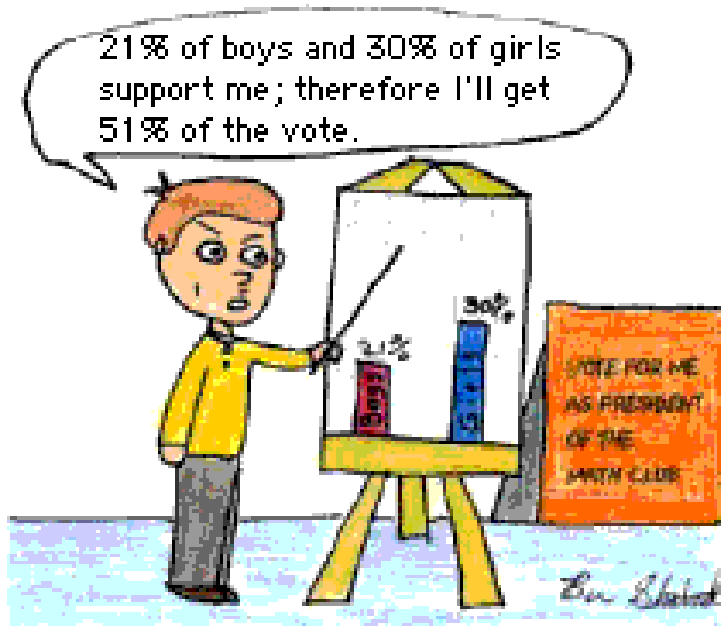


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Χ. ΛΕΜΟΝΙΔΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΠΕ



ΘΕΜΑ: «ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΤΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ: Γκιγκοπούλου Κατερίνα, Χριστοδούλου Παναγιώτα  
Α.Ε.Μ.: 2622 ,2772

ΦΛΩΡΙΝΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2012  
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ (Ε') ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ

*«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ  
ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».*

**Περιεχόμενα**

Εισαγωγή.....	3
A. Παρουσίαση και ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών .....	4
B. Παρουσίαση εφαρμογών(applelets-illuminations) στη στατιστική.....	8
Γ. Δραστηριότητες στη στατιστική με χρήση εφαρμογών.....	14
Αναφορές- Ιστότοποι .....	20

## Εισαγωγή

Θέμα της παρούσας εργασίας είναι η χρήση της τεχνολογίας για τη διδασκαλία εννοιών της στατιστικής στην Ε' δημοτικού.

Αρχικά, γίνεται παρουσίαση του ισχύοντος και του νέου αναλυτικού προγράμματος αναφορικά με το τι προβλέπει το καθένα για τη στατιστική και στη συνέχεια σύγκριση μεταξύ τους.

Στη συνέχεια, αναφέρονται όλα τα εφαρμογήδια που σχετίζονται με τη στατιστική και τις πιθανότητες από το NLVM και το NCTM. Ακολουθεί περιγραφή όσων εφαρμογηδίων χρησιμοποιήσαμε στις δραστηριότητες μας.

Τέλος, προτείνονται τέσσερις δραστηριότητες, οι οποίες λύνονται μέσω της χρήσης των εφαρμογηδίων. Τελειώνοντας σε κάθε δραστηριότητα υπάρχει σχολιασμός για τη χρησιμότητα τους. Οι δραστηριότητες σχετίζονται και με τη στατιστική και με τις πιθανότητες, σύμφωνα με το νέο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (ΑΠΣ). Η εργασία μας ολοκληρώνεται με τις αναφορές.

### Α. Παρουσίαση και ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών

#### A.1. Παρουσίαση του ισχύοντος αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα προβλέπει πέντε (5) ώρες για τη διδασκαλία της στατιστικής. Οι θεματικές ενότητες, που πρέπει να καλυφθούν σε αυτόν το χρόνο, είναι η Συλλογή και Επεξεργασία δεδομένων-Στατιστική και η Στατιστική.

Οι στόχοι που προβλέπονται είναι η συλλογή και καταγραφή δεδομένων, η πινακοποίηση δεδομένων (κατανομές συχνοτήτων σε ποσοστά ή απόλυτους αριθμούς απλών κατανομών, διαγραμμάτων και γραφικών, εικονόγραμμα, ραβδόγραμμα), η μετατροπή προφορικών ή γραπτών περιγραφών δεδομένων σε γραφικές παραστάσεις, και αντίστροφα και τέλος η ικανότητα εύρεσης του μέσου όρου δεδομένων.

Τέλος, στο ΑΠΣ προτείνονται και κάποιες ενδεικτικές δραστηριότητες. Όπως να αναλάβουν οι μαθητές τη διερεύνηση ενός προβλήματος που προκύπτει από την άμεση εμπειρία τους. Στην εργασία αυτήν μπορούν οι μαθητές να συλλέξουν τα κατάλληλα δεδομένα και να τα παρουσιάσουν με τη μορφή στατιστικών διαγραμμάτων. Επίσης να πραγματοποιήσουν μια έρευνα για το πόσες φορές γελούν στην τάξη ή στο σπίτι, όπου να κάνουν καταγραφή δεδομένων, γραφική παρουσίαση και εύρεση του μέσου όρου (Γλώσσα, Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή).

Στόχοι	Θεματικές Ενότητες (διατιθέμενος χρόνος)	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<p>Να συλλέγουν και να καταγράφουν δεδομένα.</p> <p>Να πινακοποιούν δεδομένα (κατανομές συχνοτήτων σε ποσοστά ή απόλυτους αριθμούς απλών κατανομών, διαγραμμάτων και γραφικών, εικονόγραμμα, ραβδόγραμμα).</p> <p>Να μετατρέπουν προφορικές ή γραπτές περιγραφές δεδομένων σε γραφικές, και αντίστροφα.</p> <p>Να βρίσκουν το μέσο όρο δεδομένων.</p>	<p><i>Συλλογή και Επεξεργασία δεδομένων - Στατιστική</i></p> <p>Στατιστική</p> <p align="center"><i>(5 ώρες)</i></p>	<p>Οι μαθητές αναλαμβάνουν τη διερεύνηση ενός προβλήματος που προκύπτει από την άμεση εμπειρία τους. Στην εργασία αυτήν μπορούν οι μαθητές να συλλέξουν τα κατάλληλα δεδομένα και να τα παρουσιάσουν με τη μορφή στατιστικών διαγραμμάτων</p> <p><i>Έρευνα για το πόσες φορές γελούν στην τάξη, στο σπίτι. Καταγραφή δεδομένων, γραφική παρουσίαση, εύρεση του μέσου όρου (Γλώσσα, Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή).</i></p>

