



www.mircea-leabu.ro

Sabin Bălașa – Frescă, Sala Pașilor Pierduți, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași

De la deziluzie la încrederea de sine

„Jumătate din ceea ce vă învățăm este probabil eronat, dar din nefericire nu știm care jumătate.”
(Gottfried Schatz,¹ citând un biochimist de renume de la Harvard University)

¹ Gottfried Schatz. *Jeff's View on Science and Scientists*. Amsterdam: Elsevier BV; 2005 (p. 2).

Biologie celulară

Contextul intelectual

*„Toți oamenii au sădită în firea lor dorința de a cunoaște”
(Aristotel, **Metafizica**)*

„Natura ne-a înzestrat cu o fire curioasă: conștientă de iscusința și frumusețea sa, ne-a făcut martorii atâtor priveliști. Ea și -ar pierde rostul dacă nu ar avea pentru cine să desfășoare atâtea opere mărețe, pure, măiestrit alcătuite, strălucitoare și de o frumusețe atât de felurită. Dovada că natura a hotărât să fie privită cu de-amănuntul și nu doar zărită este locul pe care ni l-a hărăzit, în mijlocul universului, unde ni se oferă priveliștea întregii lumi.”

*(Lucius Annaeus Seneca, **Despre recreere, către Serenus**)*

Biologie celulară

Contextul intelectual

CEBES: [...], „atunci când oamenilor li se pun întrebări, ei pot răspunde corect la orice, bineînțeles dacă întrebările au fost puse cu pricepere.”

*(Platon, **Phaidon**)*

„...facultatea de a pune întrebarea cea bună ne dă deja mai mult de jumătate din cunoaștere.”

*(Francis Bacon, **Cele două cărți despre excelența și progresul cunoașterii divine și umane**)*

Biologie celulară

Contextul intelectual

„Când capeți un răspuns, te ‘luminezi’. Când pui o întrebare, în schimb, luminezi lucrurile.”

(Constantin Noica, ***Sentimentul românesc al ființei***)

„...aceleași titluri și categorii care ne ajută să sistematizăm ceea ce știm deja ne pot ajuta, mai ales dacă avem ajutorul cuiva cu experiență, să formulăm întrebările bune; sau ne vor spune ce să căutăm în cărți sau în anumiți autori, pe ce puncte să insistăm.”

(Francis Bacon, ***Cele două cărți despre excelența și progresul cunoașterii divine și umane***)

Biologie celulară umană

- Etimologie: βίος – viață; λόγος – cuvânt, concept vorbire, opinie, raționament



vorbire despre viața celulei

- Studiul fenomenelor biologice în contextul celulei – cum este organizată și cum funcționează celula
- Fenomen biologic – înșiruire, într-o anumită secvență, de reacții/procese (interacțiuni) biochimice
- Aspecte descriptive (analitice) – organizarea sub aspect morfologic a celulei (abordare: microscopie)
- Aspecte integrative (sintetice) – cum funcționează elementele morfologice celulare – individual și în cooperare – (abordare: diverse metode și tehnici)

Celula

Unitatea structurală și funcțională, elementară de organizare a lumii vii care:

a) conservă și transmite caracteristicile organismului din care face parte;

b) are capacitatea de a se autocontrola, de a se autoregla și de a se autoreproduce;

c) este rezultatul unui îndelungat proces de evoluție.

Un pic de istorie

- Cuvântul **celulă** din latinescul **cella / cellula** – *cămaruță*; introdus de Robert Hooke, în 1665, ca urmare a examinării la microscop a structurii lemnului de plută
- Teoria celulară asupra organizării lumii vii – introdusă de Matthias Jakob Schleiden și Theodor Schwann, în 1839, completată de Rudolf Virchow, în 1858
 - toate organismele conțin una sau mai multe celule
 - toate celulele provin din alte celule (*omnis cellula e cellula*)
 - funcțiile vitale într-un organism se petrec în celule
 - toate celulele conțin ereditar informația necesară pentru reglarea funcțiilor lor și pentru transmiterea informației generațiilor următoare de celule.
- Mijlocul secolului al XX-lea – nașterea biologiei celulare (introducerea microscopiei electronice în studiul celulei – George E. Palade)



