

Η συγκρότηση ομάδων εργασίας στο εργαστήριο και οργάνωση εργαστηριακής άσκησης

N. Παπασταματίου, Σχολ. Σύμβουλος κλπΕ04

npapastam@yahoo.gr

Μετωπικό και κυκλικό εργαστήριο

Η οργάνωση της εργαστηριακής άσκησης των μαθητών στα μαθήματα των φυσικών επιστημών στα σχολεία μας μπορεί να γίνει είτε με τη μορφή του μετωπικού εργαστηρίου είτε με αυτή του κυκλικού εργαστηρίου. Αυτό εξαρτάται από τον αριθμό των απαιτούμενων/ υπαρχόντων εργαστηριακών οργάνων και συσκευών σε σχέση με τον αριθμό των μαθητών. Έτσι, αν η τάξη έχει 32 μαθητές και υπάρχουν οκτώ ίδιες σειρές οργάνων, θα γίνει μετωπικό εργαστήριο (όλοι οι μαθητές κάνουν την ίδια άσκηση) με 8 ομάδες των τεσσάρων μαθητών η καθεμία, όπως μπορεί να πραγματοποιηθεί στα (νέα) εργαστήρια φυσικών επιστημών των Ενιαίων λυκείων. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, αφού γίνει η επιλογή μιας ενότητας οκτώ, λόγου χάρη, διαφορετικών εργαστηριακών ασκήσεων (για τις οποίες υπάρχει από μια σειρά οργάνων) οι 32 μαθητές σε οκτώ ομάδες των τεσσάρων μαθητών, πραγματοποιούν κυκλικό εργαστήριο με τη διαδοχική εκτέλεση άλλης εργαστηριακής άσκησης σε κάθε επόμενη εργαστηριακή ώρα.

Μια ακόμα εναλλακτική λύση, όταν υπάρχει μια μόνο συσκευή ή σειρά οργάνων, είναι το συμμετοχικό πείραμα επίδειξης, κατά το οποίο οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες κατά τη διδακτική ώρα, διαδοχικά και με σειρά, χρησιμοποιούν τη μοναδική συσκευή για να συναρμολογήσουν-αποσυναρμολογήσουν την (ίδια) πειραματική διάταξη, να εκτελέσουν το (ίδιο) πείραμα, να πάρουν μετρήσεις κτλ.

Η εργασία των μαθητών στην τάξη σε ομάδες, επικράτησε στη σύγχρονη παιδαγωγική με την έναρξη του αιώνα μας περίπου και κυρίως επηρεάστηκε από τις απόψεις του Αμερικανού μεταρρυθμιστή και παιδαγωγού J. Dewey. Η μορφή διδασκαλίας σε ομάδες με την ίδια εργασία (ίδιο θέμα ή κατά μέτωπο διδασκαλία) μεταξύ άλλων αποσκοπεί στην πραγματοποίηση μιας στενότερης επαφής με το αντικείμενο της διδασκαλίας και τα μέσα εργασίας. Έτσι, ώστε να αναπτυχθεί η αυτενέργεια και η συνεργατικότητα των μαθητών, η κριτική εξέταση των αποτελεσμάτων μεταξύ των ομάδων κ.ά. Τέτοιας μορφής μετωπικό εργαστήριο είναι ιδιαίτερα δημοφιλές στα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Ομάδες εργασίας

Κομβικό σημείο στην επιτυχή πραγματοποίηση εργαστηρίου (μετωπικού ή κυκλικού ή/και συμμετοχικού επίδειξης) με ομάδες μαθητών είναι ο τρόπος συγκρότησης της κάθε ομάδας εργασίας, που μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους:

- Διαμόρφωση ελεύθερων ομάδων χωρίς παρέμβαση του εκπαιδευτικού. Συνήθως η (αυτο)επιλογή των συμμαθητών ή των συμμαθητριών στην ομάδα, γίνεται ανάλογα με τη φιλία, τις συμπάθειες, τα κοινά ενδιαφέροντα ή ανάλογα με τη συνεργασία που επιβάλλει η τρέχουσα σχολική κατάσταση (δηλαδή, η επίδοση στο μάθημα). Τρόπος κατάλληλος για παιδιά ηλικίας 13 -16 ετών – αλλά και με ομάδες όχι πάντοτε ικανοποιητικής απόδοσης και επίδοσης.
- Καθορισμένες ομάδες, που τη σύνθεσή τους διαμορφώνει ο εκπαιδευτικός, βάσει δικών του, κατά περίπτωση, κριτηρίων. Τρόπος ικανοποιητικός για τους μαθητές των μικρότερων ηλικιών.
- Ομάδες, βάσει κοινωνιογράμματος, που δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να ορίσει ο ίδιος την ομάδα που θα ήθελε να ανήκει, αλλά και τον εκπαιδευτικό να κάνει (αναγκαίες) διαρθρωτικές παρεμβάσεις, έχοντας υπόψη την αρχή της βοήθειας. Αυτός ο τρόπος είναι ένα καλό βοηθητικό μέσο για συγκρότηση ομάδων στο γυμνάσιο και στο λύκειο.

