέθηκαν επίσης στην εκπαίδευση ακολουθώντας παρόμοιους δρόμους με αυτούς των νέων τεχνολογιών. Για την επιστήμη, μπορούμε να πούμε με σχετική ασφάλεια ότι μπήκε δυναμικά στο χώρο της εκπαίδευσης, με τη μορφή των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ), μετά το Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο. Στο διάστημα που μεσολάβησε πραγματοποιήθηκαν δύο τουλάχιστον ευδιάκριτες θεσμικές-πολιτικές παρεμβάσεις που επανακαθόρισαν τον τρόπο ύπαρξης των ΦΕ στην εκπαίδευση. Και οι δύο αυτές παρεμβάσεις συνδέονται με πολιτικές εκτιμήσεις σχετικές με την εξέλιξη και τη λήξη του Ψυχρού Πολέμου.<sup>3</sup> Μέσα σε αυτά τα χρόνια, οι μελετητές των γεγονότων των σχετικών με τη διδασκαλία και τη μάθηση των

ΦΕ, όπως και οι δάσκαλοι των ΦΕ, υποχρεώθηκαν εκ των υστέρων, τη μια φορά να «φράζουν» τα leaks του ripe-line μοντέλου παραγωγής εν δυνάμει επιστημόνων,<sup>4</sup> και την άλλη να προσπαθούν να κατασκευάσουν τρόπους για να διαχύσουν επιστημονικό περιεχόμενο και πρακτικές μέσα στην καθημερινή κουλτούρα.<sup>5</sup> Όπως είναι αναμενόμενο στις περιπτώσεις όπου οι παρεμβάσεις προηγούνται του ορθολογισμού που τις αναπαριστά και τις υποστηρίζει, τα αποτελέσματα (μετά από 60 περίπου χρόνια εμπειρίας) δείχνουν με μεγαλύτερη ασφάλεια το τι δεν μπορεί να συμβεί παρά το πώς μπορούμε να κάνουμε τα πράγματα να συμβούν.

Το θέατρο, από την άλλη μεριά, συνδέεται με μια καινούρια εκπαιδευτική παρέμβαση, της οποίας ο εκπαιδευτικός ορθολογισμός κατασκευάζεται τώρα, και δεν ξέρουμε πού θα καταλήξει. Για παράδειγμα, στην ελληνική εκπαίδευση οι *σπουδές δράματος και θεάτρου* πέρασαν για πρώτη φορά στα επίσημα αναλυτικά προγράμματα με την τελευταία *διαθεματική* μεταρρύθμιση. Οι σκοποί αυτής της εισαγωγής φαίνονται αρκετά ρεαλιστικοί και στοχεύουν την επικοινωνία, την αυτογνωσία και την αισθητική των μαθητών.<sup>6</sup>

Στο χώρο της εκπαίδευσης είμαστε επομένως στην εποχή της *διαθεματικότητας*. Μια εποχή αδιανόητη για όσους δεν μπορούν να φανταστούν τις διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες να εξελίσσονται χωρίς να συνδέονται με στόχους που παραπέμπουν ευθέως σε περιεχόμενα συγκεκριμένων γνωστικών αντικειμένων. Μια εποχή που οι θεσμοί επιτρέπουν αλλά και ζητούν να δοκιμάζουμε, ως δάσκαλοι-τεχνίτες της διδασκαλίας, διάφορες δραστηριότητες που μπορεί να συνδέουν και διαφορετικά από παράδοση γνωστικά αντικείμενα και εκ των υστέρων να επιχειρούμε να εξορθολογίσουμε, ως μελετητές του χώρου, τις δυνατότητες σύνδεσης και τους μετασχηματισμούς των σχετικών περιεχομένων, ως μαθησιακά γεγονότα/αποτελέσματα. Μια εποχή που φαίνεται να παίρνει τελικά απόφαση ότι ο ανθρώπινος νους μαθαίνει να οικοδομεί/κατασκευάζει λόγο και γνώση, να διαχειρίζεται περιεχόμενα, να επεξεργάζεται πληροφορίες κ.ο.κ., χωρίς να αποθηκεύει γλώσσες, περιεχόμενα και



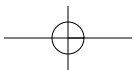
πληροφορίες με τον τρόπο που αποθηκεύει μια μηχανική ή ηλεκτρονική «μνήμη».<sup>7</sup>

Θεωρήσαμε αυτή τη συγκυρία ευτυχία, μιας και επιτρέπει να δοκιμάσουμε να εφαρμόσουμε δραστηριότητες που συνδέουν το θέατρο με την επιστήμη στο χώρο της εκπαίδευσης. Θεωρούμε ότι από τα αποτελέσματα μιας τέτοιας εφαρμογής μπορούμε να συλλέξουμε τεκμήρια που σχετίζονται με τη θεατρικότητα κάποιων χαρακτηριστικών της επιστήμης. Ο λόγος για τον οποίο υποστηρίζουμε ότι η υπόθεσή μας είναι ισχυρή στηρίζεται στο γεγονός ότι τόσο το θέατρο όσο και η επιστήμη αποτελούν δραστηριότητες που υπάρχουν και εξελίσσονται στη βάση μιας κοινής εσωτερικής τους «αντίφασης»: και οι δύο δραστηριότητες είναι κατά κάποιο τρόπο «κλειστές». Οι «μύστες» των δραστηριοτήτων αυτών λειτουργούν, αναφέρονται και κρίνονται στο πλαίσιο της κλειστής τους κοινότητας. Οι δραστηριότητες όμως των κοινοτήτων υπάρχουν και κατευθύνονται από τους τρόπους που τις υποδέχεται/αποδέχεται η ευρύτερη και, σήμερα πια, «παγκόσμια κοινότητα». Το τι λοιπόν θα συμβεί όταν το θέατρο και η επιστήμη συναντηθούν στον εκπαιδευτικό χώρο μπορεί να οικοδομήσει υποθέσεις, σχετικές με τους τρόπους με τους οποίους οι κοινωνικές δυναμικές σχετίζονται με αυτή τη συνεύρεση.

Στο κείμενο που ακολουθεί θα παρουσιάσουμε τις σχετικές με το παραπάνω ζήτημα θεωρητικές μας υποθέσεις, καθώς και τα ευρήματά μας, όπως προέκυψαν μέσα από δύο τελευταίες δουλειές που εξελίχθηκαν στο εκπαιδευτικό πλαίσιο και που ως εκ τούτου επηρεάζονται από αυτό και ερμηνεύονται μέσα σε αυτό.

### *Θεωρητικές υποθέσεις*

Η σύγχρονη επιστημονική δραστηριότητα διατρέχεται από δύο διαφορετικές κουλτούρες, τη θεωρητική και την εργαστηριακή, με διαφοροποιημένες «γλώσσες» και πρακτικές. Η υπόθεση αυτή στηρίζεται από τις αναπαραστάσεις των επιστημονικών πρακτικών που υιοθετεί ο επιστημονικός ρεαλισμός.<sup>8</sup> Στηρίζεται επίσης στην παραδοχή ότι η γέννηση και η επιβίωση της σύγχρονης/ωφέλιμης/μεικτής

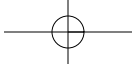




επιστήμης χαρακτηρίζεται από την καθιέρωση των εργαστηριακών πρακτικών ως επιστημονικών (τουλάχιστον μετά την «παρέμβαση» του Γαλιλαίου),<sup>9</sup> από τη μαθηματικοποίηση του θεωρητικού της λόγου που επέβαλε ο Νεύτωνας με το έργο του,<sup>10</sup> καθώς και από τις συνέπειες που είχε ο εναγκαλισμός της από τον ακαδημαϊκό χώρο.<sup>11</sup> Για την περίπτωση που εξετάζουμε, η διάκριση της θεωρητικής από την εργαστηριακή επιστημονική κουλτούρα είναι αποφασιστικής σημασίας. Θεωρούμε ότι η αναζήτηση θεατρικών χαρακτηριστικών στην επιστημονική θεωρία δεν μπορεί παρά να ακολουθεί διαφορετικούς δρόμους από αυτούς που ακολουθεί στο επιστημονικό εργαστήριο. Διαφορετικοί ίσως είναι και οι δρόμοι όταν μας απασχολεί η σχέση θεωρίας και εργαστηρίου. Με βάση το σκεπτικό αυτό το κείμενο που ακολουθεί θα περιλαμβάνει τρεις ενότητες.

