



# Διερευνητική Διδασκαλία και Μάθηση στα Μαθηματικά (ΔιΔιΜαΜα)

Θέμα: Μέτρηση της  
χωρητικότητας

Κώστας Ζαχάρος, Κωνσταντίνος Αντωνόπουλος

Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η., Πανεπιστήμιο Πατρών



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





# Πρώτο Μέρος

- Θεωρητικά Θέματα



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





## Γιατί διερεύνηση στην τάξη

- Διευκόλυνση της κατανόησης- όχι αποστήθιση
- Οι πληροφορίες να συνδέονται λειτουργικά



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





## Διαδικασία μάθησης μέσω διερεύνησης

- Βασιζόμαστε σε προϋπάρχουσες ιδέες – Τις τροποποιούμε ή τις ενισχύουμε.
- Οι καθολικές επιστημονικές ιδέες είναι ανεξάρτητες από ειδικά πλαίσια, όμως «χτίζονται» και αποκτούν νόημα με τη δράση των μαθητών.
- Παροχή άμεσων εμπειριών στα παιδιά.
- Διατύπωση ερωτημάτων, πρόβλεψη, παρατήρηση, ερμηνεία, παρουσίαση αποτελεσμάτων σε άλλους και αναστοχασμός-κριτική θεώρηση.
- Πρόσβαση των παιδιών σε ιδέες διαφορετικές από τις δικές τους.





# Γιατί η μάθηση μέσω «διερεύνησης» είναι σήμερα επίκαιρη

- Γρήγορη πρόσβαση στην πληροφορία
- Αναζήτηση, επιλογή και ερμηνεία των διαθέσιμων πληροφοριών



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





## Διδασκαλία μέσω «διερεύνησης»- Ό ρόλος των ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

- Στόχος της διδασκαλίας πρέπει να είναι η δημιουργία αυτόνομων μαθητών.
- Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υιοθετήσουν ρόλους, πεποιθήσεις και πρακτικές που απαιτούνται για τη διερευνητική μάθηση.





# Διερευνητική Διδασκαλία και Μάθηση στα Μαθηματικά (ΔιΔιΜαΜα)/1

- Τα μαθηματικά δεν παρουσιάζονται ως μια έτοιμη κατασκευή
- Με τη ΔιΔιΜαΜα δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή:
  - - να δει πως αναπτύσσεται η μαθηματική γνώση με προσωπικές και συλλογικές προσπάθειες απάντησης ερωτημάτων που αναδύονται σε διαφορετικά πεδία.
  - - να δει πως μαθηματικές κατασκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην επίλυση νέων πιο απαιτητικών προβλημάτων.





## Διερευνητική Διδασκαλία και Μάθηση στα Μαθηματικά (ΔιΔιΜαΜα)/2

Πρακτικές διερευνητικής μάθησης στα μαθηματικά:

- - Διατύπωση ερωτημάτων κατάλληλων για τη μαθηματική πραγμάτευση θεμάτων
- - Μοντελοποίηση και μαθηματικοποίηση.
- - Διερεύνηση και πειραματικός έλεγχος
- - Διατύπωση υποθέσεων
- - Ανάπτυξη συλλογισμών και επιχειρημάτων
- - Απόδειξη
- - Ορισμός
- - Σύνθεση και παρουσίαση στους άλλους







# Διερευνητική Διδασκαλία και Μάθηση στα Μαθηματικά (ΔιΔιΜαΜα)/3

Εκπαιδευτικές συνέπειες της ΔιΔιΜαΜα:

- - Κατανόηση των μαθηματικών
- - Μεταφορά της μαθηματικής γνώσης σε διαφορετικά πλαίσια
- - Ανάπτυξη του ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά και τις επιστήμες
- - Κατανόηση των μαθηματικών ως ανθρώπινης δραστηριότητας





# Δεύτερο μέρος

## Μετρήσεις γεωμετρικών μεγεθών



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





# Η μέτρηση στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η μέτρηση γεωμετρικών μεγεθών, όπως το μήκος, το εμβαδόν και η χωρητικότητα αποτελούν μια ενδιαφέρουσα πλευρά της μαθηματικής εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο.

