

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ
ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Δ. ΨΥΛΛΟΣ, Καθηγητής ΑΠΘ
Α. ΜΠΑΡΜΠΑΣ, Δρ. Φυσικός
Δ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Φυσικός, ΠΕ04

Στο παρόν υλικό αποτυπώνονται ευρήματα και προτάσεις σχετικά με την παιδαγωγική αξιοποίηση του Διαδραστικού Πίνακα και προτείνονται σενάρια εφαρμογής στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο και το Λύκειο. Στόχος είναι να αποτελέσει συνοδευτικό συμπληρωματικό υλικό για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική αξιοποίηση του Διαδραστικού Πίνακα στην περιοχή των Φυσικών Επιστημών. Η συγγραφή του κειμένου βασίζεται στην υπόθεση ότι οι χρήστες είναι ενημερωμένοι για τους τύπους και τα χαρακτηριστικά του ΔΠ. Επί πλέον το κείμενο δεν εστιάζεται σε γενικές θεωρήσεις που αφορούν την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στις Φυσικές Επιστήμες οι οποίες ισχύουν ως ένα βαθμό και στην περίπτωση της τεχνολογίας του διαδραστικού πίνακα.

Δ. Ψύλλος

Ο Διαδραστικός Πίνακας ως διδακτικό εργαλείο

Από τη βιβλιογραφία προκύπτουν μια σειρά από οφέλη από τη χρήση του ΔΠ τα οποία αφορούν τον εκπαιδευτικό, το μαθητή η και γενικότερα την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα οφέλη ή πλεονεκτήματα έχουν προκύψει είτε ως ευρήματα επιμέρους ερευνών είτε διατυπώνονται σε ευρύτερες εκθέσεις. Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας αφορά πολλά πεδία και δεν περιορίζεται στις Φυσικές Επιστήμες. Στη συνέχεια παραθέτουμε κωδικοποιημένα αυτά τα οφέλη ή πλεονεκτήματα ώστε να είναι εύχρηστα για τους εκπαιδευτικούς και να τους βοηθήσουν να αποκτήσουν μία συνολική εικόνα (DfES, 2004).

A. Γενικά οφέλη

1. Αυξάνει τον διαθέσιμο για διδασκαλία χρόνο, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να παρουσιάζουν δικτυακούς και άλλους πόρους πιο αποδοτικά.
2. Προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες για αλληλεπίδραση και συζήτηση στην τάξη,, ιδιαίτερα σε σύγκριση με άλλες ΤΠΕ.
3. Ενισχύει τα κίνητρα για μάθηση με την ποικίλη και δυναμική χρήση των πόρων.

B. Οφέλη για τους εκπαιδευτικούς

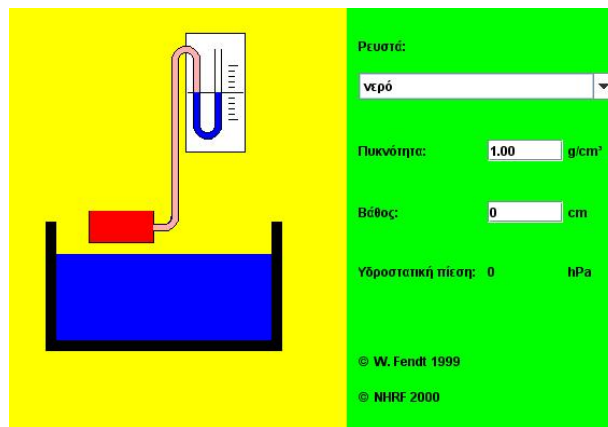
4. Δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν τις ΤΠΕ στα μαθήματά τους διδάσκοντας μπροστά σε όλη την τάξη.
5. Ενθαρρύνει τον αυθορμητισμό και την ευελιξία, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν ή και να αξιοποιούν ένα ευρύ φάσμα διαδικτυακών πόρων.
6. Επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αποθηκεύουν και να εκτυπώνουν όλα όσα εμφανίζονται στον διαδραστικό πίνακα, μαζί με τυχόν σημειώσεις που έγιναν στο μάθημα, κι έτσι διευκολύνει τις αναθεωρήσεις και τον αναστοχασμό.
7. Επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να μοιράζονται και να επαναχρησιμοποιούν τα υλικά κι έτσι μειώνεται ο φόρτος εργασίας.
8. Είναι εύκολος στη χρήση, ιδιαίτερα σε σύγκριση με τη χρήση του υπολογιστή, σε διδασκαλία με όλη την τάξη.
9. Διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώνουν στις πρακτικές τους τις ΤΠΕ ενθαρρύνοντας, έτσι, την επαγγελματική τους εξέλιξη.

