

## Ενδεικτικές Δραστηριότητες για το μάθημα της Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου

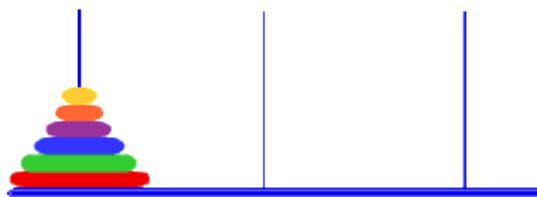
## Ευριπίδης Βραχνός

Ενότητα		Διδακτικοί Στόχοι	
Αλγοριθμική Επίλυση Προβλήματος (Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση και Ανάλυση Προβλήματος</li> <li>• Περιγραφή λύσης σε απλά βήματα</li> <li>• Διερεύνηση της έννοιας του Αλγορίθμου</li> <li>• Ικανότητα Γενίκευσης Προβλήματος</li> <li>• Ανάπτυξη αφαιρετικής σκέψης</li> <li>• Διερεύνηση της Δομής Επανάληψης</li> <li>• Διερεύνηση της έννοιας της Διαδικασίας</li> </ul>	
Δραστηριότητες	Χώρος	Εποπτικά Μέσα	Λογισμικά
Γ1–Γ5	Εργαστήριο Πληροφορικής	Υπολογιστές, Βιντεοπροβολέας	KTurtle, Scratch

Κατανομή ωρών δραστηριοτήτων						
Δραστηριότητες	Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Σύνολο
Ώρες	2	1	2	2	1	8

Τίτλος		Διδακτικοί Στόχοι		
Οι πύργοι του Ανόι		<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανόηση και Ανάλυση Προβλήματος</li> <li>Περιγραφή λύσης σε απλά βήματα</li> <li>Ορισμός του Αλγορίθμου</li> </ul>		
Δραστηριότητα	Χώρος	Επίπεδο	Ώρες	Εποπτικά Μέσα
Γ1	Τάξη ή εργαστήριο	Μέτρια (3-4 δίσκοι)	2	

**Περιγραφή:** Το γνωστό πρόβλημα των πύργων του Ανόι που περιγράφεται στην σελίδα 181 του σχολικού βιβλίου αποτελεί ένα καλό παράδειγμα στο οποίο ο μαθητής έρχεται σε επαφή με την έννοια της ανάλυσης ενός προβλήματος, του οποίου η λύση είναι μια ακολουθία βημάτων, δηλαδή ένας αλγόριθμος. Επίσης το πρόβλημα αυτό μπορεί να αποτελέσει σε προχωρημένα μαθήματα μια διαισθητική εισαγωγή στην έννοια της αναδρομής.



**Προετοιμασία:** Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 2-4 ατόμων. Κάθε ομάδα έχει στην κατοχή της βιβλία διαφορετικού μεγέθους τα οποία παίζουν το ρόλο των δίσκων.

**Βήμα 1<sup>ο</sup> :** Ο καθηγητής εξηγεί τις οδηγίες του παιχνιδιού

- Μετακίνησε όλα τα βιβλία από τη μια καρέκλα στην άλλη μέσω του θρανίου (αντί για καρέκλες μπορεί να επιλεγούν τρία σημεία πάνω στο θρανίο ή ακόμα και 3 θέσεις οπουδήποτε στην τάξη)
- Μπορείς να μετακινείς μόνο ένα βιβλίο κάθε φορά και να το τοποθετείς μόνο στις καρέκλες ή ακριβώς στη μέση του θρανίου
- Ένα μεγαλύτερο βιβλίο δεν μπορεί να τοποθετηθεί πάνω από ένα μικρότερο

**Βήμα 2<sup>ο</sup> :** Αρχικά οι μαθητές παίζουν το παιχνίδι με 2 βιβλία. Στο σημείο αυτό είναι καλό να επισημάνουμε τυχόν λάθος κινήσεις που θα γίνουν επειδή οι κανόνες του παιχνιδιού δεν γίνονται πάντα πλήρως κατανοητοί.

**Βήμα 3<sup>ο</sup> :** Αφήνουμε τους μαθητές να συνεργαστούν ώστε να μεταφέρουν 3 βιβλία από μια καρέκλα σε μια άλλη. Σε κάθε περίπτωση οι ερωτήσεις που κάνουμε στους μαθητές που παρουσιάζουν αδυναμία στην επίλυση του προβλήματος είναι κάποιες από τις παρακάτω:

- Ποιες είναι οι επιτρεπτές κινήσεις που μπορούμε να κάνουμε στο σημείο που είμαστε;
- Ποιος είναι ο στόχος μας; Είμαστε κοντά; Τι μένει ακόμα να κάνουμε;
- Αν έχουμε φτάσει σε αδιέξοδο ποια είναι η προηγούμενη κίνηση που κάναμε;

**Βήμα 4<sup>ο</sup> :** Αυξάνουμε τη δυσκολία του προβλήματος και προσθέτουμε ακόμα ένα βιβλίο. Τώρα έχουμε το πρόβλημα των πύργων του Ανόι με τέσσερις δίσκους. Αφήνουμε πάλι τους μαθητές να μεταφέρουν τα βιβλία με την απαραίτητη καθοδήγηση όπου χρειαστεί. Το σημείο κλειδί εδώ είναι να σταματήσουμε τις ομάδες που θα έχουν μεταφέρει τα 3 από τα

4 βιβλία σε ένα σημείο και να τους ρωτήσουμε αν το πρόβλημα αυτό έχει ήδη λυθεί. Εδώ μπορεί να γίνει η σύνδεση των δύο στιγμιότυπων του προβλήματος και αν το κρίνουμε πρόσφορο να δώσουμε φραστικά την αναδρομική σχέση.