**Σκοπός** της διδασκαλίας δραστηριοτήτων μέτρησης στο νηπιαγωγείο είναι να μπορούν τα παιδιά

- ✓ Να κατανοήσουν τη διαδικασία της μέτρησης,
- ✓ Να εξοικειωθούν με πρακτικές χρήσης της μονάδας μέτρησης
- ✓ Να οικοδομούν και να χρησιμοποιούν μη-συμβατικά εργαλεία και
- ✓ Να αντιστοιχίζουν αριθμούς με ποσότητες.





## Μορφές μέτρησης

Η διαδικασία μέτρησης στην προσχολική ηλικία μπορεί γενικά να πάρει δύο μορφές:

### **Άμεση σύγκριση**

Για παράδειγμα:

✓ Συγκρίνουμε άμεσα τη χωρητικότητα δύο δοχείων ζητώντας από τα παιδιά να χρησιμοποιούν πρακτικές «γεμίσματος» και «αδειάσματος» το περιεχόμενου του ενός δοχείου στο άλλο, όπου το ένα είναι γεμάτο και το άλλο άδειο.





## *Έμμεσες συγκρίσεις*

✓ Στη δεύτερη περίπτωση, η μέτρηση απαιτεί τη μεσολάβηση κατάλληλων εργαλείων ή μονάδων μέτρησης.



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





# Μέτρηση της χωρητικότητας / 1

## ***Η έννοια***

Ο όρος «χωρητικότητα» χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ικανότητα ενός δοχείου να περιέχει υγρά ή υλικά που παρουσιάζουν ρευστότητα, όπως είναι για παράδειγμα, το ρύζι, η άμμος, οι φακές, κ.λπ.





# Η δραστηριότητα

## Σκοπός

Να εξοικειωθούν τα παιδιά με πρακτικές σύγκρισης δοχείων ως προς τη χωρητικότητά τους. Επίσης, η μέτρηση της χωρητικότητας δοχείων.

## Φάσεις εξέλιξης της δραστηριότητας

- I. Η φάση της άμεσης σύγκρισης
- II. Η φάση της έμμεσης σύγκρισης.
- III. Κατασκευή ενός εργαλείου μέτρησης της χωρητικότητας.

## Διάρκεια της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα θα διεξαχθεί σε δύο συνεχείς μέρες. Η διάρκεια κάθε ημερήσιας επιμέρους δραστηριότητας θα διαρκέσει 30 έως 40 περίπου λεπτά.





# Το σενάριο

## Η γενική μορφή του σεναρίου

*Το σενάριο εξελίσσεται σε διάφορες φάσεις, όπου τα παιδιά καλούνται να επιλύσουν προβλήματα που σχετίζονται με τη χωρητικότητα δοχείων.*

*Η ιστορία διαδραματίζεται σε μια φάρμα ζώων και κεντρικό πρόβλημα αποτελεί η μοιρασιά καλαμποκιού στα ζώα.*

*Στο πρώτο μέρος τα παιδιά καλούνται να διευκολύνουν τα ζώα να επιλέξουν για τον κόκορα μεταξύ δυο ανόμοιων δοχείων, εκείνο που χωράει περισσότερο.*

*Στο δεύτερο μέρος από διαφορετικά γεμάτα δοχεία επιλέγουν εκείνο που γεμίζει τα περισσότερα κουπάκια-μονάδες χωρητικότητας.*

*Στο τρίτο μέρος τα παιδιά χρησιμοποιούν την κούπα-μονάδα για να κατασκευάσουν ένα μέτρο χωρητικότητας ώστε να το χρησιμοποιούν για να ταΐζουν τα ζώα.*







# Πρώτη φάση: Άμεση σύγκριση

## •Στόχος

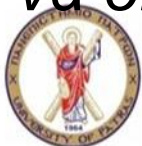
- Η γνωριμία και εξοικείωση των παιδιών με καταστάσεις άμεσης σύγκρισης της χωρητικότητας δοχείων.
- **Υλικά (ανά ομάδα παιδιών)**
- 2 κενά διαφανή ανόμοια σε σχήμα και χωρητικότητα δοχεία,
- 1 μεγάλο μπολ με σπόρους καλαμπόκιου και
- 1 χωνί.