Το μέγεθος της ομάδας είναι σημαντικός παράγοντας για την αποδοτική εργασία. Έχει διαπιστωθεί ερευνητικά ότι ομάδες με 3 έως 4 μέλη, δουλεύουν καλύτερα. Βέβαια στην περίπτωση ενός μετωπικού εργαστηρίου φυσικής, λόγω χάρη, ο αριθμός των μελών της ομάδας καθορίζεται κατ' ανάγκη και από τον αριθμό των σειρών των οργάνων και συσκευών που υπάρχουν. Στη διαμόρφωση της ομάδας δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το φύλο (αμιγείς ομάδες αγοριών ή κοριτσιών). Επίσης, η σύνθεση της ομάδας δεν πρέπει να είναι άκαμπτη και αμετάβλητη, χωρίς αυτό να σημαίνει συνεχή μετακίνηση μελών από τη μια ομάδα στην άλλη. Στην ομάδα είναι αναγκαίοι οι «δυνατοί» μαθητές να στηρίζουν τους «αδύνατους» .

Η κοινωνιομετρία και το κοινωνιομετρικό τεστ

Η μέθοδος που χαρακτηρίζεται ως κοινωνιομετρία* βασίζεται στην υποβολή ερωτήσεων στους μαθητές της σχολικής τάξης για τις σχέσεις τους με τους

* Η κοινωνιομετρία είναι μέθοδος και ταυτόχρονα σύνολο από τεχνικές, με τις οποίες διαπιστώνονται και μελετούνται οι διαπροσωπικές σχέσεις ανάμεσα στα μέλη μιας κοινωνικής ομάδας, σε ένα δεδομένο χρόνο. Διαμορφωτής της (από το 1934) είναι ο ρουμανικής καταγωγής Αμερικανός ψυχοκοινωνιολόγος J. L. Moreno.

συμμαθητές τους στην ίδια τάξη / τμήμα, πράγμα που σημαίνει ότι ως μέθοδος μέτρησης συναισθηματικών καταστάσεων αποτελεί μια κρίση που αφορά συμπάθεια, ικανότητα συνεργασίας, ανεκτικότητα και εμπιστοσύνη, χωρίς όμως να δίνει πληροφορίες για το βάθος των αμοιβαίων και λοιπών σχέσεων. Εργαλεία της είναι το κοινωνιομετρικό τεστ, η κοινωνιόμητρα και το κοινωνιόγραμμα.

Το κοινωνιομετρικό τεστ είναι ένα μέσο με το οποίο προσδιορίζουμε κατά πόσο τα άτομα είναι ανεκτά σε μια ομάδα. Στη σχολική τάξη/ τμήμα πληροφορεί το δάσκαλο ποιος μαθητής γίνεται δεκτός από τους άλλους, ποιος δέχεται τις περισσότερες προτιμήσεις των συμμαθητών του (αστέρας ή δημοφιλής) και ποιος όχι (απομονωμένος), ποιοι είναι οι φίλοι, ποιες επιλογές έχουν αμοιβαιότητα και ποιες όχι, τις προτιμήσεις μεταξύ ατόμων του ίδιου ή του άλλου φύλου, το σχηματισμό ζευγών κ.ά.

Ιδιαίτερα πρέπει, να τονιστεί, ο σωστός χειρισμός ομάδων μεταξύ φίλων, που σχηματίζουν μεταξύ τους τρίγωνο ή αλυσίδα και των απομονωμένων ατόμων (αυτών δηλαδή που δε δέχονται καμιά προτίμηση από τους συμμαθητές τους). Στην περίπτωση των φίλων, αν είναι και ταυτόχρονα «αδύνατοι» μαθητές, αυξάνει η πιθανότητα αποτυχίας τους σαν ομάδα εργασίας στο εργαστήριο, ενώ οι απομονωμένοι μαθητές δεν πρέπει να μπαίνουν όλοι μαζί σε μια ομάδα, αλλά μεμονωμένα μεταξύ αυτών που αυτοί προτιμούν.

