

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ: ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟΝ Η.Υ. ΚΑΙ ΣΕ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Μπούρου Ζωή
Ανώτατη Σχολή
Παιδαγωγικής και
Τεχνολογικής
Εκπαίδευσης/
Εργαστήριο
Παιδαγωγικών
Εφαρμογών των Η.Υ.,
Πάτρα
pateslab@otenet.gr

Καραντζά Νικολέττα
Εκπαιδευτικός Δ.Ε.

Αλμήςης Δημήτρης
Ανώτατη Σχολή
Παιδαγωγικής και
Τεχνολογικής
Εκπαίδευσης/
Εργαστήριο
Παιδαγωγικών
Εφαρμογών των Η.Υ.,
Πάτρα
pateslab@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη διδακτική ενότητα "κόστος παραγωγής μίας επιχείρησης σαν συνάρτηση της παραγωγής". Η συγκεκριμένη διδακτική ενότητα απαιτεί εργασία με γραφικές παραστάσεις, πίνακες τιμών και μαθηματικούς τύπους και παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες κατανόησης από τους μαθητές. Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση του θέματος στηρίζεται στη μαθηματική μοντελοποίηση του φαινομένου. Για το σκοπό αυτό επιλέξαμε το λογισμικό *Modellus*, που προσφέρει δυνατότητες για ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων, γραφικές παραστάσεις και πίνακες τιμών. Σκοπός της διδακτικής ενότητας είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια του κόστους, να μπορούν να διακρίνουν τα είδη του κόστους, σταθερό, μεταβλητό, συνολικό, και να μπορούν να κατασκευάζουν τις αντίστοιχες καμπύλες κόστους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παραγωγή της επιχείρησης, κόστος παραγωγής, μοντελοποίηση, *Modellus*, ανακαλυπτική μάθηση.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να προτείνει την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε στη διδασκαλία του μαθήματος «Αρχές Οικονομικής Θεωρίας» της Γ΄ Τάξης του Ενιαίου Λυκείου και συγκεκριμένα στη διδασκαλία της ενότητας που αναφέρεται στην συνάρτηση κόστους, σταθερού, μεταβλητού και συνολικού (δηλαδή των δαπανών για τους συντελεστές που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του προϊόντος) και της παραγωγής της επιχείρησης. Μία επιχείρηση για να παράγει χρησιμοποιεί παραγωγικούς συντελεστές και για να τους αποκτήσει καταβάλλει χρήματα. Το σύνολο των δαπανών που πραγματοποιεί η επιχείρηση για τους συντελεστές της αποτελεί το κόστος παραγωγής της. Όσο αυξάνεται η ποσότητα προϊόντος που παράγει η επιχείρηση, τόσο αυξάνεται και το κόστος παραγωγής. Να σημειώσουμε ότι αναφερόμαστε στην βραχυχρόνια περίοδο που υπάρχουν σταθεροί και μεταβλητοί παραγωγικοί συντελεστές.

Σκοπός της εργασίας και της προτεινόμενης διδακτικής προσέγγισης είναι να μελετήσουν οι μαθητές τη σχέση μεταξύ του κόστους μίας επιχείρησης και της παραγωγής της και την εξέλιξη των μεγεθών του κόστους με τη χρήση Η.Υ. Η συγκεκριμένη διδακτική ενότητα απαιτεί εργασία με γραφικές παραστάσεις, πίνακες τιμών και μαθηματικούς τύπους και παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες κατανόησης από τους μαθητές.

Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση του θέματος στηρίζεται στη μαθηματική μοντελοποίηση του φαινομένου. Για το σκοπό αυτό επιλέξαμε το λογισμικό Modelling, που προσφέρει δυνατότητες για ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων, γραφικές παραστάσεις και πίνακες τιμών. Προτείνεται οι μαθητές να εργαστούν με τις διάφορες κατηγορίες κόστους, να κατασκευάσουν γραφικές παραστάσεις και πίνακες τιμών του σταθερού, μεταβλητού, συνολικού κόστους. Η χρήση του λογισμικού μοντελοποίησης ευνοεί την ενεργητική συμμετοχή του μαθητή και την ανακάλυψη της γνώσης. Η οπτικοποίηση και η συγκεκριμενοποίηση των εννοιών που προσφέρει βοηθά το μαθητή να κατανοήσει καλύτερα τις έννοιες και τις μεταξύ τους σχέσεις (Teodoro 1997).

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός της διδακτικής ενότητας είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια του κόστους, να μπορούν να διακρίνουν τα είδη του κόστους, σταθερό, μεταβλητό, συνολικό, και να μπορούν να κατασκευάζουν τις αντίστοιχες καμπύλες κόστους. Να μπορούν, επίσης, να βρίσκουν το μέγεθος του μέσου σταθερού και να κατασκευάζουν τις αντίστοιχες καμπύλες. Να κατανοήσουν την έννοια του οριακού κόστους, ως ρυθμό μεταβολής του συνολικού κόστους, να μπορούν να βρίσκουν το οριακό κόστος από πίνακα που θα τους δίνεται και από την καμπύλη κόστους.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Προτείνεται η διδακτική παρέμβαση να ξεκινήσει με σύντομη εισήγηση, προκειμένου οι μαθητές να θυμηθούν έννοιες από προηγούμενα μαθήματα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν, όπως την έννοια της παραγωγής / προϊόντος, τη συνάρτηση παραγωγής, τους σταθερούς και μεταβλητούς συντελεστές παραγωγής που χρειάζεται η επιχείρηση για να παράγει το προϊόν / υπηρεσία (διάρκεια 5')

Οι χρηματικές δαπάνες που καταβάλλει η επιχείρηση, προκειμένου να αποκτήσει τους παραγωγικούς συντελεστές που απαιτούνται για την παραγωγή του προϊόντος αποτελούν το κόστος παραγωγής της. Η συνάρτηση κόστους της επιχείρησης είναι:

$C=f(Q)$, όπου C =κόστος παραγωγής και Q = το προϊόν που παράγει η επιχείρηση συνολικά. Διακρίνουμε το σταθερό (FC), το μεταβλητό (VC) και το συνολικό κόστος. Ισχύει ότι : $TC=FC+VC$.

Παράδειγμα: Μία επιχείρηση έχει πάγιες εγκαταστάσεις, κτίρια και μηχανές (σταθεροί συντελεστές) και χρησιμοποιεί πρώτες ύλες και εργασία (μεταβλητοί συντελεστές) για να παράγει το προϊόν της. Αν γνωρίζουμε τη δαπάνη για πρώτη ύλη ανά μονάδα προϊόντος, την αμοιβή για κάθε εργάτη και το σταθερό κόστος, το οποίο παραμένει αμετάβλητο ανεξάρτητα από την παραγόμενη ποσότητα, μπορούμε να συμπληρώσουμε πίνακα με τιμές για κάθε μέγεθος.

Έτσι έχουμε: $TC=FC+VC$, όπου $FC=A$, σταθερό και $VC=a \cdot Q$, a = η τιμή της πρώτης ύλης, Q το προϊόν. Μπορούμε να κατασκευάσουμε τις καμπύλες του σταθερού, μεταβλητού και συνολικού κόστους. Στον κάθετο άξονα μετράμε το αντίστοιχο κάθε φορά κόστος και στον οριζόντιο την παραγόμενη ποσότητα.

Η καμπύλη του σταθερού κόστους είναι μία ευθεία γραμμή παράλληλη προς τον άξονα της ποσότητας. Η καμπύλη του μεταβλητού κόστους ξεκινά από την αρχή των αξόνων και ανέρχεται καθώς αυξάνεται η ποσότητα του προϊόντος. Η καμπύλη του συνολικού κόστους είναι το άθροισμα καθέτως των δύο άλλων καμπυλών. Ξεκινά από το ύψος του σταθερού κόστους (όταν $Q=0$, Συν. Κόστος = Σταθερό Κόστος) και έχει την ίδια πορεία με την καμπύλη του μεταβλητού κόστους αφού η μεταβολή του οφείλεται σε αυτό.

