

## Εργαστηριακή Εισήγηση

### «Οι μεταβλητές στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch»

Σαρημπαλίδης Ιωάννης

Καθηγητής Πληροφορικής, Γενικό Λύκειο Πεντάπολης  
[johnsaribalidis@yahoo.gr](mailto:johnsaribalidis@yahoo.gr)

#### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο αφορά στη διδασκαλία των μεταβλητών και αποτελεί το τελευταίο μάθημα μίας ολοκληρωμένης σειράς επτά μαθημάτων για τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Χρησιμοποιεί ένα μετασχηματιστικό μοντέλο μικτής μάθησης το οποίο υποστηρίζεται από την πλατφόρμα Moodle και υιοθετεί την καθοδηγούμενη ανακάλυψη, τη παιχνιδοκεντρική μάθηση, την αυθεντική μάθηση, την τεχνική της γνωστικής σκαλωσιάς αλλά και έναν διαφορετικό τρόπο αξιολόγησης, ανατροφοδότησης και επικοινωνίας με τους μαθητές. Περιλαμβάνει ένα φύλλο εργασίας, δύο ασκήσεις – δραστηριότητες για το εργαστήριο Πληροφορικής και πέντε ασκήσεις για το σπίτι. Οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις έχουν ως στόχο να εξοικειώσουν τους μαθητές με τη δημιουργία, την αρχικοποίηση και τη χρησιμοποίηση της τιμής διαφόρων μεταβλητών μέσα από τη δημιουργία παιχνιδιών. Η πιλοτική εφαρμογή του σεναρίου στη διδακτική πράξη έδειξε ότι μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό για τη διδασκαλία των μεταβλητών στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch ενώ ο παιγνιώδης χαρακτήρας των δραστηριοτήτων φαίνεται ότι οδηγεί σε αύξηση της συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Scratch, μεταβλητές, διδακτικό σενάριο

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) για την Πληροφορική αλλά και το βιβλίο εκπαιδευτικού αναφέρουν ότι οι μαθητές θα πρέπει να αναπτύξουν κριτικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστή και να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Επιπλέον στο βιβλίο εκπαιδευτικού τονίζεται ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει να αναπτύξει την πειραματική και ερευνητική διάθεση των μαθητών, δίνοντας τους απλά και διασκεδαστικά προβλήματα προς επίλυση.

Ωστόσο αυτό που συμβαίνει συνήθως είναι οι μαθητές να ασχολούνται με γεωμετρικά ή μαθηματικά προβλήματα με αποτέλεσμα να μην έχουν κίνητρο να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό. Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο υιοθετώντας θεωρίες όπως η καθοδηγούμενη ανακάλυψη, η παιχνιδοκεντρική μάθηση, η αυθεντική μάθηση, η τεχνική της γνωστικής σκαλωσιάς αλλά και έναν διαφορετικό τρόπο αξιολόγησης, ανατροφοδότησης και επικοινωνίας με τους μαθητές φιλοδοξεί να αντιμετωπίσει τα προβλήματα αυτά και να ικανοποιήσει τους στόχους του μαθήματος.

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ****ΑΞΙΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

1. **Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** Οι μεταβλητές στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch.
2. **Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου:** Η διάρκεια του σεναρίου είναι δύο (02) διδακτικές ώρες.
3. **Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσ απαιτούμενες γνώσεις**

Το διδακτικό σενάριο σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Σ.) για την Πληροφορική όσο και με το βιβλίο εκπαιδευτικού σύμφωνα με τα οποία οι μαθητές θα πρέπει να αναπτύξουν κριτικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστή και να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Επιπλέον στο βιβλίο εκπαιδευτικού τονίζεται ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει να αναπτύξει την πειραματική και ερευνητική διάθεση των μαθητών, δίνοντάς τους απλά και διασκεδαστικά προβλήματα προς επίλυση.

Το προτεινόμενο σενάριο είναι το τελευταίο μάθημα μίας ολοκληρωμένης σειράς επτά μαθημάτων για τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch και αφορά την έννοια των μεταβλητών που διδάσκονται στο κεφάλαιο «Ο Προγραμματισμός στην Πράξη» του μαθήματος Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου. Οι μαθητές πριν την εισαγωγή στις μεταβλητές καλό είναι να έχουν ασχοληθεί με όλες τις βασικές προγραμματιστικές έννοιες (απλές εντολές κίνησης, δομή επιλογής, δομή επανάληψης). Πάντως το συγκεκριμένο σενάριο υλοποιείται τελευταίο όπως φαίνεται και από τον πίνακα 1:

**Πίνακας 1:** Ύλη μαθήματος

<b>Διδακτική ενότητα</b>	<b>Ύλη που περιλαμβάνει</b>
1	Εντολές της παλέτας «Κίνηση»
2	Εντολές της παλέτας «Όψεις»
3	Εντολές της παλέτας «Πένα»
4	Δομή Επιλογής
5	Ανταλλαγή μηνυμάτων
6	Δομή Επανάληψης
7	Μεταβλητές

4. **Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου**

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν μεταβλητές σε αυθεντικά απλά προγράμματα. Επιμέρους στόχοι είναι οι μαθητές να μπορούν σε απλά προγράμματα στο περιβάλλον του Scratch:

1. Να δημιουργούν μεταβλητές,

2. Να αρχικοποιούν την τιμή μίας μεταβλητής,
3. Να αλλάζουν την τιμή μίας μεταβλητής,
4. Να χρησιμοποιούν τη τιμή μίας μεταβλητής.

#### **5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο - Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Το προτεινόμενο σενάριο απαιτεί την ύπαρξη εργαστηρίου Πληροφορικής με 12 σταθμούς εργασίας ώστε οι μαθητές να εργαστούν είτε ατομικά είτε σε ομάδες των δύο ατόμων. Ωστόσο ο αριθμός των σταθμών εργασίας δεν κρίνεται σημαντικός επειδή οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες που υπάρχουν στην πλατφόρμα Moodle από το σπίτι τους. Επίσης απαιτείται να είναι εγκαταστημένο σε κάθε υπολογιστή το λογισμικό Scratch (έκδοση 1.4). Οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις μπορούν να υλοποιηθούν, χωρίς προβλήματα, και με τη νέα έκδοση 2.0 του Scratch. Καλό θα ήταν να υπάρχει ένας βιντεοπροβολέας ώστε να παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες στην αρχή του μαθήματος. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει χρήση του πίνακα μαρκαδόρου. Τέλος, επειδή η πρόσβαση στο Διαδίκτυο μπορεί να είναι προβληματική καλό θα είναι να υπάρχουν οι εκφωνήσεις των ασκήσεων ώστε οι μαθητές να μπορούν να υλοποιήσουν τις ασκήσεις στο περιβάλλον του Scratch και όταν δεν υπάρχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο.

#### **6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου**

Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης είναι η εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης ενώ η βασική θεωρία που υιοθετείται είναι αυτή του εποικοδομισμού. Ωστόσο χρησιμοποιούνται αρκετές επιμέρους παιδαγωγικές θεωρίες αλλά και διδακτικές πρακτικές. Πιο συγκεκριμένα υιοθετείται η καθοδηγούμενη ανακάλυψη η οποία υπερτερεί της αυτόνομης ανακάλυψης (Alfieri et al., 2011) σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία και στην εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών (Mayer, 2004).

Επίσης υιοθετείται η παιχνιδοκεντρική μάθηση αφού κατά κύριο λόγο οι μαθητές σχεδιάζουν και δημιουργούν ηλεκτρονικά παιχνίδια με αποτέλεσμα οι μαθητές να μαθαίνουν με έναν ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο (Μαραγκός & Γρηγοριάδου, 2006), να έχουν μεγαλύτερο κίνητρο για να μάθουν (Overmars, 2004) και να συμμετέχουν περισσότερο στη μαθησιακή διαδικασία (Prensky, 2008). Τέλος, υιοθετείται και η αυθεντική μάθηση αφού γίνεται χρήση αυθεντικών προγραμμάτων τα οποία μπορούν να ενεργοποιήσουν τους μαθητές (Herrington et al., 2003).