Γ. Οφέλη για τους μαθητές

10. Αυξάνει τις ευκαιρίες για συμμετοχή και συνεργασία, κι έτσι συμβάλλει στην ανάπτυξη προσωπικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών.
11. Μειώνει την ανάγκη για σημειώσεις, αφού επιτρέπει την αποθήκευση και εκτύπωση όλων όσων εμφανίζονται στον ΔΠ.
12. Βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν σύνθετες έννοιες, καθώς διευκολύνει πιο σαφείς και πιο δυναμικές παρουσιάσεις.
13. Υποστηρίζει διαφορετικά στυλ μάθησης, καθώς οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε ποικιλία πόρων κατάλληλων για ποικιλία ιδιαίτερων αναγκών.
14. Επιτρέπει στους μαθητές να είναι πιο δημιουργικοί σε παρουσιάσεις προς τους συμμαθητές τους.
15. Οι μαθητές δεν χρειάζεται να χρησιμοποιούν πληκτρολόγιο για να χειριστούν την τεχνολογία κι έτσι διευκολύνει την πρόσβαση στα μικρότερης ηλικίας παιδιά και στους μαθητές με ειδικές ανάγκες.

Από τα πιο πάνω επιμέρους οφέλη προκύπτει ότι ο ΔΠ είναι ένα ισχυρό και δυναμικό διδακτικό μαθησιακό εργαλείο το οποίο, όπως και οι άλλες ΤΠΕ, μπορεί να

συμβάλει στη δημιουργία εμπλουτισμένου μαθησιακού περιβάλλοντος και είναι σχετικά εύκολο στη χρήση του στο μάθημα. Στην περιοχή των ΦΕ μπορεί μεταξύ άλλων να συμβάλει ιδιαίτερα στην οργάνωση εμπλουτισμένων αλληλεπιδραστικών επιδείξεων με τη συμμετοχή των μαθητών είτε στο εργαστήριο πληροφορικής είτε σε κλασική τάξη. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει εικονικό δικτυακό πείραμα σε applet, όπως στο Σενάριο 1 που αφορά την υδροστατική: Μπορεί να οργανώσει με τους μαθητές μετρήσεις της μεταβολής της πίεσης ως προς το βάθος σε διαλογική συζήτηση με όλη την τάξη (ή με ομάδες) εξοικειώνοντάς τους με τη διαδικασία διάκρισης μεταβλητών και πινακοποίησης δεδομένων, σύμφωνα με την πιο κάτω δραστηριότητα από το Α' μέρος του Φύλλου Εργασίας.



Οθόνη της εφαρμογής



Υπόθεση 1: Η υδροστατική πίεση ενός ρευστού αυξάνεται ανάλογα με το βάθος. (στον ίδιο τόπο και για το ίδιο ρευστό)



Πείραμα 1: Στην επιφάνεια εργασίας του πειράματος και στη δεξιά πλευρά επιλέξτε το ρευστό: νερό. Σύρατε τη μεμβράνη (με αριστερό κλικ στο ποντίκι σας) και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Βάθος (h) σε cm	0	1	2	3	4	5
Πίεση σε hPa						

Ακόμη, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές του να συνθέσουν τις διάφορες εφαρμογές της πίεσης και να εποικοδομήσουν ολιστική άποψη για τα φαινόμενα ή τα τεχνήματα κατασκευάζοντας συλλογικά ψηφιακές αφίσες. Ως παράδειγμα αναφέρουμε τη δραστηριότητα με την οποία τελειώνει το Β' μέρος του φύλλου εργασίας στο Σενάριο 1.

Εργασία – επέκταση δραστηριότητας

Ως εργασία για το σπίτι οι μαθητές αναλαμβάνουν να αναζητήσουν στο διαδίκτυο παραδείγματα και να σχεδιάσουν σε χαρτί το σκαρίφημα μίας ηλεκτρονικής αφίσας με θέμα:

• ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ



Σε επόμενο μάθημα οι μαθητές παρουσιάζουν τα σκαριφήματά τους στον ΔΠ και στο τέλος συνθέτουν μια τελική ηλεκτρονική αφίσα με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