**Βήμα 5<sup>ο</sup>** : Ζητάμε από τους μαθητές να γράψουν τη λύση του προβλήματος στο χαρτί και να παρουσιάσει κάθε ομάδα τη λύση της. Τονίζουμε το γεγονός ότι η λύση αυτού του προβλήματος δεν είναι ένας αριθμός ή μια σχέση αλλά μια ακολουθία από βήματα η οποία οδηγεί στο επιθυμητό αποτέλεσμα. (Μόλις δώσαμε έναν διαισθητικό ορισμό του αλγορίθμου). Τώρα πρέπει να συμφωνήσουμε με τους μαθητές σε μια κοινή γλώσσα για την περιγραφή των βημάτων του αλγορίθμου (μόλις δώσαμε έναν διαισθητικό ορισμό της γλώσσας προγραμματισμού).

**Μετακίνηση από καρέκλα1 σε θρανίο**

**Μετακίνηση από καρέκλα1 σε καρέκλα2**

**Μετακίνηση από καρέκλα1 σε θρανίο**

.....

Έχουμε συμφωνήσει σε μια γλώσσα προγραμματισμού η οποία έχει μόνο μια εντολή την

**Μετακίνηση από X σε Y** η οποία μετακινεί έναν ακριβώς δίσκο (βιβλίο) από το σημείο X στο σημείο Y. Στο τέλος μπορούμε να κάνουμε τις παρακάτω ερωτήσεις

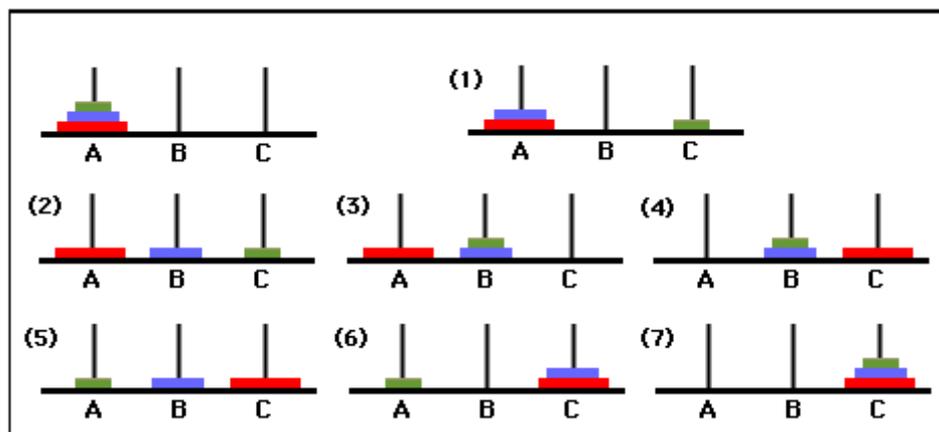
Τι είναι τα X, Y;

Ποιος είναι ο ρόλος τους;

Ποια είναι η αντίστοιχη έννοια στις συναρτήσεις στα μαθηματικά<sup>1</sup>;

Πως τα ονομάζουμε;

Σε ποιον απευθύνεται η εντολή *Μετακίνηση*; Ποιος εκτελεί την εντολή;



Οι κινήσεις για 3 δίσκους

<sup>1</sup> Η συνάρτηση αναφέρεται στην ύλη των μαθηματικών της Β' Γυμνασίου

Η ίδια δραστηριότητα μπορεί να γίνει στο εργαστήριο με τη χρήση αρκετών λογισμικών προσομοίωσης που διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο όπως τα παρακάτω

<http://3gym-serron.ser.sch.gr/GamHanoiTower.htm>

<http://www.cise.ufl.edu/~sahni/dsaaj/JavaVersions/applications/TowersOfHanoi/TowersOfHanoi.htm>

<http://www.ifors.ms.unimelb.edu.au/tutorial/hanoi/>

### Αντίστοιχες δραστηριότητες Επίλυσης Προβλήματος

#### Πρόβλημα 1 (Λύκος – Πρόβατο – Λάχανο) (Επίπεδο: Εύκολο)

Το πρόβλημα αυτό περιγράφεται στη σελίδα 180 του σχολικού βιβλίου όπου δίνεται και η λύση του γραφικά. Ο μαθητής μπορεί να πειραματιστεί και να λύσει μόνος του το πρόβλημα χρησιμοποιώντας κάποια από τις πολλές προσομοιώσεις που διατίθενται ελεύθερα σε εκπαιδευτικές σελίδες του διαδικτύου

[http://coolmath4kids.com/math\\_puzzles/Logic-wolfsheepcabbage/index.html](http://coolmath4kids.com/math_puzzles/Logic-wolfsheepcabbage/index.html)

#### Πρόβλημα 2 (Δοχεία με νερό) (Επίπεδο: Μέτριο)

Μετρήστε ακριβώς 6 λίτρα αν έχετε στην διάθεσή σας ένα δοχείο των 5, ένα των 7 λίτρων και μια πηγή με άφθονο νερό. Μπορείτε μόνο να γεμίζετε μέχρι πάνω και να αδειάζετε εντελώς τα δοχεία όσες φορές θέλετε.

[http://coolmath4kids.com/math\\_puzzles/Logic-waterjars/index.html](http://coolmath4kids.com/math_puzzles/Logic-waterjars/index.html)

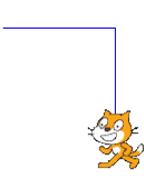
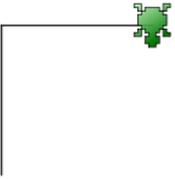
#### Πρόβλημα 4 (Διάσχιση Γέφυρας) (Επίπεδο: Δύσκολο)

Πέντε άνθρωποι θέλουν να περάσουν μια γέφυρα. Είναι όμως νύχτα και διαθέτουν μόνο μια λάμπα με φυτίλι διάρκειας 30 λεπτών. Η γέφυρα αντέχει το πολύ δύο άτομα οπότε δεν μπορούν να περάσουν όλοι μαζί. Για να περάσουν τη γέφυρα χρειάζονται οπωσδήποτε τη λάμπα. Επίσης κάθε ένας χρειάζεται διαφορετικό χρόνο για να περάσει τη γέφυρα. Ο πιο γρήγορος χρειάζεται 1 λεπτό, ο επόμενος 3 λεπτά, και υπόλοιποι 6, 8 και 12 λεπτά αντίστοιχα. Πως θα περάσουν απέναντι;