**Εικόνα 1:** το κομμάτι του ισχύοντος αναλυτικού που αναφέρεται στη στατιστική.

## **A.2. Παρουσίαση του νέου αναλυτικού προγράμματος.**

Σε αντίθεση με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα το νέο παρουσιάζει κάποιες διαφορές. Οι διδακτικές ώρες που προβλέπει αυξάνονται στις δέκα (10), απ' τις οποίες οι έξι (6) αφιερώνονται στη στατιστική και οι υπόλοιπες τέσσερις (4) στις πιθανότητες. Τα βασικά θέματα που σχετίζονται με τη στατιστική είναι τα δεδομένα, δηλαδή η συλλογή, οργάνωση, αναπαράσταση και ερμηνεία τους, τα μέτρα θέσης, δηλαδή η μέση τιμή, και η μεταβλητότητα. Ενώ όσον αφορά τις πιθανότητες εξετάζονται τα πειράματα τύχης και η πιθανότητα ενδεχομένων.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τη διδασκαλία των δεδομένων είναι η διατύπωση ερωτημάτων που μπορούν να απαντηθούν με δεδομένα (ποσοτικά συνεχή δεδομένα), η συλλογή δεδομένων μέσω ερευνών, μετρήσεων ή πειραμάτων και η επέκταση των τρόπων οργάνωσης τους και των απλών ομαδοποιήσεων. Επιπλέον, η μετατροπή από μία μορφή αναπαράστασης δεδομένων σε άλλη και τέλος η επιχειρηματολογία, η οποία θα βασίζεται στα δεδομένα. Για το δεύτερο θέμα, τα μέτρα θέσης και τη μεταβλητότητα, το προσδοκώμενο μαθησιακό αποτέλεσμα είναι ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των δεδομένων (επικρατούσα τιμή, διάμεσο) και η διερεύνηση των χαρακτηριστικών τους. Αντίστοιχα, για τα πειράματα τύχης προσδοκάται η διερεύνηση της σχετικής συχνότητας εμφάνισης ενός ενδεχομένου κατά την επανάληψη ενός πειράματος. Τέλος, για την πιθανότητα ενδεχομένων τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι ο υπολογισμός της πιθανότητας ενός ενδεχομένου χρησιμοποιώντας κλάσματα και η αναπαράσταση σε κλίμακα από 0 έως 1.

Προτείνονται δύο ενδεικτικές δραστηριότητες για τα δεδομένα και την πιθανότητα ενδεχομένων. Η πρώτη ζητά απ' τους μαθητές να κάνουν έρευνες και να εστιάζουν και σε ποσοτικά συνεχή δεδομένα, ενώ στη δεύτερη να εκφράζουν την πιθανότητα ενός απλού ενδεχομένου ως κλάσμα (ευνοϊκές περιπτώσεις) / (δυνατές περιπτώσεις).

Σε αντίθεση με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα το νέο προτείνει και κάποιο εκπαιδευτικό υλικό. Στην προκειμένη, όμως, περίπτωση παραπέμπει σε ασκήσεις των βιβλίων των μαθηματικών της Ε΄ δημοτικού, για το θέμα μέτρα θέσης και τη μεταβλητότητα. Πιο συγκεκριμένα, παραπέμπει στο βιβλίο του μαθητή, κεφ. 21, ΟΕΔΒ, δραστηριότητα: ανακάλυψη, εργασίες 1 και 2 και στο τετράδιο εργασιών, κεφ.21, ασκήσεις: α, β, γ, δ και ε.

Σε έναν επιπρόσθετο πίνακα ενδεικτικών δραστηριοτήτων του νέου αναλυτικού, υπάρχουν δύο δραστηριότητες που σχετίζονται με τη στατιστική και τις πιθανότητες. Αυτές οι δραστηριότητες αναφέρονται σε κάποια απ' τα βασικά θέματα και επιδιώκουν να επιτύχουν τα αντίστοιχα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

**«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».**

Στην πρώτη, οι μαθητές διεξάγουν μια έρευνα για τις ώρες ξεκούρασης και παιχνιδιού που έχουν τις καθημερινές οι μαθητές της Α΄ και της Ε΄ τάξης. Συλλέγουν δεδομένα, τα οργανώνουν και τα αναπαριστούν κατάλληλα. Συζητούν στην τάξη για χαρακτηριστικά που έχουν τα δεδομένα και για χαρακτηριστικές τιμές αυτών. Συζητούν για θέματα που προέκυψαν από την έρευνά τους και αν έχουν «λογική» εξήγηση (π.χ. γιατί οι μαθητές της Α΄ τάξης έχουν περισσότερες ώρες παιχνιδιού).

(Η δραστηριότητα αφορά τα δεδομένα, τα μέτρα θέσης και τη μεταβλητότητα).

Στη δεύτερη, οι μαθητές εκφράζουν την πιθανότητα για τα παρακάτω ενδεχόμενα, όταν ρίχνουμε ένα ζάρι: Η ένδειξη είναι 1, η ένδειξη είναι άρτιος αριθμός, η ένδειξη είναι πολλαπλάσιο του 3, η ένδειξη είναι διαιρέτης του 6.

(Η δραστηριότητα αφορά την πιθανότητα ενδεχομένου).