### *1. Θέατρο και επιστημονική θεωρία*

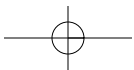
Η θεωρητική επιστημονική κουλτούρα μπορεί σήμερα να χαρακτηριστεί ως αποκλειστικά εγγράμματη.<sup>12</sup> Στο πλαίσιο αυτό, οι θεωρητικοί επιστήμονες κατασκευάζουν κείμενα σε μαθηματική κυρίως γλώσσα. Κείμενα, που στο χώρο της ακαδημαϊκής παράδοσης φαίνονται σαν να καθοδηγούν την άρθρωση ενός λόγου ορθολογικής φιλοσοφίας.<sup>13</sup> Ο λόγος αυτός όμως, μάλλον διαφέρει από το λόγο της όποιας φιλοσοφικής παράδοσης. Για παράδειγμα, η ιστορική εξέλιξη του φαίνεται να επιτρέπει σε έναν ιστορικό ή έναν φιλόσοφο να αντιλαμβάνεται ρήξεις στο εσωτερικό του, που συμβαδίζουν με την εμφάνιση ασύμβατων επιστημονικών «παραδειγμάτων». Η σημερινή όμως επιστημονική δραστηριότητα δείχνει πως τα φιλοσοφικά ασύμβατα μπορούν να είναι επιστημονικώς συμβατά,<sup>14</sup> μιας και το βασικό ενδιαφέρον της επιστημονικής θεωρίας είναι να συμβιώνει με (και να εξυπηρετεί) τις παρεμβατικές δραστηριότητές της, που δημιουργούν καινούριους υλικούς κόσμους. Επίσης, αν και «[...] συχνά υποστηρίχθηκε ότι ο Γαλιλαίος έγινε ο πατέρας της σύγχρονης φυσικής αντικαθιστώντας την υποθετική-παραγωγική μέθοδο με την εμπειρική-πειραματική [...] η αυστηρή αντιπαράθεση της εμπειρικής



και της παραγωγικής προσέγγισης (στο χώρο της επιστήμης) είναι παραπλανητική και ήταν απολύτως ξένη στον Γαλιλαίο». <sup>15</sup> Άλλωστε, η επιστημονική θεωρία διαχειρίζεται έννοιες που αναπαριστούν σχεδόν αποκλειστικά σχέσεις και οι προτάσεις της «μιλούν» για *σχέσεις σχέσεων*. <sup>16</sup> Η πρακτική αυτή αφαιρεί από τις οντότητες που «σχετίζονται» όλα σχεδόν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους. Αυτό επιτρέπει τη μαθηματοποίηση του θεωρητικού λόγου, γεγονός που μετασχημάτισε ουσιαστικά στο χώρο της επιστήμης βασικές κατηγορίες της φυσικής φιλοσοφίας όπως η εξήγηση. Έτσι, ο Νεύτωνας αντί να παρουσιάζει μια φυσική εξήγηση για τη βαρύτητα (που στη φιλοσοφία της εποχής του θα σήμαινε ένα μηχανισμό που να την εξηγεί), παρουσιάζει τη μαθηματική σχέση του αντιστρόφου τετραγώνου ως εξήγηση. <sup>17</sup> Παρομοίως, αρνείται τις υποθέσεις για τη «φύση» του φωτός (συντίθεται από σωματίδια ή είναι κύμα), μιας και οι γεωμετρικοί «νόμοι» της οπτικής εξηγούν τα φαινόμενα. Στο όριο αυτής της παράδοσης, η κβαντομηχανική εξηγεί την υπόθεσή της για τη συγκρότηση των στοιχειωδών οντοτήτων της ύλης χρησιμοποιώντας μια συνάρτηση (*κυματοσυνάρτηση*), στη θέση που η φιλοσοφική σκέψη προσπαθεί να βάλει μια οντότητα· ένα *σωματίδιο*, ένα *κύμα* ή ένα *κυματοσωματίδιο*.

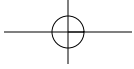
Τι θεατρικά χαρακτηριστικά μπορεί να έχει αυτή η θεωρητική επιστημονική κουλτούρα;

Αν σταθούμε στα προϊόντα της, τότε μάλλον μπορούμε να απαντήσουμε με σχετική ασφάλεια ότι τα επιστημονικά κείμενα δεν έχουν καμιά θεατρικότητα. Τα κείμενα αυτά είναι γραμμένα με ένα απόλυτα δηλωτικό/περιγραφικό «στυλ», το οποίο δεν φαίνεται να διαθέτει κανένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της θεατρικής έκφρασης (αφηγηματική δομή, αισθητική, αναφορά σε συναισθήματα, διεξόδους για το «δυνατόν» ή το «δέον» κ.ο.κ.). Ο λόγος που υποστηρίζει αυτά τα κείμενα έχει μελετηθεί αρκετά <sup>18</sup> και αναφέρεται κατά κανόνα στη βιβλιογραφία ως ο *επιστημονικός λόγος*. Εδώ θα μπορούσαμε να εκφράσουμε την πρώτη βασική διαφωνία μας. Ο λόγος που υποστηρίζει τα επιστημονικά κείμενα (θα τον αποκαλούμε και εμείς *επιστημονικό λόγο*) δεν είναι ο λόγος που χρησιμοποιούν οι επι-



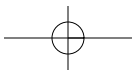
στήμονες στο χώρο της δουλειάς τους (αυτόν θα τον αποκαλούμε *αυθεντικό επιστημονικό λόγο*). Ο πρώτος θα μπορούσαμε να πούμε ότι χρησιμοποιείται κυρίως για να κοινοποιεί την επιστημονική πληροφορία. Ο δεύτερος για να παράγει το επιστημονικό προϊόν (που δεν είναι μόνο πληροφορία). Ο πρώτος στηρίζει έναν αυστηρό κώδικα που δεν επιτρέπει πολλές ερμηνείες. Ο δεύτερος αναπαριστά (πέρα από όσα αναπαριστά και ο πρώτος) την περιπέτεια και τα συναισθήματα που περιλαμβάνει, για παράδειγμα, η διατύπωση μιας υπόθεσης, η δαισιθητική και η τυπική της τεκμηρίωση, η κωδικοποίησή της, η κατασκευή ενός περιβάλλοντος που θα την ελέγξει, η «μάχη» για την κοινοποίησή της, οι συμβιβασμοί για την αποδοχή/δημοσίευσή της κ.ο.κ. Ο πρώτος παρουσιάζει την επιστήμη ως ένα σύνολο έγκυρων προτάσεων. Ο δεύτερος ως την *τέχνη* που τις κατασκευάζει. Ο πρώτος δεν έχει σχέση με τη θεατρικότητα. Ο δεύτερος δεν υπάρχει χωρίς αυτή.

Η επιστημονική δραστηριότητα δεν είναι με κανένα τρόπο μια μοναχική δραστηριότητα. Δημοσιευμένα άρθρα που υπογράφονται σήμερα από ένα συγγραφέα αποτελούν την εξαίρεση και όχι τον κανόνα. Στον επιστημονικό χώρο, δηλαδή όπου κατασκευάζεται η θεωρία (οι υποθέσεις, τα μοντέλα κλπ.), πρέπει οπωσδήποτε, πριν τη δημοσίευση, να πεισθούν πολλοί συνομιλητές. Ο επιτυχημένος επιστήμονας πρέπει να χρησιμοποιήσει τεχνικές οι οποίες περιορίζουν και «κατασκευάζουν» τον τρόπο σκέψης, την εμπειρία και τις αισθητηριακές διαδικασίες των αναγνωστών ή των ακροατών του, με τέτοιο τρόπο ώστε οι τελευταίοι να πείθονται ουσιαστικά να αποδεχτούν τα γεγονότα που αναπαριστά ο συγγραφέας ή ο ομιλητής ως αληθή φαινόμενα/γεγονότα που τα «βλέπουν όλοι». Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε το «σκηνικό» που «στήνεται» για το *πρόβλημα των δύο σωμάτων* στη νευτώνεια εκδοχή του. Για να μπορέσει αυτό το διάσημο πρόβλημα να λυθεί με τον τρόπο του Νεύτωνα, θα πρέπει να υποθέσουμε ότι έχουμε δύο μόνο σώματα που κινούνται μέσα στο άπειρο Σύμπαν. Θα πρέπει επίσης να υποθέσουμε ότι όλη η ύλη που περιέχεται σε κάθε ένα από αυτά τα σώματα είναι συγκεντρωμένη σε ένα μόνο (γεωμετρικό) σημείο. Αν λοιπόν