[http://coolmath4kids.com/math\\_puzzles/Logic-bridgescrossing/index.html](http://coolmath4kids.com/math_puzzles/Logic-bridgescrossing/index.html)

Τίτλος		Διδακτικοί Στόχοι		
Κατασκευή Τετραγώνου σε Logo		<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξοικείωση με τις εντολές δημιουργίας γεωμετρικών σχημάτων στη Logo</li> <li>Διερεύνηση της δομής επανάληψης</li> </ul>		
Δραστηριότητα	Χώρος	Επίπεδο	Ώρες	Εποπτικά Μέσα
Γ2	Εργαστήριο πληροφορικής	Εύκολη	1	Βιντεοπροβολέας, λογισμικά (KTurtle/Scratch)

**Βήμα 1<sup>ο</sup>** : Οι μαθητές κάθονται ανά 2 στους υπολογιστές και ανοίγουν το περιβάλλον προγραμματισμού. Στη συνέχεια δοκιμάζουν να εκτελέσουν τις παρακάτω εντολές **βήμα – βήμα** και να εξηγήσουν τι κάνει κάθε εντολή:

KTurtle	Scratch	Αποτέλεσμα στο Scratch	Αποτέλεσμα στο KTurtle
καθαρίσε στυλόκάτω μπροστά 100 στρίψεδεξιά 90 μπροστά 100 στρίψεδεξιά 90			

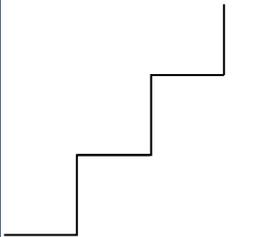
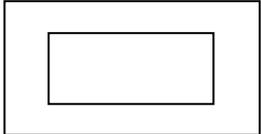
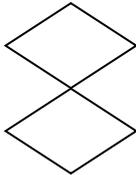
Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν το παραπάνω πρόγραμμα έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα τετράγωνο. Αν κάποιοι μαθητές ζητήσουν κάποια υπόδειξη τότε τους δίνεται το σετ εντολών που εμφανίζει και την επόμενη πλευρά του τετραγώνου και καλούνται να συμπληρώσουν απλά τις δύο εντολές που “κλείνουν” το τετράγωνο σχηματίζοντας την τελευταία πλευρά του.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>** : Ζητείται από τους μαθητές να εντοπίσουν ποιες εντολές επαναλαμβάνονται πολλές φορές και πόσες. Ο καθηγητής μπορεί να βάλει το μπλοκ των δύο εντολών μέσα σε μια νέα εντολή *Επανάλαβε 4 φορές*. Οι μαθητές εκτελούν τη νέα ομάδα εντολών και ανακαλύπτουν ότι το νέο πρόγραμμα έχει ακριβώς την ίδια λειτουργία με το προηγούμενο αλλά είναι πιο σύντομο. Πειραματίζονται με την εντολή *επανάλαβε* αλλάζοντας το πλήθος των επαναλήψεων και παρακολουθώντας τα αποτελέσματα βήμα – βήμα, δημιουργώντας διάφορα σχήματα.

Δομή Ακολουθίας	Δομή Επανάληψης	
	KTurtle	Scratch
καθάρισε στυλόκάτω μπροστά 100 στρίψε δεξιά 90 μπροστά 100 στρίψε δεξιά 90 μπροστά 100 στρίψε δεξιά 90 μπροστά 100 στρίψε δεξιά 90	επανάλαβε 4 { μπροστά 100 στρίψε δεξιά 90 }	

#### Ασκήσεις για τους μαθητές:

Να δώσετε τις κατάλληλες εντολές ώστε η χελώνα (γάτα) να σχεδιάσει τα παρακάτω σχήματα

Σκάλα	Ορθογώνια	Ρόμβοι
		

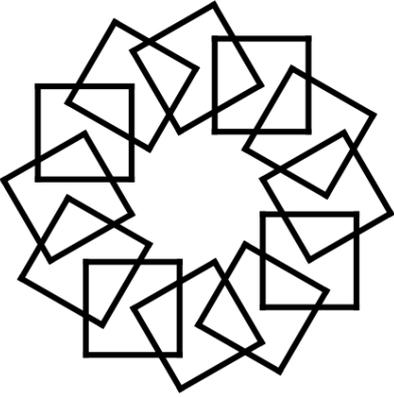
Τίτλος		Διδακτικοί Στόχοι		
Κατασκευή τετραγώνου οποιασδήποτε πλευράς σε Logo με χρήση γενικευμένης διαδικασίας		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διερεύνηση της έννοιας της διαδικασίας</li> <li>• Ικανότητα γενίκευσης προβλήματος</li> <li>• Διερεύνηση της έννοιας της παραμέτρου</li> </ul>		
Δραστηριότητα	Χώρος	Επίπεδο	Ώρες	Εποπτικά Μέσα
Γ3	Εργαστήριο πληροφορικής	Μέτρια	2	Βιντεοπροβολέας, Λογισμικό K Turtle

**Βήμα 1<sup>ο</sup>** : Οι μαθητές ανοίγουν το αρχείο στο οποίο είχαν αποθηκεύσει το πρόγραμμα της προηγούμενης δραστηριότητας. Ο καθηγητής ρωτάει: “Ποιες εντολές σχηματίζουν ένα τετράγωνο;”. Στη συνέχεια τους δίνεται το πρόγραμμα στο οποίο έχει οριστεί η διαδικασία τετράγωνο. Αφού εκτελέσουν και αυτό και δουν ότι τα αποτελέσματα είναι ακριβώς ίδια, επισημαίνουμε τα εξής:

- Αντί να γράψουμε όλες τις εντολές που σχηματίζουν ένα τετράγωνο αρκεί να χρησιμοποιήσουμε την εντολή τετράγωνο που μόλις ορίσαμε.
- Η εντολή μάθε μαθαίνει στη χελώνα τι είναι το τετράγωνο. Από εδώ και πέρα η χελώνα ξέρει από μόνη της να σχηματίζει τετράγωνα αφού καταλαβαίνει την εντολή τετράγωνο.
- Χρησιμοποιούμε την εντολή μάθε όταν θέλουμε να διδάξουμε στην χελώνα κάτι καινούργιο.

