Κεωάλαιο 4 Επεξεργαστής Κειμένου Μαθαίνοντας τη γλώσσα LOGO Πυθαγόρας την περί Ό Πυθαγόρας μετέβααὐτήν (γεωμετρίαν) λε τήν έπιστήμη τῆς φιλοσοφίαν εἰς σχῆμα γεωμετρίας σέ μορφή έλεύθερης παιδείας. παιδείας έλευθέρου με-Πλάτων τέστησεν. Πλάτων

Εισαγωγή

Η εισαγωγή της ρομποτικής, σε πολλά ήδη σχολεία του εξωτερικού, έγινε με βασικό στόχο να μπορούν οι μαθητές να γρησιμοποιούν την «Τεχνολογία Ελέγχου της Πληροφόρησης» (ΤΕΠ). Με την ΤΕΠ ο μαθητής χειρίζεται, αλλά και ελέγχει ο ίδιος τις μηχανές, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε για κάθε απόφαση που λαμβάνει να απαιτείται η διανοητική εμπλοκή του, που κυρίως βασίζεται σε προηγούμενες εμπειρίες του και προβλέψεις. Ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός ν' αναγνωρίζει προβλήματα, να προτείνει λύσεις, να σχεδιάζει λογικές δοκιμασίες έλεγχου (π.χ. ο έλεγχος των μεταβλητών) και αναπαραγωγικές διαδικασίες, να κάνει εκτίμηση των αποτελεσμάτων και -αν κρίνεται απαραίτητο- να επαναδιεξάγει την ίδια διαδικασία μέχρι να φτάσει σε ένα επιτυχές αποτέλεσμα. Κάθε ένα από τα ποικίλα αυτά στάδια πρέπει να διδάσκεται μέσα από συγκεκριμένες μαθησιακές εμπειρίες. Η πρόοδος στην κατάκτηση της γνώσης επιτυγχάνεται με τη σταδιακά αυξανόμενη πολυπλοκότητα των εργασιών. Οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων που αναπτύσσονται μέσα από εφαρμογές της Τεχνολογίας Ελέγχου Πληροφόρησης μεταβιβάζονται στα επόμενα στάδια νοητικής ανάπτυξης, η οποία συντελείται ακολουθώντας το μοντέλο της εποικοδομιστικής μάθησης.

Η περισσότερο γνωστή προσέγγιση της ΤΕΠ ως μοντέλο διαδικασίας μάθησης με τον υπολογιστή είναι αυτή του Seymour Papert, του εφευρέτη της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Πίστευε ότι η χρήση της LOGO θα προκαλούσε μια επανάσταση στην εκπαίδευση. Η γλώσσα αυτή προγραμματισμού μπορεί να μοιάζει λίγο παράξενη στο σημερινό κόσμο των υπολογιστών, όπου όλα καθοδηγούνται από το πάτημα του ποντικιού, θεωρήθηκε όμως ευχάριστη και εύκολη σε σχέση με ό,τι άλλο είχε δημιουργηθεί ως τότε. Άνοιξε τον κόσμο του προγραμματισμού στα παιδιά. Μπορούσαν να κάνουν τον υπολογιστή να κάνει πράγματα που εκείνα ήθελαν, ξεκινώντας με τη σχεδίαση και την μετακίνηση απλών σχημάτων. Αυτό βέβαια μπορεί να φαίνεται πολύ ήπιων τόνων σε σχέση με τα σημερινά παιχνίδια στον υπολογιστή, αλλά στην εποχή του είχε εκπληκτικά αποτελέσματα. Ένα από τα επιτεύγματα επιρροής της LOGO είναι ότι παραμένει ακόμα και σήμερα η μόνη γλώσσα προγραμματισμού που έχει συμπεριληφθεί στα Εθνικά Αναλυτικά προγράμματα πολλών κρατών.

Η δυνατότητα της προσωπικής έκφρασης και της ενίσχυσης των παιδιών επρόκειτο να προκαλέσει επανάσταση στη σχολική τάξη, μερικοί μάλιστα πρόβλεψαν ότι θα οδηγούσε στο τέλος της παραδοσιακής λειτουργίας των σχολείων. Ο Papert και οι συνεργάτες του όμως υποτίμησαν την ικανότητα του σχολείου να αντιστέκεται στις αλλαγές. Οι υπολογιστές αφομοιώθηκαν και η χρήση τους τέθηκε κάτω από έλεγχο. Εάν ή όχι η LOGO ήταν ένα εργαλείο που θα άλλαζε το πρόσωπο της εκπαίδευσης είναι ένα θέμα συζητήσεων. Ένα είναι βέβαιο, ποτέ δεν είχε αυτή την ευκαιρία, ίσως επειδή στα περισσότερα σχολεία κανείς δεν είχε την οικονομική δυνατότητα να προμηθεύσει τόσες μηχανές ώστε όλα τα παιδιά να χρησιμοποιούν τη LOGO, ή κάποιο άλλο λογισμικό, σε καθημερινή βάση. Ακόμα και στην περίπτωση της Μεγάλης Βρετανίας, όπου το Υπουργείο Παιδείας δαπάνησε 189 εκατομμύρια λίρες για την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, κατά τα έτη 1981 έως 1994, και τα χρήματα που δαπανήθηκαν σε αγορά υπολογιστών συγκεντρώθηκαν από τα ίδια τα σχολεία και από τα ταμεία των συλλόγων γονέων και κηδεμόνων, παρόλ' αυτά κατά το διδακτικό έτος του 1995, σ' ένα μέσο δημοτικό σχολείο αντιστοιχούσε ένας υπολογιστής σε κάθε δεκαοχτώ παιδιά.



1. Η Γλώσσα LOGO

Η γλώσσα Logo είναι μια γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη στη γλώσσα Lisp η οποία είναι μια γλώσσα προγραμματισμού τεχνητής νοημοσύνης. Για τη σημασία της αναφερθήκαμε ήδη στον πρώτο τόμο. Σε αντίθεση με τις άλλες γλώσσες προγραμματισμού, η γλώσσα Logo έχει σχεδιασθεί έχοντας ως βάση τη σκέψη των παιδιών. Αυτό δεν οδηγεί στην υπόθεση ότι είναι ένα παιχνίδι για παιδιά. Απεναντίας είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα α) να εισαχθούν τα παιδιά στις έννοιες του προγραμματισμού, δηλαδή κατανοώντας τη «σκέψη» του υπολογιστή και καθοδηγώντας τον στην εκτέλεση ενός έργου, το παιδί συνειδητοποιεί τη δική του σκέψη και τον τρόπο με τον οποίο αυτό σκέπτεται β) στη μοντελοποίηση του κόσμου με τη βοήθεια του ρομπότ «χελώνα» κατανοώντας και βιώνοντας δυσκολονόητες μαθηματικές έννοιες γ) το παιδί οικοδομεί τη σκέψη με τη εποικοδομιστική προσέγγιση της μάθησης και πολλά άλλα παιδαγωγικά οφέλη.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθεί καταρχήν ο βασικός προγραμματισμός της γλώσσας LOGO έτσι ώστε να μπορεί κανείς να διδάσκει τη γλώσσα αυτή σε μικρά παιδιά. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές της γλώσσας προγραμματισμού Logo. Εδώ θα χρησιμοποιηθεί η **MSWLogo** στο λειτουργικό περιβάλλον Windows.

α) Το περιβάλλον της Logo

Για να ανοίξουμε την εφαρμογή της Logo, είτε πηγαίνουμε από τη γραμμή εκκίνησης :Start – Programs – Microsoft Windows Logo – MSWLogo,

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν δύο ξεχωριστά παράθυρα. Ένα μεγάλο που έχει τίτλο MSWLogo Screen και είναι το κύριο παράθυρο της εφαρμο-

Move Cet	Accessories	
mpu QuickT	🗟 HP PrecisionScan LT Software	
	Internet Explorer	
INST CARE	🖻 Lexmark Z51 Series	
My Set Up	Netscape Communicator	
Extra Programs	Online Services	
	📾 SiS Multimedia V1.25	
Ussa Office		
Netscape SmartUpdate	υπ Βοηθήματα	
Mindows Undate	EPoXUSDM	
windows opdate	C Internet Explorer	
Programs	S MS-DOS Prompt	14
		2 55 12
<u>*</u> F <u>a</u> vorites	S Windows Explorer	Store Carlos
Documents	Served Brint House Magic 4 Select	
网络 Settings >>	Corer Print House Magic 4 Select	
say zecongs		
🐒 <u>F</u> ind	Microsoft Works	Section 1995
🖉 Help		
		· AV A MA
<u>K</u> un	Microsoft Developer Network	 Destructioner State
🖉 Log Off Maria Kalamatianou	Microsoft Visual Studio 6.0	Barren El
	Microsoft Web Publishing	messare of a grownee construction of the second secon
Shut Down	🗟 Microsoft Windows Logo	• 🖾 MSWLogo

είτε διπλοπατάμε στο εικονίδιο συντόμευσης, που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας



MSWLogo.lnk



Στην οθόνη εμφανίζεται το περιβάλλον που φαίνεται στην εικόνα 4.1:

γής. Στο μέσον αυτού του παραθύρου βρίσκεται η χελώνα μας, η οποία στη συγκεκριμένη έκδοση απεικονίζεται με τη μορφή ενός ισοσκελούς τριγώνου και η οποία έχει θέση και προσανατολισμό. Αρχικά η χελώνα έχει κατεύθυνση κατακόρυφα προς τα πάνω. Στη θέση αυτή βρίσκεται το «σπίτι» (home) της. Σ' αυτό το παράθυρο εμφανίζονται τα γραφικά της, γι' αυτό ονομάζεται παράθυρο γραφικών.

Ακριβώς κάτω απ' αυτό το παράθυρο υπάρχει ένα μικρότερο το οποίο έχει τίτλο **Commander** και ονομάζεται <u>παράθυρο εντολών</u> γιατί σ' αυτό πληκτρολογούμε τις εντολές τις οποίες καλείται να εκτελέσει η χελώνα.

Το παράθυρο εντολών, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, αποτελείται από δύο πλαίσια. Το <u>πλαίσιο εισαγωγής</u> στο οποίο εισάγουμε από το πληκτρολόγιο τις οδηγίες προς τον υπολογιστή για να δώσουμε εντολή να εκτελεστούν, και το πλαίσιο εξόδου στο οποίο εμφανίζονται οι εντολές όταν εκτελεστούν τα μηνύματα του συστήματος, καθώς και τα λεκτικά ή αριθμητικά αποτελέσματα μιας επεξεργασίας. Η ενεργοποίηση των πλαισίων γίνεται με το ποντίκι. Το πλαίσιο εξόδου περιλαμβάνει διάφορα πλήκτρα που θα μάθουμε να τα χρησιμοποιούμε παρακάτω.

β) Οι εντολές στη Logo

Η χελώνα μπορεί να εκτελέσει μόνο απλές κινήσεις. Προχωράει ευθύγραμμα εμπρός ή πίσω και στρίβει επί τόπου (χωρίς να μετατοπίζεται), δεξιά ή αριστερά. Με αυτές τις απλές κινήσεις όμως, αν την καθοδηγήσουμε κατάλληλα, δημιουργεί πολύπλοκα γραφικά, με καταπληκτική ακρίβεια και ταχύτητα. Αυτές τις κινήσεις τις κατευθύνουμε με εξίσου απλές εντολές, που εκφράζουν με επιγραμματικό τρόπο τις λειτουργίες που κάνουν. Για τις περισσότερες από αυτές προβλέπεται και σύντομη έκφραση, με δύο ή τρία μόνο γράμματα, για να μην είναι κουραστική η πληκτρολόγηση. Οι εντολές έχουν την ίδια σημασία με ό,τι γράμματα είναι πληκτρολογημένες, κεφαλαία ή μικρά.

Όπως παρατηρούμε στα παραδείγματα, όλες οι εντολές κίνησης πρέπει να συνοδεύονται απαραίτητα από ένα αριθμητικό στοιχείο εισόδου, το οποίο πληροφορεί τη χελώνα πόσο ακριβώς θέλουμε να μετακινηθεί και πόσο να στρίψει. Αν δηλαδή πληκτρολογήσω μόνο: **FD**, θα εμφανιστεί το μήνυμα του πίνακα 4.2.

Επίσης απαραίτητο είναι να μην υπάρχουν λάθη πληκτρολόγησης ή συντακτικά λάθη όπως και να αφήνονται κενά μεταξύ της εντολής και του αριθμητικού ορίσματος.

Αν δηλαδή αντί **HOME**, πληκτρολογήσω **HME** ή γράψω: **FD80** αμέσως εμφανίζονται μηνύματα του τύπου, όπως φαίνονται στον πίνακα 4.3.

εντολές	ΣΥΝ/ΓΡΑΦΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
FORWARD	FD	Κινεί τη χελώνα μπροστά	FD 50
BACK	ВК	Η χελώνα οπισθοχωρεί	BK 30
RIGTHT	RT	Στρίβει τη χελώνα δεξιά	RT 90
LEFT	LT	Στρίβει τη χελώνα αριστερά	LT 180
PENUP	PU	Η χελώνα σηκώνει το μολύβι και δεν γράφει	PU FD 60
PENDOWN	PD	Η χελώνα κατεβάζει το μολύβι και ξαναγράφει	PD FD 40
PENERASE	PE	Η χελώνα αφήνει το μολύβι και παίρνει τη γόμα	PE BK 30
PENPAINT	РРТ	Η χελώνα ξαναπιάνει το μολύβι ζωγραφικής	PPT FD 100
НОМЕ		Η χελώνα επιστρέφει στο σπίτι τ ης , χωρίς να σβηστούν τα γρα- φικά	Για να μην αφήνει το ίχνος της PU home PD
CLEARSCREEN	CS	Καθαρίζει η οθόνη από όλα τα γραφικά και η χελώνα επιστρέ- φει στο σπίτι της	
CLEAN		Καθαρίζει η οθόνη από τα γρα- φικά, χωρίς να κινηθεί η χελώ- να	
CLEARTEXT	СТ	Καθαρίζει ότι υπάρχει στο πλαίσιο εξόδου εντολών	

Ο αριθμός, ο οποίος συνοδεύει τις εντολές αλλαγής θέσης της χελώνας FD και BK εκφράζει το μήκος σε "βήματα χελώνας" (pixels της οθόνης), γι' αυτό και αν δώσουμε: FD 1, δε θα φανεί η μετακίνηση της χελώνας γιατί ισοδυναμεί με βήμα ενός pixel, δηλαδή μιας κουκίδας στην οθόνη.

Ενώ ο αριθμός ο οποίος συνοδεύει τις εντολές

αλλαγής του προσανατολισμού της χελώνας RT και LT εκφράζει τη "στροφή της χελώνας" σε μοίρες.

	Jinnanaci			
	me		Halt	Trace
	don't know how to hme		Pause	Status
	don't know how to fd80		NoYield	Reset
		-		
D			Eve	rute

Εικόνα 4.2 Πλαίσιο εξόδου με μήνυμα ελλιπούς πληκτρολόγησης



Εικόνα 4.3 Πλαίσιο εξόδου με λανθασμένες εντολές

Εξάσκηση:



Ας δοκιμάσουμε μερικά παραδείγματα για να δούμε πώς κινείται η χελώνα. Κάντε κλικ στο πλαίσιο εισόδου εντολών έτσι ώστε να αναβοσβήνει ο δρομέας, για να μπορέσετε να εισάγετε τις εντολές.

1) Δοκίμασε με τη βοήθεια των εντολών, να κατασκευάσεις τη παρακάτω σκάλα:



 Δοκίμασε με τη βοήθεια των εντολών, να κατασκευάσεις τα παρακάτω σχήματα:



Δοκιμάστε και μόνοι σας να κάνετε διάφορα σχήματα με τη χελώνα

2. Το τετράγωνο στη Logo

α) Ανάλυση του προβλήματος

Για να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο στη Logo πρέπει να σκεφτούμε όπως όταν το σχεδιάζουμε με το χάρακα και το μολύβι. Θέλουμε λοιπόν να δημιουργήσουμε ένα τετράγωνο με πλευρά μήκους 100 βήματα χελώνας. Βάζουμε τον εαυτό μας στη θέση της χελώνας και σκεφτόμαστε τι θα κάναμε με το σώμα μας για να διαγράψουμε αυτό το τετράγωνο. Με τις κατάλληλες εντολές θα οδηγήσουμε τη χελώνα να κάνει τις ίδιες κινήσεις.

Δηλαδή, προχωρούμε μπροστά, ας πούμε 100 βήματα. Μετά θα πρέπει να στρίψουμε το σώμα μας 90 μοίρες και να προχωρήσουμε πάλι μπροστά 100 βήματα. Συνεχίζουμε με τον ίδιο τρόπο μέχρι που να βρεθούμε εκεί από όπου ξεκινήσαμε και μάλιστα με τον ίδιο προσανατολισμό.

Πληκτρολογούμε λοιπόν τις ακόλουθες εντολές στο πλαίσιο εισόδου, πατώντας enter στο τέλος καθεμιάς:



Εικόνα 4.4 Το πλαίσιο εξόδου μετά την πληκτρολόγηση των εντολών για την κατασκευή τετραγώνου πλευράς 100 βημάτων, στη Logo.

Αν πληκτρολογήσουμε και εκτελέσουμε τις εντολές σωστά τότε στο παράθυρο των γραφικών θα εμφανιστεί η εικόνα 4.5.

E J M I M H H H H H H H H H H	WEOgo a	creer	L		Ν.
ile	<u>B</u> itmap	<u>S</u> et	<u>Z</u> oom	<u>H</u> elp	

Εικόνα 4.5 Το παράθυρο γραφικών της Logo με τετράγωνο πλευράς 100 βημάτων χελώνας.

Παρατηρούμε ότι η χελώνα διέγραψε ένα κλειστό πολύγωνο και στράφηκε συνολικά κατά 90*4=360⁰ μοίρες. Τα ίδια αποτελέσματα θα είχαμε αν, αντί να πληκτρολογήσουμε μία - μία τις εντολές, τις πληκτρολογούσαμε όλες μαζί αφήνοντας ένα κενό ανάμεσά τους και εκτελούσαμε το σύνολο των εντολών. Δηλαδή η ομάδα των εντολών.

fd 100 rt 90 fd 100 rt 90 fd 100 rt 90 fd 100 rt 90

θα μας έδινε το ίδιο αποτέλεσμα.

Στην προηγούμενη εικόνα η χελώνα μετά την εκτέλεση των εντολών και τη δημιουργία του τετραγώνου, επανήλθε στη αρχική της θέση. Η Logo μας δίνει τη δυνατότητα να «κρύψουμε» τη χελώνα από το τελικό μας σχέδιο με την εντολή ht (hideturtle-κρύψε τη χελώνα). Οπότε στο παράθυρο των γραφικών εμφανίζεται η ακόλουθη εικόνα

ile	Bitmap	Set	Zoom	Help	
		_	_		
					4
					_

Εικόνα 4.6 Το παράθυρο των γραφικών με το τετράγωνο, μετά την εντολή απόκρυψης της χελώνας.

β) Εξάσκηση



Με τη βοήθεια των εντολών κατασκευής του τετραγώνου, κριτική σκέψη και παρατηρητικότητα, θα προσπαθήσουμε να φτιάξουμε τα ακόλουθα σχήματα.