http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke



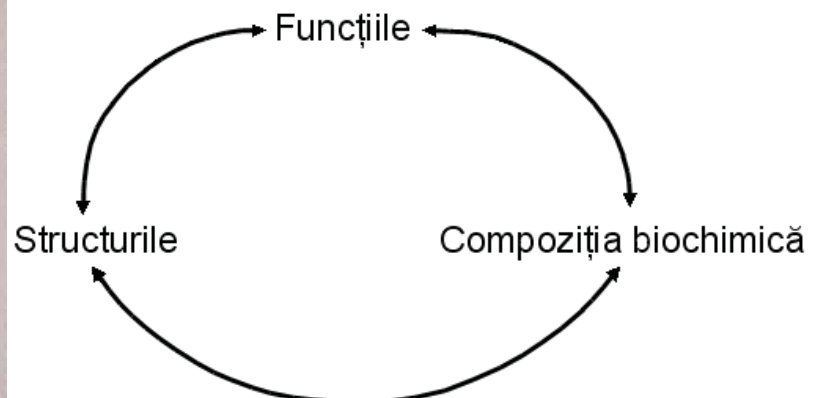
George Emil Palade alături de cercetători români



Principiul înțelepciunii în biologia celulară

*Functions must be understood in terms of structures;
structures must be understood in terms of chemistry.*

(George Emil PALADE)



George Emil Palade (1912 – 2008)

Premiul Nobel pentru fiziologie sau medicină, 1974

Motivația juriului: "for their discoveries concerning the structural and functional organization of the cell,,
(Albert Claude și Christian de Duve)

Rescrierea istoriei celulei

„Istoria se cuvine a fi rescrisă de fiecare generație”

Nicolae Iorga

Parafrază:

Fiecare generație de cercetători are datoria să se plaseze în ipostaza de a rescrie biologia celulară.

De ce să studiem celula?

- Definiția celulei, un răspuns?
- Fenomenul vieții – rezultatul activității celulelor
- Fiziologic vs. patologic
- Orice intervenție medicală – acomodată de celule

Corolarul:

celula trebuie cunoscută, înțeleasă și respectată!

Dar nu este deloc simplu 🙄

Diversitatea celulară (I)

(clasificări ale celulelor)

- În funcție de complexitatea morfologică și funcțională:
 - Celule procariote
 - Celule eucariote

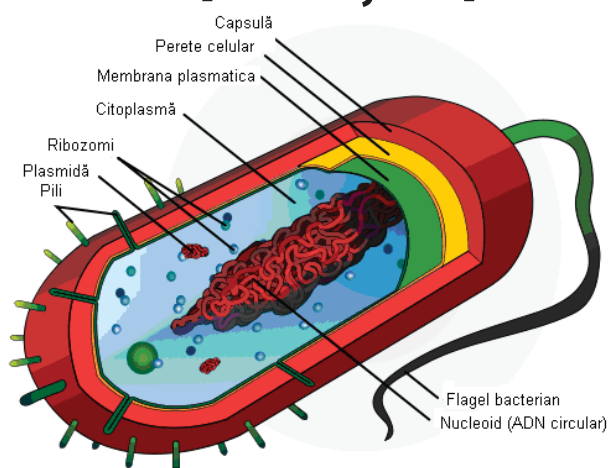
Comparație procariote vs. eucariote

CARACTERISTICI	PROCARIOTE	EUCARIOTE
Tipuri de organisme	eubacterii archaebacterii	protiste (EK unicelulare): alge, protozoare, drojdii; fungi; plante; animale
Dimensiunea celulei	mică, în intervalul 0,1-2 μm	mare, de obicei 10-100 μm
Metabolism	divers (anaerob sau aerob)	aerob (excepție celule fără mitocondrii)
Organite	fără organite delimitate de endomembrane	numeroase organite: nucleu delimitat de anvelopă nucleară, mitocondrii, reticul endoplasmic, lizosomi, peroxisomi, cloroplaste
Acid deoxiribonucleic (ADN)	ADN circular, necomplexat cu proteine	ADN de dimensiuni mari, cu capete libere, organizat sub formă de cromatină la nivelul nucleului
Cromozomi	o singură moleculă de ADN circular (în buclă închisă)	mai multe molecule de ADN liniar, capetele protejate de telomere
Acid ribonucleic (ARN) și proteine	ARN-ul și proteinele sunt sintetizate în același compartiment intracelular	ARN sintetizat și prelucrat în nucleu; proteinele sintetizate în citoplasmă și preluate co- sau post-traducere de organite
Ribosomi	70S	80S (citosol), 70S (mitocondrii, cloroplaste)

Comparație procariote vs. eucariote

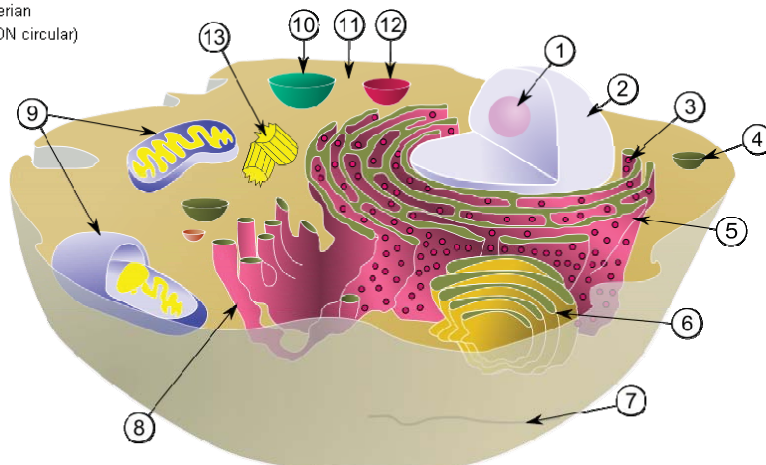
CARACTERISTICI	PROCARIOTE	EUCARIOTE
Citoschelet	absent	rețea complexă alcătuită din microtubuli, microfilamente și filamente intermediare
Motilitate	flageli, glisare, zvâcniri, modificări ale flotabilității	reorganizări ale citoscheletului
Perete celular	peptidoglican	celuloză sau chitină (plante); absent (animale)
Diviziunea celulară	prin fisiune (diviziune binară)	prin mitoză prin meioză (pentru celulele sexuale)
Reproducerea	prin fisiune binară, înmugurire	fisiune și înmugurire (EK inferioare); sexuată, cicluri de meioză-fertilizare (animale și plante superioare)
Organizarea	unicelulară	multe pluricelulare, cu diferențieri în numeroase tipuri de celule
Toleranța la mediu	proliferare rapidă, adaptabilitate la variații mari ale factorilor de mediu	suportă variații limitate ale factorilor de mediu