Χωρίς διαδικασία	Αποτέλεσμα	Με χρήση διαδικασίας	Αποτέλεσμα
στυλόπάνω μπροστά 60 στυλόκάτω επανάλαβε 4 { μπροστά 40 στρίψεαριστερά 90 }		μάθε τετράγωνο { στυλόπάνω μπροστά 60 στυλόκάτω επανάλαβε 4 { μπροστά 40 στρίψεαριστερά 90 } }	
στυλόπάνω μπροστά 60 στυλόκάτω επανάλαβε 4 { μπροστά 40 στρίψεαριστερά 90 }		τετράγωνο τετράγωνο	

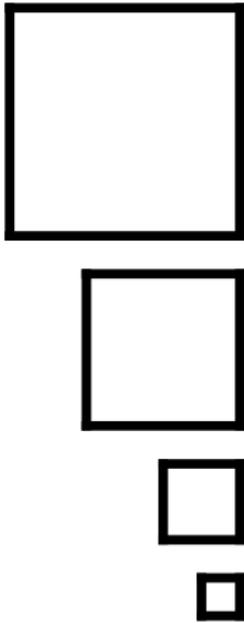
Στη συνέχεια αφήνουμε τους μαθητές να πειραματιστούν με τη νέα εντολή και να δημιουργήσουν πολλά τετράγωνα στην οθόνη. Εδώ μπορεί να δοθεί και μια άσκηση για τη δημιουργία ενός πιο πολύπλοκου σχήματος με συστηματική χρήση μιας διαδικασίας τετράγωνο και της δομής της επανάληψης, όπως το παρακάτω:

Πρόγραμμα	Αποτέλεσμα
<pre> <b>μάθε</b> τετράγωνο {   <b>επανάλαβε</b> 4 {     <b>μπροστά</b> 80     <b>στρίψε</b>αριστερά 90   } } <b>επανάλαβε</b> 12 {   <b>στυλό</b>πάνω   <b>μπροστά</b> 30   <b>στυλό</b>κάτω   τετράγωνο   <b>στρίψε</b>δεξιά 30 } </pre>	

**Βήμα 2<sup>ο</sup>**: Τι θα συμβεί αν θελήσουμε να σχεδιάσουμε πολλά τετράγωνα διαφορετικών μεγεθών; Για παράδειγμα 4 τετράγωνα με μήκος πλευράς 20, 40, 80, 120. Οι διαδικασίες που θα προκύψουν δίνονται παρακάτω:

Μήκος Πλευράς 20	Μήκος Πλευράς 40	Μήκος Πλευράς 80	Μήκος Πλευράς 120
<pre> <b>μάθε</b> τετράγωνο20 {   <b>επανάλαβε</b> 4 {     <b>μπροστά</b> 20     <b>στρίψε</b>αριστερά 90   } } </pre>	<pre> <b>μάθε</b> τετράγωνο40 {   <b>επανάλαβε</b> 4 {     <b>μπροστά</b> 40     <b>στρίψε</b>αριστερά 90   } } </pre>	<pre> <b>μάθε</b> τετράγωνο80 {   <b>επανάλαβε</b> 4 {     <b>μπροστά</b> 80     <b>στρίψε</b>αριστερά 90   } } </pre>	<pre> <b>μάθε</b> τετράγωνο120 {   <b>επανάλαβε</b> 4 {     <b>μπροστά</b> 120     <b>στρίψε</b>αριστερά 90   } } </pre>

Έχουμε λοιπόν τις διαδικασίες τετράγωνο20, τετράγωνο40, τετράγωνο80, τετράγωνο120. Ρωτάμε τους μαθητές σε τι διαφέρουν όλες οι παραπάνω διαδικασίες. Καταλήγουμε στο γεγονός ότι το μήκος της πλευράς του τετράγωνου είναι η παράμετρος/μεταβλητή της διαδικασίας και ότι καλό θα ήταν να υπήρχε μια διαδικασία της μορφής *τετράγωνο <μήκος πλευράς>*. Μπορούμε να δώσουμε τη διαδικασία τετράγωνο στη γενική της μορφή με 2-3 παραδείγματα όπως φαίνεται παρακάτω

Γενική μορφή	Ειδική μορφή	Αποτέλεσμα
<b>μάθε</b> τετράγωνο $\xi$ πλευρά { <b>επανάλαβε</b> 4 { <b>μπροστά</b> $\xi$ πλευρά <b>στρίψε</b> αριστερά 90 } }	<b>μάθε</b> τετράγωνο 20 { ..... } <b>μάθε</b> τετράγωνο 40 { ..... } <b>μάθε</b> τετράγωνο 80 { ..... } <b>μάθε</b> τετράγωνο 120 { ..... }	
<b>μάθε</b> προχώρα $\xi$ βήματα { στυλό πάνω μπροστά $\xi$ βήματα στυλό κάτω }	<b>μάθε</b> προχώρα $\xi$ βήματα { στυλό πάνω μπροστά $\xi$ βήματα στυλό κάτω }	
τετράγωνο 20 προχώρα 40 τετράγωνο 40 προχώρα 60 τετράγωνο 80 προχώρα 100 τετράγωνο 120	τετράγωνο 20 προχώρα 40 τετράγωνο 40 προχώρα 60 τετράγωνο 80 προχώρα 100 τετράγωνο 120	

Τονίζουμε στους μαθητές ότι τα παραπάνω προγράμματα έχουν ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα πράγμα που μπορούμε να επιβεβαιώσουμε εκτελώντας και τα δύο. Κάνουμε στους μαθητές τις εξής ερωτήσεις:

- Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στα παραπάνω προγράμματα έτσι ώστε να εμφανίζουμε 3 τετράγωνα ένα με πλευρά 50 ένα με 100 και ένα με 150.
- Ποια από τις παραπάνω προσεγγίσεις προτιμούν; Την γενική ή την ειδική και γιατί;

### Ασκήσεις για τους μαθητές

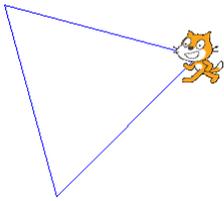
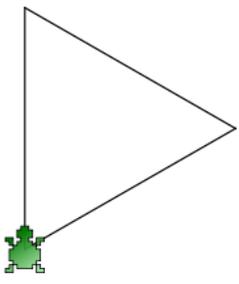
Πειραματισμός με την εντολή τετράγωνο <πλευρά> και κατασκευή διαφόρων σχημάτων.