Ένα κοινωνιομετρικό τεστ στην απλή μορφή του (που εν προκειμένω μας ενδιαφέρει) είναι ένα ερωτηματολόγιο με μια ερώτηση πάνω σε μια δραστηριότητα, δηλαδή τη συγκρότηση ομάδας στο εργαστήριο, η οποία να οδηγεί σε τρεις επιλογές κατά σειρά προτίμησης. Μπορεί να έχει τη μορφή που φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Υπόδειγμα κοινωνιομετρικού τεστ με μία μόνο ερώτηση

<p>Όνοματεπώνυμο:</p> <p>Με ποιους συμμαθητές ή συμμαθήτριές σου θέλεις να είσαι στην ίδια ομάδα στο εργαστήριο Φυσικής τη φετινή χρονιά; Γράψε τρεις συμμαθητές ή συμμαθήτριές σου κατά σειρά προτίμησης.</p> <p>1).....</p> <p>2).....</p> <p>3).....</p>

Μια πρακτική υπόδειξη είναι να βεβαιώσει προκαταρκτικά ο εκπαιδευτικός τους μαθητές ότι θα τηρηθεί απόλυτα η ανωνυμία των απαντήσεών τους, οι επιλογές τους θα ληφθούν υπόψη όσο το δυνατό περισσότερο και τέλος, να ζητηθεί από την τάξη να γράψουν τις προτιμήσεις τους χωρίς καμιά προσunenνόηση μεταξύ τους και σε συνθήκες μυστικής ψηφοφορίας. Οι μαθητές που απουσιάζουν την ημέρα του τεστ αποτελούν αντικείμενο εκλογής, και το δικό τους τεστ θα παρθεί με την επιστροφή τους.

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του κοινωνιομετρικού τεστ, εξαρτάται από την ειλικρίνεια με την οποία οι μαθητές εκφράζουν τις επιθυμίες τους (επιθυμίες που μπορεί με την πάροδο του χρόνου να αλλάζουν).

Συνίσταται να μη δοθεί κοινωνιομετρικό τεστ αρνητικής μορφής, δηλαδή: Με ποιους συμμαθητές ή συμμαθήτριές σου δε θα ήθελες να είσαι στην ίδια ομάδα (...)

Η κοινωνιόμητρα

Τα αποτελέσματα του κοινωνιομετρικού τεστ καταχωρίζονται στην κοινωνιόμητρα, τετραγωνικό πίνακα διπλής εισόδου, με αριθμό στηλών και γραμμών ίσων με τον αριθμό των μαθητών της τάξης (Πίνακας 2). Ο κάθε μαθητής συμβολίζεται με το ονοματεπώνυμο ή τα αρχικά του ή τον αύξοντα αριθμό κατάλογου. Κάθε προτίμηση σημειώνεται με τον αριθμό 1 (πρώτη), 2 (δεύτερη), 3 (τρίτη), στα αντίστοιχα τετραγωνίδια της μήτρας, που αντιστοιχούν στα πρόσωπα που πηγαίνει η προτίμηση. Στη βάση της κοινωνιόμητρας γίνεται συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων, ενώ βρίσκεται το σύνολο των προτιμήσεων για τον κάθε μαθητή και οι αντίστοιχες πληροφορίες.

Στην κοινωνιόμητρα του Πίνακα 2, η μαθήτρια Γ συγκέντρωσε συνολικά επτά επιλογές (5 πρώτες, 2 δεύτερες, 0 τρίτες), ενώ ο μαθητής Κ καμιά, ενώ επέλεξε άλλους κτλ.

Πίνακας 2. Κοινωνιόμετρα τάξης 12 μαθητών και μαθητριών

επιλεγόμε επιλεγέντες	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
A			1		2		3					
B			1		2				3			
Γ		1				2			3			
Δ	2		1								3	
E	1						3					2
Z			1				3		2			
H	3				1			2				
Θ		3							2		1	
I			2			3		1				
K			1		2				3			
Λ				2				1				3
M	1		2		3							
1η επιλογή	2	1	5	0	1	0	0	2	0	0	1	0
2η επιλογή	1	0	2	1	3	1	0	1	2	0	0	1
3η επιλογή	1	1	0	0	1	1	3	0	3	0	1	1
Σύνολο	4	2	7	1	5	2	3	3	5	0	2	2