πετύχουμε καταρχήν να κάνουμε τον συνομιλητή μας να «βλέπει» σε ένα άπειρο Σύμπαν, δύο μόνο κινούμενα σώματα-σημεία που τα χωρίζει μια ευθεία, τότε μπορούμε να προχωρήσουμε πειστικά και να συζητήσουμε μαζί του τις συνέπειες που είναι δυνατόν να έχουν αυτές οι μοναδικές υπάρξεις στη συμμετρία του άπειρου κενού χώρου (ο οποίος δεν περιλαμβάνει ούτε εμάς που τον «βλέπουμε»). Ένα τέτοιο σκηνικό οδηγεί σε μια εντελώς απρόσμενη λύση: Τα δύο σώματα, αν και έλκονται, δεν πέφτουν το ένα πάνω στο άλλο αλλά περιστρέφονται και τα δύο γύρω από ένα σημείο (που βρίσκεται κάπου πάνω στην ευθεία που τα συνδέει). Για να πείσουμε κάποιον ότι ένα τέτοιο σκηνικό είναι σημαντικό και υφίσταται στον κόσμο που αισθανόμαστε και ζούμε (όπου υπάρχουν πολυάριθμα τρίτα σώματα και σίγουρα το δικό μας, και όπου τα σώματα που έλκονται πέφτουν το ένα πάνω στο άλλο), ασφαλώς χρειαζόμαστε ένα αναπαραστατικό σύστημα με εξαιρετικές ικανότητες πειθούς. Ο αυθεντικός επιστημονικός λόγος, με τη ρητορική και τη θεατρικότητά του, φαίνεται να έχει τέτοιες ικανότητες. Ο επιστημονικός λόγος (που εξαντλεί το ζήτημα διατυπώνοντας τέσσερις προτάσεις που περιλαμβάνουν συνολικά τέσσερις λέξεις/έννοιες) όχι. Για το τελευταίο πείθουν τα 60 χρόνια εργώδους, παγκόσμιας, καλοπληρωμένης και σαφώς αποτυχημένης εκπαιδευτικής προσπάθειας, να διαχυθεί στον εκπαιδευτικό χώρο ο επιστημονικός (και όχι αυθεντικός επιστημονικός) λόγος.

Ικανότητες βέβαια, να κατασκευάζει «κόσμους» που δεν είδαμε ποτέ και να μας πείθει να τους ζήσουμε χωρίς να βρισκόμαστε ως υπάρξεις μέσα τους, φαίνεται να έχει η *θεατρική έκφραση*. Θα μπορούσαμε λοιπόν να αναζητήσουμε θεατρικά χαρακτηριστικά σε *αυθεντικά επιστημονικά κείμενα* που περιγράφουν τις διαδικασίες παραγωγής της θεωρητικής επιστημονικής γνώσης.<sup>19</sup> Κείμενα δηλαδή σαφώς αφηγηματικά και θεατρικά, όπως οι διάλογοι του Γαλιλαίου, που μάλλον οι ακαδημαϊκές στρεβλώσεις και η σύνδεση των προϊόντων της επιστημονικής δραστηριότητας με τα κέντρα εξουσίας, τα έχουν αποβάλει από το χώρο της επιστημονικής παραγωγής.<sup>20</sup>



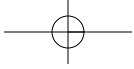


## 2. Θέατρο και επιστημονικό εργαστήριο

Η εργαστηριακή επιστημονική κουλτούρα, από την άλλη μεριά, ήταν και παραμένει σε σημαντικό βαθμό προφορική και ρεαλιστική. Στο πλαίσιο της κατασκευάζονται τα κομμάτια του υλικού κόσμου που «ταιριάζουν» με τα κείμενα της θεωρίας. Κατασκευάζονται, δηλαδή, πρωτότυπα υλικά τεχνήματα (νέα κομμάτια του υλικού κόσμου) τα οποία, με μικρότερη ή μεγαλύτερη ακρίβεια, επιτελούν ή καταγράφουν την πραγματοποίηση των σχέσεων και των σχέσεων των σχέσεων που αναπαριστά ο θεωρητικός επιστημονικός λόγος. Η εργαστηριακή επιστημονική δραστηριότητα είναι αναπόφευκτα ρεαλιστική, παρεμβαίνει στον υλικό κόσμο, τον αλλάζει, αλλά «μιλάει» ελάχιστα για αυτόν. Όταν «μιλάει», αναπαριστά κυρίως τους τρόπους των παρεμβάσεων (τις τεχνικές της) και τα παρεμβατικά χαρακτηριστικά των τεχνημάτων που παράγει, χρησιμοποιώντας μια προφορική μορφή λόγου, με κωδικοποιήσεις που ανάλογές τους συναντά κανείς στους χώρους άσκησης των διάφορων τεχνών.<sup>21</sup> Έτσι, ένας επιστήμονας στο εργαστήριό του δεν μπορεί να βομβαρδίζει το δείγμα-στόχο του με κυματοσυναρτήσεις. Το βομβαρδίζει με πραγματικές υλικές οντότητες, όπως και αν τις αναπαριστούν οι θεωρητικοί συνάδελφοί του.<sup>22</sup>

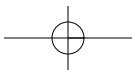
Τι θεατρικά χαρακτηριστικά μπορεί να έχει η εργαστηριακή επιστημονική κουλτούρα;

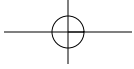
Αν ανατρέξουμε στη σύγχρονη παράδοση των βιομηχανικών κοινωνιών θα διαπιστώσουμε ότι το «πείραμα» (οι εργαστηριακές δηλαδή δραστηριότητες και οι κατασκευές τους) είναι άμεσα συνδεδεμένο με τις επιστήμες. Υπάρχουν πιθανότατα πολλοί λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό. Κάποιοι όμως από αυτούς φαίνονται ισχυρότατα συνδεδεμένοι με διαδικασίες που έχουν χρησιμοποιηθεί ευρύτατα στο χώρο της εκπαίδευσης και τις αποκαλούμε *πειράματα επίδειξης*. Οι διαδικασίες αυτές δεν επινοήθηκαν για χρήση στον εκπαιδευτικό χώρο. Φαίνεται να είναι διαδικασίες που έχουν «γράψει» μια δική τους ιστορική διαδρομή μέσα από την οποία διαμορφώθηκε εν πολλοίς και η ιδιαίτερη παράδοσή τους.



Συγκεκριμένα, η ιστορική μελέτη δείχνει ότι, στο πλαίσιο του Διαφωτισμού του 18ου αιώνα, το φαινόμενο των *πλανόδιων παρουσιαστών επιστήμης* και κατασκευαστών οργάνων, ήταν με ποικίλους τρόπους εξαιρετικά διαδεδομένο στην κεντρική Ευρώπη. Αυτοί οι πλανόδιοι *παρουσιαστές/πωλητές/πλασιέ* της επιστήμης οργάνων παρουσίασες επιστημονικών θεμάτων σε κοινό μη ειδικών, με αμοιβή ή και δωρεάν, σε πάρκα, πλατείες, παμπ και θέατρα.<sup>23</sup> Το περιεχόμενο αυτών των παρουσιάσεων περιλάμβανε από αποκλειστικά έως κυρίαρχα επιδείξεις εργαστηριακών φαινομένων και συσκευών.<sup>24</sup> Η δραστηριότητα αυτή εξελισσόταν κατά κανόνα παράλληλα και ανταγωνιστικά<sup>25</sup> προς την ακαδημαϊκή επιστημονική δραστηριότητα, με την οποία συναντιόταν σε μερικές περιπτώσεις διάσημων οργανωμένων πειραμάτων επίδειξης για την επίρρωση επιστημονικών υποθέσεων, όπως για παράδειγμα το πείραμα του εκκρεμούς του Φουκώ<sup>26</sup> ή της σύνθεσης και ανάλυσης του νερού του Lavoisier.<sup>27</sup> Οι δυο δραστηριότητες συναντιόνταν επίσης στους ακαδημαϊκούς χώρους, όπου οι πλανόδιοι παρουσιαστές επιδείκνυαν και πωλούσαν εργαστηριακά όργανα στους «επίσημους» επιστήμονες.