Τίτλος		Διδακτικοί Στόχοι		
Κατασκευή Πολυγώνου σε Logo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ικανότητα γενίκευσης προβλήματος</li> <li>• Ανάπτυξη αφαιρετικής σκέψης</li> </ul>		
Δραστηριότητα	Χώρος	Επίπεδο	Ώρες	Εποπτικά Μέσα
Γ4	Εργαστήριο πληροφορικής	Μέτρια	2	Βιντεοπροβολέας, Λογισμικά (KTurtle/Scratch)

**Βήμα 1<sup>ο</sup>** : Οι μαθητές θα κατασκευάσουν ένα ισόπλευρο τρίγωνο. Οι ερωτήσεις που θα καθοδηγήσουν τους μαθητές είναι:

- Πόσες πλευρές έχει το τρίγωνο; Πόσες επαναλήψεις θα χρειαστούν;
- Πόσες μοίρες θα πρέπει να στρέφεται κάθε φορά η γάτα/χελώνα;

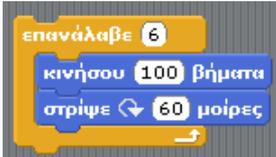
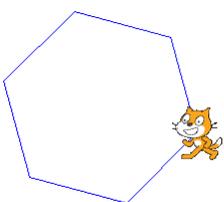
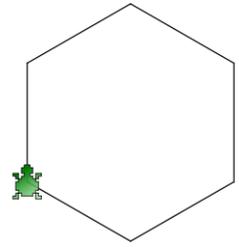
Η τελευταία ερώτηση μπορεί να δυσκολέψει τους μαθητές, για αυτό μπορούμε να τους αφήσουμε να ανακαλύψουν την απάντηση αφού δοκιμάσουν διάφορες γωνίες στροφής. Αν θέλουμε να εξηγήσουμε γιατί πρέπει να στραφεί 120 μοίρες μπορούμε να δείξουμε στον προβολέα το τρίγωνο που εμφανίζεται για γωνίες στροφής 45, 60, 90, 110, 120.

KTurtle	Scratch	Αποτέλεσμα στο Scratch	Αποτέλεσμα στο KTurtle
<pre>επανάλαβε 3 {   μπροστά 200   στρίψεδεξιά 120 }</pre>			

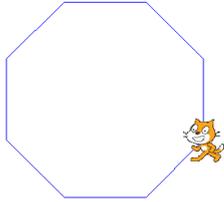
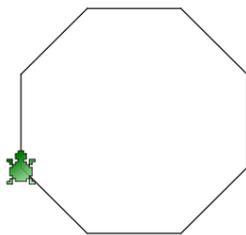
Από εδώ και πέρα οι μαθητές θα πειραματιστούν με το πλήθος των επαναλήψεων σε συνδυασμό με τις μοίρες στροφής ώστε να σχεδιάσουν και άλλα σχήματα. Ο σκοπός είναι να καταλήξουν σε μια γενική διαδικασία η οποία θα σχεδιάζει οποιοδήποτε κανονικό ν-γωνο. Αυτό απαιτεί αφαιρετική σκέψη από την πλευρά των μαθητών.

Να σημειωθεί ότι ξεκινήσαμε με το τετράγωνο και όχι με το τρίγωνο γιατί στο πρώτο είναι πιο εύκολο να βρουν οι μαθητές την απαραίτητη γωνία στροφής.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>** : Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο οι μαθητές προσπαθούν να σχεδιάσουν το εξάγωνο. Η δυσκολία που θα αντιμετωπίσουν είναι πάλι στον υπολογισμό της γωνίας περιστροφής. Επειδή ο σκοπός του μαθήματος δεν είναι η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών μπορούμε να τους αφήσουμε να πειραματιστούν όπως πριν με την λογική της δοκιμής – λάθους (trial & error) ώστε να ανακαλύψουν τη σωστή γωνία.

KTurtle	Scratch	Αποτέλεσμα στο Scratch	Αποτέλεσμα στο KTurtle
<pre>επανάλαβε 6 {   μπροστά 100   στρίψεδεξιά 60 }</pre>			

**Βήμα 3<sup>ο</sup>** : Ακολουθούμε το ίδιο σκεπτικό για το οκτάγωνο. Δηλαδή ρωτάμε ποιο είναι το πλήθος των επαναλήψεων και η γωνία στροφής.

KTurtle	Scratch	Αποτέλεσμα στο Scratch	Αποτέλεσμα στο KTurtle
<pre>επανάλαβε 8 {   μπροστά 100   στρίψεδεξιά 45 }</pre>			

**Βήμα 4<sup>ο</sup>** : Στο βήμα αυτό θα γενικεύσουμε το πρόβλημα και τη λύση του. Ρωτάμε τους μαθητές ποιο είναι το πρόβλημα στην γενική περίπτωση. Ο σκοπός εδώ είναι να αντιληφθούν οι μαθητές ότι όλα καθορίζονται από το πλήθος των πλευρών του πολυγώνου που θέλουμε να κατασκευάσουμε. Για να συνδέσουμε το πλήθος των πλευρών του πολυγώνου με τον αριθμό των επαναλήψεων και με τη γωνία στροφής ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τον παρακάτω πίνακα, στον οποίο έχουμε συμπληρώσει αρχικά μόνο την πρώτη γραμμή.