**Θεματική ενότητα: Στοχαστικά Μαθηματικά (Στατιστική – Πιθανότητες)**

Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες: 10 (6 + 4)

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	Βασικά θέματα	Δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
<p>Σ1. Διατυπώνουν ερωτήματα που μπορούν να απαντηθούν με δεδομένα (ποσοτικά συνεχή δεδομένα).</p> <p>Σ2. Συλλέγουν δεδομένα μέσω ερευνών, μετρήσεων ή πειραμάτων και επεκτείνουν τους τρόπους οργάνωσής τους και στις απλές ομαδοποιήσεις.</p> <p>Σ3. Κάνουν μετατροπές από μία μορφή αναπαράστασης δεδομένων σε άλλη.</p> <p>Σ4. Επιχειρηματολογούν βασιζόμενοι στα δεδομένα.</p>	<p><b>Δεδομένα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συλλογή, οργάνωση, αναπαράσταση και ερμηνεία δεδομένων (4 ώρες)</li> </ul>	<p>Οι μαθητές κάνουν έρευνες και εστιάζουν και σε ποσοτικά συνεχή δεδομένα (ενδεικτική δραστηριότητα ΣΔ1)</p>	
<p>Σ5. Προσδιορίζουν χαρακτηριστικές τιμές των δεδομένων (επικρατούσα τιμή, διάμεσο) και διερευνούν τα χαρακτηριστικά τους.</p>	<p><b>Μέτρα θέσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• μέση τιμή</li> </ul> <p><b>Μεταβλητότητα</b></p> <p>(2 ώρες)</p>		<p>Μαθηματικά, Ε΄ Δημοτικού, Βιβλίο Μαθητή, κεφ. 21, ΟΕΔΒ, Δραστ. Ανακάλυψη.</p> <p>Μαθηματικά Ε΄ Δημοτικού, ΟΕΔΒ, Τετράδιο Εργασιών, Κεφ.21, ασκ. α, β, γ, δ και ε.</p> <p>Μαθηματικά Ε΄ Δημοτικού, Βιβλίο Μαθητή, κεφ. 21, ΟΕΔΒ, εργασίες 1 και 2.</p>
<p>Π1. Διερευνούν την σχετική συχνότητα εμφάνισης ενός ενδεχομένου κατά την επανάληψη ενός πειράματος.</p>	<p><b>Πείραμα τύχης</b></p> <p>(3 ώρες)</p>		
<p>Π2. Υπολογίζουν την πιθανότητα ενός ενδεχομένου χρησιμοποιώντας κλάσματα και την αναπαριστούν σε κλίμακα από 0 έως 1.</p>	<p><b>Πιθανότητα ενδεχομένου</b></p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>Οι μαθητές εκφράζουν την πιθανότητα ενός απλού ενδεχομένου ως το κλάσμα (ευνοϊκές περιπτώσεις) / (δυνατές περιπτώσεις).</p>	

**Εικόνα 2: το κομμάτι του νέου αναλυτικού που αναφέρεται στα στοχαστικά μαθηματικά.**

*«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».*

Με λίγα λόγια στο νέο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών οι ώρες διδασκαλίας της στατιστικής έχουν αυξηθεί. Έχουν αυξηθεί όμως και τα περιεχόμενα. Δίνεται μεν έμφαση στη συλλογή, οργάνωση, αναπαράσταση δεδομένων αλλά προστίθενται ακόμη η μελέτη συγκεκριμένων τιμών των δεδομένων όπως η επικρατούσα τιμή και η διάμεσος αλλά και των χαρακτηριστικών τους. Επιπλέον όμως προστέθηκε και η μελέτη των πιθανοτήτων. «Ο βασικός λοιπόν σκοπός της διδασκαλίας των στοχαστικών μαθηματικών στο νέο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών είναι να αναπτυχθεί η ικανότητα του μαθητή-μελλοντικού πολίτη-να αξιολογεί κριτικά πληροφορίες, να εξάγει συμπεράσματα, να κάνει προβλέψεις και να λαμβάνει αποφάσεις κάτω από αβέβαιες συνθήκες.» (Νέο ΑΠΣ, 2011:26).

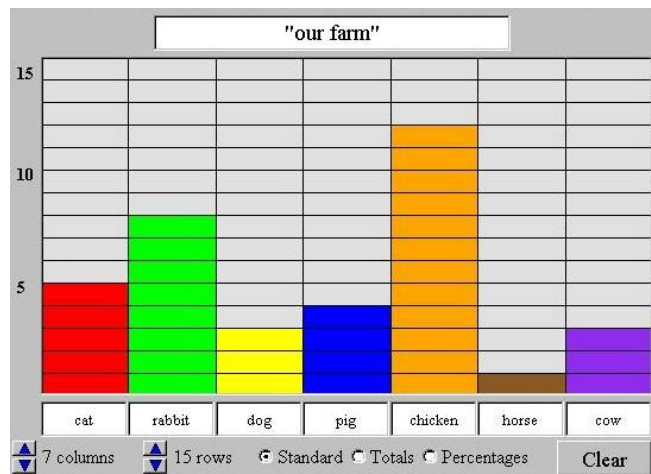
## Β. Παρουσίαση εφαρμογών (applets-illuminations) στη στατιστική.

Στην ενότητα αυτή θα βρει κανείς περιγραφές και κριτικές κάποιων εφαρμογών, αναφορά άλλων καθώς και τους σχετικούς συνδέσμους για αμεσότερη πρόσβαση. Τα εφαρμογήδια αυτά προέρχονται από δύο διαφορετικούς ιστότοπους, όπως φαίνεται και στη συνέχεια.

∞ Εφαρμογήδια από το NLVM (Nation Library of Virtual Manipulates), <http://nlvm.usu.edu/>

### 1) Bar Chart

Ανοίγοντας κανείς το Bar Chart, θα εμφανιστεί ένας πίνακας με έναν κατακόρυφο και έναν κάθετο άξονα στον οποίο δημιουργούνται γραμμές και στήλες. Ο κάθετος άξονας είναι αριθμημένος με τις τιμές που μπορεί να παρουσιάσει το εξεταζόμενο υποκείμενο, οι οποίες μπορεί να είναι από πέντε ως είκοσι. Στον οριζόντιο άξονα, δημιουργούνται στήλες από τρεις ως δώδεκα, ανάλογα με τον αριθμό των υποκειμένων. Ανάλογα με τις τιμές των υποκειμένων του προβλήματος, ο χρήστης επιλέγει το ύψος της κάθε



στήλης. Έτσι δημιουργούνται μπάρες διαφορετικού χρώματος (τυχαία- δεν μπορεί ο χρήστης να επιλέξει το χρώμα που θέλει), τις οποίες μπορεί και να ονομάσει. Ακόμη μπορεί αν θέλει να ονομάσει και το διάγραμμα του. Όλα τα παραπάνω γίνονται όταν ο χρήστης είναι στη θέση "Standard".

Αν επιλέξει τη θέση "Totals" οι τιμές του κάθετου άξονα εξαφανίζονται και εμφανίζονται πάνω στη μπάρα δηλώνοντας πάλι τον αριθμό του υποκειμένου.

Αν επιλέξει τη θέση "Percentages" εμφανίζεται ο αριθμός των υποκειμένων σε ποσοστά. Η κάθε θέση αλλάζει μόνο τον τρόπο με τον οποίο θα εμφανιστούν οι τιμές και όχι τη διαδικασία κατασκευής του γραφήματος.

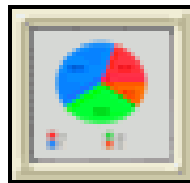
Κάθε φορά που επιλέγει τη θέση "clear" μπορεί να διαγράψει το γράφημα και να το κατασκευάζει εκ νέου όσες φορές θέλει. Η γλώσσα που χρησιμοποιείται στο εφαρμογήδιο είναι η αγγλική.



### Κριτική

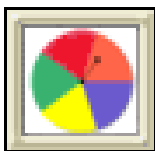
- Περιορίζει το χρήστη στον αριθμό των υποκειμένων που μπορεί να εισάγει στο γράφημα.
- Περιορίζει το εύρος των τιμών που μπορεί να πάρει κάθε υποκείμενο.
- Δε δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να απεικονίσει τα μέτρα θέσης στο γράφημα του.
- Δεν προσφέρει άλλες μορφές γραφημάτων, όπως πίτα, ιστόγραμμα, ράβδοι κλπ.
- Θετικό είναι το γεγονός ότι μπορούμε εύκολα και γρήγορα να έχουμε απεικόνιση των δεδομένων.
- Παρόλο που δίνει μια μορφή μόνο γραφήματος, απεικονίζει με τρεις διαφορετικούς τρόπους τις τιμές των υποκειμένων (Standard, Totals, Percentages) και δεν τον περιορίζει σε μια επιλογή.

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_323\\_g\\_2\\_t\\_5.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_323_g_2_t_5.html)



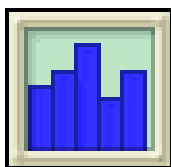
2) Pie Chart

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_183\\_g\\_2\\_t\\_5.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_183_g_2_t_5.html)



3) Spinners - Δουλεύοντας με το "spinners" μαθαίνει κανείς τους αριθμούς και τις πιθανότητες.

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_186\\_g\\_2\\_t\\_5.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_186_g_2_t_5.html)



4) Histogram - χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο συνοψίζει κανείς δεδομένα μέσω ιστογράμματος.

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_174\\_g\\_2\\_t\\_5.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_174_g_2_t_5.html)

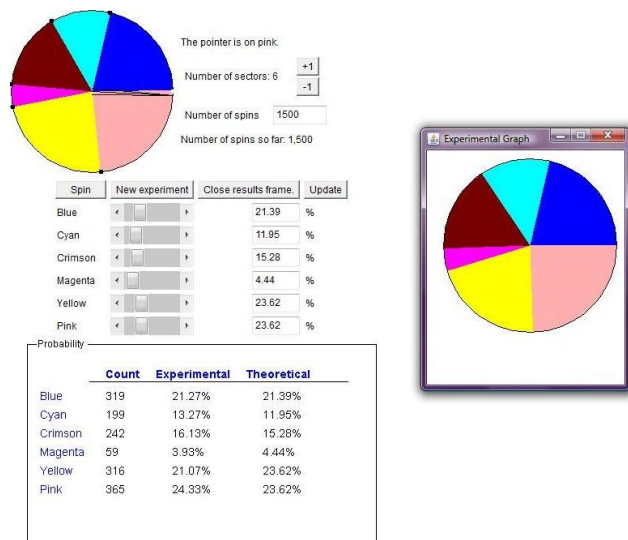
☞ Εφαρμογήδια από το Illuminations NCTM, <http://illuminations.nctm.org/>

### 1) Adjustable Spinner

Ανοίγοντας το εφαρμογήδιο, εμφανίζεται ένας τροχός πιθανοτήτων χωρισμένος σε τμήματα, τα οποία έχουν διαφορετικό χρώμα. Ο τροχός μπορεί να χωριστεί το ανώτερο σε 12 κομμάτια. Το χρώμα τους είναι διαφορετικό και ορίζεται αυτόματα. Μπορεί κανείς να «γυρίσει» τον τροχό από μια ως εκατό χιλιάδες φορές (1 ως 100.000), δίνοντας τον αριθμό στο κουτάκι που λέει "number of spins".

Κάτω απ' τον τροχό εμφανίζεται μια στήλη με τα χρώματα, η οποία δείχνει το ποσοστό που καταλαμβάνει κάθε χρώμα-τμήμα στον τροχό. Δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να αυξήσει ή να μειώσει το ποσοστό του κάθε χρώματος.

Πατώντας το κουμπί "spin" ξεκινά η διαδικασία και εμφανίζονται τα αποτελέσματα στον πίνακα πιθανοτήτων που υπάρχει. Στην πρώτη στήλη του πίνακα φαίνονται τα χρώματα, στη δεύτερη οι μετρήσεις που αντιστοιχούν στο κάθε χρώμα, στην τρίτη τα ποσοστά πιθανοτήτων και στην τέταρτη υπάρχουν τα ποσοστά των χρωμάτων, που είχε δώσει στην αρχή ο χρήστης.



Ουσιαστικά, στον πίνακα αυτό φαίνονται εκτός από τα χρώματα και τις μετρήσεις που αντιστοιχούν στο καθένα, οι εμπειρικές πιθανότητες που προκύπτουν αφού ο χρήστης επιλέξει να κάνει "spin" αλλά και οι θεωρητικές πιθανότητες που προκύπτουν στην ουσία από το ποσοστό που καταλαμβάνει κάθε χρώμα-τμήμα στον τροχό.

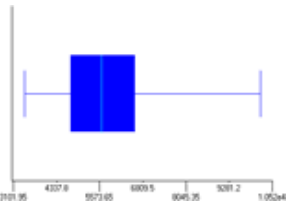
Ακόμα, πατώντας το "show results frame" εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο που απεικονίζει το χώρο που καταλαμβάνουν τα χρώματα, αφού έχει γίνει το "spin", χωρίς να δείχνει τα ποσοστά.