Η μεγάλη πλειοψηφία των ανθρώπων αυτών δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο των ονομάτων που υπηρέτησαν την επιστήμη, αν και επρόκειτο κατά κανόνα για μορφωμένους ανθρώπους, διαποτισμένους από τις ιδέες του Διαφωτισμού, ανθρώπους που προσπαθούσαν, συνήθως ανεπιτυχώς, να αποκτήσουν την κοινωνική αναγνώριση των ακαδημαϊκών. Με το επάγγελμά τους συνέβαλλαν σημαντικά αφενός στη διαμόρφωση της πλούσιας και σύνθετης κουλτούρας των επιστημονικών πρακτικών (π.χ. παράγοντας μεγάλο μέρος από την υλική βάση του επιστημονικού αντικειμένου, με τα όργανα και τις υπηρεσίες τους) και αφετέρου στην εκλαΐκευση της φυσικής φιλοσοφίας, απευθυνόμενοι σε ένα μεγάλο κοινό, συντηρώντας και διεγείροντας το ήδη διαδεδομένο ενδιαφέρον για την επιστήμη.<sup>28</sup> Η δεύτερη αυτή συνεισφορά τους επιτρέπει να χαρακτηρίζονται ως η βάση του επιστημονικού πολιτισμού του Διαφωτισμού αλλά και ως *πεζικάριοι του Διαφωτισμού*, μιας και κατέληξαν ηττημένοι σύμφωνα με





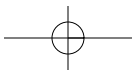
τα κριτήρια των καθιερωμένων εννοιών του φιλοσοφείν ή της σοβαρής ακαδημαϊκής φυσικής φιλοσοφίας της εποχής.<sup>29</sup>

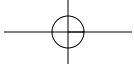
Τελικά όμως συνέδεσαν ισχυρά την εικόνα της εργαστηριακής επίδειξης με την επιστήμη, τουλάχιστον στο πλαίσιο της παράδοσης των σύγχρονων κοινωνιών. Η εικόνα αυτή μπορούμε, σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση, να υποθέσουμε ότι συνδέει τη συγκεκριμένη εργαστηριακή δραστηριότητα (της επίδειξης) με τη θεατρική έκφραση με τρόπο που δεν επιδέχεται αμφισβήτηση. Της προσδίδει ταυτόχρονα και δύο διακριτά θεατρικά χαρακτηριστικά:

A. Το πείραμα επίδειξης είναι θεατρική παράσταση που γίνεται για να αναδειχθούν οι ικανότητες του πειραματιστή (έχει «πρωταγωνιστή» τον πειραματιστή). Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από την ιστορικά έγκυρη υπόθεση ότι το πείραμα επίδειξης χρησιμοποιήθηκε από τους πλανόδιους πειραματιστές ως μέσο για την κοινωνική και ακαδημαϊκή τους καταξίωση. Πρέπει επομένως να περιέχει, ως παράσταση, χαρακτηριστικά που αναδεικνύουν τον παρουσιαστή ως άνθρωπο με ιδιαίτερες ικανότητες και γνώσεις.

B. Το πείραμα επίδειξης γίνεται για να αναδειχθούν τα εξαιρετικά και κυρίως τα μη αναμενόμενα χαρακτηριστικά των υλικών τεχνημάτων που συνθέτουν την υλική βάση του. Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το ότι οι πειραματιστές ενδιαφέρονταν να πουλήσουν αφενός θέαμα στο κοινό και αφετέρου τεχνήματα σε ανθρώπους που κατασκεύαζαν έναν καινούριο κόσμο· τον κόσμο της ωφέλιμης επιστήμης.

Η σύνδεση των πειραμάτων επίδειξης με τη συγκεκριμένη θεατρική εικόνα φάνηκε και εξακολουθεί να φαίνεται μέσα από τις εφαρμογές που είχε η διδακτική προσέγγισή τους στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών από τότε που οι τελευταίες συγκρότησαν γνωστικά αντικείμενα της γενικής εκπαίδευσης. Το πείραμα επίδειξης κυριάρχησε για μεγάλα χρονικά διαστήματα στο χώρο αυτό, όπου και εξακολουθεί στην πράξη να κυριαρχεί, αν και κατά περιόδους αποσύρθηκε επισήμως.<sup>30</sup> Έτσι, μέχρι και σήμερα, όταν οι εκπαιδευτικοί βρεθούν μπροστά στο δίλημμα *να πετύχει το πείραμα ή να καταλάβουν οι μαθητές τι συμβαίνει* επιλέγουν συνήθως το πρώτο. Για αυτό,



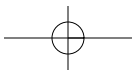


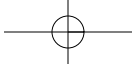
ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός είναι κατά κανόνα υπερβολικά σύνθετος και οι στόχοι του μαθήματος μάλλον άσχημα ενσωματωμένοι στην επίδειξη, με αποτέλεσμα να δημιουργούν εμπόδια στη μάθηση των μαθητών αντί να πετυχαίνουν την ενίσχυσή της.<sup>31</sup> Παράλληλα, φαίνεται ότι όποιος εκπαιδευτικός «πετυχαίνει» να πραγματοποιεί πειράματα επίδειξης απολαμβάνει την εκτίμηση και το θαυμασμό των μαθητών του, ένα γεγονός που μετατρέπει για τους τελευταίους το πείραμα σε «ταμπού».<sup>32</sup>

### 3. Το θέατρο στη σχέση επιστημονικής θεωρίας και εργαστηρίου

Μια κατεύθυνση διερεύνησης της ούτως ή άλλως πολύπλοκης σχέσης των εργαστηριακών και των θεωρητικών δραστηριοτήτων είναι να ψάξουμε τις σχέσεις της αναπαραστατικής τους διάστασης: με ποιους τρόπους δηλαδή η κάθε δραστηριότητα αναπαριστά στοιχεία της άλλης. Με τον τρόπο αυτό είναι πιθανό να προσεγγίσουμε θεατρικά χαρακτηριστικά της σχέσης.

Αν, για παράδειγμα, εστιάσουμε στο «πείραμα» ως ένα από τα προϊόντα της εργαστηριακής δραστηριότητας μπορούμε να ισχυριστούμε ότι αυτό αναπαριστά ένα τοπικό γεγονός: ένα από τα άπειρα «συγγενή» γεγονότα που φιλοδοξεί να αναπαραστήσει η σχετική με το πείραμα θεωρία/μοντέλο. Με όρους σημειωτικής<sup>33</sup> αυτό σημαίνει ότι οι συγκεκριμένες υλικές οντότητες που συμμετέχουν σε ένα πείραμα *αντιπροσωπεύουν* όλες τις θεωρητικά συγγενείς υλικές οντότητες του Σύμπαντος. Τα τοπικά γεγονότα/φαινόμενα στα οποία μετέχουν *διερμηνεύουν* όλα τα φυσικά γεγονότα/φαινόμενα που το αντίστοιχο θεωρητικό μοντέλο αναπαριστά. Ως εκ τούτου τα «σημεία» ενός πειράματος έχουν αναπόφευκτο *αναφερόμενο* μια θεωρητική κατασκευή. Με τη λογική αυτή ένα πείραμα έχει πλευρές θεατρικής αναπαράστασης με θεωρητική επιστημονική «κεντρική ιδέα». Στο όριο αυτής της προσέγγισης θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι ο «πειραματιστής» αναλαμβάνει τον ρόλο του σκηνοθέτη και του χειριστή ενός θεάτρου αντικειμένων. Μόνο που δεν προσπαθεί να «εμψυχώσει» τα αντικείμενα του θεάτρου του, όπως θα έκανε ένας





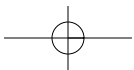
κλασικός κουκλοπαίχτης: δεν προσπαθεί δηλαδή να χειριστεί τα αντιπροσωπεύοντα και τα διερμηνεύοντα με τρόπο που να αναφέρονται σε ανθρώπινες σχέσεις. Προσπαθεί μάλλον να αναδείξει τις σχέσεις και την «εσωτερική ζωή» των αντικειμένων του όπως αυτά περιγράφονται από τη θεωρία.