A, B, Δ, K, Λ, M: ονοματεπώνυμο αγοριών

Γ, E, Z, H, Θ, I : ονοματεπώνυμο κοριτσιών

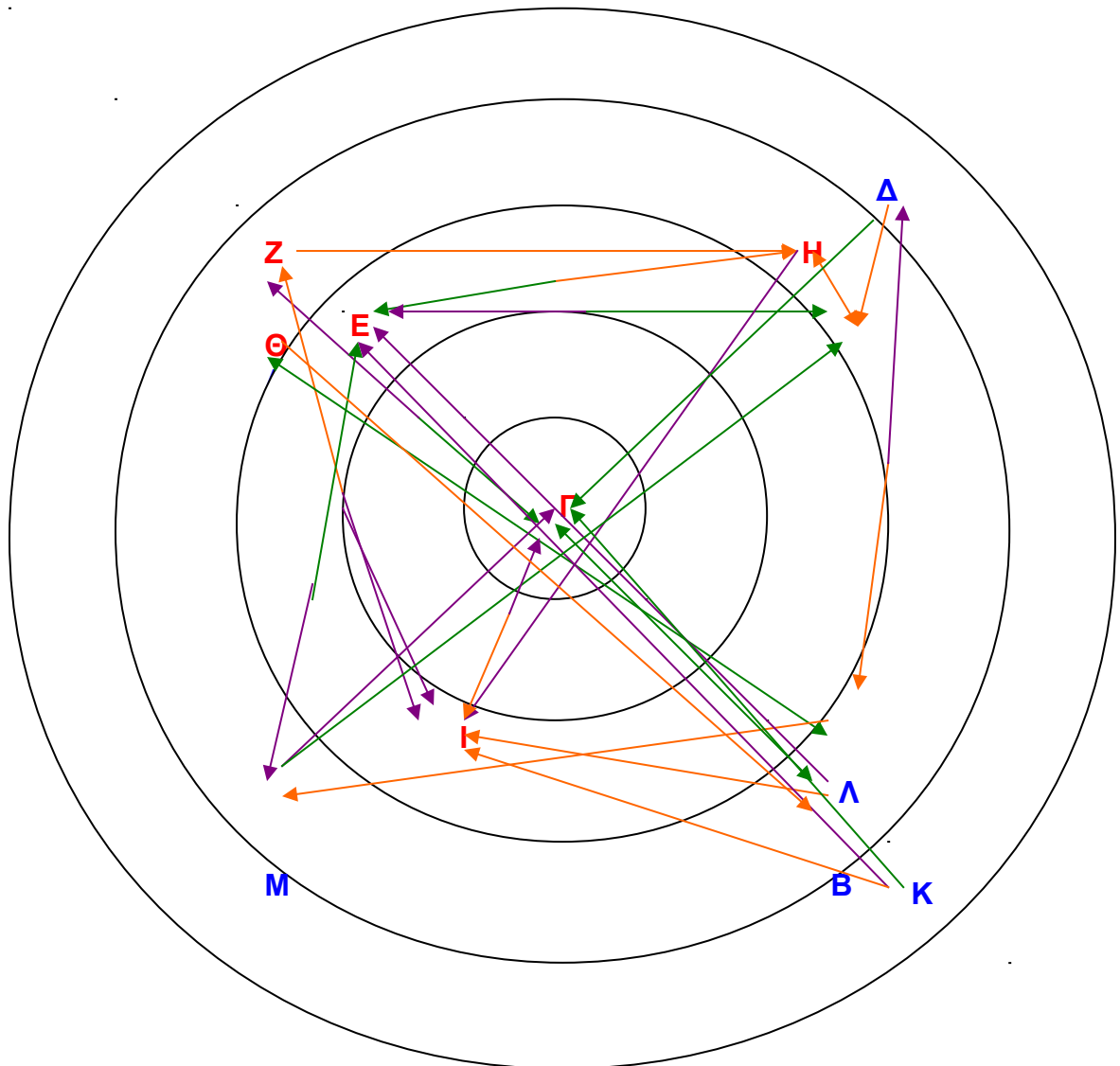
1 : πρώτη επιλογή, 2 : δεύτερη επιλογή, 3 : τρίτη επιλογή

Τα δεδομένα της κοινωνιόμετρας μπορούν να αναπαρασταθούν με τη μορφή του κοινωνιογράμματος, μια ειδική κοινωνιομετρική τεχνική, που δίνει με διάφορες μορφές τη γραφική αναπαράσταση του συνόλου των σχέσεων μιας ομάδας (μαθητικής τάξης / τμήματος). Το κοινωνιόγραμμα επιτρέπει να γίνουν άμεσα και εποπτικά κατανοητές οι δομές μιας ομάδας ατόμων.