## **Πρώτη ιστορία: «Τα γενέθλια του κόκορα»**

*Τα ζώα αποφάσισαν να κάνουν ένα δώρο στον κόκορα για τα γενέθλια του, για να τον ευχαριστήσουν που τους ξυπνάει κάθε πρωί.*

*Στέλνουν το αφεντικό τους, τον κυρ-Θοδωρή, στο χωριό για να αγοράσει ένα δοχείο για να βάλουν το αγαπημένο φαγητό του κόκορα, το καλαμπόκι.*

*Όμως ο κυρ-Θοδωρής επέστρεψε φέρνοντας μαζί του δύο γυάλινα δοχεία για να διαλέξουν το καλύτερο. Όλοι συμφώνησαν να διαλέξουν αυτό που χωράει περισσότερο.*





# 1<sup>η</sup> Εισαγωγική αξιολόγηση

- Μετά τη διήγηση η νηπιαγωγός καλεί τα παιδιά να της ψιθυρίσουν στο αυτί ποιο κατά την άποψή τους δοχείο χωράει περισσότερο και γιατί.
- Να προτείνουν πως μπορούμε να βρούμε ποιο χωράει περισσότερο.



**Twining Field Visit  
Patras, 15-16 February 2011**





## Ανάπτυξη της δραστηριότητας

- Με την ολοκλήρωση της αφήγησης, η νηπιαγωγός χωρίζει τα παιδιά στις προβλεπόμενες ομάδες, δίνοντας σε κάθε ομάδα τα απαραίτητα υλικά.
- Προτείνει να βοηθήσουν τα ζώα της φάρμας να επιλέξουν το δοχείο που χωράει περισσότερο.
- Η νηπιαγωγός παρεμβαίνει όταν χρειαστεί ώστε να εξελιχθεί η δραστηριότητα.
- Για την άμεση σύγκριση είναι απαραίτητο να γεμίσει το ένα δοχείο να μεταγγιστεί το περιεχόμενό του στο άλλο.
- **Ερωτήσεις που διευκολύνουν**
- «Ποιό δοχείο έχει περισσότερο καλαμπόκι;»,
- «(Αν τα παιδιά επιλέξουν κάποιο δοχείο) Γιατί πιστεύετε ότι αυτό το δοχείο έχει περισσότερο καλαμπόκι; Αν γεμίσουμε αυτό το δοχείο με καλαμπόκι και το χύσουμε στο άλλο τι θα συμβεί;» κ.λπ.
- Στην τελευταία περίπτωση ελέγχουμε αν οι προβλέψεις των παιδιών είναι σωστές και ζητάμε αιτιολόγηση του αποτελέσματος.





## Δεύτερη φάση: Έμμεση μέτρηση Χρήση μονάδων μέτρησης

### Στόχος

Η γνωριμία και εξοικείωση των παιδιών με καταστάσεις έμμεσης σύγκρισης της χωρητικότητας δοχείων μέσα από τη χρήση μη συμβατικών μονάδων μέτρησης.

### Υλικά

- 2 διαφανή δοχεία γεμάτα με σπόρους καλαμποκιού (διαφορετικά από αυτά της πρώτης δραστηριότητας),
- 8 μικρά δοχεία-μονάδες και
- 1 χωνί.