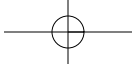
Αντίστροφα, στα προϊόντα/κείμενα της θεωρητικής δραστηριότητας οι περιγραφές των πειραμάτων είναι απίστευτα σύντομες και εστιάζουν στις τεχνικές ιδιομορφίες τους (όπου και όταν υπάρχουν). Τα πράγματα αλλάζουν μόνον όταν η θεωρητική δραστηριότητα ασχολείται με περιγραφές «πειραμάτων» που δεν μπορούν να «ανέβουν» στην εργαστηριακή «σκηνή». Πρόκειται για τα *νοητικά πειράματα*.<sup>34</sup> Εδώ, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι οι θεωρητικές περιγραφές γίνονται καθαρά θεατρικές: στα επιστημονικά κείμενα διαβάζουμε τα «σενάρια» των θεατρικών παραστάσεων προς τις οποίες αντιστοιχίσαμε παραπάνω τα πειράματα. Τα θεωρητικά κείμενα που περιγράφουν νοητικά πειράματα αποτελούν ίσως τις μόνες νησίδες του επιστημονικού λόγου που διαθέτουν σαφή θεατρικά χαρακτηριστικά. Μιλούν για το τι θα γινόταν *αν*, έχουν ανατροπές, κατασκευάζουν αφηγηματικές πραγματικότητες,<sup>35</sup> «ζουν» μέσα από καλοφτιαγμένες θεατρικές εικόνες και η επιστημονική τουλάχιστον κοινότητα αναγνωρίζει τον «αφηγητή»/δημιουργό τους με το όνομά του.

*Η συνάντηση θεάτρου και επιστήμης στον εκπαιδευτικό χώρο: μεθοδολογικές υποθέσεις*

Συνοψίζοντας τις θεωρητικές προσεγγίσεις που προαναφέραμε θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αναζήτηση της θεατρικότητας στο χώρο της επιστήμης μπορεί να στραφεί τουλάχιστον προς κάποια πλαίσια άσκησης επιστημονικών πρακτικών όπως:

Α. Το πλαίσιο χρήσης του αυθεντικού επιστημονικού λόγου. Σε αυτό εντάσσονται καταστάσεις όπου επιστήμονες αφηγούνται/αναπαριστούν δραστηριότητες κατασκευής υποθέσεων, μοντέλων, θεωριών κ.ο.κ. Το πλαίσιο αυτό δεν είναι ούτε ιστορικό, ούτε φιλοσοφικό, ούτε επιστημολογικό, αν και συγγενεύει με αυτά. Δεν έχει δηλα-





δὴ ως αφετηρία τα κείμενα που παράγονται από παρόμοιες πηγές δεδομένων μέσα από την ιστορική, φιλοσοφική ή επιστημολογική *πειθαρχία*/δραστηριότητα. Έχει ως αφετηρία τις πηγές των δεδομένων δηλαδή κείμενα γραμμένα σε αυθεντικό επιστημονικό λόγο.

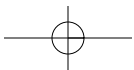
Β. Το πλαίσιο των *πειραμάτων επίδειξης*, της παράδοσής τους και ίσως και της σημερινής τεχνολογικής τους μετάλλαξης (προσομοιωμένα πειράματα).

Γ. Το πλαίσιο των πειραμάτων ως εργαστηριακών κατασκευών ελέγχου των θεωρητικών ιδεών.

Δ. Το πλαίσιο των *νοητικών πειραμάτων* ως αφηγήσεων που οικοδομούν θεωρίες.

Η αναζήτηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί εμπειρικά στο χώρο της εκπαίδευσης. Ο χώρος αυτός, κάτω από την πίεση των νεότερων θεωριών για τη μάθηση αλλά και των πολιτικών επιλογών της *παγκοσμιοποίησης*, τείνει να διαμορφωθεί σήμερα σε χώρο έρευνας των δυνατοτήτων που έχουν διάφορα γνωστικά αντικείμενα να εισχωρήσουν λειτουργικά στις εγγράμματες κοινότητες. Η πολυετής καταγεγραμμένη εμπειρία έπεισε τελικά ότι οι εκπαιδευτικές αποτυχίες (όπως η παγκόσμια αποτυχία της μάθησης του *επιστημονικού λόγου*) έχουν μεγαλύτερη σχέση με τους εκπαιδευτικούς στόχους (που είναι πιθανότατα ασύμβατοι με την κουλτούρα των κοινωνιών που αφορούν) παρά με τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Η διαπίστωση αυτή φαίνεται ότι συνέπεσε και με την πολιτική επιλογή της «δημιουργίας» μιας ελάχιστης κοινής παγκόσμιας κουλτούρας. Έτσι οι νέες τάσεις του *γραμματισμού* (γλωσσικού, επιστημονικού, τεχνολογικού κλπ.), βλέπουν το χώρο της εκπαίδευσης ως χώρο δοκιμών από τις οποίες μαθαίνουν οι μαθητές, οι δάσκαλοι αλλά και οι σχεδιαστές των αναλυτικών προγραμμάτων.

Μέσα σε αυτό το χώρο θεωρήσαμε ότι είναι θεμιτή μια δοκιμή θεατρικής αναπαράστασης επιστημονικών «ιδεών». Από μια τέτοια δοκιμή μπορεί να προκύψουν κάποια χαρακτηριστικά της επιστημονικής δραστηριότητας που υποστηρίζονται θεατρικά. Προφανώς και οι θεωρητικές υποθέσεις που εκθέσαμε καθοδηγούν αυτή τη δοκιμή. Προφανώς και οι δοκιμές που θα ξεκινούσαν από υποθέσεις που



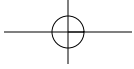
δεν καταφέραμε να οικοδομήσουμε δεν θα πραγματοποιηθούν, τουλάχιστον από εμάς. Προφανώς και δεν θα βρούμε τα θεατρικά χαρακτηριστικά των επιστημονικών δραστηριοτήτων που δεν θα ερευνησουμε. Εξίσου προφανώς όμως, τα θεατρικά χαρακτηριστικά που θα αναγνωρίσουν, θα κατασκευάσουν και θα διαχειριστούν τα υποκείμενα των δοκιμών μας θα υπάρχουν μέσα στην κοινή μας κουλτούρα και θα καθοδηγούν άρρητα τα κείμενα των «πειθαρχιών» που υπηρετεί καθένας από μας, συμβάλλοντας στην επιβίωσή τους.

Θα παρουσιάσουμε λοιπόν στη συνέχεια τα αποτελέσματα από μια σειρά δοκιμών που πραγματοποιήσαμε στο χώρο της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας. Από την πλευρά της «πειθαρχίας» μας, θα θεωρούμε έγκυρα τα αποτελέσματα αυτά στον εκπαιδευτικό χώρο και σε κανέναν άλλο. Το ζήτημα της αναπλαισίωσης των αποτελεσμάτων μας στο πλαίσιο μιας άλλης *πειθαρχίας* δεν είναι ζήτημα που μας αφορά, τουλάχιστον εδώ. Μας αφορά αντιθέτως ο τρόπος που θα αναπλαισιώσουμε τις «ιδέες» και τα αποτελέσματα άλλων *πειθαρχιών* στη δική μας.

Οι δοκιμές που πραγματοποιήσαμε ήταν οι ακόλουθες.<sup>36</sup>

- Φοιτήτριες του Τμήματος Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (ΤΕΑΠΗ) του Πανεπιστημίου Αθηνών, στο πλαίσιο της εκπαίδευσής τους, προσπάθησαν να αναπαραστήσουν με τεχνικές του θεάτρου σκιών μια ιδέα που οικοδόμησαν/κατασκεύασαν μέσα από τη μελέτη μέρους από ένα *αυθεντικό επιστημονικό κείμενο* του Γαλιλαίου (Διάλογος για τα δύο σημαντικότερα κοσμικά συστήματα, το πτολεμαϊκό και το κοπερνίκειο).

- Φοιτήτριες του ΤΕΑΠΗ, στο πλαίσιο της εκπαίδευσής τους, προσπάθησαν να αναπαραστήσουν με θεατρικές τεχνικές μια ιδέα που προβάλλεται μέσα από ένα *πείραμα επίδειξης*. Στην περίπτωση αυτή οι φοιτήτριες δοκίμασαν τέσσερις διαφορετικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη έπαιξαν οι ίδιες το ρόλο του δασκάλου, στη δεύτερη έναν οποιοδήποτε άλλο ρόλο της αρεσκείας τους, στην τρίτη λειτούργησαν ως χειριστές θεάτρου αντικειμένων (δεν ανέλαβαν ρόλο ηθοποιού) και στην τέταρτη εμπύχκωσαν τις υλικές οντότητες των πειραμάτων στο πλαίσιο των επιστημονικών εκδοχών των σχέσεών τους.