Σχήμα	Αλγόριθμος	Αριθμός Πλευρών	Αριθμός επαναλήψεων	Γωνία στροφής
Τρίγωνο	επανάλαβε 3 { μπροστά 100 στρίψεδεξιά 120 }	3	3	120
Τετράγωνο	επανάλαβε 4 { μπροστά 100 στρίψεδεξιά 90 }	4	4	90
Εξάγωνο	επανάλαβε 6 { μπροστά 100 στρίψεδεξιά 60 }	6	6	60
Οκτάγωνο	επανάλαβε 8 { μπροστά 100 στρίψεδεξιά 45 }	8	8	45
N-γωνο	επανάλαβε N { μπροστά 100 στρίψεδεξιά 360/N }	N	N	360 / N

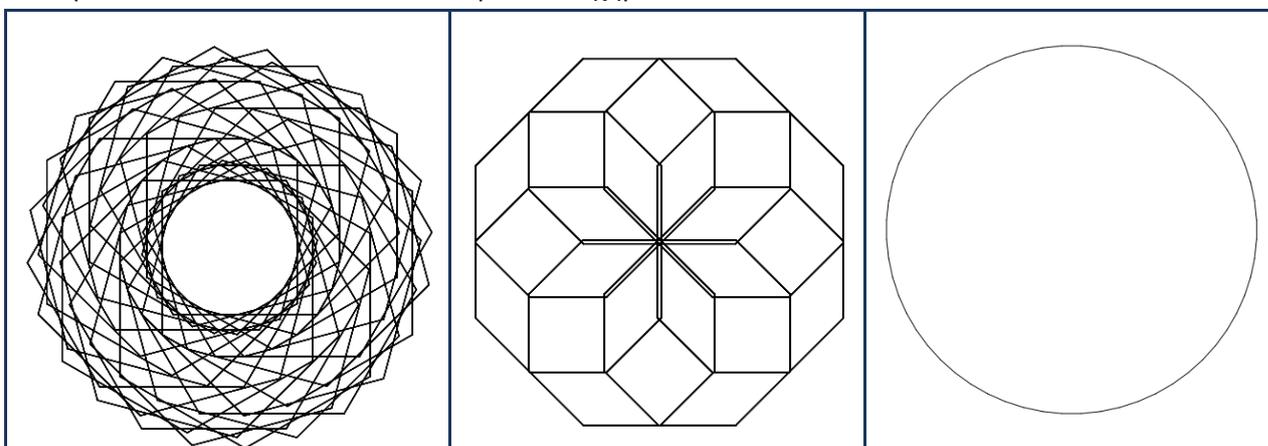
Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι η παράμετρος που ψάχνουμε είναι το πλήθος των πλευρών του πολυγώνου. Το δύσκολο σημείο εδώ είναι η καθοδήγηση των μαθητών στην ανακάλυψη της σχέσης της παραμέτρου που είναι το πλήθος των πλευρών με τη γωνία στροφής.

Τίτλος		Διδακτικοί Στόχοι		
Κατασκευή Πολυγώνου σε Logo με γενικευμένη διαδικασία		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γενίκευση προβλήματος</li> <li>• Ανάπτυξη αφαιρετικής σκέψης</li> <li>• Σύνδεση πληροφορικής με μαθηματικά</li> </ul>		
Δραστηριότητα	Χώρος	Επίπεδο	Ώρες	Εποπτικά Μέσα
Γ5	Εργαστήριο πληροφορικής	Δύσκολη	1	Βιντεοπροβολέας, Λογισμικό Kturtle

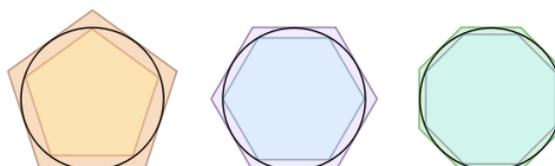
**Περιγραφή:** Μετά τη γενίκευση του αλγορίθμου για την κατασκευή οποιουδήποτε κανονικού πολυγώνου ορίζουμε τη σχετική διαδικασία πολύγωνο με μόνη παράμετρο τις μοίρες της γωνίας περιστροφής

Κατασκευή πολυγώνου με N πλευρές	Κατασκευή πολυγώνου με N πλευρές και μήκος πλευράς μήκος
<pre> μάθε πολύγωνο \$N { επανάλαβε \$N {   μπροστά 100   στρίψεαριστερά 360 / \$N }} πολύγωνο \$N </pre>	<pre> μάθε πολύγωνο \$N, \$μήκος { επανάλαβε \$N {   μπροστά \$μήκος   στρίψεαριστερά 360 / \$N }} πολύγωνο 8, 100 </pre>

Εδώ εφαρμόζουμε αυτό που μάθαμε στην δραστηριότητα Γ2 όπου κατασκευάσαμε μια διαδικασία κατασκευής ενός τετραγώνου με παράμετρο την πλευρά του. Έτσι απλά προσθέτουμε μια ακόμα παράμετρο στη διαδικασία πολύγωνο ώστε να μπορούμε να κατασκευάσουμε πολύγωνο με οσοδήποτε μεγάλη πλευρά θέλουμε. Στη συνέχεια με χρήση της διαδικασίας πολύγωνο και της δομής της επανάληψης οι μαθητές καλούνται να δοκιμάσουν να κατασκευάσουν τα παρακάτω σχήματα



Θα είχε ενδιαφέρον μια συζήτηση σχετικά με το τρίτο σχήμα που είναι κύκλος. Πως μπορεί να κατασκευαστεί αυτό από τη διαδικασία πολύγωνο ;