Comparație procariote vs. eucariote



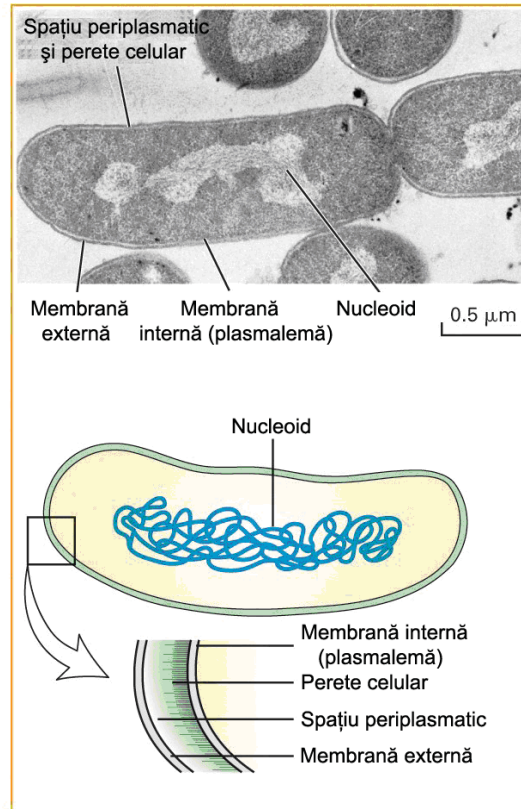
Organit – element din organizarea unei celule, ~~situat în interiorul acesteia~~, cu o compoziție (supra)moleculară complexă, prezentând o morfologie caracteristică și funcție(funcții) specifică(e), produs de celulă printr-un proces bine elaborat și controlat de biogeneză.

- 1 – nucleol, 2 – nucleu,
3 – ribozom, 4 – veziculă,
5 – reticul endoplasmic rugos,
6 – aparat Golgi, 7 – element
citoscheletal, 8 – reticul
endoplasmic neted, 9- mitocondrii,
10 – vacuolă, 11 – citosol,
12 – lizozom, 13 – centrioli.

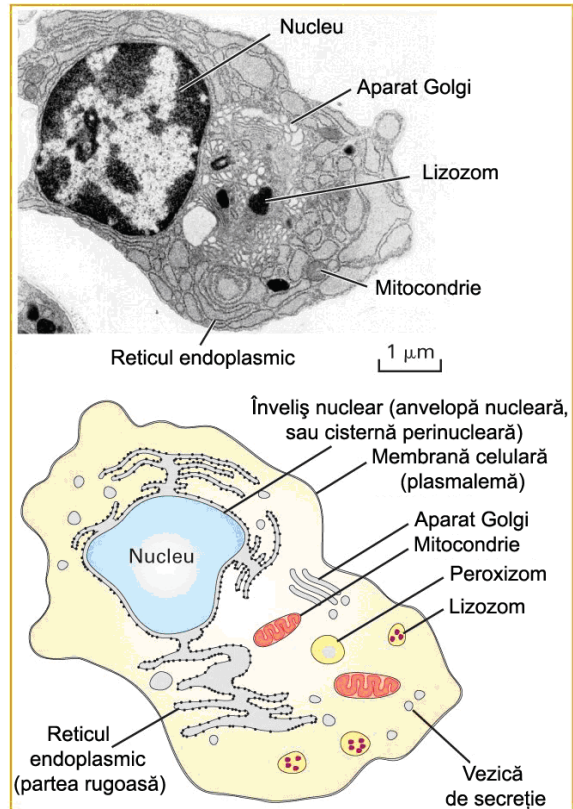


Comparație procariote vs. eucariote

(a) Celulă procariotă



(b) Celulă eucariotă



Diversitatea celulară (II)

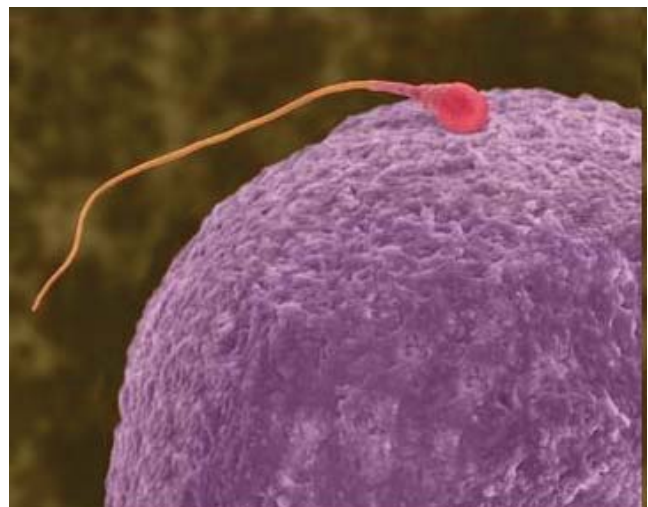
Alte clasificări pentru celule eucariote:

- În funcție de regnul căruia îi aparțin:
 - celule vegetale
 - celule animale
- În funcție de diferențiere:
 - celule epiteliale (diversitate de tipuri)
 - celule musculare (3 tipuri)
 - celule nervoase (diversitate de tipuri)
 - celule mezenchimale (diversitate de tipuri)

Diversitatea celulară (III)

- Ordinul de mărime al numărului de celule în organismul uman matur: 10^{14} (200 tipuri)
 - Hematii: $2,5 \times 10^{13}$
 - Neuroni: $\sim 10^{11}$
 - Nevroglia: $\sim 10^{12}$
- Dimensiunea medie $\sim 10\mu\text{m}$
- Dimensiuni: $0,1\mu\text{m}$ (*Mycoplasma pneumoniae*, agent Eaton, pneumonie atipică) – $150\mu\text{m}$ (ovulul)
- Volum: $80\mu\text{m}^3$ – $8000\mu\text{m}^3$ (ovulul $\sim 7,95 \times 10^6\mu\text{m}^3$)
- Masă medie $\sim 1\text{ng}$
- “Infinitatea” de stări/situații: creierul uman 2 la puterea 10^{14} stări (10^{14} sinapse, fiecare sinapsă 2 stări)
- Forme celulare

Dimensiunea celulară (IV)



Copyright © Dennis Kunkel

Organizarea cursurilor (I)

- Introducere în biologia celulară. Organizarea generală a celulei eucariote (1 prelegere)
- Nucleul celular (2 prelegeri)
 - Organizarea informației genetice
 - Utilizarea informației genetice
- Producerea proteinelor, efectorii celulari (1 prelegere)
 - Ribozomul organizare și funcție
- Organizarea membranelor (1 prelegere)
 - De la molecule la o ultrastructură funcțională
- Transportul prin membrane (1 prelegere)

Dr. Mircea Leabu



Dr. Ana Maria Enciu



Dr. Maria Linda Popa

Dr. Mihaela Gherghiceanu



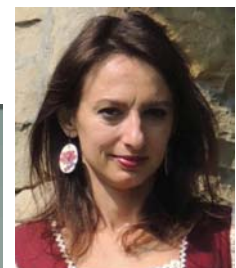
Organizarea cursurilor (II)

- Compartimentalizarea celulei și traficul vezicular (1 prelegere)
- Reticulul endoplasmatic (1 prelegere)
- Aparatul Golgi (1 prelegere)
- Lizozomi, peroxizomi (1 prelegere)
- Mitocondria și energetica celulară (1 prelegere)
- Citoschelet și joncțiuni (1 prelegere)
- Semnalizare celulară (1 prelegere)
- Ciclul celular și diviziunea. Moartea celulară programată (1 prelegere)

