Биология - особености на живите системи. Научен ме

Публикувано от **Simonsita** на **02.02.2010, 21.42**

ПРЕДМЕТ НА БИОЛОГИЯТА – ОСОБЕНОСТИ НА ЖИВИТЕ СИСТЕМИ. НАУЧЕН МЕТОД

1. Общи закономерности на живота

Да се посвещава цял раздел, и то първият, на предмета и метода на биологията е доста опасно. Според личния опит на автора колкото по-съмнителна, зле поднесена и недотам полезна за конкретните студенти е дадена наука, толкова по-старателно им се обяснява какво изучава въпросната наука, защо го изучава, колко е важна за цялостния научен светоглед и за практиката и какви многостранни връзки има с другите науки. Съзнавам, че ако настоящият текст събуди дори и малки подозрения в тази посока, читателят не само ще затвори страницата, а и ще се откаже да отваря която и да е от следващите страници. И все пак изглежда необходимо да направим обща характеристика на живота – не само защото такъв въпрос (за "радост" на повечето студенти) присъства в конспекта ни, а и защото той наистина е важен. Неслучайно физикът Шрьодингер, автор на едноименното уравнение, си дава труда да напише книга със заглавие "Що е живот".

Предметът на биологията се посочва в самото й име – на гръцки "биология" значи "наука за живота". Животът може да се определи като свойство на дадено тяло да поддържа и развива собствен облик, противопоставяйки се на склонността на материята да приема възможно най-устойчивата термодинамично форма. Живите тела се познават по това, че правят някои неща, които неживите тела не могат да правят. Тези "неща" се наричат жизнени процеси или функции. Ето най-важните от тях:

· докато е живо, живото тяло поддържа сравнително устойчиво стационарно състояние (самоподдържане или саморегулация), и то не чрез неподвижност на съставните си частици, а чрез периодичната им подмяна при съхраняване на общата им подредба (самообновяване);

· живото тяло разпростира тази своя идентичност и върху околната материя, като я включва в себе си (растеж) и в нови, подобни на него живи тела (размножаване или самовъзпроизвеждане);

· за да осъществи тези процеси, живото тяло приема отвън свободна енергия (поток на енергията) и вещества (обмяна на веществата) и ги преобразува вътре в себе си (вътрешна обмяна на веществата или метаболизъм);

· живото тяло приема информация от околната среда (дразнимост) и реагира на тази информация, като променя жизнените си процеси по подходящ начин (реактивност).

Живите тела (същества, организмите) могат да правят всичко това, защото са подходящо

устроени.Обратно, строежът на неживите предмети a priori изключва жизнените процеси. Следователно животът се характеризира не само с функции, а и със съответни структури. Те са подредени, т.е. крайно малка е вероятността съставните им частици да заемат такова положение случайно. Този ред не е наложен от външна сила, а най-важните съставни частици на организма заемат местата си, като се разпознават помежду си – самосглобяване (самоорганизация).

Интересно е да се сравнят живите тела с кристалите, чиито свойства повърхностно наподобяват някои страни на живота. Те като организмите имат подредена структура и могат да нарастват, включвайки все нови частици от средата. Ако един кристал бъде разтрошен от външна сила на части, те са способни да растат самостоятелно. Спонтанно “размножаване” при кристалите обаче няма. Кристалът може да приеме или отдаде частици в околния разтвор, но не извършва нищо подобно на метаболизъм. И може би най-важното, когато подложим кристал на въздействие, което го уврежда, той не оказва никаква съпротива. За разлика от кристала всяко живо същество се опитва да избегне увреждането. То се премества по-далеч от източника на опасността, расте в обратна посока, усилва своя метаболизъм така, че да може да устои на въздействието, или, обратно, изпада в състояние на покой, докато неблагоприятният период отмине. Накратко, докато неживите тела са инертни при всякакви обстоятелства, живите системи се защитават активно. На неживото тяло му е все едно дали ще го има или не, а живото същество се стреми към самосъхранение. За всеки организъм околната среда не е безразлична, а е съвкупност от проблеми, които той трябва да реши, за да оцелее и да се размножи. Това не бива да се разбира в смисъл, че животът поначало е съзнателен. Безспорно някои живи системи имат съзнание – нали и ние сме от тях. Но доколкото можем да съдим, огромното мнозинство организми не са съзнателни и се грижат за себе си и потомството си просто защото така са програмирани.

Тази програма, която определя идентичността на всеки организъм (както структура, така и функции), е изцяло вградена в самия него. Тя се нарича наследствена програма или наследствена информация, понеже се предава в поколението му при размножаването. Съставена е от отделни команди, наречени гени. Понякога организмът встъпва в т. нар. полов процес, при което обменя гени с друг подобен организъм. Като се изключи тази строго контролирана обмяна, всяко живо същество грижливо пази наследствената си програма от повреди, промени и смесване с чужда наследствена програма.Сравнително рядко в нея възникват промени, наречени мутации. Макар те да са нужни за запазването и обогатяването на живия свят, появата им не се насърчава от организма, а, напротив, става случайно и въпреки приспособленията за защита на старата наследствена информация.

Размножаването бързо създава твърде много организми. Възниква положение, при което не всички могат да оцелеят – борба за съществуване. Обикновено в нея участват индивиди с различна наследствена информация (поради мутациите и половите процеси). Вероятността да оцелеят е по-голяма за тези индивиди, чиято програма е по-подходяща за момента. Резултатът е избирателно запазване на определени наследствени програми, наречено естествен отбор. По този механизъм с течение на времето живите тела претърпяват необратимо развитие, наречено еволюция. Тя се смята за свойство на организмите също като жизнените функции, но за разлика от тях протича "сама", без да е специално предвидена в наследствената програма. В хода на еволюцията

организмите се нагаждат към околната среда – процес, наречен адаптация.
Засега умишлено няма да посочваме конкретни белези на живите тела като размери, състав и строеж. Такова описание би размило основните свойства на живота. Конкретните особености на известните ни живи системи ще се разгледат в следващите раздели.

2. Научен метод

След предмета на биологията се полага накратко да разгледаме нейния метод. В следващите раздели под "биологичен метод" ще имаме предвид някакво конкретно действие, например дисекция, кръстосване, микроскопско наблюдение или електрофореза. Тук обаче ще разгледаме общия за цялата биология метод, който включва не само всички тези конкретни методи, а и съответния начин на мислене. Нарича се научен метод.
Освен от биологията научният метод се използва от физиката и химията. Общо трите науки се наричат естествени или природни и предметът им е всичко, което може да се изучава чрез научния метод. Извън него остават изкуствата, идеологиите, религиите и чисто дедуктивните области на мисълта като математика, логика и философия. Научният метод е индуктивен, т.е. насочен към заобикалящия ни свят. Т. нар. обществени науки също се опитват да го използват, но с редица ограничения и доста променлив успех, поради което ние от природните науки ги гледаме със самодоволно пренебрежение и полугласно изказваме съмнения дали това изобщо са науки.
Естествените науки описват света чрез мисловни построения, наречени теории. Това става чрез способността на човешкия ум да търси закономерности и да ги открива независимо дали ги има или ги няма. Всяка научна теория се съпоставя с наблюдаваните явления, наречени факти или данни. Ако влезе в противоречие с тях, тя бива преработвана или отхвърляна. Фактите се възприемат от изследователя или във вида и момента, в който възникват спонтанно в природата (наблюдение), или в лабораторна обстановка, където появата им донякъде се контролира от самия изследовател (експеримент, опит). Всяко наблюдение или експеримент трябва да отговори на някакъв въпрос, да реши някакъв проблем, свързан с критична проверка на теория. Ако изследователят разполага само с една теория, въпросът обикновено е дали тя е приложима спрямо някакви все още недостатъчно изследвани факти; ако има две или повече алтернативни теории, въпросът е коя от тях най-добре обяснява тези факти. Ако изследователят не разполага със създадена от друг подходяща теория или не подкрепя тези, които в момента се обсъждат в научната общност, той може да създаде за случая своя, нова теория, която обикновено се нарича хипотеза. С нея по-нататък се работи като с всяка друга теория. Описаната верига от разсъждения и действия най-общо съставя научния метод. Научният напредък може да се определи като постепенно усъвършенстване на теориите със средствата на научния метод.
Самите теории се създават чрез “догматично” мислене, т.е. същия тип мислене, който създава например митовете. Отличителната черта на науката, критичното мислене, е изцяло разрушителен инструмент; то не създава хипотези, а се прилага върху вече създадените, и не може да ги докаже, а само да ги опровергае. Тази особеност не е широко известна, защото в учебните заведения почти

винаги се преподават само теориите (без метода) и те се поднасят именно като догми. Общоприетите в момента теории се представят така, сякаш са неопровержимо доказани и ще останат завинаги. По-старите, вече опровергани теории от днешна позиция се разглеждат като очевидни заблуди, едва ли не като примери за човешка тъпота. Създава се впечатление, че ученият е човек, който подробно се е запознал с известните до момента факти и вярва в “правилните” теории, които ги обясняват. В действителност отличителната черта на човека на науката е не това в какво вярва, а това защо вярва. Той вярва в общоприетите теории само защото те са най-добрите налични обяснения на фактите и е готов да се откаже тях, ако те се сблъскат с нови факти. Ето защо няма принципна разлика между теория и хипотеза, понеже всяка теория, дори да е подкрепена от десетки хиляди факти, може да бъде опровергана от следващия факт – отчасти или напълно. По традиция обаче хипотези се наричат най-вече новите представи, а теории – тези, които вече са издържали поне няколко сериозни критични проверки.

