

**UNIVERSITATEA „ȘTEFAN CEL MARE” DIN SUCEAVA  
FACULTATEA DE ISTORIE – GEOGRAFIE  
DEPARTAMENTUL FILOSOFIE ȘI ȘTIINȚE SOCIALE  
DOMENIUL FILOSOFIE**

**PROVOCĂRI ETICE ALE  
BIOLOGIEI SINTETICE  
TEZĂ DE DOCTORAT**

**REZUMAT**

**PROFESOR ÎNDRUMĂTOR,  
PROF. UNIV. DR. VIOREL GULICIUC**

**AUTOR,  
STUDENT DOCTORAND,  
OLIVIA MACOVEI**

**2024**

1. Abstract.....	2
2. Cuvinte cheie.....	2
3. Cuprinsul tezei de doctorat.....	3
4. Motivația cercetării.....	4
5. Prezentarea pe scurt a capitolelor tezei.....	5
6. Contribuția proprie și linii viitoare de cercetare.....	17
7. Bibliografia tezei de doctorat.....	18

## **1. Abstract**

Biologia sintetică reprezintă o sinteză între ingineria bio-moleculară și cercetarea fundamentală în domeniul genomicii la care se adaugă o componentă de tehnologie informatică, fiind așadar o abordare transdisciplinară a viului și a informaticii pentru a putea crea sisteme biologice care nu apar în mod natural, precum și pentru a reprojeta sistemele biologice existente. Acest domeniu, în curs de dezvoltare, prezintă o serie de oportunități de abordare a problemelor etice în mod proactiv, pentru a fi prevenite disfuncții ale sistemelor naturale și eventuale implicații ale acestor posibile disfuncții asupra întregii biodiversități a ecosistemelor vii și umane.

## **2. Cuvinte cheie**

Biologia sintetică, biotehnologie, bioetică, ontologie, epistemologie, biologie sistemică, ecoetică, etică predictivă, Antropocen, tehno-optimism, tehno-pesimism.

## **3. Cuprinsul tezei de doctorat**

### Introducere

### Capitolul I. Clarificări conceptuale și istorice referitoare la biologia sintetică

#### I.1. Clarificări terminologice cu privire la biologia sintetică

#### I.2. Scurt istoric al biologiei sintetice

#### I.3. Aplicații de ordin tehnologic ale biologiei sintetice

- [I.4. Biologia sintetică din perspectivă filosofică](#)
- [I.5. Transumanism și biologie sintetică](#)
- [I.6. De la biotehnologii la biologia sintetică din perspectiva sociologiei cunoașterii](#)
- [I.7. Concluzii la capitolul I](#)

## [Capitolul II. Perspectiva ontologică asupra biologiei sintetice](#)

- [II.1. Biologia postdarwiniană](#)
  - [II.1.1. Teoria structuralistă a dezvoltării speciilor](#)
  - [II.1.2. Teoria designului inteligent](#)
- [II.2. Perspectiva postmodernă a postadevărului](#)
  - [II.2.1. Natura postdarwiniană a biologiei sintetice](#)
- [II.3. Repere ontologice privind biologia sintetică](#)
- [II.4. Perspectiva epistemologică asupra biologiei sintetice](#)
- [II.5. Biologia sistemică – fundament epistemic al biologiei sintetice](#)
- [II.6. Teoria complexității și a haosului în epistemologia biologiei sintetice](#)
- [II.8. Epistemologic versus tehnologic în biologia sistemică și biologia sintetică](#)
- [II.9. Clasificarea tehnologiilor în biologia sintetică](#)
  - [II.9.1. Dispozitive și tehnologii bazate pe modificarea ADN](#)
  - [II.9.2. Inginerie genetică și celulară bazată pe genom](#)
  - [II.9.3. Crearea de protocoale](#)
- [II.10. Clasificarea tehnologiilor biologiei sintetice după tipul de practică utilizat](#)
- [II.11. Către o biologie a obiectelor construite](#)
- [II.12. Biologia sintetică – construcție epistemologică asupra designului vieții](#)
- [II.13. Concluzii la capitolul al II-lea](#)

## [Capitolul III. Perspectiva etică asupra biologiei sintetice](#)

- [III.1. Riscuri etice legate de biologia sintetică](#)
- [III.2. Dileme etice legate de utilizarea biologiei sintetice](#)
- [III.3. Principiismul etic în evaluarea tehnologiilor derivate din biologia sintetică](#)
- [III.4. Către o etică predictivă în domeniul biotehnologiilor](#)
- [III.5. Etica biologiei sintetice – la confluența dintre ecoetică și tehnocetică](#)
  - [III.5.1. Ecoetica biologiei sintetice](#)
  - [III.5.2. Ecoetica antropică](#)
  - [III.5.3. Etica mediului – ecoetica – centrată pe sistemele vii](#)
  - [III.5.4. Ecoetica centrată pe viață \(pe ecosistem\)](#)
- [III.6. Abordarea bioetică a biologiei sintetice](#)
- [III.7. Raportul Comisiei de Bioetică a Președinției S.U.A. cu privire la biologia sintetică](#)
  - [III.7.1. Principii utilizabile în evaluarea etică a tehnologiilor emergente](#)

[III.7.2. Recomandări ale Comisiei cu privire la evaluarea etică a tehnologiilor emergente](#)

[III.8. Concluzii la capitolul al III-lea](#)

[Capitolul IV. Perspectiva antropologică asupra biologiei sintetice](#)

[IV.1. Biologia sintetică – marker al Antropocenului](#)

[IV.2. Reglementări referitoare la organismele syn-biotice](#)

[IV.3. Tehno-optimism și teho-pesimism vis-a-vis de biologia sintetică](#)

[IV.4. Artefactul și artefactizarea naturii](#)

[IV.5. Perspectiva culturală asupra biologiei sintetice](#)

[IV.6. Natura sintetică și proprietatea intelectuală](#)

[IV.7. Biologia sintetică – o nouă revoluție copernicană](#)

[IV.8. Biologia sintetică ca știință deschisă – \*open science\*](#)

[IV.9. Tehno-optimismul și teho-pesimismul - două abordări ale biologiei sintetice](#)

[IV.10. Neuralink și viața umană ca artefact](#)

[IV.11. Concluzii la capitolul al IV-lea](#)

[Concluzii generale](#)

[Bibliografie](#)

#### **4. Motivația cercetării**

Pentru a putea înțelege complexitatea problematicii filosofice ridicată de biologia sintetică, am preferat să prezentăm cât mai sistematic conceptul de biologie sintetică, inclusiv istoricul acestuia și dezvoltările tehnologice ce derivă ca aplicație a biologiei sintetice, pentru a ne putea concentra apoi pe evaluarea literaturii filosofice în domeniu – absolut insuficientă pentru a putea considera că problema biologiei sintetice este tratată pe măsura implicațiilor umane pe care această tehnologie le are.

În această teză am ales să ne menținem cât mai aproape de literatura deja existentă în domeniu, datorită dificultății de înțelegere a terminologiei specifice biologiei sintetice și a noutății domeniului, care îl face relativ greu de receptat, chiar pentru filosofi ai științei cu experiență în domeniu, dar care nu sunt familiarizați cu specificul literaturii de specialitate. Pornind de la ideile preluate critic din literatură, vom formula o serie de considerații originale cu privire la o posibilitatea existenței unei filosofii a biologiei sintetice și vom dezvolta următoarele direcții de filosofare asupra biologiei sintetice și anume: **perspectiva ontologică, epistemologică, perspectiva etică și perspectiva antropologică.**

### 3. Prezentarea pe scurt a capitolelor tezei.

#### INTRODUCERE

Odată cu dezvoltarea biologiei sintetice se ajunge literalmente la baza vieții însăși, ceea ce duce la apariția unor preocupări referitoare la implicațiile faptului că omenirea ajunge „să se joace de-a Dumnezeu” pe de o parte, iar pe de altă parte, să fie exprimate în mod pragmatic îngrijorări care vizează brevetarea unor sisteme moleculare sau tehnologii genetice prin a căror protecție să fie create inechități structurale majore cu implicații în biologie, medicină, producția de energie, biomateriale etc.

Biologia sistemelor, împreună cu biologia sintetică, reprezintă două perspective științifice abordate interdisciplinar în scopul creșterii capacității de cunoaștere și control al sistemelor vii.

Cercetările lui Craig Venter în biologia sintetică s-au concentrat pe crearea vieții artificiale. De la acest obiectiv se extinde crearea unei *tehnologii vii* pentru utilizare pe scară largă.

#### Capitolul I.

#### Clarificări conceptuale și istorice referitoare la biologia sintetică

##### I.1. Clarificări terminologice cu privire la biologia

***Biologia sintetică constituie o arie de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, la intersecția dintre biologie și tehnologie (bioinginerie), al cărei scop este dezvoltarea unor sisteme vii.***

O definiție unanim acceptată în cadrul Uniunii Europene a biologiei sintetice consideră că aceasta este o abordare simultan științifică, tehnologică și inginerescă, care facilitează proiectarea, crearea și respectiv modificarea de material genetic în organismele vii.

##### I.2. Scurt istoric al biologiei sintetice

Primul succes major al biologiei sintetice ce a deschis și primele reacții de natură filosofică și etică cu privire la aplicațiile acesteia precum și la pretențiile sale de a modifica radical tehnologia dar și lumea în care trăim a fost crearea de către Craig Venter a unei celule cu genom sintetic. Noua celulă sintetică a fost capabilă de autoreplicare, fiind astfel considerată pe deplin viabilă și vie.

##### I.3. Aplicații de ordin tehnologic ale biologiei sintetice

Aplicațiile de ordin tehnologic ale biologiei sintetice includ o largă varietate de domenii ce constituie priorități pentru economia globală, fie că ne referim la aplicațiile din medicină și tehnologiile medicale, la cele din industria chimică și din ecologie, fie la cele din domeniul biosecurității, a industriei alimentare.

#### I.4. Biologia sintetică din perspectivă filosofică

Deși tema este, considerăm noi, de actualitate și de interes pentru filosofia științei în general și filosofia biologiei în special, dar și pentru etica tehnologiilor, literatura de specialitate filosofică care să abordeze problemele teoretico-epistemice, ontologice și etice ridicate de biologia sintetică este extrem de limitată, filosofii nerăspunzând încă în număr mare invitației de a problematiza semnificația pentru om și umanitate a biologiei sintetice.

#### I.5. Transumanism și biologie sintetică

Tehno-optimiștii consideră că noua tehnologie va îmbunătăți rasa umană, că progresele tehnologice în genetică și inginerie genetică vor duce la o durată de viață mai lungă și la oameni mai sănătoși.

La rândul lor, teho-pesimiștii pun în discuție alterarea condiției umane prin tehnici invazive de editare genetică - cum este și cazul celor utilizate în scopul bioameliorării morale, prin editarea unor gene care controlează agresivitatea.

#### I.6. De la biotehnologii la biologia sintetică din perspectiva sociologiei cunoașterii

Percepția publică cu privire la dezvoltarea biologiei sintetice, entuziasmul ori frica socială pe care acest nou domeniu îl/o aduce cu sine, este cercetat într-un număr relativ mic de studii de sociologia cunoașterii.

*Considerăm că migrarea unor largi arii a ceea ce reprezintă biotehnologii tradiționale spre biologia sintetică semnifică faptul că, în percepția specialiștilor din domeniu, teho-optimismul depășește cu mult teho-pesimismul în ceea ce privește biologia sintetică.*

*Considerăm de asemenea că o serie de tehnologii sunt redenumite ca biologie sintetică, deoarece există o stare de anomie în reglementarea limitelor cercetării pe celule sintetice.*

#### I.7. Concluzii la capitolul I

**Considerăm că** biologia sintetică reprezintă o nouă etapă în reconstrucția biologică a sistemelor vii față de tehnologiile actuale care implică hibridarea. Cercetările din biologia sintetică urmăresc mecanismele moleculare ale vieții.

## Capitolul II.

### Perspectiva ontologică asupra biologiei sintetice

Din perspectivă ontologică, trebuie să ne referim în primul rând la abordarea acestui domeniu ca fiind simultan una teoretică și aplicativă, cercetarea inginerescă contribuind la cercetarea fundamentală și invers.

## II.1. Biologia postdarwiniană

Salthé, introducând conceptul de biologie postdarwiniană, arată că „dezvoltarea, nu evoluția, ar putea fi considerată cadrul teoretic central al biologiei”.

### II.1.1. Teoria structuralistă a dezvoltării speciilor

Critica adusă ideii de evoluție a speciilor, în cheie structuralistă, nu vizează o alternativă creaționistă ci, mai degrabă, pune sub semnul întrebării perspectiva strict funcționalistă a teoriei lui Darwin, conform căreia supraviețuiește exemplarul cel mai adaptat. Din punct de vedere al unei viziuni filosofice postmoderne, teoria evoluției speciilor este criticabilă, întrucât este fundamentată pe o presupuziție – aceea că dezvoltarea complexității are un sens evolutiv, adică unul de la inferior la superior.

### II.1.2. Teoria designului inteligent

O a doua direcție critică față de teoria evoluției speciilor, de asemenea neacceptată de *mainstream*-ul biologiei, dar cu semnificații importante din punct de vedere filosofic, o reprezintă teoria designului inteligent.

**Nu susținem** o perspectivă postdarwiniană, de forma celei a designului inteligent, ca fiind aplicabilă *lumii vieții*, dar considerăm că o astfel de perspectivă va putea fi invocată de o civilizație postumană, la momentul în care răspândirea biologiei sintetice și eventual chiar acelei artificiale face foarte transparentă diferența între natură și artefact, între viu și neviu.

## II.2. Perspectiva postmodernă a postadevărului

Filosofii postmoderni ai științei atacă viziunea științifică tradițională asupra lumii și subminează „adevărurile științei”, pornind tocmai de la contestarea imperialismului teoretic al unora dintre construcțiile teoretice care fundamentează *mainstream*-ul - cum este și cazul teoriei darwiniene.

### II.2.1. Natura postdarwiniană a biologiei sintetice

Revenind la biologia sintetică, natura postdarwiniană a acesteia are la bază intenționalitatea umană și designul artificial prin care se urmărește crearea de noi specii. Prin design biosintetic, aceste specii au un scop în natură – de a gestiona sau produce substanțe necesare în primul rând speciei umane și de abia în al doilea rând pentru menținerea biodiversității.

### II.3. Repere ontologice privind biologia sintetică

Din punct de vedere ontologic, ne interesează să răspundem la întrebarea ce fel de ființe sunt organismele sintetice? L. Coyne încearcă să propună un răspuns la această întrebare prin comparația dintre organismele modificate genetic și mașini, care sunt comparate ulterior cu organismele naturale.

### II.4. Perspectiva epistemologică asupra biologiei sintetice

Perspectiva epistemologică asupra biologiei sintetice este chemată în primul rând să răspundă la întrebarea dacă aceasta reprezintă o știință propriu-zisă, având ca subiect viața artificială, sau o dezvoltare tehnologică avansată – corelată cu tehnologiile computaționale.

### II.5. Biologia sistemică – fundament epistemic al biologiei sintetice

Suntem de acord că această disciplină este una tehnologic constructivă, dar *considerăm că* lipsa unui aparat teoretic nu o decredibilizează ca știință, decât atunci când ideologicul dictează asupra epistemologicului. Sistemul teoretic este preluat din genetică, din biochimia moleculară și, mai ales, din biologia sistemică. Așadar vorbim de o pereche epistemică compusă din biologia sistemică, coroborată cu știința complexității și, respectiv, cu biologia sintetică propriu-zisă, care reprezintă latura tehnologică a acestei discipline duale.

#### II.6. Teoria complexității și a haosului în epistemologia biologiei sintetice

Biologia sistemelor analizează, modul în care sistemele vii interacționează între ele, formând structuri din ce în ce mai complexe, precum și modul în care această complexitate devine caracteristică unui organism, făcându-l să difere de constituentele sale organice, dar și de cele anorganice, precum și modul în care sistemul viu se distinge de constituenții săi, integrând un nou nivel de complexitate ca dimensiune constructivă.

#### II.7. Informație versus topologie în biologia sistemică

O serie de teoreticieni pun accentul pe proprietățile de tip topologic ale structurilor vii, în detrimentul celor mecaniciste, sugerând că, la nivel celular și intracelular, activarea genelor ține mai degrabă de topologia genei în structura vie decât de caracteristicile biologice ale acesteia.

### II.8. Epistemologic versus tehnologic în biologia sistemică și biologia sintetică

Cea mai cunoscută dezvoltare a biologiei sintetice utilizată pe scară largă în ultima perioadă o constituie vaccinul sintetic ARN mesager împotriva Covid-19. ARN-ul mesager, odată pătruns în celulă, generează sinteza unei proteine similare celei virale, stimulând astfel sistemul imunitar să recunoască



mecanismele de sinteză proteică virale, precum și fragmente genetice ce pot fi atribuite genomului viral, „antrenând” sistemul imunitar să reacționeze la pattern-uri genetice similare, inclusiv la cele virale.

## II.9. Clasificarea tehnologiilor în biologia sintetică

O'Malley și colaboratorii propun o clasificare a tehnologiilor utilizate în biologia sintetică după criteriul implicațiilor genetice utilizate în designul tehnologic: dispozitive bazate pe modificări la nivelul ADN, inginerie genetică și celulară bazată pe intervenții în genom, precum și crearea de protococele.

### II.9.1. Dispozitive și tehnologii bazate pe modificarea ADN

Dispozitivele și tehnologiile bazate pe modificarea ADN mai sunt numite și perspectiva inginerescă asupra biologiei sintetice și pun accentul pe explorarea modului în care componente distincte din punct de vedere funcțional și interschimbabile structural pot fi proiectate într-o manieră modulară și implementate în proiecte tehnologice largi, care vizează atât biocomponente cât și structuri nebiologice integrate.

### II.9.2. Inginerie genetică și celulară bazată pe genom

O serie de teoreticieni consideră că genomul în sine nu reprezintă o structură vie, el fiind echivalentul unui *hard drive* din informatică pe care sunt stocate informațiile – genetice în cazul genomului –, dar care nu are o funcționare de sine stătătoare și care trebuie activat de un mecanism de citire care are propria structură și memorie celulară.

### I.9.3. Crearea de protococele

Direcția epistemologică și tehnologică ce vizează crearea de protococele are ca obiectiv construcția unor aproximări ale celulelor vii, care însă nu există în natură în respectiva formă. În cadrul acestei direcții epistemologice este vizată obținerea unor răspunsuri la întrebări de natură filosofică de tipul „ce este viața?” – care este transferată din sfera ontologiei în cea a filosofiei științei, unde apare sub forma identificării „cărămizilor fundamentale ale vieții”.

## II.10. Clasificarea tehnologiilor biologiei sintetice după tipul de practică utilizat

O altă clasificare a tehnologiilor aparținând biologiei sintetice este realizată de Deplazes după criteriul tipului de practică bioinginerescă pe care se bazează: bioinginerie, genomică sintetică, biologie sintetică protococele, biologie moleculară nenaturală.

### I.11. Către o biologie a obiectelor construite

Pentru O'Malley, una din cele mai importante caracteristici ale biologiei sintetice este aceea că se trece de simpla modelare a sistemelor biologice ce devin *obiecte complet constructibile*. Din punct de vedere epistemologic, biologia sintetică ridică o serie de discuții referitoare la posibilitatea unei metodologii distincte, care să unifice analiza cu sinteza într-o singură practică de cercetare tehnologică, iar din punct de vedere ontologic ridică întrebări referitoare la relația dintre viu și neviu, biologic versus sintetic, dintre mașină și organism.

### I.12. Biologia sintetică – construcție epistemologică asupra designului vieții

Înțelegerea biologiei ca design aplicat asupra vieții însăși poate fi considerată o viziune reduționistă, întrucât întreaga complexitate evolutivă este redusă la un proiect vitalist, ca și cum viața însăși ar avea un scop și acesta ar fi să existe și să se multiplice.

### .II.13. Concluzii la capitolul al II-lea

Tentația biologiei sintetice de a se constitui într-o știință postdarwiniană, prin înlocuirea evoluției naturale cu cea sintetică, face ca această știință să fie prin excelență un produs al gândirii de tip postmodern.

Caracterul de știință specifică erei postmoderne al biologiei sintetice este dat, pe de o parte, de eclectismul teoretic și aplecarea excesivă asupra tehnologicului și, de asemenea, de multitudinea de metode utilizate în cercetarea tehnologică.

## Capitolul III. Perspectiva etică asupra biologiei sintetice

### III.1. Riscuri etice legate de biologia sintetică

Introducerea noilor tehnologii poate aduce beneficii însemnate pentru societate și în același timp poate fi sursa unor riscuri semnificative. Eticienii, dar și cercetătorii din fiecare dintre domeniile implicate în dezvoltarea tehnologiilor de vârf, au depus eforturi semnificative pentru evaluarea, înțelegerea, cartografierea și gestionarea acestor riscuri.

### III.2. Dileme etice legate de utilizarea biologiei sintetice

Preocupări etice cu privire la implantarea de ADN sintetic în celule umane trebuie ridicate mai ales atunci când vorbim de patrimoniul genetic al umanității dar și de riscurile atașate bioameliorării morale. Unul dintre cele mai importante riscuri ale bioameliorării morale este acela al intervenției involuntare nu doar asupra capacității deliberative ci și asupra celei volitive.

### .III.3. Principiismul etic în evaluarea tehnologiilor derivate din biologia sintetică

Principiismul etic preluat din opera lui Beauchamp și Childress înglobează astfel de principii, cum ar fi: principiul *beneficienței*, al *non-vătămării*, al *respectului față de autonomie* și cel al *echității*.

În etica mediului, principiile bioeticii pot constitui un ghid cu privire la modalitatea de raportare la natură a cercetătorului din științele biomedicale.

### **III.4. Către o etică predictivă în domeniul biotehnologiilor**

Argumentele pentru o etică predictivă – chiar dacă nu este numită ca atare - aduse de Julien Săvulescu și colaboratorii acestuia vizează construcția unor cazuri ipotetice, cum este cel al unei structuri de calcul syn-biotice, care are la bază țesut neural uman și care își revendică drepturi civile. Desigur, această situație nu este una curentă, biologia sintetică de până la acest moment intervenind doar asupra unor structuri virale sau a unor țesuturi vii de complexitate redusă.

### **III.5. Etica biologiei sintetice – la confluența dintre ecoetică și tehnocetică**

Încercările de a propune o etică care să se adreseze în mod particular biologiei sintetice, date fiind particularitățile acestei noi ramuri ale științei și tehnologiei au fost în general realizate din perspectiva eticii cercetării științifice, creându-se astfel modele de bună practică și coduri etice pentru profesioniștii din domeniu sau, respectiv, lucrări care trec în revistă problemele etice ce pot apărea în viitor.

#### **III.5.1. Ecoetica biologiei sintetice**

Înțelegerea impactului activității umane asupra mediului înconjurător și a riscurilor pentru umanitate dar și pentru diversele ecosisteme au făcut ca etica mediului – ecoetica – să fie o componentă importantă a agendei publice, chiar dacă de multe ori reprezentanții diverselor mișcări ecologiste nu se referă la acțiunile lor în termeni de etică.

#### **.III.5.2. Ecoetica antropică**

Etica mediului centrată pe om – supranumită și *ecoetica antropică* – reprezintă mai degrabă o serie de preocupări de ecologie referitoare la impactul modificărilor de mediu asupra ființelor umane.

Din perspectiva biologiei sintetice, aplicarea acestei forme de ecoetică ar reprezenta permisiunea de a crea sisteme vii care să aibă ca scop producerea unor efecte directe și imediate asupra unor indivizi umani sau a unor comunități.

#### **III.5.4. Ecoetica centrată pe viață (pe ecosistem)**

*Etica centrată pe ecosistem* sau așa-zisa *ecoetică centrată pe viață* include, alături de protecția diverselor arealuri aflate în stare de risc sau chiar de distrugere completă - din cauza poluării - și ecosistemele ca întreg, adică inclusiv resursele minerale și cele naturale atunci când acestea sunt considerate ca parte din sistem.

### **III.5.5. Ecoetica holistă**

Adevărata etică ecologică o reprezintă perspectiva holistică asupra mediului.

Pentru adepții holismului ecologic, sunt semnificative biosfera ca întreg dar și ecosistemele care o compun, afirmă J. Baird Callicott. În cazul perspectivei holistice, se acordă semnificație etică interacțiunilor care apar între ecosisteme alături de valoarea morală față de care este îndreptățită fiecare specie.

### **III.6. Abordarea bioetică a biologiei sintetice**

Biologia sintetică poate fi abordată din perspectivă bioetică în conformitate cu principiile formulate de Beauchamp și Childress. Aceste principii sunt: principiul beneficienței, cel al non-vătămării sau al non-maleficienței, cel al respectului față de autonomie și al dreptății precum și cel al echității.

### **II.7. Raportul Comisiei de Bioetică a Președinției S.U.A. cu privire la biologia sintetică**

Comisia de Bioetică a Președinției S.U.A. cu privire la biologia sintetică a publicat, în anul 2010, raportul numit *New Directions. The Ethics of Synthetic Biology & Emerging Technologies*. **III.7.1.**

#### **Principii utilizabile în evaluarea etică a tehnologiilor emergente**

Acest raport identifică o serie de criterii care pun în evidență implicațiile sociale ale biologiei sintetice. În rândul acestora sunt enumerate: beneficiul public, administrare responsabilă, libertate și responsabilitate intelectuală, dezbateri democratice, dreptate și echitate.

#### **III.7.2. Recomandări ale Comisiei cu privire la evaluarea etică a tehnologiilor emergente**

În cadrul Raportului au fost prezentate o serie de direcții de urmat pentru evaluarea etică a tehnologiilor emergente, inclusiv a celor derivate din biologia sintetică,

Membrii Comisiei de Bioetică a S.U.A. consideră că ar trebui formulate o serie de reguli și criterii pentru distribuția echitabilă atât a beneficiilor, cât și a riscurilor utilizării biologiei sintetice.

### **III.8. Concluzii la capitolul al III-lea**

Domeniul biologiei sintetice, aflat în plină afirmare, reușește să polarizeze energiile publice – atât ale cercetătorilor propriu-ziși cât și ale filosofilor, sociologilor și *policy maker*-ilor. Nu există încă o perspectivă filosofică și etică care să valorifice atât latura ecologică cât și cea referitoare la etica cercetării, și care să fie adecvată pentru analiza tehnică a unor astfel de tehnologii.

Discursul etic referitor la această știință, chiar dacă este exprimat într-o formă tehnicizată, ar trebui să fie în măsură să permită depășirea fricii sociale legat de această nouă tehnologie și mai ales de implicațiile tehnologice ale acesteia.

## **Capitolul IV. Perspectiva antropologică asupra biologiei sintetice**

### **IV.1. Biologia sintetică – marker al Antropocenului**

Prin termenul *antropocen* înțelegem această perioadă din istoria planetei noastre, în care umanitatea reprezintă influența dominantă asupra mediului și a climei.

De aceea *considerăm* biologia sintetică un semn distinct al Antropocenului, deoarece aceste tehnologii ar putea avea capacitatea de a extinde influența dominantă a umanului asupra biologicului, până la un nivel extrem de profund – cum este cel al genelor. Prin acest proces de transformare a vieții în artefact, umanitatea își extinde influența asupra viului, aspect pe care îl putem numi drept *marker al Antropocenului*.

### **IV.2. Reglementări referitoare la organismele syn-biotice**

Scopul cercetărilor lui Craig Venter a fost acela de a crea sisteme vii din materiale biologice noi și părți componente ale unor structuri vii existente în afara acelor structuri. În teorie, organismele syn-biotice ar putea fi construite pornind de la materiale biologice existente, în baza de date și fragmente genetice aparținând Fundației BioBricks.

Preocupările vizând reglementarea etică dar și cea juridică includ o posibilă utilizare în scop de terorism a produselor obținute prin biologie sintetică sau chiar prin inginerie genetică.

### **IV.3. Tehno-optimism și tehnopessimism vis-a-vis de biologia sintetică**

E. O. Wilson arată distincția între tehnologiile care afectează mediul și cele care prezervă biodiversitatea. Biologia sintetică este inclusă în rândul celor din urmă, autorul considerând că anumite tehnologii derivate din biologia sintetică și chiar produse ale biologiei sintetice pot promova biodiversitatea, de exemplu atunci când anumite organisme sintetice sunt create pentru a consuma deșeurile petroliere din mări și oceane.

### **IV.4. Artefactul și artefactizarea naturii**

**Din punctul nostru de vedere**, era sinteticului reprezintă punctul culminant al Antropocenului. Spre exemplu, biologia sintetică a generat speranța readucerii la viață a unor specii dispărute, idee deja familiară publicului din seria de filme *Jurassic Park*.

Antropocenul ar reprezenta, de fapt, o perioadă în care procesele fundamentale ce au loc la nivelul întregii naturi sunt re-proiectate inginereste, apărând noi ramuri ale științei și tehnologiei precum biologia sintetică, ingineria climatică, nanotehnologia.

#### **IV.5. Perspectiva culturală asupra biologiei sintetice**

Din punct de vedere culturologic, filosofia biologiei sintetice ar putea fi redusă o serie de marginalii asupra unei culturi a ne-naturalului. Nu este vorba aici de o cultură a artificialului sau a artefactului, așa cum acestea sunt înțelese de către postmoderni, pornind de la amprenta antropică asupra lumii, ci chiar de artefactizarea naturii.

#### **IV.6. Natura sintetică și proprietatea intelectuală**

În momentul în care numărul entităților biologice sintetice va fi semnificativ, vom putea vorbi de o *natură îmbunătățită* sau de o *natură sintetică*. Această natură sintetică coexistă cu naturalul, îmbogățit prin diverse tehnologii, fiind vorba astfel de o *natură 2.0*. Vorbim practic de un alt nivel al naturalului, întrucât – deși de origine sintetică – aceste organisme funcționează după legile naturii până la punctul în care intervenția sintetică generează o serie de noi procese biochimice, inexistente anterior în natură. Vorbim astfel de *evoluție dirijată*.

#### **IV.7. Biologia sintetică – o nouă revoluție copernicană**

T. Saukshmya și A. Chughinsistă atrag atenția asupra valorii economice a biologiei sintetice, ca și asupra potențialului său transformator în majoritatea ariilor cunoașterii actuale.

Este însă ignorată perspectiva social-fenomenologică a acestor tehnologii, care ar necesita o viziune etică care să treacă dincolo de individualismul postmodern, *considerăm noi*, către un model al unei conștiințe a responsabilității morale.

#### **IV.8. Biologia sintetică ca știință deschisă – *open science***

Există la ora actuală o amplă competiție între modelul științei deschise – care include și ideea de surse ale cunoașterii accesibile tuturor (*open source*) – cu paradigma protejării informațiilor și a tehnologiei. Putem vorbi astfel de ideea de știință deschisă în biologie – *open biology* – în numele căreia a fost dezvoltat Registrul părților biologice standard de către fundația BioBricks, constituită în cadrul Institutului de Tehnologie din Massachusetts.

Modelul open access reprezintă o inițiativă etică de utilizare a tehnologiilor pe baza unei cooperări deschise și accesului liber la tehnologii.

#### **IV.9. Tehno-optimismul și teho-pesimismul - două abordări ale biologiei sintetice**

Putem identifica două perspective de analiză etică a biologiei sintetice din perspectiva analizei risc/beneficiu: perspectiva teho-optimistă, care consideră că biologia sintetică este necesară și nu doar acceptabilă și respectiv cea teho-pesimistă, conform căreia biologia sintetică nu este nici necesară nici acceptabil.

#### **IV.10. Neuralink și viața umană ca artefact**

O altă tehnologie vine să transforme viața umană în artefact, prin instituirea unei legături comunicaționale între creierul uman și inteligența cibernetică.

La acest moment, în stadiu experimental se află doar proiecte de cercetare pentru Neuralink, care vizează latura colectivă a disfuncțiilor neurale – fie motorii, fie senzoriale – nefiind însă aprobată utilizarea acestei tehnologii în scopul îmbunătățirii condiției umane (*human enhancement*). Astfel de organisme sintetice combinate cu A.I. ar putea fi considerate o umanitate 2.0 sau un moment de singularitate antropologică.

#### **IV.11. Concluzii la capitolul al IV-lea**

Așa cum menționează Pierson și Săvulescu, respingerea biotehnologiilor – în cazul de față, al biologiei sintetice – lasă umanitatea *nepregătită pentru viitor*.

**Considerăm că** avantajele sau dezavantajele evolutive ale entităților syn-biotice sunt valabile și în cazul editării liniei germinale umane, în scopul bioameliorării, ființele astfel îmbunătățite modificând pe viitor raporturile evolutive naturale.

**Considerăm** că biologia syn-tetică, alături de interfața neurală om-mașină, reprezintă markeri ai Antropocenului târziu, specific momentului în care evoluția naturală este înlocuită de o evoluție sintetică, natura fiind înlocuită cu artefactul.

## Concluzii generale

În lucrarea de față am urmărit să analizăm din **perspectivă filosofică** una dintre cele mai noi și mai promițătoare ramuri ale științei – și anume biologia sintetică.

În practică, vorbim în special de aplicații ale biologiei sintetice în ceea ce privește **dezvoltarea de vaccinuri**, unde tehnologia ARN-m a fost utilizată pe scară largă în producerea unor vaccinuri împotriva virusului Covid-19.

În ceea ce privește apariția unor **noi tehnologii alimentare bazate pe tehnologia sintetică**, acestea nu sunt încă disponibile – cel puțin nu pe scară largă – dar există deja o opoziție cu privire la posibila apariție a acestora, făcând ca mișcarea *bio* să ia amploare.

În ceea ce privește **protecția mediului**, nu s-a ajuns încă la apariția unor specii sintetice de sine-stătătoare care să pună în pericol echilibrul ecologic prin caracteristicile lor biologice net superioare celorlalte entități existente la nivelul ecosistemului, dar nici nu au fost realizate proiecte notabile care să vizeze utilizarea unor produși ai biologiei sintetice în vederea eliminării poluării sau a deșertificării și nici pentru eventuale terraformări a altor planete.

Ca atare, putem considera că promisiunile pe care domeniul biologiei sintetice le făcea acum 10 ani - la momentul apariției primelor organisme sintetice – se lasă încă așteptate. Însă, reacția critică la dresa potențialului vătămător al acestor tehnologii este deja prezentă pe scară largă la nivel public.

Concluzionăm că biologia sintetică reprezintă **o știință specifică erei postmoderne**, adică una adaptată ideii de postadevăr, deoarece cercetătorii din biologia sintetică nu-și propun identificarea unor teorii cuprinzătoare asupra domeniului, pe care însă le împrumută din biologia sistemică, ei acordând mai multă atenție unor cercetări aplicative, răspunsul la întrebarea *Ce este viața însăși* fiind mai degrabă unul tehnologic, prin crearea unor vieți, pornind de la cărămizile fundamentale ale acesteia – *biobricks*.

În dezvoltarea biologiei sintetice ca **știință transdisciplinară** sun preluat elemente din știința complexității, sistemele vii fiind văzute ca sisteme complexe, antientropice, programabile pe baza unui design computerizat. Dispunerea nucleotidelor în genom în secvențe care nu există în natură pot genera proprietăți noi – și, de aici, entități syn-biotice a căror adaptare la mediu nu este una naturală, pe baza selecției, ci una artificială pe baza unui scop predefinit.

**Din punct de vedere etic**, principiile bioetice ale lui Beauchamp și Childress ar trebui să rămână în vigoare mai ales în ceea ce privește non-maleficiența și beneficiența ca principii ce ar putea sta la baza unei noi eticii a speciilor. De asemenea, dreptatea ar putea fi o condiție pentru acceptul unor astfel de



tehnologii, atâta vreme cât aceste lucru nu va crea un dezechilibru de putere între cei care au și cei care nu au acces la astfel de tehnologii. Facem referire aici mai ales la tehnologiile care duc la îmbunătățirea condiției umane (*human enhancement*)că, ca și întreaga mișcare transumanistă, pot fi văzute din punct de vedere antropologic ca un semn al **sfârșitului Antropocenului**, adică a erei dominate de umanitate prin crearea unei umanități 2.0.

**Biologia sintetică, apariția Inteligenței Artificiale ca și singularitate tehnologică**, reprezintă un punct de cotitură în evoluția tuturor marilor religii, care se confruntă cu un *empowerment* al speciei umane la un nivel ce concurează direct cu Inteligența creatoare Supremă, creându-se viață din sisteme ne-vii și, respectiv, creându-se inteligență la nivelul unor circuite logice, organice sau nu.

Putem vorbi despre o **etică a biodiversității**, în care ar trebui să se încadreze cercetările din domeniul biologiei sintetice, în spiritul cercetării responsabile și a dezvoltării durabile, care ar avea rolul de a face din această știință un instrument al progresului umanității.

## **5. Contribuția proprie și linii viitoare de cercetare.**

Principalele elemente de noutate pe care le aduce lucrarea sunt reprezentate de încercările de a defini epistemologic biologia sintetică, ca formă de știință specifică perioadei postmoderne, adică de știință care se regăsește în paradigma postadevărului. Accentul în biologia sintetică nu este pus pe caracterul explicativ al științei ci pe cel predictiv și pe capacitatea de a fi produse-tehnologii inovatoare, dar și pe capacitatea de a rescrie definiții ale vieții.

A doua idee originală pe care o formulăm în această teză este aceea că poate fi construită o ecoetică – în același timp tehnocetică – a biologiei sintetice care să depășească bioetica clasică, principiistă, în sensul unei etici a speciilor sintetice, adică sub forma unei etici predictive, care să aibă în vedere cum ar putea evolua sistemele vii în urma intervenției antropice directe.

Cea de a treia idee originală pe care am încercat să o expunem în această teză o reprezintă ceea ce a faptului că biologia sintetică reprezintă un marker al Antropocenului și, de aici, a face legătura dintre biologia sintetică și preocupările transumaniste pentru îmbunătățirea artificială a speciei umane.

Toate aceste idei sunt tot atâtea provocări pentru cercetări ulterioare, în care ideile să fie dezvoltate, în acest moment ele fiind lansate și argumentate filosofic pornind de la literatura științifică și filosofică – limitată – disponibilă în domeniu.

## **6. Bibliografia tezei de doctorat**

1. Aguilera-Castrejon, Alejandro; Oldak, Bernardo; Shani, Tom; Ghanem, Nadir; Itzkovich, Chen; Slomovich, Sharon; Tarazi, Shadi; Bayerl, Jonathan; Chugaeva, Valeriya; Ayyash, Muneef; Ashoukhi, Shahd; Sheban, Daoud; Livnat, Nir; Lasman, Lior; Viukov, Sergey; Zerbib, Mirie; Addadi, Yoseph; Rais, Yoach; Cheng, Saifeng; Stelzer, Yonatan; Keren-Shaul, Hadas; Shlomo, Raanan; Massarwa, Rada; Novershtern, Noa; Maza, Itay, Hanna, Jacob H., "Ex utero mouse embryogenesis from pre-gastrulation to late organogenesis", în *Nature*, vol. 593, pp. 119–124. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03416-3>
2. Almond, Jeffrey; Hacker, Jörg; Harwood, Colin; Pizza, Mariagrazia; Rappuoli, Rino; Ron, Eliora Z.; Sansonetti, Philippe; Vanderslott, Samantha; Wieler, Lothar H., „Development of Vaccines at the Time of COVID-19”, în *MicroLife*, vol. 1, nr. 1, 2020. Disponibil la:
3. Alon, Uri, *An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits*, Edit. Chapman and Hall, Boca Raton, SUA, 2007.
4. Aristotel, *Despre suflet*, Editura Univers Enciclopedic, București, 2013.
5. Aviezer, Nathan, „Intelligent Design versus Evolution”, în *Rambam Maimonides Medical Journal*, vol. 1, nr. 1/2010, p. e0007. Disponibil la <https://doi.org/10.1093/femsml/uqaa003>:  
<https://doi.org/10.5041/rmmj.10007>
6. Balmer, Andrew; Bulpin, Katie; Molyneux-Hodgson, Susan, *Synthetic Biology: A Sociology of Changing Practices*, Edit. Springer, Berlin, 2016.
7. Barabási, Albert-László, *Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What it Means for Business, Science, and Everyday Life*, Basic Books/Perseus Publishing, New York, SUA, 2002.
8. Beauchamp, Tom L.; Childress, James F., *Principles of Biomedical Ethics*, Oxford, Oxford University Press, Oxford, Regatul Unit al Marii Britanii, 2019.
9. Behe, Michael J., *Darwin's Black Box – The Biochemical Challenge to Evolution*, Edit. Free Press, New York, SUA, 1996
10. Benner, Steven A.; Sismour, A. Michael, „Synthetic Biology”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 6, nr. 7/2005, pp. 533–543. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrg1637>
11. Benner, Steven A.; Yang, Zunyi; Chen, Fei, „Synthetic biology, Tinkering Biology, and Artificial Biology. What Are We Learning?”, în *Comptes Rendus Chimie*, vol. 14, nr. 4, 2011, pp. 372-387. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.crci.2010.06.013>

12. Bensaude Vincent, Bernadette, „Life by Design: Philosophical Perspectives on Synthetic Biology”, în Marie-Christine Maurel și Philippe Grandcolas (Editori), *BIO Web of Conferences*, vol. 4, 2015. Disponibil la: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20150400015>
13. Bensaude-Vincent, Bernadette, „Between the Possible and the Actual: Philosophical Perspectives on the Design of Synthetic Organisms”, în *Futures*, nr. 48/2013, pp. 23–31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.02.006>
14. Bentley, Peter J., „Methods for Improving Simulations of Biological Systems: Systemic Computation and Fractal Proteins”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 451–466. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0505.focus>
15. Bikard, David; Jiang, Wenyan; Samai, Poulami; Hochschild, Ann; Zhang, Feng; Marraffini, Luciano A., „Programmable Repression and Activation of Bacterial Gene Expression Using an Engineered CRISPR-Cas System”, în *Nucleic Acids Research*, vol. 41, nr. 15, 2013, pp. 7429-7437. Disponibil la: <https://doi.org/10.1093/nar/gkt520>
16. Black, Joshua B., „Mammalian Synthetic Biology: Engineering Biological Systems” , în *Annual Review of Biomedical Engineering*, nr. 19/2017, pp. 249-277. Disponibil la: <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071516-044649>
17. Bogatu, Eugenia, „The reason and pragmatic knowledge: retrieving the integrative meaning”, în *Journal of Social Sciences*, vol. 57-65/2022. Disponibil la: [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5\(1\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5(1).07).
18. Bognon, Cécilia; Wolfe, Charles (Editori), *Philosophy of Biology Before Biology*, Routledge, Londra, 2019.
19. Boldt, Joachim (Editor), *Synthetic Biology: Metaphors, Worldviews, Ethics, and Law*, Springer VS; November 26, 2015
20. Boldt, Joachim, „Machine metaphors and ethics in synthetic biology”, în *Life Sciences, Society and Policy*, nr. 14/2018, articol nr. 12. Disponibil la: <https://doi.org/10.1186/s40504-018-0077-y>
21. Bostrom, Nick, „In Defense of Posthuman Dignity”, în *Bioethics*, vol. 19, nr. 3/2005, pp. 202-214. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2005.00437.x>
22. Boudry, Maarten; Pigliucci, Massimo, „The Mismeasure of Machine: Synthetic Biology and the Trouble with Engineering Metaphors”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 41, nr. 1, 2010, pp. 1–15. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsb.2010.02.001>

- Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, nr. 4, 2013, pp. 660-668. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.013>
23. Boyle, Patrick M.; Silver, Pamela A., „Harnessing Nature’s Toolbox: Regulatory Elements for Synthetic Biology”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 535 –546. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0521.focus>
  24. Bufacchi, Vittorio, „Truth, lies and tweets: A Consensus Theory of Post-Truth”, în *Philosophy & Social Criticism*, vol. 47, nr. 3/2020, pp. 347–361. Disponibil la: <https://doi.org/10.1177/0191453719896382>
  25. Callicott, J. Baird, „Elements of an Environmental Ethic: Moral Considerability and the Biotic Community”, în *Environmental Ethics*, vol. 1, nr. 1/1979, pp. 71-81.
  26. Campos, Luis, „That Was the Synthetic Biology That Was”, în Markus Schmidt (Editor), *Synthetic Biology: The Technoscience and Its Societal Consequences*, Editura Springer, Dordrecht, 2009, pp. 5–22.
  27. Chan, Warren C. W., „Bionanotechnology, Progress and Advances”, în *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, vol. 12, nr. 1 supliment 1, 2006, pp. 87-91. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2005.10.004>
  28. Church, George M.; Regis, Edward, *Regenesis: How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves*, New York, Editura Basic Books, 2012. 284 p.
  29. Church, George, *Constructive Biology*, 25.06.2006. Disponibil la: [http://www.edge.org/3rd\\_culture/church06/church06\\_index](http://www.edge.org/3rd_culture/church06/church06_index)
  30. Clark, David P.; Pazdernik, Nanette J., „Synthetic Biology: Report to Congress 2013”, în *Biotechnology*, 2016, pp. 419-445. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-385015-7.00013-2>
  31. Conde-Pueyo, Nuria; Vidiella, Blai; Sardanyés, Josep; Berdugo, Miguel; Maestre, Fernando T.; de Lorenzo, Victor; Solé, Ricard, „Synthetic Biology for Terraformation Lessons from Mars, Earth, and the Microbiome”, în *Life*, vol. 10, nr. 2, 2000, p. 14. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/life10020014>
  32. Consiliul Uniunii Europene, Decizia 93/626/CEE a Consiliului privind concluzia U.E. asupra Convenției privind diversitatea biologică, publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L

309/3 din 25.10.1993. Disponibil la: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=LEGISSUM:128102>

33. Cornish-Bowden, Athel, „Putting the Systems Back into Systems Biology”, în *Perspectives in Biology and Medicine*, vol. 49, nr. 4/2006, pp. 475–489. Disponibil la: <https://doi.org/10.1353/pbm.2006.0053>
34. Covello, Vincent T.; Merkhofer, Miley W., *Risk Assessment Methods: Approaches for Assessing Health and Environmental Risks*, New York, Editura Plenum Press, 1993. 318 p.
35. Coyne, Lewis, „The Ethics and Ontology of Synthetic Biology: A Neo-Aristotelian Perspective”, în *Nanoethics*, vol. 14, nr. 1, 2020, pp. 43–55. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11569-019-00347-2>
36. Craver, Carl F., „The Explanatory Power of Network Models”, în *Philosophy of Science*, vol. 83, nr. 5/2016, pp. 698–709. Disponibil la: <https://doi.org/10.1086/687856>
37. Culianu, Ioan Petru, *Eros si magie in Renastere. 1484*, Editura Polirom, Iasi, România, 2003.
38. Cullet, Philippe, „Liability and redress for modern biotechnology”, în *Yearbook of International Environmental Law*, nr. 15/2006, pp. 165–195.
39. Cyranoski, David, „The CRISPR-Baby Scandal: What’s Next for Human Gene-Editing”, în *Nature*, vol. 566, 2019, pp. 440-442. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00673-1>
40. Dabrock, Peter, „Playing God? Synthetic Biology as a Theological and Ethical Challenge”, în *Systems and Synthetic Biology*, vol. 3, nr. 1-4, 2009, pp. 47–54. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11693-009-9028-5>
41. Deisseroth, Karl; Feng, Guoping ; Majewska, Ania K.; Miesenböck, Gero; Ting, Alice; Schnitzer, Mark J., „Next-Generation Optical Technologies for Illuminating Genetically Targeted Brain Circuits”, în *Journal of Neuroscience*, vol. 26, nr. 41, 2006, pp. 10380-10386. Disponibil la: <https://doi.org/10.1523/jneurosci.3863-06.2006>
42. DeNies, Maxwell S., Liu, Allen P.; Schnell, Santiago, „Are the Biomedical Sciences Ready for Synthetic Biology?”, în *Biomolecular Concepts*, vol. 11, no. 1, 2020, pp. 23-31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1515/bmc-2020-0003>
43. Deplazes, Anna, „Piecing Together a Puzzle”, în *EMBO Reports*, vol. 10, nr. 5/2009, pp. 428–432. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/embor.2009.76>
44. Descartes, Rene, *Discurs asupra metodei*, București, Editura Gramar, 2012. 100 p.

45. Doorn, Neelke; Hansson, Sven Ove, „Should Probabilistic Design Replace Safety Factors?, în *Philosophy and Technology*, vol. 24, nr. 2, 2011, pp. 151– 168. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s13347-010-0003-6>
46. Douglas, Thomas; Savulescu, Julian, „Synthetic Biology and the Ethics of Knowledge”, în *Journal of Medical Ethics*, vol. 36, nr. 11/2010, pp. 687-693.
47. Ehrlich, Paul R., „Ecoethics: Now Central to All Ethics”, în *Bioethical Inquiry*, vol. 6, nr. 4, 2009, pp. 417-436. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11673-009-9197-7>
48. Eisenhaber, Frank; Thakar, Juilee; Ponte-Sucre, Alicia; Dandekar, Thomas, „Editorial: Innovative Strategies From Synthetic Biology and Bacterial Pathways to Master Biochemical Environmental Challenges”, în *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2022. Disponibil la: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.828632>
49. El Karoui, Meriem; Hoyos-Flight, Monica; Fletcher, Liz, „Future Trends in Synthetic Biology-A Report”, în *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, nr. 7/2019, p. 175. Disponibil la: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00175>
50. Elliot, Robert, „Etica ecologică”, în: Peter Singer (editor), *Tratat de etică*, Editura Polirom, Iași, România, 2012, pp. 312- 332.
51. Elowitz, Michael B.; Leibler, Stanislas, „A Synthetic Oscillatory Network of Transcriptional Regulators”, în *Nature*, vol. 403, nr. 6767, 2000, pp. 335 – 338. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/35002125>
52. Ernst, Jason; Kellis, Manolis, „ChromHMM: Automating Chromatin-State Discovery and Characterization”, în *Nature Methods*, vol. 9, nr. 3/2012, pp. 215–216. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nmeth.1906>
53. Ferrando, Francesca, *Philosophical Posthumanism*, Edit. Bloomsbury Academic, Londra, Regatul Unit al Marii Britanii, 2019.
54. Firstpost, *Pfizer Engineering Wuhan Virus Mutations? | Claim Goes Viral | Vantage with Palki Sharma*, 2023. Disponibil la: <https://youtu.be/kd1KroSiZvY>
55. Flux, Jamie, *Synthetic Biology AI-Driven Design and Optimization (Genesis Protocol: Next Generation Technology for Biological and Life Sciences)*, Independently published, August 26, 2024

56. Flynn, Rob; Bellaby, Paul (Editori), *Risk and the Public Acceptance of New Technologies*, Editura Palgrave Macmillan, New York, S.U.A., 2007.
57. Fontana, Giorgio, *Why We Live in the Computational Universe*. Disponibil la: <https://arxiv.org/ftp/physics/papers/0511/05111157.pdf>
58. Foucault, Michel, „Le sujet et le pouvoir”, în M. Foucault, *Dits et écrit II* (pp. 1041-1062). Edit. Gallimard Paris, Franța, 2001.
59. Freemont, Paul, S.; Kitney, Richard I., (editori), *Synthetic Biology - A Primer* (Revised Edition), Imperial College Press; Revised edition, August 24, 2015
60. French, Christopher E., „Synthetic Biology and Biomass Conversion: A Match Made in Heaven?”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 547 – 558. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0527.focus>
61. Gibbs, Richard A., „The Human Genome Project Changed Everything”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 21, nr. 10/2020, pp. 575–576. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0275-3>
62. Ginsberg, Alexandra Daisy; Calvert, Jane; Schyfter, Pablo; Elfick, Alistair; Endy, Drew, *Synthetic Aesthetics: Investigating Synthetic Biology's Designs on Nature*, Edit. MIT Press, Cambridge, S.U.A., 2017.
63. Ghosh, Basusree. “Artificial Cell Design: Reconstructing Biology For Life Science Applications”, în: *Emerging topics in life sciences* vol. 6,6 (2022): 619-627. Disponibil la: <https://doi.org/10.1042/ETLS20220050>
64. Green, Sara, „Philosophy of Systems and Synthetic Biology", în Edward N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Disponibil la: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/systems-synthetic-biology/>
65. Grozinger, Lewis; Amos, Martyn; Gorochowski, Thomas E.; Carbonell, Pablo; Oyarzún, Diego A.; Stoof, Ruud; Fellermann, Harold; Zuliani, Paolo; Tas, Huseyin; Goñi-Moreno, Angel, „Pathways to cellular supremacy in biocomputing”, în *Nature Communications*, nr. 10/2019, art. nr. 5250. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13232-z>
66. Guliciuc, Viorel, „Complexity and Social Media”, în *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 149, 2014, pp. 371-375. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.193>

67. Guliciuc, Viorel, „Technological Singularity in the Age of Surprise Facing Complexity”, în *European Journal of Science and Theology*, vol. 10, nr. 4, 2014, pp 79-88.
68. Guye, Patrick; Ebrahimkhani, Mohammad R.; Kipniss, Nathan; Velazquez, Jeremy J.; Schoenfeld, Eldi; Kiani, Samira; Griffith, Linda G.; Weiss, Ron, „Genetically Engineering Self-Organization of Human Pluripotent Stem Cells into a Liver Bud–Like Tissue Using Gata6”, în *Nature Communications*, nr. 7/2016, p. 10243. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/ncomms10243>
69. Habermas, Jurgen, *Theory of Communicative Action. Reason and the Rationalization of Society*, Edit. Beacon Press, Boston, SUA, 1985.
70. Haldane, John Burdon Sanderson, *The Marxist Philosophy and the Sciences*, Editura Random House, New York, 1939.
71. Haseloff, Jim; Ajioka, Jim, „Synthetic Biology: History, Challenges and Prospects”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. Suppl. 4, 2019, pp. 389-391. Disponibil la: <http://doi.org/10.1098/rsif.2009.0176.focus>
72. Helgen, Kristofer M., „Meyer Paper: Don't Hang the Soc. Wash. Out to Dry”, în *Nature*, nr. 432/2004, p. 949. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/432949b>
73. Hirao, Ichiro; Kimoto, Michiko; Yamashige, Rie, „Natural Versus Artificial Creation of Base Pairs in DNA: Origin of Nucleobases from the Perspectives of Unnatural Base Pair Studies”, în *Accounts of Chemical Research*, vol. 45, nr. 12, 2012, pp. 2055-2065. Disponibil la: <https://doi.org/10.1021/ar200257x>
74. Hogeweg, Paulien, „Toward a Theory of Multilevel Evolution: Long-term Information Integration Shapes the Mutational Landscape and Enhances Evolvability”, în *Soyer*, nr. 751/2012, pp. 195–223. Disponibil la: [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3567-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3567-9_10)
75. Horgan, John, „From Complexity to Perplexity”, în *Scientific American*, vol. 272, nr. 6, 1995, p.p 104-109. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0695-104>
76. Huang, Sui; Ernberg, Ingemar; Kauffman, Stuart, „Cancer Attractors: A Systems View of Tumors from a Gene Network Dynamics and Developmental Perspective”, în *Seminars in Cell & Developmental Biology*, vol. 20, nr. 7/2009, pp. 869–876. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2009.07.003>
77. Ihde, Don, *Technics and Praxis. A Philosophy of Technology*, ediția D. Reidel, Dordrecht, 1979.



78. Jasanoff, Sheila, *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*, Princeton University Press, Princeton, 2005.
79. Johnson, Marion B.; March, Alexander R.; Morsut, Leonardo, „Engineering Multicellular Systems: Using Synthetic Biology to Control Tissue Self-Organization”, în *Current Opinion in Biomedical Engineering*, vol. 4, 2017, pp. 163-173. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.cobme.2017.10.008>
80. Kastenhofer, Karen, „Synthetic Biology as Understanding, Control, Construction and Creation? Techno-Epistemic and Socio-Political Implications of Different Stances in Talking and Doing Technoscience”, în *Futures*, nr. 48/2013, pp. 13–22. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.02.001>
81. Khalil, Ahmad S.; Collins, James J., „Synthetic Biology: Applications Come of Age”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 11, nr. 5/2010, pp. 367–379. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrg2775>
82. Kitadai, Norio; Maruyama, Shigenori, „Origins of building blocks of life: A review”, în *Geoscience Frontiers*, vol. 9, nr. 4/2018, pp. 1117-1153. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2017.07.007>
83. Kitney, Richard; Freemont, Paul, „Synthetic Biology - The State of Play”, în *FEBS Letters*, vol. 586, nr. 15/2012. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2012.06.002>
84. Knight, Tom F., *Idempotent Vector Design for Standard Assembly of BioBricks. Technical Report*. MIT Synthetic Biology Working Group Technical Reports, 2003. Disponibil la: <https://doi.org/10.21236/ada457791>
85. Krohs, Ulrich, „Convenience Experimentation”, în *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr. 1/2002, pp. 52–57. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2011.10.005>
86. Kull, Kalevi, „Outlines for a Post-Darwinian Biology”, în *Folia Baeriana*, nr. 7/1999, pp. 129–142. Disponibil la: <http://www.zbi.ee/~kalevi/postdarw.htm>
87. Kuntz, Marcel, „The Postmodern Assault on Science”, în *EMBO Reports*, vol. 13, nr. 10/2012, pp. 885–889. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/embor.2012.130>
88. Lachance, Jean-Christophe; Rodrigue, Sébastien; Palsson, Bernhard O., „Minimal Cells, Maximal Knowledge”, în *eLife*, vol. 8, 12.03.2019. Disponibil la: <https://doi.org/10.7554/elife.45379>
89. Langton, Christopher G. (Editor), *Artificial Life*, Editura Addison-Wesley, Redwood City, 1987.
90. Le Duc, Stéphane, *La biologie synthétique, étude de biophysique*, Ediția A. Poinat, Paris, 1912.

91. Le Duc, Stéphane, *Théorie physico-chimique de la vie et générations spontanées*, Ediția A. Poinat, Paris, 1910.
92. Lewens, Tim, „From Bricolage to BioBricks™: Synthetic Biology and Rational Design”, în *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, nr. 4, part B/2013, pp. 641–648. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.011>
93. Liu, Zihe; Wang, Kai; Chen, Yun; Tan, Tianwei; Nielsen, Jens, „Third-Generation Biorefineries as the Means to Produce Fuels and Chemicals from CO<sub>2</sub>”, în *Nature Catalysis*, nr. 3/2020, pp. 274–288. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41929-019-0421-5>
94. Luisi, Pier Luigi, *The Emergence of Life. From Chemical Origins to Synthetic Biology*, Edit. Cambridge University Press, Cambridge, SUA, 2006.
95. Luisi, Pier Luigi; Chiarabelli, Cristiano (Editori), *Chemical Synthetic Biology*, Hoboken, Editura John Wiley & Sons, 2011.
96. Lyotard, Jean-François, *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*, Edit. University of Minnesota Press, Minneapolis, SUA, 1984.
97. Mackelprang, Rebecca; Aurand, Emily R.; Bovenberg, Roel A. L.; Brink, Kathryn R.; Charo, R. Alta; Delborne, Jason A.; Diggans, James; Ellington, Andrew D.; “Clem” Fortman, Jeffrey L.; Isaacs, Farren J.; Medford, June I.; Murray, Richard M.; Noireaux, Vincent; Palmer, Megan J.; Zoloth, Laurie; Friedman, Douglas C., „Guiding Ethical Principles in Engineering Biology Research”, in: *ACS Synthetic Biology*, vol. 10, no. 5, pp. 907–910, 2021. <https://doi.org/10.1021/acssynbio.1c00129>
98. Macovei, Olivia, „Conceptual Delimitations related to the Philosophical Approaches on Synthetic Biology”, în *Logos Universality Mentality Education Novelty: Philosophy & Humanistic Sciences*, vol. 8, nr. 2/2020, pp. 83-104, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/lumenphs/8.2/47>
99. Macovei, Olivia, „Epistemological Approaches on Systemic and Synthetic Biology”, în *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, vol.13, nr. 4/2022, pp.471-495, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/400>
100. Macovei, Olivia, „Post-Darwinian Biology”, în *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, vol.13, nr. 4/2022, pp. 496-513, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/401>

101. Macovei, Olivia, „Synthetic Biology - Cultural and Anthropological Perspectives”, în *Postmodern Openings*, vol. 13, nr. 3/2022, pp. 216-233, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/po/13.3/486>
102. Macovei, Olivia, „The Ethics of Synthetic Biology - at the Confluence of Ecoethics and Technoethics”, în *Postmodern Openings*, vol. 13, nr. 3/2022, pp. 234-250, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/po/13.3/487>
103. Malyshev, Denis A.; Dhami, Kirandeep; Lavergne, Thomas; Chen, Tingjian; Dai, Nan; Foster, Jeremy M.; Corrêa, Ivan R.; Romesberg, Floyd E., „A Semi-Synthetic Organism with an Expanded Genetic Alphabet”, în *Nature*, vol. 509, nr. 7500, 2014, pp. 385-388. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nature13314>
104. Maurer, Stephen M.; Zoloth, Laurie, „Synthesizing Biosecurity”, în *Bulletin of the Atomic Sciences*, vol. 63, nr. 6/2007, pp. 16-18.
105. McEuen, Paul, Dekker, Cees, „Synthesizing the Future”, în *ACS Chemical Biology*, vol. 3, nr. 1, pp. 10–12. Disponibil la: <https://doi.org/10.1021/cb700263r>
106. More, Max; Vita-More, Natasha (editori), *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*, Edit. John Wiley & Sons, Londra, UK, 2013.
107. NEST High-Level Expert Group, *Syntetic Biology. Applying Engineering to Biology*. Disponibil la: <http://www.synbiosafe.eu/uploads///pdf/EU-highlevel-syntheticbiology.pdf>
108. Newman, Stuart A., „Meiogenics: Synthetic Biology Meets Transhumanism”, în *GeneWatch*, vol. 25, nr. 1-2/2012, pp. 31-31. Disponibil la: [https://www.synbiowatch.org/wp-content/uploads/2013/05/Genewatch\\_Meiogenics.pdf](https://www.synbiowatch.org/wp-content/uploads/2013/05/Genewatch_Meiogenics.pdf)
109. Nicholson, Daniel J., „Organisms ≠ Machines”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vo. 44, nr. 4 partea B, 2013, pp. 669–678. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.014>
110. Niță, Adrian, *Existență și predicăție*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2012.
111. Normandin, Sebastian; Wolfe, Charles T., „Vitalism and the Scientific Image: An Introduction”, în Normandin, Sebastian; Wolfe, Charles T. (Editori), *Vitalism and the Scientific Image in Post-Enlightenment Life Science*, Editura Springer, Berlin, 2013, pp. 1800-2010.
112. Nouvel, Pascal, „From Synthetic Biology to Synthetic Humankind”, în *Comptes Rendus Biologies*, vol. 338, nr. 8-9/2015, pp. 559-565. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.crv.2015.06.015>

113. O'Malley, Maureen A., „Making Knowledge in Synthetic Biology: Design Meets Kludge”, în *Biological Theory*, vol. 4, nr. 4, 2009, pp. 378–389. Disponibil la: [https://doi.org/10.1162/BIOT\\_a\\_00006](https://doi.org/10.1162/BIOT_a_00006)
114. O'Malley, Maureen A.; Powell, Alexander; Davies, Jonathan F.; Calvert, Jane, „Knowledge-Making Distinctions in Synthetic Biology”, în *BioEssays*, vol. 30, nr. 1/2008, pp. 57–65. Disponibil la: <https://doi.org/10.1002/bies.20664> [HYPERLINK](https://doi.org/10.1002/bies.20664)  
"file:///D:/ALEXANDRA/teze%20de%20doctorat/teza%20olivia%20macovei/https/doi.org/10.1002/bies.20664".//doi.org/10.1002/bies.20664
115. Olaru, Bogdan, „Noi tipuri de responsabilități în epoca biotehnologiilor. Redefinire sau inflație a obligațiilor?”, în B Olaru (coord.), *Controverse etice în epoca biotehnologiilor. Autonomie individuală și responsabilitate socială*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România, 2008, pp. 7-29.
116. Organizația Națiunilor Unite, Convenția privind diversitatea biologică, semnată la 05.06.1992, intrată în vigoare la data de 25.12.1993. Disponibil la: <https://biodiversitate.mmediu.ro/convention/>
117. Parens, Erik; Johnston, Josephine; Moses, Jacob, *Ethical Issues in Synthetic Biology: An Overview of the Debates*, Edit. The Hastings Center, Garrison, SUA, 2009.
118. Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene, Directiva 2001/18/CE privind diseminarea deliberată în mediu a organismelor modificate genetic și de abrogare a Directivei 90/220/CEE a Consiliului, publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L 106 din 17.04.2001.
119. Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene, Directiva 2009/41/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 06.05.2009 privind utilizarea în condiții de izolare a microorganismelor modificate genetic (reformare), publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L 125 din 21.05.2009.
120. Parlamentul României, Convenție din 05.06.1992 privind diversitatea biologică, publicată în *Monitorul Oficial al României*, partea I, nr. 199 din 02.08.1994.
121. Parlamentul României, Legea nr. 46/2003 a drepturilor pacientului, publicată în *Monitorul Oficial al României*, partea I, nr. 51, 29.01.2003.
122. Pauwels, Eleonore, „Public Understanding of Synthetic Biology”, în *BioScience*, vol. 63, nr. 2/2013, pp. 79–89. Disponibil la: <https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.2.4>

123. Pedersen, Michael; Phillips, Andrew, „Towards Programming Languages for Genetic Engineering of Living Cells”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 437–450. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0516.focus>
124. Persson, Ingmar; Săvulescu, Julian, *Neadaptați pentru Viitor. Nevoia de bio-ameliorare morală*, Editura All, București, România, 2014.
125. Phillips, Andrew; Cardelli, Luca, „A Programming Language for Composable DNA Circuits”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 419–436. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0072.focus>
126. Popoveniuc, Bogdan, *Filosofia singularității. Creierul global – o etică a gândirii fără om*, Edit. Eikon, București, România, 2016.
127. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, *New Directions. The Ethics Of Synthetic Biology And Emerging Technologies*, 2010. Disponibil la: [https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/sites/default/files/PCSBI-Synthetic-Biology-Report-12.16.10\\_0.pdf](https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/sites/default/files/PCSBI-Synthetic-Biology-Report-12.16.10_0.pdf) (consultat la data de 02.05.2022).
128. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, *New Directions: The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies*, Washington, D.C., PCBSI, 2010. Disponibil la: <https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/synthetic-biology-report.html>
129. Preston, Christopher J., *The Synthetic Age. Outdesigning Evolution, Resurrecting Species, and Reengineering Our World*, Edit. MIT Press, Cambridge, SUA, 2018.
130. Purnick, Priscilla E. M.; Weiss, Ron, „The Second Wave of Synthetic Biology: From Modules to Systems”, în *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, vol. 10, nr. 6, 2009, pp. 410–422. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrm2698>
131. Saiki, Randall K.; Gelfand, David H.; Stoffel, Susanne; Scharf, Stephen J.; Higuchi, Russell; Horn, Glenn T.; Mullis, Kary B.; Erlich, Henry A., „Primer-Directed Enzymatic Amplification of DNA with a Thermostable DNA Polymerase”, în *Science*, vol. 239, nr. 4839, 1988, pp. 487–491. Disponibil la: <https://doi.org/10.1126/science.239.4839.487>
132. Saladino, Raffaele; Šponer, Judit E.; Šponer, Jiří; Di Mauro, Ernesto, „Rewarming the Primordial Soup: Revisitations and Rediscoveries in Prebiotic Chemistry”, *ChemBioChem*, vol. 19, nr. 1, 2018, pp. 22–25. Disponibil la: <https://doi.org/10.1002/cbic.201700534>

133. Salthe, Stanley. N., „Should Prediction or Historical Uniqueness Be the Central Focus of Biology?”, în *Folia Baeriana*, nr. 6/1993, pp. 247–260.
134. Sands, Geneva; Atwood, Kylie; Collinson, Stephen; Bohn, Kevin, CNN, *US government report assesses China intentionally concealed severity of coronavirus*, 2020. Disponibil la: <https://edition.cnn.com/2020/05/03/politics/mike-pompeo-china-coronavirus-supplies/index.html> (consultat la data de 08.05.2022).
135. Sandu, Antonio, „A Levinasian Opening on the Affirmative Ethics of Care”, în *Journal for the Study of Religions and Ideologies*, vol. 15, nr. 43/2016, pp. 28-47. Disponibil la: <http://jsri.ro/ojs/index.php/jsri/article/view/790>
136. Sandu, Antonio, *Bioetica în criză sau criza bioeticii? O filosofie a pandemiei în societatea medicalizată*, Editura Lumen, Iași, România, 2020.
137. Sandu, Antonio, *Filosofia Orientului și fizica modernă*, Editura Lumen, Iași, România, 2021.
138. Sandu, Antonio; Caras, Ana, „(Christian) Bioethical dilemmas using synthetic biology and nanotechnologies”, în *Journal For The Study Of Religions And Ideologies*, vol. 12, nr. 35/2013, pp. 158-177. Disponibil la: <http://jsri.ro/ojs/index.php/jsri/article/view/708/591>
139. Saukshmya, Trichi; Chugh, Archana, „Commercializing Synthetic Biology: Socio-ethical Concerns and Challenges Under Intellectual Property Regime”, în *Journal of Commercial Biotechnology*, nr. 16/2010, pp. 135–158. Disponibil la: <https://doi.org/10.1057/jcb.2009.28>
140. Săvulescu, Julian, „In defence of Procreative Beneficence”, în *Journal of Medical Ethics*, vol. 33, nr. 5, 2007, pp. 284–288. Disponibil la: <https://doi.org/10.1136/jme.2006.018184>
141. Săvulescu, Julian; Hemsley, Melanie; Newson, Ainsley; Foddy, Bennett, „Behavioural Genetics: Why Eugenic Selection is Preferable to Enhancement”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 23, nr. 2/2006, pp. 157-171.
142. Schaefer, G. Owen; Savulescu, Julian, „The Ethics of Producing In Vitro Meat”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 31, nr. 2/2014, pp.188-202. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/japp.12056>
143. Schaefer, G. Owen; Săvulescu, Julian, „The Ethics of Producing In Vitro Meat”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 31, nr. 2/2014, pp. 188-202. Disponibil la: <https://www.jstor.org/stable/24355954>

144. Shen-Orr, Shai S.; Milo, Ron; Mangan, Shmoolik; Alon, Uri, „Network Motifs in the Transcriptional Regulation Network of Escherichia coli”, în *Nature Genetics*, vol. 31, nr. 1/2002, pp. 64–68. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/ng881>
145. Si, Tong; Zhao, Huimin, „A Brief Overview of Synthetic Biology Research Programs and Roadmap Studies in the United States”, în *Synthetic and Systems Biotechnology*, vol. 1, nr. 4, 2016, pp. 258–264. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.synbio.2016.08.003>
146. Siegenfeld, Alexander F.; Bar-Yam, Yaneer, „An Introduction to Complex Systems Science and Its Applications”, în *Complexity*, 2020, pp. 1-16. Disponibil la: <https://doi.org/10.1155/2020/6105872>
147. Simons, Massimiliano, „Jean-François Lyotard and Postmodern Technoscience”, în *Philosophy and Technology*, nr. 35/2022, articolul nr. 31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00517-3>
148. Simons, Massimiliano, „Synthetic Biology as a Technoscience: The Case of Minimal Genomes and Essential Genes”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, nr. 85/2021, pp. 127–136. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2020.09.012>
149. Sîmbotin, Dan Gabriel, *Limitele cunoașterii. Perspective logico-epistemice*, teză de abilitare, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul de Nord Baia Mare, Facultatea de Litere, Cluj-Napoca, România, 2020.
150. Skolimowski, Henryk, „Eco-ethics as the Foundation of Conservation”, în *Environmentalist*, vol. 4, nr. suplimentar 7, 1984, pp. 45–51. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/BF01907293>
151. Stanford Encyclopedia of Philosophy, *Philosophy of Technology*, 2018. Disponibil la: <https://plato.stanford.edu/entries/technology/> (consultat la data de 22.04.2022).
152. Stano, Pasquale; Mavelli, Fabio, „Protocells Models in Origin of Life and Synthetic Biology”, în *Life*, vol. 5, nr. 4, 2015, pp. 1700–1702. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/life5041700>
153. Suárez, María; Jaramillo, Alfonso, „A. Challenges in the Computational Design of Proteins”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 477–491. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0508.focus>
154. Sullins, John, „Synthetic Biology: The Technoscience of Artificial Life”, în *The Paideia Archive: Twentieth World Congress of Philosophy*, vol. 39, 1998, pp. 46-53. Disponibil la: <https://doi.org/10.5840/wcp20-paideia199839704>

155. Sung, Bong Hyun; Donghui, Choe; Sun, Chang Kim; Byung-Kwan, Cho, „Construction of a Minimal Genome as a Chassis for Synthetic Biology”, în *Essays in Biochemistry*, vol. 60, nr. 4/2016, pp. 337–346. Disponibil la: <https://doi.org/10.1042/EBC20160024>
156. Szybalski, Waclaw, „In Vivo and in Vitro Initiation of Transcription”, în: Kohn, Alexander; Shatkay, Adam (Editori), *Control of Gene Expression*, seria *Advances in Experimental Medicine and Biology*, volumul 44, Boston, Editura, 1974. Disponibil la: [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3246-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3246-6_3)
157. Taebi, Behnam, „Bridging the Gap between Social Acceptance and Ethical Acceptability”, în *Risk Analysis*, vol. 37, nr. 10, pp. 1817-1827. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/risa.12734>
158. Tetz, Victor V.; Tetz, George V. , „A New Biological Definition of Life”, în *Biomolecular Concepts*, vol. 11, nr. 1, pp. 1-16. Disponibil la: <https://doi.org/10.1515/bmc-2020-0001>
159. Țirdea, Teodor N.; Gramma, Rodica C., *Bioetica medicală în sănătate publică. Suport de curs*, Casa Editorial-Poligrafică Bons Offices, Chișinău, Republica Moldova, 2007.
160. Ujéda, Louis, „Nanotechnology and Synthetic Biology: The Ambiguity of the Nano-Bio Convergence”, în *Philosophia Scientia*, vol. 23, nr. 1/2019, pp. 57-72. Disponibil la: <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1751>
161. Urzúa, Juan Alberto Lecaros; Gaete, Gonzalo López, „Making Environmental Ethics More Practical: A Model of Principlism”. *Ramon Llull Journal of Applied Ethics*, vol. 9, 2018, pp. 95-116. Disponibil la: <https://www.raco.cat/index.php/rljae/article/download/338151/429022/>
162. Van den Belt, Henk, „Playing God in Frankenstein’s Footsteps: Synthetic Biology and the Meaning of Life”, în *Nanoethics*, vol. 3, nr. 3, 2009, pp. 257-268. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11569-009-0079-6>
163. Van den Belt, Henk, „Synthetic biology, patenting, health and global justice”, în *Systems and synthetic biology*, vol. 7, nr. 3/2013, pp. 87–98. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11693-012-9098-7>
164. Van Dooren, Thom, „Inventing Seed: The Nature(s) of Intellectual Property in Plants”, în *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 26, nr. 4/2008, pp. 676–697. Disponibil la: <https://doi.org/10.1068/dtvd>



165. Venetz, Jonathan E.; Del Medico, Luca; Wölfle, Alexander; Schächle, Philipp; Bucher, Yves; Appert, Donat; Tschan, Flavia; Flores-Tinoco, Carlos E.; van Kooten, Mariëlle; Guennoun, Rym; Deutsch, Samuel; Christen, Matthias; Christen, Beat, „Chemical Synthesis Rewriting of a Bacterial Genome to Achieve Design Flexibility and Biological Functionality”, în *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, nr. 16, 2019, pp. 8070-8079. Disponibil la: <https://doi.org/10.1073/pnas.1818259116>
166. Venter, Craig, *Synthetic Biology*, Edit. J. Craig Venter Institute, La Jolla, SUA, n. d. Disponibil la: <https://www.jcvi.org/research/synthetic-biology> (consultat la data de 25.04.2022).
167. Vermeire, Theo, *Oamenii de știință examinează potențialul și riscurile asociate biologiei sintetice*, Comisia Europeană, Buletinul informativ electronic Sănătate-UE 144 - În prim-plan, 09.12.2016. Disponibil la: [http://ec.europa.eu/health/newsletter/144/focus\\_newsletter\\_ro.htm](http://ec.europa.eu/health/newsletter/144/focus_newsletter_ro.htm)
168. Wang, Fangzhong; Zhang, Weiwen, „Synthetic Biology: Recent Progress, Biosafety and Biosecurity Concerns, and Possible Solutions”, în *Journal of Biosafety and Biosecurity*, vol. 1, nr. 1, 2019, pp. 22-30. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2018.12.003>
169. Webb, Amy; Hesserl, Andrew, *The Genesis Machine: Our Quest to Rewrite Life in the Age of Synthetic Biology*, Edit. Public Affairs, New York, SUA, 2022.
170. Whitehead, Alfred North, *The Concept of Nature*, Editura Cambridge University Press, Cambridge, 1920.
171. Wikmark, Odd-Gunnar; Brautaset, Trygve; Agapito-Tenzen, Sarah Z.; Okoli, Arinze S., *Synthetic Biology-Biosafety and Contribution to Addressing Societal Challenges*, Biosafety Report 2016/02, 2016. Disponibil la: [https://www.researchgate.net/publication/311309898\\_Synthetic\\_biology\\_biosafety\\_and\\_contribution\\_to\\_addressing\\_societal\\_challenges](https://www.researchgate.net/publication/311309898_Synthetic_biology_biosafety_and_contribution_to_addressing_societal_challenges)
172. Wilson, Edward, *The Future of Life*, Edit. Vintage, New York, SUA, 2003.
173. Wodak, Josh, „(Human-Inflected) Evolution in an Age of (Human-Induced) Extinction: Synthetic Biology Meets the Anthropocene”, în *Humanities*, vol. 9, nr. 4/2020, p. 126. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/h9040126>
174. Zhao, Huimin (Editor), *Synthetic Biology: Tools and Applications*, Amsterdam, Editura Academic Press-Elsevier, 2013, p. 327

175. Zwart, Hub, „Philosophy of Biology: From Primal Scenes to Synthetic Cells”, în *eLife*, vol. 8, 2019, p. 46518. Disponibil la: <https://doi.org/10.7554/eLife.46518>

### Cărți de specialitate

1. Alon, Uri, *An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits*, Edit. Chapman and Hall, Boca Raton, SUA, 2007.
2. Aristotel, *Despre suflet*, Editura Univers Enciclopedic, București, 2013.
3. Balmer, Andrew; Bulpin, Katie; Molyneux-Hodgson, Susan, *Synthetic Biology: A Sociology of Changing Practices*, Edit. Springer, Berlin, 2016.
4. Barabási, Albert-László, *Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What it Means for Business, Science, and Everyday Life*, Basic Books/Perseus Publishing, New York, SUA, 2002.
5. Beauchamp, Tom L.; Childress, James F., *Principles of Biomedical Ethics*, Oxford, Oxford University Press, Oxford, Regatul Unit al Marii Britanii, 2019.
6. Behe, Michael J., *Darwin's Black Box – The Biochemical Challenge to Evolution*, Edit. Free Press, New York, SUA, 1996
7. Bognon, Cécilia; Wolfe, Charles (Editori), *Philosophy of Biology Before Biology*, Routledge, Londra, 2019.
8. Boldt, Joachim (Editor), *Synthetic Biology: Metaphors, Worldviews, Ethics, and Law*, Springer VS; November 26, 2015  
Callicott, J. Baird, „Elements of an Environmental Ethic: Moral Considerability and the Biotic Community”, în *Environmental Ethics*, vol. 1, nr. 1/1979, pp. 71-81.
9. Campos, Luis, „That Was the Synthetic Biology That Was”, în Markus Schmidt (Editor), *Synthetic Biology: The Technoscience and Its Societal Consequences*, Editura Springer, Dordrecht, 2009, pp. 5–22.
10. Church, George M.; Regis, Edward, *Regenesis: How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves*, New York, Editura Basic Books, 2012. 284 p

11. .Covello, Vincent T.; Merkhofer, Miley W., *Risk Assessment Methods: Approaches for Assessing Health and Environmental Risks*, New York, Editura Plenum Press, 1993. 318 p.
12. Culiianu, Ioan Petru , *Eros si magie in Renastere. 1484*, Editura Polirom, Iasi, România, 2003.
13. Cullet, Philippe, „Liability and redress for modern biotechnology”, în *Yearbook of International Environmental Law*, nr. 15/2006, pp. 165–195.
14. Descartes, Rene, *Discurs asupra metodei*, București, Editura Gramar, 2012. 100p
15. Elliot, Robert, „Etica ecologică”, în: Peter Singer (editor), *Tratat de etică*, Editura Polirom, Iași, România, 2012, pp. 312- 332.
16. Ferrando, Francesca, *Philosophical Posthumanism*, Edit. Bloomsbury Academic, Londra, Regatul Unit al Marii Britanii, 2019.
17. Flux, Jamie, *Synthetic Biology AI-Driven Design and Optimization (Genesis Protocol: Next Generation Technology for Biological and Life Sciences)*, Independently published, August 26, 2024
18. Flynn, Rob; Bellaby, Paul (Editori), *Risk and the Public Acceptance of New Technologies*, Editura Palgrave Macmillan, New York, S.U.A., 2007. Foucault, Michel, „Le sujet et le pouvoir”, în M. Foucault, *Dits et écrit II* (pp. 1041-1062). Edit. Gallimard Paris, Franța, 2001.
19. Freemont, Paul, S.; Kitney, Richard I., (editori), *Synthetic Biology - A Primer (Revised Edition)*, Imperial College Press; Revised edition, August 24, 2015
20. Ginsberg, Alexandra Daisy; Calvert, Jane; Schyfter, Pablo; Elfick, Alistair; Endy, Drew, *Synthetic Aesthetics: Investigating Synthetic Biology's Designs on Nature*, Edit. MIT Press, Cambridge, S.U.A., 2017
21. Habermas, Jurgen, *Theory of Communicative Action. Reason and the Rationalization of Society*, Edit. Beacon Press, Boston, SUA, 1985.
22. Haldane, John Burdon Sanderson, *The Marxist Philosophy and the Sciences*, Editura Random House, New York, 1939. Ihde, Don, *Technics and Praxis. A Philosophy of Technology*, ediția D. Reidel, Dordrecht, 1979.
23. Jasanoff, Sheila, *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*, Princeton University Press, Princeton, 2005.
24. Le Duc, Stéphane, *La biologie synthétique, étude de biophysique*, Ediția A. Poinat, Paris, 1912.

25. Le Duc, Stéphane, *Théorie physico-chimique de la vie et générations spontanées*, Ediția A. Poinat, Paris, 1910
26. Luisi, Pier Luigi, *The Emergence of Life. From Chemical Origins to Synthetic Biology*, Edit. Cambridge University Press, Cambridge, SUA, 2006.
27. Luisi, Pier Luigi; Chiarabelli, Cristiano (Editori), *Chemical Synthetic Biology*, Hoboken, Editura John Wiley & Sons, 2011.
28. Lyotard, Jean-François, *The Postmodern Condition: umanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*, Edit. John Wiley & Sons, Londra, UK, 2013. Niță, Adrian, *Existență și predicăție*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2012.
29. Niță, Adrian, *Existență și predicăție*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2012.
30. Normandin, Sebastian; Wolfe, Charles T., „Vitalism and the Scientific Image: An Introduction”, în Normandin, Sebastian; Wolfe, Charles T. (Editori), *Vitalism and the Scientific Image in Post-Enlightenment Life Science*, Editura Springer, Berlin, 2013, pp. 1800-2010.
31. Olaru, Bogdan, „Noi tipuri de responsabilități în epoca biotehnologiilor. Redefinire sau inflație a obligațiilor?”, în B Olaru (coord.), *Controverse etice A Report on Knowledge*, Edit. University of Minnesota Press, Minneapolis, SUA, 1984.
32. More, Max; Vita-More, Natasha (editori), *The Transh în epoca biotehnologiilor. Autonomie individuală și responsabilitate socială*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România, 2008, pp. 7-29.
33. Parens, Erik; Johnston, Josephine; Moses, Jacob, *Ethical Issues in Synthetic Biology: An Overview of the Debates*, Edit. The Hastings Center, Garrison, SUA, 2009.
34. Persson, Ingmar; Săvulescu, Julian, *Neadaptați pentru Viitor. Nevoia de bio-ameliorare morală*, Editura All, București, România, 2014.
35. Popoveniuc, Bogdan, *Filosofia singularității. Creierul global – o etică a gândirii fără om*, Edit. Eikon, București, România, 2016.
36. Preston, Christopher J., *The Synthetic Age. Outdesigning Evolution, Resurrecting Species, and Reengineering Our World*, Edit. MIT Press, Cambridge, SUA, 2018.
37. Sandu, Antonio, *Bioetica în criză sau criza bioeticii? O filosofie a pandemiei în societatea medicalizată*, Editura Lumen, Iași, România, 2020.

38. Sandu, Antonio, *Filosofia Orientului și fizica modernă*, Editura Lumen, Iași, România, 2021.
39. Sîmbotin, Dan Gabriel, *Limitele cunoașterii. Perspective logico-epistemice*, teză de abilitare, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul de Nord Baia Mare, Facultatea de Litere, Cluj-Napoca, România, 2020.
40. Țirdea, Teodor N.; Gramma, Rodica C., *Bioetica medicală în sănătate publică. Suport de curs*, Casa Editorial-Poligrafică Bons Offices, Chișinău, Republica Moldova, 2007.
41. Webb, Amy; Hesserl, Andrew, *The Genesis Machine: Our Quest to Rewrite Life in the Age of Synthetic Biology*, Edit. Public Affairs, New York, SUA, 2022.
42. Whitehead, Alfred North, *The Concept of Nature*, Editura Cambridge University Press, Cambridge, 1920.
43. Wilson, Edward, *The Future of Life*, Edit. Vintage, New York, SUA, 2003.
44. Zhao, Huimin (Editor), *Synthetic Biology: Tools and Applications*, Amsterdam, Editura Academic Press-Elsevier, 2013, p. 327

### Articole de specialitate

1. Callicott, J. Baird, „Elements of an Environmental Ethic: Moral Considerability and the Biotic Community”, în *Environmental Ethics*, vol. 1, nr. 1/1979, pp. 71-81.
2. Cullet, Philippe, „Liability and redress for modern biotechnology”, în *Yearbook of International Environmental Law*, nr. 15/2006, pp. 165–195.
3. Douglas, Thomas; Savulescu, Julian, „Synthetic Biology and the Ethics of Knowledge”, în *Journal of Medical Ethics*, vol. 36, nr. 11/2010, pp. 687-693.
4. Guliciuc, Viorel, „Technological Singularity in the Age of Surprise Facing Complexity”, în *European Journal of Science and Theology*, vol. 10, nr. 4, 2014, pp 79-88.

5. Maurer, Stephen M.; Zoloth, Laurie, „Synthesizing Biosecurity”, în *Bulletin of the Atomic Sciences*, vol. 63, nr. 6/2007, pp. 16-18.
6. Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene Directiva 2001/18/CE privind diseminarea deliberată în mediu a organismelor modificate genetic și de abrogare a Directivei 90/220/CEE a Consiliului, publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L 106 din 17.04.2001.
7. Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene, Directiva 2009/41/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 06.05.2009 privind utilizarea în condiții de izolare a microorganismelor modificate genetic (reformare), publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L 125 din 21.05.2009.
8. Parlamentul României, Convenție din 05.06.1992 privind diversitatea biologică, publicată în *Monitorul Oficial al României*, partea I, nr. 199 din 02.08.1994.
9. Parlamentul României, Legea nr. 46/2003 a drepturilor pacientului, publicată în *Monitorul Oficial al României*, partea I, nr. 51, 29.01.2003.
10. Salthe, Stanley. N., „Should Prediction or Historical Uniqueness Be the Central Focus of Biology?”, în *Folia Baeriana*, nr. 6/1993, pp. 247–260.
11. Săvulescu, Julian; Hemsley, Melanie; Newson, Ainsley; Foddy, Bennett, „Behavioural Genetics: Why Eugenic Selection is Preferable to Enhancement”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 23, nr. 2/2006, pp. 157-171.

#### **Bibliografie on-line**

1. Aguilera-Castrejon, Alejandro; Oldak, Bernardo; Shani, Tom; Ghanem, Nadir; Itzkovich, Chen; Slomovich, Sharon; Tarazi, Shadi; Bayerl, Jonathan; Chugaeva, Valeriya; Ayyash, Muneef; Ashouokhi, Shahd; Sheban, Daoud; Livnat, Nir; Lasman, Lior; Viukov, Sergey; Zerbib, Mirie; Addadi, Yoseph; Rais, Yoach; Cheng, Saifeng; Stelzer, Yonatan; Keren-Shaul, Hadas; Shlomo, Raanan; Massarwa, Rada; Novershtern, Noa; Maza, Itay, Hanna, Jacob H., "Ex utero mouse embryogenesis from pre-gastrulation to late organogenesis", în *Nature*, vol. 593, pp. 119–124. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03416-3>
2. Aviezer, Nathan, „Intelligent Design versus Evolution”, în *Rambam Maimonides Medical Journal*, vol. 1, nr. 1/2010, p. e0007. Disponibil la <https://doi.org/10.1093/femsml/uqaa003>:  
<https://doi.org/10.5041/rmmj.10007>

3. Benner, Steven A.; Sismour, A. Michael, „Synthetic Biology”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 6, nr. 7/2005, pp. 533–543. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrg1637>
4. Benner, Steven A.; Yang, Zunyi; Chen, Fei, „Synthetic biology, Tinkering Biology, and Artificial Biology. What Are We Learning?”, în *Comptes Rendus Chimie*, vol. 14, nr. 4, 2011, pp. 372-387. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.crci.2010.06.013>
5. Bensaude Vincent, Bernadette, „Life by Design: Philosophical Perspectives on Synthetic Biology”, în Marie-Christine Maurel și Philippe Grandcolas (Editori), *BIO Web of Conferences*, vol. 4, 2015. Disponibil la: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20150400015>
6. Bensaude-Vincent, Bernadette, „Between the Possible and the Actual: Philosophical Perspectives on the Design of Synthetic Organisms”, în *Futures*, nr. 48/2013, pp. 23–31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.02.006>
7. Bentley, Peter J., „Methods for Improving Simulations of Biological Systems: Systemic Computation and Fractal Proteins”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 451–466. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0505.focus>
8. Bikard, David; Jiang, Wenyan; Samai, Poulami; Hochschild, Ann; Zhang, Feng; Marraffini, Luciano A., „Programmable Repression and Activation of Bacterial Gene Expression Using an Engineered CRISPR-Cas System”, în *Nucleic Acids Research*, vol. 41, nr. 15, 2013, pp. 7429-7437. Disponibil la: <https://doi.org/10.1093/nar/gkt520>
9. Black, Joshua B., „Mammalian Synthetic Biology: Engineering Biological Systems” , în *Annual Review of Biomedical Engineering*, nr. 19/2017, pp. 249-277. Disponibil la: <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071516-044649>
10. Bogatu, Eugenia, „The reason and pragmatic knowledge: retrieving the integrative meaning”, în *Journal of Social Sciences*, vol. 57-65/2022. Disponibil la: [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5\(1\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5(1).07).
11. Boldt, Joachim, „Machine metaphors and ethics in synthetic biology”, în *Life Sciences, Society and Policy*, nr. 14/2018, articol nr. 12. Disponibil la: <https://doi.org/10.1186/s40504-018-0077-y>
12. Bostrom, Nick, „In Defense of Posthuman Dignity”, în *Bioethics*, vol. 19, nr. 3/2005, pp. 202-214. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2005.00437.x>

13. Boudry, Maarten; Pigliucci, Massimo, „The Mismeasure of Machine: Synthetic Biology and the Trouble with Engineering Metaphors”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, nr. 4, 2013, pp. 660-668. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.013>
14. Boyle, Patrick M.; Silver, Pamela A., „Harnessing Nature’s Toolbox: Regulatory Elements for Synthetic Biology”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 535 –546. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0521.focus>
15. Bufacchi, Vittorio, „Truth, lies and tweets: A Consensus Theory of Post-Truth”, în *Philosophy & Social Criticism*, vol. 47, nr. 3/2020, pp. 347–361. Disponibil la: <https://doi.org/10.1177/0191453719896382>
16. Chan, Warren C. W., „Bionanotechnology, Progress and Advances”, în *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, vol. 12, nr. 1 supliment 1, 2006, pp. 87-91. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2005.10.004>
17. Church, George, *Constructive Biology*, 25.06.2006. Disponibil la: [http://www.edge.org/3rd\\_culture/church06/church06\\_index](http://www.edge.org/3rd_culture/church06/church06_index)
18. Clark, David P.; Pazdernik, Nanette J., „Synthetic Biology: Report to Congress 2013”, în *Biotechnology*, 2016, pp. 419-445. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-385015-7.00013-2>
19. Conde-Pueyo, Nuria; Vidiella, Blai; Sardanyés, Josep; Berdugo, Miguel; Maestre, Fernando T.; de Lorenzo, Victor; Solé, Ricard, „Synthetic Biology for Terraformation Lessons from Mars, Earth, and the Microbiome”, în *Life*, vol. 10, nr. 2, 2000, p. 14. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/life10020014>
20. Consiliul Uniunii Europene, Decizia 93/626/CEE a Consiliului privind concluzia U.E. asupra Convenției privind diversitatea biologică, publicată în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, nr. L 309/3 din 25.10.1993. Disponibil la: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=LEGISSUM:128102>
21. Cornish-Bowden, Athel, „Putting the Systems Back into Systems Biology”, în *Perspectives in Biology and Medicine*, vol. 49, nr. 4/2006, pp. 475–489. Disponibil la: <https://doi.org/10.1353/pbm.2006.0053>



22. Covello, Vincent T.; Merkhofer, Miley W., *Risk Assessment Methods: Approaches for Assessing Health and Environmental Risks*, New York, Editura Plenum Press, 1993. 318 p.
23. Coyne, Lewis, „The Ethics and Ontology of Synthetic Biology: A Neo-Aristotelian Perspective”, în *Nanoethics*, vol. 14, nr. 1, 2020, pp. 43–55. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11569-019-00347-2>
24. Craver, Carl F., „The Explanatory Power of Network Models”, în *Philosophy of Science*, vol. 83, nr. 5/2016, pp. 698–709. Disponibil la: <https://doi.org/10.1086/687856>
25. Cyranoski, David, „The CRISPR-Baby Scandal: What’s Next for Human Gene-Editing”, în *Nature*, vol. 566, 2019, pp. 440-442. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00673-1>
26. Dabrock, Peter, „Playing God? Synthetic Biology as a Theological and Ethical Challenge”, în *Systems and Synthetic Biology*, vol. 3, nr. 1-4, 2009, pp. 47–54. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11693-009-9028-5>
27. Deisseroth, Karl; Feng, Guoping ; Majewska, Ania K.; Miesenböck, Gero; Ting, Alice; Schnitzer, Mark J., „Next-Generation Optical Technologies for Illuminating Genetically Targeted Brain Circuits”, în *Journal of Neuroscience*, vol. 26, nr. 41, 2006, pp. 10380-10386. Disponibil la: <https://doi.org/10.1523/jneurosci.3863-06.2006>
28. DeNies, Maxwell S., Liu, Allen P.; Schnell, Santiago, „Are the Biomedical Sciences Ready for Synthetic Biology?”, în *Biomolecular Concepts*, vol. 11, no. 1, 2020, pp. 23-31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1515/bmc-2020-0003>
29. Deplazes, Anna, „Piecing Together a Puzzle”, în *EMBO Reports*, vol. 10, nr. 5/2009, pp. 428–432. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/embor.2009.76>
30. Doorn, Neelke; Hansson, Sven Ove, „Should Probabilistic Design Replace Safety Factors?”, în *Philosophy and Technology*, vol. 24, nr. 2, 2011, pp. 151– 168. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s13347-010-0003-6>
31. Ehrlich, Paul R., „Ecoethics: Now Central to All Ethics”, în *Bioethical Inquiry*, vol. 6, nr. 4, 2009, pp. 417-436. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11673-009-9197-7>
32. Eisenhaber, Frank; Thakar, Juilee; Ponte-Sucre, Alicia; Dandekar, Thomas, „Editorial: Innovative Strategies From Synthetic Biology and Bacterial Pathways to Master Biochemical Environmental Challenges”, în *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2022. Disponibil la: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.828632>

33. El Karoui, Meriem; Hoyos-Flight, Monica; Fletcher, Liz, „Future Trends in Synthetic Biology-A Report”, în *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, nr. 7/2019, p. 175. Disponibil la: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00175>
34. Elowitz, Michael B.; Leibler, Stanislas, „A Synthetic Oscillatory Network of Transcriptional Regulators”, în *Nature*, vol. 403, nr. 6767, 2000, pp. 335 – 338. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/35002125>
35. Ernst, Jason; Kellis, Manolis, „ChromHMM: Automating Chromatin-State Discovery and Characterization”, în *Nature Methods*, vol. 9, nr. 3/2012, pp. 215–216. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nmeth.1906>
36. Firstpost, *Pfizer Engineering Wuhan Virus Mutations? | Claim Goes Viral | Vantage with Palki Sharma*, 2023. Disponibil la: <https://youtu.be/kd1KroSiZvY>
37. Fontana, Giorgio, *Why We Live in the Computational Universe*. Disponibil la: <https://arxiv.org/ftp/physics/papers/0511/05111157.pdf>
38. French, Christopher E., „Synthetic Biology and Biomass Conversion: A Match Made in Heaven?”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 547 – 558. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0527.focus>
39. Gibbs, Richard A., „The Human Genome Project Changed Everything”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 21, nr. 10/2020, pp. 575–576. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0275-3>
40. Ghosh, Basusree. “Artificial Cell Design: Reconstructing Biology For Life Science Applications”, în: *Emerging topics in life sciences* vol. 6,6 (2022): 619-627. Disponibil la: <https://doi.org/10.1042/ETLS20220050>
41. Green, Sara, „Philosophy of Systems and Synthetic Biology", în Edward N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Disponibil la: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/systems-synthetic-biology/>
42. Grozinger, Lewis; Amos, Martyn; Gorochowski, Thomas E.; Carbonell, Pablo; Oyarzún, Diego A.; Stoof, Ruud; Fellermann, Harold; Zuliani, Paolo; Tas, Huseyin; Goñi-Moreno, Angel, „Pathways to cellular supremacy in biocomputing”, în *Nature Communications*, nr. 10/2019, art. nr. 5250. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13232-z>

43. Guliciuc, Viorel, „Complexity and Social Media”, în *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 149, 2014, pp. 371-375. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.193>
44. Guye, Patrick; Ebrahimkhani, Mohammad R.; Kipniss, Nathan; Velazquez, Jeremy J.; Schoenfeld, Eldi; Kiani, Samira; Griffith, Linda G.; Weiss, Ron, „Genetically Engineering Self-Organization of Human Pluripotent Stem Cells into a Liver Bud-Like Tissue Using Gata6”, în *Nature Communications*, nr. 7/2016, p. 10243. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/ncomms10243>
45. Haseloff, Jim; Ajioka, Jim, „Synthetic Biology: History, Challenges and Prospects”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. Suppl. 4, 2019, pp. 389-391. Disponibil la: <http://doi.org/10.1098/rsif.2009.0176.focus>
46. Helgen, Kristofer M., „Meyer Paper: Don't Hang the Soc. Wash. Out to Dry”, în *Nature*, nr. 432/2004, p. 949. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/432949b>
47. Hirao, Ichiro; Kimoto, Michiko; Yamashige, Rie, „Natural Versus Artificial Creation of Base Pairs in DNA: Origin of Nucleobases from the Perspectives of Unnatural Base Pair Studies”, în *Accounts of Chemical Research*, vol. 45, nr. 12, 2012, pp. 2055-2065. Disponibil la: <https://doi.org/10.1021/ar200257x>
48. Hogeweg, Paulien, „Toward a Theory of Multilevel Evolution: Long-term Information Integration Shapes the Mutational Landscape and Enhances Evolvability”, în *Soyer*, nr. 751/2012, pp. 195–223. Disponibil la: [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3567-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3567-9_10)
49. Horgan, John, „From Complexity to Perplexity”, în *Scientific American*, vol. 272, nr. 6, 1995, p.p 104-109. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0695-104>
50. Huang, Sui; Ernberg, Ingemar; Kauffman, Stuart, „Cancer Attractors: A Systems View of Tumors from a Gene Network Dynamics and Developmental Perspective”, în *Seminars in Cell & Developmental Biology*, vol. 20, nr. 7/2009, pp. 869–876. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.semedb.2009.07.003>
51. Johnson, Marion B.; March, Alexander R.; Morsut, Leonardo, „Engineering Multicellular Systems: Using Synthetic Biology to Control Tissue Self-Organization”, în *Current Opinion in Biomedical Engineering*, vol. 4, 2017, pp. 163-173. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.cobme.2017.10.008>
52. Kastenhofer, Karen, „Synthetic Biology as Understanding, Control, Construction and Creation? Techno-Epistemic and Socio-Political Implications of Different Stances in Talking and Doing

- Technoscience”, în *Futures*, nr. 48/2013, pp. 13–22. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.02.001>
53. Khalil, Ahmad S.; Collins, James J., „Synthetic Biology: Applications Come of Age”, în *Nature Reviews Genetics*, vol. 11, nr. 5/2010, pp. 367–379. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrg2775>
54. Kitadai, Norio; Maruyama, Shigenori, „Origins of building blocks of life: A review”, în *Geoscience Frontiers*, vol. 9, nr. 4/2018, pp. 1117–1153. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2017.07.007>
55. Kitney, Richard; Freemont, Paul, „Synthetic Biology - The State of Play”, în *FEBS Letters*, vol. 586, nr. 15/2012. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2012.06.002>
56. Knight, Tom F., *Idempotent Vector Design for Standard Assembly of BioBricks. Technical Report*. MIT Synthetic Biology Working Group Technical Reports, 2003. Disponibil la: <https://doi.org/10.21236/ada457791>
57. Krohs, Ulrich, „Convenience Experimentation”, în *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr. 1/2002, pp. 52–57. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2011.10.005>
58. Kull, Kalevi, „Outlines for a Post-Darwinian Biology”, în *Folia Baeriana*, nr. 7/1999, pp. 129–142. Disponibil la: <http://www.zbi.ee/~kalevi/postdarw.htm>
59. Kuntz, Marcel, „The Postmodern Assault on Science”, în *EMBO Reports*, vol. 13, nr. 10/2012, pp. 885–889. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/embor.2012.130>
60. Lachance, Jean-Christophe; Rodrigue, Sébastien; Palsson, Bernhard O., „Minimal Cells, Maximal Knowledge”, în *eLife*, vol. 8, 12.03.2019. Disponibil la: <https://doi.org/10.7554/elife.45379>
61. Lewens, Tim, „From Bricolage to BioBricks™: Synthetic Biology and Rational Design”, în *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, nr. 4, part B/2013, pp. 641–648. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.011>
62. Liu, Zihe; Wang, Kai; Chen, Yun; Tan, Tianwei; Nielsen, Jens, „Third-Generation Biorefineries as the Means to Produce Fuels and Chemicals from CO<sub>2</sub>”, în *Nature Catalysis*, nr. 3/2020, pp. 274–288. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/s41929-019-0421-5>
63. Mackelprang, Rebecca; Aurand, Emily R.; Bovenberg, Roel A. L.; Brink, Kathryn R.; Charo, R. Alta; Delborne, Jason A.; Diggans, James; Ellington, Andrew D.; “Clem” Fortman, Jeffrey L.; Isaacs, Farren J.; Medford, June I.; Murray, Richard M.; Noireaux, Vincent; Palmer, Megan J.;

- Zoloth, Laurie; Friedman, Douglas C., „Guiding Ethical Principles in Engineering Biology Research”, in: *ACS Synthetic Biology*, vol. 10, no. 5, pp. 907–910, 2021. <https://doi.org/10.1021/acssynbio.1c00129>
64. Macovei, Olivia, „Conceptual Delimitations related to the Philosophical Approaches on Synthetic Biology”, în *Logos Universality Mentality Education Novelty: Philosophy & Humanistic Sciences*, vol. 8, nr. 2/2020, pp. 83-104, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/lumenphs/8.2/47>
65. Macovei, Olivia, „Epistemological Approaches on Systemic and Synthetic Biology”, în *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, vol.13, nr. 4/2022, pp.471-495, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/400>
66. Macovei, Olivia, „Post-Darwinian Biology”, în *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, vol.13, nr. 4/2022, pp. 496-513, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/401>
67. Macovei, Olivia, „Synthetic Biology - Cultural and Anthropological Perspectives”, în *Postmodern Openings*, vol. 13, nr . 3/2022, pp. 216-233, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/po/13.3/486>
68. Macovei, Olivia, „The Ethics of Synthetic Biology - at the Confluence of Ecoethics and Technoethics”, în *Postmodern Openings*, vol. 13, nr . 3/2022, pp. 234-250, Disponibil la: <https://doi.org/10.18662/po/13.3/487>
69. Malyshev, Denis A.; Dhama, Kirandeep; Lavergne, Thomas; Chen, Tingjian; Dai, Nan; Foster, Jeremy M.; Corrêa, Ivan R.; Romesberg, Floyd E., „A Semi-Synthetic Organism with an Expanded Genetic Alphabet”, în *Nature*, vol. 509, nr. 7500, 2014, pp. 385-388. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nature13314>
70. McEuen, Paul, Dekker, Cees, „Synthesizing the Future”, în *ACS Chemical Biology*, vol. 3, nr. 1, pp. 10–12. Disponibil la: <https://doi.org/10.1021/cb700263r>
71. NEST High-Level Expert Group, *Syntetic Biology. Applying Engineering to Biology*. Disponibil la: <http://www.synbiosafe.eu/uploads///pdf/EU-highlevel-syntheticbiology.pdf>
72. Newman, Stuart A., „Meiogenics: Synthetic Biology Meets Transhumanism”, în *GeneWatch*, vol. 25, nr. 1-2/2012, pp. 31-31. Disponibil la: [https://www.synbiowatch.org/wp-content/uploads/2013/05/Genewatch\\_Meiogenics.pdf](https://www.synbiowatch.org/wp-content/uploads/2013/05/Genewatch_Meiogenics.pdf)

73. Nicholson, Daniel J., „Organisms ≠ Machines”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vo. 44, nr. 4 partea B, 2013, pp. 669–678. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.014>
74. Nouvel, Pascal, „From Synthetic Biology to Synthetic Humankind”, în *Comptes Rendus Biologies*, vol. 338, nr. 8-9/2015, pp. 559-565. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.crv.2015.06.015>
75. O'Malley, Maureen A., „Making Knowledge in Synthetic Biology: Design Meets Kludge”, în *Biological Theory*, vol. 4, nr. 4, 2009, pp. 378–389. Disponibil la: [https://doi.org/10.1162/BIOT\\_a\\_00006](https://doi.org/10.1162/BIOT_a_00006)
76. O'Malley, Maureen A.; Powell, Alexander; Davies, Jonathan F.; Calvert, Jane, „Knowledge-Making Distinctions in Synthetic Biology”, în *BioEssays*, vol. 30, nr. 1/2008, pp. 57–65. Disponibil la: <https://doi.org/10.1002/bies.20664>
77. Organizația Națiunilor Unite, Convenția privind diversitatea biologică, semnată la 05.06.1992, intrată în vigoare la data de 25.12.1993. Disponibil la: <https://biodiversitate.mmediu.ro/convention/>
78. Pauwels, Eleonore, „Public Understanding of Synthetic Biology”, în *BioScience*, vol. 63, nr. 2/2013, pp. 79–89. Disponibil la: <https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.2.4>
79. Pedersen, Michael; Phillips, Andrew, „Towards Programming Languages for Genetic Engineering of Living Cells”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 437–450. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0516.focus>
80. Phillips, Andrew; Cardelli, Luca, „A Programming Language for Composable DNA Circuits”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 419–436. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0072.focus>
81. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, *New Directions. The Ethics Of Synthetic Biology And Emerging Technologies*, 2010. Disponibil la: [https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/sites/default/files/PCSBI-Synthetic-Biology-Report-12.16.10\\_0.pdf](https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/sites/default/files/PCSBI-Synthetic-Biology-Report-12.16.10_0.pdf) (consultat la data de 02.05.2022).

82. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, *New Directions: The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies*, Washington, D.C., PCBSI, 2010. Disponibil la: <https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/synthetic-biology-report.html>
83. Purnick, Priscilla E. M.; Weiss, Ron, „The Second Wave of Synthetic Biology: From Modules to Systems”, în *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, vol. 10, nr. 6, 2009, pp. 410–422. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/nrm2698>
84. Saiki, Randall K.; Gelfand, David H.; Stoffel, Susanne; Scharf, Stephen J.; Higuchi, Russell; Horn, Glenn T.; Mullis, Kary B.; Erlich, Henry A., „Primer-Directed Enzymatic Amplification of DNA with a Thermostable DNA Polymerase", în *Science*, vol. 239, nr. 4839, 1988, pp. 487–491. Disponibil la: <https://doi.org/10.1126/science.239.4839.487>
85. Saladino, Raffaele; Šponer, Judit E.; Šponer, Jiří; Di Mauro, Ernesto, „Rewarming the Primordial Soup: Revisitations and Rediscoveries in Prebiotic Chemistry”, *ChemBioChem*, vol. 19, nr. 1, 2018, pp. 22–25. Disponibil la: <https://doi.org/10.1002/cbic.201700534>
86. Sands, Geneva; Atwood, Kylie; Collinson, Stephen; Bohn, Kevin, CNN, *US government report assesses China intentionally concealed severity of coronavirus*, 2020. Disponibil la: <https://edition.cnn.com/2020/05/03/politics/mike-pompeo-china-coronavirus-supplies/index.html> (consultat la data de 08.05.2022).
87. Sandu, Antonio, „A Levinasian Opening on the Affirmative Ethics of Care”, în *Journal for the Study of Religions and Ideologies*, vol. 15, nr. 43/2016, pp. 28-47. Disponibil la: <http://jsri.ro/ojs/index.php/jsri/article/view/790>
88. Sandu, Antonio; Caras, Ana, „(Christian) Bioethical dilemmas using synthetic biology and nanotechnologies", în *Journal For The Study Of Religions And Ideologies*, vol. 12, nr. 35/2013, pp. 158-177. Disponibil la: <http://jsri.ro/ojs/index.php/jsri/article/view/708/591>
89. Saukshmya, Trichi; Chugh, Archana, „Commercializing Synthetic Biology: Socio-ethical Concerns and Challenges Under Intellectual Property Regime”, în *Journal of Commercial Biotechnology*, nr. 16/2010, pp. 135–158. Disponibil la: <https://doi.org/10.1057/jcb.2009.28>
90. Săvulescu, Julian, „In defence of Procreative Beneficence”, în *Journal of Medical Ethics*, vol. 33, nr. 5, 2007, pp. 284–288. Disponibil la: <https://doi.org/10.1136/jme.2006.018184>

91. Schaefer, G. Owen; Savulescu, Julian, „The Ethics of Producing In Vitro Meat”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 31, nr. 2/2014, pp.188-202. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/japp.12056>
92. Schaefer, G. Owen; Săvulescu, Julian, „The Ethics of Producing In Vitro Meat”, în *Journal of Applied Philosophy*, vol. 31, nr. 2/2014, pp. 188-202. Disponibil la: <https://www.jstor.org/stable/24355954>
93. Shen-Orr, Shai S.; Milo, Ron; Mangan, Shmoolik; Alon, Uri, „Network Motifs in the Transcriptional Regulation Network of Escherichia coli”, în *Nature Genetics*, vol. 31, nr. 1/2002, pp. 64–68. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/ng881>
94. Si, Tong; Zhao, Huimin, „A Brief Overview of Synthetic Biology Research Programs and Roadmap Studies in the United States”, în *Synthetic and Systems Biotechnology*, vol. 1, nr. 4, 2016, pp. 258-264. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.synbio.2016.08.003>
95. Siegenfeld, Alexander F.; Bar-Yam, Yaneer, „An Introduction to Complex Systems Science and Its Applications”, în *Complexity*, 2020, pp. 1-16. Disponibil la: <https://doi.org/10.1155/2020/6105872>
96. Simons, Massimiliano, „Jean-François Lyotard and Postmodern Technoscience”, în *Philosophy and Technology*, nr. 35/2022, articolul nr. 31. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00517-3>
97. Simons, Massimiliano, „Synthetic Biology as a Technoscience: The Case of Minimal Genomes and Essential Genes”, în *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, nr. 85/2021, pp. 127–136. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2020.09.012>
98. Skolimowski, Henryk, „Eco-ethics as the Foundation of Conservation”, în *Environmentalist*, vol. 4, nr. suplimentar 7, 1984, pp. 45–51. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/BF01907293>
99. Stanford Encyclopedia of Philosophy, *Philosophy of Technology*, 2018. Disponibil la: <https://plato.stanford.edu/entries/technology/> (consultat la data de 22.04.2022).
100. Stano, Pasquale; Mavelli, Fabio, „Protocells Models in Origin of Life and Synthetic Biology”, în *Life*, vol. 5, nr. 4, 2015, pp. 1700–1702. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/life5041700>
101. Suárez, María; Jaramillo, Alfonso, „A. Challenges in the Computational Design of Proteins”, în *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 6, nr. suplimentar 4, 2009, pp. 477–491. Disponibil la: <https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0508.focus>



102. Sullins, John, „Synthetic Biology: The Technoscience of Artificial Life”, în *The Paideia Archive: Twentieth World Congress of Philosophy*, vol. 39, 1998, pp. 46-53. Disponibil la: <https://doi.org/10.5840/wcp20-paideia199839704>
103. Sung, Bong Hyun; Donghui, Choe; Sun, Chang Kim; Byung-Kwan, Cho, „Construction of a Minimal Genome as a Chassis for Synthetic Biology”, în *Essays in Biochemistry*, vol. 60, nr. 4/2016, pp. 337–346. Disponibil la: <https://doi.org/10.1042/EBC20160024>
104. Szybalski, Waclaw, „In Vivo and in Vitro Initiation of Transcription”, în: Kohn, Alexander; Shatky, Adam (Editori), *Control of Gene Expression*, seria *Advances in Experimental Medicine and Biology*, volumul 44, Boston, Editura, 1974. Disponibil la: [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3246-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3246-6_3)
105. Taebi, Behnam, „Bridging the Gap between Social Acceptance and Ethical Acceptability”, în *Risk Analysis*, vol. 37, nr. 10, pp. 1817-1827. Disponibil la: <https://doi.org/10.1111/risa.12734>
106. Tetz, Victor V.; Tetz, George V. , „A New Biological Definition of Life”, în *Biomolecular Concepts*, vol. 11, nr. 1, pp. 1-16. Disponibil la: <https://doi.org/10.1515/bmc-2020-0001>
107. Ujéda, Louis, „Nanotechnology and Synthetic Biology: The Ambiguity of the Nano-Bio Convergence”, în *Philosophia Scientia*, vol. 23, nr. 1/2019, pp. 57-72. Disponibil la: <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1751>
108. Urzúa, Juan Alberto Lecaros; Gaete, Gonzalo López, „Making Environmental Ethics More Practical: A Model of Principlism”. *Ramon Llull Journal of Applied Ethics*, vol. 9, 2018, pp. 95-116. Disponibil la: <https://www.raco.cat/index.php/rljae/article/download/338151/429022/>
109. Van den Belt, Henk, „Playing God in Frankenstein’s Footsteps: Synthetic Biology and the Meaning of Life”, în *Nanoethics*, vol. 3, nr. 3, 2009, pp. 257-268. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11569-009-0079-6>
110. Van den Belt, Henk, „Synthetic biology, patenting, health and global justice”, în *Systems and synthetic biology*, vol. 7, nr. 3/2013, pp. 87–98. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s11693-012-9098-7>
111. Van Dooren, Thom, „Inventing Seed: The Nature(s) of Intellectual Property in Plants”, în *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 26, nr. 4/2008, pp. 676–697. Disponibil la: <https://doi.org/10.1068/dtvd>

112. Venetz, Jonathan E.; Del Medico, Luca; Wölfle, Alexander; Schächle, Philipp; Bucher, Yves; Appert, Donat; Tschan, Flavia; Flores-Tinoco, Carlos E.; van Kooten, Mariëlle; Guennoun, Rym; Deutsch, Samuel; Christen, Matthias; Christen, Beat, „Chemical Synthesis Rewriting of a Bacterial Genome to Achieve Design Flexibility and Biological Functionality”, în *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, nr. 16, 2019, pp. 8070-8079. Disponibil la: <https://doi.org/10.1073/pnas.1818259116>
113. Venter, Craig, *Synthetic Biology*, Edit. J. Craig Venter Institute, La Jolla, SUA, n. d. Disponibil la: <https://www.jcvi.org/research/synthetic-biology> (consultat la data de 25.04.2022).
114. Vermeire, Theo, *Oamenii de știință examinează potențialul și riscurile asociate biologiei sintetice*, Comisia Europeană, Buletinul informativ electronic Sănătate-UE 144 - În prim-plan, 09.12.2016. Disponibil la: [http://ec.europa.eu/health/newsletter/144/focus\\_newsletter\\_ro.htm](http://ec.europa.eu/health/newsletter/144/focus_newsletter_ro.htm)
115. Wang, Fangzhong; Zhang, Weiwen, „Synthetic Biology: Recent Progress, Biosafety and Biosecurity Concerns, and Possible Solutions”, în *Journal of Biosafety and Biosecurity*, vol. 1, nr. 1, 2019, pp. 22-30. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2018.12.003>
116. Wikmark, Odd-Gunnar; Brautaset, Trygve; Agapito-Tenzen, Sarah Z.; Okoli, Arinze S., *Synthetic Biology-Biosafety and Contribution to Addressing Societal Challenges*, Biosafety Report 2016/02, 2016. Disponibil la: [https://www.researchgate.net/publication/311309898\\_Synthetic\\_biology\\_biosafety\\_and\\_contribution\\_to\\_addressing\\_societal\\_challenges](https://www.researchgate.net/publication/311309898_Synthetic_biology_biosafety_and_contribution_to_addressing_societal_challenges)
117. Wodak, Josh, „(Human-Inflected) Evolution in an Age of (Human-Induced) Extinction: Synthetic Biology Meets the Anthropocene”, în *Humanities*, vol. 9, nr. 4/2020, p. 126. Disponibil la: <https://doi.org/10.3390/h9040126>
118. Zhao, Huimin (Editor), *Synthetic Biology: Tools and Applications*, Amsterdam, Editura Academic Press-Elsevier, 2013, p. 327
119. Zwart, Hub, „Philosophy of Biology: From Primal Scenes to Synthetic Cells”, în *eLife*, vol. 8, 2019, p. 46518. Disponibil la: <https://doi.org/10.7554/eLife.46518>

