



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ
PENTRU STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 1 / 12

FACULTATEA FARMACIE
PROGRAMUL DE STUDII FARMACIE
CATEDRA DE CHIMIE FARMACEUTICĂ ȘI TOXICOLOGICĂ

APROBAT
la ședința Comisiei de Asigurare a Calității
și Evaluării Curriculare în Farmacie
Proces verbal nr. 2 din 09.11.2021

Președinte dr. șt. farm., conferențiar
universitar

UNCU Livia



APROBAT
la ședința Consiliului Facultății de
Farmacie
Proces verbal Nr. 3 din 16.12.2021

Decanul Facultății dr. șt. farm.,
conferențiar universitar

CIOBANU Nicolae



APROBAT
la ședința Catedrei de chimie farmaceutică și toxicologică
Proces verbal nr. 2 din 17.09.2021

Șef catedră dr. hab. șt. farm., profesor universitar

VALICA Vladimir

CURRICULUM
DISCIPLINA CHIMIE MEDICALĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de autorul:

Uncu Livia, dr. șt. farm., conf. univ

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 2 / 12	

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Chimia medicală este o disciplină necesară și utilă pentru studenții-farmacisti, deoarece permite integrarea mai profundă a cunoștințelor acumulate la specialitățile de bază. Fiind un domeniu interdisciplinar, *Chimia medicală* face legătura dintre noțiunile medicale, chimice și cele farmaceutice pentru a crea o imagine unică și mai clară privind interacțiunea medicament-organism uman. Aceste cunoștințe sunt indispensabile pentru acordarea unei asistențe farmaceutice calitative și pentru monitorizarea erorilor terapeutice care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

Ca soluție la noile cerințe față de formarea competențelor profesionale ale viitorului farmacist, care impun cunoașterea mecanismelor moleculare de acțiune a medicamentului asupra organismului în corelare directă cu structura și proprietățile fizico-chimice ale acestuia, se propune cursul *Chimia medicală* preconizat și recomandat pentru ultimul an de studii la specialitatea Farmacie.

Scopul disciplinei *Chimie medicală* este de a ajuta viitorii farmacisti să ofere consultații ample, argumentate și racordate la situația individuală a fiecărui pacient, precum și dezvoltarea deprinderii de auto-instruire pentru îndeplinirea exigențelor profesionale.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

De a oferi studenților cunoștințe privind conceptele chimiei medicale, precum și dezvoltarea abilităților de înțelegere a procedurilor și metodelor de proiectare rațională a medicamentelor, care să asigure eficacitatea și inofensivitatea acestora pentru o asistență farmaceutică calitativă a pacienților.

- **Limba de predare a disciplinei:** română, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului V, facultatea Farmacie, specialitatea FARMACIE.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 3 / 12

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.09.O.072, S.10.O.077		
Denumirea disciplinei	Chimia medicală		
Responsabil (i) de disciplină	Dr. în științe farmaceutice, conferențiar universitar Livia Uncu		
Anul	V	Semestrele	9, 10
Numărul de ore total, inclusiv:			120
Curs	27	Lucrări practice/ de laborator	42
Seminare		Lucrul individual	51
Forma de evaluare	E, E	Numărul de credite	3, 1

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - obiectul de studiu al disciplinei;
 - obiectivele disciplinei;
 - relațiile structură activitate în grupele de medicamente, mecanismul lor de acțiune și interacțiunile medicamentoase;
 - bazele teoretice și esența metodelor de sinteză a medicamentelor chimice și a celor biologice;
 - interacțiunea medicament receptor.
- **la nivel de aplicare:**
 - clasificarea farmacologică și chimică a medicamentelor în practica farmaceutică;
 - mecanismul interacțiunilor medicamentoase;
 - controlul calității substanțelor medicamentoase de sinteză și biologice conform cerințelor DAN;
 - metodele de determinare a biodisponibilității, solubilității, bioechivalenței
 - cunoștințele structurii moleculei și proprietăților fizico-chimice asupra efectului biologic.
- **la nivel de integrare:**
 - cunoștințele privind calitatea medicamentelor de sinteză și biologice conform prevederilor DAN;



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 4 / 12

- asistența farmaceutică calitativă complexă și argumentată pentru asigurarea tratamentului eficient;
- interacțiunile medicamentoase în practica farmaceutică;
- procedeele de excludere a interacțiunilor care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Este o știință multidisciplinară combinând cunoștințele de chimie anorganică, organică și chimie-fizică, fiziologie, fiziopatologie, biochimie, farmacologie generală acumulate anterior, și fundamentând alte discipline de specialitate cum ar fi tehnologia farmaceutică și farmacia clinică.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

Nr. d/o	TEMA		Numărul de ore		
			Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
1.		Semestrul IX			
	Chimie medicală. Concepte fundamentale.	Chimia medicală: definiție și scop. Etapele de bază a căutării și construcției raționale a medicamentelor. Ținte de acțiune a medicamentelor – lipide, fermenți, receptori, acizii nucleici.	1	1	-
		Membrane biologice: structura, transportul substanțelor medicamentoase prin membrane biologice.	1	-	-
		Interacțiuni medicament-receptor. Tipuri de receptori, natura lor chimică. Cinetica interacțiunilor. Teoriile de bază a receptiei liganzilor. Ionii de Calciu. Fermenți; principii de acțiune și activitatea regulatorie. Cinetica reacțiilor fermentative. Inhibitorii fermenților în arsenalul medicamentelor. Acizii nucleici în calitate de țintă pentru substanțele biologic active.	2	1	4
2.	Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice ale principiului activ și acțiunea	Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice ale principiului activ și acțiunea lui farmacologică. Solubilitatea și lipofilia, ionizarea moleculelor de substanțe medicamentoase. Legăturile chimice și activitatea biologică a moleculelor.	2	4	4



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 5 / 12

Nr. d/o	TEMA		Numărul de ore		
			Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
	lui farmacologică.	Aspecte stereochemice ale medicamentelor. Chiralitatea și activitatea biologică. Isosterism și bioisosterism.			
3.	Relații structură activitate. QSAR.	Proiectarea medicamentului. QSAR. Etapele principale de proiectare a medicamentelor. Screeneng-ul total.	1	2	2
		Modelarea moleculară în proiectarea medicamentului. Designul liganzilor. Medicamente duble (twin drugs). Compuși naturali ca produși lideri pentru proiectarea noilor medicamente.	2	1	2
		Conceptele structurale în prognozarea toxicității preparatelor medicamentoase.	1	1	4
		<i>Lucrare practică de totalizare.</i>	-	2	-
4.	Biodisponibilitate și bioechivalență.	Principiile biodisponibilității și bioechivalenței medicamentelor. Optimizarea biodisponibilității. Factorii ce influențează biodisponibilitatea și bioechivalența. Studii de bioechivalență.	1	6	8
		Biotransformarea medicamentelor și proprietățile fizico-chimice ale substanțelor medicamentoase. Influența structurii substanței medicamentoase asupra gradului de absorbție. Metabolismul substanțelor biologice active: reacții metabolice de I fază, catalizate de CYP450 și fermenți. Reacții de faza II. Procese de reducere și hidroliză.	1	2	4
		Modificarea structurii pentru sporirea solubilității substanței medicamentoase și îmbunătățirii acțiunii farmacologice. Pro-medicamente (pro-drugs) și bioprecursori (bioprecursors). Modificări de structură după gruparea hidroxi-, mercapto-, carboxi-, amino-, carbonil. Ciclizarea analogilor liniari în condițiile organismului.	1	2	4
		<i>Lucrare practică de totalizare.</i>	-	4	-
			13	26	32
	Semestrul X				
5.	Medicamente biologice.	Medicamente biologice. Particularități de obținere și control. Preparate biologice hormonale și fermentative. Preparate din extracte de origine animală. Medicamentele	10	6	9



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 6 / 12

Nr. d/o	TEMA		Numărul de ore		
			Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
		utilizate în bolile hemoragice. Sîngele și produsele derivate din sînge. Vaccinurile. Imunoprofilaxia și imunoterapia. Imunoglobuline, anticorpi monoclonali. Gonadotropine, bifidobacterii. Rolul biologic, metode de obținere, produse farmaceutice.			
	Lucrare practică de totalizare.		-	2	-
6.	Interacțiuni medicamentoase.	Interacțiuni medicamentoase. Clasificare, mecanisme. Interacțiunile medicament-medicament, a medicamentelor cu alimente, suplimente alimentare, alcool, tutun.	4	6	10
	Lucrare practică de totalizare.		-	2	-
			14	16	19
Total			27	42	51

VI. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema (capitolul) 1. Chimie medicală. Concepte fundamentale.	
- Să definească conceptele fundamentale ale chimiei medicale; - să cunoască metodele de proiectare rațională a medicamentelor; - sa demonstreze abiliități de analiză și sistematizare a cunoștințelor teoretice; - să aplice criteriile de diferențiere a metodelor utilizate în proiectarea rațională a medicamentelor; - să integreze în activitatea farmaceutică cunoștințele privind interacțiunea medicamentului cu corpul uman.	Conceptele fundamentale ale chimiei medicale. Metodele de proiectare rațională a medicamentului în chimie medicală. Diferențierea metodelor de proiectare rațională, cu evidențierea avantajelor/dezavantajelor. Aplicațiile practice ale chimiei medicale.
Tema (capitolul) 2. Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice ale principiului activ și acțiunea lui farmacologică.	
- Să definească principalele noțiuni (solubilitate, lipofilitate, dimensiunea moleculară, polimorfism); - să cunoască bazele teoretice privind calculul celor mai reprezentativi indici ce influențează parametrii farmacocinetici; - să aplice cunoștințele dobândite pentru	Noțiuni principale ale parametrilor fizico-chimici. Formule de calcul ai principalilor parametrifizico-chimici. Conformația spațială și influența asupra activității biologice.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 7 / 12

Obiective	Unități de conținut
rezolvarea problemelor și sarcinilor propuse; Să explice rolul conformației spațiale în relația ligand-receptor.	
Tema (capitolul) 3. Relații structură activitate. QSAR.	
- Să definească relațiile structură activitate în grupele de medicamente, mecanismul lor de acțiune și interacțiunile medicamentoase; - să cunoască bazele teoretice și esența metodelor de sinteză a medicamentelor chimice și a celor biologice; - să aplice cunoștințele dobândite pentru analiza studiilor de caz; - Să explice rolul descriptorilor în crearea unui model QSAR; - să aprecieze critic calitatea medicamentelor de sinteză și biologice conform prevederilor DAN.	Procedeele și metodele de optimizare a relației structură activitate. Exemple. Noțiunile de isoster, bioisoster și metodele de obținere a acestora. Indicatori utilizați în crearea modelului QSAR. Clasificare. Importanța. Aplicații practice ale metodei QSAR și utilitatea metodei în design-ul medicamentelor.
Tema (capitolul) 4. Biodisponibilitate și bioechivalență.	
- Să definească cprincipalii parametri farmacocinetici și să explice importanța cunoașterii lor; - sa demonstreze abilități de analiză a documentației analitice de normare și a studiilor științifice; - să aplice cunoștințele acumulate în formularea recomandățiilor privind tratamentul medicamentos; - să integreze abilitățile de analiză critică a tratamentului prescris cu scopul prevenirii erorilor terapeutice.	Noțiuni principale ale parametrilor farmacocinetici. Formule de calcul ai principalilor parametri farmacocinetici. Rolul practic al acestor parametri. Importanța cunoașterii de către farmacist.
Tema (capitolul) 5. Medicamente biologice.	
- Să definească și să descrie principalele noțiuni: biofarmaceutice, biosimilare, biosuperioare; - să cunoască clasificarea medicamentelor biologice; - să explice influența diferitpr factori asupra stabilității medicamentelor biologice; - să propună o opinie argumentată privind utilizarea vaccinurilor; - să demonstreze abilități de analiză critică în cursul rezolvării studiilor de caz.	Particularitățile de obținere a biofarmaceuticelor. Metodele de control și standardizare a medicamentelor biofarmaceutice. Imunogenitatea și procedee de minimalizare al acestui fenomen. Discutarea studiilor de caz.
Tema (capitolul) 6. Interacțiuni medicamentoase.	



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 8 / 12

Obiective	Unități de conținut
• Să definească principalele noțiuni privind interacțiunilor medicamentoase; • să cunoască clasificarea interacțiunilor cu acordarea exemplelor elocvente; • să descrie factorii ce favorizează apariția interacțiunilor medicamentoase; • să demonstreze abilități de relaționare a materialului teoretic studiat anterior cu noțiunile noi; • Să explice detaliat mecanismul interacțiunilor medicamentoase; • să contribuie la excluderea interacțiunilor care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.	Interacțiuni medicament aliment, medicament – alcool, medicament – tutun. Discutarea studiilor de caz. Aplicații practice ale cunoștințelor privind interacțiunile medicamentoase Analiza metodelor de minimizare /excludere de apariție a interacțiunilor medicamentoase.

VII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)

- CP 1. Identificarea, cunoașterea și utilizarea conceptelor, principiilor și teoriilor din chimia medicală în activități profesionale.
- CP 2. Cunoașterea temeinică, înțelegerea și operarea cu cunoștințele teoretice și metodele practice de bază ale chimiei medicale.
- CP 3. Cunoașterea temeinică, proiectarea și aplicarea în practică a cunoștințelor de specialitate în relația cu pacientul ținând cont de vârsta, gen, diagnostic, prezența/absența maladiilor cronice în vederea asigurării complianței terapeutice.
- CP 4. Posedarea la nivel profesional a principiilor teoretice de elaborare rațională a medicamentului.
- CP 5. Aplicarea cunoștințelor teoretico-practice în rezolvarea problemelor situaționale complexe și acordarea asistenței farmaceutice calificate.

✓ Competențe transversale(CT)

- CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.
- CT2. Asigurarea desfășurării eficiente și implicarea eficace în activitățile organizate în grup. Identificarea necesităților de formare profesională în funcție de evoluția științei chimice și medicale; determinarea priorităților în formarea profesională continuă a



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 9 / 12

farmacistului.

- CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

✓ Finalități de studiu

La finalizarea studierii unității de curs studentul va fi capabil:

- să cunoască metodele și procedeele generale de proiectare rațională a medicamentului, factorii care influențează acțiunea medicamentului, medicamentele biologice;
- să cunoască principiile de interacțiune a medicamentului cu organismul uman pentru realizarea cu succes a responsabilităților profesionale;
- să poată identifica și evita principalele tipuri de greșeli frecvent întâlnite în cursul tratamentului medicamentos;
- să propună și să ofere asistență farmaceutică calitativă complexă și argumentată;
- să aplică metodele de determinare a biodisponibilității, solubilității, bioechivalenței în activitatea profesională;
- Să detecteze și să contribuie la excluderea interacțiunilor medicamentoase, care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

Notă. Finalitățile disciplinei (se deduc din competențele profesionale și valențele formative ale conținutului informațional al disciplinei).

VIII. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu materialele prelegerile, indicația metodică	Lucrul sistematic în bibliotecă și mediateca. Explorarea surselor electronice actuale referitor la tema pusă în discuție	1. Calitatea judecăților formate, gândirea logică, flexibilitatea. 2. Calitatea sistematizării materialului informațional obținut prin activitate proprie.	Pe parcursul semestrelor
2.	Referat	Analiza surselor relevante la tema referatului. Analiza, sistematizarea și sinteza informației la tema propusă. Alcătuirea referatului în conformitate cu cerințele în vigoare și prezentarea lui la catedră.	1. Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie. 2. Concordanța informației cu tema propusă. 3. Calitatea prezentării PPT și a răspunsurilor	Pe parcursul semestrelor



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 10 / 12

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
			la întrebări.	
3.	Analiza studiilor de caz	Alegerea și descrierea studiului de caz Analiza cauzelor problemelor apărute în studiul de caz. Prognosticul cazului cercetat. Deducerea rezultatului scontat al cazului.	1. Capacitatea de analiză, sinteză, de generalizare a datelor obținute prin investigație proprie. 2. Formarea unui algoritm de cunoaștere în baza concluziilor obținute.	Semestrul X

IX. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE EVALUARE

- Metode de predare și învățare utilizate**

Expunerea, prelegerea interactivă, conversația euristică, problematizarea, brainstorming, lucrul în grup, studiul individual, lucrul cu manualul și textul științific, dezbaterile, rezolvarea situațiilor de problemă, joc de rol, simularea, ascultarea interactivă.

- Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)**

Strategii inductive, deductive, predarea și învățarea se desfășoară cu ajutorul modelelor (**strategii analogice**), **strategii algoritmice**: explicativ-demonstrative, intuitive, expozitive, imitative și algoritmice propriu-zise; **strategii euristice** - de elaborare a cunoștințelor prin efort propriu de gândire, folosind problematizarea, descoperirea, modelarea, formularea de ipoteze, dialogul euristic, experimentul de investigație, asaltul de idei, având ca efect stimularea creativității.

- Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)**

Curentă: control frontal sau/și individual prin:

- aplicarea testelor docimologice;
- rezolvarea problemelor/exercițiilor;
- analiza studiilor de caz;
- realizarea unor jocuri de rol la subiectele discutate;
- lucrări de totalizare – 4;
- evaluarea curentă a lucrului individual la finele semestru.

Nota medie anuală/semestrială va prezenta nota medie dintre notele obținute la totalizări și nota pentru lucrul individual.

Finală: Examen—test-control și proba orală.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ
PENTRU STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 11 / 12

Examen - test-control și proba orală.

Nota finală la **examen** se va alcătui din nota medie de pe parcursul semestrului (50%), proba de testare finală (20%), proba orală (30%).

Modalitatea de rotunjire a notelor finale

Suma ponderată a notelor de la evaluările curente și examinarea finală	Nota finală	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

X. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. Suport de curs.
2. Abraham D.J. *Burger's medicinal chemistry and drug discovery*, 6th ed., vol I – VI, Wiley & Sons Inc. – pe CD
3. Block J.H., Beale J.M. *Wilson and Gisvold's, Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry*, ed. a XI-a, Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004 – pe CD
4. Indicațiile metodice.

B. Suplimentară:

1. Lista medicamentelor esențiale. Ordinul MS RM Nr. 162 din 23.04.07.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ
PENTRU STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 12 / 12	

2. Matcovschi C., Safta V. Ghid farmacoterapeutic (medicamente omologate în Rep. Moldova) – 2010, Chișinău, 1340 p.
3. Hațieganu E., Stecoza C. Chimie terapeutică. Vol. II. – București: Editura Medicala, 2006-2008. – 253 p.
4. Mureșan A., Palage M. *Chimie Terapeutică. Medicamente utilizate în afecțiuni cardiovasculare*, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2000
5. Mureșan A., Palage M., *Medicația afecțiunilor sistemului nervos central*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2006
6. Oniga O., Tipericiuc B. *Antiseptice și dezinfectante*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2002
7. Oniga O., Tipericiuc B. *Antibiotice antibacteriene*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2003
8. Neidle S. *Cancer Drug Design and discovery*, Elsevier Inc., 2008 – pe CD
9. Newton D. *Chemistry of drugs*, Fact on File Inc., New York, 2007
10. Williams D.A., Lemke T.L. *Foye's principles of Medicinal Chemistry*, ed. a V-a , Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2002
11. Ziwei Huang, *Drug discovery research. New frontiers in the post-genomic era*, Wiley Interscience, 2007 – pe CD