Το μέσο κόστος είναι ο λόγος του κόστους προς την αντίστοιχη μονάδα προϊόντος.

Οι τύποι των αντίστοιχων μεγεθών είναι:

Μέσο σταθερό κόστος= Σταθερό κόστος/ Ποσότητα παραγωγής ($AFC=FC/Q$).

Μέσο μεταβλητό κόστος= Μεταβλητό κόστος/ Ποσότητα παραγωγής,
 $AVC=VC/Q$

Μέσο συνολικό κόστος= Συνολικό κόστος/ Ποσότητα παραγωγής, $ATC=TC/Q$

Το οριακό κόστος δείχνει το ρυθμό μεταβολής του συνολικού κόστους, όταν μεταβάλλεται η παραγωγή κατά μία μονάδα.

Οριακό κόστος= Μεταβολή συνολικού κόστους / Μεταβολή του προϊόντος

$MC=\Delta(TC)/\Delta Q$ (Διάρκεια 10')

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Θα χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό Modellus και θα ζητήσουμε από τους μαθητές να εργαστούν στο περιβάλλον αυτό και να κατασκευάσουν ένα μαθηματικό μοντέλο που θα περιγράφει το πρόβλημα. Οι μαθητές θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση του λογισμικού.

Ζητάμε από τους μαθητές να κατασκευάσουν το μοντέλο που περιγράφει τις σχέσεις των μεγεθών του κόστους που αναφέρθηκαν, να κατασκευάσουν γραφικές παραστάσεις των μεγεθών του κόστους, να κάνουν προσομοίωση με δείκτες στάθμης για όλα τα μεγέθη, να κατασκευάσουν πίνακες τιμών και να υπολογίσουν το οριακό κόστος (MC) μετρώντας την κλίση του συνολικού κόστους (TC) με το αντίστοιχο εργαλείο που διαθέτει το λογισμικό. Οι μαθητές θα εργαστούν ακολουθώντας οδηγίες από φύλλο εργασίας που ακολουθεί. (Διάρκεια 35')

Οι μαθητές με τη χρήση του λογισμικού, που απαιτεί την ενεργητική συμμετοχή τους, και τις προσφερόμενες πολλαπλές αναπαραστάσεις που θα έχουν, βοηθούνται να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες που διδάχτηκαν και τις μεταξύ τους σχέσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Teodoro,V.D. (1997). Modellus:Using a Computational Tool to Change the Teaching and Learning of Mathematics and Science,Paper presented at the UNESCO Colloquium“*New Technologies and the Role of the Teacher*”,Open Univ., Milton Keynes,UK,26-29 April.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Ανοίξτε το πρόγραμμα Modellus.
- Θα βρείτε στην επιφάνεια εργασίας του (4) τέσσερα παράθυρα:
 - Μοντέλο
 - Σημειώσεις
 - Αρχικές συνθήκες
 - Έλεγχος
- Στο παράθυρο «Μοντέλο» πρέπει να γράψετε όλες τις αναγκαίες εξισώσεις.
- Ζητείστε διερμηνεία του «Μοντέλου».
- Από το παράθυρο «Αρχικές Συνθήκες» ορίστε τις παραμέτρους
- Από το menu "παράθυρο" επιλέξτε «παρουσίαση»
- δημιουργήστε «δείκτες στάθμης» για όλα τα μεγέθη.
- Φτιάξτε τη γραφική παράσταση κόστους - παραγωγής και χρησιμοποιώντας το εργαλείο μέτρησης κλίσης υπολογίστε το οριακό κόστος.
 - Φτιάξτε πίνακα τιμών και υπολογίστε και πάλι με χρήση του πίνακα το οριακό κόστος.