Δοκίμασε να φτιάξεις ισόπλευρα τρίγωνα, όπως παρακάτω:

Δοκίμασε με τη βοήθεια των εντολών να φτιάξεις το παρακάτω τετράγωνο:







Δοκίμασε με τη βοήθεια των εντολών να σχηματίσεις στην οθόνη τη λέξη "ΡΟΔΟ", χωρίς καμπυλότητες:



3. Οι «διαδικασίες» στη γλώσσα Logo

Το σύνολο εντολών που δώσαμε προκειμένου να κατασκευάσουμε το τετράγωνο καλείται, όπως και σε κάθε άλλη γλώσσα, πρόγραμμα. Κάθε φορά που θα πρέπει να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο θα πρέπει να γράψουμε όλες τις παραπάνω εντολές. Είναι προφανές πως αυτή η διαδικασία είναι χρονοβόρα. Η γλώσσα Logo μας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε στη βιβλιοθήκη της προγράμματα με δική μας ονομασία και τα οποία μπορούμε να ανακαλούμε όποτε θέλουμε. Για παράδειγμα, στο σύνολο των εντολών που σχεδιάζουν ένα τετράγωνο, μπορούμε να του δώσουμε μια ονομασία, έστω tetragono, και κάθε φορά που θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο να πληκτρολογούμε μόνο την εντολή tetragono. Αυτό το πρόγραμμα με την ονομασία tetragono, καλείται διαδικασία

(procedure).

Κάθε διαδικασία έχει **το δικό της όνομα.** Συνήθως επιλέγουμε ένα όνομα που να μας θυμίζει το αποτέλεσμα που θα έχουμε κατά την εκτέλεση.

α) Πώς συντάσσουμε μια διαδικασία

Για τη σύνταξη (αλλά και τη διόρθωση) μιας διαδικασίας προβλέπεται ένα άλλο παράθυρο. Για να το ανοίξουμε επιλέγουμε από την γραμμή μενού FILE - EDIT. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου με τον τίτλο Edit Procedure. Στη συνέχεια πατάμε το κουμπί OK και εμφανίζεται ένα άλλο παράθυρο με τίτλο EDITOR, το οποίο καλούμε παράθυρο σύνταξης και εδώ ορίζουμε τις διαδικασίες. (βλέπε εικόνα 4.7).

Στο παράθυρο αυτό παρατηρούμε ότι υπάρχουν έτοιμες οι λέξεις : to - end.



- Η λέξη **to** ορίζει την αρχή της διαδικασίας (επικεφαλίδα) και η λέξη **end** το τέλος της.
 - Δίπλα στη λέξη to δίνουμε το όνομα της διαδικασίας και πατάμε το πλήκτρο enter.

Στη νέα γραμμή πληκτρολογούμε σε μία ή περισσότερες γραμμές τις οδηγίες με την σειρά που θέλουμε να εκτελεστούν.

Η σύνταξη της διαδικασίας τελειώνει με τη λέξη end.

β) Το τετράγωνο ως διαδικασία στη Logo

Εάν θέλουμε να ορίσουμε τη διαδικασία για το σχεδιασμό ενός τετραγώνου πλευράς 70 βημάτων χελώνας, έχουμε την ακόλουθη σύνταξη στο αντίστοιχο παράθυρο:

to tetragono fd 70 rt 90 fd 70 rt 90 fd 70 rt 90 fd 70 rt 90 end

Οι οδηγίες που παρεμβάλλονται μεταξύ των λέξεων to και end αποτελούν τον κορμό της διαδικασίας. Αυτές οι οδηγίες θα αντιπροσωπεύονται στο εξής από τη λέξη tetragono. (βλέπε εικόνα 4.8)



Εικόνα 4.8 Το παράθυρο σύνταξης με τη διαδικασία τετραγώνου πλευράς 70 βημάτων.

Για να κλείσουμε το παράθυρο σύνταξης επιλέγουμε από τη γραμμή menu του συγκεκριμένου παραθύρου

FILE_EXIT

ή το κλείνουμε από το κουμπί



Τότε εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου το οποίο έχει τίτλο **Contents Changed** και μας ενημερώνει ότι τα περιεχόμενα έχουν αλλάξει και αν θέλουμε να τα σώσουμε. (βλέπε εικόνα 4.9).



Εάν επιλέξουμε το κουμπί **No** κλείνει το παράθυρο σύνταξης αλλά το περιεχόμενο του δεν σώζεται.

Εάν επιλέξουμε το κουμπί Cancel τότε επιστρέφουμε στο παράθυρο σύνταξης (editor) και μπορούμε να συνεχίσουμε τη σύνταξη διαδικασιών.

Εάν επιλέξουμε το κουμπί Yes κλείνει το παράθυρο σύνταξης και το περιεχόμενο της διαδικασίας που μόλις ορίσαμε, καταχωρείται στο χώρο εργασίας στη μνήμη του υπολογιστή, και το όνομά της συγκαταλέγεται στο λεξιλόγιο της Logo που την αναγνωρίζει στο εξής όπως ακριβώς και τις πρωταρχικές διαδικασίες. Έτσι η χελώνα γνωρίζει στο εξής τη σημασία της λέξης tetragono.

Δοκιμάζουμε πληκτρολογώντας στο πλαίσιο εισόδου το όνομα της διαδικασίας που έχουμε ορίσει δηλ. tetragono. Πράγματι η χελώνα σχεδιάζει αστραπιαία ένα τετράγωνο πλευράς 70 βημάτων στην οθόνη γραφικών. (βλέπε εικόνα 4.10)

Με τον παραπάνω τρόπο προσθέτουμε στη βιβλιοθήκη της γλώσσας Logo πολλές διαδικασίες. Οι εντολές FD, BK, RT, LT και κάποιες που ανα-

ile <u>B</u> itma	p <u>S</u> et	<u>Z</u> oom	<u>H</u> elp					
				ſ				
				I				
				Δ	<u> </u>			
ommande	r							_ 🗆
tragono						^	Halt	Trace
							Pause	Status
							NoYield	Reset
						-		
						• •		
(



φέραμε παραπάνω, είναι διαδικασίες που ορίστηκαν από τον κατασκευαστή της γλώσσας Logo. Αυτές οι διαδικασίες καλούνται πρωταρχικές διαδικασίες. Το όνομα μιας πρωταρχικής διαδικασίας δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως όνομα σε μια διαδικασία που θα ορίσουμε εμείς.

Δοκιμάζουμε να ορίσουμε στον editor μια διαδικασία με το όνομα right. Παρατηρούμε ότι όταν στο πλαίσιο διαλόγου Contents Changed επιλέξουμε yes εμφανίζεται ένα μήνυμα το οποίο μας πληροφορεί ότι δεν μπορεί η διαδικασία με το όνομα που δώσαμε να καταχωρηθεί στη μνήμη γιατί η λέξη είναι ήδη ορισμένη από τον κατασκευαστή της Logo. (βλέπε εικόνα 4.11) Την νέα εντολή αυτή μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε, όπως και τις πρωταρχικές. Έτσι μπορούμε να τη συνδυάσουμε με άλλες εντολές, ώστε να φτιάξουμε όμορφα γραφικά.

Your edit Return to	cannot be loaded EDIT?						
<u>Y</u> es	<u>N</u> ∘						

1	ommander			
	etragono	•	Halt	Trace
	:S ight is already defined	μ	Pause	Status
	ight is already defined		NoYield	Reset
		•		
			Eve	cute

Εικόνα 4.11 Το μήνυμα λάθους μας πληροφορεί ότι η διαδικασία με το όνομα right δεν μπορεί να καταχωρηθεί. Στο πλαίσιο εξόδου αναγράφεται ότι η διαδικασία right είναι ήδη ορισμένη από τον κατασκευαστή.

γ) Εξάσκηση



Με τη βοήθεια της διαδικασίας του τετραγώνου, που έχουμε ήδη ορίσει, και με το συνδυασμό πρωταρχικών διαδικασιών μπορούμε να κατασκευάσουμε όμορφα γραφικά.

Δοκιμάστε να πληκτρολογήσετε στο πλαίσιο εισόδου τις ακόλουθες εντολές:

cs tetragono rt 90 tetragono rt 90 tetragono rt 90 tetragono rt 90

Τι σχήμα προκύπτει;

Βρείτε ποιες εντολές θα πληκτρολογήσετε για να πάρετε το ακόλουθο σχήμα:



4. Υποδιαδικασίες – Υπερδιαδικασίες

Από τη στιγμή που το όνομα μιας διαδικασίας καταχωρήθηκε στη βιβλιοθήκη της γλώσσας, το όνομά της μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εντολή σε άλλο πρόγραμμα. Στην προηγούμενη ενότητα συντάξαμε τη διαδικασία για την κατασκευή ενός τετραγώνου πλευράς 70 βημάτων χελώνας. Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να συντάξουμε μια διαδικασία για την κατασκευή ενός ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά ίση με αυτή του τετραγώνου.

Έστω λοιπόν ότι έχουμε να κατασκευάσουμε το παρακάτω ισόπλευρο τρίγωνο:



Ξέροντας ότι το ισόπλευρο τρίγωνο έχει τρεις ίσες γωνίες 60⁰ μοιρών η καθεμιά και τρεις ίσες πλευρές, και παρατηρώντας ότι η χελώνα θα πρέπει να στρίψει κατά γωνία 120⁰ μοιρών μετά τη σχεδίαση της πρώτης πλευράς, πληκτρολογούμε στο πλαίσιο εισόδου τις ακόλουθες εντολές:

fd 70 rt 120 fd 70 rt 120 fd 70 rt 120

Στο παράθυρο γραφικών εμφανίζεται η ακόλουθη εικόνα:

ERWAD SEE COOM FR		
<u>эзлан den</u> 0 ल 120 бд 70 ल 120 бд 70 ल 120		Halt Trac Pause Statu Novind Door
Εικόνα 4.12	Το παράθυρο των	γραφικών με

Γράφοντας τις εντολές αυτές στο παράθυρο σύνταξης, δίνοντας στη διαδικασία το όνομα trigono, μπορούμε αφού την αποθηκεύσουμε να τη χρησιμοποιήσουμε ως εντολή σε μια νέα διαδικασία.

το ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς 70 βημάτων.

α) Η υπερδιαδικασία spiti



Έστω ότι θέλουμε να κατασκευάσουμε μια διαδικασία για το σχεδιασμό του παρακάτω σχήματος: β) Ανάλυση του προβλήματος

Όπως παρατηρούμε το σχήμα αυτό αποτελείται από ένα τετράγωνο και ένα ισόπλευρο τρίγωνο, με ίδιο μήκος πλευράς. Μια καλή ιδέα θα ήταν να χρησιμοποιήσουμε κατάλληλα τις ήδη έτοιμες διαδικασίες tetragono και trigono. Αυτές τις δύο διαδικασίες μπορούμε να τις χρησιμοποιήσουμε στον ορισμό μιας άλλης διαδικασίας που θα λέγεται spiti. Φροντίζουμε μόνο να έχουν και τα δυο σχήματα το ίδιο μήκος πλευράς.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, αν θεωρήσουμε αφετηρία για το τετράγωνο το σημείο **A**, στο σημείο αυτό θα ξαναβρεθεί η χελώνα, μετά την κατασκευή του με τον ίδιο προσανατολισμό που είχε όταν ξεκίνησε να σχεδιάζει το σχήμα. Είναι προφανές ότι για να σχεδιασθεί το τρίγωνο θα πρέπει να βρεθεί η χελώνα στο σημείο **B** και μάλιστα με κλίση **60**⁰ μοιρών σε σχέση με την οριζόντια

副 Ms	awl ago S	area	n		
File	Riturnap	Set	Zuom	Help	
to	eniti				
10	spiti				
1	etragon	0			
		0			
1	id 70				
	4 20				
	130				
4	triaono				
	ingono				
en	ıd				
0.1					

Εικόνα 4.13 Το παράθυρο σύνταξης με τη διαδικασία spiti.

πλευρά του τετραγώνου. Έτσι η διαδικασία θα πρέπει να οριστεί στο παράθυρο σύνταξης:

Με το κάλεσμα της διαδικασίας spiti, το σύστημα αναζητά τον ορισμό της και εκτελεί με τη σειρά τις εντολές που αυτή περιλαμβάνει. Συναντά πρώτα τη λέξη tetragono. Μόλις φτάσει στο τέλος της διαδικασίας tetragono (end), την εγκαταλείπει και ο έλεγχος επιστρέφει στη διαδικασία από την οποία κλήθηκε, δηλ. το spiti, όπου η ροή εκτέλεσης συνεχίζεται στην αμέσως επόμενη εντολή που είναι η fd 70. Η χελώνα μετακινείται κατά 70 βήματα και φθάνει στο σημείο Β. Στρίβει δεξιά κατά 30° μοίρες, rt 30 (οι γωνίες ενός ισόπλευρου τριγώνου είναι 60Ι μοίρες). Η ροή συνεχίζεται στην επόμενη λέξη που είναι η εντολή trigono. Όπως προηγουμένως, το σύστημα εγκαταλείπει προσωρινά τη διαδικασία spiti, και ο έλεγχος περνά στην trigono. Την εκτελεί, σχηματίζεται το τρίγωνο και επιστρέφει πάλι στη διαδικασία spiti και στην αμέσως επόμενη εντολή που είναι η end. Η διαδικασία spiti έχει ολοκληρωθεί και το σπίτι είναι έτοιμο.

Βλέπουμε λοιπόν ότι μια διαδικασία μπορεί να κληθεί μέσα από μια άλλη. Γι' αυτό είναι σημαντικό να οργανώνουμε σωστά τη δουλειά μας ώστε να μπορούμε να την αξιοποιήσουμε.

Οι διαδικασίες tetragono και trigono αποτελούν ανεξάρτητες διαδικασίες αλλά συγχρόνως αποτελούν και <u>υποδιαδικασίες</u> της διαδικασίας spiti, μέσα στην οποία καλούνται. Μια διαδικασία μπορεί να είναι <u>υποδιαδικασία</u> σε περισσότερες από μία διαδικασίες, όπως μια πρωταρχική μπορεί να καλείται από πολλές άλλες διαδικασίες. Στο συγκεκριμένο πρόβλημα η διαδικασία spiti αποτελεί την κύρια διαδικασία ή <u>υπερδιαδικασία</u> για τις άλλες δύο. Όταν καλείται μια <u>υποδιαδικασία</u>, ο έλεγχος περνά σ' αυτή, και αφού ολοκληρωθεί η εκτέλεσή της, επιστρέφει στην κύρια διαδικασία όπου συνεχίζεται η εκτέλεση της αμέσως επόμενης εντολής.

γ) Αποθήκευση των διαδικασιών

Όταν με τη βοήθεια του εκδότη (παράθυρο σύνταξης-editor) κατασκευάσουμε ορισμένες διαδικασίες αυτές αποθηκεύονται προσωρινά στη μνήμη RAM του υπολογιστή. Όπως είναι γνωστό αν αλλάξουμε περιβάλλον εργασίας ή αν κλείσουμε τον υπολογιστή ό,τι είναι γραμμένο στη μνήμη RAM εξαφανίζεται. Για να είναι λοιπόν διαθέσιμες οι διαδικασίες και σε άλλες εφαρμογές θα πρέπει αποθηκευθούν οι διαδικασίες σε εξωτερικές συσκευές αποθήκευσης, όπως ο σκληρός δίσκος.

Με τη γνωστή επιλογή FILE_SAVE από το κύριο παράθυρο, εμφανίζεται το επίσης γνωστό στο περιβάλλον των WINDOWS πλαίσιο διαλόγου Save As. (βλέπε εικόνα 4.14) Επιλέγουμε το να επαναφέρουμε στη μνήμη τις διαδικασίες που απαιτούνται για να εκτελεστεί η εντολή spiti. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιλογή από τη γραμμή menu, FILE_LOAD από το κύριο παράθυρο. Με αυτήν την επιλογή εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου File Open. (βλέπε εικόνα 4.15)



δίσκο C:\ και τον κατάλογο στον οποίο θέλουμε να αποθηκευτεί το αρχείο. Στη συνέχεια πληκτρολογούμε το όνομα π.χ. sximata και όταν πατήσουμε OK αποθηκεύονται εκεί όλες οι διαδικασίες που έχω ορίσει ως εκείνη τη στιγμή (στο παράθυρο σύνταξης) και οι οποίες προσωρινά βρίσκονταν στη μνήμη.

δ) Ανάκτηση διαδικασιών

Οι διαδικασίες που ορίζονται από τον προγραμματιστή δεν είναι αυτόματα διαθέσιμες όπως οι πρωταρχικές διαδικασίες. Δηλαδή, αν ενεργοποιηθεί η γλώσσα Logo και δώσουμε την εντολή **spiti**, αυτή η εντολή θα είναι άγνωστη. Θα πρέπει λοιπόν Επιλέγουμε το δίσκο, όπου είναι αποθηκευμένο το αρχείο sximata, το οποίο περιλαμβάνει τις διαδικασίες οι οποίες μας ενδιαφέρουν. Με τη μπάρα κύλισης μπορώ να εντοπίσω το αρχείο μου- αν τυχόν δεν φαίνεται- και με το ποντίκι να το επιλέξω. Τότε βλέπω ότι εμφανίζεται το όνομα του αρχείου sximata και στο πλαίσιο εισαγωγής ονόματος. Πατώντας OK το αρχείο φορτώνεται στη μνήμη. Τώρα το σύστημα μπορεί να αναγνωρίσει όλες τις διαδικασίες που υπάρχουν σε αυτό το αρχείο και να τις εκτελέσει. Έτσι αν εκεί υπάρχει, π.χ. η διαδικασία tetragono και την πληκτρολογήσω στο πλαίσιο εισόδου εντολών θα εκτελεστεί.

Με τον ίδιο τρόπο μπορώ να φορτώσω συγχρόνως και άλλες διαδικασίες τις οποίες τυχόν έχω

Εξάσκηση



Με τη βοήθεια των διαδικασιών του τετραγώνου, του τριγώνου και του σπιτιού, που έχουμε ήδη ορίσει, και με το συνδυασμό πρωταρχικών διαδικασιών μπορούμε να κατασκευάσουμε όμορφα γραφικά. Δοκιμάστε να πληκτρολογήσετε στο πλαίσιο εισόδου τις ακόλουθες εντολές:

cs spiti rt 60 spiti rt 60 spiti rt 60 spiti rt 60

Τι σχήμα προκύπτει;

Βρείτε ποιες εντολές θα πληκτρολογήσετε για να πάρετε το ακόλουθο σχήμα:



5. Η δομή της επανάληψης στη Logo- Η εντολή «repeat»

α) Το τετράγωνο με την επαναληπτική διαδικασία

Κατά το σχεδιασμό ενός τετραγώνου πλευράς 70 βημάτων χελώνας, χρησιμοποιούμε την εξής ακολουθία εντολών στο παράθυρο σύνταξης :

```
to tetragono
fd 70 rt 90
fd 70 rt 90
fd 70 rt 90
fd 70 rt 90
end
```

Σ' αυτή τη διαδικασία παρατηρούμε ότι το ζεύγος των εντολών fd 70 rt 90 επαναλαμβάνεται 4 φορές. Πρόκειται λοιπόν για μια επαναληπτική δομή, όπου κάποιες ενέργειες επαναλαμβάνονται με την ίδια σειρά για ένα ορισμένο πλήθος φορών.

Στη γλώσσα προγραμματισμού Logo, για τις περιπτώσεις επανάληψης μιας ομάδας εντολών προβλέπεται η εντολή repeat, που μας επιτρέπει να τις εκφράσουμε με πιο σύντομο τρόπο. Μια τέτοια επανάληψη στην περίπτωση του τετραγώνου εκφράζεται με τη διατύπωση

to tetragono repeat 4 [fd 70 rt 90] end

που σημαίνει, επανάλαβε (repeat) 4 φορές τη λίστα ενεργειών που περιλαμβάνονται στις αγκύλες. Εκτελείται λοιπόν πρώτα η fd 70, στη συνέχεια η rt 90 και η ροή της εκτέλεσης επιστρέφει πάλι στην fd 70 ώσπου να εκτελεστεί η λίστα αυτή τόσες φορές όσες αναφέρει ο αριθμός μπροστά της. Δημιουργείται λοιπόν ένας βρόχος, ο οποίος στο συγκεκριμένο παράδειγμα εκτελείται 4 φορές.