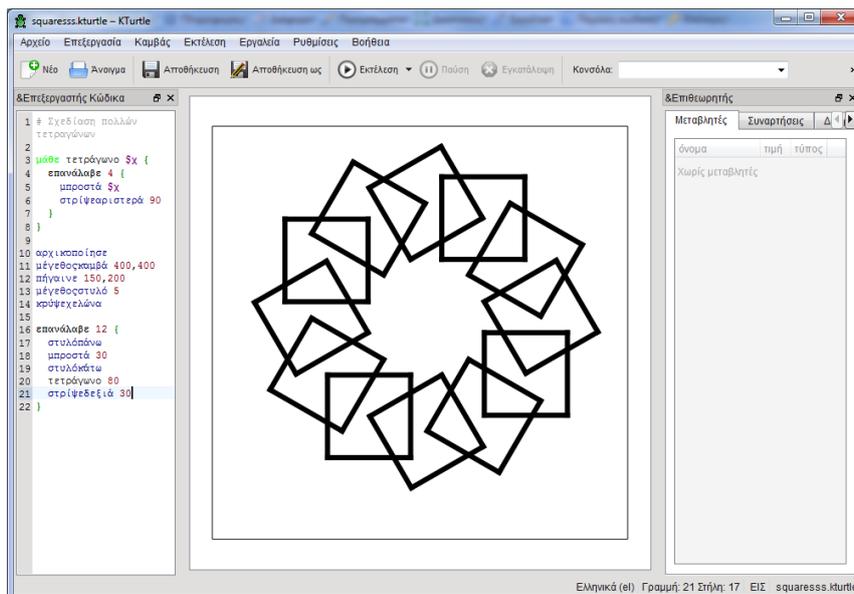
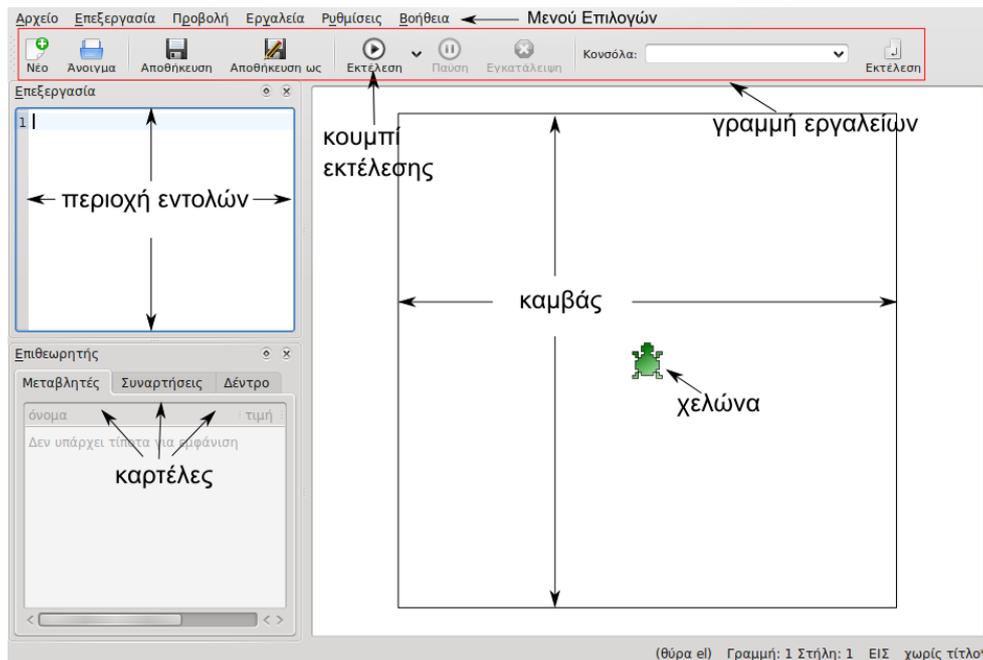


Να συλλέξετε πληροφορίες από το διαδίκτυο σχετικά με τη μέθοδο εξάντλησης του Ευδόξου και να την εξηγήσετε σχηματικά.

## Παράρτημα Α

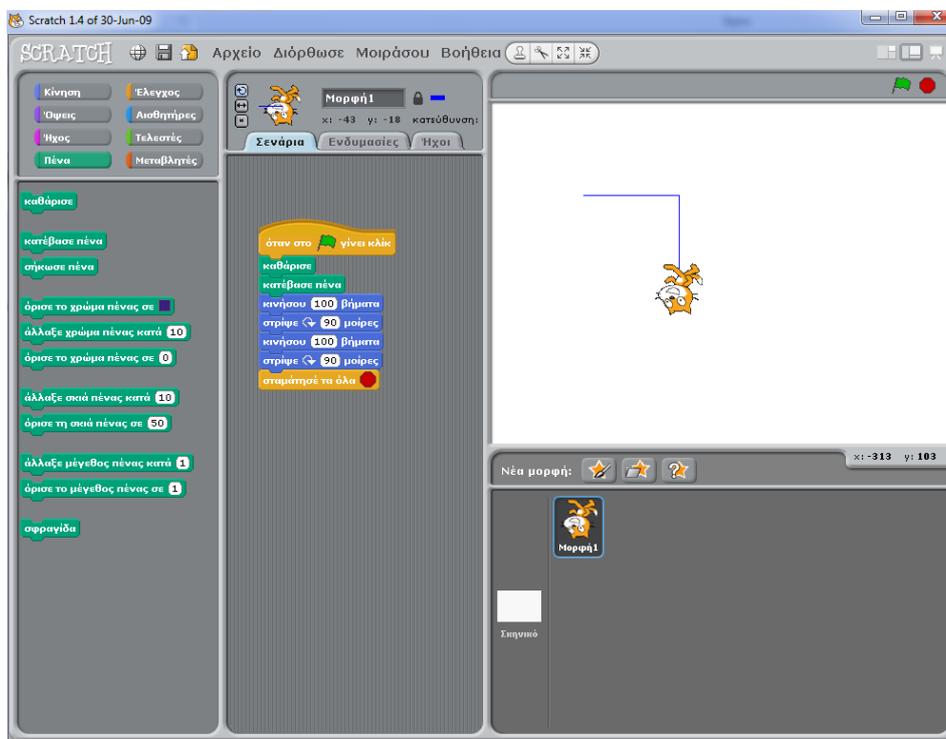
### Περιβάλλοντα Προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν

**KTurtle:** Το KTurtle είναι ένα Logo-like εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού. Πρόκειται για λογισμικό ανοικτού κώδικα και διατίθεται ελεύθερα. Το περιβάλλον έχει εξελληνιστεί και περιλαμβάνεται σε πολλές δημοφιλείς διανομές του Linux συμπεριλαμβανομένων των Ubuntu, Debian κ.α. Είναι μέρος του εκπαιδευτικού πακέτου kdeedu του εγχειρήματος KDE desktop environment, αλλά υπάρχει αντίστοιχη έκδοσή του και για windows. Στην διεύθυνση <http://users.sch.gr/ndelis/doc/kef2/> διατίθεται το κεφάλαιο 2 του βιβλίου της πληροφορικής Γ' Γυμνασίου προσαρμοσμένο στη διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του προγράμματος KTurtle .



**Scratch:** Το Scratch είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού, κατασκευής παιχνιδιών, δυναμικών οπτικοποιήσεων, και γενικότερα πολυμεσικών εφαρμογών, το οποίο απευθύνεται κυρίως σε παιδιά και έχει σχεδιαστεί από την ερευνητική ομάδα εκπαίδευσης του MIT. Αυτή τη στιγμή αποτελεί την καλύτερη επιλογή για μια πρώτη επαφή με τον προγραμματισμό για τους παρακάτω λόγους:

- Είναι πολύ πιο απλό σε σχέση με άλλα logoblocks περιβάλλοντα όπως είναι η StarLogo
- Έχει εξελληνιστεί
- Υπάρχει πολύ μεγάλη κοινότητα εκπαιδευτικών που το χρησιμοποιεί με αποτέλεσμα την διάθεση πληθώρας δραστηριοτήτων στο διαδίκτυο.
- Χρησιμοποιείται για μοντελοποίηση και σε άλλα μαθήματα όπως η Φυσική, τα Μαθηματικά και η Βιολογία



### Η επέκταση του Scratch BYOB

Το μοναδικό μειονέκτημα του Scratch σε σχέση με άλλα logo-like περιβάλλοντα όπως η StarLogo είναι η απουσία διαδικασιών, συναρτήσεων λιστών και άλλων αντικειμένων. Ωστόσο τελευταία έχει αναπτυχθεί μια τροποποιημένη έκδοση του Scratch το **Build Your Own Block (BYOB)** με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

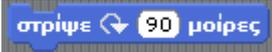
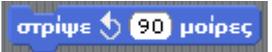
- Δημιουργία διαδικασίας από τον χρήστη
- Αναδρομή
- Δημιουργία λιστών και συναρτήσεων ως αντικείμενα της γλώσσας
- Δημιουργία εκτελέσιμων αρχείων

Μια πολύ ενδιαφέρουσα ιστοσελίδα είναι η σελίδα του μαθήματος *The Beauty and Joy of Computing* στο πανεπιστήμιο του Berkeley. Στο μάθημα αυτό χρησιμοποιείται το BYOB.

## Παράρτημα Β

### Αντιστοιχία εντολών με το Microworlds Pro

Επειδή αρκετοί καθηγητές χρησιμοποιούν το περιβάλλον Microworlds Pro που αναφέρεται στο σχολικό βιβλίο (ωστόσο είναι εμπορικό), παραθέτουμε παρακάτω την αντιστοιχία κάποιων βασικών εντολών μεταξύ αυτού και των δύο λογισμικών που χρησιμοποιήσαμε στις προηγούμενες δραστηριότητες.

Αντιστοιχία Εντολών Μετακίνησης Χελώνας		
Microworlds Pro	KTurtle	Scratch
μπροστά (μπ) 100	μπροστά (μπ) 100	
δεξιά (δε) 90	στρίψεδεξιά (σδ) 90	
αριστερά (αρ) 90	στρίψεαριστερά (σα) 90	
Στυλό κάτω (σγκ)	στυλόκάτω (σγκ)	
Στυλό άνω (στα)	στυλόπάνω (σπ)	
Σβήσεγραφικά (σβγ)	αρχικοποίησε	
επανάλαβε 10 [ ... ]	επανάλαβε 10 { ... }	
Για <όνομα> :<παράμετρος> .....	Μάθε <όνομα> \$<παράμετρος> { ..... }	δεν έχει υλοποιηθεί ακόμα στην εξελληνισμένη έκδοση
Τέλος		

## Αναφορές

1. Το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch <http://scratch.mit.edu/>
2. Η επέκταση του Scratch BYOB <http://byob.berkeley.edu/>
3. Brian Harvey, Jens Monig. *Bringing "No Ceiling" to Scratch: Can One Language Serve Kids and Computer Scientists?* Constructionism 2010, Paris.  
<http://byob.berkeley.edu/BYOB.pdf>
4. Το εξελληνισμένο περιβάλλον KTurtle <http://www.μαρκακης.gr/KTurtle>
5. Βοήθεια και Παραδείγματα για το KTurtle
  - <http://wiki.ubuntu-gr.org/KTurtleGymnasio>
  - <http://wiki.ubuntu-gr.org/Γυμνάσιο/kturtle>
  - <http://docs.kde.org/stable/en/kdeedu/kturtle>
6. Το κεφάλαιο 2 του σχολικού βιβλίου προσαρμοσμένο στη διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του KTurtle <http://users.sch.gr/ndelis/doc/kef2>
7. Το κεφάλαιο 2 του σχολικού βιβλίου προσαρμοσμένο στη διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του Scratch  
[http://users.sch.gr/tsakarak/Yliko\\_Blog/Gymnasio/G/scratch/Scratch\\_Xaralampi\\_dis.pdf](http://users.sch.gr/tsakarak/Yliko_Blog/Gymnasio/G/scratch/Scratch_Xaralampi_dis.pdf)
8. Μέθοδος Εξάντλησης του Ευδόξου  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Method\\_of\\_exhaustion](http://en.wikipedia.org/wiki/Method_of_exhaustion)