Τέλος, κάθε φορά που κάνει την επιλογή του "new experiment", ο χρήστης μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία. Η γλώσσα του εφαρμογήδιου είναι και πάλι η αγγλική.

### Κριτική

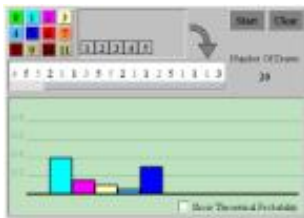
- Επιτρέπεται μεγάλος αριθμός στροφών του τροχού (ως 100.000) δηλαδή, μεγαλώνει το δείγμα, γι αυτό πλησιάζουν τα αποτελέσματα στη θεωρητική πιθανότητα.
- Βοηθητικό για το χρήστη είναι που υπάρχει ο συγκεντρωτικός πίνακας των πιθανοτήτων.

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=79>



- 2) **Box Plotter** - Δημιουργεί κανείς ένα Box Plot με δικά του δεδομένα ή εμφανίζει ένα Box Plot παρουσιάζοντας δεδομένα που προϋπάρχουν.

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=77>



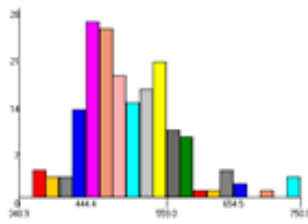
- 3) **Random drawing tool-individual trials**

Σε αυτό το εφαρμογήδιο εξερευνάται η σχέση μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών πιθανοτήτων. Ο χρήστης βλέπει ένα πλαίσιο χωρισμένο σε τέσσερις διαφορετικούς χώρους δράσης. Στην άκρη αριστερά υπάρχει ένα «κουτί» με αριθμούς από το μηδέν (0) ως το έντεκα (11). Ο κάθε αριθμός συμβολίζεται και από ένα χρώμα. Επιλέγοντας κάθε φορά έναν αριθμό τον εισάγεις στο διπλανό κουτί. Στο δεύτερο αυτό κουτί μπορεί κανείς να τοποθετήσει μέχρι εικοσιένα (21) αριθμούς. Ο κάθε αριθμός μπορεί να εισαχθεί όσες φορές επιθυμεί ο χρήστης. Πατώντας το "start" ξεκινά η ρήψη των αριθμών στη γραμμή "numbers of draws". Οι ρήψεις σταματούν μόνο αν ο χρήστης πατήσει το πλήκτρο "pause". Στον πίνακα παρακάτω εμφανίζονται σε μορφή γραφήματος οι πειραματικές πιθανότητες του κάθε δείγματος. Η κάθε στήλη είναι χρωματισμένη σύμφωνα με τον αριθμό που συμβολίζει. Επιλέγοντας τη θέση "show theoretical probability" εμφανίζεται στη στήλη κάθε αριθμού μια γραμμή που συμβολίζει τη θεωρητική πιθανότητα που είχε το δείγμα. Πατώντας το πλήκτρο "clear" ο χρήστης μπορεί να επαναλάβει όσες φορές επιθυμεί τη διαδικασία. Η γλώσσα του εφαρμογήδιου είναι η αγγλική.

### Κριτική

- Το εφαρμογήδιο αυτό δείχνει με ξεκάθαρο τρόπο τη σχέση μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών πιθανοτήτων.
- Ωστόσο οι ρήψεις δεν γίνονται γρήγορα, αφού ο χρήστης θα πρέπει να περιμένει ώστε να φτάσει στον αριθμό ρίψεων που θέλει. Δεν μπορεί στην ουσία, να τις ρυθμίσει και να πραγματοποιηθούν αυτόματα όπως σε άλλα εφαρμογήδια.

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=67>



- 4) Histogram tool- μπορεί κανείς να δημιουργήσει προσαρμοσμένο ιστόγραμμα με τα δεδομένα του ή με δεδομένα που ήδη υπάρχουν στο εφαρμογήδιο.

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=78>

### 5) Data Grapher

Στο εφαρμογήδιο "Data Grapher" ανοίγοντας το εμφανίζονται τέσσερις επιλογές. Μπορεί δηλαδή κανείς να αναλύσει δεδομένα με γραφήματα μπάρας, γραμμής, πίτας και εικόνας. Εμείς ασχοληθήκαμε με τα γραφήματα μπάρας και πίτας, τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω.

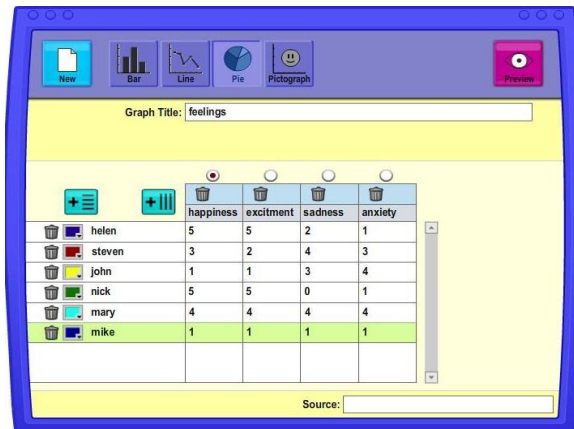
Στο γράφημα μπάρας αρχικά εμφανίζονται τρία πλαίσια στα οποία ο χρήστης μπορεί να γράψει τον τίτλο του γραφήματος, να ονομάσει τον άξονα x και τον άξονα y. Στο εφαρμογήδιο δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να αυξήσει τις στήλες του άξονα y από μία ως έξι και να τις χρωματίσει όπως του αρέσει. Επίσης, μπορεί να αυξήσει τις γραμμές του άξονα x από μία ως χίλιες. Κάτω από τον πίνακα των δεδομένων υπάρχουν δύο κουτιά στα οποία ο χρήστης συμπληρώνει την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή.

Αφού ο χρήστης συμπληρώσει τα δεδομένα του, για να τα αναπαραστήσει όλα μαζί σε γράφημα, πρέπει να επιλέξει τις στήλες και να πατήσει την επιλογή "preview". Τότε θα εμφανιστεί το γράφημα του.