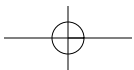


Δεν έχουμε ακόμη αποτελέσματα από δοκιμές που σχεδιάσαμε για πειράματα ελέγχου θεωρητικών υποθέσεων και νοητικά πειράματα. Οι δοκιμές έχουν εξελιχθεί μέσα σε τρεις ακαδημαϊκές χρονιές, έχουν περιλάβει πάνω από 200 φοιτήτριες και έχουν πραγματοποιηθεί με τη μορφή της έρευνας-δράσης. Κριτήριο επιτυχούς σύνδεσης του θεάτρου με την επιστήμη στις δουλειές των φοιτητριών αποτέλεσε η θεατρική επάρκεια της αναπάρστασης μια *επιστημονικής ιδέας*. Ως επιστημονικές ιδέες, στο πλαίσιο του αυθεντικού επιστημονικού λόγου, θεωρήσαμε και αυτές που στο πλαίσιο διακριτών *πειθαρχιών* εμφανίζονται ως επιστημολογικές ή φιλοσοφικές.

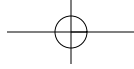
#### Αποτελέσματα

Στην πρώτη σειρά δοκιμών, όπου οι φοιτήτριες αναπάρστησαν ιδέες από το *Διάλογο* του Γαλιλαίου, οι θεατρικές σπουδές στηρίχθηκαν σε διάφορες τεχνικές (κλασικές θεάτρου σκιών, σκιές από σώματα, θεάτρου σκιών με «σκηνικό» που προβάλλει προβολέας διαφανειών, μαύρου θεάτρου κλπ.), χωρίς την υποστήριξη του λόγου. Οι θεατρικές αφηγήσεις πραγματοποιήθηκαν με διαδοχικές σκηνές, που άρθρωναν τα γεγονότα μεταξύ τους με σαφώς μη γραμμικό τρόπο. Παραθέσεις ασύνδετων γεγονότων δεν εμφανίστηκαν. Επιπλέον, οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για να τραβήξουν το ενδιαφέρον του θεατή ήταν τόσο θεατρικές, απλωμένες και εναρμονισμένες σε όλο το συνεχές του ντιζάιν, της κίνησης και του ήχου, όσο και αφηγηματικές (ποικιλία από *flash-backs*, *flash-forwards*, *foreshadowing* κλπ.).

Εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσίασε η ποικιλία των πλαισίων μέσα στα οποία αναπτύχθηκε το *αναφερόμενο* των θεατρικών σπουδών. Καταρχήν, όλες οι σπουδές (πλην μιας) είχαν μια αναφερόμενη επιστημολογική συνιστώσα, που η διεισδυτικότητά της ήταν πολλές φορές εντυπωσιακή: Το ζήτημα της *επιστημονικής προόδου* τοποθετήθηκε μέσα στη γενικότερη προσπάθεια του ανθρώπου να ελέγξει τη φύση, με ένα μάλλον απαισιόδοξο τρόπο. Το μεθοδολογικό ζήτημα της *ερμηνείας των φαινομένων* μπήκε με τη μορφή διπόλου: ερμηνεύουμε τα φαινόμενα με βάση τις θεωρητικές μας προκείμενες ή με

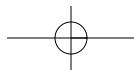


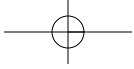




βάση τις ελάχιστες προϋποθέσεις που βάζει ταυτόχρονα η λογική/θεωρία και η παρατήρηση; Η σύγκρουση της «νέας» επιστήμης με την κλασική φιλοσοφία μπήκε με όρους σύγκρουσης εμπειρίας-αυθεντίας. Οι επιστημονικές απόψεις παρουσιάστηκαν να πιέζονται από μεταφυσικές πεποιθήσεις. Μπήκε το ζήτημα της «προπαγάνδας» μέσω των επιστημονικών ιδεών, όπου οι επιστημονικές ιδέες αντιμετωπίστηκαν ειρωνικά σαν «παρηγοριά» στις ανθρώπινες ταλαιπωρίες. Μπήκε το ζήτημα της θεωρητικής κατασκευής των παρατηρήσεων, καθώς και το ζήτημα του μετασχηματισμού των δεδομένων της παρατήρησης από τα όργανα που τα παράγουν. Εκδηλώθηκαν υπαινιγμοί σχετικά με την πολιτική της επιστήμης. Αντιμετωπίστηκε κριτικά η «άγρια»/επιθετική όψη της επιστημονικής δραστηριότητας, όπως αυτή εκδηλώνεται απέναντι στο αντικείμενο της μελέτης της. Εμφανίστηκε μέχρι και η *ανθρωπολογική αρχή*: ο άνθρωπος ως οντότητα του σύμπαντος προορισμένη να το κατανοήσει μέσω της επιστήμης.

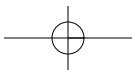
Ταυτόχρονα, στις μισές περίπου σπουδές το αναφερόμενο είχε επιστημονική (κίνηση της γης, σχετικότητα κίνησης, φυγόκεντρες δυνάμεις, κίνηση της σελήνης και το φαινόμενο μέρας-νύχτας σε αυτή, ελεύθερη πτώση σωμάτων-κέντρο γης-κέντρο σύμπαντος κλπ.) και βιωματική συνιστώσα. Το γεγονός αυτού του συνδυασμού έλυνε το αφηγηματικό πρόβλημα που παρουσιάζει ο δηλωτικός λόγος του επιστημονικού περιεχομένου. Συγκεκριμένα, οι αφηγηματικές δομές είναι μη γραμμικές (η σειρά των γεγονότων σε μια αφήγηση συγκροτεί και την εξήγησή τους, επιτρέποντας πολλαπλές εξηγήσεις ανάλογα με την επιλογή και διάταξη των γεγονότων που πραγματοποιεί ο αφηγητής). Εδώ ανακύπτει το πρόβλημα ότι τα γεγονότα δεν έχουν προκαθορισμένη και προβλέψιμη σειρά, γεγονός που θα καθιστούσε την αναπαράστασή τους αφηγηματικά αδιάφορη. Οι φοιτήτριες ξεπέρασαν αυτό το πρόβλημα συνδυάζοντας τις επιστημονικές με τις βιωματικές εκδοχές των γεγονότων, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό θεατρικές αφηγήσεις που περιλάμβαναν επιστημονικές αναπαραστάσεις. Για παράδειγμα, ο ορειβάτης «πέφτει» από το βουνό που ανεβαίνει, όταν η περιστρεφόμενη γη μετατρέπει την ανηφορική πλαγιά σε κατακόρυφο κατήφορο, ενώ το ίδιο παθαίνει και ο καπε-





τάνιος του πλοίου που περιπλέει τη μη περιστρεφόμενη αλλά σφαιρική γη. Τέλος, είναι ενδιαφέρον ότι εμφανίστηκαν θεατρικές αφηγήσεις όπου οι δράστες δεν ήταν άνθρωποι. Σε αυτές, οι δράστες διερμήνευαν ανθρώπινες δράσεις, πετυχαίνοντας όμως να αναδειξουν όψεις τους που δεν θα ήταν προφανείς αν δεν υπήρχε αυτή η επιλογή: π.χ. το ποντίκι-αστροναύτης μετά την αποτυχία της επίσκεψής του στο φεγγάρι (όπου διαπιστώνει ότι δεν πρόκειται για το τυρί που έβλεπε από το τηλεσκόπιο), αφήνει τη ... σημαία του σε αυτό.