Ο πιο συνηθισμένος τύπος κοινωνιογράμματος, είναι αυτός μορφής στόχου (με τρεις ή περισσότερους ομόκεντρους κύκλους). Στο κοινωνιόγραμμα του Διαγράμματος I έχει τοποθετηθεί στον πρώτο (εσωτερικό) κύκλο η μαθήτρια με τις περισσότερες

προτιμήσεις (αστέρας) και στους ενδιάμεσους αυτοί με τις λιγότερες προτιμήσεις. Στον εξωτερικό κύκλο είναι οι απομονωμένοι μαθητές.

Διάγραμμα I. Κοινωνιόγραμμα τάξης 12 μαθητών και μαθητριών



- ↔ αμοιβαία επιλογή
- απλή επιλογή προς την κατεύθυνση του βέλους
- ο Α επιλέγει πρώτο τον Β
- ο Α επιλέγει δεύτερο τον Β
- ο Α επιλέγει τρίτο τον Β

Α, Β, Δ, Κ, Λ, Μ: ονοματεπώνυμο αγοριών

Γ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι: ονοματεπώνυμο κοριτσιών

Πίνακας 3. Οι τέσσερις ομάδες μαθητών και μαθητριών

1 ^η ομάδα: Γ* Ι Κ
2 ^η ομάδα: Θ Λ Δ
3 ^η ομάδα: Ζ Η Α
4 ^η ομάδα: Ε Μ Β

Η μελέτη και η ερμηνεία της κοινωνιόμητρας και του κοινωνιογράμματος οδηγούν σε διαπιστώσεις για τις σχέσεις μεταξύ των μαθητών, τις διαφοροποιήσεις τους, τις αμοιβαίες επιλογές μεταξύ δύο ή τριών μαθητών κτλ., που βοηθούν στη συγκρότηση των ομάδων εργασίας (Πίνακας 3). Γιατί με βάση τις όποιες διαπιστώσεις για τη δομή της τάξης, τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών και την ατομικότητά τους, ο εκπαιδευτικός θα μπορέσει να επέμβει θεραπευτικά. Θα συντελέσει με τον τρόπο αυτό στην καλύτερη συγκρότηση των ομάδων, όχι αυθαίρετα, αλλά όσο το δυνατό σύμφωνα με τις επιθυμίες των μαθητών του, βοηθώντας τους απομονωμένους και χρησιμοποιώντας τους αστέρες για το καλό της τάξης. Επηρεάζει με αυτό τον τρόπο (προς το καλύτερο) την αμοιβαία προσαρμογή των μαθητών στις μεταξύ τους σχέσεις, εκπληρώνοντας τον όποιο κοινωνικοποιητικό του ρόλο (χωρίς αυτό να είναι απόλυτο).

Τα καθοδηγητικά και διορθωτικά μέτρα που πρέπει να πάρει ο εκπαιδευτικός, σε κύριες γραμμές είναι :

- Μαθητές που δείχνουν αμοιβαία προτίμηση, αν είναι δυνατό να μπαίνουν στην ίδια ομάδα.
- Για τον κάθε μαθητή ή μαθήτρια να ικανοποιείται μία τουλάχιστον επιθυμία / προτίμηση.
- Μαθητές που δεν είναι επιθυμητοί από κάποιους, να μην μπαίνουν σε ομάδες με αυτούς τους συμμαθητές τους που δεν τους αποδέχονται.
- Οι απομονωμένοι μαθητές να τοποθετούνται σε ομάδες με συμμαθητές τους, που αφενός οι ίδιοι εκλέγουν / προτιμούν, και αφετέρου σε αυτή από τις ομάδες που παρουσιάζει τη χαμηλότερη αντίσταση προς αυτούς (και όχι περισσότεροι από ένας στην κάθε ομάδα).
- Να επιτρέπεται μια σχετική κινητικότητα μεταξύ των μελών των ομάδων.

- Στην ομάδα οι μαθητές να εναλλάσσουν τους ρόλους ως προς τις εργασίες (μεταφορά των οργάνων, μετρήσεις κτλ.).

Τέλος, εφιστάται η προσοχή στην τήρηση απόλυτης εχεμύθειας ως προς τις προτιμήσεις / επιλογές των μαθητών και για να αποκλειστεί κάθε ενδεχόμενο τυχαίας διαρροής καλό είναι να καταστραφούν τα κοινωνιομετρικά τεστ αμέσως μετά την ολοκλήρωση της συγκρότησης των ομάδων. Επίσης, όλοι οι χειρισμοί κατά την εφαρμογή της μεθόδου του κοινωνιογράμματος, πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί και παιδαγωγικά ορθοί.