«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

Στο γράφημα υπάρχουν διάφορες δυνατότητες. Στην επιλογή "Data Labels" ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει τις τιμές των δεδομένων, τα ποσοστά της κάθε κατηγορίας αλλά και του συνόλου, ενώ επιλέγοντας τη θέση "Legend" εμφανίζεται το υπόμνημα του γραφήματος δεξιά ή αριστερά.



Τέλος, το γράφημα γίνεται να παρουσιαστεί κατακόρυφα και οριζόντια. Αν θέλει να φτιάξει καινούριο γράφημα επιλέγει τη θέση "new" και ξεκινάει απ' την αρχή τη διαδικασία. Η γλώσσα του εφαρμογήδιου είναι και πάλι η αγγλική.

Για να φτιάξει ο χρήστης το γράφημα πίτας επιλέγει τη θέση "Pie". Αρχικά, πρέπει να δώσει τίτλο στο γράφημα του και στην πορεία να αυξήσει τις στήλες και τις γραμμές, όπως και στο γράφημα μπάρας. Στο εφαρμογήδιο αυτό ο χρήστης μπορεί αν χρειαστεί να αλλάξει τα χρώματα των γραμμών.

Αφού συμπληρώσει όλα τα δεδομένα, πατώντας το "Preview", θα εμφανιστεί το γράφημα πίτας. Στο γράφημα προσφέρονται πάλι πολλές δυνατότητες. Στην επιλογή "Data Labels" ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει τις τιμές των δεδομένων, τα ποσοστά του συνόλου, τις ονομασίες των δεδομένων, τις τιμές μαζί με τις ονομασίες και τις ονομασίες με τα ποσοστά του συνόλου. Τέλος, επιλέγοντας τη θέση "Legend" εμφανίζεται το υπόμνημα του γραφήματος δεξιά ή αριστερά.

### Κριτική

-Το εφαρμογήδιο "Data Grapher" δίνει την ευκαιρία στο χρήστη να κατασκευάσει πολλά είδη γραφημάτων (μπάρας, γραμμής, πίτας και εικόνας). Αυτή τη δυνατότητα δεν την προσφέρει κανένα άλλο εφαρμογήδιο.

-Θετικό είναι το γεγονός ότι μπορούμε εύκολα και γρήγορα να έχουμε απεικόνιση των δεδομένων.

-Ωφέλιμο είναι ότι μπορούμε να απεικονίζουμε πολλά δεδομένα μαζί (στο γράφημα μπάρας) και να κάνουμε μεμονωμένα συγκρίσεις (στο γράφημα πίτας).

-Ο αριθμός των γραμμών μπορεί να είναι πολύ μεγάλος (ως 1000).

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=204>

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

Γ. Δραστηριότητες στη στατιστική με χρήση εφαρμογών.

1<sup>η</sup> δραστηριότητα

Ρωτήσαμε 50 μαθητές δύο τάξεων ποιο είναι το αγαπημένο φαγητό τους. Οι απαντήσεις που πρόέκυψαν ήταν οι εξής<sup>1</sup>:

Παστίσιο	6
Πίτσα	14
Μπριζόλα με πατάτες	15
Μακαρόνια	8
Ψάρι	3
Φακές	1
Αρακάς	3

Μεταβείτε στο εφαρμογήδιο "bar chart" το οποίο είναι ανοιχτό στους υπολογιστές σας.

Για να λύσετε την άσκηση, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα.

1. Στον άξονα των χ τοποθετήστε τα φαγητά
2. Ρυθμίστε στον άξονα ψ πόσες σειρές (=rows) θα προσθέσετε ανάλογα με τα δεδομένα σας.
3. Βρείτε ποια είναι η επικρατούσα τιμή του δείγματος.
4. Έπειτα, βρείτε σε ποια θέση «Standard, Totals, Percentages» πρέπει να είστε, προκειμένου να εμφανιστούν τα ποσοστά.
5. Τέλος, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Φαγητά	Χρώματα	Ποσοστά (%)
Παστίσιο		
Πίτσα		
Μπριζόλα με πατάτες		
Μακαρόνια		
Ψάρι		
Φακές		
Αρακάς		

<sup>1</sup> Ο δάσκαλος μπορεί αντί να δώσει έτοιμα τα δεδομένα, να ρωτήσει τους μαθητές του. Έτσι ο μαθητής συνδιαμορφώνει την άσκηση ως ένα βαθμό και υπάρχει μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού.

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

Στη συνέχεια, μεταβείτε στη δεύτερη ανοιχτή καρτέλα όπου είναι ανοιχτό το εφαρμογήδιο «Adjustable Spinner».

Ακολουθήστε πάλι τα βήματα...

1. Ρυθμίστε πόσα θα είναι τα τμήματα του τροχού. Μη ξεχνάς ότι το κάθε τμήμα, θα συμβολίζει και ένα φαγητό. Και ότι κάθε τμήμα συμβολίζεται και από ένα χρώμα.
2. Ρυθμίστε τα χρώματα με βάση τις σημειώσεις που κρατήσατε από το προηγούμενο εφαρμογήδιο.
3. Με βάση τα ποσοστά που καταγράψατε πριν, αυξομειώστε το ποσοστό του κάθε χρώματος και πατήστε «update».

Μπορείτε να προβλέψετε ποιο φαγητό θα έχει τις περισσότερες πιθανότητες να «χτυπηθεί» στον τροχό;

---

---

4. Στο κουτάκι "numbers of spin" πληκτρολογήστε τον αριθμό 1000.
5. Πατήστε το πλήκτρο "spin" για να ξεκινήσει ο τροχός.

Παρατηρήστε και ερμηνεύστε τα αποτελέσματα του πίνακα και έπειτα συγκρίνετε τα με τις αρχικές σας προβλέψεις.

---

---

---

---

Πόσο βοηθούν τελικά τα εφαρμογήδια στην άσκηση:

Όσο αναφορά το "bar chart", αν και θα μπορούσε ο μαθητής να κάνει ακριβώς τα ίδια βήματα και στο τετράδιο, επιλέγουμε να χρησιμοποιήσουμε το εφαρμογήδιο για να εξοικονομήσουμε χρόνο και γιατί εμφανίζει αυτόματα τα ποσοστά (σχετικές συχνότητες).

Το «Adjustable Spinner» μας βοήθησε αρκετά αφού μπορούμε να δώσουμε μεγάλο δείγμα και να δούμε άμεσα τα αποτελέσματα των πιθανοτήτων. Και στις δύο περιπτώσεις τα εφαρμογήδια βοηθούν τους μαθητές να εξοικειωθούν με την τεχνολογία.