Στις διδακτικές πρακτικές που υιοθετούνται είναι η γνωστική σκαλωσιά (scaffolding) σύμφωνα με την οποία η βοήθεια που παρέχεται από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές μειώνεται σταδιακά με στόχο να καταστήσει το μαθητή αυτόνομο στη μάθηση. Η αξιολόγηση εξάλλου βασίζεται κυρίως στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων στην τάξη και των ασκήσεων στο σπίτι (περίπου το 60% της συνολικής βαθμολογίας) και όχι σε τεστ και διαγωνίσματα. Η ανατροφοδότηση αλλάζει επίσης αφού ο μαθητής έχει πλέον τη δυνατότητα, μέσα από την πλατφόρμα Moodle, να υποβάλλει πολλές φορές μία άσκηση

μέχρι να την ολοκληρώσει επιτυχώς. Κάθε φορά λαμβάνει σχόλια τα οποία έχουν στόχο τόσο να του δείξουν ένα τρόπο σκέψης με τον οποίο θα οδηγηθεί στην επίλυση της άσκησης αλλά και να ενθαρρύνουν το μαθητή να συνεχίσει την προσπάθεια. Τέλος υπάρχει και ένας διαφορετικός τρόπος επικοινωνίας με τους μαθητές αφού αυτοί έχουν τη δυνατότητα μέσα από την πλατφόρμα (μηνύματα και φόρουμ) αλλά και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) να ρωτήσουν τον εκπαιδευτικό ό,τι απορία έχουν.

Στην **πρώτη διδακτική ώρα** ο εκπαιδευτικός κάνει μία πολύ μικρή εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής (περίπου πέντε λεπτά) είτε στον πίνακα είτε με διαφάνειες. Στη συνέχεια οι μαθητές υλοποιούν ένα φύλλο εργασίας με εύκολες δραστηριότητες που στόχο έχουν να φέρουν τους μαθητές σε μία πρώτη επαφή με την έννοια των μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν μία μεταβλητή και να αντιγράψουν, να κατανοήσουν και να τροποποιήσουν ένα πρόγραμμα που περιέχει τη μεταβλητή αυτή. Στη συνέχεια πρέπει να αναρωτηθούν για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να εκχωρήσουν σε μία μεταβλητή όχι απλές τιμές αλλά την τιμή μίας άλλης μεταβλητής ή ακόμα και της ίδιας της μεταβλητής. Τέλος υλοποιούν ατομικά ή σε ομάδες των δύο ατόμων μία δραστηριότητα που ονομάζεται «Κάνοντας μαθηματικές πράξεις με έναν δεινόσαυρο», η οποία έχει ως στόχο να εξοικειώσει τους μαθητές με τη δημιουργία δύο μεταβλητών, την αρχικοποίηση και τη χρησιμοποίηση της τιμής των μεταβλητών.

Μετά το τέλος της πρώτης διδακτικής ώρας οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν σπίτι τους τρεις ακόμα ασκήσεις: «Το μεγάλο ψάρι τρώει το μικρό», «Παιχνίδι ερωτήσεων» και «Πίθηκος τρώει μπανάνες». Και οι τρεις έχουν στόχο, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, να εξοικειώσουν τους μαθητές με τη χρήση μεταβλητών είτε σε έτοιμα προγράμματα είτε σε προγράμματα που θα δημιουργήσουν οι ίδιοι από την αρχή.

Στη **δεύτερη διδακτική ώρα** οι μαθητές καλούνται να υλοποιήσουν μία ακόμα δραστηριότητα που ονομάζεται «Δύτης και καρχαρίας» που μέσα από ένα μεγαλύτερο πρόγραμμα έχει στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση μεταβλητών που χρησιμοποιούνται σε πραγματικά παιχνίδια όπως είναι οι ζωές και το χρονόμετρο. Τέλος, καλούνται να υλοποιήσουν στο σπίτι τους δύο ακόμα ασκήσεις: «Εφέ αντικειμένων» και «Ρίξιμο ζαριού» με παρόμοιους στόχους.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει ειδική αξιολόγηση για την ενότητα των μεταβλητών αφού η αξιολόγηση προκύπτει από τον βαθμό ολοκλήρωσης των δύο δραστηριοτήτων και των πέντε ασκήσεων.

## 7. Φύλλα Εργασίας

Το διδακτικό σενάριο προτείνεται να υλοποιηθεί σε χρονικό διάστημα δύο διδακτικών ωρών. Στην πρώτη διδακτική ώρα οι μαθητές υλοποιούν το εισαγωγικό φύλλο εργασίας και την πρώτη δραστηριότητα για την τάξη ενώ στη δεύτερη διδακτική ώρα οι μαθητές υλοποιούν τη δεύτερη δραστηριότητα για την τάξη. Επίσης οι μαθητές, μετά το τέλος της πρώτης διδακτικής ώρας, καλούνται να επιλύσουν από το σπίτι τους τις τρεις πρώτες ασκήσεις και, μετά

το τέλος της δεύτερης διδακτικής ώρας, καλούνται να επιλύσουν τις τελευταίες δύο ασκήσεις.