## Σύγκριση της χωρητικότητας δοχείων



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





## Το σενάριο. Δεύτερη ιστορία

- Τα ζώα της φάρμας, όπως όλοι θυμόμαστε, διάλεξαν το μεγαλύτερο γυάλινο δοχείο, το γέμισαν με καλαμπόκι και το έκαναν δώρο στον φίλο τους τον κόκορα.
- Ο κυρ-Θοδωρής έφερε από το χωριό δύο ακόμη γυάλινα δοχεία για να φυλάει σ' αυτά το καλαμπόκι με το οποίο θα τάιζε τις κότες του.
- Κάθε μέρα, ο κυρ-Θοδωρής έδινε σε κάθε κοτούλα από ένα κουπάκι καλαμπόκι.
- Με τα δύο γεμάτα δοχεία με καλαμπόκι, πόσες κοτούλες θα μπορούσε να ταΐσει με καθένα από αυτά;
- Μήπως με κάποιιο θα μπορούσε να ταΐσει περισσότερες;





## Δεύτερη εισαγωγική αξιολόγηση

- Η νηπιαγωγός ζητάει από τα παιδιά να της ψιθυρίσουν ένα-ένα, πως θα βρούμε πόσες κοτούλες θα φάνε από κάθε δοχείο.



**Twining Field Visit  
Patras, 15-16 February 2011**





## Ανάπτυξη της δραστηριότητας

- Τα παιδιά χωρίζονται στις ομάδες με τα απαραίτητα υλικά.
- Προτρέπονται να βοηθήσουν τον κυρ-Θοδωρή να βρει πόσες κοτούλες μπορεί να ταΐσει με κάθε δοχείο και με πιο μπορεί να ταΐσει τις περισσότερες.
- Αφήνουμε να παιδιά να προτείνουν στρατηγικές για την επίλυση του προβλήματος και αν χρειαστεί παρεμβαίνουμε βοηθητικά.

- ***Ερωτήσεις που διευκολύνουν***

- «Πόσες κοτούλες μπορούν να φάνε από κάθε δοχείο;»
- «Με ποιο δοχείο μπορούμε να ταΐσουμε περισσότερες κοτούλες;» κ.λπ.







## Δεύτερη φάση: Έμμεση σύγκριση-Κατασκευή ενός μέτρου μέτρησης

- **Στόχος**
- Η κατασκευή και σωστή χρήση ενός μη-συμβατικού εργαλείου μέτρησης της χωρητικότητας.
- **Υλικά**
- 1 κενό διαφανές μακρόστενο δοχείο
- 1 μια μικρή κούπα (όμοια με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην προηγούμενη δραστηριότητα)
- 1 μεγάλο μπολ με καλαμπόκι,
- 1 χωνί και
- 1 ανεξίτηλος μαύρος μαρκαδόρος.





## Το σενάριο: Τρίτη ιστορία

- *Κάθε μέρα, λοιπόν, ο κυρ-Θοδωρής τάιζε τις κοτούλες του με το καλαμπόκι που έβαζε στα δύο γυάλινα δοχεία.*
- *Μια μέρα, όμως, καθώς περπατούσε κουβαλώντας το καλαμπόκι, σκόνταψε ρίχνοντας κάτω και σπάζοντας και τα δύο δοχεία. Το πόσο στενοχωρήθηκε δεν περιγράφεται!*
- *«Πρέπει να κάνουμε κάτι και γρήγορα! Δεν μπορώ να τον βλέπω τόσο λυπημένο!», είπε ο σκύλος και τα υπόλοιπα ζώα συμφώνησαν αμέσως μαζί του.*
- *«Τι θα λέγατε αν του κάναμε μία μικρή έκπληξη, χαρίζοντάς του ένα καινούργιο δοχείο για να βάζει το καλαμπόκι του;», είπε η πάπια.*
- *Η ιδέα της άρεσε σε όλους.*
- *«Έχω μια ιδέα!», είπε ο κόκορας, «Να σημειώσουμε το δοχείο για να βρίσκει ο κυρ-Θόδωρος αμέσως πόσο πρέπει να γεμίσει για ταΐσει τις κότες του!»*