Στη δεύτερη σειρά δοκιμών, όπου οι φοιτήτριες επιχειρήσαν να αναπαραστήσουν θεατρικά ένα πείραμα επίδειξης (ως εκπαιδευτικοί, ως ηθοποιοί, ως χειριστές αντικειμένων και αναλαμβάνοντας το «ρόλο των αντικειμένων»), παρουσιάστηκαν δύο κατηγορίες φαινομένων. Η μία θα μπορούσε να συνδεθεί περισσότερο με την *κλασική διδακτική* του περιεχομένου και η δεύτερη με τη σύνδεση θεάτρου και επιστήμης. Η «διδακτική» διάσταση των δραστηριοτήτων εμφανίστηκε με ένταση, μιας και τα πειράματα επίδειξης παρέπεμπαν στη σχολική εμπειρία· εξελίχθηκε όμως με έναν ιδιαίτερο τρόπο. Οι φοιτήτριες μέσα από τις δυσκολίες που συναντούσαν στο να κατασκευάσουν θεατρικά γεγονότα αναφερόμενα στην επιστημονική ιδέα που υποστήριζε το πείραμα (κυρίως με τον τρίτο και τέταρτο τρόπο παρουσίασης και λιγότερο με τον δεύτερο), κατανοούσαν το τι δεν παρουσίαζαν όταν λειτουργούσαν ως δάσκαλοι (πρώτος τρόπος παρουσίασης), όπου μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το λόγο για να καλύψουν τη μεγαλύτερη ή μικρότερη έλλειψη δημιουργικής φαντασίας. Σημαντικό ρόλο στις διαδικασίες αυτές (στη «διδακτική» τους προοπτική) φαίνεται να έπαιξε η δημιουργική διάσταση των δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα, όταν οι φοιτήτριες στο πλαίσιο κλασικών μαθημάτων ΦΕ προσπαθούν να κατανοήσουν μια έννοια, δεν θεωρούν ότι εμπλέκονται σε μια δημιουργική διαδικασία που μπορεί να παράγει ένα δικό τους προϊόν. Θεωρούν, ακόμη και στο κονστрукτιβιστικό πλαίσιο, ότι προσπαθούν να οικοδομήσουν κάτι που κάποιος άλλος έχουν ήδη οικοδομήσει. Κάτι που δεν πρόκειται ποτέ να αναγνωριστεί ως «δικό» τους, παρά τα όσα αντίθετα ισχυρίζεται η προσέγγιση του κονστрукτιβισμού. Με τη λογική αυτή εκτιμών,



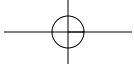
όπως προέκυψε από τις συζητήσεις μετά το πέρας των παρουσιάσεων, ότι στα μαθήματα ΦΕ εμπλέκονται με ευρετικές δραστηριότητες (που μπορούν να μετατραπούν εύκολα σε δραστηριότητες μαντέματος), τις οποίες θεωρούν δύσκολες για τον τρόπο που σκέφτονται, βαρετές και εξαιρετικά «ριψοκίνδυνες», μιας και η απειλή του λάθους είναι πάντα παρούσα.

Σε ό,τι αφορά τη σύνδεση θεάτρου και επιστήμης διαπιστώσαμε ότι η διδακτική και ταυτόχρονα επιστημονική παράδοση των πειραμάτων επίδειξης είναι πολύ ισχυρή. Αυτό στηρίζεται στο γεγονός ότι όλες σχεδόν φοιτητικές ομάδες, όταν επιχειρήσαν να παρουσιάσουν το πείραμα αναλαμβάνοντας για τους εαυτούς τους ρόλο άλλο από αυτόν του δασκάλου (δεύτερη μορφή παρουσίασης), επέλεξαν το ρόλο του ταχυδακτυλουργού/«μάγου» που επιδείκνυε ένα απροσδόκητο γεγονός και όχι μια επιστημονική σχέση. Αν, μάλιστα, δεν υπήρχε η τρίτη και τέταρτη μορφή παρουσίασης, όπου αποκαλυπτόταν ότι αν απουσίαζε ένας δάσκαλος ή ένας ταχυδακτυλουργός τα γεγονότα και τα φαινόμενα έδειχναν να μην έχουν νόημα χωρίς την αναπαράσταση μιας σχέσης που τα διατρήχει, οι φοιτήτριες (στη συντριπτική τους πλειονότητα) δεν θα μπορούσαν να αντιληφθούν καν την ανάγκη μιας θεωρητικής ιδέας αναφοράς ως στοιχείο της παρουσίασης.

Από την άλλη μεριά η συνειδητοποίηση της ανάγκης μιας ιδέας αναφοράς δεν οδήγησε αυτόματα στην οικοδόμηση μιας αποδεκτής επιστημονικά θεωρητικής ιδέας, αλλά μάλλον προς εναλλακτικές «καθημερινές» ιδέες. Το γεγονός αυτό δεν θεωρούμε ότι αποτελεί θεατρική ή διδακτική αποτυχία, με δεδομένο το υπόβαθρο γνώσεων των φοιτητριών των παιδαγωγικών τμημάτων στα αντικείμενα των ΦΕ, καθώς και τη στάση τους απέναντι σε αυτά.

### Συζήτηση

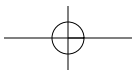
Κάποιες υποθέσεις και κάποιες ερμηνείες που θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι προκύπτουν από τα αποτελέσματά μας είναι οι ακόλουθες:

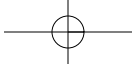


Διάφορες επιστημονικές δραστηριότητες/πρακτικές διαθέτουν θεατρικά χαρακτηριστικά τα οποία αποκαλύπτονται με διάφορους τρόπους. Η δραστηριότητα της κατασκευής θεωρίας φαίνεται να αποτελεί ένα κατ' εξοχήν τέτοιο παράδειγμα. Η θεατρικότητά της, μάλιστα, φαίνεται να υποδαυλίζεται κυρίως από τα επιστημολογικά της χαρακτηριστικά, τα οποία και γίνονται αμέσως προφανή στους «αμύητους» μέσω των *αυθεντικών επιστημονικών κειμένων*. Επίσης, η θεατρικότητα της ίδιας της θεωρίας φαίνεται ότι μπορεί να επιβιώνει στο πλαίσιο της σύγκρισής της (ή και της σύγκρουσής της) με τις «καθημερινές» εμπειρικές προσεγγίσεις.

Και τα δύο αυτά επίπεδα επιστημονικής αναπαράστασης (των διαδικασιών κατασκευής της θεωρίας και της συγκριτικής με την εμπειρία παρουσίασης της θεωρίας) δεν υιοθετούνται από τον «επίσημο» επιστημονικό λόγο. Μια ερμηνευτική υπόθεση του γεγονότος αυτού θα μπορούσε να προκύψει μέσα από τα αποτελέσματά μας. Οι φοιτήτριες που προσπάθησαν να αναπαραστήσουν θεατρικά ιδέες από το *Διάλογο* του Γαλιλαίου οδηγήθηκαν πολλές φορές στο να αμφισβητήσουν (ή και να «αστειευτούν» με) διάσημα «προτάγματα» της σημερινής επιστήμης: Αμφισβήτησαν τη σύνδεσή της με την *πρόοδο* και την *αλήθεια*: προβληματίστηκαν με τη σύγκρουση εμπειρίας-αυθεντίας και μάλλον ειρωνεύτηκαν τη δεύτερη· διέκριναν μεταφυσικές πεποιθήσεις πίσω από επιστημονικές απόψεις· υπαινίχθηκαν την ύπαρξη επιστημονικής προπαγάνδας· «αποκαθίλωσαν» την παρατήρηση· ακούμπησαν ζητήματα ηθικής, στιγματίζοντας τη σχέση επιστήμονα-δείγματος· γέλασαν με τις συνέπειες της συνύπαρξης επιστημονικών και «καθημερινών» αναπαραστάσεων των φυσικών γεγονότων που μας αφορούν. Όλα αυτά προέκυπταν αβίαστα μέσα από τον *αυθεντικό επιστημονικό λόγο* και η *θεατρική σύμβαση* διευκόλυνε την ανάδειξή τους και μερικές φορές και την διόγκωσή τους. Συμφωνεί η επίσημη επιστημονική κοινότητα με μια τέτοια δημόσια προσέγγιση του έργου της; Ή έχει λόγους να αποκρύπτει τις πηγές που θα μπορούσαν να την ενισχύσουν;

Από την άλλη μεριά, η επιστημονική δραστηριότητα των πειραμάτων επίδειξης, αν και είναι σε μεγάλο βαθμό θεατρική, ήταν πάντα