Βιβλιογραφία

1. Μ. Βάμβουκας: *Εισαγωγή στη ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*, εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1988.
2. Ν. Βολιώτη: «Η Κοινωνιομετρία στο Σχολείο», *Νέα Παιδεία*, τευχη 12 (1980) και 51 (1989).
3. Γ. Ζησιμόπουλος, Κ. Καφετζόπουλος, Ειρ. Μουτζούρη-Μανούσου, Ν. Παπασταματίου: *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών* (βιβλίο+CD), Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα, 2002.
4. HERDER: *Λεξικό σχολικής παιδαγωγικής*, εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1982.
5. E. Meyer: *Ομαδική διδασκαλία, θεμελίωση και παραδείγματα*, εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1987.
6. Θ. Μπέλλα: *Η έρευνα στις επιστήμες της συμπεριφοράς*, τομ. 1, Αθήνα 1977.
7. Κ. Τσιμπούκη: *Μέτρηση νοημοσύνης και ειδικών ικανοτήτων*, τ. Β, Αθήνα 1979.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Οργάνωση και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων*

Προετοιμασία

Η προετοιμασία κάθε εργαστηριακής άσκησης παίζει σημαντικό ρόλο και από πρακτική άποψη περιλαμβάνει τα εξής:

- Ο εργαστηριακός χώρος πρέπει να είναι απολύτως έτοιμος να υποδεχτεί τους μαθητές και οι εργαστηριακοί πάγκοι να είναι καθαροί και τακτοποιημένοι.
- Τα όργανα και οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν, όπως και τα απαραίτητα εποπτικά μέσα πρέπει να είναι έτοιμα.
- Τα υλικά (χημικά αντιδραστήρια, κυκλώματα, δοκίμια κλπ) που απαιτούνται για την εκτέλεση των ασκήσεων πρέπει να έχουν προετοιμασθεί.
- Αρκετοί υποστηρίζουν ότι οι μαθητές πρέπει να πληροφορηθούν από την αρχή τη σειρά των ασκήσεων που θα πραγματοποιηθούν, διότι με τον τρόπο αυτό είναι καλύτερα προετοιμασμένοι.
- Οι μαθητές, όπου χρειάζεται, πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα απαραίτητα τετράδια εργαστηριακών ασκήσεων, σημειωματάρια, ημερολόγια εργαστηρίου κτλ.

Οργάνωση

Έχει διαπιστωθεί ότι βελτιώνεται σημαντικά η διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων όταν οι μαθητές είναι ενημερωμένοι και γνωρίζουν:

- Τη θέση τους στο εργαστήριο.
- Το θέμα της εργαστηριακής άσκησης.
- Τη σωστή χρήση των οργάνων και συσκευών που θα χρησιμοποιήσουν.
- Την ανάγκη για καθαριότητα, τάξη, προσοχή και καλή συνεργασία.

Επάρκεια οργάνων, υλικών, αντιδραστηρίων

· Σπυρέλλης, Ν., Παυλάτου, Ε., Γύφτου, Π. κ.ά.: *Καθορισμός προδιαγραφών για την προμήθεια εργαστηριακού εξοπλισμού και οργάνωσης εργαστηριακών χώρων*, εκδ. Γραφείο Προτυποποίησης στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 2000 (ηλεκτρονική έκδοση), σελ. 33- 37.

Τα όργανα, τα αντιδραστήρια, τα υλικά, και τα αναλώσιμα που χρησιμοποιούνται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση πρέπει να υπάρχουν σε ικανοποιητικές ποσότητες και σε αριθμό που να καλύπτει τις ανάγκες όλων των ομάδων

Έχει διαπιστωθεί ότι χάνεται πολύτιμος εργαστηριακός χρόνος όταν υπάρχει ένα μόνο όργανο για πολλούς μαθητές κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών τεχνικών. Για παράδειγμα, η ζύγιση γίνεται μια χρονοβόρα, κουραστική και τελικά αποδιοργανωτική τεχνική όταν δεν επαρκούν οι διαθέσιμοι ζυγοί. Αυτό προκαλεί εκνευρισμό, ανταγωνισμό και φιλονικία μεταξύ των ενασκούμενων, με αποτέλεσμα η εργαστηριακή ώρα να ξεφεύγει πλήρως από τους παιδαγωγικούς σκοπούς του εργαστηρίου. [Παρόμοια είναι η κατάσταση και στην περίπτωση που περισσότεροι από ένας οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν το ίδιο εργαστήριο και κάποιος έχει αμελήσει να τακτοποιήσει του χώρο μετά το τέλος του δικού τους μαθήματος...]

Ο εργαστηριακός χρόνος

Το θέμα της χρονικής διάρκειας κάθε εργαστηριακής άσκησης είναι πολύ σημαντικό. Υπάρχουν ασκήσεις που ολοκληρώνονται σε 10 ή 15 λεπτά της ώρας. Σε μερικά μαθήματα αρκεί μία σχολική ώρα (30-45 λεπτά). Οι εργαστηριακές ασκήσεις πρέπει να πραγματοποιούνται στο χρόνο που διατίθεται για τη διδακτική ώρα και να μη καταναλώνεται χρόνος από το διάλειμμα.

Είναι γνωστό από τη σχολική εμπειρία, ότι υπάρχουν καλά και λιγότερο καλά τμήματα, αλλά βέβαια υπάρχουν και καλές και κακές ημέρες. Για συγκεκριμένες ασκήσεις, είναι πιθανό ο χρόνος να επαρκεί σε ένα τμήμα και να μην επαρκή σε άλλο. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες κάθε τμήματος, αλλά και οι ιδιαιτερότητες της κάθε διδακτικής ώρας. Γενικά οι πρώτες ώρες του ημερησίου προγράμματος είναι πιο αποδοτικές. Αντίθετα, οι τελευταίες ώρες, οι ώρες σε παραμονές εορτών κτλ., μπορεί να είναι μειωμένης απόδοσης και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους διδάσκοντες.

Ο εργαστηριακός χρόνος εξαρτάται σημαντικά από τον αριθμό των μαθητών που εξασκούνται και τον αριθμό των καθηγητών που επιβλέπουν. Έχει διαπιστωθεί ότι μεγάλος αριθμός μαθητών (λόγου χάρι 30 μαθητές που επιβλέπονται από ένα μόνο καθηγητή) «διαστελλει» σε μεγάλο βαθμό τον εργαστηριακό χρόνο.

Εργαστηριακός χώρος

Οι διαστάσεις του εργαστηριακού χώρου και η εργονομία του, σε σχέση πάντα με τον αριθμό των μαθητών, παίζουν σημαντικό ρόλο στο χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων. Μικρός χώρος δημιουργεί έντονες συνθήκες συνωστισμού και μεγάλη καθυστέρηση.

Ειδικά για τις εργαστηριακές ασκήσεις, όπου γίνεται συχνή χρήση υγρών διαλυμάτων (λόγου χάρη εργαστήριο χημείας), απαιτείται αποχέτευση, αφού κατά κανόνα υπάρχει ανάγκη τακτικής απόρριψης και καθαρισμού των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν. Η ύπαρξη ενός μόνο νεροχύτη δημιουργεί συνωστισμό και καθυστέρηση.

Μετρήσεις, εκτέλεση ασκήσεων

Τις περισσότερες φορές κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων καλούνται οι μαθητές να κάνουν κάποιες μετρήσεις. Η ορθή εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων απαιτεί να υπάρχει η κατάλληλη διάταξη οργάνων με την απαραίτητη συνδεσμολογία, έτσι, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κινδύνων τόσο για τους μαθητές και τους καθηγητές, όσο και για τα όργανα του εργαστηρίου. Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται με την επίβλεψη του υπεύθυνου καθηγητή, για να αποφεύγονται λάθη που οδηγούν σε χάσιμο χρόνου, φθορά των οργάνων ή και κινδύνους. Συνήθως, η πειραματική διαδικασία γίνεται αρκετά πιο κατανοητή όταν ο μαθητής γνωρίζει τη θεωρία των ασκήσεων που θα εκτελέσει.

Κατά τις μετρήσεις, οι μαθητές κάνουν συνήθως παρατηρήσεις ή υπολογισμούς. Ο καθηγητής πρέπει να φροντίζει όλα τα μέλη της ομάδας να χειρίζονται τα όργανα εκ περιτροπής και να εξασκούνται εξίσου.