# Ανάπτυξη της δραστηριότητας

- Με την ολοκλήρωση της αφήγησης, τα παιδιά χωρίζονται στις ομάδες με τα απαραίτητα υλικά.
- Τους προτείνεται να βοηθήσουν τον κυρ-Θοδωρή να κατασκευάσει ένα δοχείο με το οποίο να μπορεί να ταΐζει όσες κοτούλες αυτός θέλει, δίχως να χρειάζεται κάθε φορά να γεμίζει το δοχείο κουβαδάκι - κουβαδάκι.
- Θέτουμε το ερώτημα: *«Μέχρι που θα πρέπει να γεμίσουμε αυτό το δοχείο για να ταΐσουμε μία, δύο, τρεις, τέσσερις κοτούλες;»*
- Η νηπιαγωγός βοηθάει κάθε ομάδα να κάνει δοκιμές, να αριθμήσει σωστά το δοχείο της και να επιβεβαιώσει τις μετρήσεις της.
- Τέλος, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής θέτουμε ερωτήσεις όπως
- *«Μέχρι ποιο σημείο θα πρέπει να γεμίσουμε το δοχείο με καλαμπόκι προκειμένου να ταΐσουμε 3, (5, 7), κοτούλες;»*





# Κατασκευή ενός μέτρου μέτρησης της χωρητικότητας

- 



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011





# Αξιολόγηση της διαδικασίας έμμεσης μέτρησης

- Μια επόμενη μέρα προτείνονται δραστηριότητες έμμεσης σύγκρισης, παρόμοιες με αυτές που έγιναν.
- **Το σενάριο με τίτλο: «Ο μπακαλόγατος»**
- *Ο μπακαλόγατος γέμισε δύο ανόμοια δοχεία με φακές για να τα πάει σε δύο νηπιαγωγεία για να φάνε τα παιδιά το μεσημέρι. Το ένα νηπιαγωγείο έχει περισσότερα παιδιά.*
- *Επίσης κάθε παιδί τρώει όσο χωράει μια μικρή κούπα (όμοιες με αυτές από τις προηγούμενες δραστηριότητες)*
- Ποιο δοχείο θα πάει σε κάθε νηπιαγωγείο;
- Πόσα παιδιά θα φάνε στο ένα νηπιαγωγείο και πόσα στο άλλο;





## Αξιολόγηση χρήσης του εργαλείου μέτρησης

- Δίνεται στα παιδιά το εργαλείο που κατασκευάστηκε για να ταΐζει ο γεωργός τις κόττες και ρωτάμε:
- *Πόσο καλαμπόκι πρέπει να βάλουμε για να ταΐσουμε τρείς, πέντε, επτά κόττες;*

•





## Ενδεικτική βιβλιογραφία

- Piaget, J., B. Inhelder, and A. Szeminska. 1960. *The child's conception of geometry*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Van de Walle, J., and L.H. Lovin. 2006. *Teaching Student-Centered Mathematics, Grades K-3*. Boston: Allyn and Bacon.
- Zacharos, K., Antonopoulos, K., and Ravanis, K. 2011. Activities in mathematics education and teaching interactions. The construction of the measurement of capacity in preschoolers. *European Early Childhood Education Research Journal* , vol. 19, no. 3, pp. XX (Accepted).
- Zacharos, K. 2001. Mathematical Concepts in Preschool Education. An Attempt to Teach the Concept of “Measuring” the Volume of Containers. *Themes in Education*, vol. 2, no. 1, pp. 47-57.
- Ζαχάρος, Κ. 2007. *Οι μαθηματικές έννοιες στην Προσχολική Εκπαίδευση και η διδασκαλία τους*. Μεταίχμιο, Αθήνα
- Ζαχάρος, Κ., Καρατσούνη, Β. 1999. Νήπια μετρούν την χωρητικότητα δοχείων-Μια απόπειρα διδακτικής προσέγγισης. Στο Κ. Ραβάνης (Επ.), *Πρώτο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση* , Πάτρα, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Πατρών, 10-12 Δεκεμβρίου, σελ. 156-160, Πάτρα





## Χρήσιμες πληροφορίες

- Κώστας Ζαχάρος, [zacharos@upatras.gr](mailto:zacharos@upatras.gr)
- Κωνσταντίνος Αντωνόπουλος
- [koantonopoulos@upatras.gr](mailto:koantonopoulos@upatras.gr)



Εισαγωγικό Σεμινάριο Τοπικού  
Δικτύου Νηπιαγωγών 2010-2011