Το εισαγωγικό φύλλο εργασίας παρουσιάζεται στο τέλος του διδακτικού σεναρίου. Οι δύο δραστηριότητες και οι πέντε ασκήσεις μπορούν να προσπελαστούν από τη διεύθυνση <https://www.dropbox.com/sh/n5288wwigmzv633/NcYTVYrCMY>.

## 8. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες – προτεινόμενες εργασίες - επέκταση

Μετά το πέρας του σεναρίου οι μαθητές θα είναι έτοιμοι να επιλέξουν και να υλοποιήσουν ένα δικό τους παιχνίδι στο Scratch.

## 9. Βιβλιογραφία – Πηγές

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.

Herrington, J., Oliver, R., & Reeves, T. C. (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. *Australian journal of educational technology*, 19(1), 59-71.

Mayer, R. E. (2004). Should there be a three - strikes rule against pure discovery learning. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.

Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. *Computer*, 37(4), 81-83.

Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else?. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1004-1019.

Μαραγκός Κ., Γρηγοριάδου Μ. (2006). Διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής με Εκπαιδευτικά Ηλεκτρονικά Παιχνίδια. 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση", Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006. Ανακτήθηκε από <http://hermis.di.uoa.gr/kmaragos/download/papers/etpe2006.doc> (20/02/2014).

Σαρημπαλίδης, Ι. (2012). Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch. *Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 147-156), Φλώρινα.

Σαρημπαλίδης, Ι. (2013). Η χρήση διαφορετικών κατηγοριών δραστηριοτήτων στη διδασκαλία της δομής επιλογής στο Scratch. *Πρακτικά 7<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη*. Ανακτήθηκε 20 Φεβρουαρίου 2014 από [http://www.academia.edu/attachments/31283808/download\\_file](http://www.academia.edu/attachments/31283808/download_file).

Σαρημπαλίδης, Ι., Αντωνίου, Π. (2013). Εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε σχέση με τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών. *7th International Conference in Open & Distance Learning*, Vol. 3, 181-194.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο βασίζεται στην υιοθέτηση ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης το οποίο υποστηρίζεται από την

πλατφόρμα Moodle. Χρησιμοποιεί επίσης θεωρίες όπως η καθοδηγούμενη ανακάλυψη, η παιχνιδιοκεντρική μάθηση, η αυθεντική μάθηση, η τεχνική της γνωστικής σκαλωσιάς αλλά και έναν διαφορετικό τρόπο αξιολόγησης, ανατροφοδότησης και επικοινωνίας με τους μαθητές. Το πλαίσιο αυτό μαζί με ένα ελκυστικό πακέτο από δραστηριότητες, ασκήσεις και φύλλα εργασίας φαίνεται ότι έχει πολύ καλά αποτελέσματα (Σαρημπαλίδης, 2012, Σαρημπαλίδης, 2013, Σαρημπαλίδης & Αντωνίου, 2013) τόσο στο επίπεδο των projects στο περιβάλλον του Scratch που τελικά είναι ικανοί να δημιουργήσουν οι μαθητές όσο και στην ανάπτυξη κινήτρου για μάθηση. Η πιλοτική εφαρμογή του σεναρίου στη διδακτική πράξη έδειξε ότι μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό για τη διδασκαλία των μεταβλητών στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

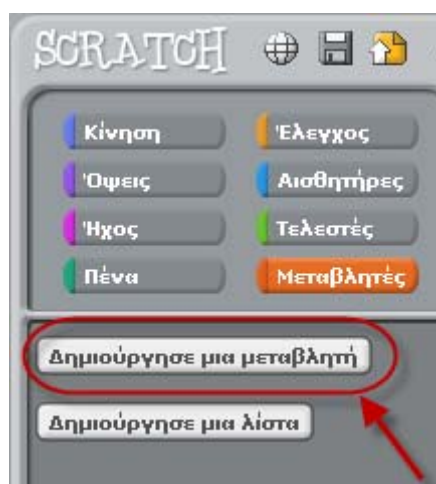
### Μάθημα 7<sup>ο</sup>: Μεταβλητές

Όλα όσα έμαθες στα προηγούμενα μαθήματα είναι απαραίτητα για να υλοποιήσεις απλές εφαρμογές. Ωστόσο αν θέλεις να δημιουργήσεις πιο περίπλοκες εφαρμογές θα πρέπει να μάθεις να χρησιμοποιείς μεταβλητές. Οι μεταβλητές είναι συμβολικά ονόματα που αντιστοιχούν σε θέσεις μνήμης του υπολογιστή. Στις θέσεις αυτές, αποθηκεύονται οι διαφορετικές τιμές των μεταβλητών όπως π.χ. το σκορ και οι ζωές στο πλαίσιο ενός ψηφιακού παιχνιδιού.