Неспециалистите често смятат, че ролята на природните науки е безпристрастно да установяват факти за заобикалящия ни свят. Това е погрешна представа. Първо, тя подразбира, че вече установените факти са наистина установени, т.е. приравнява фактите към истината. Но макар човекът на науката да търси истината, той никога не бива да бъде сигурен, че я е постигнал, дори за наглед елементарни неща. Ние възприемаме не самите факти, а някаква представа за тях, осигурена от нашите сетива и инструменти (не случайно по-горе определихме фактите не като явления, а като "наблюдавани явления"). Това значи, че винаги има място за грешка. Достатъчно е да припомним очевидния "факт", че Слънцето се върти около Земята.

Второ, няма начин да се установяват факти освен като се обхващат с теории. Може теорията да остане без изрична формулировка, може дори да е неосъзната, но всяко описание на фактите, дори всяко наблюдение неизбежно й се подчинява. Да предположим, че някой наблюдава с електронен микроскоп сперматозоиди, чиято ултраструктура при този животински вид не е описана в досегашната научна литература. Това изследване изглежда типичен пример за "събиране на факти" без теория, но така ли е наистина? Независимо дали наблюдателят го съзнава или не, в главата му има теория – че сперматозоидите, които вижда за пръв път, в много отношения приличат на сперматозоидите от други видове животни, които познава. Без тази теория той няма да успее да стигне до никакви факти, защото няма да разбере кой срез е напречен и кой – надлъжен, кое е главичка и кое е опашка. Авторите на едно действително изследване от този тип (на сперматозоидната ултраструктура при Amia calva, риба от групата на костните ганоиди) изрично пишат в увода на статията си: "Целта на изследването беше да установим строежа на сперматозодите на Amia и да определим доколко те наподобяват сперматозоидите на другия костно-ганоиден род Lepisosteus, както и на другите примитивни костни риби" (Afzelius & Mims, 1995).

По-добър пример за "събиране на факти без теория" е наблюдението от човек с малък опит в микроскопската работа и оскъдни познания за обекта. На всеки студент-първокурсник се е случвало въпреки отличното си зрение да не вижда обект, който според колегите му е там и ще му извади очите, а когато най-накрая го види, да пита други наблюдатели за цвета му, за да може да го нарисува. Безпристрастното, свободно от теория наблюдение в редките случаи, когато изобщо е

възможно, е безплодно. То е като наблюдение без мозъчна кора и не води доникъде.
Всъщност противно на общоприетото мнение изследователят не е длъжен да бъде безпристрастен, още повече че едва ли би успял. Ако разполага с две или повече теории, той избира едната просто защото тя му харесва повече. Когато дадена теория влезе в противоречие с някакви наблюдения или експерименти, привържениците й не се отказват от нея веднага. Те първо искат потвърждение на новите факти с довода, че най-вероятно опонентите не са си провели наблюденията и опитите както трябва или неправилно са разтълкували получените данни. Историята на науката е пълна с примери как добри нови теории, които за разлика от старите са били съобразени с всички известни факти, са били отричани години наред, преди да бъдат признати от научната общност.
От друга страна, историята на науката не се спира на далеч по-многобройните случаи, в които консерваторите са се оказвали прави. Оспорването на неочакваните научни съобщения е полезно за науката. То наистина слага пречки пред новите добри теории, но затова пък рядко допуска общоприета теория да бъде заменена с някоя от непрекъснато предлаганите нови по-лоши теории. Освен това гарантираното наличие на опоненти подобрява качеството на научните изследвания. За да бъдат новите резултати по-трудно оспорими, те се повтарят (изискване за възпроизводимост), за предпочитане от други изследователи и в други лаборатории. Използват се възможно най-прецизни измервателни уреди (точност на наблюдението). Наред с проблемната опитна постановка, наречена проба, се залагат подобни, наречени контроли, в които неизвестният фактор е заменен с известен. После резултатите от пробата и контролите се сравняват. Това са техническите подробности на научния метод.

Powered by
Bukvar.bg
Image not fou
© 2010-2024