



# Εισαγωγή στη Διατροφή

## Ενότητα 11η ΣΙΔΗΡΟΣ

Όνομα καθηγητή: **Μ. ΚΑΨΟΚΕΦΑΛΟΥ**

Όνομα καθηγητή: **Α. ΖΑΜΠΕΛΑΣ**

Τμήμα: Επιστήμης τροφίμων και διατροφής του ανθρώπου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Στόχος (1): Η κατανόηση της σημασίας του σιδήρου για την υγεία
- Στόχος (2): Η παρουσίαση του προβλήματος της σιδηροπενίας
- Στόχος (3): Η εξέταση της διατροφικής αντιμετώπισης της σιδηροπενίας



# ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΑΣ

Διατροφική αντιμετώπιση

ή

εμπλουτισμός τροφίμων

ή

συμπληρώματα διατροφής;



# ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΑ

Η σιδηροπενία είναι η πλέον συχνή διατροφική διαταραχή.



Το 35% των παιδιών στην Ελλάδα εμφανίζουν σιδηροπενία  
(Σταυρινάδης 1998)



# ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Η σιδηροπενία συνδέεται με μειωμένη ανάπτυξη, κακές σχολικές επιδόσεις, μειωμένη παραγωγικότητα, αίσθημα ψύχους, μειωμένη ανοσοποιητική ικανότητα, προβλήματα στην έκβαση της εγκυμοσύνης





# ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΑ - ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Οι επιπτώσεις της σιδηροπενίας δεν είναι πάντα αναστρέψιμες.

**«Infants with iron deficiency have lower cognitive test scores in young adulthood, especially those in lower socioeconomic levels»**

(**B Lozoff**, Dept of Pediatrics and Communicable Diseases, U. of Michigan Medical School, *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 11/2006)





# ΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΙΩΞΗ ΑΡΙΣΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

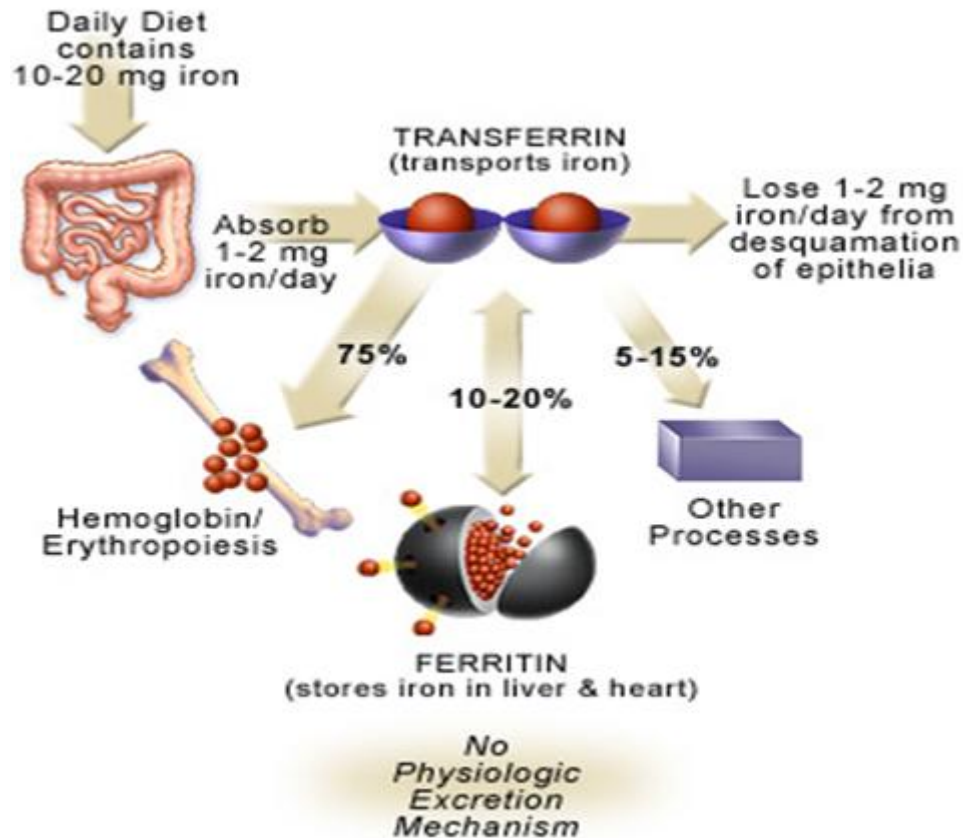


Η περιεκτικότητα του οργανισμού σε σίδηρο που σχετίζεται με άριστη υγεία κυμαίνεται σε ένα μάλλον στενό εύρος τιμών.





# ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

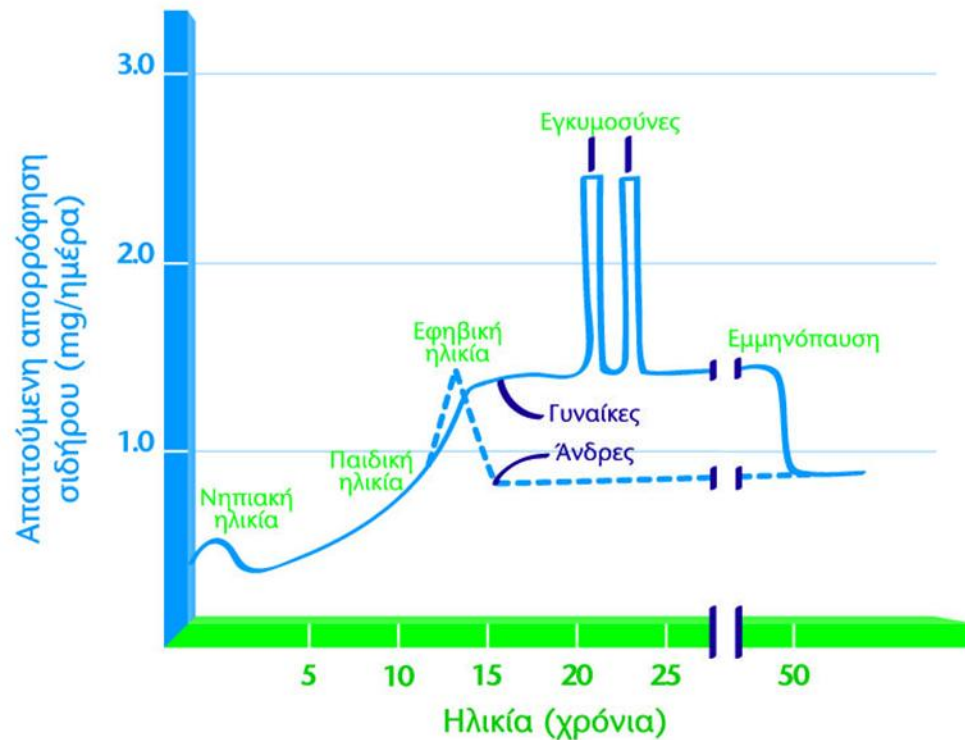


Τα επίπεδα σιδήρου στον υγιή οργανισμό ελέγχονται κατά την απορρόφηση με αυστηρό αλλά και ευέλικτο τρόπο.





# ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΣΕ ΣΙΔΗΡΟ



Οι γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας και τα παιδιά είναι ομάδες υψηλού κινδύνου για ανάπτυξη σιδηροπενίας.



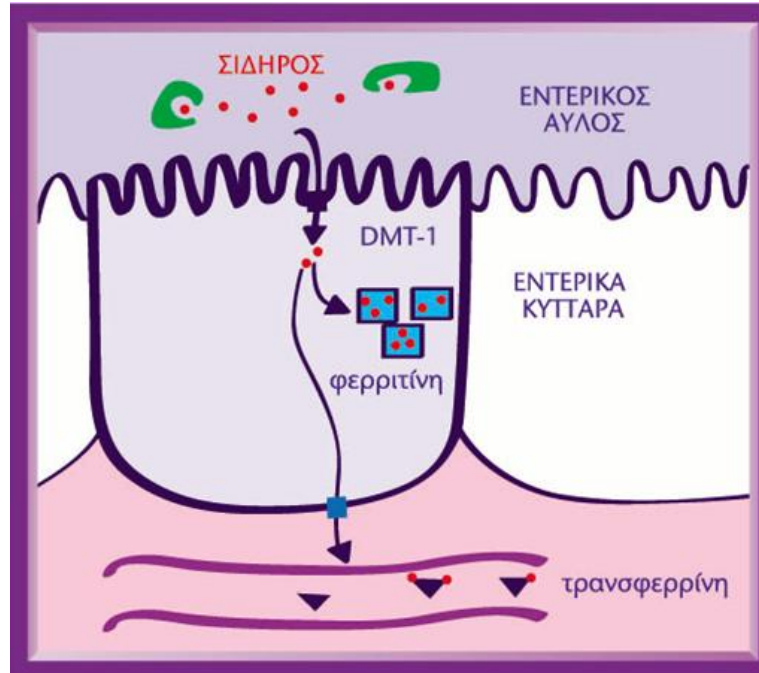
# ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΡΟΣΛΗΨΗ

ΟΜΑΔΑ	ΗΛΙΚΙΑ (έτη)	ΠΡΟΣΛΗΨΗ (mg)
Παιδιά	0.5-1	11
	1-3	7
	4-8	10
Αγόρια	9-13	8
	14-18	11
Άνδρες	19+	8
Κορίτσια	9-13	8
	14-18	15
Γυναίκες	19-50	18
	51+	8
Εγκυμοσύνη		30
Γαλουχία	14-18	10
	19-50	9

Πίνακας 1. Η συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη απεικονίζει τις ιδιαίτερες ανάγκες των ηλικιών ομάδων σε σίδηρο (Institute of Medicine of the National Academies, 2004)



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΙΔΗΡΟΥ



**Σχήμα 2.** Ο σίδηρος απορροφάται με διαδικασία ενεργής μεταφοράς που περιλαμβάνει την πρωτεΐνη DMT-1 (divalent metal transporter-1), η οποία εκφράζεται στη μεμβράνη των κυττάρων του δωδεκαδακτύλου. Η DMT-1 δεν είναι ειδική για το σίδηρο, αλλά μπορεί να δεσμεύσει και άλλα μέταλλα, όπως ψευδάργυρο, χαλκό, κοβάλτιο, μαγγάνιο ή μόλυβδο. Δεν είναι όμως γνωστό, ποιοί οργανικοί παράγοντες και με ποιο τρόπο επηρεάζουν την έκφραση της DMT-1. Ο σίδηρος μπορεί να «αποθηκευτεί» στο εντεροκύτταρο, στο μόριο της φερριτίνης, από όπου όμως τελικά χάνεται όταν το κύτταρο νεκρωθεί, ή να μπει στην κυκλοφορία του αίματος. Ο σίδηρος στο αίμα, μεταφέρεται με την τρανσφερρίνη και χρησιμοποιείται κυρίως για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης.



# ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΑΣ

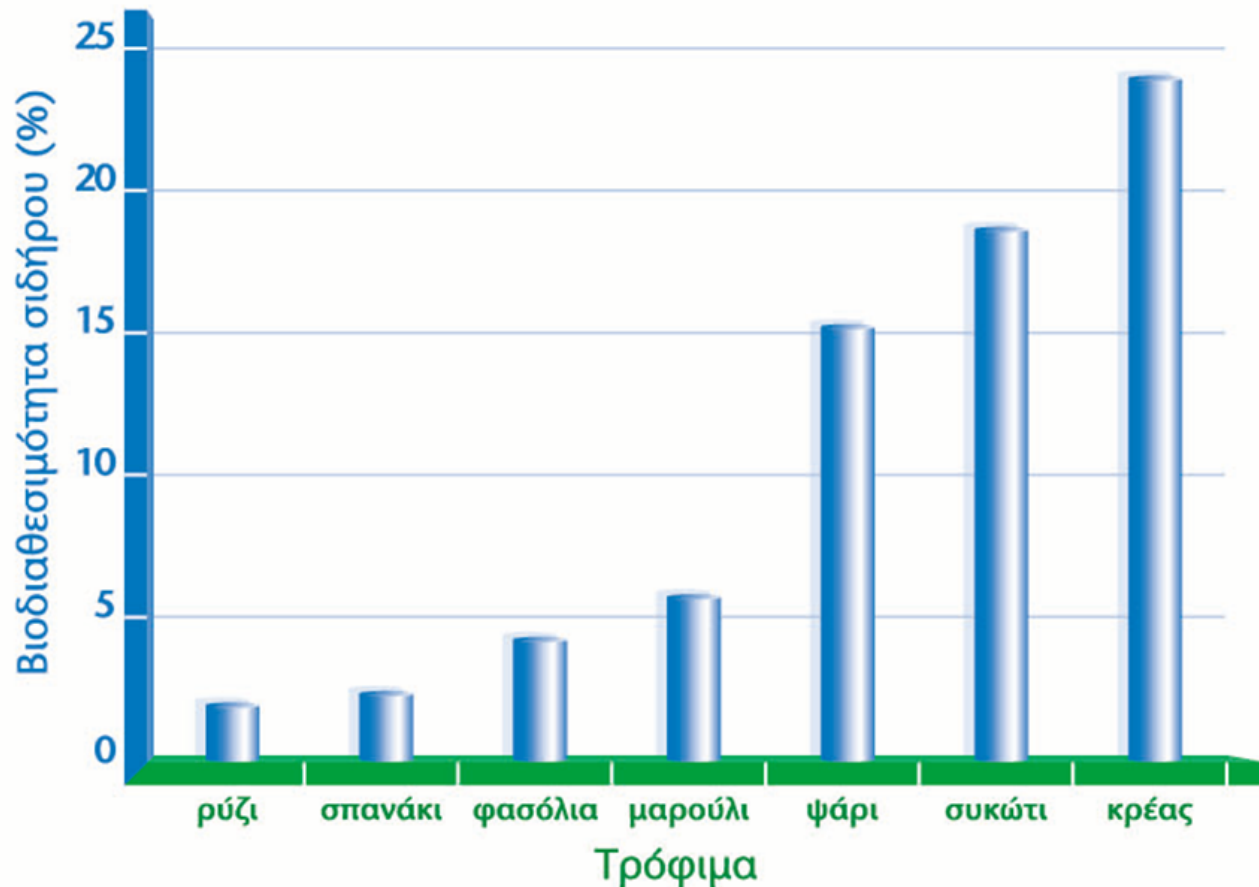


# ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

- **Βιοπροσβασιμότητα (bioaccessibility) :** Το ποσό των ουσιών που δύναται να περάσει τον εντερικό σωλήνα μετά τη διάσπαση του τροφίμου
- **Βιοδιαθεσιμότητα (bioavailability) :** Δυνατότητα χρησιμοποίησης από τον οργανισμό (χρόνος στο πλάσμα, καταγραφή σε ούρα και ιστούς) (Saura-Calixto et al., 2006)



# ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ



**Σχήμα 4.** Η βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου, δηλαδή το ποσοστό του σιδήρου που απορροφάται από ένα τρόφιμο, είναι χαμηλή ιδιαίτερα από τα φυτικά τρόφιμα (Διάγραμμα σχεδιασμένο με βάση τα στοιχεία των Bothwell et al., 1979)



# ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΑΥΞΑΝΟΥΝ ΤΗ ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΜΕΙΩΝΟΥΝ ΤΗ ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ
αναγωγικά συστατικά (π.χ. βιταμίνη C)	φαινολικά συστατικά (π.χ. λαχανικά)
πρωτεΐνες κρέατος (π.χ. κρέας, ψάρι ή κοτόπουλο)	τανίνες (π.χ. τσάι)
συμπλοκοποιητές (π.χ. κιτρικό οξύ, EDTA)	φυτικές ίνες (π.χ. πίτουρο σιταριού)
	φυτική και ζωική πρωτεΐνη (π.χ. αυγό, σόγια)
	ασβέστιο (π.χ. γαλακτοκομικά)





# ΑΥΞΗΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΣΙΔΗΡΟΥ

## ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΑΥΞΗΣΕΤΕ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

- Επιλέξτε φυτικά τρόφιμα πλούσια σε σίδηρο.
- Συνδυάστε τα με κρέας ή με λαχανικά πλούσια σε βιταμίνη C.
- Μετά το γεύμα, προτιμήστε φρούτα πλούσια σε βιταμίνη C.
- Πιείτε τον καφέ ή το τσάι σας 3-4 ώρες μετά το γεύμα.

**Πίνακας 3.** Με κατάλληλους συνδυασμούς τροφίμων μπορούμε να επιτύχουμε το σχεδιασμό γευμάτων υψηλής βιοδιαθεσιμότητας του σιδήρου



# ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ: ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ



[www.aua.gr/nutrition](http://www.aua.gr/nutrition)



# ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΣΙΔΗΡΟΥ

- Εκπαίδευση για αλλαγή συμπεριφοράς σε συμφωνία με τα διατροφικά πρότυπα (informed choices).
- Ενθάρρυνση της ανάπτυξης τροφίμων εμπλουτισμένων με σίδηρο.



# ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- Λέξη κλειδί 1: σιδηροπενία
- Λέξη κλειδί 2: βιοδιαθεσιμότητα



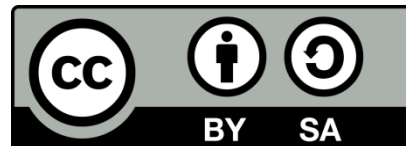
# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, GROPPER S. SMITH J. GROFF J.
- ❑ <http://www.cdc.gov/nutrition/everyone/basics/vitamins/iron.html>



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





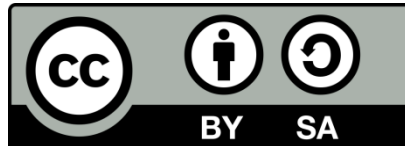
# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Καψοκεφάλου Μ., Ζαμπέλας Α. «Εισαγωγή στη Διατροφή». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN103/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
  - το Σημείωμα Αδειοδότησης
  - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
  - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.