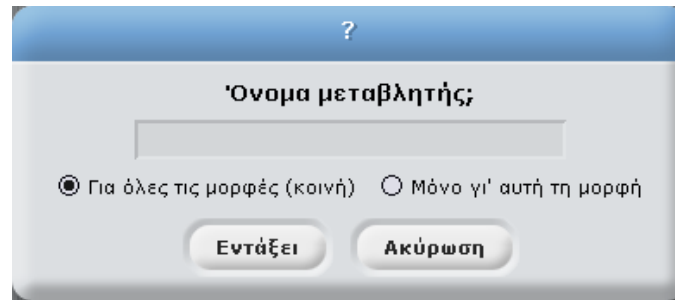


#### Πώς δημιουργούμε μία μεταβλητή:

Για να δημιουργήσεις μία μεταβλητή επιλέγεις **Δημιούργησε μία Μεταβλητή** στην παλέτα **Μεταβλητές**.



Τότε εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο:



The dialog box has a blue header with a question mark. The main title is 'Όνομα μεταβλητής:'. Below it is a text input field. Underneath the input field are two radio buttons: the first is selected and labeled 'Για όλες τις μορφές (κοινή)', and the second is labeled 'Μόνο γι' αυτή τη μορφή'. At the bottom are two buttons: 'Εντάξει' and 'Ακύρωση'.

Στο παράθυρο αυτό συμπληρώνεις το όνομα της μεταβλητής και πατάς το πλήκτρο **Εντάξει**.

Η επιλογή **Για όλες τις μορφές (κοινή)** σημαίνει ότι η μεταβλητή θα είναι ορατή από όλα τα αντικείμενα.

Η επιλογή **Μόνο γι' αυτή τη μορφή** σημαίνει ότι η μεταβλητή θα είναι ορατή μόνο από το επιλεγμένο αντικείμενο.



**Δοκίμασε** τώρα να δημιουργήσεις μία μεταβλητή με όνομα **Αριθμός** που θα είναι ορατή απ' όλα τα αντικείμενα.

**Παρατήρησε** ότι εμφανίζονται νέες εντολές: Αρχικοποίηση της μεταβλητής με μία τιμή, μεταβολή της μεταβλητής κατά μία τιμή, εμφάνιση της μεταβλητής και απόκρυψη της μεταβλητής.



**Δοκίμασε** τώρα να εισάγεις τον παρακάτω κώδικα:



Μπορείς να εξηγήσεις τι ακριβώς κάνει ο παραπάνω κώδικας;

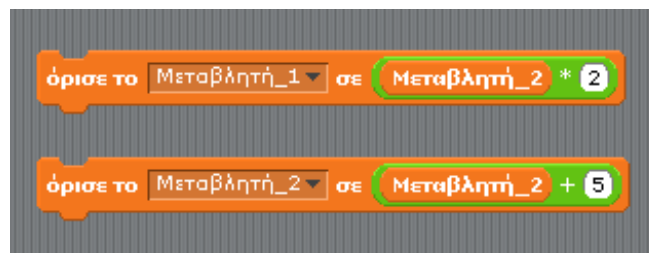
.....

.....

**Άλλαξε** τον παραπάνω κώδικα ώστε να εμφανίζονται μόνο οι άρτιοι αριθμοί από το 5 έως το 20.

### Παρατηρήσεις:

- 1) Σε μία μεταβλητή μπορούμε να αποθηκεύσουμε μία μόνο τιμή κάθε φορά.
- 2) Η τιμή μίας μεταβλητής είναι η τελευταία που έχουμε εκχωρήσει σε αυτή. Τυχόν προηγούμενες τιμές έχουν απλά εξαφανιστεί.
- 3) Τα λευκά κουτάκια που περιέχουν οι μεταβλητές μπορούν να περιέχουν άλλες μεταβλητές. Π.χ. έστω οι παρακάτω δύο εντολές:



Ποιο πιστεύεις ότι θα είναι το αποτέλεσμα από την εκτέλεσή τους;

.....