περιθωριοποιημένη (και είναι σήμερα υποβαθμισμένη) από την επιστημονική κοινότητα. Εδώ βέβαια μπορούμε να παρατηρήσουμε τη δύναμη της «παράδοσης». Η ανάδειξη του πειραματιστή σε «πρωταγωνιστή» και των απροσδόκητων φυσικών φαινομένων σε γεγονότα που συγκροτούν την «κορύφωση» του πειράματος-«παράστασης» έρχονται από την εποχή του Διαφωτισμού και διαπερνούν τις κοινωνίες και τα εκπαιδευτικά τους συστήματα. Οι φοιτήτριες τα αναπαρήγαγαν με μεγάλη ευκολία. Ο μετασχηματισμός, όμως, των πειραμάτων επίδειξης σε θεατρικές σπουδές, που θα είχαν ως αναφερόμενο επιστημονικές ιδέες/σχέσεις, φάνηκε δύσκολο να πραγματοποιηθεί από τους αμύητους στην επιστήμη, χωρίς να υποστηρίζεται από ανιμιστικές αναλογίες. Μια ανιμιστική «υποχώρηση» ίσως να «έσωζε» τελικά τη θεατρικότητα των πειραμάτων. Διασώζεται, όμως, στην περίπτωση αυτή, η επιστημονική προσέγγιση από τη *θεατρική σύμβαση*;

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

<sup>1</sup> Φαίνεται, για παράδειγμα, ότι διδακτικές πρακτικές, όπως αυτές της κάλυψης του περιεχομένου, του ελέγχου της τάξης κλπ., καθώς και μαθησιακές, όπως οι κανόνες της *Fatima* επιβιώνουν των όποιων εκπαιδευτικών αλλαγών επιχειρούν οι θεσμοί. Βλ. Βασίλης Τσελφές, *Δοκιμή και Πλάνη. Το εργαστήριο στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*, Νήσος, Αθήνα 2002, σ. 35 κ.ε.

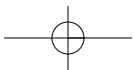
<sup>2</sup> Βλ. Βασίλης Τσελφές, *Φυσικές Επιστήμες: διδασκαλία και εκπαίδευση*, ΕΚΠΑ, ΠΕΜ 2002-2004, Αθήνα 2003, σ. 22 κ.ε. (και στο [www.kleidiakaiantikleidia.net](http://www.kleidiakaiantikleidia.net)).

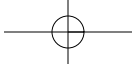
<sup>3</sup> Η πρώτη παρέμβαση συνδέθηκε με το περιβόητο «Sputnik shock» του '60 και η δεύτερη με την «πτώση του τείχους» στα τέλη της δεκαετίας του '80.

<sup>4</sup> Βλ. Steve Fuller & Thomas Kuhn, *A philosophical history of our times*, The University of Chicago Press, Chicago 2000, σ. 217 κ.ε.

<sup>5</sup> Βλ. G. Aikenhead, «Science education: Border crossing into the subculture of science», *Studies in Science Education*, 1996, τ. 27, σ. 1-52.

<sup>6</sup> Βλ. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ, *A cross Thematic Curriculum Framework for Compulsory Education*, Αθήνα 2004, <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.





7 Βλ. P. Klein, «The Challenges of Scientific Literacy: From the Viewpoint of Second-Generation Cognitive Science», *International Journal of Science Education*, 2006, τ. 28, σ. 143-178.

8 Βλ. Ian Hacking, *Representing and Intervening*, (12η έκδοση), Cambridge University Press, Cambridge 1995.

9 Βλ. Stillman Drake, *Γαλιλαίος*, μτφρ. Τάσος Κυπριανίδης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.

10 Βλ. Y. Gingras, «What did mathematics do to Physics», *History of Science*, xxxix, 2001, σ. 383-416.

11 Βλ. Βασίλης Τσελφές, *Διδακτική και διδασκαλία-μάθηση φυσικών επιστημών. Αναπαράσταση έναντι παρέμβασης; Πρακτικά 5ου πανελληνίου συνεδρίου: ΔΦΕ και ΝΤ στην εκπαίδευση*, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα 2007, σ. 51 κ.ε.

12 Βλ. J. Ong, *Προφορικότητα και Εγγραμματοσύνη*, μτφρ. Κώστας Χατζηκυριάκου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1997.

13 Βλ. Βασίλης Τσελφές, «Τι εμποδίζει τη συνέρευση της έρευνας στη διδακτική των φυσικών επιστημών με την πράξη της διδασκαλίας-μάθησης», στο Βασίλης Σβολόπουλος (επιμ), *Σύνδεση εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης. Η ακαδημαϊκή πλευρά*, Ατραπός, Αθήνα 2008.

14 Δες την επιστημονική «συμβίωση» όλων των ασύμβατων «παραδειγμάτων» και τις μαθηματικές φόρμουλες αντιστοιχίας που την επιτρέπουν.

15 Albert Einstein, «Πρόλογος» στο Stephen Gould (επιμ.), *Διάλογος για τα δύο σημαντικότερα κοσμικά συστήματα*, Modern Library, US 2001.

16 Για παράδειγμα, οι βασικές έννοιες της κλασικής φυσικής (σύστημα, χώρος, χρόνος, θέση, ταχύτητα, αλληλεπίδραση, δύναμη, ενέργεια, θερμοκρασία, κλπ) είναι απόλυτα σαφές ότι αναπαριστούν σχέσεις οντοτήτων και οι σημαντικές της προτάσεις (π.χ. οι «νόμοι» του Νεύτωνα) μιλούν για τις σχέσεις αυτών των σχέσεων.

17 Gingras, *ό.π.*

18 Βλ. για παράδειγμα M. Halliday και J. Martin, *Writing science: literacy and discursive power*, University of Pittsburgh, Pittsburgh 1994.

19 Βλ. Jerome Bruner, *Ο πολιτισμός της εκπαίδευσης*, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2007, σ. 247 κ.ε.

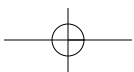
20 Βλ. Τσελφές 2007, *ό.π.*

21 Βλ. H. Radder, *In and about the world*, State University Press, New York 1996.

22 Βλ. Ian Hacking, «The self vindication of the laboratory sciences», στο A. Pickering (επιμ.), *Science as practice and culture*, The University Chicago Press, Chicago 1992.

23 Βλ. O. Hochadel, «The Business of Experimental Physics: Instrument Makers and Itinerant Lecturers in the German Enlightenment», *Science & Education*, 2007, On line first

24 Βλ. O. Hochadel, *ό.π.* και C. Lehman, «Public Demonstrations of Chemistry in Eighteenth Century France», *Science & Education*, 2007, On line first



25 Βλ. O. Hochadel, *ό.π.*

26 A. Aczel, «Le\_n Foucault: His Life, Times and Achievements», *Science & Education* 2004, 13, σ. 675–687

27 Βλ. Lehman, *ό.π.*

28 Βλ. O. Hochadel *ό.π.*, P. Heering, «Public Experiments and their Analysis with the Replication Method», *Science & Education* 2007, On line first και J. Money, «Teaching in the Market Place, or “Caesar adsum jam forte: Pompey aderat”: The Retailing of Knowledge in Provincial England During the Eighteenth Century», στο J. Brewer και R. Porter (επιμ.), *Consumption and the world of goods*, Routledge, London 1993, σ. 335 κ.ε.

29 Βλ. O. Hochadel, *ό.π.*

30 Βλ. D.Hodson, «Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science», *Studies in Science Education*, 1993, τ. 22, σ. 85-142 και R. Lazarowitz και P. Tamir, «Research on using laboratory instruction in science», στο D. Gabel (επιμ.), *Handbook of research on science teaching and learning*, Macmillan Publishing Company, New York 1994, σ. 94 κ.ε.

31 Βλ. W-M. Roth, C. McRobbie, K. Lucas και S. Boutonné, «Why may students fail to learn from demonstrations? A social practice perspective on learning in physics», *Journal of Research in Science Teaching*, 1997, τ. 34, σ. 509 – 533

32 Βλ. Κυριάκος Παλέγδας, «Καταγραφή των απόψεων/πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών της Α΄ βάρθμιας εκπαίδευσης που επηρεάζουν την απόφασή τους να χρησιμοποιήσουν εργαστηριακές ασκήσεις στη διδασκαλία μαθημάτων σχετικών με τις φυσικές επιστήμες», Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία, ΠΤΔΕ, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη 2001.

33 Βλ. C.S Peirce, *Collected paper*, C. Hartshorne και P. Weiss επιμ., Belkan Press, Cambridge 1964.

34 Βλ. I. Galili, «Thought Experiments: Determining Their Meaning», *Science & Education*, 2007, On line first

35 Βλ. Bruner, *ό.π.*

36 Βλ. Αντιγόνη Παρούση και Βασίλης Τσελφές, «Shadow Theatre and Physics in Early Childhood Teachers' Education», *Education and Theatre*, 2008, τ. 9, σ. 83-94