Dr. Mircea Leabu



Dr. Maria Linda Popa



Dr. Ana Maria Enciu



Dr. Mihaela Gherghiceanu

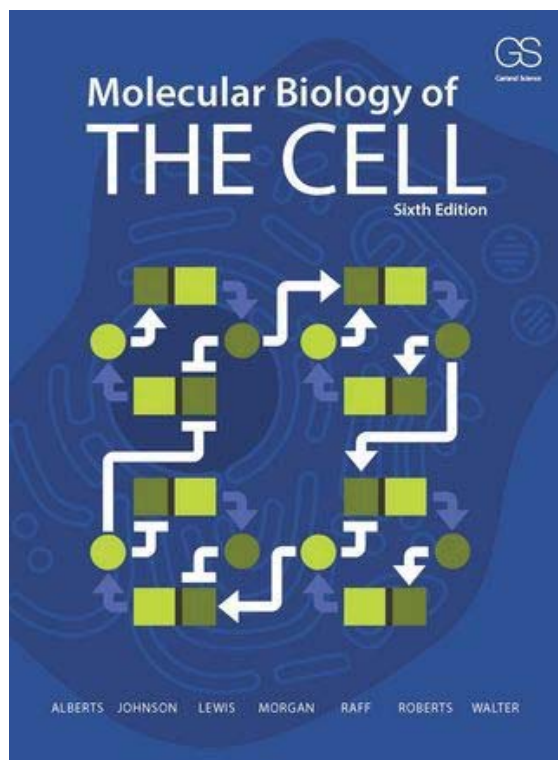


Organizarea temelor

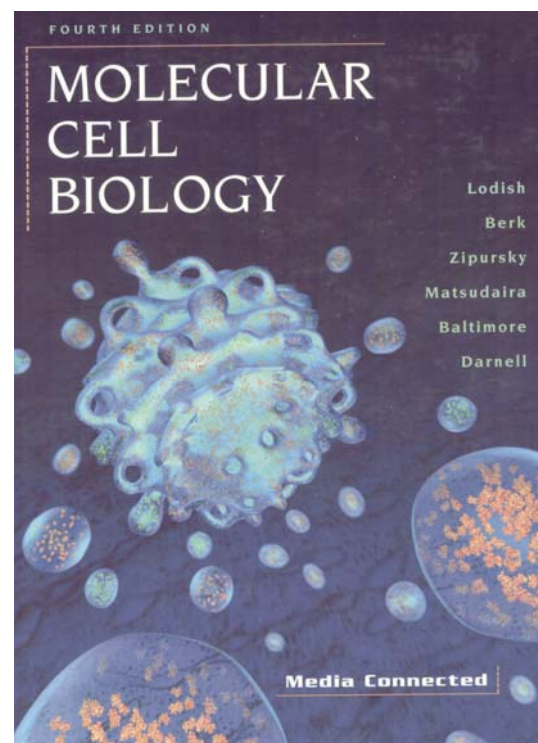
- Definiții pentru noțiuni, sintagme, concepte
- Organizarea morfologică a organitelor/elementelor celulare
 - Aspecte structurale (evidențiere la microscopul optic)*
 - Aspecte ultrastructurale (evidențiere la microscopul electronic)
- Funcționarea elementelor/organitelor celulare cu detalii asupra mecanismelor, până la nivel molecular)

* Microscopia STED (**ST**imulated **E**mission **D**epletion)
— Stefan W. Hell – Premiul Nobel pentru chimie în 2014: "*for the development of super-resolved fluorescence microscopy*"