Όπως όλες οι ΤΠΕ ο ΔΠ πρέπει να εκτιμηθεί ως προς τη παιδαγωγική του αξία παρά μόνο μέσα στο ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο χρήσης του. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δραστηριότητες που αφορούν όλη την τάξη, να αποτελέσει εργαλείο υποστήριξης της συνεργασίας ανάμεσα σε ομάδες μαθητών και τον εκπαιδευτικό καθώς και της αλληλεπίδρασης των ομάδων όπου ο εκπαιδευτικός έχει υποστηρικτικό ρόλο. Για παράδειγμα αναφέρουμε απόσπασμα από το Σενάριο 2 για τις γραφικές παραστάσεις κίνησης στο οποίο αναδειχεται η προτεινόμενη αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας όταν χρησιμοποιηθεί ΔΠ.

Η δραστηριότητα 1.2.A εκτελείται από τους μαθητές, σε διμελείς ή τριμελείς ομάδες. Με την ολοκλήρωσή της, τα δεδομένα α), β), γ), δ) και ε) των ομάδων καταγράφονται σε πίνακα στον ΔΠ. Αφήνονται στο ΔΠ και στη συνέχεια η καθεμιά ομάδα εκτελεί στο η/υ της την 1.2B . Όσο οι μαθητές εκτελούν την 1.2B οι απόψεις των ομάδων είναι ορατές στο ΔΠ. Όταν όλες οι ομάδες εκτελέσουν την προσομοίωση και ολοκληρώσουν τη σύγκριση προβλέψεων - αποτελεσμάτων, τότε ένας μαθητής εκτελεί στο ΔΠ την προσομοίωση και στη συνέχεια οι ομάδες καταγράφουν τις διαφορές των προβλέψεων τους με τα ευρήματα στο ΔΠ. Ακολουθεί συζήτηση για τις διαφορές μεταξύ προβλέψεων και ευρημάτων σε όλη την τάξη. Μέρος των επιχειρημάτων μπορεί να καταγράφεται στο ΔΠ.

Ο ΔΠ εντάσσεται σχετικά εύκολα σε κλασικές διδασκαλίες Φυσικών Επιστημών που ακολουθούν το μοντέλο μεταφοράς της γνώσης με μετωπική διδασκαλία. Αυτό είναι το κύριο μειονέκτημά του. Μπορεί δηλαδή να χρησιμοποιείται ως εργαλείο που αναπαράγει το συμβατικό τρόπο διδασκαλίας με αποτέλεσμα την παθητική συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και την καλλιέργεια περιορισμένων δεξιοτήτων. Υπάρχουν ευρήματα τα οποία δείχνουν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί τον χρησιμοποιούν σε παραδοσιακές διδασκαλίες, εντάσσοντας τις ΤΠΕ με προσθετικό τρόπο στις υπάρχουσες πρακτικές τους. Επί πλέον μειονέκτημα του ΔΠ, από τεχνική οργανωτική άποψη, είναι το σημαντικό κόστος εξοπλισμού, οι περιορισμοί στη θέση του εκπαιδευτικού, για να μην δημιουργείται σκιά στην οθόνη, κ.α. Επισημαίνουμε τέλος ότι ορισμένες χρήσεις του μπορεί να επιτευχθούν, με πολύ χαμηλότερο κόστος, όταν υπάρχει ικανοποιητική αξιοποίηση διαδεδομένων λογισμικών πολυμεσικών παρουσιάσεων, όπως το Power point.

Στη συνέχεια παραθέτουμε δύο Σενάρια ένα για τη Β Γυμνασίου, με αντικείμενο το νόμο της υδροστατικής, και ένα για την Α Λυκείου, με αντικείμενο τις γραφικές παραστάσεις κίνησης. Το πρώτο σενάριο λαμβάνει υπόψη του το υπάρχον μάθημα στο βιβλίο και προτείνει τη διεξαγωγή του σε εμπλουτισμένο μαθησιακό περιβάλλον στον ίδιο περίπου διδακτικό χρόνο. Το δεύτερο σενάριο είναι αποτελεί τροποποίηση ήδη υπάρχοντος σεναρίου για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών του κλάδου ΠΕ04 και διαμορφώθηκε με στόχο να γίνουν φανερές οι διαφοροποιήσεις που εισάγονται