Όσον αφορά στον τρόπο σύνταξης της repeat, είμαστε υποχρεωμένοι να περιβάλουμε την ακολουθία των εντολών που επαναλαμβάνονται με αγκύλες, διαφορετικά δε θα γίνει κατανοητή από τον υπολογιστή. Με την εντολή repeat μπορούμε να καθοδηγούμε τη χελώνα και κατ' επέκταση τον υπολογιστή, με σύντομο αλλά δυναμικό τρόπο. Σε διαφορετική περίπτωση θα ήμαστε υποχρεωμένοι να πληκτρολογήσουμε μία-μία τις εντολές για το σχηματισμό ενός δωδεκαγώνου ή ενός εικοσαγώνου.

β) Το ισόπλευρο τρίγωνο με την επαναληπτική διαδικασία

Στη διατύπωση της διαδικασίας repeat 4[FD 70 RT 90], παρατηρούμε ότι ο αριθμός των επαναλήψεων (4) και η γωνία στροφής (90) μέσα στη λίστα των εντολών που θα επαναληφθούν, έχουν γινόμενο 360°(4*90°=360°). Αυτό συμβαίνει γιατί όταν η χελώνα διαγράφει ένα κυρτό πολύγωνο, στρέφεται συνολικά κατά μία πλήρη γωνία (δηλ.360° μοίρες). Το ίδιο θα ισχύει και αν πρέπει να διαγράψει ένα ισόπλευρο τρίγωνο. Αφού θα χρειαστεί να στρίψει τρεις φορές συνολικά, η γωνία στροφής θα είναι κάθε φορά 360°:3=120°.

Στο παράθυρο σύνταξης γράφουμε την επαναληπτική διαδικασία για την κατασκευή ισόπλευρου τριγώνου:

to trigono repeat 3[fd 70 rt 120] end

Πραγματικά, αν στο πλαίσιο εισαγωγής εισά-

γουμε την εντολή : cs trigono και πατήσουμε enter στην οθόνη σχηματίζεται ένα τρίγωνο.

Γενικά λοιπόν, για να σχηματίσει η χελώνα ένα κανονικό κυρτό πολύγωνο με ν πλευρές, θα πρέπει να στραφεί ν φορές κατά γωνία 360:ν κάθε φορά, όσο δηλαδή είναι η εξωτερική γωνία του συγκεκριμένου πολυγώνου.

Εξάσκηση

Ο αριθμός των επαναλήψεων και η γωνία στροφής της χελώνας για το σχηματισμό ενός κανονικού πολυγώνου, έχουν γινόμενο 360 μοίρες

Με τη βοήθεια των επαναληπτικών διαδικασιών που ήδη γνωρίζουμε αλλά και με το συνδυασμό



πρωταρχικών διαδικασιών μπορούμε να ορίσουμε νέες επαναληπτικές διαδικασίες για την κατασκευή πολλών γεωμετρικών σχημάτων και

όμορφων γραφικών.

Δοκιμάστε να φτιάξετε ένα δωδεκάγωνο πλευράς 40 βημάτων, με τη βοήθεια της εντολής repeat. Συμπληρώστε τα ορίσματα που λείπουν από την αντίστοιχη εντολή:

to dodekagono repeat ... [fd ... rt 360/...] end

Αν συμπληρώσετε σωστά την παραπάνω εντολή στο παράθυρο σύνταξης, τότε στο παράθυρο γραφικών μετά την πληκτρολόγηση dodekagono στο πλαίσιο εισόδου, θα εμφανιστεί η ακόλουθη εικόνα:



Δοκιμάστε με την εντολή **repeat** να ορίσετε μια διαδικασία που θα τη χρησιμοποιήσετε για ένα **ορ**θογώνιο με πλευρές 50 και 100 βημάτων.

to orthogonio repeat ... [fd ... rt ... fd ... rt ...] end

Αν συμπληρώσετε σωστά την παραπάνω εντολή στο παράθυρο σύνταξης, τότε στο παράθυρο γραφικών μετά την πληκτρολόγηση orthogonio στο πλαίσιο εισόδου, θα εμφανιστεί η ακόλουθη εικόνα:



Ορίστε μια επαναληπτική διαδικασία για το παρακάτω σχήμα: (Προσέξτε ποιο προσανατολισμό πρέπει να έχει η χελώνα πριν εκτελέσει την επαναληπτική διαδικασία).



Ορίστε δυο καινούριες διαδικασίες, την **askala** για το σχεδιασμό μιας αριστερής σκάλας με σκαλιά πλάτους και ύψους 30 βημάτων χελώνας, και την **dskala** για το σχεδιασμό μιας δεξιάς, ίδια με την προηγούμενη, σκάλας, πληκτρολογώντας τις ακόλουθες επαναληπτικές διαδικασίες (**repeat**) στο παράθυρο σύνταξης

to askala repeat 5 [fd 30 rt 90 fd 30 lt 90] end

to dskala repeat 5 [fd 30 rt 90 fd 30 lt 90] end

Πληκτρολογήστε στο πλαίσιο εισόδου τις διαδικασίες askala και dskala και παρατηρείστε τα σχήματα που προκύπτουν στο παράθυρο γραφικών.

Μπορείτε τώρα να ορίσετε την υπερδιαδικασία exedra, καλώντας τις δύο προηγούμενες διαδικασίες αλλά και ενδιάμεσα καλώντας πρωταρχικές εντολές για το σχεδιασμό της βάσης και του δαπέδου της εξέδρας;

Προσπαθήστε το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών σας να μοιάζει με το ακόλουθο σχήμα.



Πληκτρολογήστε τις παρακάτω εντολές στο παράθυρο σύνταξης:

to aktina repeat 12 [fd 100 bk 100 rt 360/12] end

Αν καλέσετε τη διαδικασία aktina τι θα εμφανιστεί; :

Προσπαθήστε τώρα να συντάξετε μια διαδικασία με το όνομα aktinakentri, όπου το σχήμα που θα προκύπτει θα είναι το παρακάτω. (Για τη σύνταξη αυτής της διαδικασίας απαιτείται η χρησιμοποίηση των εντολών **pu** και **pd** (penup και pendow)



Συντάξτε τη διαδικασία asteri για την κατασκευή του παρακάτω σχήματος: (Το σχήμα αυτό δεν είναι κυρτό πολύγωνο. Παρατηρούμε όμως ότι οι κορυφές του είναι κορυφές κανονικού πενταγώνου εγγεγραμμένου σε κύκλο. Τα τόξα λοιπόν που ορίζονται από τις κορυφές αυτές είναι τόξα 72⁰ μοιρών.



Δοκιμάστε να σχεδιάσετε έναν κύκλο χρησιμοποιώντας τις εντολές fd και rt. Τι θα κάνατε αν τον φτιάχνατε στο πάτωμα, χρησιμοποιώντας τα βήματά σας; Πόσες φορές θα χρειαζόταν να προχωρήσετε μπροστά και να στρίψετε δεξιά; Η εντολή repeat θα σας διευκολύνει να μην επαναλαμβάνετε συνέχεια τις συγκεκριμένες εντολές, τόσες φορές όσες χρειάζονται προκειμένου να σχεδιαστεί ένας κύκλος. Δώστε το όνομα kyklos στη διαδικασία που θα συντάξετε. Συγκρίνετε τις εντολές σας με τις ακόλουθες

to kyklos repeat 360 [fd 1 rt 1] End Στο παράθυρο γραφικών, όταν καλέσετε τη διαδικασία **kyklos**, θα σχεδιαστεί το ακόλουθο σχήμα:



6. Η επανάληψη μιας επαναληπτικής διαδικασίας

α) Η δημιουργία ενός σύνθετου σχήματος

Ορίζουμε μια γνωστή μας ήδη διαδικασία για το σχεδιασμό ενός ορθογωνίου με πλευρές 50 και 100 βημάτων χελώνας, αντίστοιχα.

to orthogonio repeat 2 [fd 100 rt 90 fd 50 rt 90] end

Μπορούμε χρησιμοποιώντας αυτή τη διαδικασία να φτιάξουμε σύνθετα σχήματα όπως το παρακάτω.

Για τη δημιουργία του παρακάτω σχήματος θα πρέπει να επαναλάβουμε **4 φορές** το ζεύγος των εντολών orthogonio rt 90. (Η χελώνα μετά το σχεδιασμό του πρώτου ορθογωνίου πρέπει να αλλάξει τον προσανατολισμό της κατά 90⁰ μοίρες. Αυτό το πετυχαίνουμε με την εντολή rt 90.)



Πληκτρολογούμε λοιπόν στο παράθυρο εισόδου την παρακάτω ακολουθία εντολών

orthogonio rt 90 orthogonio rt 90 orthogonio rt 90 orthogonio rt 90

Την παραπάνω ακολουθία μπορούμε να την συμπτύξουμε με τη βοήθεια της επαναληπτικής δομής **repeat**.

repeat 4 [orthogonio rt 90]

Αυτή η διατύπωση ορίζει την επανάληψη της λίστας των εντολών orthogonio και rt 90 τέσσερις φορές. Η εντολή orthogonio όμως αντιπροσωπεύει κι αυτή μια επαναληπτική δομή την:

repeat 2 [fd 100 rt 90 fd 50 rt 90].

Αν γράψουμε αναλυτικά την προηγούμενη διατύπωση θα έχουμε:

repeat 4 [repeat 2 [fd 100 rt 90 fd 50 rt 90] rt 90]

Είναι φανερό ότι στην παραπάνω δομή επαναλαμβάνεται μια επαναληπτική διαδικασία. Έχουμε λοιπόν μια επανάληψη μέσα σε μια επαναληπτική δομή. Η εσωτερική επανάληψη λέγεται ένθετος βρόχος.

Εξάσκηση:



Με τη βοήθεια επαναληπτικών δομών και ένθετων βρόχων μπορούμε με το συνδυασμό πρωταρχικών διαδικασιών να κατασκευάσουμε όμορφα γραφικά.

Γράψτε τη διαδικασία για την κατασκευή του παρακάτω σχήματος:



Για να ορίσετε τη διαδικασία του παραπάνω σχήματος

(polytetrago-no.5),

θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την επαναληπτική δομή repeat και τη διαδικασία tetragono που ήδη έχετε ορίσει. Παρατηρείστε πόσες φορές θα επαναλάβετε τη διαδικασία σχηματισμού του τετραγώνου και υπολογίστε κατά πόσες μοίρες θα χρειαστεί η χελώνα σας ν' αλλάξει τον προσανατολισμό της μετά το σχηματισμό του κάθε τετραγώνου (360⁰/5), ώστε να διαγράψει έναν πλήρη κύκλο 360⁰ μοιρών και να επιστρέψει στην αρχική της θέση.

Πληκτρολογώντας τις ίδιες εντολές και αλλάζοντας κάθε φορά τις φορές επανάληψης σχηματισμού του τετραγώνου και τη γωνία αλλαγής του προσανατολισμού της χελώνας, μπορείτε να ορίσετε και τις ακόλουθες διαδικασίες:

polytetragono.6, polytetragono.7, polytetragono.8, κ.ά.

Σχεδιάστε επαναλαμβανόμενους κύκλους χρησιμοποιώντας την επαναληπτική δομή repeat και τη διαδικασία kyklos που έχετε ήδη ορίσει. Αλλάξτε κάθε φορά τις φορές επανάληψης της διαδικασίας kyklos και τη γωνία στροφής της χελώνας μετά την ολοκλήρωση σχεδιασμού του κάθε κύκλου.

Η παρακάτω διαδικασία έχει το όνομα rodakas και ορίζεται ως εξής:

]

to rodakas repeat 18 [kyklos rt 360/18] end

to rodakas repeat 18 [repeat 360 [fd 1 rt 1] rt 360/18 end

Αν πληκτρολογήσετε στο πλαίσιο εισόδου τις παρακάτω εντολές θα εμφανιστεί το Σχήμα 1

Ορίστε διαδικασίες επαναλαμβανόμενων κανονικών πολυγώνων με τη βοήθεια της επαναληπτικής δομής **repeat** και ως ένθετους βρόχους τη διαδικασία σχηματισμού κανονικού πολυγώνου.

Ορίστε διαδικασίες επαναλαμβανόμενων κανονικών πολυγώνων με τη βοήθεια της επαναληπτικής δομής **repeat** και ως ένθετους βρόχους τη διαδικασία σχηματισμού κανονικού πολυγώνου.

Δοκιμάστε να σχεδιάσετε το παρακάτω σχήμα



ορίζοντας για το σχεδιασμό του μια διαδικασία με το όνομα milos. Για τη σύνταξή της χρησιμοποιείστε δύο φορές την επαναληπτική δομή repeat. (Ορίστε αρχικά μία διαδικασία με το όνομα simaia για το σχεδιασμό της σημαίας, χρησιμοποιώντας την ήδη ορισμένη διαδικασία tetragono (με μικρότερη πλευρά), και στη συνέχεια ορίστε τη διαδικασία milos, η οποία θα επαναλαμβάνει τη διαδικασία simaia ν φορές ενώ η χελώνα θα πρέπει να στραφεί κατά 360⁰/ ν φορές).

Αν συμπληρώσετε σωστά τις παρακάτω διαδικασίες και τις πληκτρολογήσετε στο πλαίσιο εισόδου θα πάρετε το παρακάτω σχήμα:

```
to tetragono
repeat ... [fd ... rt ...]
end
to simaia
fd ... tetragono bk ...
end
to milos
repeat ... [simaia rt 360/...]
end
```

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα καταλήγατε και αν πληκτρολογούσατε την παρακάτω ακολουθία εντολών: (συμπληρώστε σωστά)

```
to milos
repeat 7 [fd ... repeat 4 [fd ... rt ...] bk ... rt
360/...]
end
```

σιμοποιώντας την ήδη γνωστή διαδικασία kyklos.

Πληκτρολογήστε την παρακάτω επαναληπτική δομή και τον εσωτερικό βρόχο της και εκτελέστε την.

to tetraseira

repeat 4 [repeat 4 [fd 50 rt 90] rt 90 fd 50 lt 90] end

Προσπαθήστε να ορίσετε δυο διαδικασίες για αντίθετα ημικύκλια (imikykliod, imikyklioa), χρη-







7. Χρώματα και Πάχος γραμμών στο περιβάλλον της Logo

Στη Logo έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε χρώμα και πάχος γραμμής για το μολύβι, το χρώμα γεμίσματος ενός σχήματος και το χρώμα της οθόνης με δύο τρόπους:

α) Πληκτρολογώντας εντολές

έντολες	ΣΥΝΤ/ ΓΡΑΦΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
SETPENCOLOR	SETPC	Αλλάζει το χρώμα του μολυ- βιού με το οποίο σχεδιάζει η χελώνα, σε πράσινο και φτιά- γνει πράσινο σπίτι	setpc [0 255 0] repeat 4[fd 50 rt 90]
SETFLOODCOLOR	SETFC	Επιλέγουμε το χρώμα (κίτρινο) με το οποίο θα γεμί- σουμε μια κλειστή_περιοχή	PU rt 45 fd 20 PD setfc [255 255 0] fill
FILL	FILL	και αφού πάω με PU μέσα, κατεβάζω το μολύβι με PD και δίνουμε εντολή να γεμίσει (fill)	
SETSCREENCOLOR	SETSC	Αλλάζει το χρώμα στο φόντο της οθόνης σε κόκκινο, αρκεί η χελώνα να είναι κάπου μέσα στην οθόνη.	setsc [255 0 0]
SETPENSIZE		Ορίζω το πάχος της γραμμής με 2 αριθμούς για ύψος και πλάτος κουκίδας	setpensize [3 3]

Όπως παρατηρούμε δίπλα σε κάθε εντολή είναι απαραίτητο να βάλουμε και μια τριάδα αριθμών μέσα σε αγκύλη. Αυτή είναι η απαραίτητη σύνταξη για τα χρώματα. Όπως είναι γνωστό στο περιβάλλον των Windows, όλα τα χρώματα και οι αποχρώσεις τους ορίζονται από τρεις αριθμούς, που μπορούν να πάρουν τιμές από 0 μέχρι 255, και αντιπροσωπεύουν τα εξής τρία χρώματα: το κόκκινο-red, το πράσινο-green, το μπλε-blue. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι τριάδες που αντιστοιχούν σε μερικά χρώματα που χρησιμοποιούμε συχνά.

XPMAT A	KOKKINO	ΠΡΑΣΙΝΟ	MILAE
Μαύρο	0	0	0
Μπλε	0	0	255
Πράσινο	0	255	0
Γαλάζιο	0	255	255
Κόκανο	255	0	0
Μωβ	255	0	255
Κίτρινο	255	255	0
Δευκό	255	255	255

Με την αντίστοιχη εντολή μπορούμε να πετάξουμε πολλές αποχρώσεις αν στην τριάδα των αριθμών δώσουμε τιμές της επιλογής μας, αρκεί να βρίσκονται ανάμεσα στο **0** και το **255**.

Για την αλλαγή του πάχους των γραμμών χρησιμοποιούμε την εντολή setpensize, η οποία ακολουθείται από ένα ζευγάρι δυο αριθμών σε αγκύλη. Το ζευγάρι αυτό φανερώνει το ύψος και το πλάτος της κουκίδας που αφήνει το ίχνος της χελώνας. Όσο μεγαλύτεροι είναι οι αριθμοί τόσο πιο παχιές είναι οι γραμμές. Για παράδειγμα με την εντολή setpensize [5 5] το πάχος της γραμμής θα είναι 5 εικονοστοιχεία (pixels). Για να επανέλθει η γραμμή στο αρχικό της πάχος δίνουμε στο ζεύγος των αριθμών τις τιμές [0 0] ή [1 1]. Η εντολή setpensize δεν έχει συντομογραφία.

Για να χρωματίσουμε τέλος ένα σχήμα στη Logo με κλειστό περίγραμμα, οδηγούμε τη χελώνα στο εσωτερικό του σχήματος φροντίζοντας να μην αφήνει ίχνος (με την εντολή **pu**) και στη συνέχεια ορίζουμε το χρώμα του γεμίσματος (με την εντολή **setfloodcolor-setfc** και την τριάδα των αριθμών). Τέλος γεμίζουμε την κλειστή περιοχή με χρώμα με την εντολή **fill**.

β) Από τη γραμμή Menu και την επιλογή Set:

Από τη γραμμή Menu, επιλέγοντας Set εμφανί-



Εικόνα 4.16 Το πλαίσιο επιλογών της επιλογής Set από τη γραμμή Menu.

ζεται το ακόλουθο πλαίσιο επιλογών:

δυνατότητα επιλογής του πάχους της γραμμής από η το ακόλουθο παράθυρο επιλογής:

Η επιλογή **Set_PenColor** δίνει τη δυνατότητα για αλλαγή στο χρώμα του μολυβιού από το ακόλουθο πλαίσιο επιλογής

Αντίστοιχα με τις επιλογές Set_FloodColor και



Εικόνα 4.16 Το πλαίσιο επιλογής για το πάχος της γραμμής

Set_ScreenColor εμφανίζονται παρόμοια πλαίσια επιλογής χρώματος για το γέμισμα κλειστών περιοχών και το χρώμα στο φόντο της οθόνης.



Εικόνα 4.17 Το πλαίσιο επιλογής του χρώματος της γραμμής του μολυβιού.

Εξάσκηση:

Με τη βοήθεια των επαναληπτικών διαδικασιών που ήδη γνωρίζουμε αλλά και με το συνδυασμό



των νέων πρωταρχικών διαδικασιών που ορίσαμε για το πάχος και τα χρώματα των γραμμών και του γεμίσματος με χρώμα, μπορούμε να ορίσουμε

νέες διαδικασίες για την κατασκευή πολύχρωμων γεωμετρικών σχημάτων και όμορφων γραφικών.

Ορίστε μια διαδικασία για την κατασκευή ενός τετραγώνου με πάχος γραμμής [3 3], πλευράς 100 βημάτων και με διαφορετικά χρώματα πλευρών.

Σχεδιάστε ένα ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς 70 βημάτων, με πάχος γραμμής [5 5], χρώμα γραμμής κόκκινο και γεμίστε το με κίτρινο χρώμα.

Προσπαθήστε να φτιάξετε στη Logo το ακόλουθο σχήμα:



8. Η Έννοια της μεταβλητής στη Logo

α) Παραμετρικές διαδικασίες με μία είσοδο

Στο κεφάλαιο με τις διαδικασίες αναφέρθηκε ότι μια διαδικασία που την είχαμε ορίσει στο παράθυρο σύνταξης, μπορούμε να την καλέσουμε, πληκτρολογώντας το όνομά της στο πλαίσιο εισόδου, και η χελώνα - υπολογιστής θα την αναγνωρίσει ως εντολή και θα την εκτελέσει. Αυτό μας δίνει την δυνατότητα να μην χρειάζεται να της υπαγορεύουμε κάθε φορά τι πρέπει να κάνει.

Οι διαδικασίες όμως αυτές, που έχουμε ως τώρα ορίσει στο παράθυρο σύνταξης, έχουν σταθερές τιμές και δεν είναι πολύ ευέλικτες γιατί τα σχήματα που σχεδιάζονται έχουν πάντα τις ίδιες διαστάσεις. Έτσι αν προσπαθήσουμε να φτιάξουμε ένα σχήμα σαν το παρακάτω, θα πρέπει να τροποποιούμε κάθε φορά τη διαδικασία tetragono, αλλάζοντας το μήκος της πλευράς του

Με τη γλώσσα Logo μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργούμε γενικές διαδικασίες και να μπορούμε καλώντας τες να σχεδιάζουμε σχήματα π.χ. τετράγωνα οποιουδήποτε μήκους πλευράς, αρκεί στη θέση του σταθερού αριθμού με τον οποίο δηλώναμε το μήκος της πλευράς σε βήματα χελώνας, να δηλώσουμε τώρα μια μεταβλητή.

Μια μεταβλητή έχει ένα όνομα το οποίο μπορεί να αποτελείται από έναν ή περισσότερους χαρακτήρες, χωρίς ενδιάμεσα κενά. Για να ορίσουμε μια διαδικασία με μεταβλητή θα πρέπει να σημειώσουμε μπροστά από το όνομα της μεταβλητής άνω-κάτω τελεία (:), (π.χ. :x, ή :a ,ή :plevra, ή :plevra.tetragonou). Με τον τρόπο αυτό δηλώνεται στον υπολογιστή ότι η λέξη αυτή αντιπροσωπεύει μια μεταβλητή και όχι το όνομα μιας διαδικασίας.

β) Παραμετρική διαδικασία σχηματισμού τετραγώνου

Εάν θέλουμε να δηλώσουμε μια γενική διαδικασία για το σχεδιασμό τετραγώνων με διαφορετικά μήκη πλευρών εργαζόμαστε ως εξής:

Από τη γραμμή Menu επιλέγουμε File / Edit και ανοίγει το παράθυρο Edit Procedure. Επιλέγουμε OK και ανοίγει το παράθυρο σύνταξης (Editor), όπου θα ορίσουμε τη διαδικασία για το σχεδιασμό τετραγώνου με μεταβλητή. Το όνομα της μεταβλητής δηλώνεται στην επικεφαλίδα, δίπλα στο όνομα της διαδικασίας. Π.χ.

to tetragono :x repeat 4[fd :x rt 90] end

Έτσι η διαδικασία έχει είσοδο. Αυτό σημαίνει ότι για να εκτελεστεί όταν την καλέσουμε στο πλαίσιο εισαγωγής εντολών, θα πρέπει να πληκτρολογήσουμε το όνομα της διαδικασίας και να δώσουμε μία τιμή για τη μεταβλητή. Αν θέλουμε να σχεδιαστεί ένα τετράγωνο, που οι πλευρές του έχουν μήκος 30 βήματα χελώνας, πληκτρολογούμε tetragono 30 (με τον ίδιο τρόπο εργαζόμαστε και με τις πρωταρχικές διαδικασίες, όπως rt 90 ή fd 70). Αν θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο πλευράς 80 βημάτων χελώνας θα πληκτρολογήσουμε tetragono 80 κ.ο.κ.. Θα πρέπει κι εδώ να είμαστε σαφείς και να ακολουθούμε τους κανόνες σύνταξης δίνοντας πάντα τιμή στην παραμετρική διαδικασία. Σε διαφορετική περίπτωση, αν π.χ. πληκτρολογήσουμε μόνο tetragono χωρίς τιμή, η διαδικασία δε θα εκτελεστεί και θα εμφανιστεί το μήνυμα

tetragono not enough inputs to tetragono

Οι διαδικασίες που έχουν είσοδο ονομάζονται παραμετρικές και ο τρόπος με τον οποίο εκτελούνται είναι ο εξής:

Η τιμή που πληκτρολογούμε εισάγεται μέσα στον κορμό της διαδικασίας και δίνεται στη μεταβλητή x. Μετά την απόδοση της τιμής στη μεταβλητή (π.χ. 80 βήματα χελώνας) εκτελούνται οι πράξεις – όπου υπάρχουν – και η χελώνα σχεδιάζει το συγκεκριμένο σχήμα.

Το μήκος των πλευρών του τετραγώνου είναι ίσο με την τιμή που έχουμε δώσει στη μεταβλητή. Μπορούμε να δημιουργήσουμε παραμετρικές διαδικασίες με τη βοήθεια της repeat αντίστοιχες με την tetragono, για ισόπλευρα τρίγωνα, κανονικά πολύγωνα κ.λ.π. Το μήκος της πλευράς θα είναι μεταβλητό, αλλά το μέγεθος της γωνίας ορισμένο, ανάλογα με το είδος του πολυγώνου.

β) Παραμετρική διαδικασία κύκλου

Με όσα έχουμε μάθει ως τώρα στη Logo μπορούμε να σχεδιάζουμε κύκλους συγκεκριμένης κάθε φορά ακτίνας, δίνοντας στη χελώνα τις εξής οδηγίες:

repeat 360 [fd :x rt 1]

Ο κύκλος αυτός έχει μήκος 360*x, γιατί η χελώνα προχωράει 360 φορές από x βήματα κάθε φορά. Αν λοιπόν θελήσουμε να σχεδιάσουμε κύκλο συγκεκριμένης ακτίνας πρέπει να θυμηθούμε ότι ένας κύκλος ακτίνας r έχει μήκος 6,28*r. Έτσι η σχέση που συνδέει τα βήματα που διανύει σε κάθε επανάληψη η χελώνα και την ακτίνα του κύκλου που δημιουργείται είναι 360*x =6.28*r. Αν λοιπόν θέλουμε να δημιουργείται κύκλος συγκεκριμένης ακτίνας r λύνουμε την εξίσωση ως προς x για να βρούμε πόσο πρέπει να προχωράει σε κάθε



επανάληψη.

$\Delta \eta \lambda$. x =r*6.28/360

Επομένως για να δημιουργήσουμε κύκλο ακτίνας r θα πρέπει να ορίσουμε την παραμετρική διαδικασία:

to kyklos :r repeat 360 [fd :r*6.28/360 rt 1] end

Εξάσκηση:

Με τη βοήθεια των παραμετρικών διαδικασιών που γνωρίσαμε αλλά και με το συνδυασμό πρωταρχικών και επαναληπτικών διαδικασιών που ήδη



έχουμε ορίσει μπορούμε να ορίσουμε νέες παραμετρικές διαδικασίες για την κατασκευή πλήθους γεωμετρικών σχημάτων και όμορφων γραφικών.

Προσπαθήστε να ορίσετε την παραμετρική διαδικασία για την κατασκευή ισόπλευρου τριγώνου (trigono). (Η μεταβλητή x θα αντιπροσωπεύει το μήκος της πλευράς, ενώ η εξωτερική γωνία που διαγράφει η χελώνα μετά την κατασκευή της πρώτης πλευράς είναι 120°).

Προσπαθήστε να ορίσετε παραμετρικές διαδικασίες για το σχεδιασμό κανονικών πολυγώνων.

Αν στις προηγούμενες παραμετρικές διαδικασίες για κανονικά πολύγωνα χρησιμοποιήσουμε αντίθετο προσανατολισμό για τη χελώνα (την πρωταρχική διαδικασία lt), θα σχεδιαστούν αριστερόστροφα κανονικά πολύγωνα.

Ορίστε παραμετρική διαδικασία για το σχεδιασμό εφαπτόμενων κύκλων.

Δημιουργείστε ομόκεντρους κύκλους, χρησιμοποιώντας παραμετρική διαδικασία με διαφορε-



τικές τιμές ακτίνας. Η χελώνα θα πρέπει να καθοδηγηθεί με τις κατάλληλες πρωταρχικές διαδικασίες (**pu, lt, fd, pd, rt**) στη νέα αφετηρία. Ονομάστε την υπερδιαδικασία **omokentroi** και χρησιμοποιείστε τρεις μεταβλητές, μια για την ακτίνα του εσωτερικού κύκλου, μια για την απόσταση μεταξύ των δυο περιφερειών και μια για την ακτίνα του εξωτερικού κύκλου. Εκτελέστε την υπερδιαδικασία πληκτρολογώντας δίπλα στο όνομά της τρεις αριθμούς για κάθε μια μεταβλητή.

Για τις ήδη ορισμένες διαδικασίες imikyklioa και imikykliod ορίστε τις αντίστοιχες παραμετρικές διαδικασίες. Τι θα αντιπροσωπεύει η μεταβλητή r σε αυτές τις διαδικασίες;

Πληκτρολογήστε στο παράθυρο σύνταξης τις ακόλουθες εντολές:

to toxo.60 :r repeat 60 [fd :r*6.28/360 rt 1] end

Τι είδους σχήμα πιστεύετε ότι θα σχηματιστεί αν εκτελέσετε την παραπάνω διαδικασία; Αν θελήσετε να σχεδιάσετε τόξα διαφόρων μοιρών που ανήκουν σε κύκλους διαφορετικών ακτινών τι θα πρέπει ν' αλλάξετε στην παραπάνω διαδικασία; Πιστεύετε ότι η Logo θα μπορούσε να δεχτεί και παραμετρικές διαδικασίες με περισσότερες από μία μεταβλητές; Πειραματιστείτε με κάτι τέτοιο στην παραμετρική διαδικασία τόξου x μοιρών κύκλου ακτίνας r.

Δημιουργείστε μια παραμετρική διαδικασία για τη διαδικασία **aktinakentri.** Η μεταβλητή x να αντιπροσωπεύει τον αριθμό των ακτινών.

Δημιουργήστε μια διαδικασία για το σχεδιασμό του παρακάτω σχήματος:



*(Να χρησιμοποιήσετε την παραμετρική διαδικασία κανονικού πολυγώνου-επτάγωνο. Στη συνέχεια να ορίσετε μια διαδικασία που να εκτελεί το επτάγωνο για τρεις διαφορετικές τιμές της μεταβλητής x που αφορά στο μήκος της πλευράς. Την τελευταία διαδικασία περιστρέψτε την 7 φορές, υπολογίζοντας τη γωνία κατά την οποία θα πρέπει να στραφεί. Δημιουργείστε μια υπερδιαδικασία με το όνομα graf.7 που να περιλαμβάνει όλες αυτές τις διαδικασίες.)

Πληκτρολογήστε στο παράθυρο σύνταξης την παρακάτω υπερδιαδικασία (roda) και στη συνέχεια εκτελέστε την. Τι σχήμα βλέπετε στο παράθυρο των γραφικών; Μοιάζει με το ακόλουθο;

to roda aktinakentri 12 lt 90 pu fd 70 pd rt 90 omokentroi 70 30 100 end

9. Αποθήκευση αρχείων εικόνας και ανάκτηση αυτών

Παραπάνω είδαμε πως αποθηκεύουμε σε αρχείο τις διαδικασίες. Τα γραφικά όμως που δημιουργούνται στην οθόνη, δεν αποθηκεύονται συγχρόνως με την αποθήκευση των διαδικασιών ή κατά την εκτέλεσή τους. Έτσι αν θέλουμε να αποθηκεύσουμε ένα σχήμα ή ένα γραφικό που κατασκευάσαμε με τη Logo, για να το χρησιμοποιήσουμε και σε άλλες εφαρμογές ή για να το συμπληρώσουμε αργότερα, πρέπει να το αποθηκεύσουμε με ξεχωριστή διαδικασία στο δίσκο ως αρχείο εικόνας.

Έτσι με την επιλογή **Bitmap_Save** από τη γραμμή

4. ΜΑΘΑΙΝΩ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ LOGO



Menu, εμφανίζεται μπροστά μας το γνωστό παράθυρο διαλόγου για την αποθήκευση αρχείου εικόνας. Με την επιλογή αυτή θα αποθηκευθούν σε αρχείο τα χαρακτηριστικά του συνόλου των εικονοστοιχείων (pixels), που αποτελούν την εικόνα. Το σύνολο αυτό αναφέρεται συχνά και ως «χάρτης εικονοστοιχείων» (bitmap), γι' αυτό και η Logo δίνει στα αρχεία αυτά την επέκταση .bmp

Στο παράθυρο διαλόγου για την αποθήκευση του αρχείου εικόνας επιλέγουμε τον κατάλογο όπου θέλουμε να αποθηκευτεί και πληκτρολογούμε το όνομα του αρχείου και την προέκταση .bmp. Στη συνέχεια πατάμε OK. (βλέπε εικόνα 4.21)

Αν θέλουμε να επαναφέρουμε αρχείο εικόνας κάποια άλλη στιγμή, αυτό μπορεί να γίνει με την επιλογή **Bitmap_Load**, από τη γραμμή **Menu**, οπότε ανοίγει το γνωστό πλαίσιο διαλόγου **File Open.** Αν πληκτρολογήσουμε το όνομα του αρχείου ή το επιλέξουμε από τη λίστα όσων έχουμε δημιουργήσει στη Logo, τότε το αρχείο εικόνας θα φορτωθεί στην οθόνη γραφικών. (βλέπε εικόνα 4.22)

Ένα αρχείο εικόνας που έχουμε δημιουργήσει στη Logo, μπορούμε να το ανοίξουμε και από την εφαρμογή της Ζωγραφικής (Paint), και από εκεί να το μεταφέρουμε με Copy/Paste (αντιγραφή επικόλληση) σ' ένα κείμενο που γράφουμε.





Εικόνα 4.21. Το πλαίσιο διαλόγου για την αποθήκευση αρχείου εικόνας. Επιλέγουμε τον κατάλογο και πληκτρολογούμε το όνομα του αρχείου.



Εικόνα 4.22. Το πλαίσιο διαλόγου για το άνοιγμα αρχείου εικόνας. Επιλέγουμε το αρχείο από τη λίστα και πατώντας ΟΚ, η εφαρμογή το φορτώνει στο παράθυρο γραφικών.



Κάνω Τετράγωνα

Γλώσσα LOGO

1η Δραστηριότητα

Στόχος της δραστηριότητας: Να χρησιμοποιούν τη γλώσσα προγραμματισμού Logo για να κατασκευάζουν τετράγωνα με αναδρομική διαδικασία, χρησιμοποιώντας την εντολή «repeat»

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμματος: Η γλώσσα προγραμματισμού Logo, σε όλες τις εκδόσεις της (*Multi-Logo, Lego-Logo, Hyper-Logo*), δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να σχεδιάζουν στην οθόνη του υπολογιστή. Τα παιδιά εισάγουν από το πληκτρολόγιο εντολές της γλώσσας Logo, και η χελώνα σχεδιάζει στο παράθυρο των γραφικών. Οι εντολές της γλώσσας Logo, είναι, όπως και προηγουμένως αναφέρθηκε, πολύ απλές και - κατά συνέπεια - τα παιδιά μαθαίνουν εύκολα τη χρήση και τη λειτουργία τους. Οι πιο γνωστές εντολές (πρωταρχικές) στη Logo, είναι:

οι εντολές κίνησης της χελώνας: forward (fd) και backward (bk), που ακολουθούνται από μια τιμή (όρισμα) που αποδίδει τα βήματα της χελώνας σε mm ή εικονοστοιχεία pixel και

οι εντολές αλλαγής του προσανατολισμού της χελώνας: right (rt) και left (lt), που το όρισμά τους αποδίδει τις μοίρες της γωνίας κατά την οποία θα στραφεί η χελώνα.

Πρωταρχική επίσης εντολή στη γλώσσα Logo είναι και η εντολή repeat που συνοδεύεται από αριθμό και αγκύλες όπου περικλείονται πρωταρχικές εντολές ή διαδικασίες. Με την εντολή αυτή εκτελούνται οι εντολές μέσα στις αγκύλες τόσες φορές, όσες δηλώνει ο αριθμός έξω από αυτές. Οι περισσότερες εκδόσεις της γλώσσας Logo επιτρέπουν στους μαθητές-χρήστες να δημιουργούν διαδικασίες (σειρά εντολών) στην περίπτωση που επιθυμούν να σχεδιάσουν ένα συγκεκριμένο σχήμα. Συνήθως, δίδεται ένα όνομα στη διαδικασία, για παράδειγμα «tetragono» και ο χρήστης, αντί να ξαναγράφει ένα σύνολο εντολών, απλά εισάγει στο πλαίσιο εισόδου το όνομα της διαδικασίας. Αν οι εντολές που περιλαμβάνονται στη διαδικασία είναι λανθασμένες, μπορούν να γίνουν αλλαγές και να ξαναδοκιμαστούν. Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να ενθαρρύνεται η διαδικασία δοκιμής και λάθους μέχρι να εξασφαλιστεί ένα λογικό και ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Αυτό άλλωστε είναι και ένα γενικότερο χαρακτηριστικό

γνώρισμα της Πληροφορικής, που δεν περιορίζεται μόνο στη γλώσσα Logo.

Σ' αυτή τη δραστηριότητα, τα παιδιά χρησιμοποιούν τη γλώσσα Logo για να κατασκευάσουν μια διαδικασία (μια σειρά από εντολές) ώστε ο υπολογιστής να σχεδιάσει ένα τετράγωνο. Αν η διαδικασία τους είναι λανθασμένη, είναι πολύ εύκολο να κάνουν τροποποιήσεις και να ξαναδοκιμάσουν μέχρι να εξασφαλιστεί ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Τα παιδιά πρέπει να έχουν κάποια γνώση διαδοχικών εντολών, είτε παίζοντας και ελέγχοντας τηλεκατευθυνόμενα παιχνίδια επινοώντας δικές τους εντολές, είτε παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια και ελέγχοντας τις κινήσεις των ηρώων ή των αντικειμένων που υπάρχουν σ' αυτά, σύμφωνα με τις εντολές που τους καθορίζει το πρόγραμμα του αντίστοιχου παιχνιδιού.

Προεργασία και μεθοδολογία: Πριν τη διδασκαλία της συγκεκριμένης δραστηριότητας, εξασκηθείτε με τους μαθητές σας να ορίζετε τα διαδοχικά στάδια δραστηριοτήτων, με τις οποίες οι μαθητές σας είναι εξοικειωμένοι στην καθημερινή τους ζωή. Για παράδειγμα, να μπορούν να ορίσουν τα διαδοχικά στάδια κατασκευής του πρωινού τους ροφήματος, τις διαδοχικές κινήσεις που απαιτούνται για να διασχίσουν ένα δρόμο, τα στάδια αντιγραφής ενός μουσικού κομματιού από το δίσκο σε κασέτα κ.ά. Σιγουρευτείτε επίσης ότι τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με τις πρωταρχικές εντολές της Logo και τη μέθοδο κατασκευής μιας διαδικασίας. Μοιράστε σε όλα τα παιδιά ένα αντίγραφο της φωτοτυπίας.

Χρησιμοποιήστε το φύλλο της φωτοτυπίας ως οδηγό για να εισαγάγετε την έννοια της διαδικασίας. Ζητήστε από τα παιδιά να εξετάσουν το πρώτο παράδειγμα του φύλλου που ασχολείται με τη διαδικασία βουρτσίσματος των δοντιών. Συζητήστε με τα παιδιά για το πώς τα ίδια εκτελούν μια τέτοια καθημερινή δραστηριότητα, ενθαρρύνοντάς τα ν' αναλύσουν τη διαδικασία σε ξεχωριστά στάδια και να συμπληρώσουν έπειτα τις κατάλληλες εντολές πάνω στο φύλλο. Συζητήστε και για άλλες καθημερινές δραστηριότητες που θα μπορούσαν να είναι γραμμένες σε διαδικαστική μορφή, για παράδειγμα, το να φτιάζουν ένα φλυτζάνι σοκολάτα, να ταΐσουν το κατοικίδιό τους, ν' ανοίζουν τον υπολογιστή τους και να μπουν στο περιβάλλον εργασίας της Logo. Ζητήστε από τα παιδιά να συμπληρώσουν και τα υπόλοιπα παραδείγματα στο φύλλο της φωτοτυπίας.

Κατόπιν, πείτε στα παιδιά ότι θα θέλατε να ορίσουν τα στάδια μιας διαδικασίας για να σχεδιάσουν ένα τετράγωνο στον υπολογιστή. Κάντε μια αναφορά σ' όλη την τάξη για τις πρωταρχικές εντολές της Logo που θα χρησιμοποιήσουν: (forward (fd), right (rt), left (lt), repeat). Στα παιδιά πρέπει να γίνει κατανοητό ότι για να σχεδιάσουν ένα τετράγωνο, κάποιες εντολές πρέπει να επαναληφθούν τέσσερις φορές και η γλώσσα Logo μπορεί να τις επαναλάβει με την εντολή repeat, χωρίς ο χρήστης ν' αναγκαστεί να τις πληκτρολογήσει τέσσερις φορές. Εξηγήστε τους ότι ένα σύνολο εντολών - όπως εκείνες για το σχεδιασμό του τετραγώνου στην οθόνη - μπορούν να περιληφθούν σε μια διαδικασία. Σ' αυτήν αποθηκεύονται όλες οι εντολές, που διαφορετικά θα έπρεπε να επαναληφθούν ξεχωριστά κάθε φορά. Για να κατανοήσουν τα παιδιά και να πετύχουν την κατασκευή της διαδικασίας σχεδιασμού ενός τετραγώνου, ακολουθείστε τα εξής βήματα:

Δώστε 30 περίπου λεπτά χρόνο στους μαθητές σας να εργαστούν κατά ζευγάρια στον υπολογιστή και να εκτελέσουν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Κατά τη διάρκεια της εργασίας, είναι σημαντικό να τονίσετε τη δυνατότητα που προσφέρει το σχεδιαστικό αυτό πρόγραμμα στο χρήστη να κάνει αλλαγές σε μια σειρά εντολών, να δοκιμάζει τα αποτελέσματα και να επαναλαμβάνει τις διαδικασίες μέχρι να επιτύχει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Μόλις οι μαθητές μάθουν πολύ καλά να σχεδιά-



ζουν ένα τετράγωνο, παρωθήστε τα να προσπαθήσουν να σχεδιάσουν τετράγωνα με διαφορετικά μεγέθη ή και χρώματα περιγράμματος, δίνοντας χρώμα στη γραφίδα της χελώνας από την εντολή Set_PenColor από τη γραμμή Menu. Δώστε τους χρόνο να πειραματιστούν, δίνοντας προσοχή σε οποιαδήποτε ενδιαφέρουσα εργασία, έτσι ώστε και άλλοι να μπορούν να μάθουν από αυτή. Όπου είναι δυνατό, καλό θα ήταν τα παιδιά να καταγράφουν τις εντολές και τις διαδικασίες τους σε χαρτί, καθώς θα προχωρούν στην εκτέλεσή τους. Στο τέλος, τα παιδιά μπορούν να εκτυπώσουν τα τετράγωνα που σχεδίασαν με τη γλώσσα Logo.

Απαραίτητο υλικό για την εκτέλεση της δραστηριότητας θεωρούνται: ένας υπολογιστής, πρόγραμμα Logo, ένας εκτυπωτής (κατά προτίμηση έγχρωμος), φωτοτυπία της τελευταίας σελίδας της δραστηριότητας.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Οι μαθητές με αυξημένη αυτοπεποίθηση θα μπορούσαν να δοκιμάσουν μια πιο απαιτητική εργασία, για παράδειγμα, να σχεδιάσουν επάλληλα τετράγωνα ή και κανονικά πολύγωνα χρησιμοποιώντας την εντολή repeat.

Είναι σημαντικό τα λιγότερο ικανά παιδιά να κατανοήσουν τη διαδικασία της εντολής repeat. Μελετώντας τη με μολύβι και χαρτί πριν τη χρήση του προγράμματος ίσως βοηθηθούν. Μπορείτε επίσης να τους ζητήσετε να σχεδιάσουν με τις κινήσεις του σώματός τους ένα τετράγωνο στο πάτωμα, ενώ συγχρόνως να λένε: «Επανάλαβε 4 φορές, τρία βήματα μπροστά, 90 μοίρες δεξιά...». Συγκρίνοντας μια διαδικασία με μια συνταγή γιατρού για τη δοσολογία ενός φαρμάκου, που έχει χρησιμοποιηθεί ξανά, ίσως βοηθηθούν – τη συνταγή για τη δοσολογία, ο γιατρός μας την έγραψε μια φορά, τη δοσολογία όμως τη χρησιμοποιούμε κάθε φορά που πίνουμε το φάρμακό μας.

Η δημιουργική σας φαντασία, το μεράκι σας και το κατάλληλο παιδαγωγικό κλίμα που θα δημιουργήσετε στην τάξη σας, είναι καθοριστικά για τη γεμάτη φαντασία ποικιλία των δραστηριοτήτων που θα οργανώσετε περαιτέρω. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Μοντάρετε τα σχέδια των παιδιών, ώστε να φαίνονται τα στάδια της διαδικασίας tetragono και συνοδέψτε τα με τις αντίστοιχες εντολές. Εκθέστε τα μαζί με τη φωτοτυπία των παιδιών, όπου είχαν περιγράψει τα στάδια άλλων διαδικασιών από ασχολίες της καθημερινής τους ζωής. Θα φανούν ακόμη πιο ελκυστικά.
- Εκτυπώστε τα σχέδια που έφτιαξαν οι μαθητές σας με την επαναληπτική διαδικασία (εντολή repeat) και συνοδέψτε τα με τον κατάλογο των αντίστοιχων εντολών. Εκθέστε τα δίνοντας έναν σχετικό τίτλο, συνδέοντας τις εντολές με τα αποτελέσματα στη γλώσσα Logo.

<u>Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότη-</u> τας:

α) Με αυτή τη δραστηριότητα θα μπορέσετε να αξιολογήσετε αν και κατά πόσο οι μαθητές σας αναγνωρίζουν σχέσεις ανάμεσα στις εντολές του προγράμματος και στα αποτελέσματα που πέτυχαν χρησιμοποιώντας αυτές τις εντολές.

β) Μπορείτε ακόμα να αποτιμήσετε το αν και κατά πόσο μπορούν να προβλέψουν τις συνέπειες των αποφάσεων που παίρνουν, όταν ρυθμίζουν τις διαδικασίες τους.

γ) Αξιολογήστε την ικανότητά τους να κάνουν αλλαγές στις διαδικασίες τους και να κατανοούν ότι

τέτοιου είδους αλλαγές μπορούν να γίνονται κατ' επανάληψη, μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Παράδειγμα: Η φωτοτυπία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εισαγάγει τα παιδιά σε διαδικασίες ελέγχου. Ζητήστε από τα παιδιά να γράψουν συγκεκριμένες εντολές-βήματα, με τη μορφή λέξεων ή συμβόλων, με στόχο την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας. Τα παραδείγματα με καθημερινές ασχολίες κάνουν πιο εύκολα κατανοητό στα παιδιά ότι η έννοια του προγραμματισμού δεν είναι αποκλειστικό γνώρισμα της Πληροφορικής, αλλά παρούσα σε όλες τις φάσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας και σκέψης

Μια διαδικασία αποτελείται από μια σειρά εντολών ή βημάτων που πρέπει να εκτελέσουμε διαδοχικά, για να πετύχουμε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Στην επόμενη διαδικασία συμπλήρωσε τα βήματα ή τις εντολές που πιστεύεις ότι απαιτούνται για την εκτέλεσή της.

<u>Βουρτσίζω τα δόντια μο</u>υ:

Συμπλήρωσε τον κατάλογο εντολών για να βουρτσίσεις τα δόντια σου:

- Ξέβγαλε με νερό την οδοντόβουρτσά σου
- Βάλε οδοντόκρεμα στην οδοντόβουρτσά σου
- 3.
- 4.

Συζητήστε στην τάξη για τα βήματα που απαιτούνται να εκτελεστούν διαδοχικά προκειμένου να φέρετε εις πέρας τις παρακάτω διαδικασίες



Γράψε τώρα έναν κατάλογο με τις εντολές που χρειάζεται, για να σχεδιάσεις ένα τετράγωνο στον υπολογιστή με τη γλώσσα Logo. Χρησιμοποίησε τις παρακάτω συντομογραφίες για τις πρωταρχικές εντολές:

fd=forward, bk=backward, rt=right, lt=left

Θυμήσου να συμπληρώσεις τις εντολές με ορίσματα (δίνοντας έναν αριθμό για την απόσταση αλλά και για τις μοίρες των γωνιών).

3.

Τι παρατηρείς; Μπορείς να γράψεις μια φορά τις ίδιες εντολές χρησιμοποιώντας την εντολή repeat; Τι όνομα θα έδινες στη διαδικασία αυτή;

4.



Επαναλαμβανόμενη Διαδικασία

Στόχος της δραστηριότητας: Να δημιουργήσουν μια διαδικασία με την οποία θα σχεδιάζουν ένα σύνθετο γραφικό σχέδιο με τη βοήθεια της εντολής «repeat» και την επανάληψη της διαδικασίας ενός απλού γεωμετρικού σχήματος.

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμ-

ματος: Θα ήταν χρήσιμο, για την διεκπεραίωση αυτής της δραστηριότητας, τα παιδιά να έχουν κάποια εμπειρία με τη σύνταξη διαδικασιών (προηγούμενη δραστηριότητα). Αυτή η συγκεκριμένη δραστηριότητα περιελάμβανε την ανάπτυξη μιας διαδικασίας. Μια διαδικασία, όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα, είναι μία λίστα με εντολές στην οποία έχει δοθεί ένα όνομα. Αυτή η λίστα μπορεί να αποθηκεύεται και έπειτα να ανακαλείται κάθε φορά που εισάγουμε το όνομά της. Είναι μια αποτελεσματική χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Logo, καθώς χρειάζεται να γράψετε τη λίστα μόνο μια φορά, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί όσες φορές σας είναι απαραίτητη. Μια διαδικασία μπορεί να περιλαμβάνει μια μικρή ή μια μεγάλη ακολουθία εντολών.

Μερικά συναρπαστικά πρότυπα ή γραφικά σχέδια μπορούν να σχεδιαστούν με την εισαγωγή αυτών των διαδικασιών στο παράθυρο σύνταξης, για τις οποίες χρειάζονται σχετικά πολύ λίγες εντολές. Αυτού του είδους τα σχέδια μπορεί να φαίνονται περίπλοκα, στην πραγματικότητα όμως δημιουργούνται με την επανάληψη ενός απλού προτύπου ή ενός απλού γεωμετρικού σχήματος.

Για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα τα παιδιά θα πρέπει να έχουν εξοικειωθεί με τη σύνταξη διαδικασιών για το σχεδιασμό απλών γεωμετρικών σχημάτων (τετράγωνο, ισόπλευρο τρίγωνο, κύκλος...), καθώς επίσης και με τη σύνταξη της εντολής «repeat».

Προεργασία και μεθοδολογία: Πείτε στα παιδιά ότι θα χρησιμοποιήσουν τη γλώσσα προγραμματισμού Logo για να σχεδιάσουν ένα πρότυπο που επαναλαμβάνεται (το σχέδιο του χαρταετού τους που θα πετάξουν την Καθαρή Δευτέρα). Τα παιδιά πρέπει να γνωρίζουν τη λειτουργία της εντολής «repeat», καθώς και τις απαραίτητες εντολές για να σχεδιάσουν ένα ισόπλευρο τρίγωνο. Τα παιδιά θα πρέπει να έχουν σχεδιάσει την ακόλουθη διαδικασία: Γλώσσα LOGO

2η Δραστηριότητα

Εκτελέστε με τα παιδιά σας την ακολουθία γεγονότων, χρησιμοποιώντας ένα φύλλο χαρτιού σχήματος ισόπλευρου τριγώνου, ένα φύλλο χοντρό χαρτόνι, όπου θα καρφιτσώσετε το φύλλο χαρτιού, μόνο από τη μια κορυφή του, μια βελόνα-καρφίτσα και έναν μαρκαδόρο. Καρφιτσώστε μια γωνία του χάρτινου τριγώνου πάνω στο σκληρό χαρτόνι και σχεδιάστε με το μαρκαδόρο γύρω από αυτό. Στη

to trigono repeat 3[fd 100 rt 120] end

 \mathcal{C}

συνέχεια αφήστε τα παιδιά να περιστρέψουν το τρίγωνο κατά ορισμένη γωνία προς τα αριστερά ή τα δεξιά (με την αρχική κορυφή του τριγώνου να εξακολουθεί να βρίσκεται καρφιτσωμένη στο ίδιο σημείο, στο χαρτόνι). Αν περιστρέψουν το τρίγωνο κατά 60° από την προηγούμενη θέση του στο χαρτόνι, θα πρέπει να το μετακινούν τις ίδιες μοίρες κάθε φορά.

Η επιτυχία βρίσκεται στο να τεθεί η ακολουθία εντολών σε επανάληψη. Ο αριθμός των επαναλήψεων εξαρτάται από τη γωνία με την οποία στρέφεται κάθε φορά το τρίγωνο. Είναι καλύτερα να κρατήσετε χαμηλό τον αριθμό των επαναλήψεων, αφού για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα θα πρέπει τελικά τα παιδιά να στρέψουν 6 φορές το τρίγωνό τους. Για μια πλήρη περιστροφή 360 μοιρών, θα μπορούσατε να ζητήσετε από τα παιδιά να σκεφτούν πόσες επαναλήψεις και κατά πόσες μοίρες πρέπει να περιστρέψουν το τρίγωνό τους.

Μοιράστε στα παιδιά την αντίστοιχη φωτοτυπία, καλώντας τα να σχεδιάσουν το χαρταετό τους. Συζητήστε με τα παιδιά για το αν διακρίνουν κάποιο βασικό σχήμα που επαναλαμβάνεται στο σχεδιασμό του χαρταετού και, αν συμφωνήσουν ποιο, πόσες φορές αυτό επαναλαμβάνεται. Ζητήστε από τα παιδιά να γράψουν τη διαδικασία σχηματισμού του χαρταετού χρησιμοποιώντας την εντολή «repeat», τη διαδικασία του γεωμετρικού σχήματος που επαναλαμβάνεται και την εντολή με την οποία θα στραφεί η χελώνα όταν ολοκληρώσει τη βασική διαδικασία του γεωμετρικού σχήματος, Τα παιδιά θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι η γωνία περι-

237

στροφής της χελώνας εξαρτάται από το πόσες φορές θα επαναληφθεί το βασικό σχήμα, αφού το γινόμενο αυτών των δυο μεταβλητών πρέπει να δημιουργεί μια πλήρη περιστροφή, δηλαδή 360⁰.

Τα παιδιά τώρα μπορούν να καθίσουν στον υπολογιστή ανά ζευγάρια και να πληκτρολογήσουν στο πλαίσιο εισόδου τις εντολές στις οποίες έχουν καταλήξει. Προτιμήστε να κάνουν αναλυτική πληκτρολόγηση των εντολών, ακόμα και της διαδικασίας των γεωμετρικών σχημάτων. Σε αντίθετη περίπτωση, καλέστε τα παιδιά να ανακαλέσουν στη μνήμη του υπολογιστή διαδικασίες που θα επαναλάβουν στη σύνταξη της νέας τους διαδικασίας.

Ένας υπολογιστής με λογισμικό κάποιας από τις βασικές εκδόσεις της Logo, η φωτοτυπία και έγχρωμος εκτυπωτής αποτελούν το απαραίτητο υλικό για τη δραστηριότητα αυτή.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Τα παιδιά με αυτοπεποίθηση ίσως να θελήσουν να χρωματίσουν το χαρταετό τους στο περιβάλλον της Logo, να σώσουν το σχέδιό τους ως εικόνα Bitmap και να τον μεταφέρουν σ' ένα πρόγραμμα ζωγραφικής, όπου εκεί θα τον ολοκληρώσουν σχεδιαστικά. Μπορεί ακόμα να δοκιμάσουν μια παρόμοια διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό γεωμετρικό σχήμα και όχι το τρίγωνο.

Τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση μπορεί να χρειαστούν την καθοδήγησή σας κατά την εισαγωγή των εντολών.

Η δημιουργική σας φαντασία, το μεράκι σας και το κατάλληλο παιδαγωγικό κλίμα που θα δημιουργήσετε στην τάξη σας, είναι καθοριστικά για τη γεμάτη φαντασία ποικιλία των δραστηριοτήτων που θα οργανώσετε περαιτέρω. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Εκθέστε τους χαρταετούς των παιδιών προσθέτοντάς τους αυτιά και ουρά με χαρτοκοπτική και βάλτε με την τεχνική του κολλάζ χελώνες να τους «πετούν». Δώστε τίτλο στη σύνθεσή σας: «Οι χελώνες της Logo φτιάχνουν χαρταετό».
- Πάρτε τρίγωνα φτιαγμένα με τη Logo και τοποθετείστε τα σε τέτοια θέση ώστε να σχηματίζουν το πλαίσιο μιας περιοχής. Μέσα σε αυτήν βάλτε επαναληπτικές διαδικασίες με τρίγωνα. Εκθέστε και τα σχέδια και τις εντολές που τα συνοδεύουν.
- Κάντε το ίδιο και με άλλα γεωμετρικά σχέδια και τις επαναλήψεις τους στη γλώσσα Logo.

<u>Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότη-</u> τας:

a) Η δραστηριότητα αυτή θα σας επιτρέψει να εκτιμήσετε πόσο καλά τα παιδιά δημιουργούν, ελέγχουν και τροποποιούν τις ακολουθίες των εντολών για να κάνουν τη χελώνα τους να σχεδιάσει ένα επαναλαμβανόμενο σχέδιο.

β) Θα εξακριβώσετε επίσης αν τα παιδιά έχουν κατανοήσει το στόχο της διαδικασίας και την ανάγκη σύνταξής τους στο περιβάλλον της Logo για τη διευκόλυνση του χρήστη στη δημιουργία σύνθετων γραφικών.

Παράδειγμα: Η αντίστοιχη φωτοτυπία δίνει στα παιδιά ως δραστηριότητα να αναλύσουν το σχέδιο του χαρταετού, που καλούνται να σχεδιάσουν στη Logo, και στη συνέχεια, αφού συντάξουν τη διαδικασία του βασικού σχεδίου, να βρουν πόσες φορές επαναλαμβάνεται και κατά ποια γωνία περιστρέφεται. Στη συνέχεια συντάσσουν μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία με τη βοήθεια της εντολής «repeat» και διαδικασιών που ήδη γνωρίζουν.



Η χελώνα της *Logo* θέλει να φτιάξει έναν τέτοιο χαρταετό. Θα τη βοηθήσεις, αν απαντούσες στις ακόλουθες ερωτήσεις της.

- Από ποιο βασικό γεωμετρικό σχήμα, που επαναλαμβάνεται, είναι φτιαγμένος ο χαρταετός;
- Ουμάσαι τη σύνταξη της διαδικασίας που σχεδιάζει το βασικό αυτό γεωμετρικό σχήμα; (χρησιμοποίησε δικό σου αριθμό βημάτων). Μπορείς να μου την υπενθυμίσεις συμπληρώνοντας τις παρακάτω εντολές;
- Πόσες φορές επαναλαμβάνεται το γεωμετρικό σχήμα;
- Για να κάνω μια πλήρη περιστροφή 360⁰ μοιρών και συγχρόνως να επαναλάβω το γεωμετρικό σχήμα όσες φορές μου είπες, πόσες μοίρες πρέπει ν' αλλάζω τον προσανατολισμό μου, μετά τη σχεδίαση κάθε τέτοιου σχήματος;
- Μπορείς να μου πεις μια σειρά εντολών, στη δική σου γλώσσα, για να φτιάξω το χαρταετό μου, λαμβάνοντας υπόψη όσα συζητήσαμε προηγουμένως; Συμπλήρωσε όσα εγώ δεν ξέρω:

Τώρα γράψε μου τις εντολές αυτές στη γλώσσα που μιλώ εγώ, δηλαδή στη Logo, ορίζοντας μια νέα διαδικασία, τη «xartaetos», αφού χρησιμοποιήσεις την εντολή repeat, για να επαναλάβεις τις εντολές της διαδικασίας του γεωμετρικού σχήματος.

TO TRIGONO REPEAT [FD RT] END TO XARTAETO

REPEAT [TRIGONO ... RT ...] TELOS





Σχεδιάζω γραμματοσειρά

Γλώσσα LOGO

3η Δραστηριότητα

Στόχος της δραστηριότητας: Να χρησιμοποιήσουν τη γλώσσα Logo για να σχεδιάσουν στην οθόνη γραφικών γράμματα-λέξεις και αριθμούς και να εκτυπώσουν τις εργασίες τους.

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμ-

ματος: Τα παιδιά είναι ήδη εξοικειωμένα με το αντίστοιχο λογισμικό της γλώσσας Logo, που τους επιτρέπει να κινούν το δείκτη-«χελώνα» στην οθόνη και να σχεδιάζουν τα «γραφικά χελώνας». Η χελώνα οθόνης μπορεί να είναι οποιοδήποτε μικρό αντικείμενο (που συχνά έχει επιλεγεί από μια λίστα εναλλακτικών δεικτών, όπως ένα βατραχάκι, ένα πινέλο, ένα αεροπλάνο, ένα αυτοκίνητο, μια μέλισσα κ.λ.π.), που κινείται όταν εισάγονται εντολές στο πλαίσιο εισόδου μέσω του πληκτρολογίου. Τα παιδιά ήδη γνωρίζουν τις βασικές εντολές της γλώσσας Logo, όπως επίσης και τον τρόπο σύνταξης τους.

Καλό θα είναι τα παιδιά να έχουν προηγουμένως εμπλακεί με φυσικό τρόπο και τα ίδια στην εκτέλεση διαδικασιών με τις εντολές αυτής της γλώσσας προγραμματισμού. Αυτό μπορεί να γίνει με την κίνηση του σώματος των παιδιών, εκτελώντας σε πραγματικό χώρο και χρόνο τις εντολές με τις οποίες θα καθοδηγούσαν στην οθόνη τη χελώνα τους ή δίνοντας στους δασκάλους τους τις εντολές κίνησης και στροφής.

Ιδιαίτερα βοηθά ο τρόπος αυτός στο να κατανοήσουν τα παιδιά τις δεξιές και τις αριστερές στροφές. Αυτές μπορεί να μπερδεύουν τα παιδιά. Όπως βλέπουν τη χελώνα στην οθόνη, το δεξί των παιδιών είναι το αριστερό της χελώνας. Εάν η χελώνα κατεβαίνει στην οθόνη από την κορυφή, τότε μια αριστερή στροφή θα τη μετακινήσει προς τα δεξιά της οθόνης, όπως φαίνεται από την πλευρά του παιδιού. Ωστόσο, αν τα παιδιά έχουν παίξει παιχνίδι-χελώνας στο δάπεδο με το ίδιο τους το σώμα, ή χρησιμοποιώντας ένα ρομπότ εδάφους και το ανάλογο λογισμικό, εξοικειώνονται εύκολα με την ιδιαιτερότητα αυτής της διαδικασίας.

Υπάρχουν πολλές εντολές διαθέσιμες στο λογισμικό της Logo. Στη δραστηριότητα αυτή, τα παιδιά εισάγουν εντολές που θα κάνουν τη χελώνα οθόνης να σχεδιάζει γράμματα της αλφαβήτου και αριθμούς. Όμως δεν μπορούν να γίνουν όπως τα φαντάζονται τα παιδιά, για παράδειγμα γράμματα που έχουν ανάγλυφα περιγράμματα δεν σχεδιάζονται εύκολα με αυτό το λογισμικό. Εκτελώντας αυτή την εργασία, τα παιδιά θα αποκτήσουν αυτοπεποίθηση στη χρήση απλών εντολών της Logo.

Προεργασία και μεθοδολογία: Προετοιμάστε κάποιες κάρτες επίδειξης με τα σχήματα των γραμμάτων και των αριθμών, καθώς και με κάποιες εντολές της Logo. Αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν τα λιγότερο ικανά παιδιά όταν χρειαστεί, κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας στον υπολογιστή.

Τα παιδιά θα πρέπει να γνωρίζουν τις βασικές εντολές της Logo. Θυμίστε τις στους μαθητές σας, καθώς και τον τρόπο που αυτές συντάσσονται, σχηματίζοντας το αρχικό γράμμα του ονόματός τους στο δάπεδο με το σώμα τους. Φροντίστε οι εντολές κατεύθυνσης και προσανατολισμού να συνοδεύονται από κάποιο όρισμα.

Συζητήστε με τους μαθητές σας για το πώς θα γράψουν την ακολουθία των εντολών για να σχηματιστεί το όνομα της γλώσσας LOGO, που φαίνεται στη φωτοτυπία, σύμφωνα με τις οδηγίες που τους δίνει την άσκηση. Ζητήστε τους να καταγράψουν τις ακολουθίες για όλα τα γράμματα της λέξης και στη συνέχεια βάλτε τους να δουλέψουν στον υπολογιστή σε ζευγάρια. Ίσως κάποια παιδιά να βοηθηθούν, αν έχουν τις κάρτες παρουσίασης μπροστά τους, ενώ εκτελούν τη δραστηριότητα επί της οθόνης. Καλέστε τους να εισαγάγουν τις ακολουθίες εντολών και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τη φωτοτυπία τους.

Μπορούν τώρα να γράψουν το δικό τους όνομα και την ημερομηνία γέννησής τους με τη γλώσσα Logo. Το τελικό αποτέλεσμα δεν είναι το πιο σημαντικό μέρος αυτής της δραστηριότητας (στην πραγματικότητα, τα τυπωμένα γράμματα με τη Logo δεν είναι και τόσο ωραία από αισθητικής πλευράς). Αυτό που είναι πραγματικά σημαντικό, είναι η διαδικασία ελέγχου την οποία εκτελούν τα παιδιά όταν κάνουν τα δικά τους σχέδια και αυτό το τονίζουμε στα παιδιά να το κατανοήσουν.

Τυπώστε τις εργασίες των παιδιών όταν ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα. Ένας υπολογιστής, πρόγραμμα Logo, ένας εκτυπωτής, κάρτες επίδειξης, μολύβια, χαρτί, και η αντίστοιχη φωτοτυπία είναι τα απαραίτητα υλικά για την εκτέλεση της δραστηριότητας.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Τα παιδιά με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση μπορεί να θέλουν να χρησιμοποιήσουν γραμμές με διαφορετικά χρώματα και πάχος γραμμής στα περιγράμματα των αριθμών και των γραμμάτων τους, χρησιμοποιώντας την εντολή για το χρώμα και το πάχος της γραμμής αντίστοιχα (βλέπε στο θεωρητικό μέίδιου κεφαλαίου, Set PenColor, ρος του Set PenSize). Θα μπορούσαν επίσης να δοκιμάσουν να κατασκευάσουν κενά γράμματα και να τα γεμίσουν με χρώμα, βάζοντας τη χελώνα στο κατάλληλο σημείο και δίνοντας την εντολή γεμίσματος με χρώμα (συνήθως την εντολή fill).

Για τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση, οι κάρτες παρουσίασης θα αποτελέσουν σημαντική βοήθεια. Αν συναντήσουν δυσκολίες ζητήστε τους να γράψουν μόνο τα αρχικά του ονόματός τους.

Η δημιουργική σας φαντασία, το μεράκι σας και το κατάλληλο παιδαγωγικό κλίμα που θα δημιουργήσετε στην τάξη σας, είναι καθοριστικά για την ευφάνταστη ποικιλία των δραστηριοτήτων που θα οργανώσετε περαιτέρω. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

 Χρησιμοποιήστε τη δουλειά των παιδιών απ' αυτή και τις προηγούμενες δραστηριότητες για να δημιουργήσετε ένα βιβλίο της τάξης με δραστηριότητες της Logo. Θα συγκεντρώσετε μεγάλη ποσότητα τέτοιου υλικού σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και, αν και δεν θα είναι αμέσως καλαίσθητο, θα αποτελέσει χρήσιμη πηγή και αρχείο των επιτευγμάτων των παιδιών. 2. Εκθέστε τα ονόματα και τις ημερομηνίες γέννησης των παιδιών, που φτιάχτηκαν με τη γλώσσα Logo, και κολλήστε και τη φωτογραφία του κάθε παιδιού δίπλα στο όνομά του. Δώστε τίτλο: «Τα γενέθλιά μας»

3. Γράψτε τα ονόματα των μηνών του χρόνου, στη Logo, και καρφιτσώστε τα με μια εικόνα δίπλα χαρακτηριστική του κλίματος, ή των ασχολιών που σχετίζονται με αυτό το μήνα.

<u>Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότη-</u> τας:

a) Η δραστηριότητα αυτή θα σας επιτρέψει να εκτιμήσετε πόσο καλά τα παιδιά δημιουργούν, ελέγχουν και τροποποιούν τις εντολές χρησιμοποιώντας το λογισμικό με τα γραφικά χελώνας.

β) Θα μπορέσετε να καταλάβετε αν τα παιδιά σας έχουν συνείδηση του τι κάνουν οι εντολές και με τι τρόπο τις συνδέουν για να σχηματίσουν ιδιαίτερες ακολουθίες. Αξιολογήστε αν και κατά πόσο τα παιδιά μπορούν τα παιδιά να προβλέψουν το αποτέλεσμα μιας τέτοιας ακολουθίας.

Παράδειγμα: Η αντίστοιχη φωτοτυπία καλεί τα παιδιά να συμπληρώσουν εντολές για να φτιάξει η χελώνα τη λέξη LOGO. Στη συνέχεια ζητείται από τα παιδιά να σχηματίσουν το δικό τους όνομα και την ημερομηνία γέννησής τους με γράμματα φτιαγμένα στη γλώσσα αυτή.



Μπορείς τώρα να γράψεις την ακολουθία των εντολών που θα έχει ως αποτέλεσμα το σχεδιασμό της λέξης «LOGO»; Από ποιο γράμμα θ' αρχίσεις; Πώς θα φτάσεις εκεί; Τι πρέπει να θυμηθείς να κάνεις; Πόση απόσταση είναι από το σημείο που θέλει να ξεκινήσει η χελώνα; Πώς θα ονόμαζες αυτή τη διαδικασία; Συμπλήρωσέ την!



Στρίβω "αριστερά - δεξιά"

Γλώσσα LOGO

4η Δραστηριότητα

Στόχος της δραστηριότητας: Να εξοικειωθούν με τις εντολές της γλώσσας Logo και ιδιαίτερα με εκείνες που σχετίζονται με τον προσανατολισμό της χελώνας.

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμματος: Ο έλεγχος της κίνησης της χελώνας στην οθόνη, απαιτεί σε μεγάλο βαθμό την εξάσκηση της ικανότητας των παιδιών να εκτιμούν καταστάσεις, να σχεδιάζουν λύσεις και να τις εκτελούν με τη μορφή εντολών. Η δραστηριότητα αυτή συνίσταται στη μετακίνηση της χελώνας στην οθόνη, μέσα σ' ένα λαβύρινθο όπου αναζητείται η έξοδος. Με τη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά εξασκούνται στη χρήση της γλώσσας Logo, ενώ τους παρέχεται συγχρόνως η ανατροφοδότηση στις εκτιμήσεις που κάνουν για την απόσταση. Βέβαια, τα περισσότερα

παιδιά βρίσκουν τελικά σχετικά εύκολο να κινούνται στο λαβύρινθο, όταν όλες οι στροφές είναι ορθές γωνίες. Για το λόγο αυτό σ' ένα επόμενο στάδιο, θα μπορούσατε να προσφέρετε στα πιο ικανά παιδιά ένα λαβύρινθο με διάφορες γωνίες και πολυπλοκότερους διαδρόμους. Η εργασία είναι πολύ απλή και δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να πειραματιστούν με τις εντολές της Logo. Δεν υπάρχει μια μόνο σωστή προσέγγιση του προβλήματος κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας και τα παιδιά ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν μια διαδικασία δοκιμής και λάθους. Ο δρόμος, μέσα στο λαβύρινθο, τους εξασφαλίζει απλώς έναν οδηγό που θα πρέπει να προσπαθήσουν να ακολουθήσουν.

Τα παιδιά θα πρέπει ήδη να γνωρίζουν τις πιο συνηθισμένες εντολές της Logo και να έχουν εξοικειωθεί με τις στροφές της χελώνας, τουλάχιστον κατά γωνία 90⁰ μοιρών.

Προεργασία και μεθοδολογία: Προσαρμόστε ένα διαφανές φύλλο στην οθόνη του υπολογιστή και σχεδιάστε προσεκτικά πάνω του, από την άκρη της οθόνης, το περίγραμμα της περιοχής εργασίας. Σημειώστε επίσης το σημείο αφετηρίας της χελώνας. Βγάλτε το φύλλο και με ένα στυλό διαρκείας σημαδέψτε δυο γραμμές στο πρότυπο του λαβύρινθου και προσαρμόστε ξανά το φύλλο στην οθόνη. Αρχίστε κάπως ομαλά, μόνο με στροφές των 901 μοιρών, συμπεριλαμβάνοντας αργότερα μια μεγαλύτερη ποικιλία από στροφές, καθώς τα παιδιά θα έχουν αποκτήσει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση. Φτιάξετε κάμποσους λαβύρινθους, τουλάχιστον τόσους, όσοι και οι υπολογιστές, όπου θα δουλέψουν τα παιδιά, αλλά και μερικούς με διάφορους βαθμούς περιπλοκής και δυσκολίας, έτσι ώστε να εξασφαλίσετε μια εργασία με πιο ξεκάθαρη διαφοροποίηση.

Παρουσιάστε στα παιδιά μια φωτοτυπία με έναν λαβύρινθο, όπου τους έχετε ορίσει τη θέση της χελώνας και ζητήστε τους να βρουν διέξοδο γι' αυτήν. Τα παιδιά μπορούν με ένα μολύβι να καταγράψουν τη διαδρομή προς μια έξοδο και στη συνέχεια να γράψουν τις αντίστοιχες εντολές με τις οποίες η χελώνα τους θα βγει από το λαβύρινθο. Βεβαιωθείτε ότι τα παιδιά γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν στροφές 90 ή άλλων μοιρών.

Αφήστε τα, στη συνέχεια, να εργαστούν σε ζευγάρια με τον υπολογιστή, έχοντας ως πρότυπο ένα λαβύρινθο, από αυτούς που είχατε προετοιμάσει και που ν' ανταποκρίνεται στις ικανότητές τους. Εξηγήστε τους ότι πρέπει να καταχωρούν εντολές για να κινούν την χελώνα τους μέσα στο λαβύρινθο, χωρίς να βγαίνει έξω από τους «τοίχους». Το αποτέλεσμα είναι λιγότερο σημαντικό από τη διαδικασία αλληλεπίδρασης με το λογισμικό, χρησιμοποιώντας και κατανοώντας τη γλώσσα Logo. Αν και ένας διαθέσιμος χρόνος των 30΄ θα επαρκούσε γι' αυτή τη δραστηριότητα, μπορείτε να προκαλέσετε τα παιδιά να συναγωνιστούν στο χρόνο κάνοντας και ρεκόρ επίδοσης.

Ένας υπολογιστής με λογισμικό Logo για χελώνα οθόνης, ένας εκτυπωτής, διαφανή φύλλα, μαρκαδόρος διαρκείας και η αντίστοιχη φωτοτυπία είναι απαραίτητα υλικά για την επίτευξη της δραστηριότητας.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Τα παιδιά με αυτοπεποίθηση θα διασκεδάσουν μ' έναν πιο δύσκολο λαβύρινθο, που θα διαθέτει ποικιλία διαφορετικών στροφών και πολυδαίδαλους διαδρόμους.

Κάντε απλούς τους λαβύρινθους για τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση, χρησιμοποιώντας ένα περιορισμένο αριθμό γωνιών σε ορθή γωνία. Όσο πιο μικροί είναι οι λαβύρινθοι, τόσο πιο γρήγορα θα πρέπει να τους περνούν, αφού υπάρχουν λιγότερες πιθανότητες για λάθος εκτιμήσεις.

4. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΤΗ LOGO

Η δημιουργική σας φαντασία, το μεράκι σας και το κατάλληλο παιδαγωγικό κλίμα που θα δημιουργήσετε στην τάξη σας, είναι καθοριστικά για τη γεμάτη φαντασία ποικιλία των δραστηριοτήτων που θα οργανώσετε περαιτέρω. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

 Οι λαβύρινθοι μπορούν να αποτελέσουν ένα εκπληκτικό υλικό για έκθεση σχεδίων. Θα μπορούσατε να δείξετε κάποιες φωτογραφίες από πραγματικούς λαβύρινθους της υπαίθρου από τη χώρα σας και όλο τον κόσμο, παράλληλα με τους δικούς σας που έχουν σχεδιαστεί για την εργασία της Logo.

2. Παίξτε το παιχνίδι του λαβύρινθου: Τα παιδιά διαμορφώνουν στο δάπεδο της τάξης τους με χαρτόνια ένα λαβύρινθο, παρόμοιο με το μινωικό, που είχε κατασκευάσει ο Δαίδαλος. Ένα παιδί κάνει το Θησέα με κλειστά μάτια και προσπαθεί ακολουθώντας εντολές που του φωνάζει η ομάδα του να κινηθεί στο λαβύρινθο και να βρει την έξοδο. Κερδίζει η ομάδα που θα το πετύχει αυτό στον καλύτερο χρόνο.

3. Δώστε σε όλα τα παιδιά τον ίδιο λαβύρινθο, χωρίς πίεση χρόνου και ποσοτικοποιήστε τις πιο

δημοφιλείς διαδρομές.

Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότητας:

a) Αυτή η δραστηριότητα θα σας επιτρέψει να εκτιμήσετε πόσο καλά τα παιδιά δημιουργούν, ελέγχουν και τροποποιούν τις ακολουθίες που έχουν σχεδιαστεί, για να οδηγούν τη χελώνα μέσα από το λαβύρινθο.

β) Μπορείτε ακόμα να αξιολογήσετε τις ικανότητές τους στην εκτίμηση των αποστάσεων στην οθόνη και στην εισαγωγή των κατάλληλων εντολών μέσω του πληκτρολογίου.

γ) Άξιο καταγραφής από μέρους σας αποτελεί και το κατά πόσο τα παιδιά κατανοούν πλήρως το τι κάνουν οι διάφορες εντολές της Logo και το αν μπορούν να προβλέψουν τα αποτελέσματα που θα έχει η εκτέλεση ή η τροποποίηση κάποιων εντολών.

Παράδειγμα: Η αντίστοιχη φωτοτυπία περιλαμβάνει ένα λαβύρινθο και μια χελώνα εγκλωβισμένη σ' αυτόν. Τα παιδιά καλούνται να γράψουν εντολές σ ε



- Τώρα που βρήκες το δρόμο για την έξοδο, μίλησε στη χελώνα μας τη γλώσσα που καταλαβαίνει, τη Logo, ορίζοντας τις εντολές που θα την οδηγήσουν στην έξοδο. Γράψε τις από κάτω:
- Μπορείς να κάνεις το ίδιο και για τη χελώνα του υπολογιστή σου; Πληκτρολόγησε στο πλαίσιο εισόδου εκείνες τις εντολές που θα την οδηγήσουν στην έξοδο του λαβύρινθου.



Κάνω γραφικά σχέδια

Γλώσσα LOGO

5η Δραστηριότητα

Στόχος της δραστηριότητας: Να χρησιμοποιούν τη γλώσσα Logo για να κατασκευάζουν γραφικά σχέδια βασιζόμενα σε επαναλαμβανόμενα μοτίβα, να τα χρωματίζουν και να τα χρησιμοποιούν για κάποιο σκοπό.

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμ-

ματος: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη γλώσσα Logo για οποιοδήποτε απλό σχέδιο, όπως, για παράδειγμα, ενός ζώου, του ονόματός σας, ενός οχήματος, ή ενός λουλουδιού. Στη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά χρησιμοποιούν τη γλώσσα Logo για να ορίσουν τη διαδικασία ενός επαναλαμβανόμενου σχήματος, που λειτουργεί ως μοτίβο σε μια ταπετσαρία, σε χαρτί περιτυλίγματος, στο σχέδιο ενός σελιδοδείχτη κ.ά. Αν και αυτό θα μπορούσε να γίνει πιο αποτελεσματικά με τη χρήση ενός λογισμικού γραφικών, που είναι μια καθαρά τεχνική διαδικασία, αυτή δραστηριότητα είναι μια γνωστική διαδικασία.

Πολλές φορές τα γραφικά που προκύπτουν από τη χρήση της Logo έχουν μια απέριττη γοητεία. Τα παιδιά πρέπει να κατανοήσουν επίσης το γεγονός ότι η Logo δεν αφορά μόνο διαδρομές, κατευθύνσεις και ταξίδια, αλλά και ακολουθίες εντολών με τις οποίες δημιουργούνται κάποια περίπλοκα σχέδια που έχουν αισθητική αξία. Θα μάθουν ότι μπορούν να κατασκευάσουν ακόμα και σύνθετα γραφικά με την επανάληψη απλών σχεδίων, ειδικά όταν αυτό το περιστρέψουν ή το αναποδογυρίσουν ή το επαναλάβουν κάποιες φορές.

Προϋπάρχουσα γνώση γι' αυτή τη δραστηριότητα θεωρείται η γνώση των βασικών εντολών της Logo καθώς επίσης και η διαδικασία χρωματισμού των σχεδίων. Είναι σημαντικό να έχετε κατά νου ότι μπορούν να προκύψουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα κατά λάθος, όταν τα παιδιά αρχίσουν να χρησιμοποιούν για πρώτη φορά το λογισμικό.

Προεργασία και μεθοδολογία: Φτιάξτε μια φωτοτυπία για κάθε ζευγάρι παιδιών που θα δουλέψει στη συνέχεια στον υπολογιστή. Στη φωτοτυπία αυτή φτιάξτε μερικά διακοσμητικά σχέδια (μοτίβα), όπως ένα αστέρι, ένα λουλούδι, ένα ρόδακα, μια ροζέτα, που μπορούν να στολίσουν ένα σελιδοδείκτη ή μια ταπετσαρία, αν επαναληφθούν πολλές φορές.

Ζητήστε τους να εξετάσουν προσεκτικά τα σχέδια της σελίδας και να καταγράψουν τις εντολές με τις οποίες νομίζουν ότι θα κατασκευαστούν αυτά τα σχέδια. Η σελίδα αυτή, έχει ως στόχο να τους κινήσει το ενδιαφέρον και να τα κάνει να σκεφθούν πώς να χρησιμοποιούν απλές εντολές της γλώσσας Logo (fd, bk, rt, lt, repeat, pu, pd, pe...) και με τη σωστή τους σύνταξη.

Πείτε τώρα στα παιδιά να διαλέξουν ένα σχέδιο, για το οποίο έγραψαν τις εντολές σχεδιασμού του με τη Logo, για να διακοσμήσουν ένα σελιδοδείκτη. Αν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε σχέδιο, το σχήμα της ροζέτας είναι ελκυστικό και εύκολο να σχεδιαστεί με τη χρήση της εντολής: repeat (βλ. τη δραστηριότητα «Η χελώνα «πετάει» χαρταετό»).

Κάντε μια παρουσίαση σ' ολόκληρη την τάξη ή σε μια μεγάλη ομάδα, υπενθυμίζοντας στα παιδιά τι είναι διαδικασία και πώς αποθηκεύεται κάθε φορά με κάποιο όνομα. Εξηγήστε ότι οι διαδικασίες συνήθως δομούνται από άλλες απλούστερες και εκείνες με τη σειρά τους από πρωταρχικές εντολές. Το πρώτο στάδιο για τη δημιουργία της ροζέτας, για παράδειγμα, είναι να δημιουργήσουν μια διαδικασία που να σχεδιάζει ένα τετράγωνο:

Κάθε φορά δηλαδή που θα εισάγουν τα παιδιά στο πλαίσιο εισόδου τη λέξη tetragono, το λογισμικό θα κατασκευάζει ένα τετράγωνο με πλευρά ίση με 100 βήματα χελώνας. Όμως, για να κάνουν τα παιδιά το σχέδιο της ροζέτας, θα πρέπει να επαναλάβουν την αρχική τους διαδικασία (tetragono) ν φορές, ενώ συγχρόνως η χελώνα θα πρέπει να στρέφεται κατά 360/ν μοίρες πριν προχωρήσει στο σχεδιασμό του επόμενου τετραγώνου, και ούτω καθεξής, μέχρι να φτιάξει τα ν τετράγωνα. Αυτή η ακολουθία εντολών μπορεί να ενταχθεί σε μια άλλη υπερδιαδικασία που μπορεί να ονομαστεί «ροζέτα»:

Υπενθυμίστε στα παιδιά πώς να χρησιμοποιούν τις εντολές **Set_FloodColor, fill** και **Set_PenColor** για να χρωματίζουν το φόντο και να κάνουν τη χελώνα να σχεδιάζει χρωματιστές γραμμές.

Αφήστε τα παιδιά να έχουν πρόσβαση στον υπολογιστή ανά ζεύγη, δίνοντάς τους το χρόνο να πειραματιστούν. Ζητήστε τους να εκτυπώσουν το τελικό τους σχέδιο και να το κολλήσουν σ' ένα

9

to rozeta repeat ... [tetragono rt 360/...] end χαρτόνι. Καλύψτε το με ένα αυτοκόλλητο διαφανές πλαστικό για να κρατήσει περισσότερο. Τα παιδιά μπορούν να τελειοποιήσουν τους σελιδοδείκτες τους, με το να ανοίξουν μια τρύπα στην άκρη και να περάσουν από μέσα κλωστές χρωματιστού νήματος, που θα δέσουν στη συνέχεια για να φτιάξουν κρόσσια.

Αν επιθυμούν να επαναλάβουν πολλές φορές το μοτίβο τους για τη δημιουργία χαρτιού περιτυλίγματος ή ταπετσαρίας, υπενθυμίστε τους τη χρήση των εντολών **pu** και **pd**, ενώ τέτοιου είδους έργα μπορούν να εκτυπωθούν σε ανάλογο χαρτί.

Ένας υπολογιστής με το πρόγραμμα Logo, ένας έγχρωμος εκτυπωτής, χαρτόνι, αυτοκόλλητο διαφανές πλαστικό, κολλητική ταινία, ψαλίδι, χρωματιστό μαλλί (για τη διακόσμηση των σελιδοδεικτών), διατρητικό εργαλείο, η φωτοτυπία που ετοιμάσατε, αποτελούν απαραίτητα υλικά για την επίτευξη αυτής της δραστηριότητας.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Ζητήστε από τα παιδιά που μπορούν να δουλέψουν με αυτοπεποίθηση και ταχύτητα να σχεδιάσουν μοτίβα και για άλλους σκοπούς, όπως για μπορντούρα σε εικόνες, ή ετικέτες τετραδίων κ.τ.λ. Αν και τέτοιου είδους δραστηριότητες είναι δύσκολες στην επίτευξή τους, ωστόσο η σημασία τους έγκειται στο ότι απαιτούν από το παιδί κριτική και συνδυαστική σκέψη με μεγάλη προβλεψιμότητα

Τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση θα μπορούσαν, ίσως, να δημιουργήσουν ένα απλό σχέδιο από τετράγωνα με έγχρωμο φόντο. Τα σχέδια αυτά μπορούν να αποδειχθούν αρκετά ελκυστικά.

Η δημιουργική σας φαντασία, το μεράκι σας και το κατάλληλο παιδαγωγικό κλίμα που θα δημιουργήσετε στην τάξη σας, είναι καθοριστικά για τη γεμάτη φαντασία ποικιλία των δραστηριοτήτων που θα οργανώσετε περαιτέρω. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

 Οργανώστε ένα παζάρι στο χώρο του σχολείου σας όπου οι μαθητές σας μπορούν να πουλήσουν τους σελιδοδείκτες ή χαρτί περιτυλίγματος ή τις ετικέτες που έφτιαζαν με τη γλώσσα Logo.

- 2. Φτιάξτε επαναλαμβανόμενα μοτίβα με τη γλώσσα Logo, όπου το βασικό σχέδιο είναι ένα γεωμετρικό σχήμα. Εκθέστε τα έργα των παι-διών σας και δίπλα στο καθένα σχεδιάστε και το βασικό σχήμα. Είναι εντυπωσιακό πώς ένα απλό σχήμα μεταμορφώνεται με την επανάληψη και τη βοήθεια του αντίστοιχου λογισμικού. Δώστε τίτλο στην έκθεσή σας: «Η χάρη της επανάληψης με τη Logo».
- 3. Τα σχέδια που θα κατασκευάσουν οι μαθητές μπορούν να δώσουν ιδέες αξιοποίησης της γλώσσας Logo και για σχεδιαστικές δραστηριότητες επανάληψης μοτίβου, που μαθαίνουν στο πλαίσιο του προγράμματος του οπτικού αλφαβητισμού (βλ. παραπάνω, σχετικό κεφάλαιο).

<u>Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότη-</u> τας:

a) Η δραστηριότητα αυτή σας δίνει τη δυνατότητα να αξιολογήσετε πόσο καλά τα παιδιά δημιουργούν, ελέγχουν και τροποποιούν τις ακολουθίες χρησιμοποιώντας τις οδηγίες, ενώ εκτελούν κάποιο συγκεκριμένο έργο.

β) Τα παιδιά που μπορούν και αναπτύσσουν άνετα διαδικασίες εργάζονται σε υψηλότερο επίπεδο.

Παράδειγμα: Η αντίστοιχη φωτοτυπία ενθαρρύνει τα παιδιά να σκεφθούν τις απαραίτητες εντολές, για να δημιουργήσουν πολλά διαφορετικά σχέδια με τη Logo. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ερέθισμα για τη δραστηριότητα σχεδιασμού του μοτίβου που θα στολίζει ένα σελιδοδείκτη ή θα αποτελεί το μοτίβο μιας μπορντούρας.



Ο σελιδοδείκτης της χελώνας

Γλώσσα LOGO

Η χελώνα θέλει να στολίσει σελιδοδείκτες με τα ακόλουθα σχέδια. Χρειάζεται τη βοήθειά σου. Μπορείς να γράψεις στη Logo, τις διαδικασίες που σχεδιάζουν αυτά τα γραφικά;

Είσαι έτοιμος να κάνεις το ίδιο δουλεύοντας μαζί με κάποιο φίλο σου στον υπολογιστή; Μπορείς να φτιάζεις κάποιο από τα παρακάτω σχήματα ή και κάτι δικό σου. Η χελώνα της οθόνης περιμένει να την οδηγήσεις.



ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΤΗ



Κανονικά πολύγωνα

Στόχος της δραστηριότητας: Να χρησιμοποιούν τις διαδικασίες της γλώσσας Logo για να σχεδιάζουν μια σειρά συγκεκριμένων σχημάτων (κανονικά πολύγωνα).

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμματος: Τα κανονικά πολύγωνα μπορούν να κατασκευαστούν με ακρίβεια από τη χελώνα της οθόνης και προκύπτουν πραγματικά όμορφα γραφικά με την επανάληψη των σχημάτων αυτών. Αυτή η δραστηριότητα συνδυάζει τη χρήση της Logo και του σχήματος και της επιφάνειας των μαθηματικών. Τα κανονικά πολύγωνα έχουν τη δική τους μαγεία. Τέτοια σχήματα υπάρχουν στη φύση, για παράδειγμα οι κερήθρες ή οι κρυσταλλικές δομές κάποιων στοιχείων, ο ιστός της αράχνης αλλά και στο τεχνητό περιβάλλον του ανθρώπου όπου και χρησιμοποιούνται για κατασκευαστικούς και εμπορικούς λόγους.

Τα παιδιά θα πρέπει να έχουν αποκτήσει εμπειρία από τη χρήση της Logo και να γνωρίζουν τις βασικές της εντολές. Θα πρέπει να γνωρίζουν ότι τα κανονικά πολύγωνα έχουν ίσες πλευρές. Ανάλογα με την ηλικία και τις ικανότητές των παιδιών θα είναι χρήσιμη και η γνώση των εξωτερικών γωνιών κανονικών πολυγώνων.

Προεργασία και μεθοδολογία: Στην αρχή φτιάξτε με τα παιδιά έναν πίνακα (βλ. παρακάτω), όπου περιέχονται πολυγωνικά σχήματα και τα με-



Είδος πολυγώνου	Αριθμός πλευρών	Εξωτερική γωνία
Τρίγωνο	3	360 ⁰ /3=120
Τετράγωνο	4	360°/4=90
Πεντάγωνο	5	360 ⁰ /5=72
Εξάγωνο	6	360% = 60
Οκτάγωνο	8	360 ⁰ /8=45
Ενιάγωνο	9	360 ⁰ /9=40
Δεκάγωνο	10	360°/10=36
Δωδεκάγωνο	12	360 ⁰ /12=30

Γλώσσα LOGO

6η Δραστηριότητα

γέθη των εξωτερικών γωνιών του καθενός σε μοίρες, κάτι που είναι απαραίτητο για να μπορέσουν τα παιδιά να φέρουν εις πέρας διαδικασίες κατασκευής κανονικών πολυγώνων. Ζητήστε από τα παιδιά να γράψουν πρώτα σε χαρτί, συμβουλευόμενα και τον πίνακα, ακολουθίες εντολών που να σχηματίζουν κανονικά πολύγωνα. Μπορούν ακόμα να σχεδιάσουν και τα στάδια κατασκευής του σχήματος, ανάλογα με τις εντολές, με τη μορφή μικρών διαγραμμάτων. Όλη αυτή η προετοιμασία θα βοηθήσει τη σκέψη τους και θα τους δώσει ένα οπτικό ερέθισμα, ενώ συγχρόνως αποτελεί και μια απαραίτητη εξάσκηση που θα τα βοηθήσει να φτιάξουν στον υπολογιστή σωστές ακολουθίες.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να παρουσιάσετε σ' όλη την τάξη ή σε ένα μεγάλο μέρος της, τη δραστηριότητα κατασκευής πολυγώνων με τη χρήση της Logo, αλλά το επίπεδο στο οποίο θα κάνετε κάτι τέτοιο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις ικανότητες των παιδιών. Υπενθυμίστε τους ότι με τη χρήση της εντολής repeat θα κάνουν πολύ λιγότερες πληκτρολογήσεις. Καλό θα είναι να δομήσετε μαζί με τα παιδιά μια διαδικασία εξαγώνου καθώς και μία για σχεδιασμό επάλληλων κανονικών εξαγώνων διαφορετικής πλευράς:

a) Δημιουργία κανονικού εξαγώνου

Το εξάγωνο έχει εξωτερική γωνία 601 μοιρών. Σε κάθε γωνία, η χελώνα πρέπει να γυρίζει κατά 601 μοίρες, πριν συνεχίσει την κατασκευή της επόμενης πλευράς του εξαγώνου.

Οι παρακάτω εντολές θα σχεδιάσουν μια πλευρά και θα στρέψουν τη χελώνα όσο χρειάζεται έτσι, ώστε να σχεδιάσουν και τη δεύτερη πλευρά: Fd 100 lt 60

Για να το επαναλάβετε όσες φορές χρειάζεται, χρησιμοποιώντας την εντολή repeat εισάγετε: repeat 6 [fd 100 lt 60]

β) Η δημιουργία της διαδικασίας εξαγώνου

Για να κατασκευάσετε τη διαδικασία που αποκαλείται «exagono», πρέπει να ακολουθήσετε τις παρακάτω εντολές, αν και θα εξαρτηθεί από την έκδοση του προγράμματος Logo που έχετε:

to exagono repeat 6[fd 100 lt 60] end 247

ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Αν εισάγετε τώρα στο πλαίσιο εισόδου το όνομα της διαδικασίας, **exagono**, θα πρέπει να σχεδιαστεί στην οθόνη ένα εξάγωνο. Για το παράδειγμα αυτό, η πλευρά έχει αυθαίρετο μήκος 100 βήματα χελώνας. Πολύ συχνά, το πρόγραμμα Logo χρησιμοποιεί και ως μονάδα μέτρησης το χιλιοστό, όμως και αυτό εξαρτάται από την έκδοση που έχετε.

Μετά από όλη αυτή την προεργασία, τα παιδιά θα βρουν σχετικά εύκολο και ενδιαφέρον να γράψουν την ακολουθία ενός εξαγώνου στη φωτοτυπία που θα τους μοιράσετε. Στην ίδια φωτοτυπία, ζητείστε από τα παιδιά να γράψουν και μια διαδικασία επάλληλων εξαγώνων διαφορετικής πλευράς, χωρίς να σηκώνουν την πένα της χελώνας (βλ. τον ιστό της αράχνης στο φύλλο του μαθητή).

Η μετάβαση από τις ακολουθίες σε τετράδιο στον υπολογιστή, θα πρέπει να γίνει όσο το δυνατό πιο ομαλά. Ενθαρρύνετε κάποια από τα παιδιά να καταχωρίσουν τις ακολουθίες τους, για το πολύγωνο της επιλογής τους μπροστά σ' όλη την τάξη ή σε μια μεγάλη ομάδα και καθοδηγήστε τα για να αυξήσετε την αυτοπεποίθησή τους. Στο τέλος, αφήστε τα παιδιά να δοκιμάσουν τη Logo, σε ζευγάρια, για να κατασκευάσουν πολύγωνα στην οθόνη. Τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση δε χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν την εντολή repeat. Στην περίπτωση αυτή, περιορίστε τα σχήματά τους σε εξάγωνα. Εάν όμως μπορούν να χρησιμοποιούν την εντολή repeat, τότε μπορούν να δοκιμάσουν να φτιάξουν όποιο πολύγωνο επιθυμούν.

Μπορείτε ακόμα, για παράδειγμα, να ζητήσετε από τα παιδιά να σχεδιάσουν και να εκτυπώσουν διαφορετικά πολύγωνα και σε διαφορετικά χρώματα. Η εργασία αυτή θα πρέπει να αντιστοιχεί στις ικανότητές τους, αλλά και να τις επεκτείνει όταν αυτό είναι δυνατό. Κάντε τις εργασίες αυτές προκλητικές και ενδιαφέρουσες, δημιουργώντας ίσως κάποιο συναγωνισμό, μεταξύ των ομάδων, όπου είναι απαραίτητο.

Ένας υπολογιστής με πρόγραμμα Logo, έγχρωμος εκτυπωτής και η φωτοτυπία της αντίστοιχης δραστηριότητας θεωρούνται απαραίτητα υλικά για την επίτευξή της.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα προσφέρεται σε πολλά επίπεδα δυσκολίας. Τα πιο ικανά παιδιά μπορούν να φτιάζουν διαδικασίες διαφορετικών πολυγώνων, να κατασκευάζουν χρωματιστά σχήματα και ίσως να φτιάχνουν και άλλα σχήματα, όπως για παράδειγμα κανονικά αστέρια. Ένα επιπλέον βήμα θα ήταν να προσπαθήσουν τα παιδιά να σχεδιάσουν επάλληλα πολύγωνα, προσαρμόζοντας δηλαδή το ένα πολύγωνο μέσα στο άλλο. Μπορούν ν' αρχίσουν φτιάχνοντας τρίγωνα ή τετράγωνα το ένα μέσα στο άλλο με τις εντολές «penup» και «pendown». Τα σχήματα αυτά δεν θα πρέπει να ενώνονται με γραμμές.

Οι εργασίες για τα παιδιά με λιγότερη αυτοπεποίθηση θα πρέπει να είναι πιο απλές. Τα παιδιά πρέπει να σχεδιάζουν τα σχήματά τους, χωρίς να χρησιμοποιούν την εντολή **repeat** ή να φτιάχνουν πολύγωνα με λίγες πλευρές.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες δραστηριότητες:

- Οργανώστε μια έκθεση με όλα τα πολύγωνα ή τα γραφικά με πολύγωνα που έφτιαξαν τα παιδιά με τη Logo. Φροντίστε τα παιδιά να τα έχουν χρωματίσει με εντολές επίσης της Logo. Δώστε τίτλο στην έκθεσή σας: «Η ομορφιά των κανονικών πολυγώνων».
- 2. Φτιάξτε ένα διαθεματικό project με σχέδια που βασίζονται σε κανονικά πολύγωνα που υπάρχουν στη φύση, όπως ο ιστός της αράχνης, η κερήθρα της μέλισσας, ο συντακτικός τύπος του διαμαντιού, το κύτταρο του κρεμμυδιού στο μικροσκόπιο. Εκθέστε τέτοιου είδους σχήματα με φυσικό τρόπο, από φωτογραφίες, με σχήματα της Logo και συνοδέψτε τα με πληροφοριακό υλικό. Οι κρύσταλλοι χιονιού είναι ιδιαίτερα ευχάριστο θέμα για τις γιορτές των Χριστουγέννων.

Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηριότητας: α) Μπορείτε να εκτιμήσετε πόσο καλά τα παιδιά δημιουργούν, ελέγχουν και τροποποιούν τις ακολουθίες των εντολών για να σχεδιάσουν κανονικά πολύγωνα με το πρόγραμμα Logo.

β) Δείτε πόση αυτοπεποίθηση έχουν τα παιδιά σε σχέση με την κατανόηση των εντολών της Logo και τη χρήση τους για να φτιάχνουν διάφορα σχήματα.

Παράδειγμα: Η φωτοτυπία που συνοδεύει αυτή τη δραστηριότητα καλεί τα παιδιά να σχεδιάσουν τη διαδικασία κανονικού εξαγώνου, παρουσιάζοντάς το ως το βασικό σχήμα σε φυσικές οντότητες όπως ο ιστός της αράχνης ή η κερήθρα που φτιάχνει η μέλισσα. Τα παιδιά μπορούν να συμβουλευτούν τον πίνακα με τα στοιχεία των κανονικών πολυγώνων και να ορίσουν διαδικασίες για την επανάληψη πολλών εξαγώνων (με τη μορφή κερήθρας), ή επάλληλων εξαγώνων (με τη μορφή του ιστού αράχνης).







Μαθαίνω μεταβλητές

Στόχος της δραστηριότητας: Να μπορούν τα παιδιά να ορίζουν παραμετρικές διαδικασίες (διαδικασίες με μεταβλητές) με τη γλώσσα Logo, για τη σχεδίαση συγκεκριμένων σχημάτων.

Γνωριμία με τις δυνατότητες του προγράμματος: Ένα από τα σημαντικότερα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν οι σύνεδροι στο πρόσφατο συνέδριο της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρίας (17Ι Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας-Νοέμβριος 2000), ήταν ότι η άλγεβρα φαίνεται πως αποτελεί πηγή σύγχυσης και αρνητικών συμπεριφορών μεταξύ των μαθητών.

Ειδικότερα, σε ότι αφορά στο Δημοτικό Σχολείο, στο Αναλυτικό Πρόγραμμα για τα Μαθηματικά των δυο τελευταίων τάξεων, δε διακρίνει κανείς καθαρά τα σημεία που αναφέρονται σε άλγεβρα στο πρόγραμμα μελέτης. Για παράδειγμα, η έννοια του άγνωστου **x** στην επίλυση πρωτοβάθμιων εξισώσεων, ή η ερμηνεία και γενίκευση γεωμετρικών εννοιών και σχέσεων χρησιμοποιώντας γράμματα για σύμβολα, έχουν γίνει λόγος ανησυχίας για κάποιους δασκάλους που διατηρούν ζωντανές αναμνήσεις από μαθηματικούς τύπους με μυστηριώδη **x** και **y**, που κάποτε διαχειρίζονταν χωρίς να καταλαβαίνουν τι ή γιατί το έκαναν.

Ευρήματα ερευνών αποδεικνύουν πόσο δύσκολο είναι για τους μαθητές να τυποποιήσουν μια αλγεβρική μέθοδο. Η χρήση των γραμμάτων για αριθμούς φαίνεται να είναι το κλειδί αυτών των δυσκολιών. Όσο κι αν δεν υπάρχουν εκτενείς αναφορές για τη διδασκαλία και μάθηση της άλγεβρας στο δημοτικό σχολείο, μοιάζει λογικό να υποθέσουμε ότι το πρόβλημα παραμένει το ίδιο, αν όχι χειρότερο, όταν δουλεύουμε με μικρότερα παιδιά. Αν οι δάσκαλοι καταφέρουν να χρησιμοποιήσουν στρατηγικές για να ξεπεράσουν τέτοιες εμφανείς ανεπάρκειες, τότε μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στην μαθηματική κατανόηση της άλγεβρας.

Στη Logo, ο αριθμός των βημάτων που κινείται η χελώνα, είναι κάτι που μπορεί ν' αλλάξει, συνιστώντας έτσι μια δυναμική κατάσταση. Η εκτίμηση ότι τέτοιες δυναμικές καταστάσεις μπορούν να περιγραφούν ως ένας αριθμός από αλληλοσχετιζόμενες μεταβλητές είναι ένας σημαντικός πρόδρομος της μοντελοποίησης. Ο Ogborn (1992) κάνει την τολμηρή πρόταση ότι «χρειάζεται να ξεκινάμε Γλώσσα LOGO

7η Δραστηριότητα

την μοντελοποίηση χωρίς, ή με τα ελάχιστα μαθηματικά». Συνεχίζει δηλώνοντας ότι «υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζονται από την κοινή παρατήρηση, ότι τα μικρά παιδιά βλέπουν τον κόσμο να είναι δομημένος από αντικείμενα και γεγονότα και όχι από μεταβλητές». Ωστόσο για να ξεκινήσεις να χρησιμοποιείς μοντέλα, ακόμη και για την περιγραφή του πιο απλού συστήματος, είναι απαραίτητο να είσαι ικανός να δεις το σύστημα ως μια σειρά από αλληλοσχετιζόμενες μεταβλητές. Για παράδειγμα, για να μοντελοποιήσεις ένα σύστημα φαναριών που ελέγχει την ροή της κυκλοφορίας, είναι απαραίτητο να ορίσεις μεταβλητές για την ροή της κίνησης, το χρόνο λειτουργίας των φαναριών κ.ά.

Έτσι και το πρόγραμμα της Logo, παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να ορίσει μεταβλητές οντότητες μέσα σε διαδικασίες, όπου ο χρήστης θα τους δίνει τιμές ανάλογα με το αποτέλεσμα που επιθυμεί να έχει η εκτέλεση κάποιας εντολής. Για παράδειγμα, τα βήματα της χελώνας που μπορεί να αποδίδουν την πλευρά ενός τετραγώνου, ή την ακτίνα ενός κύκλου ή ακόμα ο αριθμός επανάληψης μιας διαδικασίας ή μιας εντολής μπορεί να θεωρηθεί ως μεταβλητή στη Logo, να οριστεί ανάλογα και να πάρει διάφορες τιμές. Έτσι ο χρήστης χρησιμοποιεί μια διαδικασία με μεταβλητή για να έχει διαφορετικά αποτελέσματα.

Τα παιδιά θα πρέπει να έχουν αποκτήσει εμπειρία από τη χρήση της Logo και να γνωρίζουν τις βασικές της εντολές. Θα πρέπει επίσης να μπορούν να ορίζουν διαδικασίες για το σχεδιασμό διαφόρων σχημάτων, καθώς επίσης να χρησιμοποιούν την εντολή repeat για να παράγουν σύνθετα γραφικά.

Προεργασία και μεθοδολογία: Προσπαθήστε να εισάγετε την ιδέα των μεταβλητών μέσα από καθημερινές δραστηριότητες της τάξης σας. Για παράδειγμα, πολλές τάξεις έχουν πίνακες ανακοινώσεων, οι οποίοι δείχνουν την ημέρα της εβδομάδας, την ημερομηνία, τον καιρό, ποιος είναι ο επιμελητής της εβδομάδας, πόσα χρήματα υπάρχουν στο ταμείο και άλλα. Όλα αυτά εμπεριέχουν την ιδέα της μεταβλητής. Αν τοποθετήσετε αυτού του είδους τις ανακοινώσεις μέσα σε κουτιά με ετικέτες, ή σε φακέλους μέσα στους οποίους μπορεί να τοποθετηθεί η αλλαγή της μέρας, της ημερομηνίας, της περιγραφής του καιρού, του ονόματος του επιμελητή ή του ποσού που διαθέτει το ταμείο, τότε

4. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΤΗ LOGO

εφαρμόζεται η θεμελιώδης ιδέα της μεταβλητής. Τα παιδιά κατανοούν την ύπαρξη ενός αντικειμένου, που δείχνει κατάσταση, μέγεθος, ή αντικείμενο εργασίας, το οποίο έχει ένα όνομα (για παράδειγμα ημέρα της εβδομάδας) και μια τιμή (όπως Δευτέρα, Τρίτη κ.α.). Το όνομα παραμένει σταθερό, αλλά η τιμή μπορεί να αλλάξει. Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο κοινό οπτικό βοήθημα, η ιδέα της μεταβλητής γίνεται σαφής στους μαθητές. Αποδίδοντας την έννοια της μεταβλητής με κουτιά, μια ετικέτα στο εξωτερικό του κουτιού κάνει το όνομα της μεταβλητής ορατό, ενώ κομμάτια από χαρτόνι με διάφορες τιμές για τη μεταβλητή, μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στο κουτί κάνοντας τις αλλαγές των τιμών πιο εύκολες.

Τέτοιου είδους πρακτικές, συνδυασμένες με συζητήσεις και ερωτήσεις, αλλά και με φυσικές δραστηριότητες και εργασίες στον υπολογιστή επιτυγχάνουν μια πληρέστερη ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών.

Πριν δουλέψουν τα παιδιά στον υπολογιστή κατά ζευγάρια, μοιράστε τους την αντίστοιχη φωτοτυπία, όπου εξασκούνται στην έννοια της μεταβλητής, προσπαθώντας να αντικαταστήσουν σε διαδικασίες που έχουν ήδη ορίσει στη Logo, μεταβλητές με κάποιο σύμβολο ή όνομα, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να δίνουν όποια τιμή θέλουν κατά την ανάκληση της διαδικασίας στο πλαίσιο εισόδου.

Στη φωτοτυπία αυτή, μετά από μια σύντομη εισαγωγή, συζητήστε για τις αλλαγές που συμβαίνουν στο σχεδιασμό του τετραγώνου, αν αλλάξει ο βηματισμός της χελώνας. Τα παιδιά πρέπει να καταλάβουν ότι η μεταβλητή στην περίπτωση αυτή είναι το μήκος της πλευράς του τετραγώνου και πρέπει να της δώσουν κάποιο όνομα ή ένα συγκεκριμένο συμβολισμό στη γλώσσα Logo (πχ. :α, :plevra, :x) Στη συνέχεια θα πρέπει να είναι σε θέση να ορίζουν σωστά την παραμετρική διαδικασία και να τη χρησιμοποιούν ανάλογα με το τι τετράγωνα επιθυμούν να σχεδιάσουν.

Για παράδειγμα στη διαδικασία :

το 200 είναι το μόνο μέρος που χρειάζεται ν' αλλαχθεί για να φτιάξουμε ένα τετράγωνο διαφορετικού μεγέθους. Έτσι εισάγουμε μια μεταβλητή με το όνομα: **a**

Για την εκτέλεση της διαδικασίας ο υπολογιστής περιμένει μια συγκεκριμένη τιμή. Για παράδειγμα, η εντολή στο πλαίσιο εισόδου tetragono 50 θα σχεδιάσει ένα τετράγωνο με πλευρά 50 βή-



ματα χελώνας. Αν τα παιδιά μπορέσουν να γράψουν μια διαδικασία για ένα συγκεκριμένο έργο, τότε η ικανότητα να αποφασίσουν ποια μέρη της διαδικασίας πρέπει να αλλαχθούν, για να παίρνει



για παράδειγμα το τετράγωνο διάφορα μεγέθη, είναι μια καθαρή ένδειξη ότι μπορούν συγχρόνως να αναφερθούν γενικά στη φύση και τις ιδιότητες ενός τετραγώνου.

Βάλτε τα παιδιά στον υπολογιστή να ορίσουν τη διαδικασία που μόλις έφτιαξαν στο χαρτί και να πειραματιστούν δίνοντας διάφορες τιμές στη μεταβλητή του μήκους της πλευράς. Αν κατανοηθεί η έννοια της μεταβλητής για τη διαδικασία του τετραγώνου, αφήστε τα παιδιά να ορίσουν διαδικασίες με μεταβλητή και για άλλα σχήματα με τη Logo. Είναι καλό να έχετε εμπιστοσύνη στις δυνατότητες των παιδιών. Άλλωστε, αρκετές έρευνες σχετικές με τον τρόπο που τα παιδιά κατανοούν και χρησιμοποιούν τη μεταβλητή στη Logo, έχουν δείξει ότι παρόλο που η ιδέα της μεταβλητής δεν είναι μέρος της παιδικής εμπειρίας, πολλά παιδιά απέδειξαν ότι ήταν ικανά να καταλάβουν και να χρησιμοποιήσουν την ιδέα αυτή σε γραφική και μη γραφική εργασία.

Ένας υπολογιστής με πρόγραμμα Logo και η φωτοτυπία της αντίστοιχης δραστηριότητας θεωρούνται απαραίτητα υλικά για την επίτευξή της.

Περισσότερες δημιουργικές ιδέες: Τα παιδιά με αυξημένη αυτοπεποίθηση θα θελήσουν σύντομα να βρουν μεταβλητές σε όλες τις διαδικασίες που έχουν ως τώρα ορίσει με τη Logo. Ας ξεκινήσουν με τετράγωνα, τρίγωνα, κύκλους και μετά με πολύγωνα. Η χρήση περισσότερων από μία μεταβλητών ίσως τεθεί ως πρόβλημα προς λύση από τα ίδια τα παιδιά. Προσπαθήστε να τα βοηθήσετε σε τέτοιου είδους ανησυχίες και απορίες τους.

Τα παιδιά με χαμηλή αυτοπεποίθηση ας δουλέψουν την έννοια της μεταβλητής μόνο στη διαδικασία του τετραγώνου και ας πειραματιστούν με πολλές διαφορετικές τιμές που θα εισαγάγουν κατά την ανάκληση της παραμετρικής διαδικασίας.

<u>Κρίσεις και αξιολόγηση της δραστηρι</u>ότητας:

α) Θα μπορείτε να εκτιμήσετε πόσο καλά τα παιδιά τροποποιούν ακολουθίες εντολών, που ήδη είχαν ορίσει, χρησιμοποιώντας μεταβλητές για να σχεδιάσουν με το πρόγραμμα Logo.

β) Θα μπορέσετε να αξιολογήσετε αν και κατά πόσο μια αλγεβρική έννοια όπως είναι η μεταβλητή, μπορεί να αφομοιωθεί κατά τρόπο εποικοδομιστικό από τα ίδια τα παιδιά και μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα, ακόμα και από μαθητές που βρίσκονται σε προηγούμενο στάδιο νοητικής ανάπτυξης από εκείνο που απαιτείται για την κατανόηση τέτοιων εννοιών.

Παράδειγμα: Η αντίστοιχη φωτοτυπία περιλαμβάνει τη διαδικασία σχηματισμού του τετραγώνου με διαφορετικές τιμές για το μήκος της πλευράς του. Τα παιδιά κατανοούν την ποσότητα που μεταβάλλεται και της δίνουν κάποιο όνομα. Στη συνέχεια ορίζουν εκ νέου τη διαδικασία με τη χρήση της μεταβλητής και την ανακαλούν στο πλαίσιο εισόδου δίνοντας διάφορες τιμές στη μεταβλητή. Επαναλαμβάνουν το ίδιο και για άλλες διαδικασίες.



- Ποιο στοιχείο είναι το μόνο που μεταβάλλεται στις παραπάνω διαδικασίες και ποιο χαρακτηριστικό του τετραγώνου αλλάζει; Αυτή η ποσότητα που μεταβάλλεται λέγεται «μεταβλητή» και μπορείς να τις δώσεις ένα όνομα χρησιμοποιώντας κάποιο γράμμα του αλφάβητου ή κάποια λέξη. Το όνομά της θα παραμένει το ίδιο κάθε φορά που θα ανακαλείς τη διαδικασία tetragono, ενώ θα μπορείς να τις δίνεις διαφορετικές τιμές ανάλογα με το τετράγωνο που επιθυμείς να σχεδιάσεις.
- Δώσε τώρα ένα όνομα στη μεταβλητή σου χρησιμοποιώντας τη σωστή σύνταξη της Logo, και στη συνέχεια γράψε τη διαδικασία tetragono χρησιμοποιώντας και τη μεταβλητή, όπως την όρισες.
- Πώς θα ανακαλέσεις τη διαδικασία tetragono στο πλαίσιο εισόδου, αν θελήσεις να σχεδιάσεις ένα τετράγωνο πλευράς 40, 150 ή 200 βημάτων;