Bibliografia

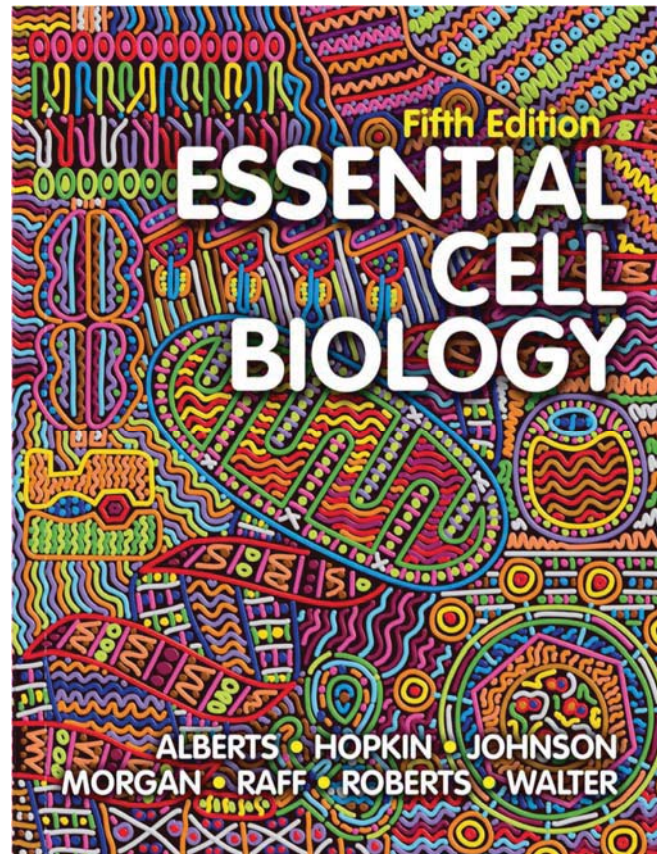


<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mcb>

Bibliografia



Bibliografia



Mai mult ajutor studenților

www.mircea-leabu.ro

www.histology.ro

Bibliografia

Site-ul Pub Med:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>

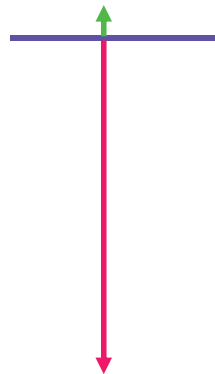
Informații actualizate

<https://www.facebook.com/biologiecelularahistologie/>

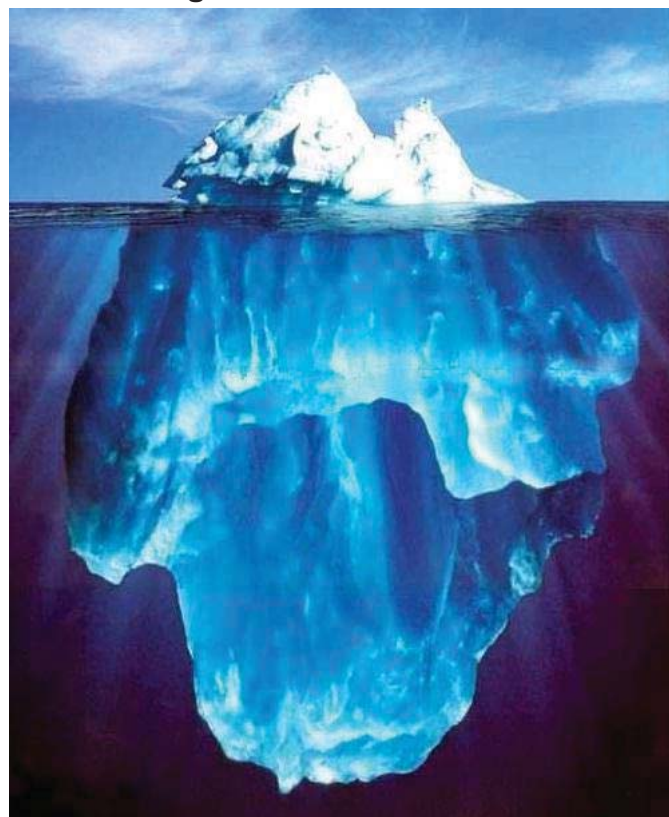
Avertisement

Cunoașterea în biologia celulară

Un răspuns dat ...



... naște multiple întrebări!



Ce ne propunem

Să vă însușiți o bază de cunoștințe solide despre celulă (**cum** este și **de ce** este, altfel spus, **ce** face și **cum** face)

Principiul pedagogic:

„[...] se pune chestiunea: ce este preferabil, să avem o mare cantitate de cunoștințe, sau numai una mai mică, dar temeinică? E mai bine să știm puțin, dar acest puțin cu temei, decât mult și superficial, căci în sfârșit tot se observă lipsa de profunzime, în cazul din urmă.”

Immanuel Kant, *Despre pedagogie* (501)

Urarea introductivă

Să aveți spor în înțelegerea celulei!

Performanța?

Să ajungeți să gândiți prin prisma celulei!

Premize

Principii (existențiale) ale celulei

1. Cu minimul de efort, maximul de eficiență
2. Nu risipește resurse
3. Nu rămâne suspendată în proiect
4. Cu resurse limitate, o infinitate de probleme rezolvate

Ce ziceți? Avem ce învăța de la celulă?