-> Η δραστηριότητα αυτή θα δινόταν αφού θα είχαν καλυφθεί τα βασικά θέματα (θεωρία και ασκήσεις) σύμφωνα με το νέο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (ΑΠΣ).

\*\*\*\*

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

2<sup>η</sup> δραστηριότητα

Η Μαρία, ο Κώστας, η Ελένη, η Κατερίνα, ο Γιάννης, ο Θοδωρής και η Άννα την επόμενη μέρα των βαθμών, ζητούσαν πως τα πήγαν στα μαθήματά τους. Από τη συζήτηση προέκυψαν οι ακόλουθες βαθμολογίες.

	Γλώσσα	Μαθηματικά	Φυσική	Μουσική	Θρησκευτικά	Γυμναστική
Μαρία	10	9	9	10	10	10
Κώστας	9	9	9	9	8	9
Ελένη	10	8	8	10	10	9
Κατερίνα	9	7	7	8	9	10
Γιάννης	10	10	10	10	10	10
Θοδωρής	9	9	9	9	9	9
Άννα	5	5	7	9	9	9

➡ Στο εφαρμογήδιο "Data Grapher" που είναι ανοιχτό στους υπολογιστές σας, περάστε τα παραπάνω δεδομένα, ονομάστε το διάγραμμα και τους άξονες, εισάγετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή και αλλάξτε αν χρειαστεί τα χρώματα.

➡ Δημιουργήστε ένα γράφημα στο οποίο να φαίνονται οι βαθμολογίες των μαθητών σε όλα τα μαθήματα.

➡ Γιατί στην Άννα τα μαθήματα που εμφανίζονται είναι λιγότερα;

---

---

➡ Αν το διάγραμμά σας γίνει στη θέση "horizontal", θα αλλάξει κάτι στον τρόπο που το «διαβάζετε»;

---

---

➡ Δημιουργήστε ένα γράφημα πίτας για να φανεί η βαθμολογία των μαθητών στη Γλώσσα και άλλο ένα όπου θα φαίνεται η βαθμολογία της Φυσικής.

➡ Με βάση τα δεδομένα της άσκησης να βρείτε τα μέτρα θέσης (τη μέση τιμή, την επικρατούσα τιμή και τη διάμεσο).

➡ Από τα μέτρα μεταβλητότητας να βρείτε το εύρος και την τυπική απόκλιση. Να λάβετε υπόψη σας τη διασπορά που είναι 1,50.

Πόσο βοηθούν τελικά τα εφαρμογήδια στην άσκηση:

Το εφαρμογήδιο μας βοηθάει στη δημιουργία των γραφημάτων (στήλες και πίτα), αφού λόγω του μεγέθους του δείγματος, θα ήταν πιο δύσκολο για τους μαθητές να τα αποτυπώσουν στο χαρτί.



«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

Το "Data Grapher" δεν έχει κάποια επιλογή για αυτόματη εμφάνιση των μέτρων θέσης και μεταβλητότητας, ωστόσο δεν αποτελεί απαραίτητα αρνητικό χαρακτηριστικό του, αφού οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εξοικειωθούν με τις πράξεις και τις απαραίτητες διαδικασίες κάνοντας τες μόνοι τους.

-> Η δραστηριότητα αυτή θα δινόταν αφού θα είχε καλυφθεί η θεωρία της στατιστικής σύμφωνα με το νέο ΑΠΣ.

\*\*\*\*

### 3<sup>η</sup> δραστηριότητα

Σε μια τάξη είκοσι (20) μαθητών/τριών δίνουμε την ακόλουθη δραστηριότητα. Αρχικά όμως, τους ζητάμε να μεταβούν στο εφαρμογήδιο "Random Drawing Tool" που είναι ανοιχτό στον υπολογιστή τους και τους ενημερώνουμε ότι, για να λύσουν το πρόβλημα, πρέπει να ακολουθήσουν τα παρακάτω βήματα.

☞ Τοποθετήστε στο κουτί δίπλα από τους αριθμούς μια φορά τον αριθμό ένα, δύο τον αριθμό δύο, τρεις τον αριθμό τρία, τέσσερις τον αριθμό τέσσερα, πέντε τον αριθμό πέντε και έξι τον αριθμό έξι.

☞ Στο κουτί υπάρχουν περισσότερα εξάρια από κάθε άλλο αριθμό. Αυτό σημαίνει ότι ο πρώτος αριθμός που θα πέσει στη γραμμή "Numbers of Draws" θα είναι το έξι; Εκφράστε την πιθανότητα του ενδεχομένου του έξι με κλάσμα. \_\_\_\_\_

☞ Ξεκινήστε τη διαδικασία πατώντας το κουμπί "spin". Ποιος ήταν ο πρώτος αριθμός που έπεσε μέσα στη γραμμή "Numbers of Draws"; Μήπως ήταν το έξι; \_\_\_\_\_

☞ «Ο αριθμός έξι έχει τη μεγαλύτερη θεωρητική πιθανότητα να πέσει πρώτος μέσα στη γραμμή "Numbers of Draws"».

Ρωτήστε τους συμμαθητές/τριές σας πόσοι από αυτούς πήραν έξι την πρώτη φορά που έπεσε ο αριθμός μέσα στη γραμμή. Να σημειώσετε τα ονόματα των συμμαθητών/τριών σας και τις απαντήσεις τους στον ακόλουθο πίνακα. Με βάση τις απαντήσεις των συμμαθητών/τριών σας, επιβεβαιώνεται πειραματικά η παραπάνω άποψη;

Όνόματα	Απαντήσεις
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Όνόματα	Απαντήσεις
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	

☞ Αν οι ρίψεις ήταν 100, ποιος αριθμός περιμένετε ότι θα εμφανιστεί τις περισσότερες και ποιος τις λιγότερες φορές; Γιατί;

---



---

Πόσο βοηθούν τελικά τα εφαρμογήδια στην άσκηση:

Η δραστηριότητα έχει προσαρμοστεί στις δυνατότητες που προσφέρει το εφαρμογήδιο. Αν δεν είχαμε το εφαρμογήδιο, δε θα μπορούσαμε να έχουμε τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Αν είχαμε να σημειώσουμε κάτι για τη φύση του εφαρμογήδιου είναι ότι είναι αρκετά αργό ως προς τις ρίψεις των αριθμών.