Ένα μοντέλο πορείας ωριαίας εργαστηριακής ασκήσεως (όπως προκύπτει από την εμπειρία) είναι το εξής:

- Προετοιμασία των υλικών και ουσιών σε κουτιά όσα και οι ομάδες των μαθητών.
- Χωρισμός από πριν των μαθητών σε συγκεκριμένες ομάδες.
- Είσοδος των μαθητών στο εργαστήριο με το κτύπημα του κουδουνιού.
- Σύντομη (3-5 λεπτά) επανάληψη της θεωρίας και ενημέρωση για το αντικείμενο της άσκησης.
- Εκτέλεση της εργαστηριακής άσκησης από τους μαθητές (περίπου 30 λεπτά) με παράλληλη συμπλήρωση του τετραδίου εργαστηρίου.
- Εάν κατά την εκτέλεση απαιτούνται λεπτοί χειρισμοί και μετρήσεις, θα πρέπει ο

καθηγητής να ελέγχει και να παρακολουθεί τις συνδεσμολογίες και τους χειρισμούς, ώστε να αποφεύγονται ζημιές των οργάνων ή ατυχήματα.

- Συμπλήρωση φύλλου αξιολόγησης από τους μαθητές (3-5 λεπτά).
- Τακτοποίηση του χώρου και προετοιμασία για την επόμενη εργαστηριακή διδασκαλία.

Εποπτεία και έλεγχος

Το «κλίμα» που κυριαρχεί μέσα στην τάξη είναι σημαντικό για την ουσιαστική λειτουργία του εργαστηρίου και την αποφυγή παρεξηγήσεων, παρανοήσεων ή και ατυχημάτων. Χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε οι μαθητές να έχουν πειθαρχία, αλλά και δημιουργική μάθηση. Στο σημείο αυτό φαίνεται η αναγκαιότητα ύπαρξης δεύτερου καθηγητή κατά τη διάρκεια εκτελέσεως του πειράματος.

Το πλήθος των μαθητών και ο σχετικός θόρυβος μειώνονται ουσιαστικά σε τμήματα των 15 μαθητών, όπως γνωρίζουμε από την εφαρμογή σε πιλοτικά προγράμματα. Όσο απολαυστικό είναι να συνεργάζεται κανείς στο εργαστήριο με 15 παιδιά, τόσο εξαντλητικό και εξουθενωτικό είναι για ένα άτομο να προσπαθεί να ανταποκριθεί σε μια τάξη 30 ή 35 μαθητών. Ειδικά σε περιπτώσεις ζωηρών ή αδιάφορων τμημάτων, η κατάσταση είναι ανυπόφορη και βασανιστική. Το μάθημα καταντά ατελέσφορο. Οι εκπαιδευτικοί βλέπουν την εργαστηριακή ώρα με απέχθεια και έτσι αποφεύγουν να κάνουν εργαστήριο, εκτός από τις περιπτώσεις που είναι υποχρεωτικό.

Η επίβλεψη των μαθητών παίζει σημαντικό ρόλο κατά τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων. Οι μαθητές πρέπει να βρίσκονται κάτω από συνεχή διακριτική μεν, αλλά αυστηρή επιτήρηση. Αυτό επιβάλλεται για παιδαγωγικούς λόγους, αλλά και για λόγους ασφαλείας. Είναι πολύ εύκολο ένας μαθητής να απέχει πρακτικά από το μάθημα και να χαζεύει, όπως είναι και πολύ εύκολο από χαλάρωση και απροσεξία να του συμβεί ένα οποιοδήποτε ατύχημα, ιδίως την στιγμή που χειρίζεται όργανα ή συσκευές που απαιτούν προσοχή.

Για τις συνθήκες ουσιαστικής εποπτείας πρέπει να συνεκτιμηθούν οι παρακάτω παράγοντες:

- Αριθμός μαθητών.
- Αριθμός ομάδων.
- Αριθμός επιβλεπόντων εκπαιδευτικών.

Η συμπεριφορά των μαθητών πρέπει να είναι γενικά πολύ προσεκτική και να εκτελούν μόνο ότι τους ζητά ή άσκηση. Πιθανές αποκλίσεις από την άσκηση πρέπει

να συζητούνται με τον καθηγητή, διότι είναι πολύ πιθανό να οδηγήσουν σε απρόβλεπτα ή καταστρεπτικά αποτελέσματα, θέτοντας σε κίνδυνο τα όργανα αλλά και τους ίδιους τους μαθητές. Για παράδειγμα, η «τυχαία» ανάμιξη ουσιών μπορεί να δημιουργήσει τοξικά προϊόντα. Οι τυχαίες μετρήσεις με ένα πολύμετρο, μπορεί να καταστρέψουν το όργανο κτλ.