στην οργάνωση της διδακτικής μαθησιακής διαδικασίας όταν χρησιμοποιηθεί ο ΔΠ. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να συγκρίνει τις αλλαγές με τον αρχικό σχεδιασμό ώστε να κατανοήσει την αξιοποίηση του ΔΠ.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- British Educational Communications and Technology Agency [Becta] (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. <http://schools.becta.org.uk/> (τελευταία πρόσβαση, 06-09-2010).
- Chen, R.-J. (2010). Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education* 55, 32–42.
- Department for Education and Skills UK [DfES] (2004). *Use of interactive whiteboards in science*. DfES Publications.
- Hennessy, S., Deaney, R., Ruthven, K., Winterbottom, M. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology* 32(3), 283-301.
- Kennewell, S., Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology* 32(3). 227-241.
- Slay, H., Siebörger, I., Hodgkinson-Williams, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just “lipstick”? *Computers & Education* 51, 1321–1341.
- Starkey, L. (2010). Supporting the digitally able beginning teacher. *Teaching and Teacher Education* 26, 1429-1438.
- Warwick, P., Kershner, R. (2008). Primary teachers' understanding of the interactive whiteboard as a tool for children's collaborative learning and knowledge-building. *Learning, Media and Technology* 33(4), 269-287.
- Νιάρρου, Β., Γρουσουζάκου, Ε. (2007). Ο Διαδραστικός Πίνακας στην Εκπαίδευση. Στα πρακτικά του 4ου Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» στη Σύρο.

ΣΕΝΑΡΙΟ 1: ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

ΤΙΤΛΟΣ:

Μέτρηση Υδροστατικής Πίεσης

Δραστηριότητες στη μέτρηση της υδροστατικής πίεσης

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Φυσική - Ενότητα: Πίεση

ΤΑΞΕΙΣ ΠΟΥ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Β΄ Γυμνασίου

ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Προβλέπεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Β Γυμνασίου η διδασκαλία του μαθήματος «Υδροστατική Πίεση».

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 2 ατόμων. Κάθε ομάδα παραλαμβάνει ένα φύλλο εργασίας. Οι μαθητές έχουν ο καθένας τον υπολογιστή του και στη τάξη υπάρχει διαδραστικός πίνακας.(ΔΠ).

Λογισμικό: Φυλλομετρητής

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ:

1 διδακτική ώρα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

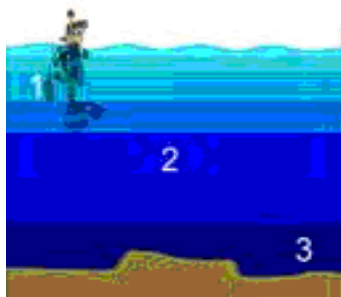
- Να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν την εξάρτηση της υδροστατικής πίεσης από τα μεγέθη του βάθους και της πυκνότητας ενός ρευστού.
- Να εξοικειωθούν με την επιστημονική μεθοδολογία και ιδιαίτερα με τη διαδικασία διάκρισης και μελέτης των μεταβλητών.
- Να εξοικειωθούν με τη χρήση του ΔΠ ως μέσο που βοηθά τη διατύπωση απόψεων και την κοινωνική αλληλεπίδραση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ



Στον ΔΠ ο εκπαιδευτικός ανοίγει αρχείο με τις παρακάτω εικόνες 1 & 2 και θέτει ερωτήματα για να ξεκινήσει μια συζήτηση στη τάξη:

Οφέλη κατά την αρίθμηση της εισαγωγής: 2,4,8,10.



Εικόνα 1

***Νιώθετε κάτι να σας πιέζει όταν
βυθίζετε στη θάλασσα;
Τι αισθάνεστε στα αυτιά σας;
Σε ποιο βάθος το αισθάνεστε πιο
έντονα;***



Εικόνα 2

Μπάνιο στη Νεκρά Θάλασσα

Γιατί επιπλέει τόσο άνετα και δεν βυθίζεται ο κολυμβητής;

Θα μπορούσε να επιπλεύσει το ίδιο εύκολα σε μια πισίνα με γλυκό νερό;



Ο εκπαιδευτικός καταγράφει και ταξινομεί τις απόψεις / απαντήσεις των μαθητών στο ΔΠ. Τους καθοδηγεί να τις αιτιολογήσουν. Στη συνέχεια είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσει λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης για να αποτυπώσει κοινά στοιχεία. Το λογισμικό μπορεί να είναι το IHMC CmapTools (<http://cmap.ihmc.us/>). Ο εννοιολογικός χάρτης που θα προκύψει μπορεί να αποθηκευτεί για να αξιοποιηθεί στο τέλος του μαθήματος.

Οφέλη κατά την αρίθμηση της εισαγωγής: 2,3,6,8,10,11,13.