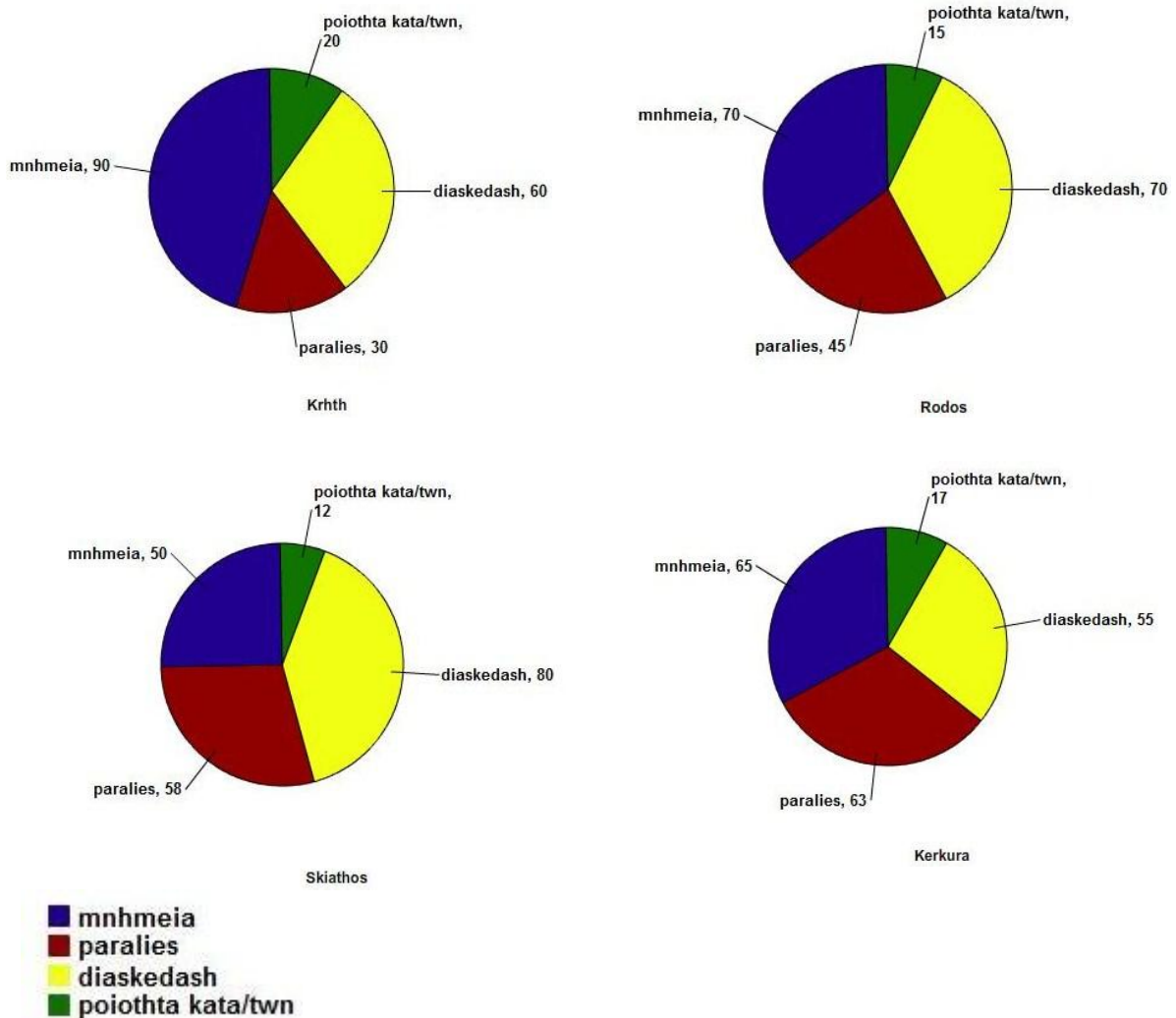
-> Η δραστηριότητα αυτή θα δινόταν αφού θα είχε καλυφθεί η θεωρία των πιθανοτήτων σύμφωνα με το νέο ΑΠΣ.

\*\*\*\*

4<sup>η</sup> δραστηριότητα

Ένα ταξιδιωτικό περιοδικό ρώτησε 200 ανθρώπους για ποιους λόγους θα επισκέπτονταν τα παρακάτω νησιά: Κρήτη, Ρόδος, Σκιάθος, Κέρκυρα. Στο άρθρο οι απαντήσεις δόθηκαν με τη μορφή γραφημάτων πίτας όπως φαίνεται παρακάτω.

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».



© Ερμηνεύστε τα παραπάνω γραφήματα, έτσι ώστε στο εφαρμογήδιο "Data Grapher" το οποίο είναι ανοιχτό στον υπολογιστή σας, να κατασκευάσετε ένα γράφημα με στήλες, όπου να φαίνονται συγκεντρωτικά τα νησιά και οι λόγοι επιλογής τους από τους επισκέπτες.

Πόσο βοηθούν τελικά τα εφαρμογήδια στην άσκηση:

Το "Data Grapher" μας βοήθησε στο να κατασκευάσουμε μεμονωμένα γραφήματα πίτας για κάθε νησί. Ταυτόχρονα, όμως, βοηθάει τα παιδιά να εξοικειωθούν με την ερμηνεία, συλλογή, οργάνωση και αναπαράσταση των δεδομένων κατασκευάζοντας κιόλας ένα νέο γράφημα στηλών.

-> Η δραστηριότητα αυτή θα δινόταν αφού θα είχε καλυφθεί η θεωρία της στατιστικής σύμφωνα με το νέο ΑΠΣ.

\*\*\*\*

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ: ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΑΠΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ».

**Αναφορές- Ιστότοποι**

- ⊗ Συγγραφική ομάδα, (2003), *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών*, Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- ⊗ Συγγραφική ομάδα, (2011), *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών*, Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
  
- ⊗ <http://illuminations.nctm.org/>
- ⊗ <http://nlvm.usu.edu/>
- ⊗ <http://digitalschool.minedu.gov.gr/>