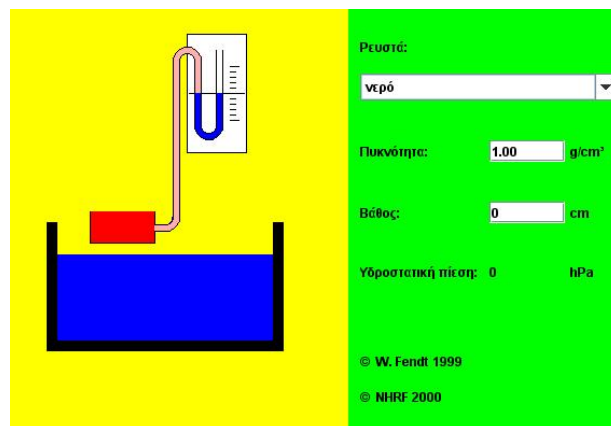


Μελέτη προβλήματος 1 στο εργαστήριο:

Ο εκπαιδευτικός θέτει το ερώτημα πώς θα αποφασίσουμε αν αισθανόμαστε ή όχι μεγαλύτερη πίεση όταν αυξάνει το βάθος και συζητά με τους μαθητές τις προτάσεις τους. Οδηγεί τους μαθητές να προτείνουν την κατάλληλη πειραματική προσέγγιση ή τους προτείνει τη μέθοδο ανάλογα με το επίπεδο της τάξης.

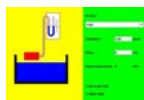
Στη διεύθυνση: http://www.walter-fendt.de/ph14gr/hydrostpr_gr.htm υπάρχει εφαρμογή java applet για την υδροστατική πίεση στα ρευστά την οποία και φορτώνουμε στην οθόνη του ΔΠ. Το ίδιο γίνεται και στους υπολογιστές των μαθητών. Ένας μαθητής καλείται να χειρισθεί την οθόνη του ΔΠ. Οι πίνακες του φύλου εργασίας συμπληρώνονται στον ΔΠ και παραμένουν ορατοί για όλους τους μαθητές. Η κάθε ομάδα συμπληρώνει το δικό της φύλο εργασίας.

Οφέλη κατά την αρίθμηση της εισαγωγής: 1,2,4,5,8,10,12,15.



Οθόνη της εφαρμογής

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Α ΜΕΡΟΣ



Στην πειραματική διάταξη που βλέπετε διαθέτουμε:

- Δεξαμενή με ρευστό
- Μανόμετρο σε σχήμα U (πιεσόμετρο σωλήνα) με μεμβράνη

Έχουμε τη δυνατότητα να αλλάζουμε:

- Το βάθος (h)
- Το ρευστό, επομένως την πυκνότητα (ρ)

Προσοχή!

Στο πείραμα αλλάζουμε μία μεταβλητή κάθε φορά και κρατάμε σταθερές τις υπόλοιπες.

Στα παρακάτω πειράματα θα μετρήσουμε την υδροστατική πίεση χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη μας την ατμοσφαιρική πίεση



Υπόθεση1: Η υδροστατική πίεση ενός ρευστού αυξάνεται ανάλογα με το βάθος.(στον ίδιο τόπο και για το ίδιο ρευστό)



Πείραμα 1: Στην επιφάνεια εργασίας του πειράματος και στη δεξιά πλευρά επιλέξτε το ρευστό: νερό. Σύρατε τη μεμβράνη (με αριστερό κλικ στο ποντίκι σας) και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Βάθος (h) σε cm	0	1	2	3	4	5
Πίεση σε hPa						



Πείραμα 2: Στην επιφάνεια εργασίας του πειράματος και στη δεξιά πλευρά επιλέξτε το ρευστό: υδράργυρο. Σύρατε τη μεμβράνη (με αριστερό κλικ στο ποντίκι σας) και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Βάθος (h) σε cm	0	1	2	3	4	5
Πίεση σε hPa						

Έλεγχος της υπόθεσης:



οι παραπάνω μετρήσεις μας δείχνουν πως όσο το βάθος αυξάνεται η υδροστατική πίεση που ασκεί το ρευστό στη μεμβράνη



όταν το βάθος στο παραπάνω πείραμα διπλασιάζεται η υδροστατική πίεση



για ένα τυχαίο υγρό με σταθερή πυκνότητα ρ χαρακτηρίστε με Σ ή Λ τις σωστές ή λανθασμένες προτάσεις κυκλώνοντας το αντίστοιχο γράμμα:

