Universala Esperanto-Asocio

Internacia Kongresa Universitato

74-a sesio
2-a Virtuala Kongreso
de Esperanto
17 – 24 de julio 2021

Scienca Universitata Sesio

37-a sesio
Komuna Esperanto-kongreso:
germana, pola, fervojista
21 – 24 de majo 2021

Red. Anna Striganova, Dmitrij Ŝevĉenko, Amri Wandel

Eldonejo «Impeto»

УДК 811.922
ББК 81.8 Эсп

UDC 811.922

Internacia Kongresa Universitato

74-a sesio. 17 – 24 de julio 2021

Scienca Universitata Sesio

37-a sesio. 21 – 24 de majo 2021

Redaktoroj: Anna Striganova, Dmitrij Ŝevĉenko, Amri Wandel

Provlegis Rob Moerbeek

Ред. Анна Стриганова, Дмитрий Шевченко, Амри Вандель

Internacia Kongresa Universitato / Ред. Анна Стриганова, Дмитрий Шевченко, Амри Вандель. Международный Конгрессный Университет. На языке эсперанто — М.: Импэто, 2021. — 134 с.
ISBN 978-5-7161-0372-9

УДК 811.922
ББК 81.8 Эсп

Dankon al IKU-komisiono: Sabine Fiedler, Michael Maitzen, José Antonio Vergara, Jingen Wen kaj Amri Wandel.
Dankon pro la traduko kaj kontrolo: Edmund Grimley-Evans, Brian Moon, Yannick Janine Dumoulin, Claude Nourmont.

Kun aŭspicio de
Universala Esperanto-Asocio
Akademio Internacia de la Sciencoj

ISBN 978-5-7161-0372-9

© «Impeto», aranĝo, 2021

Enhavo

Antaŭparolo **4**

Redakcie **6**

IKU / AIS 1 – Amri Wandel
Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj 8

IKU / AIS 2 – Jesper Lykke Jacobsen
Fraktoj 21

IKU / AIS 3 – Francesco Maurelli
Lunesplorado: robotikaj aliroj 32

IKU / AIS 4 – Orlando E. Raola
Evoluo de komputada kemio cele al solvo de kemiaj problemoj 41

IKU 5 – Michele Gazzola
Mezuri lingvan justecon: indikiloj kaj indicoj 53

IKU 6 – Mikaelo Bronŝtejn
La Katastrofo kaj ties bardoj 63

IKU 7 – Keyhan Sayadpour
Kovimo kaj Koro 75

IKU 8 – Gabriel Beecham
Esenco kaj estonteco de la intensa medicino por spiraj malsanoj 81

Scienca Kafejo – Ulrich Brandenburg
Diplomatiaj mekanismoj por fortigi pacon kaj konfidon 92

Scienca Kafejo – Alessandra Madella
Kina teorio kaj Esperanto en debatoj ekde la 50aj jaroj 97

Scienca Kafejo – Sara Spanò
Vivmalsano: plurfaceta manifestiĝokun longa historio 108

Scienca Kafejo – Anna Striganova
Ĉu ekzistas malbono en antikvaj fabeloj? 117

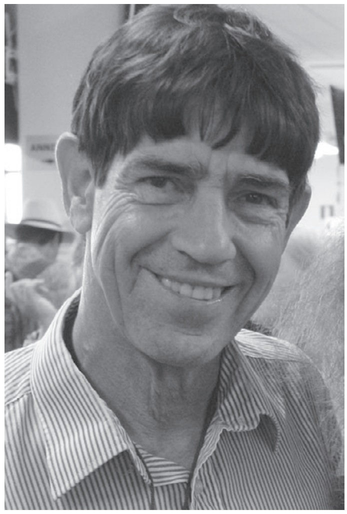
SUS – Ida Stria
La nordĝermanaj lingvoj: karakterizaĵoj, deveno kaj vario 120

SUS – Anna Striganova
Fabeloj pri li, fabeloj pri ŝi 128

SUS – Amri Wandel
Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj 133

Antaŭparolo

Amri Wandel, UEA-estrarano pri Scienca kaj Faka Agado, Prezidanto de AIS



Ankaŭ ĉi-jare la Internacia Kongresa Universitato (IKU, 74-a sesio) okazas virtuale, pro KOVID-19, kiu kreis novan mondan realecon: virtuala kunvenado kaj konferencado. La 106-a Universala Kongreso en Belfasto estis anstataŭigita per la dua Virtuala Kongreso (VK2), en kies kadro okazos virtuale ankaŭ IKU kaj la Scienca Kafejo (SK).

Tiu ĉi IKU-libro havas 14 tekstojn kaj resumojn: 8 IKU, 4 SK kaj 3 de la Scienca Universitata Sesio (SUS) de Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS), okazinta fine de majo kadre de la GEA/PEAIFEF — "Transponta Kongreso" (unu estas komuna al IKU kaj SUS). Ĝi estas havebla rete senpage (kiel pasintjare), sed ankaŭ papera ekzemplero estas havebla ĉe la Libroservo.

La IKU-libro markas ĉi-jare sian 25-jaran jubileon, ĉar en 1997 aperis la unua modesta broŝuro de tekstoj de la IKU-prelegoj en Adelaido, siatempe kunmetita de la tiamaj UEA-prezidanto, Chong Lee, kaj estrarano pri Scienca kaj Faka Agado, Amri Wandel. La sekvantjara IKU-libro jam havis la kutiman formaton: *https://uea.org/pdf/IKU/IKU1998.pdf*, kaj de tiam aperis ĉiujare. Plian rondan jubileon la IKU-libro festas ĉi-jare estante la kvina libroforma: en 2017 la IKU-libro aperis unuafoje ne kiel broŝuro sed libroforme kaj unuafoje ĝi ne estis produktita en la Centra Oficejo. La sekva (2018) estis eldonita en Israelo, kaj la tri lastaj de la eldonejo Impeto en Rusio.

En la VK2 okazos ok IKU-prelegoj, el kiuj kvar havos daŭrigan prelegon kun eblo fari AIS-ekzamenon.

Kiel pasintjare, IKU verŝajne estos unu el la plej popularaj programeroj, ankaŭ virtuale. Malsame ol la ordinara UK, en la VK estas nur unu aŭ du programeroj samtempe. La kvar IKU/AIS-prelegoj estos senkonkurencaj. Ĉiuj IKU-prelegoj okazos meze de la kerna programo (13—16 UTC) konvene por preskaŭ ĉiuj horzonoj, de Japanio ĝis Kalifornio. Jen la plena programo (tempoj laŭ UTC):

IKU-inaŭguro kaj IKU/AIS 1: 17 julio 14:00-15:30 (Wandel, Nigraj truoj)
IKU/AIS 2: 18 julio 13:00-14:00 (Jacobsen, Fraktoj)
IKU/AIS 3: 18 julio 14:00-15:00 (Maurelli, Lunesplorado)
IKU/AIS 4: 19 julio 15:00-16:00 (Raola, Komputada kemio)
IKU 5: 19 julio 14-15 (Gazzola, Lingva justeco)
IKU 6: 20 julio 13-14 (Bronŝtejn, La Katastrofo kaj ties bardoj)
IKU 7: 22 julio 14-15 (Sayadpour, Kovim kaj koro)
IKU 8: 23 julio 13-14 (Beecham, Spirmalsanoj)

Scienca Kafejo: 19 julio 12-14 (Brandenburg, Spanò, Madella, Striganova)
Scienca Forumo: 24 julio 12-13 (resumo kaj disdono de AIS-atestoj)

Mi ŝatus danki miajn kunredaktorojn kaj eldonistojn *Dima Ŝevĉenko* kaj *Anna Striganova.* Kiel ĉiam la IKU-komisiono profesie prijuĝis la proponojn *Sabine Fiedler, Michael Maitzen, José Antonio Vergara, Jingen Wen* kaj mi. Aparte mi volas danki la elirantan IKU-komisionanon *Humphrey Tonkin, pro la* longa kaj valora kontribuo al la IKU-juĝado.

La IKU-resumojn tradukis en la anglan *Edmund Grimley-Evans*, kontrolis *Brian Moon, en* la francan tradukis *Yannick kaj Janin Dumoulin*, kontrolis *Claude Nourmont*. Tiuj tradukoj estas ege gravaj por diskonigi la sciencan aplikon de Esperanto inter ne-parolantoj de Esperanto.

Redakcie

Dmitrij Ŝevĉenko kaj Anna Striganova

Karaj, jam la trian fojon ni havas la honoron esti la redaktoroj kaj eldonistoj de tia grava projekto de AIS kunlabore kun UEA – la libro de la Internacia Kongresa Univeritato.

Kiel eble vi scias, pasintjare ni devis adaptiĝi al la situacio en la mondo kaj inventi iun novan formon por prezenti la IKU-libron, ĉar la maniero de la antaŭaj jaroj ne taŭgis en la nunaj cirkonstancoj. Ni decidis eksperimenti pri la "hibrida" eldono de la libro. Do, rezulte aperis la elektronika (bita) libro kaj ankaŭ la papera eldono. PDF-forman version eblas tute senpage elŝuti en la retejo *http://iku.trovu.com*. Ni invitas vin fari tion, se vi ankoraŭ ne faris. La paperan version vi povas mendi en la Katalogo de UEA – *https://mallonge.net/ff*.

Pro la sukceso de la IKU-libro 2020, ni uzis la saman sistemon por la IKU-libro 2021. Ĉi-jare ĝi estas iom pli ampleksa, i.a. pro la aldono de la SUS-prelegoj. Kaj ĝi estas ankaŭ senpage elŝutebla ĉe *http://iku2.trovu.com*.

Tiu ĉi projekto estas agrabla, sed temporaba, streĉa kaj granda laboro. Krom tio ankaŭ la paperforma eldono havas sufiĉe grandajn elspezojn. Do, se vi povas iel helpi, vi estas bonvenaj. Kion eblas fari?

• *eblas donaci iomete el via UEA-konto, kontaktante* financoj@co.uea.org *kaj petante ĝiron al IMPT-M (Eldonejo "Impeto") kun indiko de la sumo kaj noto "Donaco por eldono de la IKU-libro 2021".*
• *mendi ĉe la Libroservo de UEA la paperforman version de la libro. Sekvu la retejon de la eldonejo kaj la dissendoliston de UEA "Laste aperis".*
• *diskonigi la ligilon* http://iku2.trovu.com *al viaj amikoj, en la sociaj retoj, bultenoj, revuoj ktp.*
• *aboni nian jutuban kanalon* https://mallonge.net/fd *kaj "ŝati" la filmeton pri la IKU-libro 2021 kaj la aliaj libroj.*

Same kiel la antaŭajn fojojn, tiu ĉi eldono de la IKU-libro estas produkto de la laboro de vere internacia teamo. Ni aliĝas al Amri Wandel kaj dankas ĉiujn, kiuj kontribuis al tiu ĉi projekto. Aldone ni volas ege danki nian spertulon Rob Moerbeek, kiu helpis provlegi la tekstojn de la libro.

Espereble tiu ĉi eldono plaĉos al vi!

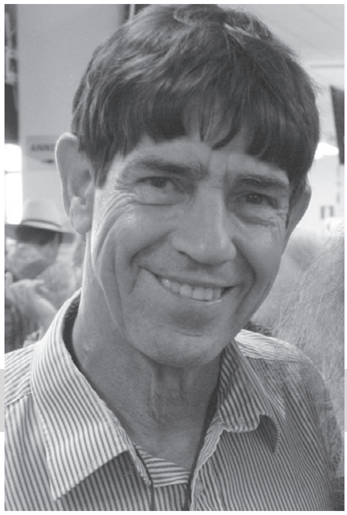
Internacia Kongresa Universitato

74-a sesio
Tutmonde
17 — 24 de julio 2021

IKU / AIS 1

Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj

Amri Wandel



Prof. Amri Wandel estas profesoro pri astrofiziko en la Universitato de Jerusalemo. De kvar jardekoj li esploras nigrajn truojn kaj aktivajn galaksiojn. Prezidanto de la Israela societo por Astrobiologio kaj membro de Internacia Astronomia Unio. Liaj esploroj pri gigantaj nigraj truoj kaj kvazaroj kaj aktivaj galaksioj estas internacie konataj kaj aperis en la plej prestiĝaj astrofizikaj sciencaj revuoj. En Esperantujo li estas Akademiano, UEA-estrarano pri Scienca kaj Faka Agado kaj prezidanto de Akademio Internacia de la Sciencoj.

Resumo: Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj

Ambaŭ tiuj ekzotaj fenomenoj antaŭviditaj de la Ĝenerala Teorio de Relativeco de Einstein, estis dum multaj jaroj konsiderataj kiel matematikaj kuriozaĵoj, ne vere ekzistantaj en la reala mondo. Eĉ Einstein mem dubis pri la reala ekzisto de tiuj du fantastaj kaj malfacile percepteblaj manifestiĝoj de sia teorio. Nigraj Truoj estis malkovritaj de astronomoj antaŭ ĉ. kvindek jaroj, gravitaj ondoj antaŭ ses jaroj, en septembro 2015 (Nobelpremio pri fiziko 2017) kaj la giganta nigra truo en la centro de nia Galaksio – en 1995 (Nobelpremio pri fiziko 2020). Ni lernos, kio efektive estas nigraj truoj, kiel ili estas ligitaj al gravitaj ondoj, kaj kiaj enigmaj malkovroj okazis en la lastaj jaroj pri tiuj du fenomenoj.

Abstract: Black holes and gravitational waves

Both of these exotic phenomena, predicted by Einstein's General Theory of Relativity, were for many years thought of as mathematical curiosities, not actually existing in the real world. Even Einstein himself doubted the reality of these fantastic and hard-to-perceive manifestations of his theory. Black holes were discovered by astronomers about fifty years ago, gravitational waves six years ago, in September 2015 (Nobel Prize in Physics 2017), and the gigantic black hole at the centre of our Galaxy in 1995 (Nobel Prize in Physics 2020). We will learn what black holes really are, how they are linked to gravitational waves, and what enigmatic discoveries have been made in recent years concerning these two phenomena.

Résumé: Trous noirs et ondes gravitationnelles

Ces deux phénomènes exotiques prévus par la Théorie de la Relativité Générale d'Einstein, ont été pendant longtemps considérés comme des curiosités mathématiques n'ayant pas

d’existence véritable dans le monde réel. Einstein lui-même doutait de l’existence réelle de ces deux manifestations fantastiques et difficilement perceptibles de sa théorie. Les trous noirs ont été découverts par les astronomes il y a une cinquantaine d’années, les ondes gravitationnelles il y a six ans, en septembre 2015 (Prix Nobel de physique 2017) et le trou noir géant situé au centre de notre Galaxie en 1995 (Prix Nobel de physique 2020). Nous apprendrons ce que sont effectivement les trous noirs, comment ils sont liés aux ondes gravitationnelles, et quelles énigmatiques découvertes ont été faites ces dernières années sur ces deux phénomènes.

Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj

1. Historia enkonduko

Nigraj truoj, samkiel gravitaj ondoj, estas matematike antaŭviditaj de la teorio de Einstein, kiu mem tamen ne kredis ke ili ekzistas en la reala mondo. Nigraj truoj estis unuafoje malkovritaj de astronomoj en 1972, kaj gravitaj ondoj en 2015.

Kelkaj mejloŝtonaj datoj pri nigraj truoj kaj gravitaj ondoj:

1784 – La angla pastro John Michell unuafoje proponas la koncepton de nigra truo: surbaze de la gravita teorio de Newton li kalkulis ke stelo, 500-oble pli granda ol la suno gravite englutus la propran lumon.

1915 – Einstein publikigas la Ĝeneralan Teorion de Relativeco, kiu antaŭvidas nigrajn truojn kaj gravitajn ondojn.

1916 – la germana fizikisto Karl Schwartzschild trovis la solvon de la ekvacioj de Einstein, kiu konformas al nigra truo.

1965 – La matematikisto Roger Penrose kalkulas la modernajn ekvaciojn de nigra truo.

1968 – La fizikisto John Wheeler proponis la nomon “nigra truo” (angle “Black Hole”)

1972 – Malkovro de la unua steleca nigra truo, Cygnus X-1, per la X-radia satelita teleskopo COS-B. Temas pri stelduopo, kie unu el la paruloj estas nevidebla kaj emisias intensan rentgenan radiadon.

1995 – Du teamoj, germana (gvidata de Reinhard Genzel) kaj usona (gvidata de Andrea Ghez), malkovris gigantan nigran truon nomatan Sagittarius A* en la cerntro de nia galaksio. Samtempe aliaj astronomoj malkovris similajn gigantajn nigrajn truojn en la centro de pluraj aliaj galaksioj,

1999 – Wandel, Peterson kaj aliaj astrofizikistoj montras la rilaton inter aktivaj galaksioj kaj la gigantaj nigraj truoj.

2015 – Post tridekjara laboro la projekto LIGO unuafoje malkovris gravitajn ondojn el forega kolizio de nigraj truoj.

2017 – Nobel-premio pri fiziko ricevita de la gvidantoj de LIGO, Weiss, Barris kaj Thorne pro la malkovro de gravitaj ondoj.

2019 – La internacia kunlabora projekto "Event Horizon Telescope" produktis la unuan rektan foton de nigra truo (en la galaksio M87)

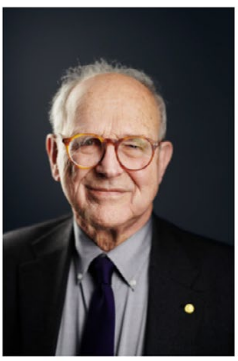
2020 – Nobelpremio pri fiziko pro esploroj rilataj al nigraj truoj estis dividita, pro teoriaj esploroj (Penrose) kaj la malkovro de la giganta nigra truo en la centro de nia galaksio (Ghez kaj Genzel).

2. Du Nobelpremioj: gravitaj ondoj kaj nigraj truoj

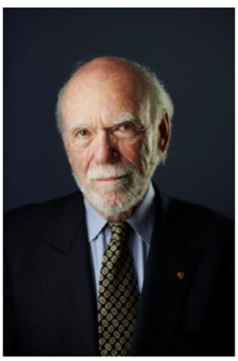
La Nobelpremio pri fiziko estis donita duone al la brita matematikisto kaj fizikisto Roger Penrose, (Oxfordo, Britio) pro la matematika priskribo de nigra truo en Ĝenerala Relativeco kaj la alia duono estis dividita inter Andrea Ghez (UCLA, Usono) kaj Reinhardt Genzel (Max Planck, Germanio), pro la malkovro de la giganta nigra truo en la centro de nia galaksio, la Lakta Vojo. Dum preskaŭ tridek jaroj iliaj teamoj sekvis per la plej potencaj teleskopoj surtere, en Havajo kaj Ĉilio, la moviĝon de steloj proksime de tiu nevidebla objekto, kaj tiel sukcesis taksi ĝian precizan mason: 4 milionoble la mason de nia suno, kaj situon: la mistera objekto Sagitario A*, videbla nur per radio-teleskopoj.

https://edition.cnn.com/2020/10/06/world/nobel-prize-2020-winner-physics-scn-intl/index.html

Nobelpremio 2017: Gravitaj Ondoj



© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud
Rainer Weiss



© Nobel Media AB. Photo: A.Mahmoud
Barry C. Barish

© Nobel Media AB. Photo: A.Mahmoud
Kip S. Thorne

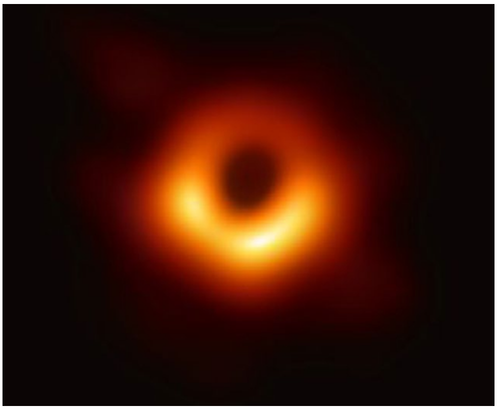
Rainer Weiss (MIT, Usono), Kip S. Thorne (CALTEC, Usono), kaj Barry C. Barish (CALTEC, Usono) dividis la Nobelpremion pri fiziko pro la malkovro de gravitaj ondoj, per la Lasera Interferometria Gravitonda Observatorio (LIGO), 30-jara projekto kun pli ol mil kunlaborantoj.

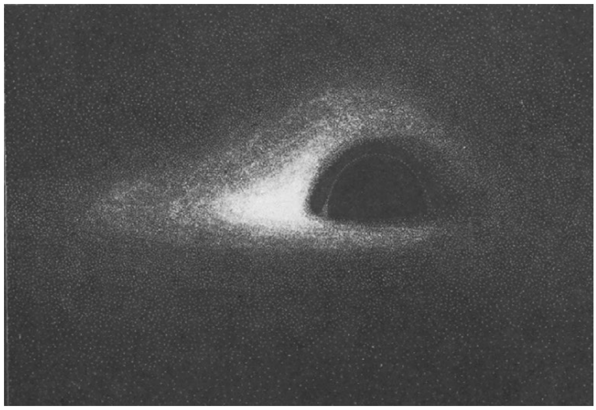
https://www.elisascience.org/multimedia/image/nobel-prize-physics-2017

3. Kiel aspektas nigra truo?

Se lumo ne povas forlasi nigran truon, kiel eblas ĝin vidi kaj foti? La unua rekta foto de nigra truo estis bildo de la giganta nigra truo en la centro de la galaksio M87, farita per la radioteleskopa internacia reto EHT (Event-Horizonta Teleskopo) kaj publikigita en 2019 (la maldekstra bildo sube). Vidu la esperantlingvan artikolon de Wendel Pontes kaj Loic Rossi en la retejo de Scienca Revuo (ISAE), *https://mallonge.net/7d*.

Popularscienca artikolo kiu priskribas la bildon aperis en la retejo de NASA: *https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/news/black-hole-image-makes-history*

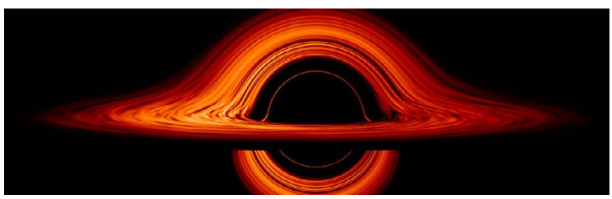




Tiu foto estas ne malsimila al la teoriaj bildoj de nigra truo kun ĉirkaŭanta gaso-disko, kalkulitaj de la franca fizikisto Luminet jam en 1978 (dekstre). Ĝi ankaŭ similas al la fantazia bildo de la nigra truo en la sciencfikcia filmo "Interstellar" (Usono 2014): *https://www.space.com/28552-interstellar-movie-black-holes-study.html*

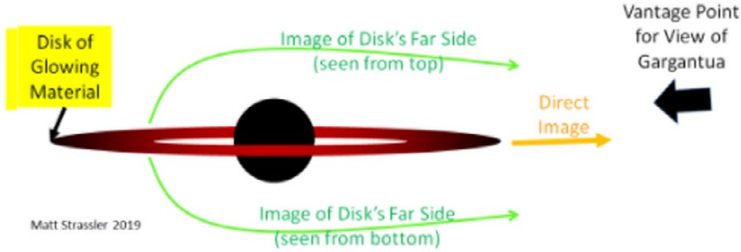
Fantazia bildo de la nigra truo "Gargantua" en la sciencfikcia filmo "Interstellar" (Fotokredito: Paramount Pictures)

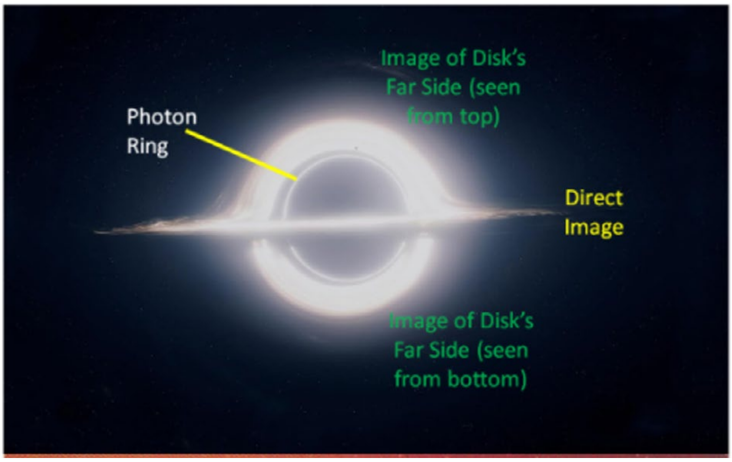
Lastatempe oni aperigis komputilajn grafikaĵojn kiuj montras bildon kalkulitan laŭ la ekvacioj de la lumradioj en la Ĝenerala Teorio de Relativeco, kiel tiu produktita en 2019 de NASA:

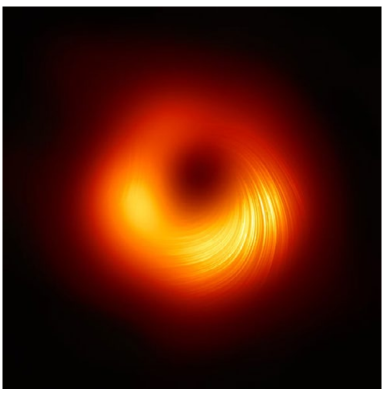


La fizika skemo malantaŭ tiu komputila grafikaĵo estas klarigita en la sekva diagramo: la tuto estas la aspekto de disko de varmega gaso kiu ĉirkaŭas la nigran truon, kiel ĝi aspektas el pluraj direktoj. La supra rondo estas la lumo kiu venas de la malantaŭa parto de la disko kurbigita super la nigra truo, la suba rondo

venas de la malantaŭa parto de la disko kurbigita sub la nigra truo kaj la meza disk-forma parto estas la lumo kiu venas de la antaŭa parto de la disko rekte al la observanto.





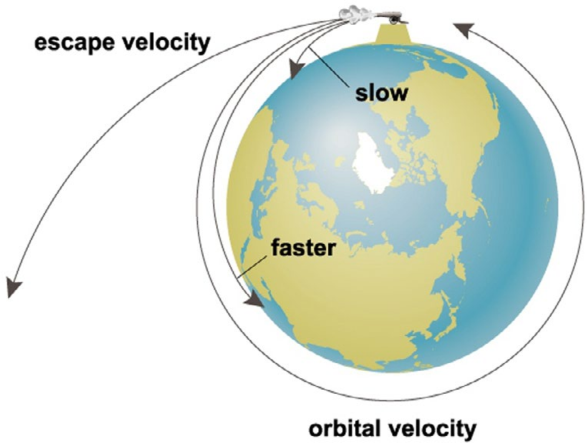


En 2021 estis publikigita bildo de la magneta kampo de la sama giganta nigra truo en M87, kiu estas surprize simila al la simulitaj bildoj de NASA: *https://www.scientificamerican.com/article/magnetic-field-around-a-black-hole-mapped-for-the-first-time/"*.

Radio-onda bildo de la magneta kampo de la giganta nigra truo en la galaksio M87
Fotokredito: EHT scienca kunlabora teamo.
https://cosmosmagazine.com/space/how-massive-can-a-supermassive-black-hole-get/

4. Kio estas nigra truo?

Por difini nigran truon, ni devas konatiĝi kun la termino "rapideco de forkuro" (angle: escape velocity). Tio estas la rapideco kiun raketo (aŭ ajna objekto, ekz. kanonkuglo) bezonus por forlasi la Teron (aŭ alian astron). Imagu kanonegon situantan sur alta monto.



Ju pli rapida estos la pafita kuglo, des pli grandan distancon ĝi atingos. Se la rapideco atingos 8 km/sekundo, la kuglo ĉirkaŭiros la terglobon laŭ ronda orbito. Se la rapideco estos 11.2 km/sek, la kuglo forflugos laŭ parabola orbito sen reveni al la Tero.

Por forkuri de **Nigra Truo** necesus rapideco pli granda ol la rapideco de lumo.

Ekzistas pluraj difinoj de nigra truo:

- Fermita regiono en la spaco-tempo, de kio nenio povas foriri, eĉ ne lumo
- Nigra truo englutas ĉion kio proksimiĝas al tiu regiono
- Efektive nigra truo estas difinita per nur du datumoj: ĝia maso kaj angula momentumo (turniĝo). Teorie ĝi ankaŭ povas havi elektran ŝargon.
- Por forkuri de nigra truo oni bezonus rapidecon pli grandan ol la rapideco de lumo, kio ne eblas!
- La sfera regiono ĉirkaŭ nigra truo, de kie ne eblas forkuri – eĉ ne lumrapide – nomiĝas la evento-horizonto, kaj ĝia grandeco – **la radiuso de Schwartzshild**:

Karl Schwartzshild

$$Rs = \frac{2GM}{c^2} = 3km \frac{M}{Msun}$$

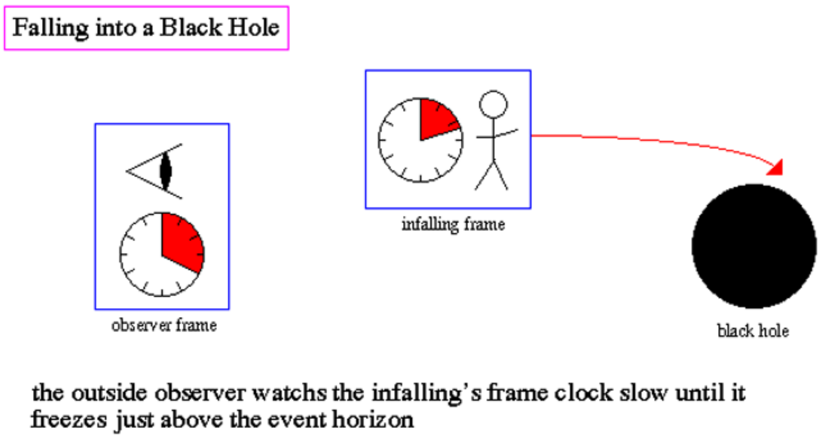
Msun estas la maso de nia Suno, markita en astrofiziko per $M_{\odot}$.

• Objekto aŭ astro sufiĉe densa, sufiĉe malgranda kompare kun ĝia maso fariĝas nigra truo. Ekzemple, se nia suno ŝrumpos ĝis grandeco de 3 km, ĝi fariĝos nigra truo.

• El la ĉi-supra ekvacio ni vidas ke la grandeco de nigra truo estas proporcia al ĝia maso. Ekzemple, la diametro de nigra truo kun maso egala al tiu de la Suno estas tri kilometroj. Proporcie Sag A*, la giganta nigra truo en la centro de nia galaksio, kiu havas mason de 4 milionoble la maso de la Suno (aŭ 4 10^6 $M_{\odot}$), havas diametron de 12 milionoj da km, ĉ. tridek-oble la distanco inter Tero kaj la Luno.

5. Tempo plilongiĝo

Estas konate ke spacveturado je rapideco proksima al la rapideco de la lumo kaŭzus malrapidiĝon de la tempo-fluo ĉe la astronaŭtoj. Simila fenomeno okazas apud nigra truo: relative al ekstera observanto la tempo de astronaŭtoj proksime al nigra truo etendiĝas: ilia horloĝo funkcios pli malrapide ol tiu de fora observanto. La kialo ne estas rapideco, sed la intensa gravita kampo, ĉar unu principo de la teorio de Ĝenerala Relativeco diras ke akcelo kaj gravito estas ekvivalentaj.



En la filmo "Interstellar", la astronaŭto Cooper perdas 50 jarojn pro manovro apud la nigra truo. Kiam li revenas al la Tero, li renkontas sian filinon Merf kiel maljunan virinon, dum li mem restis preskaŭ samaĝa.

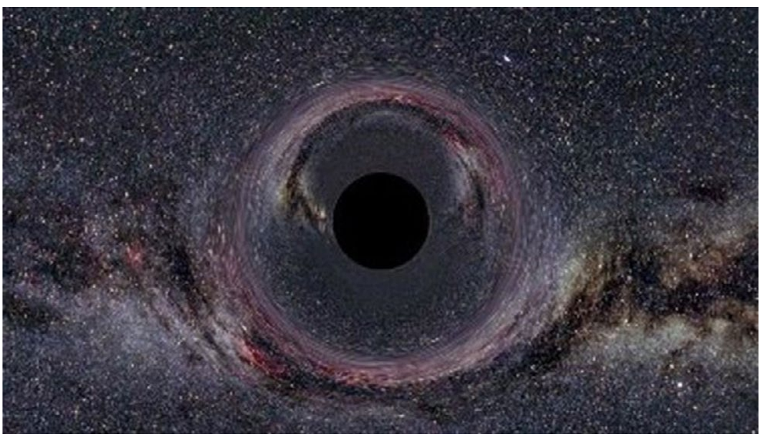
https://www.gq-magazine.co.uk/article/interstellar-science-guide-relativity-time-dilation-black-hole-gargantua

6. Masoj de nigraj truoj

Ni konas du specojn de nigraj truoj, distingitaj de iliaj masoj:

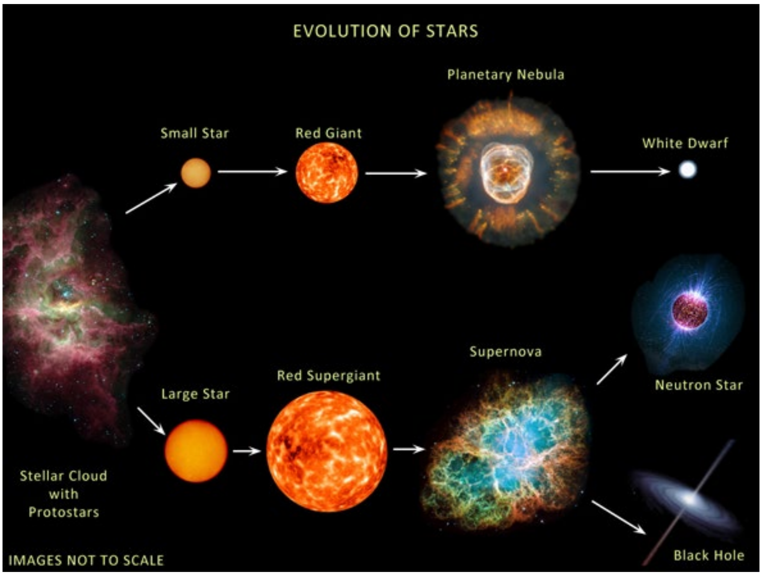
Stelecaj nigraj truoj – kun maso plurfoje la maso de la Suno ($M_{\odot}$) – kreiĝas de stela evoluo

Gigantaj nigraj truoj – kun masoj de milionoj ĝis miliardoj da $M_{\odot}$ – troviĝas en la centroj de galaksioj.



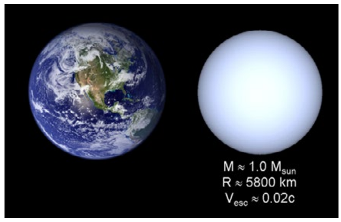
Teorie ekzistas tria speco – **Etaj aŭ praaj nigraj truoj** (angle: primordial Black Holes) – kun maso pli malgranda ol la Suno – ne povus kreiĝi per stela evoluo, sekve ili povus aperi nur en la altega denseco en la pra-universo. Tamen, **ili ankoraŭ ne estis trovitaj**.

La sekva diagramo klarigas la evoluon de stelecaj nigraj truoj:
https://slideplayer.com/slide/10955241/



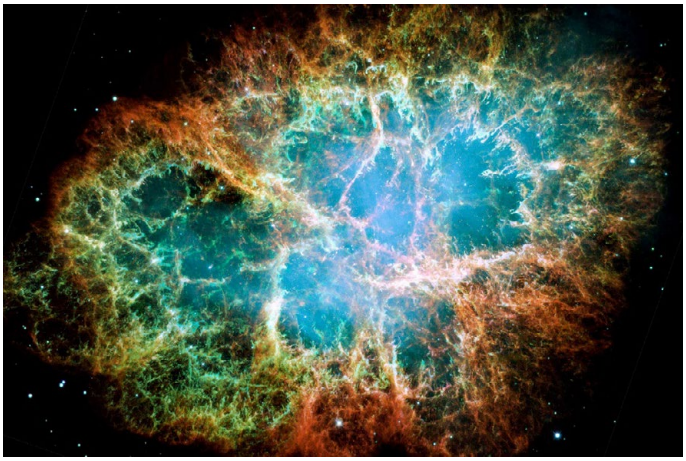
La tri branĉoj de stela evoluo

Steloj kun maso malpli granda ol ok-oble tiu de nia Suno (<8 M_{Θ}), mortas kiel **blankaj nanoj**, kun fina maso de 0.5-1.4M_{Θ} kaj grandeco simila al Tero



Blanka nano kompare al Tero

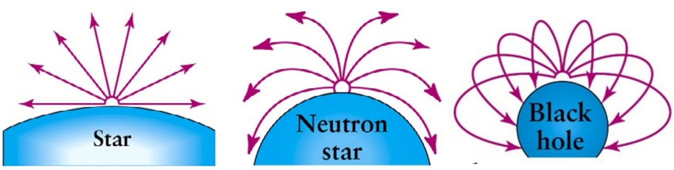
- Steloj pli pezaj ol 8 M_{Θ} finas sian vivon en supernova-eksplodo.



La Krabo-nebulozo, restaĵo de supernovao kiu ekspodis antaŭ ĉ. mil jaroj

- Steloj kun maso de 10-20M_{Θ}: la supernova-eksplodo postlasas neŭtronan stelon, kun maso de 1.5-3 M_{Θ} kaj diametro de ĉ. 20 km.
- Steloj kun maso de 20-130M_{Θ}: la eksplodo postlasas nigran truon, kun masoj inter 5-60 M_{Θ} kaj diametroj 15-300 km, respektive.
- Steloj kun maso inter 130M_{Θ} kaj 250M_{Θ}: la eksplodo teorie postlasus nenion, pro la efiko de paro-malstabileco (teorie, ĉar efektive la plej grandaj steloj kiujn ni konas havas mason de ĉ. 100 M_{Θ}). Sekve la maksimuma maso de steleca nigra truo estas ĉ. 60 M_{Θ}.

La forkura rapideco de diversaj astroj:



De la Tero – 11 .2 km/sek
De la surfaco de la Suno aŭ de simila stelo – kelkcentoj da km/sek
De blanka nano – tipe 1-2% de la rapideco de lumo (miloj da km/sek)
De neŭtrona stelo – tipe 50% de la rapideco de lumo (150,000 km/sek)
De nigra truo – la rapideco de lumo (sekve eĉ lumo ne povas forkuri).

7. Kiel malkovri nigran truon?

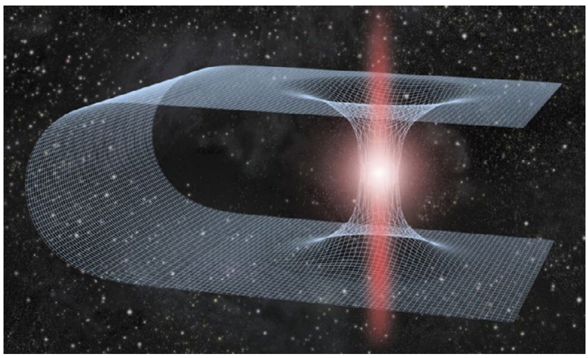
Ĉar nigraj truoj ne emisias lumon, kiel eblas ilin malkovri?

Multaj steloj vivas en paroj. Se unu el la paruloj eksplodas kiel supernovao, sekve fariĝas nigra truo kaj eksuĉas gason de sia ŝvelinta najbaro, la suĉita gaso alfluas ĉirkaŭ la nigra truo kaj kreas varmegan diskon, kiu emisias X-radiojn.

Se oni observas normalan stelon "dancante" ĉirkaŭ nevidebla centro, el kiu venas intensa X-radiado, oni konkludas ke temas pri neŭtrona stelo aŭ nigra truo. De la movado de la stela najbaro oni povas kalkuli la mason de la nevidebla objekto. Se la maso estas pli granda ol trioble la maso de la Suno, verŝajne temas pri nigra turo. Tiel oni malkovris la unuan nigran truon, Cygnus X-1, en 1972.

8. Vermo-truoj

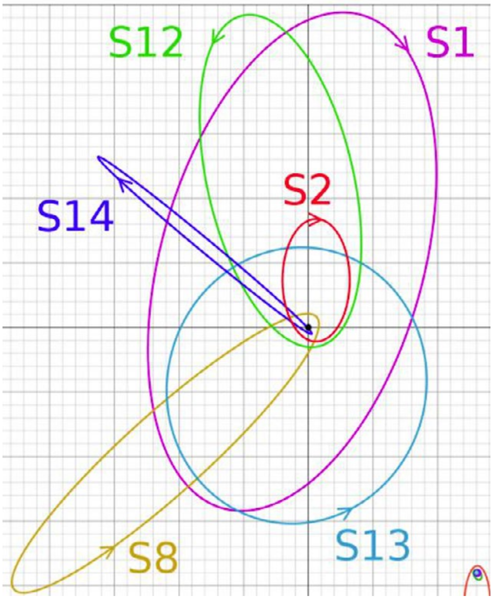
Fantasta sekvo de Ĝenarala Relariveco estas la ebleco por spaca kaj tempa veturado tra "vermo-truoj". Temas pri "kolo" aŭ "tunelo" inter du ligitaj nigraj truoj kiuj konektas du forajn regionojn en kurba spac-tempo. Teorie eblas, transsalte tra vermo-truo, atingi dum mallonga tempo tre forajn lokojn, kvazaŭ pli rapide ol lumo.

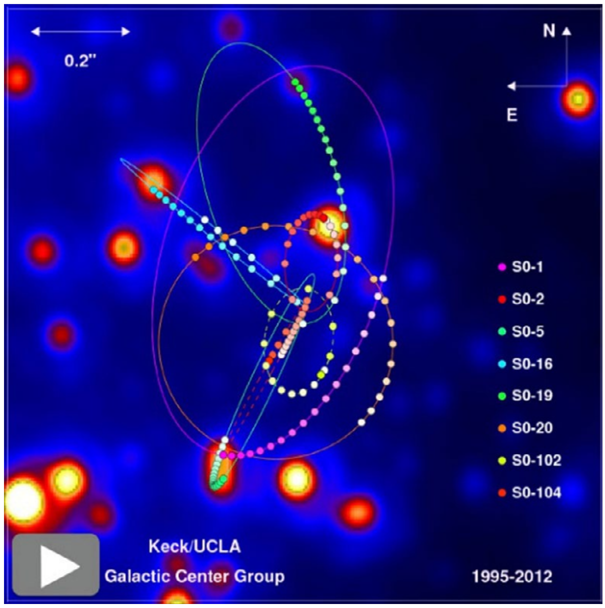


En la filmo "Interstellar" la sciecistoj uzas vermo-truon kiun ili hazarde malkovris apud la planedo Saturno, por atingi la tre foran planedan sistemon ĉirkaŭ la nigra truo Gargantua, por serĉi novan hejmon por la homaro.

9. La Giganta nigra truo en la cento de la Galaksio

Proksime de la centro de nia galaksio, la Lakta Vojo, en la konstelacio Saĝitaro, sed 26 mil lumjaroj for de ni, oni malkovris multajn stelojn kiuj dancadas ege rapide en elipsaj orbitoj ĉirkaŭ ne-videbla objekto (kiu tamen emisias radio-ondojn): Sagittarius A*.





Elipsaj orbitoj ĉirkaŭ la radio-fonto Sagittarius A*. Dekstre sube aperas por komparo nia sunsistemo (la blua punkto).

El la stelaj rapidecoj oni taksis ĝian mason: 4 milionoj pli ol nia Suno. Pro ĝia kompakteco kaj ne videbleco oni konkludis ke ĝi estas giganta nigra truo.

Artikoloj pri la nobelpremio kaj pri la foto de nigra truo aperis ankaŭ en la revuo Esperanto, en novembro 2020, en la rubriko “Fake Science Profesie tra la mondo” kaj en Scienca Revuo (vidu supre en ĉapitro 3).

Fake, Science kaj Profesie tra la mondo

Nobelpremio pro nigra truo kaj dua ondo de koronviruso

Amri Wandel,
Estrarano pri Scienca kaj Faka Agado

Duono de la Nobelpremio pri fiziko estis donita al la brita fizikisto Roger Penrose, kiu estis la unua kiu solvis la ekvaciojn de Einstein (en 1965) por tumiĝanta nigra truo, kaj la alia duono estis dividita inter Andrea Ghez (UCLA, Usono) kaj Reinhardt Genzel (Max Planck, Germanio), pro la malkovro de la giganta nigra truo en la centro de nia galaksio, la Lakta Vojo. Dum preskaŭ tridek jaroj ili sekvis per la plej potencaj teleskopoj surtere, en Havajo kaj Ĉilio, la moviĝon de steloj proksime de tiu nevidebla objekto, kaj tiel sukcesis taksi ĝian precizan mason: 4 milionoble la mason de nia suno, kaj situon: la mistera objekto Sagitario A*, videbla nur per radio-teleskopoj.

Sekve de la anoncado de la premio (06.10.2020), la populara novajportalo YNET intervjuis kvar el la plej konataj esploristoj pri nigraj truoj en Israelo: *https://www.ynet.co.il/articles/0.7340.L-5811387*. Mi klarigis pri la nigra truo en la centro de nia galaksio kaj rakontis pri mia kunlaboro kun Ghez, dum miaj vizitoj al UCLA. Mi gratulis Ghez, kaj ŝi persone dankis por la mencio de nia kunlaboro en la intervjuo. Ghez estas cetere la kvara virino, kiu ricevis la Nobel-Premion pri fiziko. La unua estis Marie Curie, kiu ricevis la premion en 1903 por la malkovro de radioaktiveco, kaj denove pri kemio (en 1913), pro la malkovro de Radiumo kaj Poloniumo.

Tute koincide, mi prelegis pri nigraj truoj en la virtuala kunveno de KAEST (Konferenco pri Aplikoj de Esperanto en Scienco kaj Tekniko en tiu ĉi numero) tri tagojn antaŭ la anoncado de la Nobelpremio (la prelego estis registrita kaj videblas en *http://esperanto.org.il/av/Klubo20Sep29.mp4* (ekde minuto 5)).

Eble ne koincide, la unua rekta pruvo pri la ekzisto de nigra truo estis fama foto de la giganta nigra truo en la centro de la galaksio M87, farita per la radioteleskopa internacia reto EHT (Event-Horizonta Teleskopo) kaj publikigita en 2019. Pri tio legeblas E-artikolo (de Wendel Pontes kaj Loic Rossi) en *https://mallonge.net/7d*.

Foto de la nigra truo en la galkasio M87 publikigita en 2019

La dua ondo de la koronviruso

En oktobro 2020, duonjaron post kiam la koronviruso estis proklamita kiel pandemio, multaj landoj spertas ĝian duan ondon, pli severan ol la unua. La tutmonda nombro de mortintoj superis la simbolan valoron de unu miliono, kaj tiu de konfirmitaj infektitoj proksimiĝas 45 milionojn. Malpli konata estas la takso de fakuloj, kaj de la monda organizajo pri sano (WHO), ke la efektiva nombro de infektitoj estas 10-20-oble pli granda, ĉar multaj infektitoj ne estis identigitaj. Tio signifas ke ĉ. 5-10% de la monda loĝantaro estis infektita. Kredeble ankaŭ la nombro de mortoj estas signife pli granda ol la oficiala, ĉar multaj, aparte en la tria mondo, mortas de Kovid19 sen esti testitaj kaj identigitaj kiel infektitoj. Komparante la nombron de la forpasoj kun tiu dum la sama tempo en la pasinta jaro, oni konkludis ke verŝajne la nombro da mortintoj pro la viruso estas ĉ. 50% pli granda ol la registrita nombro.

Sed ĉu tiuj nombroj vere estas la plej taŭgaj por mezuri la disvastiĝon de la pandemio? Efektive, fakuloj asertas ke ne, ĉar la nombro de infektitoj dependas de la nombro de testoj, kaj la nombro de mortintoj dependas de la nombro de infektitoj. Pli objektiva parametro estas la elcentaĵo de testoj kun pozitiva rezulto. La situacio en diversaj landoj videblas en la apuda mondmapo: la kolorkodo montras la elcentaĵon de pozitivaj testoj meze de oktobro. La Latinamerikaj landoj estas grizkoloraj pro relative malalta nombro de testoj, sed laŭ la datumoj ili devus esti en la plej alta kategorio (pli ol 20%), kiel Meksiko.

Sen datumoj 0% 0.1% 1% 2% 3% 5% 10% 20% +50%

Elcentaĵo de testoj kun pozitiva rezulto laŭlande (el *https://ourworldindata.org/coronavirus*)

Por mezuri la severecon de KOVID-19, verŝajne la plej signifa parametro estas la morto-elcentaĵo, nome la elcentaĵo de mortintoj el la nombro de novaj infektitoj.

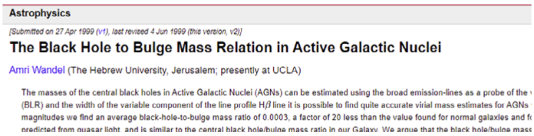
226 1351(11) Novembro 2020 Esperanto

10. Gigantaj nigraj truoj en aliaj galaksioj

Meze de la naŭdekaj, astronomoj sukcesis observi la moviĝon de steloj kaj gaso en la centroj de najbaraj galaksioj, kiel la granda galaksio de Andromedo kaj aliaj. La konkludo estis ke en tiuj centroj kaŝiĝas gigantaj nigraj truoj, kun masoj de milionoj ĝis milardoj oble la maso de la Suno. Tiu malkovro estis subtenita de la koncentriĝo de steloj proksime de la centro, kiu videblas kiel eta brila punkto (tamen multe pli granda ol la nigra truo, kiu ne estas videbla eĉ per la plej grandaj optikaj teleskopoj, kaj nur lastatempe “forita” per ra-

dio-ondoj, far la EHT-projekto). Oni trovis ke la masoj de tiuj nigraj truoj estas proporciaj al la stela maso kaj rapideco en la centoj de tiuj galaksioj.

Fine de la naŭdekaj, A. Wandel kaj aliaj astrofizikistoj proponis novan metodon por akurate mezuri la masojn de gigantaj nigraj truoj en aktivaj galaksioj kaj montris ke la sama proporcia rilato ekzistas en aktivaj galaksioj. (Wandel, A. 1999, Ap.J.L 519, pp. L39-L42; Wandel, A., Peterson, B.M. and Malkan, M.A. 1999 Ap.J. 526, pp. 579-591; Peterson, B.M. and Wandel, A. 1999, Ap.J. 521, pp. L95-L98; Peterson, B.M. and Wandel, A., 2000, Ap.J. 540, pp. L13-L16; Wandel, A. 2002, Ap.J. 565, pp. 762-772)


Astrophysics

[Submitted on 27 Apr 1999 (v1), last revised 4 Jun 1999 (this version, v2)]

The Black Hole to Bulge Mass Relation in Active Galactic Nuclei

Amri Wandel (The Hebrew University, Jerusalem; presently at UCLA)

The masses of the central black holes in Active Galactic Nuclei (AGNs) can be estimated using the broad emission-lines as a probe of the
(BLR) and the width of the variable component of the line profile Hβ line it is possible to find quite accurate virial mass estimates for AGNs
magnitudes we find an average black-hole-to-bulge mass ratio of 0.0003, a factor of 20 less than the value found for normal galaxies and f
predicted from quasar light, and is similar to the central black hole/bulge mass ratio in our Galaxy. We argue that the black hole/bulge mass

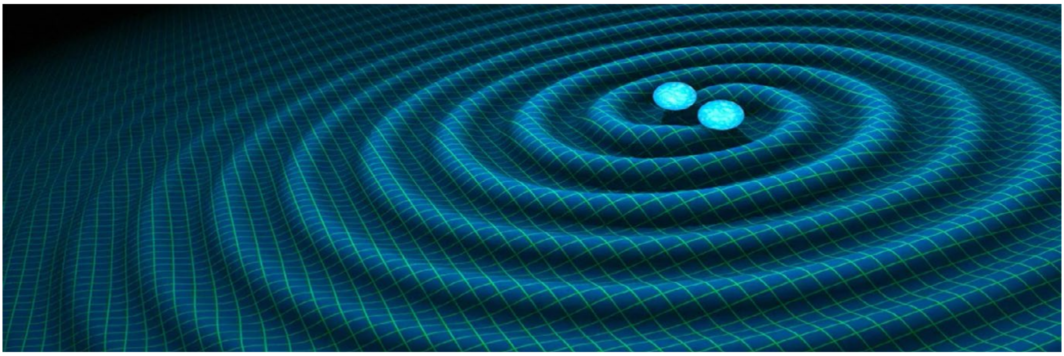
Evidence for Supermassive Black Holes in Active Galactic Nuclei

Bradley M. Peterson [1] and Amri Wandel [2]

Received 2000 May 3; accepted 2000 July 11; published 2000 August 23

ABSTRACT

11. Gravitaj Ondoj



Ilustraĵo de gravitaj ondoj: Caltec-JPL, ekz.
https://www.dw.com/en/gravitational-waves-discovery-that-shook-the-world-wins-2017-nobel-prize-in-physics/a-40791877

Kio estas Gravitaj Ondoj?

- Elektro-magnetajn ondojn (ekz. lumo aŭ radio-ondoj) produktas moviĝo de elektraj ŝargoj.
- Simile, gravitajn ondojn produktas moviĝo de masoj.
- Gravitaj ondoj estas etaj vibroj en la spac-tempo.
- Ili estis antaŭviditaj de Einsteinen kiel rezulto de lia teorio de Ĝenerala Relativeco en 1916.
- Malgraŭ jardekoj da provoj, gravitaj ondoj estis malkovritaj nur en 2015 (Nobel Premio 2017), ĉar ili estas treege malfortaj.

12. Malkovro de gravitaj Ondoj

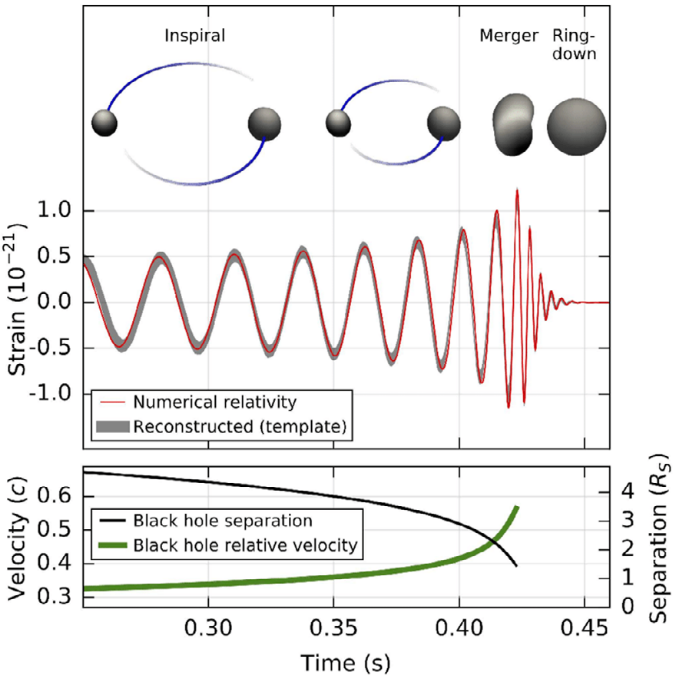
Ĉar gravitaj ondoj estas tiom malfortaj, la provoj ilin malkovri fiaskis dum jardekoj, kaj nur cent jarojn post ilia teoria propono far Einstein ili estis eksperimete observitaj. Por ilin malkovri oni konstruis dum 25 jaroj la projekton LIGO: Lasera Interferometra Gravitonda Observatorio. Temas pri du identaj grandegaj aparatoj kun la formo de la litero L, ĉiu brako longas 4 kilometrojn. Ili estis konstruitaj en du ekstremoj de Usono, apartigitaj je

distanco de 3000 km unu de la alia (du gravitondaj observatorioj, LIGO kaj VIRGO aperas en la bildoj ĉi-sube).

La 14an de septembro 2015 LIGO malkovris la unuan signalon de gravitaj ondoj – el kolizio de du nigraj truoj kiu okazis pli ol miliardo da lumjaroj for de Tero, antaŭ pli ol miliardo da jaroj (gravitaj ondoj moviĝas tra la spaco je rapideco de lumo).

La gravitondaj observatorioj LIGO kaj VIRGO

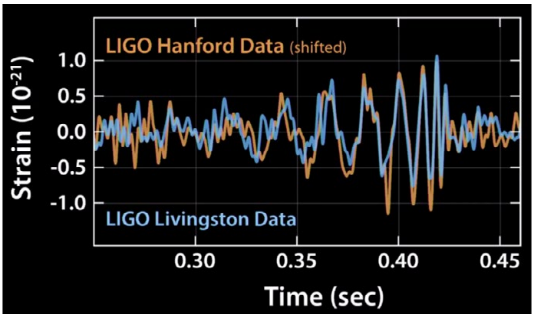
13. Signalo el kolizio de nigraj truoj



La sama signalo estis registrita samtempe en la du LIGO-observatorioj, je distanco de 3000 km unu de la alia, el kiu oni kalkulis ke temis pri kolizio de du nigraj truoj en fora galaksio, je distanco de 1.3 miliardoj da lumjaroj. Sekve oni malkovris pliajn signalojn de similaj kolizioj de paroj de nigraj truoj, kiuj kunfandiĝis al novaj, pli grandaj nigraj truoj.

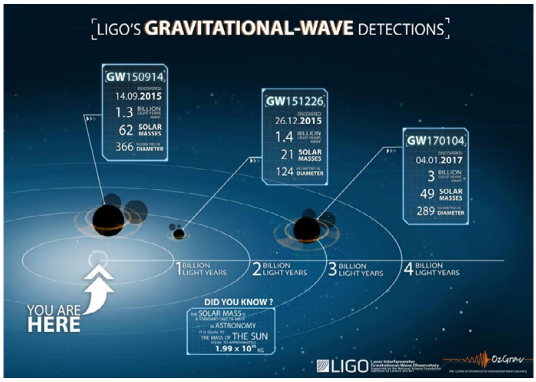
La spirala proksimiĝo, kolizio kaj kunfandiĝo de du nigraj truoj emisias gravitajn ondojn (la supra grafikaĵo), kiuj ege malfortiĝas pro la granda distanco, kaj kiam ili atingas la Teron, kaŭzas apenaŭ mezureblajn vibrojn kiuj diference influas la longecon de la du brakoj de la L-forma aparato. Ege sentema lasera detektilo sukcesis mezuri ilin. La tuta evento daŭris malpli ol unu sekundo.

La efektive mezuritaj signaloj de la du observatorioj aperas en la bildo en paĝo 20. Ili sufiĉe similas al la teoria kalkulo en la supra bildo, kaj estis preskaŭ identaj kaj samtempaj, kvankam mezuriaj de du apartaj malproksimaj observatorioj.



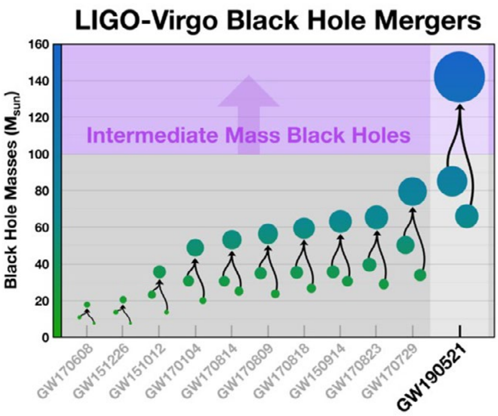
La signalo malkovrita en 2015 de la du gravitondaj observatorioj de LIGO, en Hanford kaj Livingston (Usono).

En la sekvaj monatoj kaj jaroj LIGO malkovris pliajn similajn eventojn. En la suba bildo oni vidas la tri unuajn malkovritajn, du en 2015 kaj unu en 2017. La bildo montras la masojn de la koliziintaj nigraj truoj kaj la distancon de la eventoj.



Tri gravitondaj signaloj malkovritaj de LIGO en 2015 kaj 2017

En la sekvaj jaroj estis malkovritaj pli ol dek similaj gravitondaj eventoj, kiel montras la suba grafikaĵo.



La gravitondaj eventoj malkovritaj inter 2015–2019 ordigitaj laŭ la maso de la rezultinta nigra truo (indikita sur la skalo maldekstre).

14. La mistera signalo de 2019

En septembro 2020 estis anoncita nova evento, observita jam en majo 2019: *https://phys.org/news/2020-09-ligo-virgo-detectors-massive-gravitational-wave.html*

Ĝi venis el pli granda distanco ol ĉiuj antaŭe observitaj signaloj: 7 miliardoj lumjaroj. La masoj de la kunfandiĝintaj nigraj truoj estis escepte grandaj: 66 kaj 85 oble la maso de nia Suno ($M_{\odot}$), kaj la rezulto estis nigra truo kun maso de 142 $M_{\odot}$ (tio ne estas eraro, la "mankanta" maso – 9 $M_{\odot}$ – transformiĝis al gravitaj ondoj).

Tiu evento estis enigma por astrofizikistoj, ĉar kiel direte fine de ĉapitro 6, steleca nigra truo de pli ol 60 $M_{\odot}$ ne povus ekzisti! Por klarigi tiun eventon oni proponis ke la koliziintaj nigraj truoj estis mem produktitaj en antaŭaj kunfandiĝoj, aŭ ke niaj teorioj de stela evoluo devus esti modifitaj. La enigma scienca novaĵo aperis ankaŭ en la revuo *Esperanto*, en oktobro 2020, en la rubriko "Fake Science Profesie tra la mondo".

Fraktoj

Jesper Lykke Jacobsen

Jesper Lykke Jacobsen (1971), profesoro pri teoria fiziko ĉe Sorbono kaj École Normale Supérieure (Parizo). Portempe disponigita al Institut de Hautes Études Scientifiques (Bures-sur-Yvette). Aŭtoro de ĉirkaŭ 160 sciencaj publikaĵoj, specialisto pri konforma kvantuma kampteorio kaj ĝia apliko al modeloj de statistika fiziko. Gvidis 16 doktoriĝajn studentojn. Laŭreato de la premio Paul Langevin (2016) kaj honora membro de Institut Universitaire de France. Membro de Akademio de Esperanto de 2019.

Resumo: Fraktoj

Fraktoj estas nekutimaj geometriaj formoj, kiuj aperis en matematiko en la 1870-aj jaroj kaj iom populariĝis ĉe la ĝenerala publiko en la 1980-aj. Ili nuntempe havas grandan utilon en la modelado de tre malsamaj fizikaj fenomenoj. Fraktaj formoj observeblas en geologio, botaniko, biofiziko, inĝenierio kaj sendube multaj aliaj fakoj. En tiu ĉi IKU-prelego mi prezentas kiom eble simple la bazon de la teorio pri fraktoj kaj ilustras ilian uzon per multaj ekzemploj.

Abstract: Fractals

Fractals are unusual geometrical shapes that first appeared in mathematics in the 1870s and were popularised among the general public in the 1980s. Nowadays they are highly useful in the modeling of a broad variety of physical phenomena. Fractal shapes can be observed in geology, botanics, biophysics, engineering and undoubtedly many other disciplines. In this lecture I shall present, as simply as possible, the foundation of the theory of fractals and I shall illustrate their use by numerous examples.

Résumé: Les fractales

Les fractales sont des formes géométriques inhabituelles, qui ont fait leur apparition dans les mathématiques au cours des années 1870 et ont connu une certaine popularité auprès du grand public dans les années 1980. Elles ont aujourd’hui une grande utilité dans la modélisation de phénomènes physiques très divers. Des formes fractales peuvent être observées en géologie, botanique, biophysique, ingénierie et sans doute beaucoup d’autres spécialités. Dans cette conférence je présente le plus simplement possible la base de la théorie des fractales et illustre leur utilisation par de nombreux exemples.

Fraktoj
Enkonduko al memsimila geometrio

Enkonduko

Regulaj geometriaj formoj kiel rektoj, egallateraj trianguloj, kvadratoj kaj cirkloj estas konataj kaj ŝatataj de la Homo ekde la prahistoriaj tempoj, kiel dokumentas ili apero en surrokaj pentraĵoj kaj ĉizaĵoj. Ne estas malfacile diveni kial: la horizonto estas (preskaŭ) rekto, la ĵeto de ŝtono en akvon produktas ondetojn en la formo de koncentraj cirkloj, kaj ludoj per egallongaj bastonoj nature kondukas al la konstruo de regulaj poligonoj kaj poliedroj. En la Antikveco, la adoro de tiaj formoj kulminis per la konstruo de la egiptaj piramidoj kaj per la laboro de grekaj matematikistoj kaj filozofoj kiel Eŭklido, Pitagoro kaj Platono. La praktika uzeblo de tiaj formoj en konstruarto kaj urboplanado estas nediskutebla. La astronomiaj malkovroj de Keplero, Galilejo kaj Neŭtono ŝajnas provizi ian pruvon, ke la regula geometrio estas la substanco mem de la Universo.

Verŝajne la prestiĝo de tiuj ekzemploj estas la kaŭzo, ke nur relative lastatempe sciencistoj iniciatis la studon de malpli regulaj, aŭ eĉ tute neregulaj geometriaj formoj. Tamen ne estas malfacile konstati, ke la plejparto de formoj renkontataj en la naturo tute ne similas al eŭklidaj elementoj aŭ platonaj korpoj. Glaciaj kristaloj sur frostiĝanta lago aŭ fenestrovitro formas fascinajn disbranĉantajn strukturojn, ne malsimilajn al filikoj aŭ arboj, en kiu parteto okulfrape similas al la tuto, samkiel la folioj kaj branĉetoj sur arbobranĉo mem elvokas la formon de la tuta arbo. Ankaŭ fulmo disbranĉiĝas en memsimila maniero, sed estas tamen klare ke la geometriaj formoj de fulmo kaj glacikristalo estas tre malsimilaj inter si. La strukturo de iaj legomoj, kiel ekzemple florbrokolo, estas tuta mondo por tiu, kiu kiel la angla poeto William Blake pretas «vidi mondon en sablograjno».

Kiel do tiaj geometriaj formoj, konataj sub la nomo fraktoj ekde la 1980-aj jaroj, fariĝis parto de la Parnaso de la moderna scienco? En kiuj situacioj kaj fakoj oni povas ilin renkonti kaj utiligi? Per kiuj rimedoj oni povas ilin distingi kaj karakterizi? Tiu ĉi mallonga teksto (kaj la responda IKU-prelego kaj AIS-kurseto) estas modesta provo skizi responderojn al tiuj demandoj, el la perspektivo de teoria fizikisto. Mi intence parafrazas la plej matematikajn klarigojn, por igi la komprenon ebla al legantoj sen apartaj fakaj scioj, esperante ke veraj specialistoj pardonos min pro tiu leĝera aliro.

Pri stranga funkcio

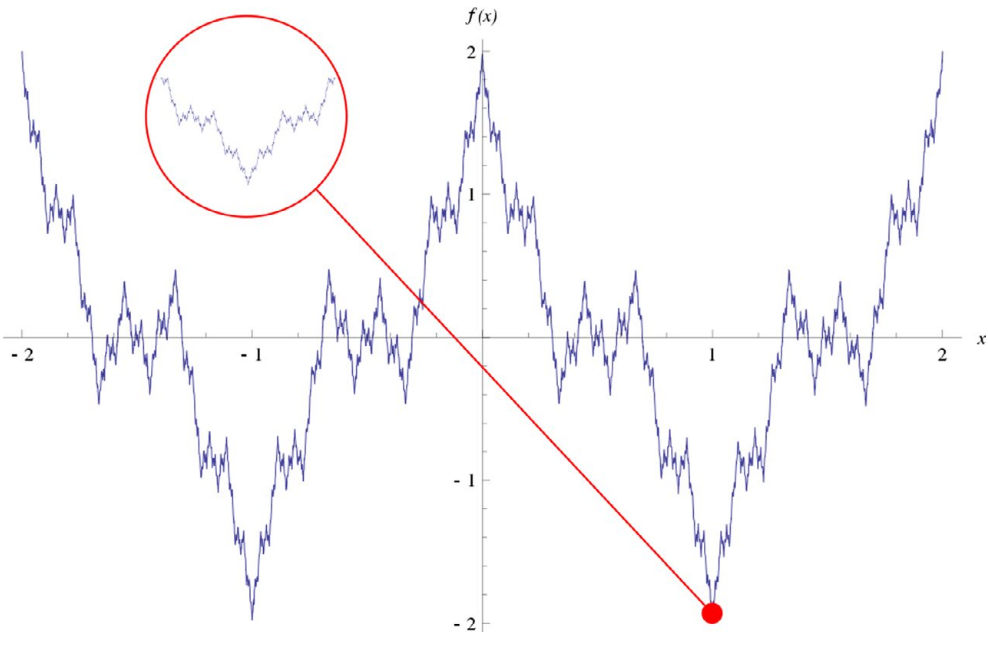
Ajna eseo pri fraktoj devas elekti inter aliro pedagogia (komencante per la plej simplaj ekzemploj) aŭ kronika (kompilante la okazintaĵojn en pli-malpli kronologia ordo). Mi elektis la kronikistan aliron, sed konfesinde la historie unua ekzemplo de frakto ne nepre estas la plej simpla.

Grava nocio en matematiko estas tiu de *funkcio*. Funkcio estas recepto por asocii al iu nombro x (ni diru, al reelo) alian nombron $f(x)$, nomatan la bildo de x per la funkcio f. La plej simpla recepto estas doni eksplicite la kalkulon, per kiu oni trovas $f(x)$ konante x. Ekzemple, se $f(x) = x^2$, oni trovas $f(x)$ multobligante x per ĝi mem. Oni povas desegni

la grafon de *f*, bildigante la valorojn de *x* laŭ horizontala akso kaj la respondajn valorojn *f(x)* laŭ vertikala akso. En nia ekzemplo, kaj en multaj aliaj kazoj, tio donas kurbon (ĉi tie parabolon), kiun oni povas desegni sen levi la krajonon de la papero. Ni diras tiam ke *f* estas *kontinua* funkcio. Sumo, produto kaj kunmeto de finia nombro de kontinuaj funkcioj produktas funkcion, kiu estas mem kontinua. Tial la plejparto de la funkcioj praktike renkontataj estas kontinuaj.

Alia grava nocio estas la *diferencialo* de funkcio, notita $f'(x)$. Oni povas difini ĝin (iom loze) kiel la inklinon en la punkto *x* de la grafo de *f(x)*, aŭ alivorte kiel la rapidecon, per kiu via krajono moviĝas en la vertikala direkto, se vi desegnas la grafon de *f(x)* movante vian krajonon egalrapide en la horizontala direkto (seismografoj laboras tiel). Samkiel kontinueco, la diferencialebleco (t.e. la fakto havi bone difinitan diferencialon) estas konservita sub finiaj sumoj, produtoj kaj kunmetoj. Oni do facile povus kredi, ke iu ajn kontinua funkcio estas ankaŭ diferencialebla (krom eventuale en kelkaj esceptaj punktoj). Laborante en la kunteksto de tia kredo, la germana matematikisto Karl Weierstrass faris gravan malkovron en la jaro 1872.

Weierstrass difinis funkcion $f_{a,b}(x)$ dependantan de *x* kaj de du reelaj parametroj, *a* kaj *b*, nun nomitan *la funkcio de Weierstrass*. Temas pri nefinia sumo de trigonometriaj funkcioj, sed ni ne bezonas ĝian precizan esprimon ĉi tie. Tiu funkcio estas kontinua (por $0 < a < 1$), sed <u>nenie</u> diferencialebla (por $a\,b \geq 1$). Loze dirite, por akurate desegni la grafon de $f_{a,b}(x)$, via krajono devas en ĉiu punkto moviĝi per nefinia (aŭ almenaŭ nekalkulebla) rapideco en la vertikala direkto! Konkrete la grafo aspektas tiel ĉi (por la ekzemplo $a = 1/2$ kaj $b = 3$):



Unuavide la grafo aspektas nur kiel iom pintita montaro. Sed estas pli subtile, ol tio. Se oni pligrandigas parteton de la grafo (kiel tra la ruĝa "lupeo" sur la bildo) arbitre malgranda parto de la grafo similas al la tuta grafo. Tiun fenomenon oni nomas *memsimileco*. Ĝi estas la karakteriza trajto de la objektoj, kiujn Benoît Mandelbrot poste (en la 1980-aj jaroj) komencis nomi *fraktoj*.

La artifiko de Weierstrass estis difini $f_{a,b}(x)$ kiel la sumon de *nefinia* nombro da termoj. Sub certaj kondiĉoj, tiu nefinia sumo permesas ruinigi la proprecon de diferencialebleco en iu ajn punkto x, nome por $a\,b \geq 1$ en ĉi-tiu kazo.

Oni povas demandi sin: kiom da inko necesas por desegni la grafon de la funkcio de Weierstrass? Aŭ per aliaj vortoj, kiom longa estas la trajektorio de la krajono, kiu faras la desegnaĵon? La surpriza respondo al tiu demando estas: nefinia (do, senlima kvanto da inko)! Eblas plinuanci la diskuton, demandante: "kiom nefinie" longa estas la trajektorio? Por respondi al tiu demando necesas unue difini, kio estas *frakta dimensio*.

Kiom longas la marbordo de Britio?

En 1967 la pola-franca-usona matematikisto Benoît Mandelbrot aperigis artikoleton en la revuo *Science*, kies titolo starigas la demandon, kiom longas la marbordo de Britio. Verŝajne ĉiuj memoras la geografiajn lecionojn en la mezlernejo, en kiuj svarmis parkerigendaj informoj pri la longo de diversaj marbordoj kaj riveregoj, ĉu la propralandaj aŭ la internacie plej gravaj. Se ĉiuj en via familio havas bonan memoron, mi invitas vin nun demandi viajn gefilojn, genepojn, gepatrojn kaj geavojn kiom longas la plej fama riverego vialanda. Verŝajne vi konstatas, ke la plej juna familiano citas la plej grandan nombron. Por kompreni la kialon de tio, Mandelbrot invitas nin atente rigardi la mapon de Britio (sen Nordirlando):

La tri bildoj montras la mezuron de la longeco de la marbordo per mezurilbastonoj pli kaj pli mallongaj. Naive oni atendas, ke per bastono duoble pli mallonga, oni bezonas duoble pli da bastonoj por ĉirkaŭiri la marbordon, atingante tiel la saman mezuron de la entuta longeco. Sed ne tiel estas. Per bastono de 200 km oni trovas longecon de 2400 km (unua bildo), dum per bastono de 50 km (tria bildo) oni mezuras entute 3400 km da marbordo. En la realo, oni bezonas 2^d (du je la potenco d) oble pli da bastonoj, kun iu $d > 1$. Oni nomas d la frakta dimensio (aŭ la Haŭsdorfa dimensio, por matematikistoj).

La kialo de tiu fenomeno estas, ke per pli mallonga bastono oni kapablas pli precize ĉirkaŭiri la malsamajn markolojn kaj terlangojn. La supozo, ke viaj infanoj lernis pli altan nombron ol vi por la longeco de via preferata riverego, ŝuldiĝas al tio, ke per pli kaj pli perfektiĝantaj satelitoj ni povas pli kaj pli precize mezuri la etajn detalojn. Se puŝi tiun rezonadon al ĝia ekstremo, niaj pranevoj verŝajne enkalkulos ĉiujn distancojn inter la atomoj de la marborda sablo, alvenante al arbitre pli granda nombro.

Laŭ tiu vidpunkto, ajna marbordo aŭ riverego do estas nefinie longa. Tio tamen ne signifas, ke ĉiuj marbordoj estas egalaj. Unue, daŭre estas senchave demandi kiom lon-

gas marbordo *je difinita skalo*. Due, la frakta dimensio aldone karakterizas la naturon de la marbordo: ju pli sinua, des pli alta la valoro de d. Realaj mezuroj varias de d = 1,02 por Sud-Afriko ĝis d = 1,25 por okcidenta Britio.

La ĵusa difino de frakta dimensio permesas al ni reveni al la funkcio de Weierstrass, la longo de kies grafo oni povas sammaniere karakterizi. Mandelbrot konjektis la rezulton $d = 2 + \log(a) / \log(b)$, kie $\log(x)$ notas la naturan logaritmon de x. Rigora pruvo de G. Keller kaj W. Shen tamen aperis nur en la jaro 2017.

Matematika polvo

En 1883, la germana matematikisto Georg Cantor difinis frakton, kiu havas avantaĝon super la funkcio de Weierstrass en tio, ke eblas studi multajn el ĝiaj proprecoj uzante nur tre bazan matematikon, nome manipulojn de aritmetikaj serioj. La objekto difinita de Cantor estas nun konata kiel la *aro de Cantor*, aŭ foje pli poezie kiel Cantor-a polvo.

Konsideru la fermitan intervalon [0,1]. En la unua etapo, formetu ĝian malfermitan mezan triono (1/3,2/3), tiel ke restas la kunigaĵo de [0,1/3] kaj [2/3,1]. En la dua etapo, formetu la mezajn trionojn de tiuj du intervaloj, tiel ke restas la kunigaĵo de kvar fermitaj intervaloj. En la tria kaj postaj etapoj, daŭrigu tiel. La aro de Cantor estas tio, kio restas post nefinia nombro da etapoj. La unuaj ses etapoj povas esti bildigitaj tiel:

Kiom restas post tiu nefinia nombro de formetoj? Elementa kalkulo de aritmetika serio montras, ke ni entute formetis intervalojn de longeco 1/3 + 2/9 + 4/27 + … = 1, do laŭ la vidpunkto de longeco-mezuro ni formetis "ĉion". Oni diras matematike pli precize, ke la aro de Cantor havas *nulan (Lebegan) mezuron*.

La (nur ŝajna) paradokso estas, ke kvankam ni formetis "ĉion", restas tamen iom kaj eĉ multe. Unue estas klare, ke la finaj punktoj de la fermitaj intervaloj restas (ekzemple 0, 1/9, 2/9, 1/3, 2/3, 7/9, 8/9 kaj 1 post la dua etapo — kaj tiuj punktoj ne estos forigitaj en la sekvaj etapoj). Sed due, kaj pli subtile, restas ankaŭ membroj, kiuj ne estas la finpunktoj de iu intervalo konsiderata en la konstruo. Ekzemple 1/4 povas esti retrovita se oni elektas alterne la maldekstran kaj dekstran subintervalojn en ĉiu etapo. La leganto povas unue kontroli tiun aserton sur la supra figuro, uzante mezurilon. Por pruvi ĝin vera, rimarku ke 1/4 = 0,020202… en nombrosistemo kun bazo 3, kiel montras denove manipuloj de aritmetikaj serioj.

Pli ĝenerale oni montras, ke la aro de Cantor ne estas nombrebla, kio signifas, en malteknika lingvaĵo, ke ne eblas nombri la membrojn de la aro, kiel oni nombras la naturajn nombrojn. La pruvo de tiu aserto estas esence, ke ekzistas bijekcio inter la membroj de la aro de Cantor kaj la reeloj en [0,1]. Por vidi tion, rimarku unue ke tiaj reeloj povas esti skribitaj kiel "komaj nombroj" en nombrosistemo kun bazo 2, do en la formo $0{,}c_1c_2c_3\ldots$ kun ciferoj $c_i = 0$ aŭ 1. Anstataŭigante ĉiun ciferon '1' per '2' kaj legante la rezulton en bazo 3,

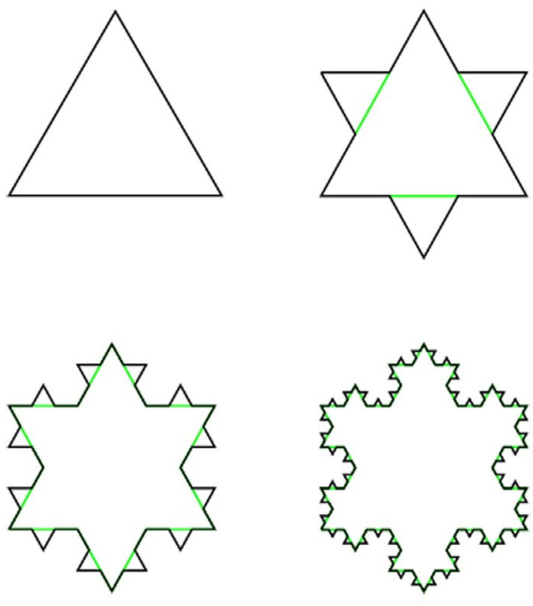
oni ricevas respondan membron de la aro de Cantor. Estas evidente, ke ankaŭ eblas konverti en la mala direkto.

Kiel statas pri la frakta dimensio? Iri de unu etapo al la sekva signifas uzi mezurbastonojn 3-oble malpli longajn. Por kovri la aron de Cantor oni bezonas 2-oble pli da tiaj bastonoj. Laŭ la difino de frakta dimensio, $3^d = 2$, kaj se solvi tion, $d = \log(2) / \log(3)$, kiu valoras proksimume 0,631. La fakto, ke $0 < d < 1$, estas kongrua kun la fakto, ke la aro de Cantor estas pli ol nombrebla kunigaĵo de punktoj, sed malpli ol intervalo.

Neĝero tanĝebla sed sentanĝanta

La legantoj, al kiuj plaĉis la ekzemplo de la brita marbordo, objekto videbla kaj tial facile menskaptebla, povas senti sin iom elrevitaj pro la aro de Cantor. Kiel havi intuicion aŭ eĉ estetikan plezuron de tia polvo, kiu finfine reduktiĝas al "nenio"? La venonta ekzemplo estas matematike same simpla, sed tute videbla. Tial ĝi kondukas al pli geometria aliro al fraktoj, kiu ludos gravan rolon en la sekvo de tiu ĉi teksto.

Konsideru egallateran triangulon kun lateroj de longeco 1. En ĉiu etapo (aŭ iteracio), anstataŭigu la mezan trionon de ĉiu latero en la antaŭa iteracio per du el la lateroj de egallatera triangulo trioble malpli granda. Aŭ se diri iom pli rapide, faldu ĉiun lateron tiel ke ĝi fariĝas kvar lateroj trioble malpli longaj. La komenca triangulo kaj la tri unuaj iteracioj aspektas tiel ĉi:



La objekto, kiu rezultas post nefinia nombro da iteracioj nomiĝas la *neĝero de Koch*. Ĝin inventis la sveda matematikisto Helge von Koch en 1904 kaj lia motivo estis, kiel atestas la titolo de lia artikolo, konstrui kontinuan kurbon sen tanĝantoj per rimedoj el elementa geometrio. La propreco ne posedi tanĝantojn estas tute analogia al la nediferenciebleco de la funkcio de Weierstrass. Rimarku ankaŭ, ke la propreco de memsimileco venas rekte el la maniero, en kiu la neĝero estas difinita. Ekzemple, se oni komparas la duan kaj trian iteraciojn supre, oni vidas ke la ses plej grandaj "elkreskaĵoj" en la tria iteracio estas tute samaj (nur malpli grandaj) al la duonperimetro de la dua iteracio. Ni vidos poste, ke ekzistas alispecaj fraktoj, kiuj ne estas determinismaj (t.e. difinitaj per specifa regulo) sed aleatoraj (t.e. difinitaj kiel realigoj de hazarda proceso). Aleatoraj fraktoj ankaŭ estas memsimilaj, sed la simileco tiam devas esti difinita en la senco de mezuro el la probabloteorio.

Ni revenu al la kurbo de Koch. Post la iteracio numero *n*, la neĝero havas $3 * 4^n$ laterojn de longeco 3^{-n} kaj ĝia perimetro sekve havas longecon $3 * (4/3)^n$. La frakta dimensio estas trovata kiel en la kazo de la aro de Cantor, kun la rezulto $d = \log(4) / \log(3)$, kiu valoras

proksimume 1,262. Estas rimarkinde, ke tiu nombro estas proksima al la frakta dimensio de la okcidenta marbordo de Britio. Kvankam la neĝero ne vere similas al la marbordo, oni povus diri ke ambaŭ havas proksimume la saman emon tordiĝi.

Fraktoj kaj komputila grafiko

Ni faru salton antaŭen en la tempo. En la 1970-aj jaroj estis malkovrite, ke certaj determinismaj evoluprocesoj (el kiuj la plej simpla estas la *loĝistika bildigo* el 1976) povas konduki al konduto laŭ longaj temposkaloj, kiu estas esence neantaŭvidebla. Oni nomas tiun fenomenon (determinisma) *ĥaoso*. En tiaj procesoj, la stato de la sistemo je iu tempo t havas ekstreman dependecon de la komenca stato je $t_0 < t$, kio signifas ke du treege similaj komencaj statoj fariĝas tute malsimilaj eksponenciale rapide laŭ la parametro t-t_0. En la reala mondo kondutas tiel la vetero: eĉ per ekstreme precizaj mezuroj de la nuna stato (premo, temperaturo, humideco, vento,…) kaj uzo de potencegaj komputiloj, estas esence neeble antaŭdiri la veteron post du semajnoj. En konferenco en la jaro 1972, la usona matematikisto Edward Lorenz tre elvokive esprimis tiun fenomenon en la titolo de sia referaĵo: "Ĉu la flugilbatoj de papilio en Brazilo povas kaŭzi uraganon en Teksaso?" — oni tial nomas tian ekstreman dependon de la komencaj kondiĉoj la *papilia efiko*.

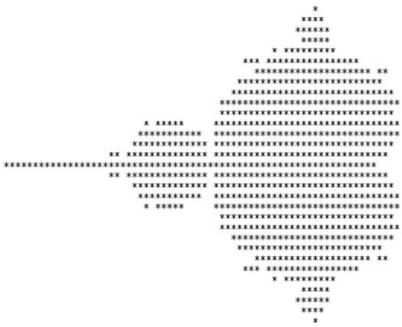
Mi ne intencas plu diskuti ĥaoson kaj t.n. kompleksajn sistemojn, ĉar tio estus inda temo por tuta aparta prelego. Sed estas tiuj esplorlaboroj, kiuj nature kondukis al la difino de la plej fama el ĉiuj fraktoj, la *aro de Mandelbrot*. Tiun aron unue difinis la franca matematikisto Adrien Douady fine de la 1970-aj, sed li nomis ĝin honore al Mandelbrot pro ties multaj pioniraj kontribuoj al frakta geometrio.

Por kompreni la difinon, ni bezonas kelkajn bazajn nociojn pri kompleksaj nombroj. Punkton en la ebeno difinas paro da reeloj (x,y), ĝiaj koordinatoj. Eblas kombini tiujn du nombrojn en unu sola, skribita $z = x + \mathrm{i}\, y$, kaj oni nomas z kompleksa nombro. La kalkulo de sumoj kaj produtoj de kompleksaj nombroj okazas ekzakte kiel por reeloj, kun la nura aldona konvencio ke i estas la kvadratradiko de -1, do $\mathrm{i} = \sqrt{(-1)}$ aŭ $\mathrm{i}^2 = -1$. La distanco de la punkto al la origino de la ebeno estas $\sqrt{(x^2+y^2)}$, se uzi la formulon de Pitagoro, kaj oni nomas tion la normo de z kaj skribas $|z| = \sqrt{(x^2+y^2)}$. Jen ĉio, kion ni bezonas por pluiri.

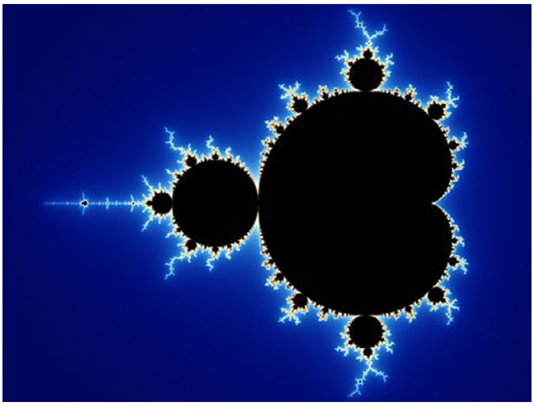
Ni notu M la aron de Mandelbrot. Ĝia difino estas kriterio por determini, ĉu kompleksa nombro c apartenas al M aŭ ne. Tiacele ni difinas vicon z_1, z_2, z_3,…, kiun oni povas konsideri evoluproceso por c. Unue metu $z_1 = c$, la komenca stato. La cetero de la vico estas difinita per $z_{n+1} = (z_n)^2 + c$, por ĉiu $n = 1, 2, 3,…$ Post tiuj antaŭpreparoj venas la difino: se $|z_n| \leq 2$ por ajna n, tiam c apartenas al M.

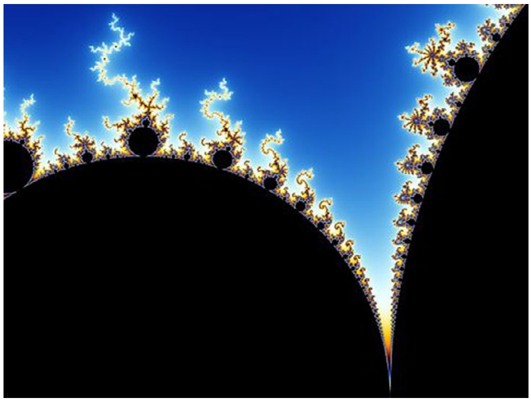
Oni povas gajni iom da kompreno pri tiu difino farante la observon, ke se $|z_m| > 2$ por iu m, tiam $|z_n| > 2$ ankaŭ por ĉiuj $n > m$. Plie, la limeso de $|z_n|$ diverĝas (t.e. fariĝas laŭvole granda) kiam n iras nefinien. En aliaj vortoj, ekde la plej malgranda m, por kiu $|z_m| > 2$ (se tia m ekzistas), la normo $|z_n|$ eskapas al nefinio. Ni do havas alternativan difinon: M estas la aro de tiuj komencvaloroj c, por kiuj $|z_n|$ ne eskapas nefinien.

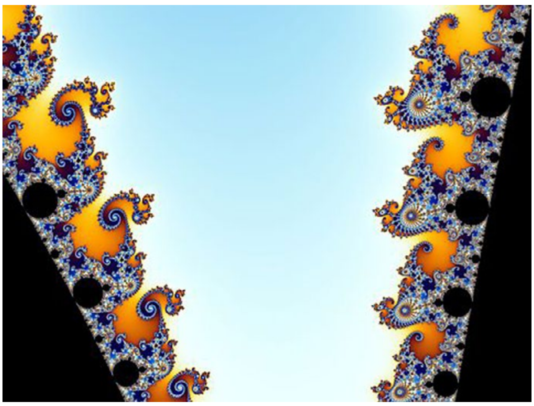
La unua bildo de M estis farita de Brooks kaj Matelski en 1978:

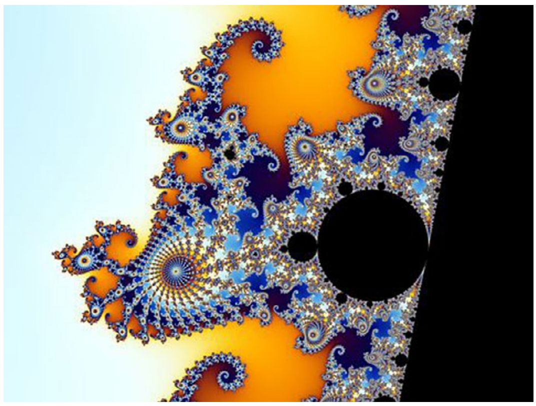


Ĉarma ekzemplo de frua komputila grafikaĵo! Sed en 1980 Mandelbrot havis la ideon fari pli belan bildon uzante kolorojn. Laŭ tiu ideo, *M* daŭre aperas nigre, sed la punktoj ne apartenantaj al M havas koloron, kiu dependas de la "eskapa indico" m, kiel ĵus diskutita, t.e. la plej malgranda *m* por kiu $|z_m| > 2$. La plej belan rezulton oni akiras lasante la paletron de koloroj dependi laŭeble "kontinue" de *m*. Per modernaj kalkulaj rimedoj, tio donas la unuan bildon el la sekva serio:









Ĉiu bildo en la legodirekto estas pligrandigo de la antaŭa. Oni vidas, ke pli kaj pli da natursimilaj detaloj aperas (eĉ en psikedelaj koloroj): fulmoj, polipoj, hipokampoj, konkoj… Kaj sur la kvara bildo oni povas konstati, ke ĉiu el la etaj bobeloj en la "hipokampa valo" fakte estas iom transformita bildo de la tuta Mandelbrota aro. Alivorte M posedas memsimilecon, sed ĝi ne estas ekzakte memsimila kiel en la antaŭaj, pli simplaj ekzemploj. (Ĝi tamen estas ekzakte memsimila en kelkaj specialaj punktoj.)

Sur Jutubo la leganto povas trovi filmojn, kiuj kontinue zomas sur la detaloj de *M*, pligrandigante ĝin pli ol 10^{1000} foje kaj ĉiam trovante denove fascinajn kaj estetike plaĉajn detalojn. Kaj ĉio ĉi dank' al la magia formulo $z_{n+1} = (z_n)^2 + c$.

Posta esploro malkovris multajn fascinajn rezultojn pri *M*. Jen malgranda elekto: *M* estas koneksa (temas pri rara okazintaĵo, kie Mandelbrot unue konjektis la malĝustan rezul-

ton). Ĝia sekco kun la reela akso (do $y = 0$) havas rilaton kun la loĝistika bildigo. Ekzistas diversaj rilatoj al la nombro pi kaj al la vico de Fibonacci. Kaj fine, la frakta dimensio de la rando de M estas 2; la pruvo de tiu aserto aperis en 1998 kaj ŝuldiĝas al la japana matematikisto Mitsuhiro Shishikura.

Por fari tason da kafo

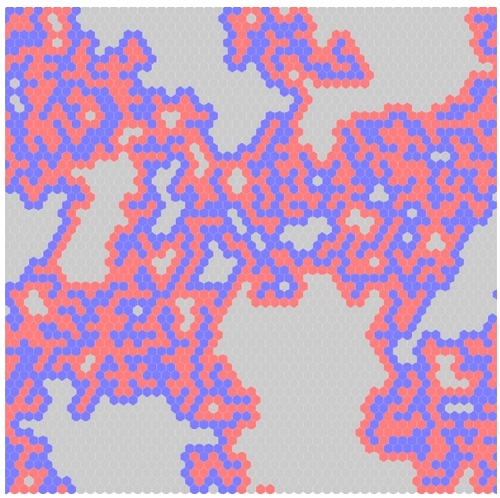
La gutado de likvo tra pora substanco estas konata kiel *perkolo*. La celo de tiu procedo kutime estas, ke la tragutanta likvo ekstraktu specialan elementon el la tragutata likvo, kaj tiusence temas do pri transporta fenomeno. Tre konata ekzemplo de perkolo estas la preparado de kafo, en kiu akvo tragutas substancon de muelitaj kafograjnoj por ekstrakti ties aromajn elementojn. La akvo plej facile tragutas la lokojn, kie la kafograjnoj jam estas humidaj. Tio motivigas la sekvan idealigitan matematikan modelon por perkolo, kies origino estas laboro de la brita matematikisto John Hammersley el la jaro 1957.

Tegu la dudimensian ebenon per regulaj sesanguloj (simile al la kaheloj ofte uzataj en banĉambroj kaj kuirejoj). Sendepende por ĉiu sesangulo, deklaru ĝin kondukanta kun probableco p aŭ izolanta kun probableco 1-p. Alternative farbu viajn banĉambrajn kahelojn ruĝaj aŭ bluaj, sendepende, kun respektivaj probablecoj p kaj 1-p. La intereso de tiu modelo aperas en la limo de tre granda (eventuala nefinia) banĉambro, aŭ se uzi ekvivalente tre malgrandajn (eventuale infinitezimajn) kahelojn: ni nomas tion la *kontinua limo*.

La unua demando stariginda estas, ĉu tiu sistemo "perkolas". Alivorte, ĉu ekzistas pado de unu vando de la banĉambro al la kontraŭa, laŭlonge de kiu oni promenas sur nur la ruĝaj (kondukantaj) sesanguloj? Aŭ pli precize, kun kiu probablo ekzistas tia pado? Klare tio estas tre malverŝajna, se p malgrandas, kaj tre verŝajna, se p proksimas al 1. Iom surprize, eble, en la kontinua limo la respondo al tiu demando estas binara: Ekzistas iu sojla probablo p_c (kun $0 < p_c < 1$) tiel ke por ajna $p < p_c$ kun certeco (t.e. probablo unu) ne ekzistas tia pado, dum por $p > p_c$ kun certeco ekzistas almenaŭ unu tia pado. Precize je $p = p_c$ okazas tiel nomata duaorda faztransiro.

La valoro de p_c dependas de la formo de la kaheloj uzataj en la tegado. Eblas pruvi, ke per sesangulaj kaheloj ni havas simple $p_c = 1/2$. Se oni uzas anstataŭe kvadratajn kahelojn, la sojlo estas konata tre precize, sed ne ekzakte: $p_c = 0.59274605079210(2)$, kie la nombro inter parentezoj indikas la statistikan eraron sur la lasta cifero. Cetere, la rezulto $p_c = 1/2$ por sesanguloj estas la bazo de la populara ludo "Hex", en kiu du ludantoj provas konkurence konstrui al si bluan aŭ ruĝan padon, inter malsamaj murparoj — ioma rezonado montras ke se ambaŭ ludantoj ludas tute hazarde (aŭ ludas strategie kun la sama inteligento), ambaŭ havas la saman probablecon gajni la ludon.

Parte finita tabulo de "Hex"-ludo povus aspekti tiel:



Ĉi tie la grizaj sesanguloj estas la lokoj ankoraŭ netuŝitaj de la ludantoj, do lokoj pri kiuj ili ankoraŭ ne decidis, ĉu ili estu ruĝaj aŭ bluaj. Se la blua ludanto ludas inter la mal-dekstra-dekstra murparo, li gajnis la ludon.

Kiel do perkolo rilatas al la temo de la prelego? Montriĝas, ke je la perkola sojlo la plej granda koneksa aro de samkoloraj kaheloj estas frakto (en la kontinua limo, kompreneble). Por pli bone kompreni, estas utile riveli pli precize kiel estis farita la apuda bildo.

Unue mi komencis per malplena (tute griza) tegaĵo. Ie en la mezo de la bildo mi fiksis du najbarajn sesangulojn al malsamaj koloroj. Estas do peco da interfaco inter ili: latero de sesangulo kun ruĝa koloro sur unu flanko kaj blua sur la alia. Mi poste komencis sekvi tiun pecon da interfaco, rivelante en la proceso la koloron (ruĝa aŭ blua) de ankoraŭ ne-deciditaj (grizaj) sesanguloj laŭbezone, puŝante tiel antaŭen la deciditan parton de la in-terfaco. Fine, mi haltis, kiam la interfaco revenis al sia komenca latero. Ĉiu sesangulo, kiu ne tuŝas la interfacon, estis lasita nedecidita. En la fino de tiu proceso oni vidas precize la randon (sed ne necese ĉiom de ĝia interno, ĉar restas la grizaj partoj) de unu blua koneksa aro, la randon de la apuda ruĝa koneksa aro (sed ne ĉiom de ĝia interno), kaj tial la inter-facon inter ambaŭ.

Tiu interfaco estas *statistike memsimila*: parto de ĝi similas al la tuto. La leganto povas mem konstati tiun similecon (en la komunuza senco), rigardante la bildon. Sed la strikta senco de "statistike memsimila" estas, ke se oni averaĝas ĉiujn eblajn realigojn de la inter-faco, uzante la probablomezuron difinitan per p kaj irante al la kontinua limo, parto de la interfaco estas *identa* al la tuto, en la senco de probablomezuro, kondiĉe ke oni pligrandi-gas la parton por prezenti ĝin sur la sama skalo kiel la tuto.

Perkolo estas tre riĉa modelo, kiu provizas nin per pluraj malsamaj fraktaj objektoj. Unu el ili estas la ĵus difinita interfaco. Ĝia frakta dimensio estas 7/4. Se oni rigardas la tu-tan koneksan aron (t.e. inkluzive de la interno) oni trovas pli altan dimension, nome 91/48. Ankoraŭ alia objekto estas la ekstera perimetro, kiun oni trovas sekvante la randon de la koneksa aro (ni diru en ruĝa koloro) kiel antaŭe, sed permesante al si laŭplaĉe transsalti de temp' al tempo unu bluan kahelon por malplilongigi la interfacon. Se oni metafore kon-sideras la bluon kiel akvon kaj la ruĝan kiel teron, la ekstera perimetro estas do ekskurso laŭlonge de la akvorando en kiu la promenanto supersaltas eventualajn fjordojn tie, kie ili dikas nur unu sesangulon. La frakta dimensio de la ekstera perimetro estas 4/3. Unu fina ekzemplo: Foje sesangulo de la koneksa aro havas la proprecon, ke se oni formetas ĝin, la tuta aro diskoneksiĝas. La aro de tiaj diskoneksivaj sesanguloj havas la fraktan dimension 3/4.

De kie originas ĉiuj tiuj rezultoj? La menciitaj fraktaj dimensioj estis unue trovitaj de teoriaj fizikistoj (Nienhuis, Duplantier, Saleur k.a.) en la 1980-aj jaroj. Ili uzis por tio metodojn de kvantuma kampteorio, kaj pli precize konforma kvantuma kampteorio. Tiuj metodoj permesas atingi la ĝustajn rezultojn, sed ili ne estas tute rigoraj en la matema-tika senco. La esenca problemo estas difini la kontinuan limon en maniero akcepteb-la por matematikistoj. Tiu obstaklo leviĝis per nova metodo en probabloteorio, nomita Schramm-Loewner evoluo, al kies studo kontribuis interalie Lawler, Schramm, Werner kaj Smirnov en la unua jardeko de la nuna jarcento (la du lastaj ambaŭ ricevis Fields-medalon por tiuj laboroj). La rezulto estis pli profunda kompreno de fraktoj en statistikaj modeloj, kaj tute aparte la rezultoj pri perkolo ĵus menciitaj montriĝis veraj kaj nun estas pruvitaj teoremoj, en la rigora matematika senco.

Por bele fini

La bazaj nocioj de kvantuma meĥaniko nuntempe estas konataj ankaŭ al nespecialistoj. Multaj el miaj legantoj verŝajne scias, aŭ almenaŭ aŭdis, ke en kvantuma meĥaniko partiklo ne troviĝas en iu preciza loko (antaŭ, ol estas farita specifa mezuro), sed ĉiam troviĝas iel plurloke laŭ iu probablomezuro. La responda probablodenseco estas la normkvadrato de la fama ondofunkcio de Schrödinger.

Verŝajne multe malpli da homoj havas precizan ideon pri tio kio povas esti *kvantuma kampo*. Imagu unue montan reliefon. Ĝin difinas la alteco (ni diru, super la marnivelo) de ĉiu punkto de la ebeno. Praktika maniero reprezenti tian reliefon estas per la altecokurboj de topografia mapo, t.e. fermitaj simplaj kurboj laŭlonge de kiuj la alteco estas konstanta. Kvantuma kampo (ĉi tie en dudimensia spaco) estas statistika versio de tiu monta reliefo. La alteco en unu punkto ne alprenas difinitan valoron (kiel la pozicio de partiklo en klasika meĥaniko), sed havas kontinuaĵon da eblaj valoroj laŭ iu probablomezuro (kiel partiklo en kvantuma meĥaniko). Kvantuma kampo do estas aro da ondofunkcioj difinitaj en ĉiu punkto super ebeno. Aŭ inverse, kvantuma meĥaniko estas kvantuma kampteorio en nul spacaj dimensioj (t.e. en unu punkto — ne konfuzu tiun punkton kun la pozicio en kvantuma meĥaniko, kiu estas analogia al la alteco en nia montoreliefo).

Ĉu oni povas vidi ondofunkcion? Certe jes, vi faras tion rigardante la punkton post tiu ĉi frazo. Aŭ pli ĝuste, rigardante ĝin, vi faras mezuron kaj tial la punkto troviĝas en difinita loko, nome frazfine.

Ĉu oni povas vidi kvantuman kampon? Ankaŭ jes! La interfaco inter ruĝo kaj bluo en la antaŭa bildo de perkolo estas unu altecokurbo en la (konforma) kvantuma kampo, kiu priskribas perkolon. Aŭ pli ĝuste, farante la elekton de la koloro de ĉiu sesangulo laŭ la probablomezuro (probablo *p* por ruĝa, 1-*p* por blua) vi faris mezuron de la kvantuma kampo kaj tial fiksis la montoreliefon en unu ebla realigaĵo. (Verdire vi ankaŭ diskretigis la kvantuman kampon, ĉar ne eblas desegni la bildon per infinitezimaj sesanguloj.)

Por trakti perkolon kaj kalkuli ĝiajn proprecojn oni bezonas (interalie) trovi la ĝustan statistikan modelon por tiu kvantuma kampo. Tio estas konsiderinde pli komplika, ol doni (kiel ni jam faris) la probablomezuron de ĉiu unuopa sesangulo. Sed tiun taskon ni provizore lasu al la specialistoj…

IKU / AIS 3

Lunesplorado: robotikaj aliroj

Francesco Maurelli

Naskiĝis en Italio en 1984. Komputila inĝeniero specialigita pri artefarita inteligento kaj robotiko (Universitato de Romo, Italio), li doktoriĝis pri subakva robotiko (Universitato Heriot-Watt de Edinburgo, Skotlando). Li laboris ĉe MIT (Kambriĝo, Usono), kaj estas profesoro pri robotiko ĉe Jacobs Universitato (Bremeno, Germanio). Li nuntempe gvidas la robotikan flankon de projekto financita de la Eŭropa Spac-Agentejo (ESA) pri esplorado de la lun-tuneloj.

Resumo: Lunesplorado: robotikaj aliroj

Esplorado de la luno havas nuntempe novan intereson danke al robotaj ebloj. Lastatempe pluraj misioj estis sukcesaj kaj oni eĉ sukcesis kolekti ŝtonajn specimenojn por plua studado. Sed kial la esplorado de la luno estas tiom interesa? Delonga revo de la homaro estas ekspluati aliajn spacobjektojn por kolekti rimedojn, aŭ eĉ por loĝigi ilin. La luno, plej proksima al nia planedo, estas nature plej studata. Aparte lastatempe ekestis interesiĝo por esplorado de la luntuneloj. Ili reprezentas tre bonan eblon kiel bazon por homa koloniado: la temperaturo estas sufiĉe stabila, kaj la kosma radiado estas barita. La lunaj tuneloj estis tamen neniam esploritaj ĝis nun. Estas (sciencaj) hipotezoj pri iliaj grandeco kaj ecoj. Eŭropa Spac-Agentejo (ESA) aparte interesiĝis pri tiu temo, kaj lanĉis malferman konkurson pri ideoj pri tio kiel esplori la lunajn tunelojn. Dum la IKU-prelego kaj en la IKU-artikolo la sistemo proponita de konsorcio en kiu la aŭtoro aktive partoprenis estos prezentita. Tiu solvo estis antaŭnelonge deklarita kiel la venkanta propono far ESA, kaj pli detala inĝenier-dezajna studado kunlabore kun spertuloj de ESA estas nun ĉe la fina stadio.
La robotika sistemo baziĝas je globa strukturo, anstataŭ uzi radojn aŭ krurojn. Estas du ĉefaj avantaĝoj por tia solvo: de unu flanko la tuta sistemo estas ene de la ekstera "ŝelo". Unu el la problemoj ĉe la luno estas tre danĝera polvo, kaj ĉiu ekstera konektaĵo alportas riskojn je paneo. La dua avantaĝo estas ĉe la moviĝeblo de la sistemo en nestrukturita medio. Novigaj kameraoj kaj laser-sensoroj helpas kolekti informojn pri la ĉirkaŭa medio, krei tridimensian mapon, kaj provizi bazon por inteligentaj decidoj de la roboto. Dum la studo estas formale nur dezajna, ankaŭ simplaj prototipoj konstruitaj por pruvi la dezajnajn elektojn estos prezentitaj.

Abstract: Exploring the moon: robotic approaches

The exploration of the moon is experiencing a renewed interest thanks to possibilities given by robotics solutions. Several missions have recently been successful and one has

even managed to collect rock samples for further study. But why is the exploration of the moon so interesting? Mankind's long-held dream is to exploit other space territories to collect resources, or even to build inhabitable places. The moon, closest to our planet, is naturally the most studied. Particularly recently there has been an interest in exploring the lunar tunnels. They represent a very good possibility as a basis for human colonization: the temperature is quite stable, and the cosmic radiation is blocked. The lunar tunnels, however, have never been explored. There are (scientific) hypotheses about size and properties. The European Space Agency (ESA) has been particularly interested in this topic, and has launched an open competition on ideas on how to explore the lunar tunnels. In this article the system proposed by a consortium in which the author actively participated will be presented. This solution was recently declared the winning proposal by ESA, and a more detailed engineering design study in collaboration with ESA experts is at its final stage.

The robotic system is based on a spherical structure, rather than using wheels or legs. There are two main advantages to such a solution: on the one hand the whole system is within the outer "shell". One of the problems in exploring the moon is the very dangerous dust, and any external connection presents risks of failure. The second advantage is in the mobility of the system in an unstructured environment. Innovative cameras and laser sensors help gather information about the surrounding environment, create a three-dimensional map, and provide a basis for intelligent decisions by the robot. While the study is formally a design study only, simple prototypes were built to demonstrate the design choices and will also be presented.

Résumé: L'exploration de la lune : approches robotiques

L'exploration de la lune revêt à notre époque un nouvel intérêt grâce aux possibilités robotiques. Ces derniers temps plusieurs missions ont été couronnées de succès et on a même réussi à collecter des spécimens de minéraux pour une étude plus approfondie. Mais pourquoi l'exploration de la lune présente-t-elle un tel intérêt ? Un vieux rêve de l'humanité consiste à exploiter d'autres objets spatiaux pour collecter des ressources, où même pour se loger. La lune, plus proche de notre planète, est naturellement plus étudiée. En particulier un intérêt a récemment émergé pour l'exploration des tunnels lunaires. Ils représentent une très bonne possibilité comme base pour une colonisation humaine : la température est suffisamment stable, et le rayonnement cosmique est bloqué. Les tunnels lunaires n'ont pourtant jamais été explorés jusqu'à maintenant. Il existe des hypothèses (scientifiques) quant à leur taille et à leur nature. L'Agence Spatiale Européenne (ESA) s'est particulièrement intéressée à ce sujet, et a lancé un concours ouvert pour trouver des idées sur la façon d'explorer les tunnels lunaires. Pendant la présente conférence et dans l'article de l'IKU, le système proposé par un consortium auquel l'auteur a activement participé sera présenté. Cette solution a récemment été déclarée proposition gagnante par l'ESA, et une étude de conception technique plus détaillée en collaboration avec les experts de l'ESA en est à son stade final.

Le système robotique repose sur une structure globale, au lieu d'utiliser des roues ou des pattes. Cette solution offre deux avantages principaux : d'un côté, le système se trouve entièrement à l'intérieur de la « coquille » externe. L'un des problèmes sur la lune est

dû à la poussière très dangereuse, et tout contact avec l'extérieur génère des risques de panne. Le second avantage réside dans la mobilité du système en milieu non structuré. Des caméras et des capteurs laser innovants aident à collecter des informations sur le milieu environnant, à créer une cartographie tridimensionnelle, et à fournir une base pour la prise de décision intelligente du robot. Alors que l'étude ne porte formellement que sur le design, des prototypes simples construits pour justifier les choix de design seront également présentés.

Lunesplorado: robotikaj aliroj

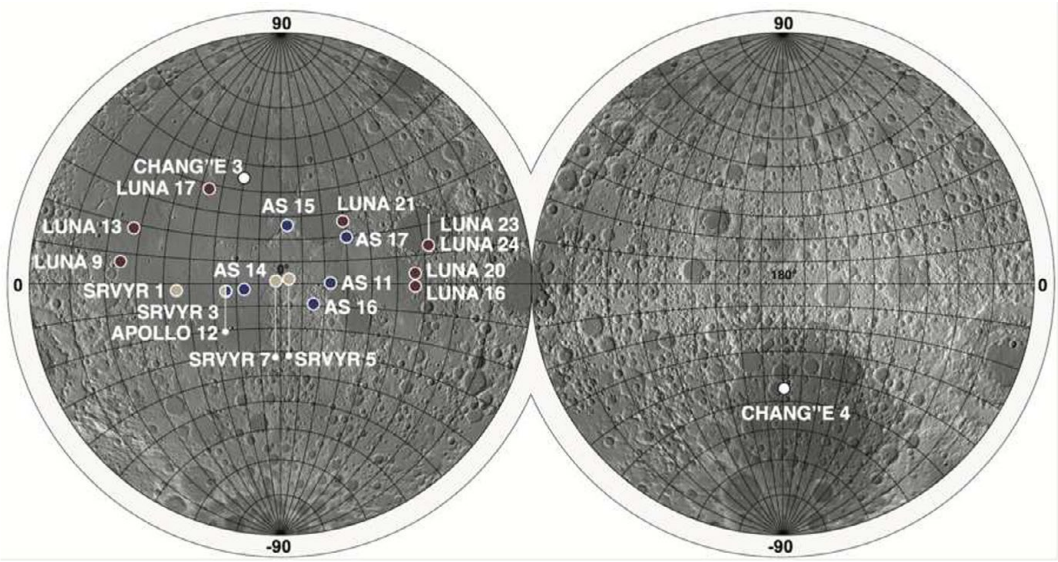
1. Mallonga historio pri lunesplorado

Al Luno ĉiam sopiris la homaro. Tiom proksima kaj samtempe tiom malproksima. Arto, literaturo, kaj muziko plenas je verkoj pri la luno, fascina, inspira kaj mistera. Vojaĝoj al Luno estis elpensitaj multe pli frue ol la ĉeesto de la necesaj teknologioj. Famas ekzemple la vojaĝo al Luno priskribita de Ludoviko Ariosto en "Orlando Furioza" (1516–1532): pro amfreneziĝo, Orlando perdis sian racion, kiu – kiel ĉiuj aĵoj perditaj de la homaro – ektroviĝis sur la luno. La paladino Astolfo vojaĝas tial sur hipogrifo (legenda besto, duonĉevalo kaj duonaglo), atingas la lunon, trovas la racion de Orlando en ampolo (boteleto) kaj portas ĝin reen al li. Sekve de la evoluoj en aviadiloj kaj flugrobotoj[1], kreskis esplorado pri atingo de la luno fare de la homaro.

La unua sukcesa alluniĝo okazis en septembro 1959, fare de Sovetunio. Ekde tiam multaj spacmisioj estis organizitaj por strebi alluniĝon kaj por kolekti informojn, fotojn, datumojn pri nia satelito. Inter 1969 kaj 1972 ses sukcesaj misioj portis la homon por promeni sur la luno, unika atingo, kiu neniam plu ripetiĝis en la lasta duonjarcento. Tamen, svarmis senhomaj misioj, kiuj plejparte finiĝis per regata frakasiĝo sur la lunon. Ekde 1976 ĝis 2013, ĉiuj naŭ misioj, el Usono, Ĉinio, Japanio, Barato, Eŭropo, finiĝis per malmola surluniĝo (kraŝo), ĝis Ĉinio sukcesis taŭge surlunigi sian esplorveturilon. Du pliaj elstaraj rezultoj estis atingitaj lastatempe el Ĉinio: en 2019 ĝi sukcesis surlunigi la unuan esplorveturilon ĉe la "malproksima" flanko de la luno, tiu kiu neniam videblas de nia planedo, kaj en 2020 ĝi sukcesis kolekti rokajn specimenojn por porti ilin sur Teron por pluaj analizadoj. En 2019 menciindas du pliaj alluniĝ-provoj, el Barato kaj el Israelo, kiuj tamen bedaŭrinde finiĝis per malmolaj surluniĝoj. La israela misio estas aparte interesa, pro la trajektorio de la esplorveturilo, energiefika sed malrapida. Ĝi ankaŭ estas la unua private financita misio al Luno, malfermante epokon en kiu la spaco ne estas nur afero por registaroj. Bildo 1 montras la lokojn kie okazis surluniĝo, ĉu per senhoma aŭ homa esplorveturilo.

---

[1] Francesco Maurelli, Long Zhang; La deziro konkeri la ĉielon: de Leonardo ĝis flugrobotoj; en Amri Wandel (red) *Internacia Kongresa Universitato, 71-a sesio, Lisbono, Portugalio,* Universala Esperanto-Asocio, 2018 – *https://katalogo.uea.org/katalogo.php?inf=9624*



Bildo 1: Robotaj kaj homaj surluniĝoj[2]

Multas la planoj por la venontaj misioj, interalie el Barato, Japanio, Rusio. La uson-gvidata internacia programo Artemis celas surlunigi la unuan virinon ene de kelkaj jaroj. Por la unua fojo post 1972 homaj paŝoj povus baldaŭ denove lasi spurojn sur la polvoplena surfaco de la luno. Kompreneble estas multe da scivolemo pri la kialoj por tiom granda tempa truo, kiu iĝos certe pli ol duonjarcento. Tio ŝuldiĝas ĉefe al politikaj kaj ekonomiaj kialoj. Homaj misioj estas tre kostaj kaj la rezultoj ne estas tuj rikolteblaj. Dum la Apollo-misioj, la malvarma milito inter Usono kaj Sovetunio ŝovis multe da mono al NASA, kiel politika ilo por montri la superecon de Usono. Aldonindas, ke post la alluniĝo de 12 homoj, mankis ankaŭ tiu sento de noveco por efektive investi tiom da mono. La nuna politiko tutmonde povas tamen esti nova elano por spacaj misioj. La programo Artemis iel ankaŭ reprezentas novan ilon por akiri spacan superecon.

Rigardi al la proksima estonteco estas certe grave kaj interese por kompreni kiuj estos la tuj venontaj paŝoj, la *fruktoj* eble rikolteblaj. Aliflanke, rigardi al la fora estonteco permesas senbridigi la fantazion, kaj esplori novecajn ideojn. Tial Eŭropa Spaca Agentejo ESA, sub la gvido de ESTEC (Eŭropa Spaca Esplora kaj Teknologia Centro), lanĉis la platformon OSIP – Open Space Innovation Platform (Noveca Platformo pri Malferma Spaco), por kolekti ideojn kaj solvojn por plej diversaj temoj, kaj havas multe pli vastan tempoperspektivon. En 2019 ĝi lanĉis OSIP-kampanjon pri esplorado de la lun-tuneloj, kaj ricevis ideojn kaj proponojn el la plej diversaj universitatoj, firmaoj, esplor-centroj, industrioj el la diversaj membroŝtatoj kaj kunlaborantaj ŝtatoj. Post diversaj pritaksŝtupoj, la teamo DAEDALUS[3], en kiu membris la aŭtoro, estis elektita por pli funda studado ĉe ESA CDF – Concurrent Design Facility (Infrastrukturo por Samtempa Dezajno), kune kun alia teamo ROBOCRANE, pro la reciproke kompletigaj konceptoj. Tiu ĉi artikolo donas informojn pri la temo luntuneloj, kaj pri la robotika propono.

---

[2] Angelo Pio Rossi, Stephan Van Gasselt. *Planetary geology*. Springer, 2018.
[3] https://twitter.com/DaedalusSphere; https://www.facebook.com/DaedalusSphere

2. La graveco de luntuneloj

La malkovro en 2009 de tuneleniro ĉe Marius Hills[4] starigis novajn demandojn pri la ekzisto, la formadaj procezoj, la grandeco kaj la stabileco de subteraj tuneloj kiuj aperis pro dreniĝo de lafaj tuneloj. Oni pritaksis, ke tiaj malplenoj estas ĝis centojn da metroj altaj laŭ radarsondaj mezuradoj, gravitmasa manko kaj kompara planedologio, utiligante morfometrian analizon (t.e. mezuradon de la formo) de tuneloj en nia planedo. Ilia stabileco estis pristudita per strukturaj modeloj kiuj hipotezis stabilecon ĝis 1 km da larĝeco sub tegmento maldika nur kelkajn metrojn. Tial la alirebleco de ĉi tiuj laf-fositaj kavernoj povus provizi per stabila temperaturo, kun malgranda aŭ nenia variado tra tagnoktaj cikloj ŝirmo kontraŭ mikrometeoritoj kaj radiado. Tio igas luntunelojn tre taŭgaj kandidatoj por homa uzado, kiel unua ŝtupo por Lun-hompopoligo.

La sola konata aliro al ĉi tiuj malplenoj estas vertikalaj ŝaktoj, kies grandeco kaj stabileco restas plejparte bazitaj sur teoria pritakso. La kapablo aliri tiajn malplenojn povus doni respondojn al ĉiuj supraj demandoj rilataj al mediaj kondiĉoj kaj ankaŭ doni la eblon kolekti gravegajn datumojn dum la malsupreniro laŭ la vertikala ŝakto. La eblo analizi de proksime la stratigrafion de la stakigitaj laftorentoj kiuj formas la tegmenton de la tuneloj, havigos pli da informoj por kompreni la morfologiajn karakterizaĵojn de la laftavoloj, esploros la eventualan ĉeeston de paleoregolito kaj analizos la kompondiversecon de tiu supraĵa tavolo el sedimentaj rokfragmentoj. Entute la scio pri la plej supra krusto de Luno kaj ĝia termika evoluo, la formoj de ĝia vulkanismo kaj la spuroj de volatilaj substancoj progresos per observado de lafaj tavoloj.

3. Celoj de la misio

La misia koncepto de DAEDALUS traktas specife la jenajn esplorajn celojn difinitajn de ESA:

- Identigo kaj karakterizado de eblaj rimedoj por estonta esplorado.
- Karakterizado de la dinamika polvo, ŝarĝo kaj plasma medio.
- Karakterizado de biologia sentemo al la luna medio.

Tiuj celoj estos traktataj per geologia pristudado kaj tridimensia pritakso ĉe la surluniĝo, daŭra monitorado de la temperaturo, radiado kaj polvo.

Aldone, DAEDALUS nerekte kontribuas al la jenaj celoj:

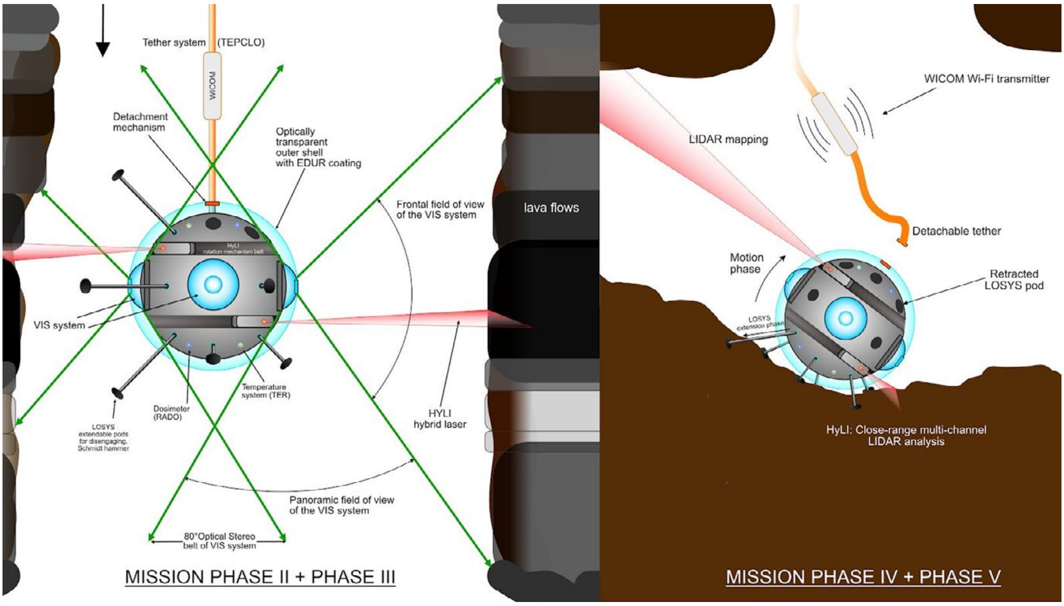
- Disvolvado de geofizikaj instrumentoj kaj konstruado de tutmonda geofizika reto.
- Analizo de novaj kaj diversaj specimenoj de la Luno.

4. La koncepto

La unua koncepto de DAEDALUS estas priskribita en Bildo 2. Post la atingo de la luntunelo, sfera travidebla roboto estas mallevata kaj en tiu fazo kolektas datumojn pri la

[4] Junichi Haruyama, Kazuyuki Hioki, Motomaro Shirao, Tomokatsu Morota, Harald Hiesinger, Carolyn H. van der Bogert, Hideaki Miyamoto, Akira Iwasaki, Yasuhiro Yokota, Makiko Ohtake, Tsuneo Matsunaga, Seiichi Hara, Shunsuke Nakanotani, and Carle M. Pieters. Possible lunar lava tube skylight observed by SELENE cameras. *Geophysical Research Letters*, 36(21), 2009

ŝaktmuroj per kameraoj kaj laserskaniloj. Post atingo de la fino de la ŝakto, la roboto malkonektiĝas kaj esploras la tunelon per noveca movsistemo.



Bildo 2: La unua koncepto de DAEDALUS

5. La specifoj

La specifoj de la prilaborata sistemo estas resumitaj en jena tabelo:

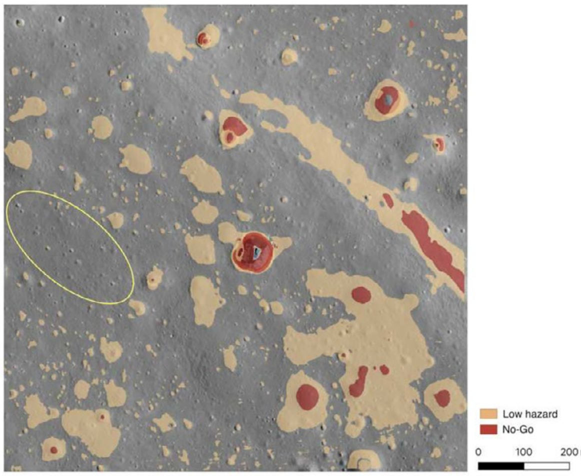
ID	Kategorio	Priskribo
SPEC-M01	Misia	La misio estos lanĉata en 2030.
SPEC-S01	Scienca	La sfero mapos lunajn kavernojn / tunelojn kaj ŝaktojn per laser-skanilo je almenaŭ 95% de kompleteco.
SPEC-S02	Scienca	La sfero mapos lunajn kavernojn / tunelojn kaj ŝaktojn per optikaj sensiloj (stereokameraoj) ĝis 95% de kompleteco.
SPEC-T01	Teknika	La sfero kolektos datumojn dum la mallevo en la ŝakto.
SPEC-T02	Teknika	La sfero kolektos datumojn ĉe la fino de la ŝakto.
SPEC-T03	Teknika	La sfero uzos novajn duonglobajn lensojn kun vidkampo de 270 gradoj
SPEC-T04	Teknika	La roboto funkcios en medio kun varianta temperaturo, el 100K ĝis 360K
SPEC-T05	Teknika	La robota dezajno estas sfero, eventuale kun nur minimumaj ŝanĝoj.
SPEC-T06	Teknika	Dum mallevo, la sfero kovros la muron de la ŝakto po 4cm por ĉiu optika pikselo.

6. Etapoj kaj Operaciaj Reĝimoj

Etapoj kaj Operaciaj Reĝimoj estas parto de la teknika ĵargono por identigi la diversajn partojn de la misio. La etapoj rilatas al la ĝenerala kaverno-esplorada misio, de kiu la sfero estas parto. Ili inkluzivas ĉiun parton de la misio ekde la lokado de la ŝaftoj, alluniĝo, esplorado, ĝis fino de la misio. Operaciaj Reĝimoj estas la malsamaj statoj, en kiuj la sfero povas esti, rilate la teknikajn aspektojn.

En la misio estas antaŭviditaj kvar etapoj:
Etapo 1: alproksimiĝo al la ŝakto.
Etapo 2: malsupreniro en la ŝakton kaj mapado per laserskanilo kaj kameraoj.
Etapo 3: eniro en la ĉefan malplenon kaj detala mapado, kun daŭra konekto per la kablo. Tio reprezentas la lastan parton de la malsupreniro, ĝis la kaverna planko.
Etapo 4: komenca navigado kaj tunela mapado, sen plua kabla konekto, kun la celo esplori minimume 200 metrojn.

Plenumo de Etapo 1 postulas fundan studon de la surluniĝa tereno, pritaksoj pri dekliveco kaj kavetoj, por certiĝi, ke estas sufiĉe granda loko por sekura surluniĝo, kaj ke ekde tiu loko, la gruo povas alproksimiĝi al la ŝakto por mallevi la robotan sferon. Bildo 3 montras la rezulton de tia analizo.



Bildo 3: Analizo de la surluniĝa tereno.
La elipso montras la proponatan lokon.

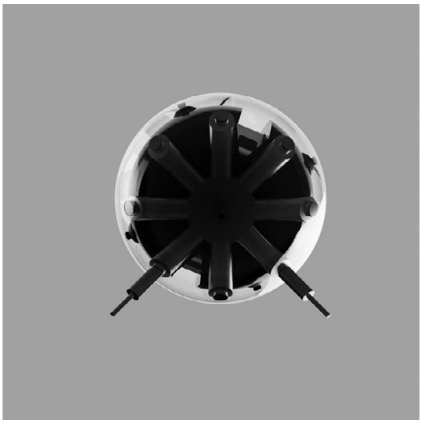
Kvar Operaciaj Statoj por la sfero estis prilaboritaj:

Reĝimo 1: Malsuprenira Reĝimo

En la malsuprenira reĝimo, la sfero estas konektita al la kablo per unu el la eksteraj polusoj. Baterio garantias energiprovizon por ĉiuj necesaj funkcioj. La uzo de la kablo por provizi per elektro estis unue konsiderata kaj poste formetita pro praktikaj kialoj. En ĉi tiu stato, la sfero estas mallevata de la gruo. La interna strukturo turniĝas por garantii plenan kovradon per laserskaniloj kaj plenan stereokovron per la optikaj sensiloj (kameraoj). La baterio rolos ankaŭ kiel masbalancilo, por teni la masocentron meze de la sfero. Ĉi tio malebligos, ke la sfero pendu oblikve.

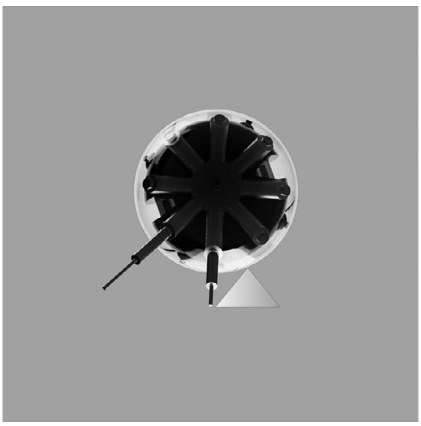
Stato 2: Ruliĝanta Reĝimo

La ruliĝanta reĝimo estas unu el la du ebloj por moviĝo. Pro la sfera strukturo de la roboto, la movo de la bateria maso provokas ŝanĝon de la masocentro, kiu siavice kondukas al rotacio de la ekstera strukturo, kaj sekve al moviĝo de la sfero. La laserskanilo skanas antaŭen kaj malantaŭen laŭ la movdirekto. Depende de tio kiom malalta la masocentro estas, la masdistribuo mem kaj la diametro, la sfero povas ruliĝi sur malgrandaj obstakloj. Por pli grandaj obstakloj, la sfero devas ŝanĝi staton.



Stato 3: Skanada Reĝimo

Ĉi tiu reĝimo kompensas la limigitan kovradon de la laserskanilo kaj la partan stereokovradon de la optika sistemo dum reĝimo 1. Kvar stangoj etendiĝas por tuŝi la teron, stabiligante la sferon. Kun ĉi tiu agordo, la aktivigo de la motoroj kondukas al rotacio ne plu de la ekstera strukturo sed de la interna, ĉar la ekstera ne povas ruliĝi pro la stangoj. Tio permesas maksimuman eblan skanan areon. La optika sistemo kovros la tutan videblan areon. Pro sia skana larĝo de 98,4 gradoj, la laserskanilo maltrafas la parton de la kaverno en la direktoj de la du flankaj polusoj. Tamen, pro la tri-dimensia operacio de la skanilo, tio ne estas problemo.



Reĝimo 4: Obstaklo-venka Reĝimo

Se obstakloj grandas por reĝimo 2, la stangoj estas uzataj por puŝi la sferon super la obstaklojn. Tio okazos stabile pro la aranĝo de la stangoj laŭ du steloj, dekstre kaj maldekstre. Teorie la sfero povas puŝi sin rekte 90 gradojn supren, ĉar la interna strukturo povas esti iomete turnita, tiel ke la masocentro estu inter la poluso kaj la perpendikulara obstaklo.

7. Memregeco

En la uzo de robotikaj sistemoj, pli kaj pli la demando pri memregeco estas aktuala. Tri komparaj sistemoj estis pristudataj:

1) Plena defora homa regado: la tempa malfruo estas tre granda, pritaksata je ĉirkaŭ 6 sekundoj (2,7 por ĉiu vojo, plus homa reagotempo). Tio montras, ke plena homa

regado ne tiom efike funkcias, ĝi ne uzas robotajn kapablojn. Tial ĝi ne estas konsiderata kiel baza aliro al tiu ĉi demando.

2) Plena memregeco: malgraŭ signifaj antaŭeniroj en la robotika scienco, ĝi ja estas tro riska aliro. Regulaj interŝanĝoj kun la operatoro certigus, ke la misiaj celoj estas atingitaj.

3) Kunpartigita DecidoAlpreno: laŭ tiu koncepto, la altnivela misio estas decidita de la operatoro, kaj la pli detalaj planeroj bezonas aprobon kaj de la operatoro, kaj de la roboto mem. Tiu ĉi aliro estis elektita, ĉar ĝi uzas kaj la homan sperton, kaj la surlokan analizon, kaj la rapidkalkulan kapablon de la roboto.

Pluraj aspektoj rilataj al memregado kaj al la diversaj fazoj de la misio estas konsiderindaj, se konscii, ke maltrafa decido ĉe luna tunelo kaj ne en hejma ĉambro povas havi seriozajn konsekvecojn pri la pluviveco de la roboto mem. Riskoj kaj avantaĝoj devas esti serioze balancitaj. La ĉefa scienca celo de la misio estis identigita en la analizo de la ŝaktomuroj, kun plia ambicia dua celo pri esplorado de la tunelo mem. En tiu kazo, la baza decido estas, ke la roboto plu esploru antaŭen ĝis perdo de komunikado. Alia esploropcio inkluzivas ekzemple la strebon reiri al la lasta pozicio, kie komunikado fidinde okazis, kaj tiel strebi plilongigi la mision. Memregaj decidoj povas utili ankaŭ dum la malsupreniro, ekzemple pri la uzo de stangoj okaze de obstakloj. Ankaŭ por tiu ĉi okazo, kiel por la moviĝo en la tuneloj, komuna decido inter homo kaj maŝino donas la plejbonon el ambaŭ mondoj kaj estas la baza proponata maniero por utiligi memregajn kapablojn, plu gardante gravan kontrolan kaj decidan rolon ĉe la operatoro.

8. Konkludoj

Tiu ĉi artikolo celis doni superrigardon pri projekto financita de ESA ESTEC OSIP kaj CDF pri la esplorado de lunaj tuneloj. Post historia trarigardo pri la alluniĝo tra la jaroj, estis pli detala prezento de la proponata sistemo, aparte per sfera roboto kiu analizas per laserskaniloj kaj kameraoj la ĉirkaŭaĵojn. Ruliĝanta mov-sistemo ebligas la esploradon en la tuneloj. La studo konkludiĝis per detala analizo dum pluraj semajnoj per komunaj retaj regulaj seminarioj inter specialistoj el ESA kaj esploristoj de la partnera konsorcio. La analizo profundiĝis en la detala inĝenierarta dezajno, plus analizo de kostoj kaj tempoplano. La rezulto de la studo estas, ke ĝi estis deklarita kiel riska misio, tamen kun tre altaj avantaĝoj kaze de sukceso, pro la gravegaj informoj kiun ĝi povas liveri pri la stato de lunaj tuneloj, ankaŭ cele al homa koloniado de Luno. Restas pluraj defioj por konkretigi la mision, teknikaj kaj politikaj. La ministra konferenco devas decidi kiun studon prioritatigi por celata realigo en la unua duono de de la tridekaj jaroj. La rezultoj de la unua OSIP-studo estas haveblaj ĉe *https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/frontdoor/index/index/docId/22791*[5].

La informoj pri tiu ĉi studo estis vaste reklamitaj de ESA, ankaŭ per ĝiaj propraj retaj kaj sociaj kanaloj, ekzemple *https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/03/Lunar_cave_explorer*.

[5] Angelo Pio Rossi, Francesco Maurelli, Vikram Unnithan, Hendrik Dreger, Kedus Mathewos, Nayan Pradhan, Dan-Andrei Corbeanu, Riccardo Pozzobon, Matteo Massironi, Sabrina Ferrari, Claudia Pernechele, Lorenzo Paoletti, Emanuele Simioni, Pajola Maurizio, Tommaso Santagata, Dorit Borrmann, Andreas Nüchter, Anton Bredenbeck, Jasper Zevering, Fabian Arzberger, Camilo Andrés Reyes Mantilla, *DAEDALUS – Descent And Exploration in Deep Autonomy of Lava Underground Structures*, Institut für Informatik, Würzburger Forschungsberichte in Robotik und Telematik 21, 2021

Evoluo de komputada kemio cele al solvo de kemiaj problemoj

Orlando E. Raola

Naskiĝis en Havano (1955). Doktoro pri Kemio (UC Santa Barbara, 2005) kaj profesoro pri kemio ĉe Santa Rosa Junior College. Esplorinteresoj rilataj al x-radia absorbada spektroskopio kaj al neŭtrona difraktado kaj ilia aplikado al studo de diversaj materialoj je la nanometra skalo kaj al mediprotektado. Esperantisto ekde 1984. Preleganto por la 75-a UK, preleganto en la Internacia Kongresa Universitato de la 88-a UK (Gotenburgo), en Havano en la 95-a UK kaj en Bonaero en la 99-a. UK, 100-a Lillo kaj 101-a en Nitro, 102-a UK en Seulo kaj 104-a en Lahti. Ekloĝis en Usono en 1994, kaj tuj ekaktivis en la loka (San Franciska golfo), Kalifornia kaj tutlanda movadoj. Prezidanto de la landa asocio Esperanto-USA (2010 ĝis nun). Instruis en Somera Kursaro ĉe Universitato de Kalifornio San Diego (2010). Elektita al la Akademio de Esperanto (2016). Organizanto de la Esperantologia Konferenco kadre de la UK-oj ekde 2015. Elektita al la Estraro de UEA en 2019.

Resumo: Evoluo de komputada kemio cele al solvo de kemiaj problemoj

Komputada kemio havas longan kaj signifoplenan historion. Ekde la fruaj kalkuloj de N. Bohr ekestis kompreno pri la eblecoj kaj utileco de komputadaj teknikoj. La enkonduko de la Schrödinger-a ekvacio estigis la nuntempan kvantum-mekanikan modelon de atomoj kaj molekuloj. Ekde la kvindekaj jaroj de la 20-a jarcento, eksploda kresko de komputada forto pliintensigis ĝiajn aplikojn al kemiaj studoj, aparte per metodoj “ab initio” kaj duonempiriaj, kaj permesis precizan kalkuladon de energio kaj geometrio de sufiĉe grandaj molekulaj sistemoj. Granda antaŭenpuŝo okazis post la enkonduko de densec-funkcionaloj (ekvacioj de Kohn-Sham, 1965), kiu etendis la aplikadon de komputada kemio al solidaj materialoj antaŭe malfacile trakteblaj. En tiu ĉi jarcento, novaj publikigaĵoj priskribas la aplikadon de artefarita intelekto en kemiaj komputadaj problemoj. La prelego prezentas bazajn ekzemplojn de komputado, uzante komercajn kaj libere haveblajn softvarajn pakaĵojn.

Abstract: Computational Chemistry Developments aimed at Solving Chemical Problems

Computational Chemistry has a long and meaningful history. The possibilities and usefulness of computational techniques started to be understood since the early

calculations of N. Bohr. The introduction of Schrödinger equation began the current quantum-mechanical atomic and molecular model. From the mid-20th century, the explosive development of computational power accelerated its application to chemical research, specially by the use of ab initio and semi-empirical methods, and made possible the accurate calculation of the energy and equilibrium geometry of rather large molecular systems. The introduction of density functionals (Kohn-Sham equations, 1965) constituted a remarkable leap forward that extended the application of computational chemistry to solids and materials only tackled with great difficulty until then. In the current century, recent reports describe the application of artificial intelligence to computational chemistry problems. This lecture presents basic examples of computations, using both commercial and free software packages.

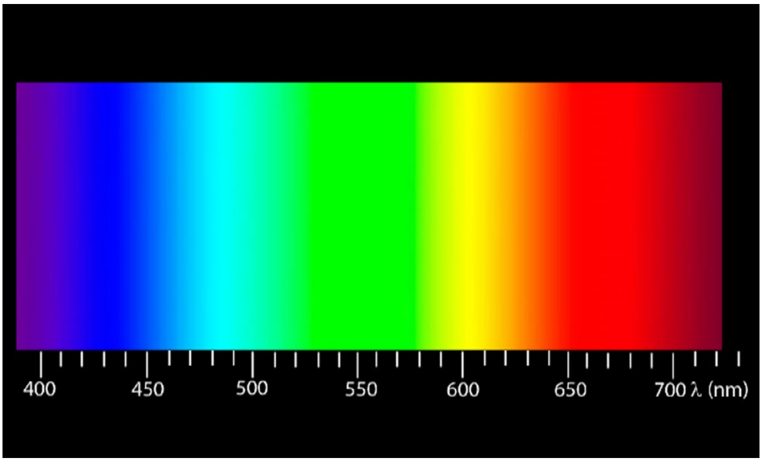
Résumé: Évolution de la chimie informatique visant à la résolution de problèmes chimiques

La chimie informatique possède une longue histoire très significative. Depuis les premiers calculs de N. Bohr a émergé une compréhension des possibilités et de l'utilité des techniques informatiques. L'introduction de l'équation de Schrödinger a donné jour au modèle quantique actuel des atomes et des molécules. Depuis les années cinquante du 20ème siècle, la croissance exponentielle de la puissance de l'informatique a permis d'intensifier ses applications aux études chimiques, en particulier par des méthodes ab initio et semi-empiriques, et notamment de calculer de façon très précise l'énergie et la géométrie de systèmes moléculaires suffisamment grands. Une grande avancée s'est produite après l'introduction des fonctionnelles de la densité (équations de Kohn-Sham, 1965), qui a étendu l'application de la chimie informatique aux matériaux solides jusqu'alors difficiles à traiter. Dans le siècle présent, de nouvelles publications décrivent l'application de l'intelligence artificielle aux problèmes informatiques de la chimie. La conférence présente des exemples basiques d'informatique utilisant des logiciels du commerce librement accessibles.

Evoluo de komputada kemio cele al solvo de kemiaj problemoj

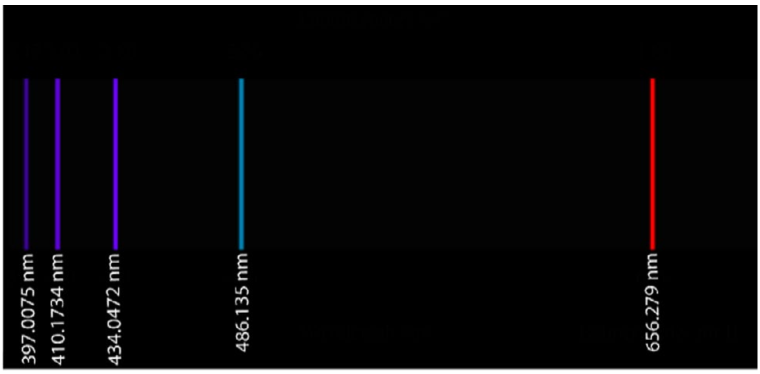
Historiaj pioniroj: Niels Bohr prezentas teorian bazon al empiriaj ekvacioj de Balmer kaj Rydberg

La du lastaj jardekoj de la 19a jarcento estis gravega periodo por naturaj sciencoj, kiuj evoluis tiam laŭ paŝo neniam antaŭe spertita. Delonge ekzistis la konscio pri la plureco kaj kontinueco de ondolongoj en la spektro de lumo elsendita disde inkandeskaj objektoj (nigraj korpoj), ĝian videblan sekcion montras Bildo 1.



Bildo 1: Videbla spektro de lumo eligita el nigra korpo.

Ĉirkaŭ la jaro 1890 fizikistoj multe eksperimentis kaj studis la naturon de la atomaj spektroj, kiujn ili nun facile kapablis registri kaj mezuri. Elstaris la laboro de J. Balmer en Svislando kaj J. Rydberg en Svedio. Rilate la spektron de hidrogeno, kiun ili rekonis kiel la plej simplan el ĉiuj elementoj, ili sukcesis trovi empirian matematikan rilaton inter la ondolongoj de la linioj en la videbla spektro[1], kiun montras Bildo 2.



Bildo 2: La spektro de hidrogena lampo.

Ilia proponita ekvacio estas

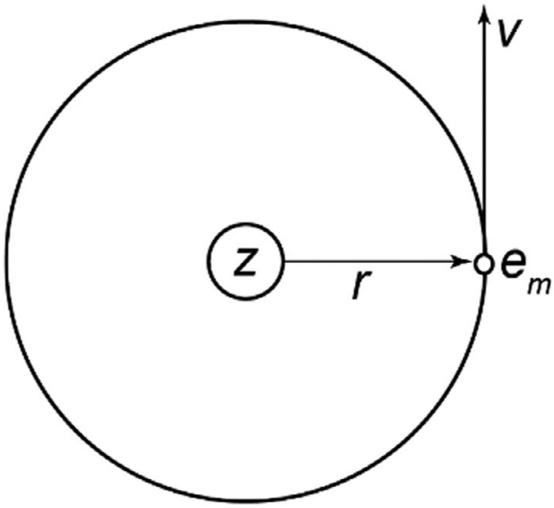
$$\tilde{\nu} = 109721.6\ \text{cm}^{-1} \times \left[\frac{1}{(1+1)^2} - \frac{1}{(m+1)^2}\right] \qquad \text{(Ekvacio 1)}$$

kie $\tilde{\nu}$ estas la ondonombro, la inverso de ondolongo $\left(\tilde{\nu} = \dfrac{1}{\lambda}\right)$ en cm^{-1}

Sed tiu ĉi ekvacio donis nur la matematikan rilaton inter la mezuritaj ondolongoj, sen ajna klarigo pri la kialo kiu validigis tiun rilaton.

Niels Bohr en Danio daŭre laboris pri tiu ĉi problemo, kaj li estis la unua kiu sukcesis proponi novan atoman modelon kiu ebligis al li kalkuli la ekzaktan pozicion de la linioj en la spektro[2]. Ĉar lia la kongruo inter liaj kalkuloj kaj la eksperimentaj valoroj estis perfekta, liaj ideoj estis rapide akceptitaj kaj donis grandan antaŭenpuŝon al la evoluo de la atoma teorio.

Li rezonis jene: ni reprezentu hidrogenecan atoman sistemon (sistemo enhavanta nur unu elektronon, sendepende de la nuklea ŝargo) kiel nukleo kun maso m_n kaj ŝargo Ze, (Z estas la atomnombro, t.e., la kvanto de protonoj kaj e la elementa ŝargo), ĉirkaŭ ĝi moviĝas en cirkla orbito elektrono de maso m_e kaj ŝargo e, je distanco r el la nukleo. La sistemo estas en dinamika ekvilibro, tiel ke la altira forto inter la protono(j) kaj la elektrono, kalkulebla laŭ la Kulomb-ekvacio F_C estas nuligita de la kontraŭa centrifuga forto F_R kiu rezultas el la cirkla moviĝo.



Bildo 3: Modelo de atomo laŭ Niels Bohr (1913)

Surbaze de ĉio ĉi, ni povas skribi:

$$F_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_\circ}\frac{Ze^2}{r^2} \tag{2.1}$$

$$F_R = \frac{mv^2}{r} \tag{2.2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_\circ}\frac{Ze^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \tag{2.3}$$ (Ekvacio 2)

La tuta energio de la sistemo estas la sumo de ĝiaj kineta plus potenciala energio:

$$E_t = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_\circ}\frac{Ze^2}{r}$$ (Ekvacio 3)

La antaŭan esprimon esprimon de la forto-ekvilibro, Ek. 2.3 povas esti kunfandita kun Ek.3, kaj tiam:

$$E_t = -\frac{1}{2}\frac{1}{4\pi\epsilon_\circ}\frac{Ze^2}{r}$$ (Ekvacio 4)

Nun Bohr enkondukis la ideon de kvantuma karaktero de rotacia momanto:

$$mvr = n\left(\frac{h}{2\pi}\right) \qquad \text{(Ekvacio 5)}$$

kie n estas entejro kaj h estas konstanto de Planck, derivita en tute senrilata eksperimento kaj unu el la fundamentaj konstantoj de naturo, ĝia plej laste determinita valoro estas $6.62607015 \times 10^{-34}$ J·s.

Se ni kombinas tiun ĉi esprimon kaj la esprimon de egaleco de fortoj, Ek. 2.3, ni ricevos esprimon por v, kiun ni povas anstataŭi en Ek. 5 por havi novan esprimon por r:

$$r = \frac{\epsilon_\circ n^2 h^2}{\pi m Z e^2} \qquad \text{(Ekvacio 6)}$$

Se ni enmetas Ek. 6 en Ek. 4, la rezulto estas:

$$E_t = -\frac{mZ^2e^4}{8\epsilon_\circ n^2 h^2} \qquad \text{(Ekvacio 7)}$$

Per anstataŭo de $\tilde{\nu} = \dfrac{E}{h\ c}$ ĉe Ek. 7 kaj aranĝado por reprezenti de la diferencon inter la energio

de du ajnaj niveloj, ni ricevas:

$$\tilde{\nu} = \frac{mZ^2e^4}{8\epsilon_\circ^2 h^3 c}\left[\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right] \qquad (8.1)$$

$$\tilde{\nu} = 109737.3\ \text{cm}^{-1} \times \left[\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right] \qquad (8.2) \qquad \text{(Ekvacio 8)}$$

en preskaŭ perfekta kongruo kun la eksperimenta valoro de tiu konstanto, kiun montras Ek. 1

Plue, la interpreto de Bohr donis signifon al la variabloj n_f kaj n_i, de tiam interpretataj kiel la finan kaj komencan nivelon de la energia transiro de la elektrono en la hidrogena atomo. Ekzemple, la ruĝa spektra linio de hidrogeno ĉe 659.279 nm, tio estas, $\tilde{\nu}_{eksperimenta} = 15168.1\ \text{cm}^{-1}$ korespondas al transiro inter la tria kaj la dua nivelo en la hidrogena atomo:

$$\tilde{\nu} = 109737.3\ \text{cm}^{-1} \times \left[\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right] \qquad (1)$$

$$\tilde{\nu} = 109737.3\ \text{cm}^{-1} \times \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] \qquad (2)$$

$$\tilde{\nu}_{teoria} = 15241.3\ \text{cm}^{-1} \qquad (3) \qquad \text{(Ekvacio 9)}$$

Schrödinger-ekvacio aplikita al kemiaj sistemoj Ultraviola absorbada spektro de konjugaciitaj dienoj modelitaj kiel "partiklo-en-skatolo"

La teorio evoluigita de Bohr malsukcesis kalkuli la ecojn de plurelektronaj atomoj, kio estis bezonata por eĉ klopodi pritrakti molekulajn sistemojn. Tiu malsukceso, kune kun pluraj paralelaj evoluoj, kiel la principo de necerteco de Heisenberg, preparis la grundon por formulado de novaj modeloj kapablaj pritrakti la kompleksajn sistemojn. Preskaŭ samtempe Paul Dirac publikigis la matric-mekanikan formuladon de la atoma strukturo[3] kaj Erwin Schrödinger donis la priskribon surbaze de ondofunkcioj[4]. Ambaŭ sistemoj evidentiĝis ekvivalentaj, kaj montriĝas, ke tiu formulado de Schrödinger fariĝis ĉar pli kaj pli populara ĝis hodiaŭ.

Laŭ Schrödinger, la movo de elektrono en atomo povas esti priskribita kiel de tempo sendependa ondofunkcio; $\Psi(x)$, kiu estas kompleksa funkcio de ĝeneraligita koordinato de la elektrono x. La kompleksa konjugato de tiu funkcio $\Psi(x)\Psi^*(x)$, kutime mallongigita kiel $\Psi^2(x)$ estas reala kvanto kun fizika signifo, ĝi montras la probablecon trovi la elektronon je pozicio x. La diversaj Ψ-oj por hidrogeno estas la orbitaloj kie la elektrono povas ekzisti.

Krome, se oni aplikas serion de operacioj, kondsense reprezentataj de la hamiltona operatoro $\hat{\mathcal{H}}$ al ondofunkcio Ψ, la rezulto estas reala kvanto E multobligita je Ψ. Oni nomas E *eigen*-valoro de la operatoro $\hat{\mathcal{H}}$ kaj ĝi estas pritakso de la totala energio de la sistemo.

Ĉion ĉi resumas la Schrödinger-ekvacio:

$$\hat{\mathcal{H}}\Psi = E\Psi$$

(Ekvacio 10)

La apliko de tiu ĉi ekvacio al la funkcioj kiuj priskribas la orbitalojn de hidrogeno produktas la samajn valorojn por la energio kiujn ni ricevis el la apliko de la Bohr-modelo, kaj ankaŭ la maksimuma probableco trovi la elektronon je certa distanco de la nukleo okazas je la sama distanco kiel la orbito de Bohr.

La funkciadon de la ekvacio oni povas pli bone kompreni per apliko al relative simpla ebla sistemo. Ekzemple, sistemo de konjugaciitaj dienoj. Ĝi povas esti traktita kiel "partiklo-en-skatolo" unudimensia. La specifa formo de la Schrödinger-ekvacio por tiu sistemo estas

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2 mE}{h^2}\psi(x) = 0, \qquad 0 \leq x \leq L$$

(Ekvacio 11)

kie E estas la energio de la elektrono, m estas la elektrona maso kaj L estas la longo de la "skatolo"..

La analizaj solvoj por tiu ĉi ekvacio havas la formon:

$$\psi(x) = A\ cos\ kx + B\ sin\ kx \qquad \text{(Ekvacio 12)}$$

kie $k = \dfrac{2\pi(\sqrt{2mE})}{h}$

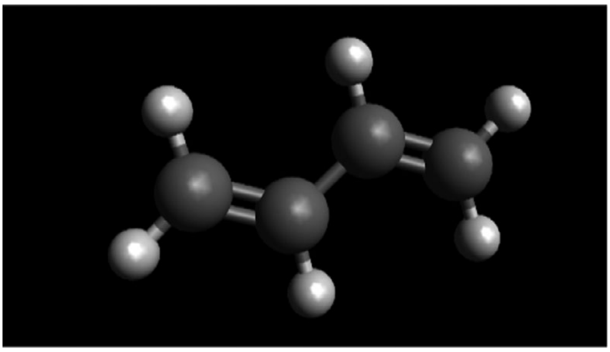
La konstantoj A, B kaj k estos fiksitaj de la limaj kondiĉoj, kaj ili nature altrudas la kvantuman naturon (disigita en diskretaj energiaj niveloj) de la moviĝo de elektronoj en la skatolo. El ilia pritrakto rezultas

$$A = 0, \qquad B \neq 0, k = n\pi \qquad n = 1, 2, 3, ... \qquad \text{(Ekvacio 13)}$$

kaj plue per kombino de la esprimo por kaj Ek. 13 ni havos esprimon por la energio:

$$E_n = \frac{h^2 n^2}{8 m_e L^2} \qquad n = 1, 2, 3, ... \qquad \text{(Ekvacio 14)}$$

Ni uzu tiun ĉi simplan ekvacion por kalkulo de la ultraviola sorbada energio de molekulo butadieno (CH_2=CH-CH_2-CH).



Bildo 4: Butadieno, la plej simpla dieno, ekzempligas la uzon de simpla modelo “partiklo-enskatolo”

Ĉar la konjugaciita sistemo havas 4 elektronojn kaj ĉiu nivelo povas enteni maksimume du elektronojn, la unua elektrona transiro povas okazi nur inter la dua kaj tria energiniveloj; por tiu transiro la kalkulita energio estos:

$$\Delta E = \frac{h^2}{8 m_e L^2}(3^2 - 2^2) \qquad \text{(Ekvacio 15)}$$

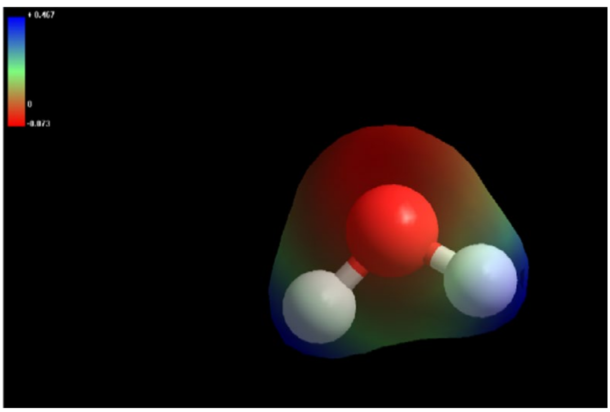
La sumo de ligaj distancoj en tiu molekulo estas 578 pm, m_e = 9.109 × 10^{-31} kg, kio antaŭvidas sorbadon de energio je $\Delta E = 9.02 \times 10^{-19}$ J. Tiu rezulto estas en bonega agordo kun la eksperimenta energio 9.16×10^{-19} J. En similaj sistemoj, tiu ĉi bona alproksimiĝo estas ĉiam observebla. Tio montras, ke eĉ per simpla modelo, oni kapablas efike priskribi la movon de elektronoj en reala sistemo.

Kompleksaj molekulaj sistemoj
Ab initio-metodoj

La ekzakta solvo de la Schrödinger-ekvacio estas farebla nur en kelkaj limigitaj sistemoj, relative simplaj. Por pli kompleksaj sistemoj oni devas redukti la kompleksecon de la solvo, jen per trovado de pli simpla sistemo, kiu iel povas reprodukti la studatan sistemon, aŭ per plej diversaj teoriaj kaj nombraj alproksimiĝoj al la solvo de la ekvacio.

Deire de la ĝenerala aplikeblo de la Schrödinger-ekvacio, por molekulaj sistemoj, la unua problemo solvenda estas trovi taŭgan formon por la ondofunkcio Ψ, kiu nun devas konsideri la elektronojn kiel parton de la tuta molekulo, la interagon kun la diversaj nukleoj kaj la reciproka forpuŝo inter la elektronoj mem. Inter la plej sukcesaj aliroj al tiu ĉi problemo troviĝas la metodo de mem-konsekvenca kampo proponita de Hartree kaj Fock[5] (HF-SCF, laŭ la komencliteroj en la angla). Kiel plejparton de tiu kalkul-metodoj, ĝi postulas la uzon de atomaj orbitaloj de la partoprenantaj atomoj, la tiel nomata **baza aro**. Tiuj atomaj orbitaloj estas kombinitaj laŭ la metodo de lineara kombino (LKAO) , el kio rezultas la kombino HF-LKAO.

Ni ne sukcesos eniri la detalojn de tiuj ĉi solvoj por montri taŭgajn rezultojn. Por tiu ĉi unua ekzemplo, mi uzis la komercan programon HyperChem 8[6], kiu ebligas kalkuli la energion kaj geometrian optimumigon de molekulo. Ni elektu inter la plej simplaj, la molekulon H_2O, akvo. La rezultoj de kalkulado laŭ mem-konsista kampo kaj elektante kiel bazan aron tiun, kiu reprezentas elektronojn plej proksimaj al la nukleo pere de ses orbitalaj funkcioj (6), tiujn en la ena valenta tavolo per tri funkcioj (3) kaj tiujn en la ekstera valenta tavolo per unu funkcio(1). Ĉiuj tiuj funkcioj estas nomataj Gauss-tipaj funkcioj (G), kaj krome, ni aldonu al la baza aro funkciojn por la *d*-orbitaloj (tion indikas asterisko *). Tiel, la baza aro estas identigebla laŭ la etikedo 6-31G*.



Bildo 5: Inter la rezultoj de ab initio komputado troviĝas mapo de la totala ŝargdenseco en la molekulo, tre grava karakterizo por kompreni ĝian kemian reagemon.

Plej grave estas rimarki, ke la valoroj montritaj en la Tabelo 1 estas rezulto de *ab initio*-kalkulmetodoj, Tio signifas, ke nur la provizitaj funkcioj kaj la valoroj de fundamentaj fizikaj konstantoj eniras la kalkuladon de la energio kaj tridimensia atomaranĝo de la molekulo.

Tabelo 1: Rezultoj de kalkulado de ecoj de akvo per ab initio-metodo

Eco de akvo	Kalkulita laŭ ab-initio-tekniko HF-6-31G*		Eksperimente mezurita
Liga distanco O-H (pm)	94. 731		95.8
Liga angulo H-O-H (º)	105.523		104.4776
Dupolusa momanto (C·m)	7.33×10^{-30}		6.188×10^{-30}
Karakterizaj vibrad-frekvencoj (cm^{-1})	1A1	1826.39	centrigita je 1700
	B2	4188.72	centrita je 3500
	1A2	4071.33	centrita je 3300

Duon-empiriaj metodoj

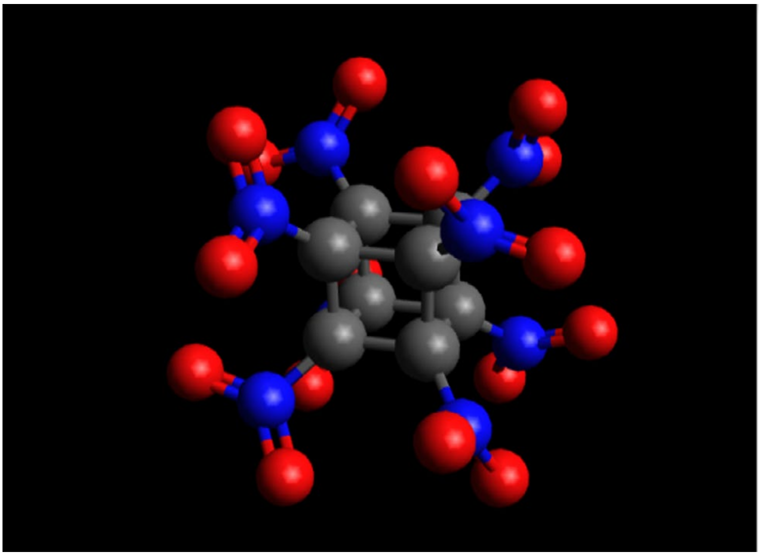
Ab initio-metodoj produktas precizajn valorojn por energio kaj geometrio, sed ili postulas sufiĉe potencajn komputilajn rimedojn, aparte por molekuloj kun pli ol kelkdek atomoj. Cele al disvastigo kaj aplikado de komputada kemio al pluraj praktikaj problemoj, estis enkondukitaj novaj metodoj kiuj evitas eniri kompleksajn kaj longajn kalkuladojn per enkonduko de eksperimentaj rezultoj por atomaj kaj ligaj energioj. Ili estas la **duon-empiria metodaro,** kaj permesas pritraktadon de multe pli grandaj kaj kompleksaj sistemoj, kaj tiel la esploristoj sukcesas trovi taŭgajn respondojn al diversaj problemoj ankoraŭ ne pritrakteblaj aŭ tro malfacile kaj malrapide pritrakteblaj se uzi *ab-initio*-alirojn.

La ekzemplo montrita ĉi-foje devenas de la esplorado pri eksplodaj substancoj. Krom la memkompreneblaj danĝeroj de laboratoriaj esploroj, estas ankaŭ ekonomiaj kaj eĉ politikaj kialoj limigi ilian esploradon. Tamen, eksplodigiloj estas bezonataj, kaj por pacaj kaj por ne tre pacaj aplikoj. La molekulo en la ekzemplo, oktanitrokubano, estas ege malfacile sintezebla en la laboratorio kaj eĉ pli malfacile estas konservi kaj studi ĝin. Plejparto de la studoj pri tiu ĉi interesa kemiaĵo okazis ĝis nun pere de komputada kemio. Uzante unu el la plej popularaj duonempiriaj metodoj, Parametric Method 3 (PM3), enkondukita de Stewart[7] en 1989, ankaŭ per la programo HyperChem, por kalkuli la totalan energion de tiu molekulo kaj optimumigi ĝian geometrion, mi akiris la rezulton

$$E_{\text{elektrona}} = -2115 \text{ atomaj unuoj (a.u.)} \qquad \text{(Ekvacio 16)}$$

kie la atoma unuo, ankaŭ konata kiel hartree, estas la elektrona potenciala energio de la hidrogena atomo, kiu egalas 4.35974×10^{-18} J.

La rezulto estas ege granda energio, kiel oni povas atendi por tiel potenca eksplodigilo, sed la relative simpla kaj malmultekosta (rilate kalkulan potencon) PM3 trotaksas ĝin preskaŭ je 10%, kompare kun la pli precizaj metodoj priskribitaj supre.



Bildo 6: Oktanitrokubano ($C_8N_8O_{16}$), interesa molekulo por komutila kemia studado.

Densec-funkcionaloj

La kompleksec o de energio-kalkulado de molekuloj per apliko de la Schrödinger-ekvacio al la ondofunkcioj kreskas eksponenciale kun la nombro de elektronoj en la sistemo; por sistemo de N elektronoj estas 3N variabloj (4N se oni konsideras la spinon de la elektronoj). Meze de la sesdekaj jaroj de la dudeka jarcento aperis nova aliro al la problemo, kiam Hohenberg kaj Kohn[8] pruvis, ke la energion en la grunda stato plene determinas la elektrona denseco ρ de la sistemo, kiu dependas siavice nur de tri variabloj, *x*, *y* kaj *z* en karteziaj koordinatoj.

La aplikon de tiu aliro ebligis la enkonduko de la Kohn-Sham-ekvacioj[9]:

$$E[\rho(\vec{r})] = T_S[\rho(\vec{r})] + J_S[\rho(\vec{r})] + E_{XC}[\rho(\vec{r})] \qquad \text{(Ekvacio 17)}$$

kie $[\rho(\vec{r})]$ estas la funkcio kiu donas la elektronan densecon, derivitan de la orbitaloj kie la elektronoj moviĝas, $E[\rho(\vec{r})]$ estas esprimo de la energio kiel *funkcionalo* de tiu elektrona denseco (funkcionalo, se diri simple, estas funkcio de funkcio). La terminoj $T_S[\rho(\vec{r})]$ indikas la kinetan energion de la sistemo sen konsidero de partikla interagado, $J_S[\rho(\vec{r})]$ indikas la potencialan elektrostatikan energion – tiujn ĉi du ekzakte kalkuleblajn kaj $E_{XC}[\rho(\vec{r})]$ estas la interŝanĝ-korelacia energio, kaj por tiu ĉi lasta termino ne eblas havi ekzaktan esprimon, kaj oni devas apliki variadan principon, t. e., trovi la formon de la orbitaloj el kiuj devenas la denseca funkcio kiu minimumigas $E_{XC}[\rho(\vec{r})]$.

Diversaj komputilaj programoj solvas tiun problemon per apliko de multe da strategioj, kiujn ni ne pridiskutos ĉi tie. Anstataŭ tio, mi raportas la kalkulon de oktanitrokubano uzante DFT-kalkuladon , ĉi-foje kun la etikedo B3LYP , kiu montras la nomojn de la kreintoj

Becke, Lee, Yang Parr[10], kaj la uzon de 3 parametroj. Ĝin disponigas inter multege da aliaj ebloj la senkosta, malfermit-fonta programaro ORCA[11]. La rezulto

$$E_{\text{elektrona}} = -1933 \text{ atomaj unuoj (a.u.)} \qquad \text{(Ekvacio 18)}$$

estas nur 0.60% malpli larĝa ol la plej preciza valoro ĝis nun raportita en la literaturo (Zhang et al, 2002).

Artefarita Intelekto en la solvo de kvantum-kemiaj problemoj

La plej nova evoluo en komputada kemio rilatas al la apliko de artefarita intelekto, specife la tiel nomata "profunda maŝina lernado", helpe al solvo/pliefektivigo/plirapidigo de pluraj komputadaj procezoj. Kiel mi priskribis en la antaŭa sekcio, la sukceso de DFT-kalkuloj dependas de la diversaj alproksimiĝoj por trovi la interŝanĝ-korelacian energion E_{XC}. Inter multaj aliaj raportoj aperintaj depost 2015, resumitaj en la referaĵo de Goh kaj aliaj[12] , mi volas reliefigi tiun kie la aŭtoroj uzas DFT-metotojn apogitajn de maŝina lernado por pli rapide kaj ekonomie trovi E_{XC}. La disponeblo de gigantaj datumbazoj, kie la "trejniĝo" povas okazi relative rapide, ebligas tiun ĉi novan kombinon de *ab initio*- kaj duon-empiriaj metodoj, kun tre sukcesaj rezultoj por tre kompleksaj sistemoj.

Preter la kutima aliro al DFT, pli novaj raportoj montras la eblon entute forigi la solvadon de la Kohn-Sham ekvacioj kaj derivas la rilatojn de denseco al energio kaj de denseco al potencialaj mapoj rekte el maŝina lernado.

Ĉar temas pri ilaro nuntempe en fruaj evoluigaj paŝoj, ankoraŭ ilia uzo en komerce haveblaj aŭ malfermitaj fontoj ne ĝeneraliĝis, kaj espereble en baldaŭa estonteco ni povos pridiskuti la rezultojn de tiu ĉi noviga scienca klopodo.

Bibliografio

(1) Rydberg, J.R. Researches sur la constitution des spectres d'émission des éléments chimiques. *K. Sven. Vetenskapsakademien* **1889**, *23* (11), 1–77.
(2) Bohr, N. I. On the Constitution of Atoms and Molecules. *Lond. Edinb. Dublin Philos. Mag. J. Sci.* **1913**, *26* (151), 1–25. *https://doi.org/10.1080/14786441308634955*.
(3) Dirac, P. On the Theory of Quantum Mechanics. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. Contain. Pap. Math. Phys. Character* **1926**, *112* (762), 661–677. *https://doi.org/10.1098/rspa.1926.0133*.
(4) Schrödinger, E. Quantisierung als Eigenwertproblem. *Ann. Phys.* **1926**, *385* (13), 437–490. *https://doi.org/10.1002/andp.19263851302*.
(5) Fock, V. Naherungsmethode zur Losung des quantenmechanischen Mehrkorperproblems. *Z. Für Phys.* **1930**, *61* (1–2), 126–148. *https://doi.org/10.1007/BF01340294*.
(6) *HyperChem 8*; HyperCube: Gainsville, FL, 2020.
(7) Stewart, J. J. P. Optimization of Parameters for Semiempirical Methods I. Method. *J. Comput. Chem.* **1989**, *10* (2), 209–220. *https://doi.org/10.1002/jcc.540100208*.

(8) Hohenberg, P.; Kohn, W. Inhomogeneous Electron Gas. *Phys. Rev.* **1964**, *136* (3B), B864–B871. *https://doi.org/10.1103/PhysRev.136.B864*.
(9) Kohn, W.; Sham, L. J. Self-Consistent Equations Including Exchange and Correlation Effects. *Phys. Rev.* **1965**, *140* (4A), A1133–A1138. *https://doi.org/10.1103/PhysRev.140.A1133*.
(10) Becke, A. D. A New Mixing of Hartree–Fock and Local Density-functional Theories. *J. Chem. Phys.* **1993**, *98* (2), 1372–1377. *https://doi.org/10.1063/1.464304*.
(11) *ORCA, https://orcaforum.kofo.mpg.de/app.php/portal*.
(12) Goh, G. B.; Hodas, N. O.; Vishnu, A. Deep Learning for Computational Chemistry. *J. Comput. Chem.* **2017**, *38* (16), 1291–1307. *https://doi.org/10.1002/jcc.24764*.

IKU 5

Mezuri lingvan justecon: indikiloj kaj indicoj

Michele Gazzola

D-ro Michele Gazzola estas itala civitano kaj docento pri Publika administrado kaj politiko ĉe la Universitato de Ulstero, Nord-Irlando. Li studis ekonomikon kaj publikan administradon en Italio (Universitato "Bocconi" en Milano) kaj en Britio (Universitato de Jorko), kaj poste akiris esplordoktorecon pri mastrumado de plurlingva komunikado ĉe la Universitato de Ĝenevo en Svisujo. Liaj ĉefaj esplorkampoj estas lingva politiko kaj la studo de la ekonomiaj kaj sociaj flankoj de plurlingveco. Li estas la aŭtoro de pli ol 70 sciencaj publikaĵoj pri tiuj temoj, kaj donis pli ol 100 prelegojn en pluraj landoj. Li estas kunredaktoro de la revuo *Language Problems and Language Planning*, kaj estrarano de la Centro por esplorado kaj dokumentado pri mondaj lingvaj problemoj (CED). Antaŭ ol eklabori ĉe la Universitato de Ulstero, li laboris ĉe Humboldt-Universitato de Berlino kaj Universitato de Lepsiko en Germanio, Universitato de Ĝenevo kaj Universitato de Lugano en Svisujo, Universitato de Otavo en Kanado, kaj la Instituto por etnaj studoj de Ljubljano en Slovenio.

Resumo: Mezuri lingvan justecon: indikiloj kaj indicoj

Indicoj estas kutime uzataj en naciaj kaj internaciaj komparoj. Registaroj aŭ registaraj organizaĵoj uzas ilin por kolekti kaj organizi kvantigeblajn informojn pri gravaj sociaj kaj ekonomiaj variabloj, kaj por kontroli ilian evoluon laŭlonge de la tempo. Iuj konataj ekzemploj estas la Indico de Homa Disvolvo, kreita de Mahbub ul Haq kaj Amartya Sen kaj publikigita de Unuiĝintaj Nacioj (UN), kaj la Indico Gini de enspezaj malegalecoj kreita de Corrado Gini kaj nuntempe uzata de la Organizo por Ekonomia Kunlaboro kaj Disvolvo (OEKD) aŭ la Monda Banko. Diversajn internaciajn indicojn produktas privataj instancoj kiel fondaĵoj, universitatoj aŭ neregistaraj organizaĵoj, ekz. la Tutmondan Konkurkapableco-Indicon, la Demokratian Indicon kaj la Mondan Gazetaran Liberecan Indicon. Laŭ nia scio, neniuj tiaj indicoj ekzistas en lingva politiko. Ĉi tio estas surpriza, konsidere la ĉieestecon de lingvoj en preskaŭ ajna kampo de homa agado. Lingva politiko, tamen, estas neevitebla, ĉar publikaj aŭtoritatoj en iu ajn nivelo ne povas efektivigi kernajn registarajn funkciojn – t. e. publikigo kaj apliko de leĝoj, policaj servoj, justico, publika administrado, sanservo kaj edukado - simple en iu ajn lingvo, kiun individuoj povas peti. Ĉar preskaŭ ĉiuj landoj en la mondo enhavas loĝantojn, kiuj parolas malsamajn lingvojn, situacio de absoluta lingva egaleco estas preskaŭ revo. Tamen la nivelo de malegaleco

inter lingvoj kaj sekve inter iliaj parolantoj povas esti pli aŭ malpli granda, kaj tiu nivelo ĝuste dependas de lingva politiko. Lingva politiko fakte povas kaŭzi grandajn distribuajn efikojn inter diversaj homgrupoj (difinitaj laŭ siaj lingvaj konoj), kaj tial ĝi povas influi la bonfarton de individuoj loĝantaj en lando aŭ regiono. Indico de lingva justeco devus ebligi difini tiajn distribuajn efikojn tra tempo kaj spaco, kaj kontroli ilian evoluon. En ĉi tiu artikolo mi prezentas kelkajn lastatempajn provojn konstrui indikilojn de lingva justeco, kaj mi ekzamenas iliajn avantaĝojn kaj malavantaĝojn. Fine mi rilatigas miajn rimarkojn al la interfaka studokampo nomata "lingva justeco", kaj mi montras, kiel teorioj pri lingva justeco povus progresi se oni donus pli da atento al la empiriaj flankoj de la studo de lingva politiko.

Abstract: Measuring linguistic justice: indicators and indices

Indices are commonly used in national and international comparisons. Governments or government organizations use them to collect and organize quantifiable information on important social and economic variables, and to monitor their development over time. Some well-known examples are the Human Development Index, created by Mahbub ul Haq and Amartya Sen and published by the United Nations (UN), and the Gini Index of Income Inequality created by Corrado Gini and currently used by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) or the World Bank. Various international indices are produced by private bodies such as foundations, universities or non-governmental organizations, e.g. the Global Competitiveness Index, the Democratic Index and the World Press Freedom Index. To my knowledge, no such index exists in the area of language policy. This is surprising, given the ubiquity of languages in almost any field of human activity. Language policy, however, is unavoidable, as public authorities at any level cannot carry out core government functions – e.g. publication and enforcement of laws, police services, justice, public administration, health care and education – simply in any language that individuals may request. Because society in every country in the world is multilingual, a situation of absolute linguistic equality is almost a dream. However, the level of inequality between languages and therefore between their speakers can be more or less great, and that level precisely depends on language policy. Language policy can in fact cause large distributional effects among various groups of people (defined according to their language skills), and therefore it can affect the well-being of individuals living in a country or region. An index of linguistic justice should make it possible to define such distributional effects across time and space, and to monitor their development. In this article, I present a few recent attempts to construct indicators of linguistic justice. Finally, I relate my remarks to the interdisciplinary field of study called "linguistic justice," and I show how theories of linguistic justice could progress if more attention were given to the empirical aspects of the study of language policy.

Résumé: Mesurer la justice linguistique : indicateurs et indices

Les indices sont couramment utilisés dans les comparaisons nationales et internationales. Les gouvernements ou les organisations gouvernementales les utilisent pour collecter et organiser des informations quantifiables sur des variables sociales et économiques

importantes, et pour suivre leur évolution dans le temps. Parmi les exemples bien connus, je cite l'indice de développement humain, créé par Mahbub ul Haq et Amartya Sen et publié par les Nations unies (ONU), et l'indice de Gini sur l'inégalité des revenus, créé par Corrado Gini et actuellement utilisé par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ou la Banque mondiale. Divers indices internationaux sont produits par des organismes privés tels que des fondations, des universités ou des organisations non gouvernementales, par exemple l'indice de compétitivité mondiale, l'indice de démocratie et l'indice mondial de liberté de la presse. A ma connaissance, aucun indice de ce type n'existe dans le domaine de la politique linguistique. Cela est surprenant, étant donné l'omniprésence des langues dans presque tous les domaines de l'activité humaine. La politique linguistique est pourtant inévitable, car les autorités publiques, à quelque niveau que ce soit, ne peuvent pas remplir les fonctions gouvernementales essentielles – par exemple, la publication et l'application des lois, les services de police, la justice, l'administration publique, les soins de santé et l'éducation – simplement dans n'importe quelle langue que les individus peuvent demander. La société étant multilingue dans tous les pays du monde, une situation d'égalité linguistique absolue est presque un rêve. Cependant, le niveau d'inégalité entre les langues et donc entre leurs locuteurs peut être plus ou moins grand, et ce niveau dépend précisément de la politique linguistique. La politique linguistique peut en effet provoquer d'importants effets distributifs entre divers groupes de personnes (définis en fonction de leurs compétences linguistiques), et elle peut donc affecter le bien-être des individus vivant dans un pays ou une région. Un indice de justice linguistique devrait permettre de définir ces effets distributifs dans le temps et l'espace, et de suivre leur évolution. Dans cet article, je présente quelques tentatives récentes de construction d'indicateurs de justice linguistique. Enfin, je relie mes remarques au champ d'étude interdisciplinaire appelé " justice linguistique ", et je montre comment les théories de la justice linguistique pourraient progresser si l'on accordait plus d'attention aux aspects empiriques de l'étude des politiques linguistiques.

Mezuri lingvan justecon: indikiloj kaj indicoj

Enkonduko

Laŭ vaste akceptitaj normoj pri homaj rajtoj, registaro ne devas intermetiĝi en la elektoj de individuoj pri tio kiun lingvon uzi en sia privata vivo, ekzemple la lingvon uzatan ene de familioj kaj kun geamikoj. En multaj kampoj de ekonomia, politika kaj socia vivo, tamen, ia grado de ŝtata lingva interveno, ĉu rekta aŭ nerekta, estas neevitebla (Kymlicka 1997; De Schutter 2007). Ĉiuj ŝtatoj devas ja elekti kiujn lingvojn uzi en kernaj registaraj funkcioj kiel la administrado de justico, ĝenerala publika administrado, san-servoj kaj publika edukado. Dum provizi per publika lumo en urbo ne havas iun ajn rilaton kun lingvoj, lingvo havas certe grandan rolon en alispecaj publikaj bonoj kaj servoj (Wickström, Tem-

plin, kaj Gazzola 2018). Oni ne povas skribi leĝon sen elekti lingvon; oficialaj formularoj devas esti skribitaj en almenaŭ unu lingvo; komunikado inter doktoroj kaj pacientoj evidente estas pli efika se oni sin komprenas, kaj senlingve oni ne povas labori en kortumo.

La elektoj de la registaroj pri lingvopolitiko en tiuj kampoj povas havi politikajn, sociajn kaj ekonomiajn konsekvencojn por homoj. Depende de la lingvo (aŭ lingvoj) en kiu la ŝtato havigas publikajn bonojn kaj servojn, tiuj bonoj povas esti pli aŭ malpli alireblaj por la homoj. La lingvo-politiko de la ŝtato povas tiel influi la bonfarton de la homoj, ilian aliron al prisanaj, justicaj kaj administraj servoj (Gazzola 2014). Alivorte, lingvopolitiko povas kuntreni politikan, socian kaj ekonomian ekskludon aŭ malavantaĝon malfavore al grupoj de individuoj, ekzemple tradiciaj malplimultoj, enmigrintoj aŭ rifuĝintoj.

Ŝtata lingvopolitiko povas kompreneble influi la vivon de la homoj ankaŭ en aliaj kampoj. Oficiala lingva politiko povas plifaciligi aŭ plimalfaciligi la starigon de entrepreno aŭ ĝi povas influi regulojn en la labormerkato; ĝi povas influi la uzon de lingvo en la amaskomunikiloj. Tamen en ĉi tiuj kampoj la liberala ŝtato dividas sian influon kun la privata sektoro, foje eĉ en duaranga rolo. Male, kampoj kiel la administrado de publika sekureco, publika administrado kaj la justica sistemo estas sub la rekta respondeco de la publikaj aŭtoritatoj, kiujn homoj povas demokrate kontroli.

Situacio de pura egaleco, en kiu ĉiuj lingvoj estas ĉiam uzataj en iu ajn ebla ŝtata agado, ofte ne eblas aŭ ne estas realisma. Oni povas tamen uzi situacion de pura egaleco inter lingvoj kiel idealan abstraktan situacion por priskribi kaj kompari realajn situaciojn (Wickström 2016). Publikaj servoj povas esti pli aŭ malpli plurlingvaj, kaj rezultantaj malegalecoj povas sekve esti pli aŭ malpli grandaj kaj akcepteblaj. Interesa demando do estas kiel ni povas mezuri malegalecojn, kiuj estas rekte ligitaj al lingvopolitiko, kaj kiel ni povas kompari landojn laŭ ilia sukceso minimumigi ilin.

Indikiloj kaj indicoj kiel komparilo

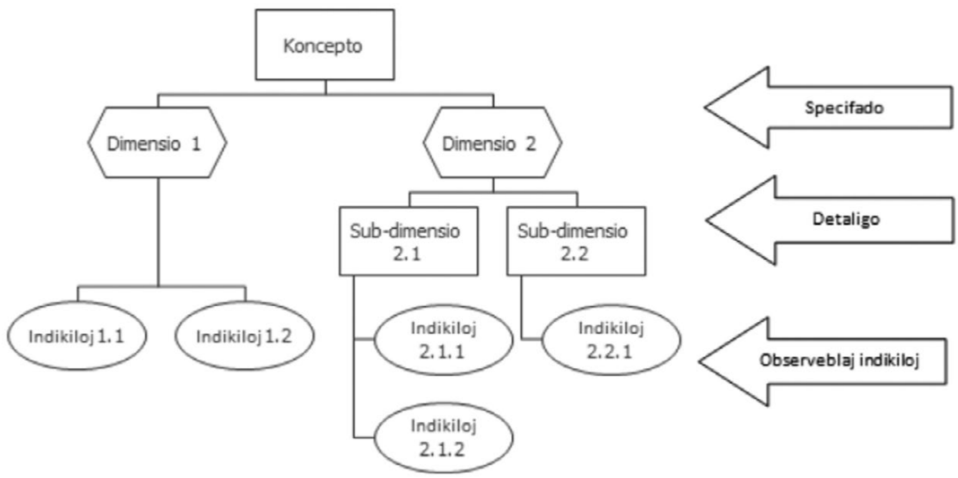
Indikiloj kaj indicoj estas regule uzataj en naciaj kaj internaciaj kompara analizo. Registaroj aŭ registaraj organizaĵoj uzas ilin por kolekti kaj organizi kvantigeblajn informojn pri gravaj sociaj kaj ekonomiaj temoj, kaj por kontroli ilian evoluon laŭ la tempo. Iu konata ekzemplo estas la *Indico de Homa Disvolviĝo* publikigita de Unuiĝintaj Nacioj (UN). Aliaj indicoj estas uzataj por esplori specifajn sociajn problemojn; la *Genra Egaleca Indico,* produktita de la Eŭropa Instituto por Genra Egaleco, aŭtonoma instanco de Eŭropa Unio, estas ekzemplo. Indicoj estas ofte uzataj por kompari landojn en rangotabeloj. Diversaj internaciaj indicoj kaj rangotabeloj estas produktitaj ankaŭ de privataj organizaĵoj kiel revuoj, fondaĵoj, universitatoj aŭ neregistaraj organizaĵoj. Mi mencias kelkajn, kiuj altiris la atenton de la amaskomunikiloj: la *Tutmonda Konkurenca Indico* de la "Monda Ekonomia Forumo", la *Demokratia Indekso* de la revuo "The Economist", kaj la *Monda Indico de Gazetara Libereco* fare de la organizaĵo "Ĵurnalistoj Sen Limoj".

Laŭ mia scio, neniu nacia aŭ internacia organizaĵo publikigas ion similan en la kampo de lingvopolitiko. Sekve mankas al ni iloj por kompari la lingvan politikon de landoj kaj regionoj, kaj taksi kie malegalecoj estas pli grandaj. Sen priskribo de la situacio, tamen, estas malfacile aliri la problemon. En tiu ĉi ĉapitro, mi prezentas ĝeneralan metodologion por prilabori indikilojn kaj indicojn, kaj mi prezentos kelkajn ekzemplojn de indikiloj de lingva justeco el la literaturo.

Prilabori indikilojn kaj indicojn: ĝenerala metodologio

Se oni konsideras la ĉieecon de lingvo en preskaŭ ajna kampo de homa agado, estas certe surprize konstati, ke ni ne havas indikilojn por mezuri kaj kompari lingvajn malegalecojn kaj iliajn politikajn, sociajn kaj ekonomikajn sekvojn por la individuoj. Sed samtempe tiu ĉi ĉieeco estas verŝajne ankaŭ la plej kredebla kialo, kiu eksplikas la mankon de mezuriloj. Ne estas facile difini kaj mezuri kompleksajn konceptojn kiel "libereco de la gazetaro", aŭ "homa disvolviĝo" aŭ "lingva malavantaĝo". Por tion fari, oni devas sekvi specifan metodologion.

Oni devas unue difini la koncepton, kiun oni intencas studi, ekzemple lingvan malegalecon. Laŭ la praktiko de la sociaj sciencoj, tio signifas priskribi la multflankajn dimensiojn de la koncepto (Land, Michalos kaj Sirgy 2012; Maggino kaj Zumbo 2012). Tiu fazo nomiĝas "specifado". Se necese, oni devas plue detali la dimensiojn, aŭ kelkajn el ili, en plurajn sub-dimensiojn. Tiu fazo nomiĝas "detaligo". Detaligo daŭras ĝis la cela koncepto estas sufiĉe klare difinita, ke ni povas alveni al observeblaj indikiloj. La bildo 1 ĉi-sube montras ĝeneralan ekzemplon. Dekstre la sagoj montras la fazojn de la procedo laŭ kiu ĝenerala koncepto estas transformita en mezureblajn indikilojn (pliaj ekzemploj de lingvaj indikiloj estas haveblaj en Gazzola kaj Grin 2017).



Bildo 1 : Ekzemplo de specifiado kaj detaligo de ĝenerala koncepto

La indikiloj ĝuste "indikas" la koncepton, sed neniu indikilo tute sola reprezentas ĝin. Kompreneble, ekzistas ankaŭ aliaj metodoj por prilabori indikilojn, ekzemple laŭ indukta procedo (t.e. komenci de la datumoj por prilabori indikilojn).

Ne ĉiuj indikiloj havas la saman kvaliton. Por esti bona, indikilo devas esti klara kaj fidinda. Klareco signifas, ke indikilo devas trafi la esencon de koncepto kaj havi klaran kaj akceptitan interpreton, t.e. ne esti ambigua. Ĉi tio signifas, ke estu ĝenerala konsento, ke ŝanĝo de la valoro de indikilo en iu specifa direkto estas plibonigo (aŭ male malplibonigo). Bona indikilo devas samtempe esti fidinda. Tio signifas, ke du malsamaj mezurantoj, kiuj faras la saman mezuron en la samaj kondiĉoj, devas akiri la saman rezulton (ene de marĝeno de eraro).

Aro de indikiloj estas difinita kiel indikilosistemo. Indikiloj povas esti kunigitaj por konstrui indicon. La plej simpla metodo por kunigi indikilojn en indicon estas sumigi ilin, sed oni devas unue taksi ĉu sumo estas sencohava (Hagerty kaj Land 2012). Ekzemple, se ĉiuj indikiloj konsistigantaj indicon povas havi valoron inter nulo kaj unu, sumi ilin povas esti sencohave. Estas ankaŭ aliaj metodoj pli kompleksaj, kiujn ne estas eble prezenti ĉi tie.

Lingvo-politiko kaj lingva justeco

La akademia esploro pri lingvaj malegalecoj kaj malavantaĝoj ne estas nova (vidu ekzemple la gravan laboron en politika scienco de Pool 1987, 1991). La debato tamen gajnis videblon en la 2000-aj jaroj kaj pli intense en la 2010-aj jaroj, ĉefe en politika filozofio post la publikigo de tri libroj, nome *Lingvaj Rajtoj kaj Politika Teorio* (Kymlicka kaj Patten 2003), *Lingva Justeco por Eŭropo kaj por la Mondo* (Van Parijs 2011), kaj *Egala Rekono: La Moralaj Fundamentoj de Minoritataj Rajtoj* (Patten 2014). La debato en politika filozofio ne limigas sin al priskribo de lingvaj malegalecoj. Ĝi samtempe pritraktas la etikajn principojn laŭ kiuj lingva malegaleco povas esti akceptebla aŭ ne. Ĝi ankaŭ pritraktas la principojn, kiuj devus gvidi publikajn politikojn por mastrumi malegalecon. Pli kaj pli ofte, oni uzas la nomon "lingva justeco" por priskribi kaj la esplorkampon kaj ĝian studobjekton. Kvankam la plej granda parto de la literaturo venas el politika filozofio, estas grave mencii plurajn interesajn kontribuojn de sociolingvistiko (Iannàccaro, Dell'Acquila, kaj Gobbo 2017; Piller 2016), ekonomiko (Gazzola, Templin kaj Wickström 2018) kaj de juro (Mowbray 2012). Kiel montras la detalaj superrigardoj fare de Alcalde (2018), kaj Morales-Gálvez kaj Elvira Riera-Gil (2019), esplorado pri lingva justeco estas tre interfaka.

Praktikebla difino de lingva justeco

Kvankam ĉi tiu literaturo disponigas gravajn kaj riĉajn rimedojn, la demando pri lingva justeco ankoraŭ ne estas pritraktata laŭ la vidpunkto de publika politiko kaj el empiria perspektivo. Unu eksplika faktoro estas, ke ekzistas tre malsamaj teorioj pri tio, kion signifas lingva justeco. Tiel homoj malkonsentas pri tio, ĉu iu speco de lingva malegaleco / malavantaĝo kondukas al maljusteco. Pro tio mankas interkonsentitaj indikiloj, kiuj ebligus kontroli kiom lingvaj politikoj malpliigas (aŭ inverse pliigas) lingvan justecon.

Unu paŝo al sistema kompara taksado de lingva justeco en diversaj landoj estas farita de Gazzola, Wickström kaj Fettes (2020). Anstataŭ konsideri multajn dimensiojn de lingva justeco en socio, la aŭtoroj preferas koncentriĝi sur la rolon de la ŝtato. Kiel mi observis en la enkonduko, estas iuj kampoj, en kiuj la lingva politiko adoptita de la registaro havas rektan efikon sur la politikan, socian kaj ekonomian situacion de individuoj. En ĉi tiuj kampoj (aŭ sferoj), la ŝtato kutime havas ekskluzivan aŭ superregantan povon kompare kun la privata sektoro. Pro tio ĝi rekte respondecas pri la malegalecoj rezultantaj de ĝia lingvopolitiko.

Estas tri tiaj sferoj: la jura sistemo, publika administrado kaj esencaj publikaj servoj. La unua priskribas la minimuman infrastrukturon necesan por la funkciado de la socio, t.e., juraj aŭtoritatoj kiel tribunaloj kaj publikaj sekurecaj sistemoj kiel polico kaj malliberejoj. Ankaŭ juraj tekstoj kaj dekretoj aŭ aliaj oficialaj komunikaĵoj apartenas al ĉi tiu kategorio. La dua estas publika administrado. Ĉi tio inkluzivas la oficejojn, kiuj estas necesaj

por la bona funkciado de ŝtato, kiel la impostoficejo kaj la oficejo por enmigrintoj. La tria sfero rilatas al esencaj publikaj servoj, kiujn oni trovas en plej multaj landoj de la mondo. Ekzemploj estas la publika sansistemo (malsanulejoj) kaj la centroj por migrado-krizoj por azilpetantoj kaj rifuĝintoj.

Por taksi la nivelon de lingva justeco, la aŭtoroj uzas teorie idealan situacion, en kiu ĉiuj individuoj havas la samajn rajtojn rilate sian preferatan lingvon, sendepende de konoj de aliaj lingvoj. Malproksimiĝo de ĉi tiu ideala situacio kaŭzas malpli altajn valoron de indikiloj. Individuoj povas aparteni al la regantaj grupoj, tradiciaj kaj indiĝenaj malplimultoj, minoritatoj devenantaj de enmigradoj, sed ankaŭ turistoj kaj moviĝemaj civitanoj.

Ne sufiĉas, tamen, karakterizi celgrupojn de lingvopolitiko kaj ĝiajn kampojn. Oni devas ankaŭ pli klare difini (specifi, en la senco de tabelo 1 ĉi-sube) la dimensiojn de lingva justeco. Gazzola, Wickström kaj Fettes (2020) difinas tri dimensiojn, parte inspiritajn de Patten (2009). La unua baziĝas sur akceptitaj normoj pri homaj rajtoj laŭ kiuj registaro ne devas intermetiĝi kun la elektoj de individuoj pri tio kiun lingvon uzi en sia privata vivo. La dua baziĝas sur paternalismaj preferoj de politikisto, kaj ne necese sur la preferoj de la membroj de la celgrupoj. La unua dimensio estas nomata *toleremo*, kaj ĝi celas la mankon de ŝtata enmiksiĝo en privataj lingvaj elektoj. La dua dimensio estas *akomodemo*, tio signifas, ke la ŝtato faciligas alireblecon de publikaj servoj en diversaj lingvoj. Tiel ĝi alĝustigas sian lingvan politikon, tiel ke pli da homoj povas profiti de publikaj bonoj kaj servoj en sia gepatra lingvo. La tria dimensio konstruiĝas sur la preferoj de la koncernataj homoj mem, kaj ĝi postulas, ke ĉiu homo kun siaj preferoj havu la saman valoron. Ĝi estas nomata *kompensado*. Tiu ĉi rilatas al ŝtata uzo de minoritata lingvo, eĉ kiam ĝiaj parolantoj tre bone scipovas la regantan lingvon. Nur la preferoj de la minoritatanoj gravas. Tiu do estas kaj simbola kaj praktika rekono de minoritataj lingvoj.

Praktika problemo estas, ke ekzistantaj sociaj rimedoj ne sufiĉas por doni la samajn rajtojn al parolantoj de ĉiuj lingvoj. Tial necesas fari kompromisojn en la distribuo de lingvorajtoj. Tiajn kompromisojn oni trovas en la tradicio de la teorio de socia kontrakto kaj en la metodoj de konstitucia ekonomiko. Wickström (2020) ellaboris la principojn de tiu kompromiso, kaj en Wickström kaj Gazzola (2020) oni surbaze de ĝi prezentas praktike aplikeblan indikilon. Esence, havigi dulingvajn bonojn aŭ servojn havas kostojn kaj la kriterio de efikeco postulas, ke la avantaĝoj de la servoj devas esti almenaŭ egalaj al la kostoj. Se la kostoj de politikero superas la avantaĝojn, la politiko kaŭzas netajn sociajn efikeckostojn. Tio estas la kazo se la nombro de parolantoj de minoritata lingvo estas sufiĉe malgranda. Estas egaleca politiko havigi lingvajn bonojn al ĉiuj minoritatoj, tamen pro la netaj sociaj efikeckostoj, tiu egaleco havas "prezon". Difinante en tiu ĉi kazo "justecon" kiel kompromison inter kostoj kaj egaleco de lingvopolitiko, oni devas decidi, kiom valoras la egaleco (kiujn sociajn kostojn oni pretas akcepti por la egaleca politiko).

El tio sekvas ankaŭ, ke ne havigi dulingvan bonon al sufiĉe granda minoritato estas malpli bona uzo de la publikaj rimedoj ol ne havigi la saman bonon al malgrandega grupo de parolantoj, ĉar la sociaj kostoj de egaleco por la granda minoritato estas pli malaltaj ol la sociaj kostoj de egaleco por la malgranda minoritato. La aŭtoroj proponas indikilon por mezuri tiun emon de kompromiso (kiu estas nomata "indikilo de agnosko"), tiel ke manko de agnosko por pli grandaj minoritataj grupoj kaŭzas pli malaltan valoron de tiu ĉi indikilo.

Al indico de lingva justeco

Ne estas eble ĉi tie detale prezenti la dek indikilojn pritraktitajn de Gazzola, Wickström kaj Fettes (2020). Sufiĉas prezenti ĝeneralan priskribon. Rilate al la unua dimensio toleremo, oni konsideru du indikilojn. La unua estas manko de leĝoj, kiuj limigas la uzon de iu ajn lingvo en la privata vivo de loĝantoj en iu lando. La dua estas manko de leĝoj malpermesantaj skriban publikan uzon de iu ajn lingvo fare de entreprenoj, kondiĉe ke traduko en la loka reganta lingvo estu havebla. La formulo "manko de leĝoj" permesas doni pozitivan valoron 1 al la indikiloj.

La tria kaj kvara indikiloj rilatas al la dimensio akomodemo. Indikilo numero tri mezuras ĉu homoj en iu lando havas la rajton je helpo en onia gepatra lingvo dum krimaj procesoj en kortumo. La kvara indikilo dependas de la proporcio de la landaj centroj por azilpetantoj, kie laboras profesiuloj, kiuj povas flue paroli almenaŭ unu lingvon, kiu estas utila por komuniki kun la azilpetantoj.

La resto de la indikiloj rilatas al la dimensio nomata kompensado. La kvina indikilo baziĝas sur la ĉi-supre menciita indikilo de agnosko, kaj ĝi mezuras la ekziston de la eblo skribi al aŭtoritatoj en sia unua tradicia minoritata lingvo kaj ricevi respondo en ĝi. La sesa indikilo estas kiel la kvina, sed ĝi rilatas al malplimultoj kiuj antaŭnelonge formiĝis pro enmigrado en la landon (foje oni nomas ilin "novaj minoritatoj"). Indikiloj sep ĝis dek rilatas al kompensado en la jura sistemo, publika administrado kaj esencaj publikaj servoj. Indikilo sep mezuras la proporcion de laŭleĝe devigaj dokumentoj, kiel leĝoj kaj regularoj, publikigitaj interrete jare en la lingvoj parolataj de civitanoj. La sekva indikilo mezuras la proporcion de administraj formularoj de la imposta oficejo kaj de la loĝantara registro, kiuj estas publikigitaj interrete en la lingvoj parolataj de civitanoj. La naŭa indikilo mezuras la proporcion de publikaj signalaroj, kiuj estas disponeblaj en la lingvoj de la civitanoj. La lasta indikilo mezuras la proporcion de publikaj malsanulejoj kie konsultado de la kuracisto estas ebla en la lingvo parolata de la civitanoj. Indikiloj sep ĝis dek devas esti ponditaj per la relativa popolnombro de la minoritatoj kaj per la indikilo de agnosko por enplekti la kostajn aspektojn de provizo per plurlingvaj servoj. Ĉiuj indikiloj havas valoron inter nulo kaj unu, kaj la indico de lingva justeco povas esti kalkulita kiel simpla sumo de ili.

Konkludoj

Pri ĉiuj indicoj oni povas diri, ke ili tro simpligas kompleksan realaĵon. Tiaj kritikoj estis starigitaj ankaŭ al projektoj kiel la *Multidimensia Malriĉeco Indico*, aŭ la *Socia Progresa Indico* (ambaŭ prilaboritaj de la Monda Banko), kaj ankaŭ akademiaj projektoj kiel la *Multikulturalisma Politika Indico* (Benting kaj Kymlicka 2013). Skribante pri la jam menciita *Indico de Homa Disvolviĝo* adoptita de la Programo de Unuiĝintaj Nacioj pri Disvolviĝo, Klugman kaj Choi (2011) rimarkis, ke la indico "devas esti komprenata kiel la deirpunkto de konversacio pri tio, kion ni celas per disvolviĝo, anstataŭ kiel ĝia finpunkto". Tio estas ĝuste la intenco de la indikiloj mallonge prezentitaj ĉi-supre. La nunaj debatoj pri lingva justeco estas certe riĉaj kaj intelekte stimuldonaj, sed ili ofte restas je tre teoria nivelo. Prilabori konkretajn indikilojn por mezuri kaj taksi la nivelon de lingva justeco en pluraj landoj permesas komparadon, kaj tiu espereble instigu la ŝtatojn plibonigi siajn lingvajn politikojn.

Oni devas sekve interpreti la dek indikilojn ĉi-supre prezentitajn kiel startopunkto kaj ne kiel alvenopunkto. Se la nuna limigita versio de la indico estos sukcesa, en postaj fazoj ĝi povus esti ampleksigita por enhavi indikilojn, kiuj rilatas al aliaj kampoj nur parte influitaj de ŝtata agado, kiel amaskomunikiloj, kulturaj agadoj, edukado kaj labormerkato.

Dankesprimo

La aŭtoro dankas Bengt-Arne Wickström por liaj utilaj komentoj kaj rimarkoj al la unua versio de tiu ĉi ĉapitro.

Literaturo

Alcalde, Javier (2018) "Linguistic justice: An interdisciplinary overview of the literature", en Gazzola, Michele, Torsten Templin kaj Bengt-Arne Wickström (red.) *Language Policy and Linguistic Justice: Economic, Philosophical and Sociolinguistic Approaches*, pp. 65-149. Berlino: Springer.

Benting, Keith kaj Will Kymlicka (2013) "Is there really a retreat from multiculturalism policies? New evidence from the multiculturalism policy index", *Comparative European Politics,* 11 (5), pp. 577-598.

De Schutter, Helder (2007) "Language policy and political philosophy: On the emerging linguistic justice debate", *Language Problems & Language Planning,* 31 (1), pp. 1-23.

Gazzola, Michele (2014) "Lingva justeco: kiel taksi ĝin? La ekzemplo de Eŭropa Unio", en Vergara, José-Antonio (red.) *Aktoj de la Internacia Kongresa Universitato, 67a sesio*, pp. 74-89. Roterdamo: Universala Esperanto-Asocio.

Gazzola, Michele kaj François Grin (2017) "Comparative language policy and evaluation: Concepts, indicators and implications for translation policy", en Meylaerts, Reine kaj Gabriel González Nuñez (red.) *Translation and Public Policy: Interdisciplinary Perspectives and Case Studies*, pp. 83-112. London: Routledge.

Gazzola, Michele, Torsten Templin, kaj Bengt-Arne Wickström (red.) (2018) *Language Policy and Linguistic Justice. Economic, Philosophical and Sociolinguistic Approaches*. Berlino: Springer.

Gazzola, Michele, Bengt-Arne Wickström, kaj Mark Fettes (2020) *Towards an Index of Linguistic Justice*, Labordokumento de la esplorgrupo "REAL" - Research Group Economics and Language - N. 20-1. Belfasto: Universitato de Ulstero.

Hagerty, Michael R. kaj Kenneth C. Land (2012) "Issues in composite index construction: The measurement of overall quality of life", en Land, Kenneth C., Alex C. Michalos, kaj M. Joseph Sirgy (red.) *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*, pp. 181-200. Dordrecht: Springer.

Iannàccaro, Gabriele, Federico Gobbo, kaj Vittorio Dell'Aquila (2017) "The assessment of sociolinguistic justice: Parameters and models of analysis", en Gazzola, Michele, Torsten Templin, kaj Bengt-Arne Wickström (red.) *Language Policy and Linguistic Justice: Economics, Philosophical and Sociolinguistic Approaches* Berlino: Springer.

Klugman, Jeni, Francisco Rodriguez, kaj Hyung-Jin Choi (2011) "The HDI 2010: new controversies, old critiques", *Journal of Economic Inequality,* 9, pp. 249–288.

Kymlicka, Will (1997) "Justice and minority rights", en Goodin, Robert E. kaj Philip Pettit (red.) *Contemporary Political Philosophy: An Anthology*, pp. 366 - 388. Oksfordo: Blackwell.

Kymlicka, Will kaj Alan Patten (red.) (2003) *Language Rights and Political Theory*. Oksfordo: Oxford University Press.

Land, Kenneth C., Alex C. Michalos kaj M. Joseph Sirgy (red.) (2012) *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*. Dordrecht: Springer.

Maggino, Filomena kaj Bruno D. Zumbo (2012) "Measuring the quality of life and the construction of social indicators", en Land, Kenneth C., Alex C. Michalos, kaj M. Joseph Sirgy (red.) *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*, pp. 201-238. Dordrecht: Springer.

Morales-Gálvez, Sergi kaj Elvira Riera-Gil (2019) "Què són polítiques lingüístiques justes? Els paradigmes actuals de la justícia lingüística", *Revista d'Estudios Autonomics i Federals* (30), pp. 25-56.

Mowbray, Jacqueline (2012) *Linguistic justice. International law and language policy*. Oksfordo: Oxford University Press.

Patten, Alain (2009) "Survey article: The justification of minority language rights", *Journal of Political Philosophy,* 17 (1), pp. 102-128.

Patten, Alain (2014) *Equal Recognition: The Moral Foundations of Minority Rights*. Princeton: Princeton University Press.

Piller, Ingrid (2016) *Linguistic Diversity and Social Justice*. Oksfordo: Oxford University Press.

Pool, Jonathan (1987) "Thinking about linguistic discrimination", *Language Problems & Language Planning,* 11 (1), pp. 3-21.

Pool, Jonathan (1991) "The official language problem", *American Political Science Review,* 25 (2), pp. 485 - 514.

Van Parijs, Philippe (2011) *Linguistic justice for Europe and for the World*. Oksfordo: Oxford University Press.

Wickström, Bengt-Arne (2016) "Language rights: A welfare-economics approach", in Ginsburgh, Victor kaj Shlomo Weber (red.) *The Palgrave Handbook of Economics and Language*, pp. 659-688. Basingstoke: Palgrave.

Wickström, Bengt-Arne (2020) "Justaj lingvorajtoj: Socia kontrakto kaj konstitucia ekonomiko", en Koutny, Ilona, Ida Stria, and Michael Farris (red.) *Rolo de lingvoj en interkultura komunikado / Role of languages in intercultural communication / Rola języków w komunikacji międzykulturowej*, pp. 191-205. Poznano: Wydawnictwo Rys.

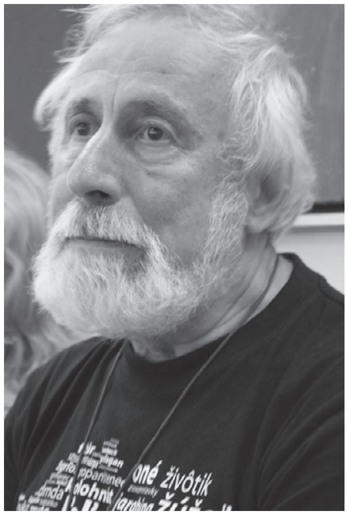
Wickström, Bengt-Arne kaj Michele Gazzola (2020) *Official recognition of minority languages and linguistic justice: An indicator based on welfare-economics*, Labordokumento de la esplorgrupo "REAL" - Research Group Economics and Language - N. 20-5. Belfasto: Universitato de Ulstero.

Wickström, Bengt-Arne, Torsten Templin, kaj Michele Gazzola (2018) "An economics approach to language policy and linguistic justice", en Gazzola, Michele, Torsten Templin, kaj Bengt-Arne Wickström (eds.) *Language Policy and Linguistic Justice. Economic, Philosophical and Sociolinguistic Approaches*, pp. 3-64. Berlino: Springer.

IKU 6

La Katastrofo kaj ties bardoj

Mikaelo Bronŝtejn



Mikaelo (Moissej Calevič) Bronŝtejn (1949–) naskiĝis en Ukrainio, ekde 1968 loĝas en Rusio. Diplomita inĝeniero pri mineja elektro, en 1972–1994 oficis kiel inĝeniero en Tiĥvin, Leningrada regiono, kaj en Vorkuta. Ekde 1994 – en Tiĥvin direktoras la filion de la Peterburga domkonstrua kompanio. Esperantisto de 1962, en 1976 iĝis membro de UEA. Instruis la lingvon en diversaj niveloj. Aŭtoras ĉ. 30 originalajn librojn en Esperanto, tradukis verkojn de la klasikuloj de rusa, ukraina kaj juda poezio, ankaŭ prozverkojn de kelkaj famaj aŭtoroj. Verkis ĉ. 300 kantojn en Esperanto, parto de tiuj aperis en 6 KD-oj. En 1993–2019 efektivigis ĉ. 50 prelegvojaĝojn en multaj landoj de Eŭropo, Azio kaj Ameriko. Estas honorigita de UEA pro elstara arta agado (2011), ricevis premion Antoni Grabowski (2004) kaj OSIEK-premion (2014).

Resumo: La Katastrofo kaj ties bardoj

En 2019, dum la turneo en Japanio, en du lokoj el kvar vizititaj, gejunuloj venis al mi kun demandoj: "Ĉu vere okazis la Holokaŭsto? Kaj se ĝi okazis – de kie venis tiu malamo al la juda popolo?" Preskaŭ samaj demandoj venadis ankaŭ en multaj aliaj landoj; tio atestas, ke la juna generacio de la mondo ne havas imagon pri la historio de la tragedio. De la plago, kiu fakte ekstermis la judojn en Eŭropo. Jen estas la kaŭzo por prezenti la radikojn kaj la evoluon de la malamo, vere ne ĉesigita eĉ post la ekstermo de sesmiliona judaro. La prezenton formas:

1. Skiza analizo de la juda historio – ekde la praepoko ĝis la 20-a jarcento – faktoj kaj kalumnioj;
2. Rakonto surbaze de la verkoj de la senperaj atestantoj, la du elstaraj judaj bardoj, kiujn voris la Katastrofo. Mordeĥaj Gebirtig (1877–1942) kaj Icĥok Kacenelson (1885–1944), viktimoj de la nazia teroro lasis, kantajn kaj poeziajn atestojn pri la kruelaĵoj;
3. Skizo pri la postmilitaj eventoj, aspirantaj al forgesigo de la Katastrofo.

Abstract: The Holocaust and its bards

In 2019, during a tour of Japan, in two of the four places I visited, young people came to me with questions: "Did the Holocaust really happen? And if it happened, where did that hatred of the Jewish people come from?" Almost the same questions turn up in many

other countries, which shows that the world's younger generation has no conception of the history of the tragedy, of the plague that in fact exterminated the Jews in Europe. This is the reason for presenting the roots and the development of the hatred, which has not really stopped, even after the extermination of six million Jews. The presentation is made up of:
1. An outline of Jewish history, from ancient times up to the 20th century: facts and slander;
2. an account based on the works of two first-hand witnesses, the two outstanding Jewish bards who were consumed by the Holocaust.Mordechaj Gebirtig (1877–1942) and Itzhak Katzenelson (1885–1944), victims of the Nazi terror, left songs and poems that bear witness of the cruelty;
3. an outline of post-war events aimed at erasing the memory of the Holocaust.

Résumé: La Shoah et ses bardes

En 2019, au cours de ma tournée au Japon, dans deux des quatre endroits visités, des jeunes sont venus me demander : « Est-ce que l'Holocauste a vraiment existé ? Et s'il a vraiment existé, d'où provenait cette haine envers le peuple juif ? » Des questions presque identiques m'ont aussi été posées dans beaucoup d'autres pays ; ceci prouve que la jeune génération de par le monde n'a pas de représentation de l'histoire de cette tragédie. Du fléau qui, de fait, a exterminé les juifs en Europe.
Voila une bonne raison pour présenter les racines et l'évolution de cette haine, toujours vivante même après l'extermination de six millions de juifs. La présentation comprend :
1. Une analyse sommaire de l'histoire juive depuis l'époque ancienne jusqu'au 20ème siècle : faits et calomnies ;
2. Récit basé sur les œuvres de témoins directs, les deux éminents bardes juifs, que la Shoah a engloutis. Mordechai Gebirtig (1877–1942) et Itzhak Katzenelson (1885–1944), victimes de la terreur nazie, ont laissé des témoignages de ces cruautés sous forme de chants et de poèmes ;
3. Esquisse des événements d'après-guerre visant à effacer la mémoire de la Shoah.

La Katastrofo kaj ties bardoj

* * *

Mi estis invitita al la publika diskuto okaze de la 80-a datreveno de la nazia invado en Sovetion. Por la diskuto en la salono de la urba biblioteko kunvenis kelkdek diversaĝaj civitanoj. Nature, la diskuto tuŝis la temon pri la krimoj de naziaj trupoj en la okupitaj regionoj; inter la plej gravaj krimoj oni menciis la konscie planitan ekstermon de la juda loĝantaro.

Mezaĝa viro leviĝis por prezenti sian opinion. Multaj historiistoj, li diris, neas la eventojn, kiujn la judoj mem nomis Holokaŭsto aŭ Katastrofo – la kvanto de pereintaj judoj estas oble troigita. Jes, li diris, kelkaj judoj pereis, sed ja ankaŭ alinacianoj pereis. Milito estas milito, viktimoj ne eviteblas. Sed nur la judoj gurdas pri ia speciala kruelo deflanke de la nazioj.

Certe, mi oponis. Mi diris, ke ekzistas nekontesteblaj faktoj pri la amasaj murdoj de la judoj ne nur en Sovetio, sed en ĉiuj landoj, invaditaj de nazioj. Jes, viktimoj neeviteblas dum milito. Sed, miaopinie, persono, kiu murdis eĉ unu pacan homon nur pro tio, ke la homo estas judo, cigano, germano – ne gravas – tiu persono nepre estas krimulo. La publiko subtenis min, mokante la viron, kaj mi post iom da tempo estus forgesinta la konflikton, se similaj opinioj kaj duboj pri la Katastrofo ne venus al mi antaŭe en multaj landoj, kie mi prelegis. Plejparte miaj junaj aŭskultantoj demandis: "Ĉu vere la Holokaŭsto okazis? Kaj se ĝi okazis, kio estas la kaŭzo de tiu speciala malamo al la judoj?"

Ĝuste tiuj okazoj certigis min ke mankas instruo de la junularo pri la eventoj, kiujn ne indas forgesi. Do ni, la pliaĝa generacio, devas memorigi tion al gejunuloj. Aliokaze, la historio povas ripetiĝi.

* * *

En la praepoko la juda popolo estis unu el la etnoj, loĝantaj en la Proksimoriento. La judoj laboris kaj militis, venkis kaj malvenkis, kaj ili estus trankvile enirintaj en analojn de Klio samkiel ĉiuj popoloj, se ne aperus poste la plej legata verko de la monda historio – la Biblio. El tiu leginda libro, tradukita ĉu ne en ĉiujn mondajn lingvojn, ankaŭ en Esperanton, oni povas informiĝi pri la kontraŭstaro de la egiptaj faraonoj kaj la judoj kaj pri la transloĝiĝo de la judoj en Palestinon. Tio, se ĝi okazis en realo, estis, verŝajne, la unua persekutado de la judoj en la historio, sed mi lasu vin legi pli detale pri tio en la Sankta Biblio. Se oni demandu pri la kaŭzo de tiu persekutado – ĝi estas klara: en la antikva ŝtato, adoranta panteonon, la popolo, kiu adoris ununuran Kreinton, ne povis ekzisti senprobleme.

La sama traktado kun la sama kaŭzo okazis deflanke de la romianoj, akaparintaj Judeon. La epokon priskribis vera atestanto, Josefo Flavio, sed por la nuntempa legantaro mi rekomendas vere fascinan trilogion de la germana verkisto Lion Feuchtwanger: "La judeaj militoj".

Kun sia religio kaj kun siaj moroj la judoj iom post iom migris en eŭropajn landojn, plejparte en Hispanion. Dum mia vizito al la urbo Toledo, mia ĉiĉerono klarigis, ke la nomo de la urbo estas iom kripligita kompare al la antikva, kiu signifis "Dek generacioj de judoj". Bedaŭrinde, meze de la 15-a jc. la katolika reĝa paro Ferdinando kaj Izabella decidis purigi la landon de alieklezianoj. Al ĉiuj judoj oni proponis transiri al la katolika eklezio aŭ elmigri, lasante la havaĵon al la reĝo. Multaj elmigris, i.a. Baruĥ Spinozo, poste, dum loĝado en Nederlando famiĝinta kiel filozofo. Multaj akceptis la postulon de la regantoj, iĝinte katolikoj kaj ricevinte la nomon "maranoj". Tio tamen ne savis centojn el inter ili, kiuj estis ekzilitaj de la inkvizicio kaj post torturado mortigitaj pro la suspekto pri kaŝobeo de la antaŭa religio.

La judojn elmigrintajn el Hispanio akceptis kelkaj landoj, i.a. Nederlando, Germanio, Francio, sed la akceptitojn, kiuj obstine zorgis pri konservo de sia religio kaj de siaj moroj – nekompreneblaj kaj misteraj, la judojn, kiuj vivis en apartaj enfermitaj komunumoj, la eksteruloj ĉiam suspektis pri iaj malbonaj agoj. Tiel ankoraŭ en la mezepoko vastiĝis onidiroj, ke la judoj infektas akvon en la putoj por lanĉi epidemion de pesto, ke ili, la judoj, aldonas en la paston por baki macon la sangon de kristanaj infanoj k.t.p. La suspektemo iris tra jarcentojn kaj multfoje manifestiĝis per t.n. "pogromoj", t.e. armitaj atakoj kontraŭ

juda loĝantaro kaj per bruaj juĝprocesoj kontraŭ senkulpaj homoj. Mi memorigu ekz. la kazon de Dreyfus en Francio, en la 19-a jc., aŭ la kazon de Beilis en Rusio komence de la 20-a jc. Cetere, en Rusio la suspektado estis ĉu ne la plej forta kaj subpremado de la judoj efektiviĝis en la ŝtata nivelo – per la ekzisto de la limo de permesita fiksloĝado (t.n. "ĉerta osedlosti") por la judaj komunumoj, per malpermeso al la judoj loĝiĝi en la ĉefurbo – krom la plej gravaj negocistoj, elstaraj muzikistoj k.s., per malpermeso studentiĝi pri certaj profesioj en la universitatoj. La ŝtata politiko rilate al la juda loĝantaro provokis ankaŭ la "pogromojn" en diversaj partoj de la lando.

* * *

Sian apogeon la persekutado kontraŭ la judoj atingis en Germanio, en la 30-aj jaroj de la 20-a jc., kiam al la rego en la lando venis nazioj, gvidataj de Hitler. Ĉe propagando de la teorio pri "pure arja" raso kontraŭstaranta "neplenvalorajn" etnojn, la nazioj distingis kiel ekstermindajn ne nur la judojn, sed ankaŭ la romaojn (ciganojn); la slavaj gentoj en tiu nazia klasifiko estis utilaj por labori servute. Tamen, la judojn tiu teorio determinis kiel denaskajn portantojn de t.n. "biologie malutilaj trajtoj", kiuj endanĝerigis la ekziston de la germana nacio mem. Hitler kaptis la ideon, ke la germana popolo, kiu post la malvenko en la Unua mondmilito suferis pro malsato, inflacio, senlaboreco, volonte akceptos kulpigi pri la plagoj tiujn, al kiuj montros la propagando, kaj la plej taŭgaj por la rolo de kulpuloj estis la judoj.

Komence temis nur pri forpelo de la judoj el Germanio. Diversmaniere la ŝtato peladis ilin al elmigro, sed aliaj ŝtatoj ne volis akcepti la elmigrantojn. En 1938 en Francio laŭ iniciato de Roosevelt, la prezidento de Usono, okazis internacia konferenco pri la problemo de la rifuĝintoj, kiu finiĝis kun nula rezulto. Neniu el la partoprenantaj 32 ŝtatoj, krom la Dominikana respubliko, konsentis akcepti la persekutatajn judojn. Do certe, la tiamaj ŝtatestroj devas preni parton de la kulpo pri la pereo de la juda loĝantaro en Eŭropo, i.a. pri la pereo de Lidia, la filino de Zamenhof, kiu, estante en Usono, ne ricevis permeson daŭre resti tie kaj devis reveni en Pollandon por dividi la sorton de milionoj da judoj.

La nazioj komencis persekutadon de la judoj en la propra lando, Germanio, per kruela kaj obstina kontraŭjuda agitado de la germana popolo kaj per la fifamaj kontraŭjudaj leĝoj, akceptitaj en 1938. Sed post iom da tempo la nazioj por la unua fojo en la monda historio fiksis kiel celon la totalan ekstermon de la tuta juda popolo. La efektivigo de tiu celo postulis industrian aliron, do la pedantaj naziaj inĝenieroj senskrupule kaj senrimorse inventis specialajn mortigilojn kaj konstruis specialajn amasmortigejojn. Poste, dum la invado de hitleranoj al aliaj landoj de Eŭropo, tiajn mortigejojn – koncentrejojn ili abunde konstruis en ĉiuj invaditaj landoj. La statistiko estas terura: nur en Pollando pereis pli ol 3 milionoj da judoj, en la okupitaj regionoj de Sovetio – ĉ. 1,5 milionoj, centmiloj – en aliaj eŭropaj landoj.

En Sovetio la hitleranoj amasmortigis la judojn surloke, ŝparante la elspezojn por veturigi ilin en la eŭropajn koncentrejojn. Estas vaste konata la amasa murdo de la juda loĝantaro de Kievo en la ravino Babij Jar, sed similaj murdoj okazis multloke. Samkiel preskaŭ ĉiu el la supervivintaj judaj familioj, la mia havas apartan doloron kaj apartan konton pri la naziaj krimoj. Mia onklino Raĥel kaj ŝiaj tri neplenaĝaj filinoj estis murditaj kun miloj

da aliaj judoj en la urbeto Slavuta, Ukrainio; la saman sorton havis la unua edzino de mia patro kun la neplenaĝaj infanoj.

Endas diri, ke la rabia malamo de la nazioj fakte estis aplikata kontraŭ maljunuloj, virinoj kaj infanoj, absolute senkulpaj. Samkiel alinaciaj ankaŭ la judaj viroj estis rekrutitaj kaj militis kontraŭ la invadintoj en la regimentoj de la Ruĝa armeo.

Naskita post la Dua mondmilito, ekde la infanaĝo mi sciis pri la krimoj de la nazioj kontraŭ mia popolo. Sed okazis tiel, ke nur antaŭ dudek jaroj mi malkovris por mi la judajn bardojn – atestantojn de tiuj kruelaĵoj. Mi konatiĝis kun ilia vivo kaj iliaj verkoj, kaj mi tradukis la plej gravajn verkojn en Esperanton, por ke ilin ekkonu miaj amikoj kaj samideanoj en la tuta mondo. Nun mi prezentas tiujn bardojn kaj iliajn atestojn al vi.

* * *

Alla Ajzenŝarf naskiĝis en 1936 en la ukraina urbeto Nemiriv. En la somero 1941, kiam la naziaj trupoj okupis la urbeton, ĉiuj judoj estis forpelitaj el siaj domoj kaj lokitaj en geto. Ekstermadon de la judoj oni organizis poparte, nomante tion "operacoj"; la 24-an de novembro 1941 dum la unua "operaco" en Nemiriv estis murdita la patro de Alla. La patrinon kun aliaj judoj oni deportis en koncentrejon, sed la sesjara knabino Alla kun sia dekjara fratino sukcesis fuĝi. La senhejmaj knabinoj vagadis urborande, kaŝante sin en remizoj kaj serĉante manĝon en rubujoj. Poste en apudurba vilaĝo ilin kaŝis nekonataj bonkoraj ukrainoj, avertante pri traserĉoj por ke la knabinoj kaŝu sin en arbustoj. Tiam la sesjara Alla verkis siajn korŝirajn versaĵojn pri la danĝeroplena vivo…

En 2016 Natalia Voroncova, gvidantino de la arta studio por infanoj en Sankt-Peterburgo proponis, al siaj lernantoj – infanoj inter 6 kaj 13 jarojn aĝaj – ilustri la poemetojn de la suferinta samaĝulino. La poemoj kaj la ilustraĵoj formis korŝiran libron, kiun samjare eldonis "Eva" – la Sankt-Peterburga juda bonfara asocio de handikapitoj. La versoj de la persekutata infano, iom kriplaj sed absolute veroplenaj kaj sinceraj, impresas ĝis la animfundo, sed ne nur – ili estas unu el la plej fidindaj dokumentoj pri la Holokaŭsto. Sen povo transdoni la tutan sincerecon de la knabino mi prezentas nur unu paĝon de la libro (il.) kaj mian laŭvortan tradukon de ŝia poemeto kaj de peceto el ŝia taglibro, metitajn sur ĉi tiun paĝon kun ilustraĵo de Anja Sokolova, 14 jara nuntempa knabino.

Kiom da tempo ni restu en tiu laparo?!
Sed nin serĉadas germanoj kaj hundoj.
Kaj ni timas.
Ĝi estas granda, kiel la ĉielo – la timo.
Kaj mi volas pisi,
Kaj laŭte-laŭte plori.

Kiam oĉjo Mitja informiĝis, ke okazos razio, li serĉis nin en la urbo kaj kaŝe venigis al neuzata tereno. Tie en antaŭpreparita kavo li kovris nin per lapfolioj.

Tra la densan pikan laparon ne volis penetri eĉ la ŝafhundoj. Kaj ni kuŝis de mateno ĝis vespero sen akvo. Fojfoje ni aŭdis hundan bojadon kaj kriojn de homoj.

La 2-an de majo 1942 per denunco de certa vilaĝanino la knabinoj estis kaptitaj kaj venigitaj al geto en Berŝadsk. Post la milito la virino klarigis, ke ŝi faris la denuncon pro kompato – kvazaŭ ŝi ne povis sen larmoj vidi la plagojn de la knabinoj, do prefere la nazioj ilin mortpafu kaj tiel finu iliajn turmentojn.

Tamen Alla kaj ŝia fratino bonŝancis ĝisvivi la liberigon fare de la Ruĝa armeo en 1944 kaj revenis al Nemiriv. Alla, pro ftizmalsano sukcesis fini la mezlernejajn studojn en moldava urbo Benderi, havante jam 21 jarojn. Poste ŝi ricevis profesion de helpkuracisto kaj dum kelkaj jaroj laboris en hospitalo ĝis studentiĝo en la Moskva Literatura Gorkij-instituto. Ekde 1988 kun la familio ŝi loĝis en Israelo, eldonis 17 poemarojn en Israelo kaj en Rusio; ŝiaj verkoj estis honorigitaj per la prestiĝa literatura premio de David Samojlov. Alla Ajzenŝarf forpasis en 2018. Ŝia filo (1963) estas rabeno ankaŭ verkanta poemojn. En Israelo estis eldonita lia poemaro "La vivaj ŝtonoj".

* * *

Do kantu! Vian harpon en manojn viajn prenu,
kaj viajn firmajn fingrojn obeu ties kordoj,
Kantiko pri la lastaj eŭropaj judoj venu,
la psalmo lasta juda de l' funebrantaj koroj.

(Tradukis el la jida M.B.)

La rakonton pri **Ichak Kacenelson** (יצחק קאצענעלסאן) mi komencis per la unua strofo el lia plej fama kaj plej dolorplena verko "La kanto pri la murdita juda popolo". Tiun ĉi grandampleksan poemon, bazitan sur liaj propraj travivaĵoj, la poeto finverkis en la ekzilejo apud la franca urbo Vittel kelkajn monatojn antaŭ sia pereo. La manuskripton li kaŝis en tri botelojn kaj la botelojn enfosis teren sub arbo, informinte pri la kaŝloko kelkajn amikojn.

Ichak Kacenelson naskiĝis en la urbeto Koreliĉi de la Minska gubernio en 1886. Dum du jaroj (1894-96) li studis en modernigita *ĥeder* (juda lernejo), kiun fondis lia patro en *ŝtetl* (juda urbeto) apud Łódź, Pollando. Poste la knabo laboris en teksa fabriko kaj okupiĝis pri memklerigo. Liaj unuaj poemoj en la hebrea lingvo estis publikigitaj en 1903, la poemoj en la jida – en 1904. La unua poemaro "Dimidumim" (Krepusko) estis eldonita en 1910, kaj prezentis la junulon kiel originalan poeton kun speciala humuro, riĉa ritmo kaj vivoĝojo.

Ekde 1911 ĝis la Unua mondmilito Ichak Kacenelson gvidis fonditajn de li mem infanvartejon kaj lernejon, por kiu li verkis lernolibrojn, krestomatietojn kaj adaptaĵojn el la Biblio. En 1912 li fondis infanan teatron, kie junaj aktoroj prezentis komediojn kaj bibliajn dramojn, verkitajn de li. Kacenelson verkis libreton por la unua juda opero "Fatima", komponita de I. Glatŝtejn. Li estis arda apoganto de la ideo pri transloĝiĝo de la judoj en Pal-

estinon kaj pri la renaskiĝo de la hebrea lingvo; li mem vizitis Palestinon dufoje, en 1924 kaj en 1935, verkante tie kelkajn kantojn, kiuj ege populariĝis inter la junularo.

En septembro 1939 dum la invado de la nazioj en Pollandon Kacenelson kun la edzino kaj kun tri filoj fuĝis el Łódź en Varsovion. Tio tamen ne evitigis lian trafon en la varsovian geton en novembro 1940. Sed eĉ tie, en la geto, la poeto aktivis per instruado, prelegado, redaktado de la kaŝe eldonata revuo “Dror” (Libero), per fondo de samnoma teatra grupo. Tio daŭris ĝis julio 1942, kiam la nazioj komencis amase veturigi la loĝantojn de geto per vagonaroj al la koncentrejo Treblinka, kie la judoj estis tuj mortigataj. Dum unu jaro, ĝis aŭgusto 1943 en Treblinka estis ekstermitaj 875 mil judoj, inter ili la edzino kaj du filoj de Ichok Kacenelson.

Kaptita kun la filoj, jen staras mia Ĥana,
Kaj mia Ĥana scias, ke ni ja estis kune,
Sed ŝi ne scias kie mi estas – serĉo vana,
Ne scias mian veon, ĉar mi plu vivas nune...

(Tradukis el la jida M.B.)

Post tiu amasa “purigo” de la varsovia geto tie restis nur ĉ. 65 mil loĝantoj. La poeto kun unu el siaj filoj sukcesis eviti la forsendon en la mortigejon, sed la pereo de la familianoj estis dolorega por li. Li aliĝis al “ĥalucim” – la judoj preparantaj ribelon kontraŭ la nazioj en la geto. La 18-an de januaro 1943 okazis la unua armita atako de la judoj, en kiu partoprenis ankaŭ Kacenelson kun la filo.

Mi vidis la dek okan: kvin mil murdotajn judojn
Konvojis du germanoj kaj dek du polaj dupoj.
Post pafoj ili fuĝis en stratojn la apudajn,
„La judoj pafas!“ Nun ja nur are, kiel lupoj,
Sed ne po du venados timante nin, la judojn.

(Tradukis el la jida M.B.)

En aprilo 1943 dum la ĉefa ribelo de la judoj en la geto la amikoj kaŝe loĝigis la poeton kun la filo en la “arja” parto de Varsovio kaj faris por ambaŭ dokumentojn de la respubliko Honduraso. La celo estis savi la poeton por ke li verku la historion de la Varsovia ribelo. Estis bonŝanco, ĉar laŭ ordono de Goebbels post la estingo de la ribelo ĉiuj judoj, restantaj en la geto estis murditaj, la geto mem estis forbruligita entute.

Por ĉiuj mi jam mortis. Sed mi ne povas morti,
Min oni murdos, certe. Forbrulis Novolipie.
El foro junuleto alvenis por raporti:
Tra l’ tuta lando judojn renkontis li nenie.

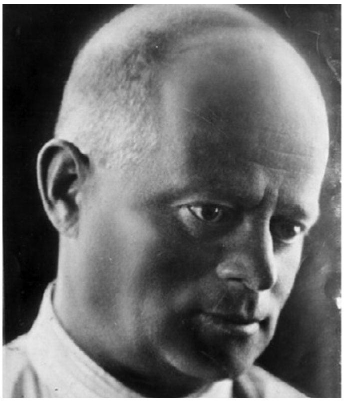
(Tradukis el la jida M.B.)

Kun novaj dokumentoj, kiel alilandaj judoj, Kacenelson kaj la filo estis deportitaj en specialan koncentrejon apud la franca urbo Vittel. Tie, ekde la 3-a de oktobro 1943 ĝis la 18-a de januaro 1944 la poeto kreis sian ĉefverkon, la versigitan taglibron pri la vivo kaj pereo de la judoj en Varsovio dum la nazia okupacio. Li sukcesis savi la manuskripton, sed

ne sian vivon, nek la vivon de la filo. La 18-an de aprilo 1944 estis envagonigitaj 173 judoj el la koncentrejo Vittel. La vagonoj iris al la mortigejo Auschwitz en Pollando. Majkomence ĉiuj ĉi homoj estis murditaj, inter ili – Ichak Kacenelson kun la filo Tsvi.

La fino. Brulas fajre nun la ĉielo nokta!
Se nin la fajrofostoj pratempaj gvidu vere,
Ekirus la popolo al nova viv' alvoka…
Sed ne plu ni, murditoj, ĉeestas sur la tero.

(Tradukis el la jida M.B.)



En aŭgusto 1944 Miriam Novitŝ, konatino de la poeto, elterigis la tri botelojn kun la manuskripto. En la fino de 1945 la poemo estis publikigita jidlingve en Parizo. Poste ĝi estis tradukita en multajn lingvojn, i.a. en 1994 en Germanio oni eldonis la poemon dulingve – en la jida kaj en la germana (traduko de Wolf Birman). Dulingve – en la jida kaj en Esperanto la poemo aperas ĉi-jare, tradukita de mi kaj eldonita en Pollando. Tiel la esperantistoj aliros plian gravan ateston pri la naziaj krimoj – la kortuŝan kaj animŝiran *Kantikon pri la ekstermita juda popolo*.

* * *

La 15-an de decembro 2019, kadre de la jubileaj Zamenhof-tagoj en Bjalistoko, Pollando, la partoprenantoj vizitis la apudan urbeton Tykocin, kie la nazioj murdis pli ol 3000 judojn. Vespere de la sama tago en la sinagogo de Tykocin, restinta en la urbo kiel memorobjekto, por la esperantistoj kaj por lokaj loĝantoj, amase venintaj, okazis prezento de la nova libro – *Adiaŭ, Krakovo*. La libron formis 50 kantoj de la fama juda bardo Mordeĥaj Gebirtig (dulingvaj tekstoj kun muziknotoj) kaj pacaj fotoj de judaj familioj, fotitaj antaŭ la invado de la nazioj. La prezentadon kronis komuna koncerto de la profesia ensemblo "Frejleĥs" kaj de la infana koruso el Bjalistoko. Ili prezentis kelkajn brilajn kantojn de la bardo trilingve – en la jida, pola kaj Esperanto.

Ludu, ludu, infanar' –
Alvenas la printemp'!
Oj, mi envias, infanar',
Al via gaja temp'.

Saltu, saltu, infanar',
Dum junas vi, kun ŝat',
De l' printempo ĝis la vintro –
Salto de la kat'.

(Tradukis el la jida M.B.)

Mordeĥaj Gebirtig (מרדכי געבירטיג) naskiĝinta en 1877 en la familio Birtig (Gebirtig estas pseŭdonomo) post finstudo en *ĥeder* spertiĝis kiel lignaĵisto; tiu profesio

restis ĉefa por li. Tamen ekde la junaĝo muziko kaj teatro logis lin, do la kantoj venis el lia animo. Ekde 1906 liaj poemoj kaj kantoj estis aperantaj en la jidlingva gazetaro. Samjare li komencis kunlabori kun la juda amatora teatro en Krakovo.

Analfabeta muzike, la juna poeto ne povis enskribi melodiojn de la kreataj kantoj, do li prezentis tiujn per simpla fluto, sed lia amiko Julian Hofman enskribis la muziknotojn.

Hej, klezmeroj, miaj fratoj!
Dume restas ni en kun' –
Ludu por mi ĝojan kanton,
Miajn zorgojn prenu nun.

(Tradukis el la jida M.B.)

La kantoj de Mordeĥaj Gebirtig, verkitaj en popola stilo, iĝis ege popularaj. Lia filino, ununura el tri, kiu supervivis la nazian invadon, konservis tiujn enskribaĵojn; tiel ili trafis al la posteuloj.

Per siaj kantoj la poeto rakontas pri la vivo de la simpla juda loĝantaro de Pollando, pri la medio, kie li vivis. En la kantoj venas la ĝojo de senzorgaj infanoj, la amtravivaĵoj de junularo, sed ankaŭ la plagoj, akompanantaj la vivon de la malriĉaj homoj.

Jen la kanto pri malsataj infanoj, kiuj petas la panjon pri supo kun fungoj, aŭ revas pri viando, sed la panjo povas proponi nur ajlosupon tute malŝatatan.

– Do, kion ni tagmanĝu nun,
Aĥ, panjo mia bona?
Tre ŝatus fungo-supon mi
Kun pecoj de terpomo.
– Hej, ĉu vi aŭdas - jen arog' –
Li fungo-supon volas!
La ajlo-supo pretas jam
Kaj por tagmanĝo solas.

Nur fungojn volas Josele,
Kaj pliaĝa franjo Sosele
Kukojn kaj frandaĵojn ŝatas plej.
Delicajn aĵojn trovu mi,
Kvazaŭ riĉulino provu mi –
Sed la mono mankas en la hejm',
Oj, tute l' mono mankas en la hejm'!

(Tradukis el la jida M.B.)

Oni nomis Gebirtig-on „La kantisto de mizero”. Jen li prezentas malsatan etulon, kiun la panjo admonas endormiĝi, promesante manĝaĵon por la venonta mateno. En aliaj kantoj aperas junulino, kiu pro manko de rimedoj por ekzisto vendas sian korpon, aŭ invalido de la Unua mondmilito, reveninta hejmen kun medalo sed sen unu kruro... Ege famiĝis la kanto „Avreml, der marviĥer” (Avramĉjo, la poŝŝtelisto) pri knabo el mizerula familio, lertiĝinta ŝteli monujojn, sed trafinta fine en prizonon.

Sen la hejm' lasis min malbono
pelis for min mizer' sen mono.
Mi havis dektri jarojn, eĉ malpli.
For de l' vid' de l' patrin' kompata
glutis min la malpuro strata,
kaj tute lerta bubo iĝis mi.

Jen mi, Avreml, junulo tre ĝentila,
artisto granda kun labor' facila.
Kun mokrideto mi per la lerta man'
kaptis taleson[1], zorgante pri la pan', oj,oj!

Kiel simpluloj, mi ne iru al vendplacoj,
mi restu ĉe l' fiuloj, la magnatoj,
por la magnatojn palpi sen skrupul'.
jen mi, Avreml, lerta la junul'.

(Tradukis el la jida M.B.)

Sed eĉ pli terura plago trafas la judojn, suferigante egale mizerulojn kaj magnatojn, krom tiuj, kiuj per granda mono sukcesis elmigri antaŭ la nazia invado. Do, venas la naziaj trupoj, kaj la kutima vivo de la judoj estas frakasita. Aliiĝas ankaŭ la kantoj de Mordeĥaj Gebirtig. Nemulte da espero restas en ili dum la totala persekutado kaj murdoj. La plej fama kanto de tiu epoko – „Es brent!" (Ĝi brulas!) – estas kaj la konstato de la malhomaj agoj de homoj, kaj la alvoko al rezisto kaj memdefendo. La kanto estis verkita en 1938 post la teruraj „pogromoj" en kelkaj polaj urboj; fakte ĝi estis profeta kanto pri la teruraĵoj okazontaj post nelonga tempo. La tiamaj polaj aŭtoritatoj – cenzuristoj nomis tiun kanton provoka kontraŭ la ŝtato kaj malpermesis ĝian publikigon kaj prezentadon sur scenejo.

Flam'! Fratoj, jen la flam'!
Oj, nia povra ŝtetl en la flam'!
Vent' kruela levas, movas,
rompas, pelas kaj disblovas.
Flam' sovaĝa furiozas,
ĉion voras flam'.

Sed vi staras nun senmovaj,
nur observas jam.
Sed vi staras nun senmovaj –
nia ŝtetl' en flam'…

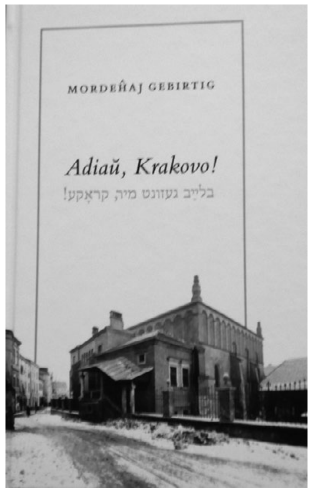
(Tradukis el la jida M.B.)

[1] Granda ŝalo kun blankaj kaj nigraj strioj uzata de judoj por kovri la kapon dum preĝo.

Post divido de Pollando inter Germanio kaj Sovetunio Krakovo iĝis la urbo-stabejo de la naziaj trupoj. La invadintoj decidis lasi en la urbo nur etan kvanton de la judoj, bezonatan por plenumi diversajn mastrumajn laborojn. En januaro 1941 la plimulto de la krakovaj judoj estis forigita al kelkaj apudurbaj vilaĝoj. La familio de Mordeĥaj Gebirtig trafis al la vilaĝo Lagievniki. Lokitaj en vilaĝa kabano la bardo kun la edzino kaj du filinoj devis pene serĉi rimedojn por elvivi. Kun profeta antaŭsento pri nereveno al la kara hejmo Gebirtig kreas la kanton „Blajb gezunt mir Kroke!" (Adiaŭ, Krakovo!).

Adiaŭ, Krakovo!
Restu en memor'!
Devas nun forlasi l' hejmon mi,
Kvazaŭ hundon pelas
La sovaĝa hord'
Kun doloro min de tie ĉi.

(Tradukis el la jida M.B.)



Komence de marto 1942 la familio Gebirtig kun multaj aliaj judoj estis revenigita en la geton de Krakovo. La nazioj amasigis la judojn pli proksime al la fervojo por baldaŭa veturigo en la ekstermejojn. La 4-an de junio 1942 okazis la unua „operaco" por posta veturigo al la mortigejo Belĵec. En la „sanga ĵaŭdo", la 4-an de junio 1942 dum likvido de la krakova geto oni pelis la judojn al la vagonaro. Onidire, Gebirtig ne ĝisiris la vagonon. Lin, ekkantintan por kuraĝigi la homojn, mortpafis nazia oficiro.

Mi komencis tradukadon de la kantoj de Mordeĥaj Gebirtig en 2008. Dek kvin kantoj estis esperantigitaj kaj prezentitaj de la pola operkantistino Irena Urbanska dum la koncerto kadre de la jubilea Universala Kongreso en Bjalistoko, 2009. Sekvajare en Pollando estis eldonita libreto kun tiuj kantoj en du lingvoj; la libreton akompanis KD kun la kantoj, prezentitaj en Bjalistoko. Sed mi daŭrigis la laboron, kaj tradukis sume 50 kantojn de Mordeĥaj Gebirtig. Dank' al brila laboro de la redaktoro Tomasz Chmielik kaj la eldonisto Przemysław Wierzbowski tiuj tradukoj eniris la libron lukse presitan – bonegan omaĝon al la pereinta heroo, la bardo Mordeĥaj Gebirtig.

* * *

Kio do poste? En 1944, kiam la naziaj trupoj estis forpelitaj el Ukrainio, la supervivintaj judoj komencis reveni al siaj hejmlokoj. Ankaŭ mia patrino revenis al mia naskiĝurbo Proskuriv el Uzbekio, kien ŝi sukcesis fuĝi antaŭ la hitlera invado. La dometon – kabanon, kiun ŝi ricevis herede (miaj geavoj forpasis antaŭ la mondmilito), okupis viro, loĝigita tien de la nazioj. Bonŝance, mia onklo – kolonelo, kiu post kuracado de milita vundo estis tiutempe revenanta al sia regimento, ĝustatempe venis en la urbon kaj senprobleme liberigis

la domon, forpelante la viron. Ve, ne ĉie similaj eventoj okazis tiom bonŝance. En Ukrainio kaj, laŭ mia scio, ankaŭ en aliaj landoj post retiriĝo de la germana armeo la loĝantaro ne ĝojis pro la reveno de eĉ tiu eta supervivinta kvanto de la judoj; la tuta havaĵo de tiuj estis akaparita, kaj neniu volis simple redoni tion...

Mi naskiĝis en 1949, unu jaron post la naskiĝo de la sendependa juda ŝtato – Israelo. Efektiviĝis la revo de multaj generacioj de la judoj. Iam en la okdekaj jaroj de la antaŭpasinta jarcento la juna Zamenhof estis forte draŝita de eminentaj kritikistoj pro lia ideo pri fondo de la juda ŝtato en iu elaĉetebla teritorio de Usono. Konsentante, ke ne la usona, sed la Proksimorienta teritorio de la iama Judeo estas historia Patrujo de la judoj, Zamenhof tamen profete diris, ke en tiu teritorio la judoj ĉiam vivos kvazaŭ sur vulkano.

Interetna malamo daŭre ekzistas en multaj mondopartoj, ankaŭ la malamo kontraŭ la judoj – malgraŭ negrava kvanto da tiuj ekster la juda ŝtato – ne estas forsarkita kun la radikoj; ĝis nun ĝi restas flegata en certaj medioj de eŭropaj landoj kaj en aliaj kontinentoj per la ŝimaj praepokaj kalumnioj kaj per la pli-malpli freŝaj klaĉoj pri la monda komploto de la judoj, celanta regi la tutan mondon. Unuavida evidenta solvo de la problemo estus transloĝiĝo de ĉiuj judoj al Israelo, kies registaro pretas ja akcepti ĉiujn. Sed la vivo estas ne tiom simpla, kaj multas gravaj kaj estimindaj kaŭzoj pro kiuj ne ĉiuj judoj pretas transloĝiĝi. La judaj komunumoj kaj apartaj familioj loĝas en la plimulto de la ŝtatoj, donante al tiuj siajn talentojn, siajn laborfortojn kaj sian amon, kaj ne ĉiam ricevante la reciprokan. Tion oni povas venki nur per edukado de la juna generacio kaj, miaopinie, Esperanto povas ĉi-okaze ludi ne malgravan rolon.

IKU 7

Kovimo kaj Koro

Keyhan Sayadpour

D-ro Keyhan Sayadpour Zanjani estas Asocia Profesoro pri Pediatria Kardiologio, Infana Medicina Centro, Keshavarz Bulvardo, Teherano, Irano. Iranano (naskiĝis en Mashhad, Irano, la 27-an de aŭgusto 1967).

Interes-kampoj: pediatriaj koraj intervenoj, marfan-sindromo kaj aliaj aortopatioj, pompe-malsano.

Eduko: Medicino en Universitato de Medicinaj Sciencoj de Mashhad; Pediatrio en Universitato de Medicinaj Sciencoj de Mashhad; Pediatria Kardiologio en Shaheed Rajayee Kor-vaza Centro, Irana Universitato de Medicinaj Sciencoj; Pediatria kor-interveno en Berlino, Germanio.

Honoroj kaj distingoj:

- Ekzameno pri universitata akcepto: 1985, 1-a rango en la lando (subgrupo pri medicino);
- Premio Chairman (Plej bona pediatria kardiologio esploristo de Azio 2010), dum la 3-a Kongreso de Azi-Pacifika Pediatria Kardiologio;
- Kandidato por IPC-Premio dum la 8-a Internacia Laborejo pri Intervena Pediatria Kardiologio.

Esperantisto ekde 1985. Prezidanto de Irana E-Asocio (IREA, nun kaj du pasintajn periodojn), eksa vicprezidanto de Universala Medicina E-Asocio, delegito de UEA, kunordiganto de Mezorienta kaj Nordafrika komisiono de UEA, observanto de IREA, korespondanto de Akademio de Esperanto.

Premiita kiel Nova Talento kadre de Belartaj Konkursoj de UEA, prozaj kaj poeziaj verkoj.

Resumo: Kovimo kaj Koro

La nova korona viruso kiu kaŭzis pandemion en la jaro 2020, havas bedaŭrinde intiman rilaton kun la koro, kaj tio pliigas la riskon de grava malsano kaj morto. Korona virusa malsano (kovimo) estas pli ofta aŭ pli grava en malsanuloj kun diversaj formoj de kormalsano, inkluzive de koronari-angiaj malsanoj, hipertensio, perturboj en la kora ritmo, kaj denaskaj kor-malsanoj.

Diversaj formoj de kovimo, la akuta infekto kaj la postinfekta malsano nomata multsistema inflama sindromo ĉe infanoj (MISK) malsanigas diversajn partojn de la koro. Alia malbona vizaĝo de la viruso estas kreo de koagulemo. Tio signifas ke la sangaj ĉeloj kuniĝas en la angioj kaj perturbas sango-ricevon de la korpo. Tio povas okazi en la cerbo, pulmoj, intestoj kaj aliaj organoj, kaj portas riskojn perdi funkcion de tiu organo aŭ eĉ la pacienton mem. Dum la prelego, mi klarigos pli pri tiuj aferoj kaj prezentos la metodojn por preventi malbonajn okazaĵojn.

Abstract: COVID and the Heart

The new coronavirus that caused a pandemic in 2020 has unfortunately an intimate relationship with the heart, and this increases the risk of serious illness and death. Coronary viral disease (COVID-19) is more common or more serious in patients with various forms of heart disease, including coronary artery disease, hypertension, heart rhythm disturbances, and congenital heart disease.
Various forms of covetousness, the acute infection and the post-infectious disease called multisystem inflammatory syndrome in children (MISC) affect various parts of the heart. Another bad face of the virus is the risk of coagulation. This means that the blood cells join in the blood vessels and disrupt the body's blood flow. This can occur in the brain, lungs, lungs and other organs, and carries the risks of losing function of that organ or even death of the patient.
During the presentation, I will explain these things in more detail and present the methods to prevent a bad outcome.

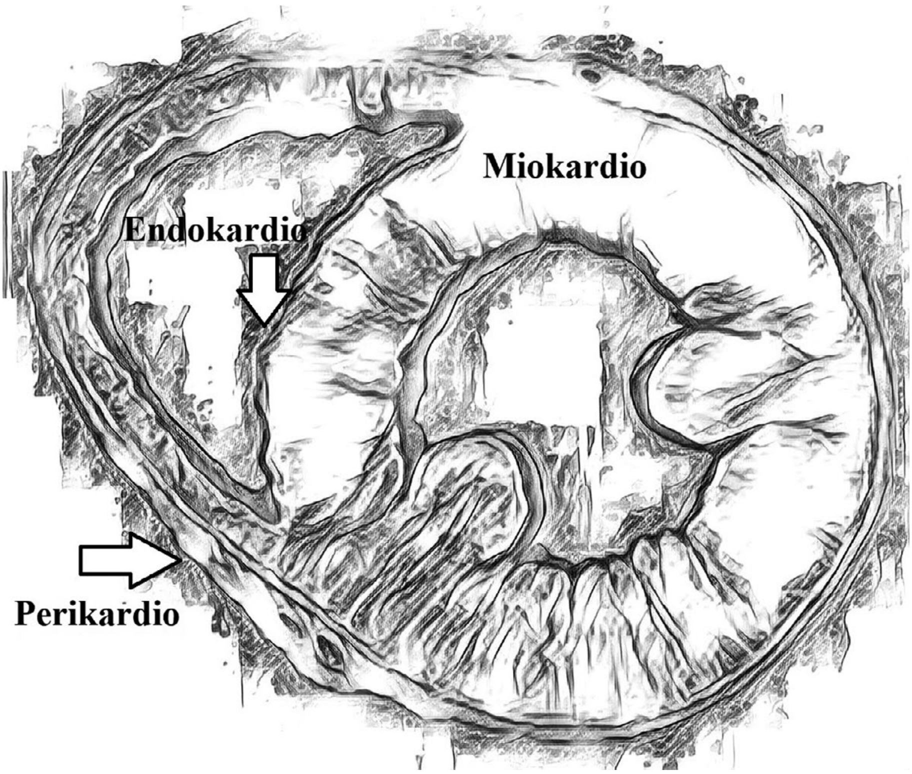
Résumé: Le Covid et le cœur

Le nouveau coronavirus qui a causé une pandémie en 2020 est malheureusement en relation intime avec le cœur, et ceci augmente le risque de maladie grave et de mort. La maladie du coronavirus (Covid) est plus fréquente ou plus grave chez les patients souffrant de diverses formes de pathologies cardiaques, incluant les maladies coronariennes, l'hypertension, les perturbations du rythme cardiaque, et les maladies de cœur congénitales.
Diverses formes de Covid, l'infection aigüe et la post-infection appelée syndrome inflammatoire multi-systémique de l'enfant (SIME), affectent différentes parties du cœur. Un autre aspect négatif du virus réside dans la création d'une tendance à l'hypercoagulation. Ce qui signifie que les cellules du sang s'amassent dans les vaisseaux et perturbent la distribution sanguine du corps. Ceci peut se produire dans le cerveau, les poumons, les intestins et autres organes, et porte les risques de perdre la fonction de l'organe atteint, ou même le patient lui-même. Au cours de la conférence, j'expliquerai plus en détail ces choses et présenterai les méthodes pour prévenir les mauvaises conséquences.

Kovimo kaj Koro

La malsano de la nova koronviruso nomata SARS-COV2 aperis unuafoje en Ĉinio en decembro 2019 kaj poste disvastiĝis tra la mondo, kaŭzante pandemion en preskaŭ la tuta mondo. Ĝis la 29-a de aprilo 2021, pli ol 150 milionoj da homoj malsaniĝis, el kiuj pli ol 3 milionoj forpasis. Tamen la reala statistiko estas pli peza ol laŭ la raportoj. Ĉar multaj kazoj ne konfirmiĝas kaj ne venas en la statistikoj. La malsano nomiĝas Kovimo-19 (Koronvirusa malsano de 2019). La malsano estas ĉefe spira, tamen la viruso havas diversajn rilatojn kun la koro. Ĝi povas malsanigi la koron rekte, aŭ malrekte. Fakte, la koro estas la dua viktimo de la malsano post la pulmoj (9). Proksimume en kvarono de la kovimuloj

estiĝas problemo en la koroj. Tio 20-obligas la riskon de morto kaj 13,5-obligas la riskon de enhospitaliĝo en intens-zorga hospitalfako. Aliflanke kovimo povas esti pli serioza, pli probabla, aŭ pli mortiga en diversaj kor-malsanuloj. Tio montras la gravecon de prevento, pli efika ol ĉe normalaj homoj, por kor-malsanuloj.



Rekta malsaniĝo de la koro

La koro konsistas el diversaj partoj kaj la koronviruso povas malsanigi ĉiujn. La partoj estas perikardio, miokardio, endokardio, koronariaj angioj kaj la kondukta sistemo.

Perikardio

Perikardio estas la sako kiu enhavas la koron. Malsaniĝo de perikardio (perikardiito) sin montras per brust-doloro kaj akumuliĝo de tro da fluidaĵo en la sako (perikardia elfluo). Ŝanĝoj en elektrokardiogramo povas okazi. La risko estas malpli ol 10% inter la kovimuloj (4).

Miokardio

Miokardio estas la muskola parto de la koro, kiu respondecas pri la batoj kaj pumpado de la sango. Kiam ĝi malsaniĝas per la viruso, la batoj perdas sian fortecon kio povas kaŭzi kor-malsufiĉon, kiam ĝi estas sufiĉe grava. Hipoksio, ritm-perturboj, problemoj en koronariaj angioj, imuna respondo, perturbo de la elektrolitoj/enangia volumeno, kaj flankefiko de medikamentoj povas gravigi la staton de la paciento (4). La risko de kor-malsufiĉo estas 12% inter la savitoj kaj 52% inter la forpasintoj.

Endokardio

La viruso mem povas infekti la endokardion de la kor-valvoj kaj kaŭzi retrofluon. Tio ofte okazas por la mitrala valvo. Aliflanke, Kovimo faciligas infekton de la endokardio per bakterioj (infekta endokardito)(2).

Ritm-perturboj

Tiaj perturboj estas oftaj en serioza Kovimo. Hipoksio, miokardia malsano aŭ iskemio, imuna respondo, perturbo de la elektrolitoj/enangia volumeno, kaj flankefiko de medikamentoj povas roli en tiu situacio (6). Por kuraci aŭ preventi ilin, oni devas kuraci kovimon kaj korekti tiujn faktorojn. Tiuj perturboj okazas en 1/6 de la kovimuloj.

Malrekta malsaniĝo de la koro

Hipoksio, perturboj en la elektrolitoj, malbonaj nutrado kaj trinkado, trombozo, kaj aliaj faktoroj efikas malbone al la koro. Malpli da ekzercoj pro kvaranteno, malpli da laboro, deprimo kaj aliaj faktoroj same estas notindaj.

MIS-K

La postinfekta malsano nomata multsistema inflama sindromo en knaboj (MIS-K) malsanigas diversajn partojn de la koro. Ĝi okazas en junuloj (malpli ol 20-jaraĝaj), kaj povas malsanigi koron, renojn, spiran sistemon, sangon, ventron, haŭton, aŭ la nervan sistemon (7). Ĝi povas esti parto de akuta kovimo, sed pli ofte okazas post la akuta fazo. Kora malsaniĝo prezentiĝas en du ĉefaj formoj: unu tre similas al la Kawasaki-malsano kun dilatiĝo de koronariaj angioj, kaj la dua estas venena ŝoko.

Kormalsanoj kiuj pliigas la riskon de Kovimo

Homoj kun diversaj kormalsanoj havas pli grandan riskon. Kovimo povas esti pli probabla, pli serioza kaj eĉ pli mortiga en tiuj pacientoj. Teorie, kovimo iagrade malsanigas la koron. En homoj kun sana koro, tio ne evidentiĝas. Sed en homoj kun jam malsana koro, estiĝas problemo. Koronari-arteriaj malsanoj (KAM), kor-malsufiĉo, kardiomiopatioj, hipertensio, ritm-perturboj, kaj denaskaj kormalsanoj estas la malsanoj kun pli alta risko.

Koronari-arteriaj Malsanoj

La koronariaj arterioj disdonas sangon al la koro. Ilia malsano estas unu el la plej oftaj kormalsanoj de plenkreskuloj kaj maljunuloj kaj karakteriziĝas per stenozo de la arterioj kaj malsufiĉa kvanto de sango iranta al la koro. KAM troviĝas 6,85-oble pli inter seriozaj kovimuloj ol en malseriozaj (5). Tio montras ke la risko de serioza kovimo estas pli granda en KAM-uloj. Hiperkoagulemo de kovimo (risko de kuniĝo de sangoĉeloj) grandigas la riskon de trombozo en la koronariaj arterioj.

Kormalsufiĉo

Kormalsufiĉo signifas ke la kora muskolo malsufiĉe batas kaj pumpas la sangon malsufiĉe. Kormalsufiĉo troviĝas 9,77-oble pli inter seriozaj kovimuloj ol en malseriozaj (5). Plejeble kora malsano de kovimo eĉ malpliigas la pumpadon de la koro kaj kaŭzas seriozan malsanon.

Hipertensio

Hipertensio troviĝas 4,56-oble pli inter seriozaj kovimuloj ol en malseriozaj (5). Ŝajnas ke la koro kiu batas sub pli alta premo, estas pli malsanigebla ol aliaj koroj. La rilato inter kovimo kaj du ĉefaj medikament-grupoj (angiotensinaj konvertenzimaj inhibiciiloj kaj angiotensinaj receptoraj blokiloj) kiuj efikas pere de speciala receptoro, kion ankaŭ koronviruso uzas por enveni ĉelojn estis debatata ekde la komenco de la pandemio (3). Ŝajnas ke ne ekzistas reala rilato inter la uzo de tiuj medikamentoj kaj kovimo.

Ritm-perturboj

Kovimo en pacientoj kun antaŭaj ritm-perturboj estas pli ofta kaj pli danĝera. Kovimo povas ŝanĝi tolereblan aŭ silentan perturbon al grava, serioza, kaj eĉ mortiga malsano. Tio estas pli grava dum la atriaj ritm-perturboj.

Denaskaj Kormalsanoj

Malsanuloj kun alta sango-premo en pulmaj arterioj, aŭ serioza stenozo en elfluejoj de la koro estas en granda risko de serioza kovimo (1). Verŝajne la kialo estas sama, la koro estas sub premo kaj ne povas elteni aldonan premon de kovimo.

Sango-koagulemo

Alia malbona vizaĝo de la viruso estas kreo de koagulemo (8). Tio signifas ke la sangaj ĉeloj kuniĝas en la angioj kaj perturbas la sango-ricevon de la korpo. Tio povas okazi en la cerbo, pulmoj, intestoj kaj aliaj organoj, kaj portas la riskojn perdi funkcion de tiu organo aŭ eĉ la pacienton mem.

Konkludo

La diskutitaj faktoj montras la gravecon de preventaj agadoj. Ili devas esti pli striktaj por homoj kiuj jam havas kormalsanon, ĉar ili ne toleras kovimon kiel la aliaj.

Referaĵoj

1- Esmaeeli H, Ghaderian M, Zanjani KS, et al. CCOVID-19 in children with congenital heart diseases: A multicenter case series from Iran. Case Reports in Pediatrics 2021; 2021:1-5.

2- Amir M, Djaharuddin I, Sudharsono A, et al. COVID-19 concomitant with infective endocarditis: A case report and review of management. International Journal of Infectious Diseases 2020; 98:109-112.

3- Caldeira D, Alves M, Melo RG, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin-receptor blockers and the risk of COVID-19 infection or severe disease: Systematic review and meta-analysis. IJC Heart & Vasculature 2020; 31:1-12.

4- Imazio M. COVID-19 as a possible cause of myocarditis and pericarditis. American College of Cardiology, 2021.

5- Krittanawong C, Virk HH, Narasimhan BB, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiovascular risk: A meta-analysis. Progress in Cardiovascular Diseases 2020; 63:527-528.

6- Dherange P, Lang J, Qian P, et al. Arrhythmias and COVID-19. Journal of American College of Cardiology 2020; 6::1193-1204.

7- Reporting Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C). Center for Disease Control. 2020.

8- Castro JL. COVID-19 and thrombosis: Beyond a causal association. Medicina Clinica 2020; 155:44-48.

9- Momtazmanesh S, Shobeiri P, Hanaaei S. Cardiovascular disease in COVID-19: a systemic review and meta-analysis of 10898 patients and proposal of a triage risk stratification tool. Egyptian Heart Journal 2020; 72:1-17.

IKU 8

Esenco kaj estonteco de la intensa medicino por spiraj malsanoj

Gabriel Beecham

Irlandano kaj ganaano (1987). Licenciiĝis pri medicino en la Universitato de Dublino (Trinity College) kaj poste magistriĝis pri biomedicina inĝenierio, esplorante novajn metodojn de vaskulokanulado. Post kvalifikiĝo kiel kuracisto, ekspecialiĝis pri anestezologio kaj intensa medicino, kaj paralele diplomiĝis pri urĝeca medicino kaj sukurkuracado. Laboras nuntempe en Dublino. Administra komitatano ĉe la Irlanda Medicina Organizaĵo ekde 2016. Esperantisto ekde 2002. Iama redaktoro de la retpoŝta novaĵbulteno TEJO-aktuale, kaj eksa kunlaboranto ĉe lernu.net kaj Vikipedio. Landa delegito en Irlando por Universala Medicina Esperanto-Asocio.

Resumo: Esenco kaj estonteco de la intensa medicino por spiraj malsanoj

Dum la jaro 2020, la kronvirusa pandemio internacie kaŭzis eksterordinaran intereson pri intensa medicino – tiu fako de la medicino, kiu uzas teknikajn instrumentojn, medikamentojn kaj vivtenrimedojn por kuraci kaj flegi la plej malsanajn homojn. Pro siaj apartaj terminoj, maŝinoj, vidaĵoj kaj sonoj, la fako ofte ŝajnas tute fremda eĉ al tiuj, kiuj kutime laboras en malsanulejoj – des pli al la ĝenerala publiko.

Sed KOVIM-19 ne estas la unua spira malsano kiu endanĝerigis la socion. Jam en la 1920-aj jaroj estis necese ekuzi la tiel nomatan "feran pulmon" por homoj infektitaj per poliomjelito, kaj la nuntempa intensa medicino vere naskiĝis en la 1950-aj jaroj dum epidemio en Kopenhago, Danio, kie medicinistoj devis elpensi novajn metodojn por samtempe spire subteni centojn da infektitoj, ĝis kiam iliaj pulmoj denove funkciis. Danke al diversaj sciencaj kaj kuracaj entreprenoj dum la sekvaj jardekoj, oni nun profitas de efikaj terapioj kiel antibiotikoj, kuracaj antikorpoj, maŝinaj sango-oksigeniloj, kaj modernaj strategioj por artefarita spirado bazitaj je grandegaj internaciaj klinikaj studoj.

La preleganto detalos la historion de la intensa medicino por spiraj malsanoj, prezentos kelkajn el la plej lastaj enkondukaĵoj (inkluzive de tiuj uzataj kontraŭ la nova kronviruso), kaj ilustros kelkajn el la plej lastaj esploraj terapioj, kiuj eventuale ekuziĝos en venontaj jaroj.

Abstract: Essence and future of intensive care medicine for respiratory diseases

During the year 2020, the coronavirus pandemic prompted extraordinary interest internationally in intensive care medicine – the medical speciality which uses technical instruments, medications and life-support measures to provide medical and nursing care to the sickest individuals. On account of its peculiar terminology, machinery, sights and sounds, this specialty often seems completely foreign even to those who are used to working in hospitals - let alone to the general public. But COVID-19 is not the first respiratory disease to have endangered society. As early as the 1920s, it became necessary to employ the so-called "iron lung" for people infected with poliomyelitis, and contemporary intensive care medicine was truly born in the 1950s during an epidemic in Copenhagen, Denmark, where medics had to invent new techniques to support the breathing of hundreds of infected patients simultaneously until their lung function recovered. Thanks to various scientific and medical efforts over the subsequent decades, we now benefit from effective therapies such as antibiotics, therapeutic antibodies, mechanical blood oxygenators, and modern strategies for artificial ventilation based on massive international clinical studies.

The speaker will detail the history of intensive care medicine as it relates to respiratory diseases, present some of the latest introductions (including those used against the novel coronavirus), and illustrate some of the latest research therapies which may well enter use in the coming years.

Résumé: Essence et avenir de la médecine de soins intensifs pour les maladies respiratoires

Au cours de l’année 2020, la pandémie du coronavirus à suscité à l’échelon international un extraordinaire intérêt pour la médecine de soins intensifs, cette spécialité de la médecine qui utilise des instruments techniques, des médicaments et des moyens de réanimation pour traiter et soigner les personnes les plus gravement malades. Par sa terminologie particulière, ses machines, ses manifestations visuelles et sonores, la spécialité semble souvent tout à fait étrangère même à ceux qui travaillent d’ordinaire en hôpital, a fortiori au grand public.

Mais le COVID-19 n’est pas la première maladie respiratoire à mettre en danger la société. Déjà dans les années 1920 on avait dû utiliser le « poumon d’acier » pour traiter des personnes infectées par la poliomyélite, et l’actuelle médecine de soins intensifs a vraiment vu le jour dans les années 1950 pendant une épidémie à Copenhague (Danemark), où les médecins ont dû trouver de nouvelles méthodes pour aider à respirer des centaines de malades en même temps, jusqu’à ce que leurs poumons se remettent à fonctionner. Grâce à diverses entreprises scientifiques et médicales au cours des décennies suivantes, on dispose maintenant de thérapies efficaces comme les antibiotiques, les anticorps médicamenteux, les machines à oxygéner le sang, et de stratégies modernes pour la respiration artificielle basées sur de très vastes études cliniques internationales.

L’intervenant détaillera l’histoire de la médecine de soins intensifs dans le domaine des maladies respiratoires, présentera quelques-unes des plus récentes innovations (y compris

celles utilisées contre le nouveau coronavirus), et illustrera quelques-unes des toutes dernières thérapies expérimentales qui entreront éventuellement en usage au cours des prochaines années.

Esenco kaj estonteco de la intensa medicino por spiraj malsanoj

Historio de la fako

Naskiĝis la moderna intensa medicino antaŭ preskaŭ 70 jarojn dum epidemio en Kopenhago, la ĉefurbo de Danio. Dum aŭgusto en la jaro 1952, ene de nur kelkaj semajnoj, pli ol 300 kopenhaganoj eksuferis poliomjeliton[1], virusan malsanon kiu paralizas kaj la glutkapablon kaj la mjelrefleksojn. Malsanuloj superverŝis la lokojn ĉe la Hospitalo Blegdam pri Infektaj Malsanoj. Tie la kutimaj artefaritaj spiriloj estis malmultaj, kaj eĉ por tiuj feliĉuloj kiuj profitis de la aparatoj, ankoraŭ restis granda risko de asfiksio[2] aŭ pneŭmonito[3] kaŭze de negluteblaj eksudaĵoj kaj salivo en la gorĝo. La hospitala ĉefkuracisto petis helpon de pluraj spertuloj; unu el ili estis Bjørn Aage Ibsen, anestezisto, kiu antaŭnelonge revenis hejmen de alia laborposteno ĉe la Masaĉuseca Ĝenerala Hospitalo en Bostono, Usono.

La kopenhaga epidemio venis dek jarojn antau la «kosmokonkuro» de la malvarma milito – sed same kiel la projektoj Sputnik, Vostok kaj Apollo servis kiel inspiro kaj instigo por diversaj sciencaj kampoj (kiel ekz. komputiko, astronaŭtiko kaj inĝenierarto), tiel la epidemion en Danio oni nun povas taksi respondecan pri la moderna artefarita spirado kaj intensa medicino.

Sed ni komencu la rakonton per mallonga priskribo de tio, kio estis kutimo en la jardeko antaŭ Kopenhago. Poliomjelito svarmis en Usono en la 1940-aj jaroj kaj, aparte de la lokaj fakhospitaloj por infektaj malsanoj, ekzistis kvar grandegaj fakcentroj pri poliomjelito en Los-Anĝeleso, Bostono, Hjustono kaj Ann Arbor, kie oni uzis cisternajn spirilojn – la tiel nomatajn "ferajn pulmojn". Ĉi tia aparato temas pri metala cisterno kiu hermetike ĉirkaŭas la tutan korpon (krom la kapo); periode oni kreas negativan aerpremon ene de la cisterno, tiel distirante la riparon[4] ene de la torako[5], kaj do nerekte la pulmojn. La los-anĝelesa kuracisto Albert Bower publikigis kun siaj kolegoj plurajn gravajn sciencajn artikolojn, en kiuj oni priskribis ĉirkaŭ 40 novajn aparaterojn (plejparte elpensitajn de la medicina inĝeniero V. Ray Bennett). Tiaj enkondukaĵoj multe plibonigis la situacion de la malsanuloj, kiujn oni devis kuraci per cisternaj spiriloj – tiom multe, ke la procentaĵo de travivantoj grandiĝis de po ĉ. 20 por cento en la jaro 1946 ĝis pli ol po 80 por cento en

[1] Poliomjelito: paraliza malsano kaŭzata de la polioviruso, inter kies rezultoj estas inflamo de la mjelo (tiu parto de la nerva sistemo, kiun ĉirkaŭas la spino).
[2] Asfiksio: stato de nesufiĉa oksigenado en la korpo, kaŭzata de malfacila aŭ nenormala spirado.
[3] Pneŭmonito: inflama stato de la pulmo, kaŭzata de mikrobo aŭ de kemiaĵo.
[4] Riparo: grupo da kurbaj ostoj kiuj etendiĝas de la spino ĝis la sternumo.
[5] Torako: la brusta korpoparto kiu entenas la koron kaj pulmojn.

1949. Ibsen konis la artikolojn de Bower kaj Bennett antaŭ ol oni alvokis lian helpon ĉe la Hospitalo Blegdam.

Krome ni konstatu ke, dum tiu sama jardeko, la mondo estis ĵus travivinta la duan mondmiliton. La armeaj medicinaj servoj ekkonstruis «ŝoko-tendojn» por ke oni povu plimalpli tuj kuraci kaj flegi la plej grave vunditajn soldatojn rekte apud la batalfronto anstataŭ ilin transporti multajn mejlojn for al la formalaj hospitaloj. En tiuj tendoj kuracistoj lernis kiel apartigi amasojn da malsanuloj en diversajn grupojn, por ke oni povu helpi unue tiujn, kiuj estis ajne saveblaj nur per tujaj prizorgoj. Krome, ili lernis pri monitorado, pri transfuzado, kaj (plej grave) pri teamlaborado. Antaŭ Kopenhago, medicinistoj ĝenerale laboris aparte anstataŭ en teamoj; tiu evoluo prezentis gravan ŝanĝon de la maniero en kiu medicinistoj reciproke interagis.

Medicina studento distras infanan malsanulon legante rakonton el libro, dum li permane spiras por la infano per intermite pozitiva premo al la pulmoj. El Berthelsen (2014).

Samtempe oni rafinadis metodojn de kuracado por senkonsciuloj. Aliloke en la sama urbego Kopenhago, la psikiatro Carl Clemmesen ĉe la Hospitalo Bispebjerg ekesploris novan ideon pri fakaj «veneno-centroj», kie oni povus aparte kuraci homojn venenitajn pro barbituraĵoj aŭ similaj narkotaĵoj. La sveda anestezisto Erik Nilsson verkis disertaĵon pri tiuj favoraj efikoj kiuj verŝajne sekvus, se oni ekuzus anestezologiajn principojn por malsanuloj senkonsciaj en ĉi tiaj centroj. Dum tiu ĉi tempo, tamen, ekzistis nur malmultaj artefaritaj spiriloj per kiuj oni povis periode almeti intermite pozitivan premon al la pulmoj; tiajn ĉi aparatojn oni grandparte rezervis por mallongdaŭra regata spirado dum anestezoj por torakaj operacioj.

Venis en la kapon al Ibsen la ideo, ke oni povus protekti la pulmojn de la malsanuloj per trakeotomio – t.e. tranĉo sublaringa en la trakeon antaŭe en la kolo. Oni povus meti tubon en tiun truon, konekti la tubon al anestezologia mana spirilo, kaj sekve spiri por la malsanulo, premante la gasrezervujon de la spirilo. Teorie, tamen, tia permana laboro devus daŭri tagnokte dum du aŭ tri monatoj ĝis la resaniĝo de la pulmoj. La defio estis impona, sed same imponis la volforto, kaj danaj studentoj pri la kuracarto kaj la dentistarto eklaboris alterne dum po ses horoj diurne. Dum la pinta semajno de la epidemio, ili permane spiris por 70 malsanuloj samtempe. La mortokvanto falis de po ĉ. 80 homoj por cento ĝis po 25, kaj la novan metodon oni ekuzis por malsanuloj suferantaj pro traŭmatismoj[6], kapvundoj kaj superdozoj de narkotaĵoj, same kiel pro spiraj malsanoj.

Inter la sekvaj elpensaĵoj estis novaj elektrodoj per kiuj oni povis po-one mezuri la nivelojn de la potenco hidrogena (pH)[7], de oksigeno kaj de karbona dioksido en la spirataj

[6] Traŭmatismo: leza stato kaŭzata de ekstera perforto sur la korpo.

[7] Potenco hidrogena (pH): numera parametro per kiu oni povas specifi la gradon de acideco ĉe iu solvaĵo.

gasoj, kaj sekve oni povis monitori ĉu la studentoj en la hospitalo premadis siajn gasosakojn taŭge por la ĉirkonstancoj de ĉiu aparta malsanulo. Mekanika spirado, kune kun tre strikta observado de la korpsistemoj de la malsanulo (la sistemoj nerva, spira, cirkulada, digesta ktp.), ebligis novajn kirurgiajn operaciojn antaŭe neimageblajn, kaj fariĝis fundamento por la modernaj hospitalaj intensejoj.

Kernaj principoj

Ni nun turnu nian atenton al kelkaj el la fiziologiaj principoj de spiraj malsanoj, sur kiuj konstruiĝis la intensa medicino en la sekvaj jardekoj. Spira insuficienco[8] estas sanstato, kiu naskiĝas pro nesufiĉa gasa interŝanĝo en la spira sistemo. Ties nepra kondiĉo estas hipoksemio – t.e. nenormala manko de oksigeno en la arteria sango. Difine, spira insuficienco ekzistas kiam la «parta premo de arteria oksigeno» (PaO_2) estas malpli ol 8 kilopaskaloj ĉe homo ripozanta ĉe la marnivelo, spiranta aeron, kiu havas nenian signifan nenormalan pontvojon inter la dekstra kaj maldekstra flankoj de sia koro. Oni povas distingi inter du variantoj. La «tipo unu» de spira insuficienco okazas simple pro malsukcesa oksigenado – la malsanulo ne plu facile profitas de la oksigeno en la ĉirkaŭa aero, kaj ekestas problemoj rilate al transportado de oksigeno al la sango. La PaO_2 estas malgranda, kaj la «parta premo de karbona dioksido» ($PaCO_2$) estas samtempe normala aŭ malgranda. Inter ties kaŭzoj estas pneŭmonito, pulma embolozo[9], pulma edemo[10], pulma kontuzo[11] aŭ la sindromo de akuta misspireco[12].

Kontraste, la «tipo du» de spira insuficienco prezentas ne nur malsukcesan oksigenadon, sed ankaŭ malsukcesan spiradon. Tia malsanulo ne plu kapablas forblovi karbonan dioksidon ĝis ties kutima nivelo en la arteria sango. La PaO_2 malaltas sub 8 kilopaskaloj, kaj samtempe la $PaCO_2$ superas 6,5 kilopaskalojn. Tio povas okazi aŭ pro reduktiĝo de la centra refleksa spirpelo en la cerbo (ekz. pro narkotaĵo, apopleksio[13], krania[14] traŭmatismo aŭ longdaŭra pliigo de la karbona dioksido en la tuta korpo), aŭ pro spirmekanika difekto (ekz. pro astmo[15], kronika obstrukca pneŭmonopatio[16], spiraparata[17] obstrukco, la sindromo de Guillain-Barré[18], trodikiĝo, traŭmata ripklapo[19], aŭ pliigo de la inerta spaco en la spirvojo).

---

[8] Insuficienco: stato de malfortiĝo ĉe iu organo, kiu ne plu kapablas plenumi siajn kutimajn fiziologiajn rolojn.
[9] Embolozo: malsano rezultanta el trombo aŭ alia fremda korpo kiu emboliĝas ene de la vaskuloj, kaŭzante subitan obstrukcon.
[10] Edemo: ŝvelo de histo aŭ organo pro seraĵoj.
[11] Kontuzo: lezo kaŭzata de perforto per neakra objekto (ekzemple per dispremo).
[12] Sindromo de akuta misspireco: grava spira malsano, kies ĉefa efiko estas rapida inflamo ĉe ambaŭ pulmoj.
[13] Apopleksio: cerebra insuficienco kaŭzata de embolozo aŭ de hemoragio ene de la kranio.
[14] Kranio: skeleto de la kapo, entenanta la cerbon.
[15] Astmo: spira malsano inflama ĉe la bronkoj kaj bronketoj en la pulmoj, karakterizata de periodaj konvulsioj de la spirvojoj kaj spiraj muskoloj.
[16] Kronika obstrukca pneŭmonopatio: spira malsano progresiva, karakterizata de obstrukca aerfluo en la spirvojo.
[17] Spiraparato: la tuto de la spirvojo kaj organoj en la korpo per kiuj oni efektive spiras.
[18] Sindromo de Guillain-Barré: akuta aŭtoimuna sindromo per kiu la imuna sistemo mem vundas nervojn dise tra la korpo.
[19] Traŭmata ripklapo: grava spira malsano kaŭzata de loka kontuza perforto ĉe la riparo, tiel ke segmento de la riparo forrompiĝas sub la haŭto kaj moviĝas kontraŭe al la ĉirkaŭaj ripoj dum ĉiu spiro.

Vivtenrimedojn por spira insuficienco oni elektas laŭ la graveco de la malsano por pliigi la «frakcian enspiratan oksigenan koncentritecon» (FiO_2) kaj laŭbezone forporti karbonan dioksidon. Ĉe ne tro malsanaj homoj, oni unue liveras oksigenriĉan gasmiksaĵon al la nazo per simpla kanulo (ĝis po 6 litroj por minuto) aŭ al la buŝo per masko (ĝis po 15 litroj). Tiaj rimedoj povas atingi FiO_2 ĝis po 60 por cento, kaj ili estas relative malmultekostaj.

Altfluan pernazan oksigenan terapion oni ekuzis antaŭ ĉ. 20 jaroj ĉe novnaskitoj por liveri pozitivan aerpremon al ties spiraparatoj, kaj dum la pasinta jardeko tiu terapio disvastiĝis ankaŭ ĉe plenkreskuloj, kaj en la intensejoj kaj en la ĝeneralaj hospitalsekcioj. Oni miksas oksigenon kaj aeron kaj, per mola nazkanulo, liveras tiun varmigitan malsekigitan gasmiksaĵon (kies FiO_2 povas esti ĝis po 100 por cento) ĝis po 60 litroj por minuto. Tia interfaco estas pli komforta kaj pli tolerebla ol masko. Ĝi ankaŭ helpas forblovi karbonan dioksidon, kaj mekanike dispremetas la spiraparaton (do reduktante kolapson de la pli mallarĝaj spirvojeroj).

Por tiuj malsanuloj, kies spira insuficienco pli kreskas, ofte utilas ne-enira artefarita spirado. Uzante tiajn terapiojn, oni povas almeti pozitivan gaspremon al la spirvojo sen meti ion ajn artefaritan en la spiraparaton mem. Anstataŭe oni uzas tutvizaĝan hermetikan maskon konektatan per tubo al turbina spirilo, kiu almetas aŭ fiksitan premon dum la tuta spirciklo, aŭ malsamajn premojn alterne dum enspiroj kaj elspiroj. Tiel oni malpliigas la laboron necesan de la malsanulo por atingi sufiĉan volumenon dum ĉiu spiro, kaj oni povas zorge regi la FiO_2. Tamen la maskoj estas nekomfortaj kaj klostrofobiecaj, kaj ankoraŭ restas risko de inhala pneŭmonopatio[20] – ekz. se la malsanulo eventuale malvigliĝas kaj vomas. Pro tio, necesas aparta trejnado por tiuj flegistoj, kuracistoj kaj terapiistoj kiuj prizorgas ne-enirajn spirterapiojn.

Mekanika enira spirado ĝenerale estas la plej ofte uzata vivtenrimedo por la plej gravaj kazoj. Anestezinte la malsanulon, oni tubenmetas la trakeon per la buŝo ĝis sub la laringo kaj konektas la tubon al mekanika spirilo kiu regas la spirvolumenon, spirrapidon kaj la gaspremon en la spiraparato sub intermite pozitiva premo, kun ajna FiO_2 ĝis po 100 por cento.

En la sindromo de akuta misspireco, la spiraparato de la inflamigitaj pulmoj ekpleniĝas je proteinriĉa eksudaĵo, kiu emas kunsolidigi la alveolojn[21] kaj bronketojn, disrompante la sango-aerajn barierojn kies sendifekteco necesas por ĝusta gasa interŝanĝado. En radiografaĵoj la rezultoj aspektas kiel ne-egalaj malabruptaj ŝanĝoj dise tra la pulmoj. Sed dank' al la efikoj de la gravito, tiu kunsolidiĝo estas ne tute homogena. Kvankam la malsupraj pulmoregionoj plenas je eksudaĵo, la supraj regionoj restas relative senlezaj kaj prezentas malgrandan «infanan pulmon» kiu ankoraŭ funkcias. La mezan zonon oni povas rigardi kiel «varbeblan» – la eksudaĵo forpuŝiĝos el la alveoloj se oni almetos sufiĉan gaspremon, sed ankoraŭ eblos ilin denove «perdi» dum elspiroj, kaj eĉ ilin difekti per trofervora alterna dilatado kaj maldilatado dum mekanikaj elspiroj kaj enspiroj.

---

[20] Inhala pneŭmonopatio: akuta pulma malsano kaŭzata kiam oni inhalas resputaĵojn aŭ vomaĵojn.

[21] Alveolo: unu el la pluraj delikataj kavetoj en la pulmoj, ĉe kiuj okazas gasa interŝanĝado inter la sango kaj la ekstera aero.

Nuntempaj defioj kaj pintaj studoj

Malgraŭ pluraj esplorstudoj dum lastaj jardekoj, akuta misspireco restas kiel problemiga malsano, kaj inter la pluraj eksperimentaj vivtenrimedoj kiujn oni esploris dum tiu tempo, la artefarita spirado estas la ununura por kiu oni pruve demonstris grandan favoran efikon kontraŭ mortado.

Unu el la plej gravaj tiurilataj studoj publikiĝis en la jaro 2000, fare de la usona «Acute Respiratory Distress Syndrome Network – ARDSnet» (Reto pri la Sindromo de Akuta Misspireco). Tiu grupo varbis 861 el la plej gravaj tiaj malsanuloj (por kiuj artefarita enira spirado fariĝis necesa) en diversaj hospitaloj tra Usono. Duonon el ili oni kuracis laŭ la tiamaj kutimoj en ĉiu hospitalo, dum por la alia duono oni uzis novan protokolon. La celo estis eviti nenecesan difektadon fare de la mekanika spirado mem, do celante nenormalajn sed sendanĝerajn fiziologiajn parametrojn por protekti kaj plejigi la daŭreblecon de la t.n. «infana pulmo». Inter la novenkondukaĵoj oni uzis spirilojn kun nekutime malgrandaj spirvolumenoj, oni evitis tro grandajn gaspremnivelojn, kaj oni almetis iometon da gaspremo eĉ dum elspiroj (por ke la alveoloj kaj bronketoj ne emu plene kolapsi antaŭ la sekva enspiro). Fine de la studo, oni montris ke la mortokvanto falis per po 22 por cento inter tiuj malsanuloj, kiujn oni kuracis laŭ la nova protokolo. Krome, la novprotokoluloj trapasis malpli da tagoj alkroĉite al spiriloj en la intensejoj (kaj sekve necesis malpli da mono kaj rimedoj). La protokolo de ARDSnet fariĝis rutina por gravaj kazoj de la akuta misspireco – kaj des pli grave, ĝiaj efikoj estis mondskalaj, ĉar oni postulis nek multekostajn medikamentojn nek novajn teknikajn ekipaĵojn.

Okazis pluraj esplorstudoj pri farmakologiaj strategioj por akuta misspireco dum lastaj jardekoj, sed la rezultoj ĝenerale trompas la esperojn de la esploristoj. Notindas escepte la neŭromuskolaj blokantaĵoj uzataj ĉe anestezataj malsanuloj dum enira spirado. Ili povas plisinkronigi la spiradon de la malsanulo kun tiu de la mekanika spirilo (do evitante danĝerajn ŝanĝojn de gaspremo), kaj la malsanulo eluzos malpli rapide la oksigenon en sia korpo. Publikiĝis meta-analizo en 2013, kiu montris ke ĝustatempa uzado de blokantaĵoj malpliigas la kvanton da malsanuloj, kiuj mortas ene de 28 tagoj ekde la komenco de sia malsano.

Alia strategio por malsanuloj kiuj bezonas enirajn spirterapiojn, sed kiuj restas grave hipoksemiaj malgraŭ aliaj rimedoj, estas ilin sterni vizaĝaltere sur siaj litoj. Tiu ago inversigas la efikojn de la gravito ĉe la pulmaj zonoj – pliiĝas la spirkapablo ĉe la dorsaj pulmaj regionoj, la mediastino delokiĝas iom antaŭen en la torako, kaj la diafragmo (kaj la subaj abdomenaj enhavoj) delokiĝas iom vosten. Vizaĝaltera sternado sukcese plibonigas la oksigenado ĉe po ĉ. 70 malsanuloj por cento, sed ĝi ne estas tute sendanĝera terapio: kanuloj/tuboj povas defali akcidente kiam la teamo sternas la anestezatan malsanulon, kaj necesas zorge vati la vizaĝon kaj korpon kontraŭ premulceroj. La plej granda tiurilata studo, nomata «PROSEVA», okazis en Francio kaj Hispanio inkluzive de 466 malsanuloj; la rezultoj en 2013 montris klaran malpliigon de la mortokvanto, sen ajna ŝanĝo ĉe la kvanto da rilataj komplikaĵoj.

Evoluantaj kaj estontaj terapioj kaj sistemoj

Grava moderna koncepto por intensa kuracado de spiraj malsanoj estas tio, ke oni uzu difinitajn celojn por gasa interŝanĝo. Homoj grave malsanaj pro spira insuficienco ĝenerale fine mortas ne pro sia hipoksemio, sed pro la plurorgana insuficienco kiu sekvas de la origina malsano – pneŭmonito/astmo/aliloka infekto ktp. Tro altaj niveloj de FiO_2 povas esti toksaj – altkoncentrita oksigeno povas rekte kaŭzi trakeobronkiton[22] kaj atelektazon[23], kaj el tio rezultiĝas pliigo de reakciemaj oksigenspecoj kiuj vundas la alveolokapilaran[24] barieron kaj inhibas ties ripariĝon. Oni celas je FiO_2 malpli ol po 60 por cento, sed ne ekzistas klara minimuma nivelo. Plej ofte sufiĉas PaO_2 pli granda ol 8 kilopaskaloj, sed kelkaj kuracistoj toleras eĉ 7 kilopaskalojn. Rilate al karbona dioksido, oni emas toleri iom troajn nivelojn de $PaCO_2$ se konsekvence oni povos profiti de malpli grandaj spirvolumenoj laŭ la protokolo de ARDSnet. Krome, iometo da karbona dioksido eble povus kontribui per kontraŭinflama efiko kaj povus helpi la mikrovaskulan dilatiĝon. Ne klaras la plej taŭgaj ĉi-kazaj niveloj de $PaCO_2$, sed laŭŝajne sendanĝeras ĝis 8-9 kilopaskaloj se la samtempa pH restas pli granda ol 7,2.

Nitrogenan monooksidon oni povas enmiksi en la gasmiksaĵon; ĝia efiko estas potence dilatigi la pulman vaskularon, kaj sekve pliigi sangofluon al tiuj alveolaroj, kiujn ĝis tiam tuŝis aero sed ne sango. Tiu terapio estas multekosta kaj la esplorstudoj ankoraŭ ne klare demonstris falon de la mortokvanto, sed ja pliboniĝas (po 70 por cento) la oksigenado de malsanuloj kiuj ricevas ĝin.

Alia terapio eĉ pli multekosta kaj laborintensa, sed koncepte tre alloga, estas eksterkorpa membrana oksigenado. Ĉi tiu uzas grandajn vaskulokanulojn per kiuj oni fortiras kaj redonas sangon per la vejnoj de la malsanulo. La sango pasas tra membrana oksigenilo – t.e. aparato kiu rolas kvazaŭ artefarita pulmo, forviŝante karbonan dioksidon el la eritrocitoj[25] kaj ĝin anstataŭigante per oksigeno – antaŭ ol reveni al la sangocirkulado de la malsanulo. La tuto funkcias kvazaŭ «dializilo» por la pulmoj, kaj tiel teorie eblas vivteni homojn kies pulmoj apenaŭ funkcias, eĉ dum pluraj semajnoj. Sed la oksigenilo estas nur vivtenrimedo, ne elkuracilo, kaj per ĝi oni povas nur atendi la eventualan resaniĝon de la malsanaj pulmoj, se tio iam okazos antaŭ la alproksimiĝo de la plurorgana insuficienco el la fono. Laŭ observaj studoj dum la epidemioj de la gripo H1N1 kaj de KOVIM-19, eblas ke eksterkorpa membrana oksigenado povus kontribui al malpligrandiĝo de la mortokvanto, sed ne klaras la grandeco de tia avantaĝo. Inter la eblaj komplikaĵoj estas sufiĉe granda risko de apopleksio (po 4-8 kazoj por cento) ĉar necesas almeti kontraŭkoagulanton por eviti koagulaĵojn en la oksigenilo.

Kelkaj esploras aliajn metodojn, per kiuj oni eble povas simile liveri oksigenon rekte per la sango sen dependi de la resaniĝantaj pulmoj – ekzemple per «injekta oksigeno» tenata ene de artefaritaj mikropartikloj. Necesos multe pli da esplorstudoj antaŭ ol oni povos konsideri tian terapion ĉe homoj. La komencaj rezultoj tamen estas tre interesaj:

---

[22] Trakeobronkito: inflamo de la trakeo kaj bronkoj.

[23] Atelektazo: kolapso aŭ fermiĝo de pulmo aŭ pulmero, kaŭzata de malŝvelo de la tieaj alveoloj, ĝis kiam ili entenas preskaŭ neniom da aero.

[24] Kapilaro: vaskuleto maldika kies rolo estas komunikigi arterieton kun vejneto. En la pulmoj, ili pasas preter la alveoloj kaj partoprenas en la tiea gasa interŝanĝado.

[25] Eritrocito: ruĝa sangoĉelo kiu portas oksigenon kaj karbonan dioksidon tra la vaskularo.

unu studo ĉe ronĝuloj demonstris, ke ĝis po 100 el 100 bestoj povus travivi asfiksian koran halton se oni almetis ĉi tiajn mikropartiklojn.

En la jaro 2021 ni nun travivas pandemion de la kronvirusa malsano 2019 (KOVIM-19). Unu el la lecionoj por la intensa medicino de ĉi tiu pandemio estas tio, ke spirterapiojn pruvatajn per klinikaj studoj oni rigardu kiel sanktajn, ĉar ili tiom maloftas. La internacia sciencistaro faras grandajn klopodojn ekde 2020 por eltrovi efikajn terapiojn por KOVIM-19 – precipe tiajn, kiaj estas malmultekostaj kaj kiajn oni povas rapide utiligi en pluraj landoj samtempe. Bona ekzemplo de tiaj studoj estas la «Randomised Evaluation of COVID-19 Therapy – RECOVERY» (Hazardigita Taksado de Terapio por KOVIM-19) fare de la Universitato de Oksfordo en Britio. Dum la unuaj 12 monatoj de tiu studo, la sciencistoj varbis pli ol 40 000 malsanulojn, kaj ili jam demonstris la efikecon de la kortikosteroido deksametasono kaj la unuklona antikorpo[26] tocilizumabo kiel terapioj por gravaj kazoj de KOVIM-19. Unuklonaj antikorpoj restas maloftaj kaj tre multekostaj, sed kortikosteroidoj jam haveblas ĉie en la mondo, kaj oni taksas ke per ĉi tiu rezulto la studo RECOVERY jam savintas pli ol milionon da vivoj tra la tuta mondo ĝis marto de 2021. Por estontaj epidemioj kaj malsanoj same gravos tia kapablo rapide komenci kaj plenumi bone regatajn studojn por malkovri novajn medikamentojn kaj terapiojn per internacia kunlaborado.

Alia leciono estas tio, ke ĉie necesas la kapablo laŭnecese pligrandigi la kvanton da litoj en niaj intensejoj okaze de krizo. Necesas ne nur aparatoj kaj medikamentoj, sed ankaŭ homoj: por ekhavi unu apartan flegiston por ĉiu lito tagnokte en intensejo dum la tuta jaro, necesas dungi pli malpli po kvin flegistojn por ĉiu lito. Antaŭ la pandemio, la kvanto de intensejaj litoj variegis inter malsamaj landoj, de malpli ol po unu lito por 100 000 homoj en Bangladeŝo ĝis po 24,6 por 100 000 homoj en Germanio. En la estonteco estos dezirende antaŭe havi difinitajn planojn pri tio, kiel oni pligrandigos intensejojn je tempoj de grava neceso, kaj pri tio, kiel oni kreos «rezervan trupon» da medicinistoj (kuracistoj kaj flegistoj) aliloke en la hospitaloj, kiujn oni tenos disponeblaj laŭnecese.

Referencoj

Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome*. (2000). New England Journal of Medicine, 342(18), 1301–1308. https://doi.org/10.1056/nejm200005043421801

Arabi, Y.M., Azoulay, E., Al-Dorzi, H.M. kaj aliaj. *How the COVID-19 pandemic will change the future of critical care*. Intensive Care Med 47, 282–291 (2021). https://doi.org/10.1007/s00134-021-06352-y

Berthelsen, P.G. (2014), *IPPV in bulbar poliomyelitis*. Acta Anaesthesiol Scand, 58: 503-507. https://doi.org/10.1111/aas.12311

Guérin, C., Reignier, J., Richard, J. C. kaj aliaj. (2013). *Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome*. New England Journal of Medicine, 368(23), 2159–2168. https://doi.org/10.1056/nejmoa1214103

Lane, H. C., & Fauci, A. S. (2021). *Research in the Context of a Pandemic*. New England Journal of Medicine, 384(8), 755–757. https://doi.org/10.1056/nejme2024638

[26] Unuklona antikorpo: imuna proteino kun apartaj dezirendaj trajtoj, artefarita kiel medikamento per klonado de unika leŭkocito.

Peek, G. J., Mugford, M., Tiruvoipati, R. kaj aliaj. (2009). *Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial*. The Lancet, 374(9698), 1351–1363. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61069-2

Peng, Y., Seekell, R. P., Cole, A. R., Lamothe, J. R., Lock, A. T., van den Bosch, S., Tang, X., Kheir, J. N., Polizzotti, B. D. (2018). *Interfacial Nanoprecipitation toward Stable and Responsive Microbubbles and Their Use as a Resuscitative Fluid*. Angewandte Chemie International Edition, 57(5), 1271–1276. https://doi.org/10.1002/anie.201711839

RECOVERY Collaborative Group. *Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19*. (2021). New England Journal of Medicine, 384(8), 693–704. https://doi.org/10.1056/nejmoa2021436

RECOVERY Collaborative Group. *Tocilizumab in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial.* (2021). The Lancet, 397(10285), 1637-1645. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00676-0

Woodhouse, T., Jonas, A., Szakmany, T. (2013). *Cisatracurium for acute respiratory distress syndrome: review of current evidence*. OA Critical Care, 1(1). https://doi.org/10.13172/2052-9309-1-1-344

Wunsch, H. (2020). *The outbreak that invented intensive care.* Nature. *https://doi.org/10.1038/d41586-020-01019-y*

Scienca Kafejo

Diplomatiaj mekanismoj por fortigi pacon kaj konfidon

Ulrich Brandenburg

Post 36-jara diplomata kariero Ulrich Brandenburg emeritiĝis kiel ambasadoro de Germanio en 2016. En la jaroj antaŭe li servis i.a. kiel direktoro pri sekureca politiko en la ministerio pri eksterlandaj aferoj kaj kiel ambasadoro de Germanio ĉe NATO, en Rusio kaj en Portugalio. En la jaroj 2019 kaj 2020 li kun mandato de OSKE gvidis la laborgrupon pri ekonomiaj aferoj kadre de la Triflanka Kontaktgrupo por reguligi la konflikton en orienta Ukrainio. Ulrich Brandenburg estas denaska esperantisto.

Diplomatiaj mekanismoj por fortigi pacon kaj konfidon

En sia rezolucio 73/338 de la 12-a de septembro 2019 la Ĝenerala Asembleo de Unuiĝintaj Nacioj deklaris la jaron 2021 «Internacia Jaro de Paco kaj Konfido». Ŝtatoj kaj internaciaj organizoj, sed ankaŭ neŝtataj asocioj kiel UEA estas alvokitaj diskonigi tiun jaron kaj memorigi pri la neceso subteni pacon kaj konfidon inter la nacioj.

Neniu verŝajne kredas ke tiu UN-rezolucio havos mezureblajn konsekvencojn: videble en multaj lokoj regas malpaco, kaj certe ne kreskis lastatempe la konfido inter nacioj. Mi tamen uzas la okazon por paroli pri kelkaj el la instrumentoj el la diplomatia laborilaro por fortigi pacon kaj konfidon: la klasikaj kaj tiuj, kiujn la internacia komunumo kreis precipe en la jaroj post 1945 (fondiĝo de Unuigintaj Nacioj), ekde la 60-aj jaroj dum la Malvarma Milito kaj post ties fino ekde 1990. Multaj el tiuj novaj instrumentoj rilatas al internaciaj organizoj. Iuj el tiuj instrumentoj fakte nomiĝas «mekanismoj», kio malprave sugestas aŭtomatismon kondukantan al solvo. Ĉio dependas de homoj kaj ilia volo trovi solvojn.

La Vestfalia Paco

La unua granda diplomatia evento de la moderna historio fakte okazis en mia hejmurbo Münster kaj la proksima urbo Osnabrück: la kvinjara negocado inter dekoj da partoprenantaj ŝtatoj kondukanta al la Vestfalia Paco de 1648. Raportoj pri la du paralelaj packonferencoj sonas surprize aktualaj. Jam la fakto ke oni ne kunvenis en unu loko (sed la katolikoj en Münster, la adeptoj de la reformacio en Osnabrück) kaj subskribis du do-

kumentojn, atestas grandan mankon de konfido. Por harmoniigi la rezultojn de la paralela intertraktado necesis cirkuligi rajdantajn kurierojn inter la du urboj. En moderna diplomatia lingvaĵo oni tion nomus «proximity talks»; telefono kaj interreto ankoraŭ ne ekzistis. Post kvin jaroj finfine eblis dissendi kurierojn al la tuta tiama mondo por diskonigi la rezulton: pacon post pli ol 30 jaroj da milito, dum kiuj Germanio perdis trionon de siaj loĝantoj. Pri venkintoj kaj malvenkintoj de la Vestfalia Paco multo estas skribita. Gravas ĉi tie nur memorigi la principon «cuius regio, eius religio»: kies regiono, ties religio. La loka reganto suverene decidis pri la religio de la loĝantoj; lia (aŭ ŝia) potenco en la limoj fiksitaj per la pactraktato estis absoluta. La opinioj de la civitanoj kaj de neŝtataj agantoj ne gravis. Internaciaj organizoj aŭ aliaj neŭtralaj instancoj ne ekzistis. La diplomatoj kunvenintaj en Münster kaj Osnabrück vojaĝis hejmen (cetere partoprenis tie ne nur ŝtatoficistoj, sed eĉ la juna Ludoviko XIV de Francio).

Rajto je memdetermino

Konataj estas la grandaj packonferencoj de la 19-a jarcento kiel la post-Napoleona Viena Kongreso. Ili rearanĝis la ŝtatan ordon ĉu en Eŭropo, ĉu en Afriko surbaze de la interesoj de la ĉefaj ŝtataj agantoj, ŝanĝis limojn laŭbezone kaj ofte enkondukis fremdan regadon (fremdan kaj malproksiman en la kazo de kolonioj). Ankaŭ por veni al tiaj rezultoj necesis kompromisoj, ofte malfacilaj. Sed la rajto je memdetermino kaj demokratiaj rajtoj en tiu kunteksto ne ludis rolon. Tiuj konceptoj ekaperis nur en la packonferencoj post la unua mondmilito, kiuj por multaj ŝtatoj konfirmis nacian sendependecon kaj en kelkaj kazoj eĉ dependigis teritoriajn decidojn de referendumoj.

La Ĉarto de UN en 1945 (kvankam interkonsentita inter reprezentantoj de ŝtatoj) komenciĝas per la konataj vortoj «Ni, la popoloj …». La Ĉarto kaj la du paktoj pri homaj rajtoj de 1966 kodigas ankaŭ la rajton de popoloj je memdetermino, kiu ludis gravan rolon por la malkoloniado. Estiĝis do pliaj novaj ŝtatoj. La lastaj jardekoj en multaj kazoj montris al ni ke kreiĝo de nova ŝtato tamen ne ĉiam forigas la kaŭzojn de armitaj konfliktoj. Malpaco hodiaŭ ofte rezultas el konfliktoj kun neŝtataj agantoj, ideologiaj, regionaj aŭ etnaj movadoj, kiuj defias la ŝtatan aŭtoritaton.

Malarmado kaj kontrolo de armado

Antaŭ ol mi revenos al la neŝtataj konfliktpartioj, mi memorigu pri la Malvarma Milito, do la 40-jara periodo de tutmonda kontraŭstaro inter ŝtatoj kaj iliaj respektivaj aliancoj. Fine de la 60-aj jaroj oriente kaj okcidente de la «fera kurteno» kreskis la konscio pri la kostoj kaj riskoj de armado, pri la reciproka ekonomia dependeco kaj pri la neceso faciligi interhomajn kontaktojn. Tiuj tri elementoj retroviĝas en la tri «korboj» de la Fina Akto de

la Konferenco pri Sekureco kaj Kunlaboro en Eŭropo (KSKE), subskribita en Helsinki en 1975. Antaŭe kaj poste kreiĝis tuta aro da traktatoj kaj interkonsentoj pri malarmado kaj limigo de armado. Necesas diri ke la reciproka malfido estis (kaj hodiaŭ denove estas) enorma. La serĉado de kompromisoj povis daŭri jarojn. Decida ofte estis la ebleco kontroli: «fidu, sed kontrolu» laŭ la principo ofte citita de Lenin. Ĝi validis por ambaŭ flankoj.

La traktatoj pri limigo kaj redukto de strategiaj armiloj (do surtere aŭ aviadile bazitaj armiloj kapablaj atingi la teritorion de Usono kaj Sovetunio/Rusio) enhavas precizajn nombrojn kaj datojn, kaj ili antaŭvidas la eblon registri flugojn kaj inspekti deponejojn. Bona novaĵo estas ke la lastan el tiuj traktatoj (New START) Usono kaj Rusio antaŭ nelonge decidis plilongigi. Informadon kaj observadon antaŭvidas ankaŭ la «Viena Dokumento» pri nenukleaj armiloj, kiu validas por ĉiuj partoprenantaj ŝtatoj de la Organizo por Sekureco kaj Kunlaboro en Eŭropo (OSKE) – kaj urĝe bezonas modernigon por respeguli la evoluigon de novaj armiltipoj. Simile ankaŭ la traktato pri nenukleaj armiloj en Eŭropo: ĝi validas nur ankoraŭ formale, sed ne plu estas respektata. Simile la traktato pri mezdistancaj nukleaj armiloj (malvalida de 2019), la traktato pri «Malfermita Ĉielo» (ĝin Usono forlasis en 2020; Rusio siavice preparas eksiĝon) kaj multaj aliaj. Tipa por la traktatoj kaj interkonsentoj pri malarmado estas la detala precizeco, kiu – same kiel la kontrolmekanismoj – postulas fakajn sciojn kaj la partoprenon de militistoj. La nuna stato de tiuj dokumentoj faras zorgojn, ĉar perdiĝas scioj pri la celoj kaj intencoj de la alia flanko. Ni en Eŭropo eble jam tro kutimiĝis ke ĉio estas bone reguligita (kio ne plu validas hodiaŭ), kaj aliaj partoj de la mondo entute neniam atingis tiun gradon de stabileco.

Disfalo de ŝtatoj

2

Traktatoj, interkonsentoj kaj kontrolmekanismoj povas funkcii kaj estas ĝenerale respektataj inter ŝtatoj – tiel longe, kiel la ŝtatoj ne decidas alie. Ili kreas konfidon kaj subtenas stabilecon. Sed kion fari en nestabila situacio, kiu estiĝis pro disfalo de ŝtatoj kaj/aŭ separatismaj movadoj? Mi komencu per relative facila kazo. En 1992 post la disfalo de Sovetunio kaj la rekreiĝo de sendependa Estonio mi en la kadro de la tielnomata «Moskva Mekanismo» (pri homaj rajtoj) partoprenis en KSKE-misio por raporti pri la situacio de la ruslingva minoritato en tiu lando. La misio raportis kaj faris kelkajn rekomendojn; sekve dum pluraj jaroj restis KSKE-reprezentantoj en la lando por observi la plenumadon. Abundas ekzemploj de aliaj, malpli civilizitaj konfliktoj. Multaj el vi memoras aŭ mem travivis la disfalon de Jugoslavio kaj la sekvajn militojn. Inter la politikaj klopodoj haltigi la militojn plej konata ĝis hodiaŭ estas la interkonsento de Dayton/Parizo (novembro-decembro 1995), kies estiĝon bone priskribas la tiama ĉefa aganto Richard Holbrooke[1]. La interkonsenton oni atingis per kombino de fortega premo fare de la eksteraj potencoj kaj preteco de la inter-

[1] Holbrooke, R., To End a War, New York (Random House) 1998

nacia komunumo tuj disponigi la instrumentojn por certigi la plenumadon: en tiu kazo komence 57 000 soldatojn en 36 landoj kun precizaj taskoj, plus grandan UN-mision por subteni la konstruadon de tiu nova ŝtato. La rezulto estas ne perfekta, sed certe pli bona ol milito.

Internaciaj organizoj

3

La historio depost 1945 kaj pli evidente post 1990 ilustras la kreskintan rolon de internaciaj organizoj por sekurigi pacon kaj konfidon. Ne miskomprenu: kutime ne estas tiuj organizoj, kiuj trovas la solvojn kaj devigas ilian plenumadon. Tro ofte ili mem estas blokitaj pro manko de akordo inter la ĉefaj agantoj de konflikto aŭ iliaj protektantoj: ĉu en la Konsilio pri Sekureco de UN, ĉu en regionaj strukturoj kiel OSKE, kiuj por formalaj decidoj bezonas la konsenton de ĉiuj membroj. Sed ili povas servi kiel fontoj de legitimeco kaj travidebleco – se oni lasas ilin. La instrumentoj por tio konstante evoluis en la lastaj jardekoj. Militistajn pacmisiojn jam de longe organizas UN. De kelkaj jaroj pacigajn kaj stabiligajn misiojn transprenas ankaŭ ekzemple la Eŭropa Unio, la Afrika Unio, NATO kaj aliaj.

El la konfliktoj oni lernas pri la ĝusta kombino de civilaj kaj militistaj instrumentoj, kiu ofte ankoraŭ misfunkcias. Kreskis la spertoj pri civilaj misioj, kiuj bezonas specialistojn el multaj fakoj. «Civila» povas ankaŭ signifi, ke oni devas protekti sin kontraŭ armitaj atakoj, ekkoni tipojn de armiloj ktp, do prefere havu kelkajn militistajn sciojn. Kaj ofte internaciaj organizoj devas servi kiel neŭtralaj instancoj, ekzemple helpe de specialaj reprezentantoj, kiuj gvidas la respektivan procezon. Ili kontaktas ankaŭ kun neŝtataj agantoj kaj separatismaj movadoj, kiujn la registaroj ne agnoskas. Sed tiuj agantoj ja kontrolas teritorion kaj estas parto de la komuna problemo. Mi mem post mia emeritiĝo havis la honoron partopreni en la Minsk-procezo por reguligi la konflikton en orienta Ukrainio. Kiel kunordiganto kun mandato de OSKE mi povis akordigi kaj proponi solvojn por faciligi la vivon de la homoj ambaŭflanke de la kontaktlinio – ekzemple sekurigi ilian akvoprovizon. Mi ankaŭ plian fojon vidis la valoron de internaciaj observantoj surloke. Sed tro ofte miaj kolegoj kaj mi renkontis politikajn obstaklojn kaj aŭdis litaniojn de argumentoj jam longe al ĉiuj konataj.

4

Diplomatoj kiel mekanikistoj

Diplomatiaj mekanismoj por krei konfidon (kaj solvi problemojn) do devas etendiĝi de packonferencoj preter negocado de malarmadaj traktatoj ĝis intertraktado kun ribeluloj kaj kontrolado de armisticoj. Ankoraŭ validas la principo de ne-enmiksiĝo en internajn aferojn, sed ofte ĝuste tio estas bezonata: necesas enmiksiĝi por povi paroli kun ĉiuj flankoj kaj – se almenaŭ tio sukcesas – eviti mortigadon. Tio iom post iom ŝanĝas la profesion de diplomatoj, kiu jam longe ne plu respondas al la konataj kliŝoj. Kombini instrumentojn por solvi – kaj se tio ne eblas – administri enŝtatajn konfliktojn fariĝis unu el la ŝlosilaj taskoj. Paco kaj konfido ne venas el si mem. Iom post iom la diplomatoj fariĝas mekanikistoj.

Bildoj

1. Konkluda ceremonio de la Vestfalia Paco 1648 en Münster (pentraĵo de Gerard Terborch), el Wikimedia Creative Commons
2. Interkonsento de Dayton, 21-a de novembro 1995, foto el Wikimedia Creative Commons
3. La aŭtoro kun observantoj de OSKE ĉe la kontaktlinio en orienta Ukrainio (foto: UB)
4. Ekzemploj de minoj uzataj en la konfliktregiono en orienta Ukrainio (en oficejo de la OSKE-misio; foto: UB)

Kina teorio kaj Esperanto en debatoj ekde la 50aj jaroj

Alessandra Madella

Alessandra Madella, italino, studis japanajn lingvon kaj literaturon ĉe la Universitato Ca' Foscari de Venecio (Italio) kaj la Universitato de Tokio (Japanio). Ŝi doktoriĝis pri Komunikaj Studoj (Retoriko) ĉe la Universitato de Iowa (Usono), pere de la disertacio *La ina kondiĉo: amo kaj teknologio en Hiroŝimo mia amo* (*The woman condition: love and technology in Hiroshima mon amour*) pri la filmo de Alain Rensais kaj Marguerite Duras. Ŝi verkis pri la metaforo de "kinarta Esperanto" kaj ĝiaj evoluoj en kina teorio kaj filmoj, plej laste en la artikolo "*Dorian Gray en la spegulo de skandala gazetaro* de Ulrike Ottinger kiel pripensado pri kinarta Esperanto" ("Ulrike Ottinger's *Dorian Gray in the Mirror of the Yellow Press* as a Reflection on Cinematic Esperanto").

Kina teorio kaj Esperanto en debatoj ekde la 50aj jaroj

Esperanto havis sian "oran momenton" en la kinarta teorio kiam la usona poeto Vachel Lindsay ekparolis pri "kinarta Esperanto" en sia libro *The Art of the Moving Pictures* (*Kinarto*, 1915). Temis pri la unua usona libro pri filmteorio kaj la metaforo celis la intertekstajn rilatojn de silentaj filmoj kaj ilian kompreneblecon eĉ fare de emigrintaj publikoj, kiuj ne konis la anglan (Iampolski, 1998; Madella, 2019). La usona filmhistoriistino Miriam Hansen argumentas, ke la metaforo estis ambigua. Je unu flanko, ĝi puŝis al samniveliĝo kaj usoniĝo de malsamecoj. Sed dum la tuta silenta periodo ĝi ankaŭ favoris alternativajn legadojn kaj la konstruon de rezistaj publikaj sferoj de enmigrintoj kaj virinoj, dank'al la uzo de ne-kontinueca muntado (Hansen, 1983; Madella, 2021). La alveno de la sona filmo signifis la finon de "kinarta Esperanto".

Tamen la rilatoj inter Esperanto kaj filma teorio daŭris ankaŭ post tiam, foje pli negative kaj foje pli pozitive, nutrante debatojn, kiuj estis gravaj por la memkompreno de kino kaj kinarto. Mia prelego rekonstruas la retorikan situacion kaj skizas la bazajn konfrontojn de ĉefe du el tiuj debatoj, kiuj okazis en la sesdekaj kaj sepdekaj jaroj. Mi argumentas, ke la malsamaj manieroj, en kiuj iliaj famkonataj protagonistoj kunligis Esperanton kun aliaj temoj, kiel la ideologia uzo de dublado aŭ malsamaj vidpunktoj pri semiologio, povas montri al ni novan kaj pli mem-konscian aliron por la progreso de Esperanta kinarto. Fakte, ne esperantistoj filmistoj kiel la germana reĝisorino Ulrike Ottinger jam kapablis repensi eĉ la negativajn partojn de tiuj debatoj por rekonstrui pli dialektikajn, sed utopiemajn rilatojn

inter Esperanto kaj filmo. Tiamaniere mi intencas montri al esperantistaj filmistoj verŝajne nekonatan, sed tre povan, daŭre engaĝeblan pasintecon.

La unua debato okazis inter la itala verkisto kaj reĝisoro Pier Paolo Pasolini, la franca film-teoristo Christian Metz kaj la itala semiotikisto Umberto Eco en 1965. Metz kontraŭstaris la semiologian teorion de Pasolini pri kino kiel la skriba lingvo ("langue") de la realo kiel simplan kaj naivan revenon al la "filma Esperanto" de silenta kino. Sed, en sia argumentado, li traktis Esperanton kiel se ĝi estus tute anstataŭebla fare de aliaj artefaritaj lingvoj kiel Ido aŭ Novial, vualante ĝian apartan ligon kun literaturo kaj malplimultoj, kiu estis kerna en la iama silentfilma metaforo. Pasolini, male, volis uzi kinon por larĝigi la kategoriojn de semiologio, por ke ĝi povu kompreni kontraŭdiran kaj ŝanĝiĝantan realon, kun speciala atento al sociaj marĝenoj. Ni povas eble vidi ironian eĥon de tiu ĉi debato en la filmo *Uccellacci e uccellini* (*Birdaĉoj kaj birdetoj*, 1966), en kiu Pasolini kritike repensis la silentan filmon kaj la humanisman tradicion de la itala novrealismo, savante tamen ĝian kernan valoron de atento al la plej malfortaj.

La dua debato komenciĝas en 1975 per negativa atako fare de la engaĝitaj francaj film-gereĝisoroj Jean-Marie Straub kaj Danièle Huillet kontraŭ la universaleco de internacia filma estetiko, kiu ne konkrete alparolis la bezonojn de lokaj publikoj kaj, do, similis al Esperanto kiel "ĉiama burĝa revo". Certe la kono pri la historio de Esperanto de Straub kaj Huillet estis sufiĉe supraĵa. Ili faris tiun aserton dum intervjuo pri sia filmo *Moses und Aron* (*Moseo kaj Aarono*, 1975), pri laŭ ili anti-zionisma opero de Arnold Schönberg. Sed ili evidente ne sciis pri la judeco de Zamenhof kaj liaj konfliktaj rilatoj kun zionismo. Tiu fakto, tamen, estigis la regulan rubrikon "Cinéma Esperanto" ("Esperanta kino") en la tiutempe same engaĝita prestiĝa franca revuo *Cahiers du cinéma* (*Kinkajeroj*). Tiu rubriko atakis precipe italajn reĝisorojn (de Roberto Rossellini al Pasolini) pro ilia uzado de dublita sono, kiu nek dialektike pensigis la publikon nek respektis la materialecon de la lokaj kondiĉoj de la aktoroj, tiel malfermante la vojon al supraĵa kosmopolitismo. La plej malbonfama ekzemplo de "Esperanta kino", laŭ la *Kajeroj*, estis la filmo *Novecento* (*Naŭcent*, 1976) de la itala reĝisoro Bernardo Bertolucci, kiu prezentis kamparanajn luktojn en norda Italio, sed pasive sekvis la linion de la Itala Komunisma Partio kun holivudaj aktoroj kaj usona mono. Tamen Bertolucci sekvis sian amikon Pasolini, kiu helpis lin komenci sian filmkarieron, en la penso, ke kino estas transnacia kaj transklasa lingvo.

Ne hazarde aperas ĉi tie multaj nomoj de italaj reĝisoroj. Fakte, iu evidenta fono de tiuj debatoj estas la kritika rilato kun la universalema heredaĵo de la itala novrealismo, kies subteno estis unu el la ecoj de la unuaj *Kinkajeroj*, gvidataj de la personalisma etiko de André Bazin, sed kiu iĝis embarasa por la nova tre maldekstra post-1968a redakcio. Do, estas interese memori, ke en grava kunveno por priparoli la krizon de novrealismo kaj la daŭran signifon de ĝiaj homecaj valoroj, organizita en Parmo en 1953 fare de la poeto kaj iama filmkritikisto de *Gazzetta di Parma* (*Gazeto de Parmo*) Attilio Bertolucci, patro de Bernardo, kaj kun la partopreno de Rossellini, grava esperantisto estis en la honora komitato. Fakte, Giorgio Canuto, estonta prezidanto de UEA, estis tiam la rektoro de la Universitato de Parmo, krom esti la prezidanto de la Itala Esperanto-Federacio (Calzolari, 1995). Alia organizanto de la Parma kunveno, la filmverkisto Luigi Malerba, poste petis sian amikon Guglielmo Capacchi traduki lian teatraĵon *Babele* (1965) en Esperanton kiel *Babelo* (1967). Kvankam "Esperanto" estas uzata plejparte metafore en la debatoj, kiun mi priparolas en

tiu ĉi eseo, ni ne devas forgesi, ke estis ankaŭ fono de personaj rilatoj, kiuj alproksimigis esperantistojn kaj italajn filmistojn pere de komuna intereso pri la universala komunikado de homecaj valoroj.

Se la metaforo de "Esperanta kinarto" de la *Kinkajeroj* estis tendence negativa, Ottinger donis al ni brilan ekzemplon, kiel la vortoj de Straub kaj Huillet povas esti uzataj kontraŭ si mem en ŝia filmo *Dorian Gray im Spiegel der Boulevardpresse* (*Dorian Gray en la spegulo de la klaĉogazetaro*, 1984). Tie ŝi fakte kunmetas modernan operon en natura scenejo, kiel tiu de la filmo de Straub kaj Huillet, kun romano verkita origine en Esperanto, *Mr. Tot aĉetas mil okulojn* (1931) de Jean Forge. Tiel ŝi povas alfronti la judan kaj persekutan historion de Esperanto, kiun la francaj filmistoj ignoris. Kaj samtempe ŝi povas re-pensi la "kinartan Esperanton" de la silenta filmo, kiu, laŭ la film-historiistino Hansen ne estis nur samnivelіga merkata strategio fare de holivudaj studioj, sed ankaŭ la fonto de alternativaj publikaj sferoj de virinoj kaj enmigrintoj. La rezulto estas filmo, en kiu la kontraŭdiroj kaj koluzioj inter la profit-serĉa kosmopoliteco de sovaĝa tutmondiĝo kaj la ne ĉiam tradukeblaj voĉoj de malplimultoj kaj enmigrintoj klare aperas, por malfermi mallarĝan kaj malfacilan vojon al utopio.

En la venonta sekcio, mi pridiskutos la semiologian debaton inter Pasolini, Metz kaj Eco, kiu ekis en junio 1965 dum la dua filmfestivalo de Pesaro en Italio kaj pludaŭris en la sekvaj jaroj pere de artikoloj, libroj kaj intervjuoj en malsamaj medioj, de filmrevuoj al publika televido. Ĝi ankaŭ iĝis grava parto de nuntempa filmteorio dank' al la pripensado de la franca filozofo Gilles Deleuze. Mia celo ne estas plenkomplete elĉerpi ĝian grandan teorian densecon, por kiu multe pli longa eseo estus bezonata. Mi simple intencas skize montri ĝiajn kernajn direktojn por diskuti ĝian aludon al Esperanto kaj montri punktojn, kiujn Esperantaj artistoj povus dialektike alfronti por memkonscie pliriĉigi la rilaton inter Esperanto kaj kinarto.

La debato inter Pasolini, Metz kaj Eco pri kino kiel "skribita lingvo de la realo"

La Pesar-a debato ekis per respondo de Pasolini al la eseo de Metz "*Le Cinéma: langue aŭ langage*" ("*la Kino: ĉu lingvo aŭ lingvaĵo?*"), unue pubikita en 1964 en speciala numero pri semiologiaj esploradoj de la revuo *Communications* (*Komunikadoj*) kaj poste inkludigita kun ŝanĝoj kaj aldonoj en liaj *Essais sur la signification au cinéma* (*Eseoj pri la signifo en kino*, 1968). Metz, la ĉefreprezentanto de la semiologiaj studoj pri kino, bazas ĉi tie sian stilistikon sur la distingo inter "langue" (lingvo) kaj "langage" (lingvaĵo) en la semiologio de Ferdinand de Saussure. "Langue" estas forte organizita kodo kaj "langage" estas kunmeto de "langue" kaj "parole" (parolo) kiel individua uzo de "langue". En tiuj terminoj, laŭ Metz, kino estas lingvaĵo sen lingvo. Vidante kelkajn ofte ripetatajn sintaksitajn uzojn fare de individuaj paroloj, oni pensis, ke ekzistas kodo, ne vidante, ke oni komprenas la sintakson de filmo nur kiam oni komprenis tiun specifan filmon. Eĉ la grandaj aŭtoroj de la silenta kino estis tiaj pro la plifajniĝo de sia persona stilo, malgraŭ la limoj de tiu malriĉa kodo, kiun ili sukcesis flankeniri. La evoluo de la kina lingvaĵo dependas de la individuaj stiloj de la reĝisoroj. En modernaj aŭtoroj kiel Jean-Luc Godard aŭ Michelangelo Antonioni oni bone vidas "le passage de la volonté de langue au désir de langage" ("la transiron de la volo de lingvo al la deziro de lingvaĵo") (Metz, 1968).

La respondo de Pasolni estas interesa, ĉar li estis invitita al la festivalo kiel aŭtoro jam internacie fama pro siaj tre konsciaj stilaj elektoj. La *Kinkajeroj*, ekzemple, multe laŭdis la "kinon de poezio" de lia filmo *Il Vangelo secondo Matteo* (*La Evangelio laŭ Mateo*, 1964), kie komplikaj kaj kontraŭaj movoj de kamerao esprimis lian malfacilecon kiel nekredanto paroli pri religio. Sed nun, sen mencii stilajn aferojn, li proponis tute malsaman, gramatikan, vidon de la bazaj kondiĉoj de kino kiel semiologia "langue". Li eble plej klare ilustris la ĉefajn punktojn de sia pozicio kaj ĝiajn ideologiajn antaŭsupozojn en la intervjuo "Razionalità e metafora in Pier Paolo Pasolini" ("Racieco kaj metaforo en Pier Paolo Pasolini") por la numero de januaro-februaro 1967 de la itala filmrevuo *Filmcritica* (*Filmkritiko*). Li komentis, ke kiam li ekfaris filmojn post sia verkado de libroj, poeziaĵoj kaj eseoj, li pensis, ke li estas simple ŝanĝanta teknikon. Tiam, laŭ li, kino povus esti iel parto de lia literatura sperto, ĉar ĝi estis simple "arta lingvaĵo" ("linguaggio d'arte"), kiel Metz asertis. Sed poste li komprenis, ke li eraris, ĉar ne temas pri literatura tekniko, sed pri vera "lingvo" ("lingua") kun siaj apartaj ecoj, gramatike kaj semiologie studeblaj. Ĝi nur ne estas simbola, kiel ĉiuj aliaj lingvoj ĝis tiam analizitaj. La signoj de skribita-parolata lingvo funkcias kiel Pavlovaj sonoriloj, ĉar ekzemple la vorto "seĝo" pensigas al ni pri iu specifa seĝo. Male, kino esprimas la realon pere de la realo mem. Por montri aĵojn kaj homojn la reĝisoro reproduktas verajn aĵojn kaj homojn pere de aŭdo-vida ilo. Do, Pasolini amis kinon, ĉar per ĝi li povis resti ĉiam sur la nivelo de la vivo kaj de la realo. (Pasolini, 2001).

Aldonaj klarigoj povas esti trovataj en grupo de eseoj poste inkludigitaj en la kolekto *Empirismo Eretico* (*Herezia Empirismo*, 1972). En la eseo "La fine dell'avanguardia (appunti per una frase di Goldmann, per due versi di un testo d'avanguardia, e per un'intervista di Barthes)" ("La fino de la avangardo (rimarkoj pri frazo de Goldmann, pri du versoj de avangarda teksto, kaj pri intervjuo de Barthes)"), origine publikita en la numero de julio-decembro 1966 de la revuo *Nuovi Argomenti* (*Novaj Argumentoj)*. Pasolini asertas, ke li vidas tiun lingvon kiel transnacian kaj transklasan. Kino komprenebligis al li, ke la realo esprimas sin mem kiel "naturan kinon", kies fenomenologion kino evidentigas kiel ĝia "skriba" lingvo. Kino mem estas virtuale senfine longa sekvenco, senfina kiel la realo, kiu povas esti reproduktita pere de kamerao. (Pasolini, 1999). En la eseo "La lingua scritta dell'azione" ("La skriba lingvo de la agado") por la numero de aprilo-junio 1966 de *Novaj Argumentoj*, Pasolini substrekas kiel lia ambicio determini la ecojn de kina lingvo, en la senco de "langue", naskiĝas de la lingvistiko de Saussure, sed samtempe ĝi skandale rilatas al ĝi. Ĝi postulas plilarĝigi kaj modifi la nocion de lingvo, same kiel la ĉeesto de maŝinoj plilarĝigas kaj modifas la nocion de vivo en kibernetiko. Se la realo estas nur natura kino, la unua kaj ĉefa homa lingvaĵo estas la agado mem, ĉar oni havas la unuajn informojn pri homo el siaj lingvo, fizionomio, konduto, kutimo, rito, korpa tekniko kaj ag-maniero. La realo de la mondo estas simple giganta "happening" (okazaĵo), en kiu ni estas samtempe aktoroj kaj spektantoj. La kinematografo, kiel mekanika kaj komuna ilo, estas la "skriba" momento de tiu natura kaj totala lingvo, kiu estas la agado de la realo, same kiel la skriba lingvo rilate al la parola. De la granda agadpoemo de Lenin ĝis la eta agadprozo de oficisto de la aŭtofirmao FIAT, la moderna vivo ŝajnas malproksimiĝi de la humanismaj idealoj por perdiĝi en pragmata agado. Sed kino povas eble esti nia saviĝo, ĉar ĝi esprimas tiun agadon el ĝia eno mem, sin produktante dum ĝi reproduktas ĝin. (Pasolini, 1999)

La pozicio de Pasolini tuj levis du specojn de rebatoj. Eco kritikis lian naivecon pensi kinon kiel "semiologia della realtà" (semiologion de la realo), ĉar tio kontrastis kun la plej elementa celo de semiologio, kiu volas redukti la fenomenojn de naturo al fenomenoj de kulturo kaj ne male. Tamen la reĝisoro forte kontraŭstaris tiun aserton en la komika eseo "*Il codice dei codici*" (*La kodo de la kodoj*), verkita origine en 1967 kun eta aldono en 1971 kaj publikigita en *Herezia Empirismo*. Fakte, laŭ Pasolini, Eco ne komprenis, ke lia semiologio male strebas al la tuta kulturigo de la naturo, interpretante la realon kiel lingvon, sen halti ĉe la limoj de la tiatempa semiologio (Pasolini, 1999). Metz, de sia flanko, parte nuancis sian pozicion en la aldonaj rektaj krampoj de la 1968a eldono, por sin iel alproksimigi al la vidpunkto de Pasolini. Tie li konfesas, ke en sia antaŭa prezento li ne konsideris sufiĉe la eblecojn de ĝenerala semiologio de kulturoj. Fakte, estas tuta ensemblo de kulturaj sistemoj, kiuj aperas en la filmoj. Sed, kiel ajn, la franca teoristo ankoraŭ substrekas, ke tiuj homaj aŭ sociaj signifoj restas efektive fremdaj al la kino, ĉar ili estis kreataj aliloke en la kulturo (Metz, 1968).

La plej grava kritiko de Metz, tamen, estas, ke la vidpunkto de Pasolini rememorigas nin pri la maniero, en kiu la teoriistoj de la silenta filmo ŝatis paroli pri kino kiel "Esperanto". Laŭ Metz, nenio estas pli malvera. Esperanto estas malsama ol ordinaraj lingvoj, ĉar ĝi perfekte realigas tion, al kio ili nur strebas: "un système totalement conventionnel, spécifique et organisé" ("tute konvencian, specifan kaj organizitan sistemon"). Ankaŭ la kino estas malsama ol la lingvoj, sed en la mala senco. "Il serait plus juste de dire que les languages sont comme coincées entre deux esperantos: l'un, le vrai (ou l'ido, ou le novial, peu importe) est un «esperanto» par excès de linguisticité; l'autre, le cinéma, par défaut." ("Estus pli juste diri ke la lingvoj estas kiel interpremitaj inter du esperantoj: unu, la vera (aŭ ido, aŭ novial, ne multe gravas) estas "Esperanto" pro troa lingvisteco; la alia, la kino, pro tro malmulta.") La kino estas universala ĉar la vida percepto ŝanĝiĝas tra la mondo malpli ol la idiomoj, sed ankaŭ ĉar la nedisigebleco de signifato kaj signifanto en vida spektaklo malebligas la ekziston de la dua artikulacio, kiel tiu inter fonemoj kaj signifoplenaj morfemoj, sen kiu ne eblas paroli pri lingvo, laŭ la Saussure-inspirita lingvisto André Martinet. Pro tio, laŭ Metz, kino ne estas lingvo, sed arta lingvaĵo (Metz, 1968).

Pasolini, tamen, defendas sian pozicion pri la kino kiel *langue* en "La skriba lingvo de la agado", trovante en ĝi alispecan formon de duobla artikulacio. La plej malgrandaj unuoj de la kina lingvo, fakte, estas ĉiuj realaj objektoj, kiuj komponas la kadron kiel monemon kaj kiuj funkcias simile al fonemoj kiel materialo de la dua artikulacio. Do, la realo, kun siaj senlimaj specialaj formoj kaj objektoj, fariĝas momento de tiu lingvo. De tio sekvas, ke la kina lingvo estas unika kaj universala (Pasolini, 1999). En programo por la itala nacia televido, *Pasolini e il cinema: al cuore della realtà* (*Pasolini kaj la kino: en la koro de la realo*, 1974), la reĝisoro citis sian sperton desegni rakontan bildtavolon por sia *La terra vista dalla luna* (*La tero vidata el la luno*, 1967), kiel kroman pruvon, ke la kina lingvo estas tute malsama ol la aliaj lingvoj. Li, fakte, ne pretigis skriban filmverkon, ĉar li ne posedis stilon por esprimi per vortoj la poezie pikareskan kaj pure vivan komikecon de tiu epizodo de la kolektiva filmo *Le streghe* (*La sorĉistinoj*). Do, li devis desegni la du aktorojn Totò kaj Ninetto Davoli kiel bildstriojn. Eble ni povas vidi komikan aludon al lia diskuto kun Metz ankaŭ en la filmo *Birdaĉoj kaj birdetoj* de la antaŭa jaro, kiam la du samaj aktoroj ludas franciskanajn kunfratojn, kiuj devas evangelizi la paseretojn. Fakte, la gajan ludadon de Ninetto komprenigas

al Totò, ke la paseretoj ne komprenas voĉajn vortojn kaj ne parolas unu al la alia per triloj, sed nur per saltetoj. Tiel la bonkora kaj tuj komprenebla sud-ital-devena karaktero miksita kun superrealisma klaŭneco de la du aktoroj rekte videblas per iliaj korpaj movoj. La filmo mem, ideologia fabelo forte influata fare de la sankta Francisko de Rossellini, esprimas la amon de Pasolini por la tradicio de la itala novrealismo kaj ĝia atento al marĝenaj homoj, sed ankaŭ lian kritikon de ĝia naiveco kaj la senton de ĝia fino en novaj sociaj kondiĉoj.

Deleuze fame relegis la debaton de Pesaro en sia dua libro pri kina teorio, *Cinéma 2: L'image-temps* (*Kino 2: La tempo-bildo*, 1985), kiu estas ankoraŭ la centra teksto por nuntempaj film-studoj. Laŭ li, pro ĝia vido pri rakontado, la semiologio de Metz devas redukti la kinan bildon al analogia signo, kiu apartenas al vortigo, kai samtempe kodigi tiujn signojn por malkovri la (ne-analogian) lingvan strukturon, kiu staras sub tiuj vortigoj. Sed kiam oni vortigas kinan bildon, oni donas al ĝi malveran ŝajnon, kiu forprenas de ĝi ĝian plej aŭtentikan evidentan econ, la movon. Male, laŭ Deleuze, la movo-bildo ne estas analogia, en la senco, ke ĝi ne similas al la objekto, kiun ĝi devus reprezenti. Ĝi ne estas analogia muldo, sed la modulado de la aĵo mem en ĝia daŭra movado, kiu transformas la muldon en ĉiu momento. Pluraj kodoj povas greftiĝi sur ĝin por multobligi ĝian povon, kiel en elektronika bildo. De tiu vidpunkto, Deleuze vidas la ruzecon de la kompleksa tezo de Pasolini, kiun la tiamaj semiologoj ne bone komprenis, pensante, ke ĝi nur volis reveni al la universala lingvo de la silenta kino. Ili kritikis lin, pensante, ke la objekto estas nur prireferencato kaj la bildo nur parto de signifato. Sed, laŭ Pasolini, la objektoj de la realo mem iĝas unuoj de bildo, dum la movo-bildo iĝas realo, kiu «parolas» per siaj objektoj, sen devi trairi simbolan aŭ lingvistikan sistemon. Simile, laŭ Deleuze, la movo-bildo, kiu daŭre dividiĝas laŭ la objektoj kaj reunuigas ilin en ŝanĝiĝantan tuton pere de muntado, eĉ en siaj parolaj partoj, ne estas vortigo, sed vortigeblo. Tiuj estas la antaŭkondiĉoj, kiuj konstituas la kinon, kvankam la kino, fakte, ne ekzistas ekster siaj apartaj filmoj. Tamen, dum Pasolini mem konsideris la kinan bildon necese prezenca, la tempo-bildo de Deleuze male montras, ke estas la eco de kino kapti la obsedajn pasintecon kaj estonton, kiuj kunekzistas kun ĉiuj nuntempoj, kiel, ekzemple, bone montras la filmoj de la franca reĝisoro Alain Resnais (Deleuze, 1985).

Se la Pesar-a debato gajnis novan prestiĝon en film-studoj dank' al sia relegado fare de Deleuze, por Esperanta publiko estas grave, ke ĝi estas ankaŭ unu el la lokoj, en kiuj oni plej ofte mencias Esperanton post la ora periodo de la silenta filmo. Do, indas esplori, kiel oni prezentas la internacian lingvon. Oni povas noti, ke Metz priskribas Esperanton kiel artefaritan lingvon, kiu simple sekvas jam tute ekzistantan kodon, tiel metante ĉiujn modernajn artefaritajn lingvojn sur la saman nivelon. Sed li ne konsideras kiel, malsame al aliaj artefaritaj lingvoj, la lingvo de Zamenhof jam atingis la stadion de "semiologia vivo" de lingvo laŭ Saussure, en kiu la kreskantaj diferencoj ene de la komunumo de parolantoj fine povus eĉ modifi la kodon mem (Lacquaniti, 1993). Fokuso pri la Esperanto-parolantoj kiel komunumo certe formas la ĉarmon de la dokumenta filmo *The Universal Language* (*La Universala Lingvo*, 2011) de la usona reĝisoro Sam Green. Krome, Metz ne konsideras la apartajn kvalitojn de Esperanto, kiuj favoris ĝian adopton en la metaforo de la silenta filmo kiel universala lingvo. Tiaj, ekzemple, estis ĝia etika kunligo kun paco, kiu resonis kun la jarmilismaj aspiroj de *Intolerance* (*Netoleremo*, 1916) de la usona majstro D.W. Griffith, ĝia literatura produktado, kiu ebligis substreki intertekstajn ligojn inter filmoj kaj aliaj artoj,

kaj precipe ĝia rilato kun malplimultoj kaj enmigrintoj. Ni trovas nuntempajn eĥojn de la lasta en la respondo de la meksika reĝisoro Guillermo del Toro al kritikoj pro la fakto, ke li pritraktis traŭmatan periodon en la hispana historio en sia filmo *El laberinto del fauno* (*La labirinto de la faŭno*, 2006) sen esti hispano. Del Toro argumentis, ke li kapablis fari tiun filmon, produktitan de la firmao Esperanto-Filmoj de la meksika reĝisoro Alfonso Cuarón, ĉar la fakto, ke li estis enmigrinto, kiu startis el la plej humilaj rangoj en Holivudo, kaj ne vere apartenis al iu ajn loko, donis al li apartan kaj marĝenan vidpunkton. En tiu senco, por li kino estas kiel la Esperanto de la nuntempa mondo. La kunligo inter Esperanto kaj enmigrintoj, do, daŭre resurfaciĝas kun novaj signifoj.

En la venonta sekcio mi priparolos la debaton pri "Esperanta kinarto" en la sepdekaj jaroj, por montri kiel la negativa maniero, en kiu Straub, Huillet kaj la *Kinkajeroj* rilatis al la internacia lingvo, montras ilian forgesemon de la judeco de Zamenhof kaj de liaj komplikaj rilatoj kun sionismo.

La "Esperanta kino" de la *Kinkajeroj*

Straub kaj Huillet filmis *Moseo kaj Aarono* en Italio, kie ili estis jam vivintaj dum jaroj. Ili estis famaj kiel politike engaĝita reĝisora paro, inspirita de la epika teatro de Bertolt Brecht kaj atenta al tradicioj de rezisto tra la historio. Tiu ĉi filmo mem estis dediĉita al Holger Meins, germana kameraisto, kiu en 1974 mortis pro malsat-striko en malliberejo, kie li troviĝis pro la akuzo de kuntrenado kun la Ruĝ-Armea Fakcio (Jovanovic, 2017). Straub kaj Huillet pene produktis siajn filmojn dum jaroj por specifaj publikoj, multe respektis la materiecon de la laboro kaj akĉentoj de aktoroj kaj muzikistoj, kaj zorge pripensis la kvaliton de la sono, uzante la novajn teknologiojn de rekta registrado en aparte densa kaj riĉiga maniero. Precipe pri la sono temas, do, ilia intervjuo kun Enzo Ungari por la muzika revuo de Milano *Gong* en februaro 1975, kiu komencas nian debaton kaj kiu estis poste parte tradukita en la oktobra-novembra numero de la *Kinkajeroj* de la sama jaro. En ĝi, Straub kaj Huillet multe kritikas la dublitan kinon de italaj filmistoj kiel Rossellini kaj Pasolini, kiel kinon de mensa mallaboremo kaj perforto, ĉar ĝi igas la spektantojn ĉiam pli surdaj kaj nesensivaj, eĉ sen la libero imagi, kiun la grandaj silentaj filmoj kapablis doni, aŭ sen pensiga vid-sona kontraŭdiro (Ungari, 1975). Fakte, la itala novrealisma kino estis esence dublita kino, pro la teknologiaj limoj je la fino de la dua mondmilito, krom raregaj esceptoj kiel *La terra trema* (*La tero tremas*, 1948) de Luchino Visconti, kies uzo de rekta sono por montri la etoson de sicilia fiŝkaptista vilaĝo multe influis Francesco Rosi. Do, iusence, la traduko de tiu ĉi intervjuo fare de la *Kinkajeroj* estas pova movo por montri novan direkton de la revuo, unu el kies batal-krioj de la komenco estis ĝuste la subteno de la humanecaj valoroj de la itala novrealismo kaj precipe la respekto de la realo en la longaj sekvencoj de Rossellini laŭ Bazin.

Sed la plej grava akuzo fare de Straub kaj Huillet estas, ke la ĉefa kialo, pro kiu filmistoj dublas siajn filmojn, estas industria: nur akceptante tiun diktaturon filmoj povis enhavi stelulojn el malsamaj landoj kaj iĝi popularaj. Tamen, laŭ la reĝisora paro, vere popola estetiko estas ĉiam specifa. Internacia estetiko estas eltrovo kaj armilo de la burĝaro, por kiu nenio estas arto, se ĝi ne estas universala. Al la vortoj de Ungari, ke la internacia estetiko estas kiel Esperanto, Straub respondas: "L'esperanto è sempre stato il sogno della

borghesia" ("Esperanto ĉiam estis la revo de la burĝaro") (Ungari, 1975). Tiuj vortoj iĝos la devizo de la regula rubriko "Esperanta kino", en kiu la *Kinkajeroj* ekde februaro 1976 kritikos la filmojn, kiuj laŭ ili pli bone ilustris tiun nun kulpan universalecon en koluzio kun kapitalismo aŭ la grandaj komunismaj partioj, kiuj fuŝe reskribis kaj kaŝis la memoron de de-subaj popolaj luktoj.

Tamen, estas klare de la diskuto de Schönberg, kiun Straub kaj Huillet faris en alia intervjuo kun la *Kinkajeroj* en 1975, ke ili verŝajne ne multe sciis pri la historio de Esperanto. Laŭ ili, *Moseo kaj Aarono* de Schönberg estis anti-komunisma, sed ne a-Marksisma opero, ĉar ĝi montris popolon, kiu kapablis sin liberigi de konkreta situacio. Schönberg ne kapablis ĝin fini pro la juda genocido en koncentrejoj kaj la kreado de la ŝtato Israelo. Laŭ Straub, Schönberg estis klare kontraŭsionisma, ĉar, dum lia Aarono pensas transiri la dezerton por alveni al la promesita lando, la venkanta ideo de Moseo estas tiu de ĉiama nomadismo. En la posta teatraĵo, verkita antaŭ *Moseo kaj Aarono*, Schönberg pensis, fakte, pri juda ŝtato ie en Afriko (Bontemps, Bonitzer kaj Daney, 1975). Kompreneble, tiu vido de Schönberg estis tre bonvena al la pro-araba redakcio de la *Kinkajeroj*. Sed la jud-devena itala marksista verkisto Franco Fortini, amiko de Pasolini kaj la protagonisto de la filmo *Fortini/Cani* (*Fortini/Hundoj*, 1976) de Straub kaj Huillet pri la supraĵa subteno de Israelo kontraŭ la araboj fare de la italaj mezaj klasoj, ne samopiniis: laŭ li, oni ne povas legi pruvon en la teksto de Schönberg, ke en Moseo li estas parolanta pri nomadismo kaj ne pri la fondo de teologieca juda ŝtato en Palestino. Eĉ sen eniri en tiun diskuton, estas klare, ke Straub kaj Huillet ne pensis pri la juda identeco de Zamenhof, liaj unuaj klopodoj reformi la jidan kaj lia hilelismo proponita kiel solvo de la juda problemo. Ili sciis nenion pri lia sionismo, unue malkuraĝigita fare de la spertoj de la fruaj judaj kolonianoj en Israelo, kiuj mallonge pensigis al li pri ebleco aĉeti landon por juda ŝtato apud la rivero Misisipo, kiel la mormonoj, sed poste malfacile refuzita por esti kohereca kun sia elekto fariĝi simple homarano. Kaj ili certe ne konsciis pri la persekutado de lia "danĝera lingvo" sub Hitlero kaj Stalino.

Tiu supraĵa vido de Esperanto estas la kaŭzo de ĝia negativa uzado fare de la *Kinkajeroj*. Ilia rubriko "Esperanta kino" ofte parolas pri italaj filmoj kaj, do, ni fokusiĝos sur du el ili: la televida filmo *Il Messia* (*La Mesio*, 1975) de Rossellini kaj la epika kolosfilmo *Naŭcent* de Bertolucci. Serge Daney negative komparas la trivialan humanismon kaj unanimismon de Rossellini kun la eksperimentoj de Jean-Luc Godard, kiuj klare elektis sian kampon kun la proletoj en la stratoj. Por Rossellini filmo kaj televido estas la sama afero kaj parto de la imperialisma ideo de facila kaj deviga komunikado, dum Godard konscie esploris la limojn kaj eblecojn de la televido kiel komunikilo, ĉar oni devas lerni kiel vidi por poste povi lukti (Daney, 1976). Eĉ pli violenta estas la atako kontraŭ Bertolucci, kies unua filmo *Prima della rivoluzione* (*Antaŭ la revolucio*, 1964) estis entuziasme laŭdata fare de la *Kinkajeroj* pro la maniero, en kiu li adaptis la "kinon de poezio" de Pasolini por paroli pri la ena malfacileco esti komunisto fare de burĝa junulo de Parmo. Male, laŭ Serge Toubiana, *Naŭcent* estas simplisma filmo, kiu celas komprenigi la italan popolan historion de kamparanaj luktoj al usona publiko pere de herooj kaj maniĥeismo. La arto por la arto de Bertolucci neniam elektas klaran vidpunkton inter la du amikoj protagonistoj, la koruptita burĝo kaj la proletario. Fakte, *Naŭcent* estis prezentita samtempe kiel aŭtora filmo kaj filmo kun granda budĝeto, sed la rezulta kompromiso estas simpla "pornografia" varbado, sen kritika pripensado. Ĝia mitologia prezentado de la popolo sekvas la striktan

gvidon de religia kaj norma marksismo, sen kontraŭdiroj kaj specifaĵoj. Ĝi estas dediĉita al la "historia kompromiso" inter la Itala Komunisma Partio kaj Kristana Demokratio. Ĝi estas, do, la frukto de "obscena" koncepto de arto, ĉar ĝi ne ebligas kritikan vidon pri tio, kion ĝi proponas (Toubiana, 1976).

Bertolucci respondis al tiuj kritikoj per la fakto, ke kino ĉiam uzis bastardajn, internaciajn materialojn por prezenti lokajn identecojn. En la dokumenta filmo *Abicinema* (1975), en kiu lia juna frato Giuseppe Bertolucci filmis la faradon de *Naŭcent*, li prezentas la francan aktoron Gérard Depardieu, kiu ludas Olmo, la kamparanan reĝon, kiel preskaŭ devenantan de filmo de lia admirita franca aŭtoro Jean Renoir. En *Bertolucci secondo il cinema* (*Bertolucci laŭ la kino*, 1976), la alia dokumenta filmo produktita en la sama kinoscenejo fare de Gianni Amelio, li asertas, ke li elektis la holivudan aktoron Sterling Hayden por ludi la avon de Olmo, ĉar li tute similis al lia konatulo dum lia infaneco en la Parma kamparo. Samtempe, la dokumenta filmo aŭdigas la muzikon de *Johnny Guitar* (1953) de la usona Nicholas Ray, kies heroo Hayden ludis, por montri al ni la internacian kinefilan kulturon, kiun Bertolucci ensorbis ekde sia infanaĝo kaj kiu estas parto de liaj elektoj. Krome, la *Kinkajeroj* mem, en sia kinefila periodo de la kvindekaj jaroj, multe amis *Johnny Guitar* pro ĝia uzo de la koloro. La Parma kamparo, kiun Bertolucci volis en la filmo, estis "mikrokosmo, kiu donus la sensacion de universo" (Campari e Schiaretti, 1994). La reĝisoro, fakte, substrekis al Ungari kiel lia ambicio preni aktorojn de Holivudo por ludi la precizan kulturan identecon de la Parma kamparo devenas de la "romantika" ideo de Pasolini pri kino kiel internacia kaj transklasa, kvankam tiam malbona legado de Antonio Gramsci kaj Brecht preskaŭ malebligis akcepti tion. Ĉiuj en la mondo tre simile legas filmon de Charlie Chaplin, ĉar kino, kiel diris Pasolini, estas la lingvo de la realo (Ungari, 1982).

La debato pri la "Esperanta kino" de la *Kinkajeroj*, do, fine reportis nin al temoj de la debato de Pesaro. De unu flanko, la *Kinkajeroj* prave puŝis la bezonon de memkonscia kaj esplorada uzo de teknologioj kaj la kritikan malakcepton de tro simplecaj vidoj, precipe kiam ili estas subtenataj de kapitalismaj aŭ alimaniere senpluralisme dominantaj interesoj. Tamen, pro sia manko de kono pri la vivo de Zamenhof kaj la historio de Esperanto, la *Kinkajeroj* falis en simile supraĵan eraron kaj miskomprenis la veran utopian ŝarĝon de Esperanto, kiel revo de internacia kaj transklasa komunikado, kiu tamen estas praktike formata de agantaj malplimultoj kaj diferencoj. En mia konkluda sekcio, mi rapide montros kiel *Dorian Gray* de Ottinger sukcesas superi tiun hiaton por montri al ni pli historie konscian utopian Esperantan kinon de malplimultoj.

Konkludo: La utopia Esperanta kino de malplimultoj de Ulrike Ottinger

Dorian Gray en la spegulo de la klaĉogazetaro, inspirita de Esperanta romano de Jean Forge pri distopia kontrolo de komunikiloj, havas momenton, en kiu ĝi rekte pripensas la debaton pri "Esperanta kino". Fakte, la ĉefino de la tutmonda komunikila korporacio (ludata de la aktorino Delphine Seyrig de la familio de Saussure) akompanas sian viktimon, la junan Dorian, spekti modernan operon en natura scenejo, kiu rememorigas nin pri *Moseo kaj Aarono*. Tamen, tiu opero, kiu uzas dublitajn voĉojn, sed kun Brechtece kontraŭdira rilato inter vidaj kaj sonaj partoj, kiun Straub kaj Huillet aprecus, montras utopi-

an spacon de superrealisme transnacia "freneza amo" inter hispana koloniisto (ludata de Dorian) kaj indiĝena reĝino de la Kanariaj insuloj. En mia eseo "Ulrike Ottinger's *Dorian Gray in the Mirror of the Yellow Press* as a Reflection on Cinematic Esperanto" ("*Dorian Gray en la spegulo de la klaĉogazetaro* de Ulrike Ottinger kiel pripensado pri kinarta Esperanto"), mi montris, ke la germana reĝisorino estis ankaŭ inspirita de la verkoj de Hansen pri la "kinarta Esperanto" de la silenta filmo. La germana filmhistoriistino, fakte, vidis en ĝi ne nur ilon de kapitalisma niveligo de malsamecoj, sed spacon por la formado de rezistantaj publikaj sferoj de virinoj kaj enmigrintoj, kiuj kapablis doni alternativan sencon al siaj memoroj kaj identecoj dank' al ĝia ankoraŭ primitiva ne-kontinueca muntado (Hansen, 1983; Madella, 2021). En *Dorian Gray* la medio de la natura opera teatro ne estas tute libera de la kontrolo de la tutmonda komunikila korporacio. Eĉ la aktorino de la Kanaria reĝino estas ilia spionino, kvankam ŝi sincere amas kaj helpas Dorian. Tamen, la opero restas kiel spaco de utopio, kiu revenas kiam la protagonisto renkontas enmigrintojn kaj aliajn malplimultojn kaj konfrontas siajn memorojn en la Berlina nokto, dank' al intertekstaj rilatoj kun la verkoj de Charles Baudelaire kaj Marcel Proust. Ankaŭ judaj traŭmataj memoroj resurfaciĝas. Al la kulpa forgesemo de Straub kaj Huillet pri la judeco de Zamenhof, Ottinger (filino de juda patrino) respondas pere de "Esperanta kino", kiu kapablas preni sur sin mem la heredaĵon de persekutoj, sed tamen kuraĝe daŭrigas sian serĉon por utopio en nia kontrolata kaj korupta mondo (Madella, 2021).

Por konkludi tiun ĉi eseon, ni povas vidi kiel Ottinger sukcesis donaci al ni esperantistoj kaj precipe al la Esperantaj artistoj nesupraĵan "Esperantan kinon", kiu profunde pripensis la historion de la rilatoj inter kino kaj Esperanto, sukcesis kribri la pozitivajn aspektojn de ĉefe negativaj debatoj kaj kapablis doni al ni novan povan sintezon, memkonscie utopian.

Bibliografio

Jacques Bontemps, Pascal Bonitzer et Serge Daney. "Conversation avec J.-M. Straub et Danièle Huillet *(Moïse et Aaron)*". *Cahiers du cinéma*, n. 258-259 (Juillet-Aout 1975), 5-24.

Calzolari, Giuseppe. *Il cineclub di Parma e altri circoli, 1937-1962*. Parma: PPS. 1995.

Campari, Roberto e Maurizio Schiaretti (ed.) *In viaggio con Bernardo. Il cinema di Bernardo Bertolucci*. Venezia: Marsilio. 1994.

Daney, Serge. "Le Messie (R. Rossellini)". *Cahiers du cinéma,* n. 266-267 (Mai 1976), 89.

Deleuze, Gilles. *Cinéma 2: L'image-temps*. Paris: Minuit. 1985.

Hansen, Miriam, "Early Silent Cinema: Whose Public Sphere?" *New German Critique*, no. 29 (Spring-Summer 1983), 147-84.

Iampolski, Mikhail. *The Memory of Tyresias. Intertextuality and Film*. Berkeley: University of California Press. 1998.

Lacquaniti, Silvia. *Il funzionamento di una lingua pianificata: l'Esperanto, problemi teorici*. Tesi. Roma: Università degli Studi di Roma "La Sapienza". 1993.

Madella, Alessandra. "*La granda diktatoro* kaj la historio de la metaforo de kinarta Esperanto." *Internacia Kongresa Universitato. Sanmarineca Universitata Sesio*. Moskva: Impeto. 2019: 86-101.

Madella, Alessandra. "Ulrike Ottinger's *Dorian Gray in the Mirror of the Yellow Press* as a Reflection on Cinematic Esperanto." In Katie Jones, Julian Preece, Aled Rees (eds.) *International Perspectives on Multilingual Literatures: From Translingualism to Language Mixing*. Cambridge (UK): Cambridge Scholars Publishing. 2021: 159-182. Metz, Christian. *Essais sur la signification au cinéma*. Paris: Klincksieck. 1968.

Pasolini, Pier Paolo, *Saggi sulla letteratura e sull'arte*. vol. 1. Milando: Mondadori. 1999.

Pasolini, Pier Paolo. *Per il cinema*. vol. 2. Milano: Mondadori. 2001.

Jovanovic, Nenad, *Brechtian Cinemas. Montage and Theatricality in Jean-Marie Straub and Danièle Huillet, Peter Watkins, and Lars Von Trier*. New York: State University of New York Press. 2017.

Toubiana, Serge. "Le Ballon rouge (Novecento)". *Cahiers du cinéma*, n. 270 (Sept-Octobre 1976), 58-60.

Ungari, Enzo, "Intervista con Jean-Marie Straub e Danièle Huillet". *Gong*, n.2 (Febbraio 1975), 41-3. Poste tradukita kiel: "Sur le son. Entretien avec J.-M. Straub et D. Huillet". *Cahiers du Cinéma*, n. 260-261 (Octobre-Novembre 1975), 48-53.

Ungari, Enzo. *Scene madri di Bernardo Bertolucci*. Milano: Ubulibri. 1982.

Vivmalsano: plurfaceta manifestiĝo kun longa historio

Sara Spanò

Sara Spanò estas doktoro pri Klasika Filologio kaj Literaturo, kun aparta specialiĝo pri Frumezepoka Latinlingva Literaturo kaj Psikologio Aplikita al Religio (Universitato de Torino, Italio). Post bakalaŭriĝo pri Filozofio kaj profesia kvalifikiĝo pri Arkivaj Sciencoj, Paleografio kaj Diplomistiko ĉe la Ŝtataj Arkivoj de Torino, ŝi magistriĝis pri Komparaj Sciencaj Studoj pri Religioj. Dum siaj doktoriĝaj studoj, ŝi rekonstruis la historion kaj la evoluon, inter Oriento kaj Okcidento, de la koncepto de malviglemo (latinlingve: acedia) la plej danĝera peka kondiĉo en la verkoj de pluraj kristanaj aŭtoroj aktivaj inter la kvara kaj la sepa jarcento p.K (inter kiuj aparte elstarigindas Evagrio el Ponto, Johano Kasiano, Gregorio la Granda), periodo dum kiu, danke al la doktrinoj formulitaj ĉefe en la monaĥa medio, tiu nocio trairis signifan transformiĝon.

Vivmalsano: plurfaceta manifestiĝo kun longa historio

Vivmalsano: plurfaceta manifestiĝo kun longa historio

Malpleno, melankolio, malviglemo, distriĝemo, deprimiĝo aŭ "vivmalsano" – laŭ terminologio laŭgrade enkondukita ekde la dekoka jarcento – havas plurjarcentan historion malantaŭ si. Ĝi ŝanĝis nomojn, difinojn, esencon.

Sekvi la transformiĝojn de melankolio signifas sekvi la labirintan fadenon laŭ kiu la bildo pri la homa naturo konturiĝis tra la epokoj. Melankolio havas ambiguan esencon, kaj ekde ĉiam ĝi oscilas inter malaj polusoj: perdo, doloro, tristeco, unuflanke; aliflanke, malkvieto kiu povas generi kreemon. La animo de melankoliulo ne timas abisman vertiĝon, sed ĝi rigardas tra ĝi laŭirante la randojn de kompreneblo kaj serĉante malfacilan, superan sintezon kiu kapablu kunmeti la disfibritajn marĝenojn de racio kaj pasio[1].

Ne eblas ĉi tie trairi la tutan historion de tiu plurjarcenta metamorfozo: en la proponata teksto, ni elektis prilumi kelkajn fundamentajn etapojn de la naskiĝo kaj transformiĝo de la nocio de melankolio. Unue, ni skizos la historion de la termino kaj de ĝiaj unuaj aperoj, aparte en la medicina medio, specife rilate al la doktrino pri la kvar humoroj kaj temperamentoj; due, ni fokusiĝos pri la turnopunkto reprezentita de teksto el aristotela

---

[1] *Figure della melancolia*, red. S. Bassi, M.A. Galanti, V. Serio, 2020, p. 9.

deveno en kiu melankolio iĝas marko pri elstareco, kaj de tie ni trairos la transiron laŭ kiu melankolio alprenis pli kaj pli moralan signifon; trie, ni alvenos al ĝia kristana interpreto, en rilato kun la difino de la t.n. doktrino pri la pereigaj pekoj; sekvos mallonga konkluda parto, aparte pri la aktualeco de la analizitaj nocioj.

I
La medicina vidpunkto: melankolio kadre de la doktrino pri la kvar humoroj kaj temperamentoj

La vorto *melankolio* (*μελαγχολία* greklingve) kaj rilataj terminoj, kies apero atestiĝas ekde la kvina jarcento a.K., estas kunmetaĵo konsistanta el la adjektivo *μέλας* (nigra) kaj el la substantivo *χολή* (galo). Tio supozigus kiel fonon la faman doktrinon pri la kvar humoroj, en kiu nigra galo (*atrabilis* latinlingve) okupus solidan pozicion apud sango, flegmo/limfo, flava galo. La evoluo de tiu ĉi doktrino, en la antikva epoko, pri kvar korpaj likvaĵoj – ligitaj al la ĉefaj kvar kosmologiaj elementoj (aero, akvo, fajro, tero) – respondas al kvar temperamentoj (sangvina, limfata/flegma, kolerika, nervoza/melankolia). En la melankolia temperamento, nigra galo, ligita al aŭtuno kaj al tero, supervenkas la ceterajn humorojn, kaŭzante diversspecajn malsankondiĉojn, kaj korpajn kaj psiĥajn.

La bildo estas tamen pli kompleksa. La ekzisto de nigra galo ne estas klare agnoskita kaj identigita ekde tuj kiel aparta humoro kaj temperamento, sed tio estas la rezulto de ne ĉiam klara procezo. En pluraj verkoj apartenantaj al la *Corpus Hippocraticum* (la hipokratskola verkaro) aperas nur sango, flegmo/limfo kaj flava galo; nur poste nigra galo integriĝos en la skemon, kaj ekde tiam la kvarpartigo iĝas stabila kaj ligita rekte al Hipokrato[2]. La lingva uzo ne ŝajnas pruvi la firmigitan ekziston de teorio pri humoroj, en kiu nigra galo aspektas kiel aparta humoro ligita al malsanaj statoj kaj al specifa karaktero.

En pli fruaj hipokrataj verkoj[3], melankolio aperas kiel malsansimptomo kiu povas manifestiĝi en seka klimato, samkiel okulinflamoj kaj febroj, ĝenerale pro troa galo en la korpo. Nigra galo ankoraŭ ne ekzistas kiel aparta humoro, kaj la vorto *melankolio* aperas nur por indiki dumtempan malsankondiĉon, eble identigeblan kun psiĥaj perturboj. La konekto de nigra galo kun agitiĝaj kaj deprimiĝaj statoj laŭgrade evidentiĝos, sed la plej ofta skemo konsistas el sango, flegmo kaj galo, sen distingo inter flava kaj nigra. Nur poste[4] aperas difinita kvarparta humora skemo: homa korpo enhavas sangon, flegmon, flavan galon kaj nigran galon, humorojn kiuj konsistigas la homan naturon; sano dependas de la ekvilibro de ilia mikso, malsano el superrego de unu el ili; ĉiu humoro supervenkas la ceterajn en la diversaj sezonoj kaj ligiĝas al unu el la bazaj elementoj kaj al unu el la kvar paroj rezultantaj el la kombino varma-malvarma, seka-malseka. Ĉi tie nigra galo, superrega en aŭtuno, estas eksplicite identigita kiel kaŭzo de malariaj kvartanaj febroj kaj de ilia pli longa daŭro, ĉar tiu ĉi likvaĵo estas pli viskeca, sekve pli persiste algluiĝema.

[2] Pri Hipokrato, vidu ĉe: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Hipokrato*. Pri la hipokratskola kaj posta medicina tradicio pri nigra galo kaj melankolio, vidu la eseon de B. Centrone, *Alle radici della melancolia. Aristotele e il Problema XXX, 1*, en *Figure della melancolia*, red. S. Bassi, M.A. Galanti, V. Serio, 2020, ĉapitro 1; G. Minois, G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003, ĉapitro 1.

[3] Vidu Hipokrato, Aeroj, akvoj, lokoj 10; Epidemioj, III.

[4] En *De natura hominis*, verko kies atribuo al Hipokrato estis pridiskutata en antikva epoko: Aristotelo atribuis ĝin al Polibo, laŭtradicie konsiderata bofilo de Hipokrato, dum la kuracisto Galeno, en komento atribuas ĝin al Hipokrato. Nuntempe la verko estas atribuita al Polibo.

Ĉirkaŭ 400 a.K. la kvarparta skemo stabiliĝas pli klare: nigra galo apartiĝas kiel specifa humoro. Tamen, ankoraŭ ne estas tiom klare kiel oni alvenis al tiu konkludo; el kuracista vidpunkto, eble temis pri la observo de nigraj korpaj eligitaĵoj (vomaĵo, fekaĵo, urino) ligitaj al diversaj malsanoj. Laŭ kelkaj verkoj de la hipokrata korpuso, ĝi devenus el la sangoputrado kaŭzita de la galo[5]. La neceso aldoni kvaran humoron al la skemo eble ŝuldiĝas ankaŭ al la bezono harmoniigi la skemon surbaze de elementoj-sezonoj-kvalitoj. Ankoraŭ en la dua jarcento p.K., la kuracisto Galeno[6] sentas la bezonon aparte pruvi la ekziston de tiu ĉi specifa humoro[7]. La pluevoluo de humorteorio sur medicinaj bazoj kondukis al la identigo de nigra galo unue kiel aparta korpa likvaĵo kaj kaŭzo de dumtempaj malsanoj, sed nur poste kiel aparta karaktera tipo. La "malkovro" pri la nigra galo kiel humoro supozeble venis el la kunfandiĝo inter konkreta kuracista observado de korpaj likvaĵoj en specifaj malsankondiĉoj – ligeblaj al deprimiĝo kaj psiĥa elĉerpiĝo –, kaj lingva kaj metafora uzo de la adjektivo "nigra" kiel "obskura, malbonaŭgura", sed ankaŭ kiel koloro ligita al kernaj korpaj organoj kaj ankaŭ al mensaj funkcioj. Indas ankaŭ memorigi, ke *χολή*, galo, jam havis metaforan signifon en epoko pli frua ol la hipokrataj verkoj[8].

Paradokse, eblas konkludi, ke melankolio, unue kiel malsankondiĉo, poste kiel stabila temperamento, kaj la melankoliulo kiel karaktera tipo naskiĝis kaj firmiĝis post la terminoj kiuj difinas ĝin.

II
La aristotela Problemo XXX, 1 kaj ĝia posta interpreto: la transiro de melankolio el elstara trajto al morala difekto

En la verkoj de la filozofo Aristotelo[9], kaj aparte en *Problemo XXX, 1. Kial ĉiuj eksterordinaraj homoj estas melankoliuloj* – fakte atribuebla al lia disĉiplo Teofrasto[10] –, melankolio estas pli detale pritraktata kiel identigmarko de specifa homa karaktero, aparte tipa de eksterordinaraj personecoj.

En aliaj aristotelaj verkoj, ne klaras, ĉu la uzo de vortoj ligeblaj al la melankolia sfero indikas nur transiran malsanstaton aŭ homan karakteron kun difinitaj kaj rekoneblaj trajtoj; ankaŭ en la menciita verko, *Problemo XXX, 1*, oni distingas inter la dumtempaj manifestiĝoj de eksceso de nigra galo kaj la stabila inklino rilata al la melankolia *temperamento*. Aristotelo (pli precize, la "pseŭdo-Aristotelo", aŭ Teofrasto, pli probable) originale kunmetas unuavide konfliktajn elementojn en harmoniigan teorion, kiu pravigas la esencan ligon inter genieco kaj melankolio: temas pri la teorio pri la laŭgrada varmiĝo aŭ malvarmiĝo de nigra galo. La kondiĉo de la melankoliulo estas ĉiuokaze nenormala, kiel nigra galo en si

[5] *Epidemioj*, 6.6.14.
[6] Pri Galeno, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Galeno_de_Pergamo*.
[7] Vidu *De atra bile* 5.104.108.
[8] Pri pli fruaj uzoj de la terminoj ligitaj al melankolio, ekzemple en la arkaika lingvaĵo kaj en la homeraj poemoj, en Platono kaj Sofoklo, vidu la rekonstruon de B. Centrone, *Alle radici della melancolia. Aristotele e il Problema XXX, 1*, en *Figure della melancolia*, red. S. Bassi, M.A. Galanti, V. Serio, 2020, pp. 20-21.
[9] Pri Aristotelo, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Aristotelo*; pri Teofrasto, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Teofrasto.*
[10] B. Centrone, *Alle radici della melancolia. Aristotele e il Problema XXX, 1*, en *Figure della melancolia*, red. S. Bassi, M.A. Galanti, V. Serio, 2020, pp. 22-27; id. (red.), [Aristotelo], *Problema XXX, 1. Perché tutti gli uomini straordinari sono melancolici*, 2018.

mem, kapabla rapide kaj ekscese varmiĝi. Nigra galo, nature malvarma, kiam ĝi cirkulas en la homa korpo eksceskvante, povas kaŭzi apopleksion, torporon, malkuraĝigon, angoron; kiam ĝi tro varmiĝas, male, ĝi estigas ekstazajn statojn, haŭtajn erupciojn kaj aliajn similajn afekciojn. En tiuj ĉi kazoj, povas temi pri dumtempaj statoj kaj transiraj afekcioj, sed malsamaj temperaturaj kondiĉoj povas eĉ determini homan karakteron. La subjektoj en kiuj nigra galo estas abunda kaj malvarma, havas malrapidan rezonadkapablon; tiuj, en kiuj male nigra galo estas abunda kaj varma, facile ekscitiĝas, emas al seksa volupto, estas facilanimaj kaj parolemaj. Fine, se la varmeco mildiĝas ekvilibre, la melankoliuloj montriĝas pli raciaj, pli saĝaj, kaj elstaraj en la kultura, arta kaj politika kampoj. Se la varmeco proksimas al la intelektaj funkcioj, estiĝas ekstazformoj kaj inspiro tipaj de aŭguristoj.

Sume, la samtempa kunekzisto de eksterordinaraj kvalitoj en pozitiva senco kaj de malsansimptomoj kaŭzitaj de melankolio eblas, surbaze de tiu ĉi teorio pri diversgrada varmiĝo kaj malvarmiĝo de nigra galo. La eksterordinareco ne ŝuldiĝas al la malsanstato, sed al la melankolia *karaktero*. En *Problemo XXX, 1*, melankolio iĝas natura kondiĉo, kapabla influi kaj ŝanĝi la karakteron, tamen nenormala kondiĉo, ĉar nigra galo estas nenormala elemento en si mem (pro la rapida varmiĝemo, spite la malvarman naturon). Se nigra galo ekvilibre varmiĝas, ĝi estigas eksterordinarajn personecojn; se ĝi ekscese varmiĝas, ĝi degenerigas la karakteran kondiĉon en malsana direkto.

Ĝis la unua jarcento p.K. melankolio, krom rilate al patologiaj trajtoj, konservis la prestiĝan signifon kiun la aristotela *Problemo XXX, 1* atribuis al ĝi: ĝi estas specifa trajto de elstaraj homoj.

Laŭ la stoika filozofio[11], ĝi certe estas malsano, sed malsano konsiderata kiel “negativa privilegio de la saĝulo”. Kelkaj igas ĝin eĉ normala homa inklino: “Mi estas homo, jen kialo por esti malĝoja”, konstatas Menandro[12]. En la unua jarcento a.K. la kuracisto Asklepiado el Bitinio[13], transloĝiĝinta al Romo, vidas en deprimstatoj komencon de mensa malordo: furiozo kaj tristeco estas kronikaj formoj de malregula imagopovo. La kuracado kiun li proponas estas precipe psiĥa: vojaĝoj, muziko, agrablaj interparoloj, sed ankaŭ banado, masaĝado, modera korpa ekzercado: temas pri la sama terapio kiun sugestas en la unua jarcento p.K. Menodoto el Nikomedio, kiu rekomendas kuracadon per heleboro, al kiu oni atribuis la econ pluevoluigi inteligentecon kaj kuraci frenezecon.

En la dua jarcento p.K., la bildo de melankolio jam rimarkeble perdis sian antaŭan prestiĝon. Aŭlo Gelio[14], en siaj *Atikaj Noktoj*, primokas ĉion, kion li konsideras laŭmoda artifiko, tipa de intelektuloj[15]:

Dirindas tamen, ke tiu ĉi deprimstato nomata “atrabilo” ne frapas mizerajn aŭ malnoblajn subjektojn; siamaniere, ĝi estas heroa malsano, kiu kuraĝigas diri la veron, senpripenseme kaj senmezure.

La kuracisto Areteo de Kapadocio[16] priskribas melankolion per la trajtoj de tio, kion ni hodiaŭ nomus anksia deprimiĝo[17]:

---

[11] Pri Stoikismo, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Stoikismo.*
[12] Pri Menandro, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Menandro*.
[13] Pri Asklepiado el Bitinio, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Asklepiado_el_Bitinio*.
[14] Pri Aŭlo Gelio, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/A%C5%ADlo_Gelio*.
[15] Aŭlo Gelio, *Atikaj Noktoj*, II, VII, 4.
[16] Pri Areteo de Kapadocio, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Areteo_de_Kapadocio*.
[17] Citita de A. Solomon, *The noonday demon: an atlas of depression*, 2001, kaj de G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003, ĉapitro 1.

Melankoliulo izoliĝas; li timas persekuton kaj malliberigon; lin turmentas superstiĉoj; li teruriĝas; li kredas realaj siajn fantomojn; li malbenas la vivon kaj deziras la morton. Li abrupte vekiĝas kaj sentas sin tre laca. En kelkaj kazoj, deprimiĝo aspektas kiel manio: la pacientoj estas daŭre obsedataj de la sama ideo kaj povas esti samtempe deprimiĝintaj kaj energiplenaj.

Melankolio estas malsano de maljunuloj, de maldikuloj, de malgajuloj, aldonas Areteo, kiu kredas povi helpi la pacientojn priskribante ilian malsanon kaj konsilante al ili manĝadon de rubusoj kaj piroj, aldone al ioma seksumado. Same, alia kuracisto, Arĥigeno de Apameo, vidas en melankolio ankaŭ specon de mania malsano, komencon de frenezeco, akompanata de instinktaj timoj, vizioj, tendenco al sinmortigo, al hommalamo, al avareco, al glutemo; la melankoliulo estas maldika; li havas haŭtajn problemojn kaj malbonodoran elspiron. En la tria jarcento verko erare atribuita al Sorano de Efezo[18] difinas la melankoliulon "ruza, avida, deprimiĝinta, hommalama kaj timema"[19].

Oni transiris preskaŭ nesenseble de medicino al moralo: vivmalsano ne estas nur rimarkinda psiĥa kaj korpa malsano, sed ankaŭ socia manko. La grundo pretas por la demonigo de melankolio kaj ĝia identigo kun peko[20].

III
La kristana demonigo de vivmalsano

Orientita al la transmonda eterna vivo, kristanismo havas esencan inklinon konsideri la surteran vivon kiel purigan elprovon, "valo de larmoj" kies trairo kondukos al eterna feliĉo. Vivo estas ekzila tempo, klarigas Sankta Paŭlo[21]; morto markas la elprovfinon kaj bona kristano povas nur bondeziri al si mem ĝian rapidan alvenon. Tiu ĉi mondo estas pereiga mondo, apartenanta al la Diablo, kie la spirito devas eterne kontraŭbatali la karnon, konsidero kiu kondukas Origenon al la aserto laŭ kiu, je nia naskiĝdatreveno, ni ne devus ĝoji, sed plori.

Tamen, malespero iĝas abrupte morala kulpo, kies respondeculo estas la Diablo, kiu, ekde la prapeko, perturbas la homan ekziston. La kristanismo sekve kontraŭbatalos tiun ĉi demonigitan vivmalsanon, kiun kristanaj aŭtoroj poste nomos, latinlingve, *acedia*.

Tiun ĉi stagnigan, distreman, elĉerpan, depriman sentogamon rekte spertis kaj detale priskribis Evagrio el Ponto[22] (345–399), monaĥo retiriĝinta por dek ses jaroj en la egiptan dezerton survoje al spirita perfektiĝo. La greka vorto kiu komence difinis tian senton, *ακηδία* (poste *acedia* en la latina), enhavas la nean prefikson *ἀ-* kaj la vorton *κῆδος* ("zorgemo"). Tia ideo pri "nezorgemo" estis jam konata en la klasika epoko, sed ĝi akiras novan nuancon en la kristana medio[23].

---

[18] Pri Sorano de Efezo, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Sorano_de_Efezo.*

[19] Citita de R. Klibansky, E. Panofsky, F. Saxl, *Saturn and Melancholy. Studies in the History of Natural Philosophy Religion and Art*, 1964, p. 62, kaj de G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003, ĉapitro 1.

[20] G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003, p.34.

[21] 2 Kor. 5, 8.

[22] Pri Evagrio, vidu: https://eo.wikipedia.org/wiki/Evagrio_de_Ponto.

[23] Etimologio legebla ĉe la reta versio de la vortaro Merriam-Webster: *https://www.merriam-webster.com/dictionary/acedia#:%7E:text=%22Acedia%22%20comes%20from%20a%20combination,%22deadly%20sin%22%20of%20sloth.* La plej ampleksa trarigardo pri la evoluo de tiu ĉi koncepto tra la jarcentoj legeblas en G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003. Aparte la ĉapitro 2 estas tre interesa, kaj enhavas plurajn referencojn al legindaj fontoj.

Evagrio donis strukturon al la t.n. doktrino pri la *pereigaj pekoj*, katalogo de la plej danĝeraj malvirtoj[24]: fiero, envio, avareco, kolero, volupto, glutemo, malgajeco, kaj la lasta, difinebla kiel "malfokusiĝemo", "malviglemo". Tiu ĉi lasta koncepto – la oka, kiu poste miksiĝis kun tristeco – enhavas plurajn apartajn facetojn, malfacile tradukeblajn ekster la origina grekdevena vorto.

Difinita de Evagrio kiel anima atonio, ĝi estas kompleksa, paradoksa malbonfarto, kiu kutimas ataki la ermiton ĉirkaŭ tagmezon. La asketo, febligita de la strikta disciplino kaj de la varmeco, komplete malkuraĝiĝas: ĉio ŝajnas stagna kaj senmova, en la senombra, varmega horo; enuo kaj naŭzo superregas; menso distriĝas, ekvagadas; delirumado kaj vizioj obsedemas la menson de la monaĥo, foje eĉ kun memdetruemaj sekvoj.

Ofte manifestiĝas torpora duondormo, dum kiu la animo estas pli facile atakebla de diversspecaj tentoj kaj obsedoj, aparte de erotikaj pensoj. Laŭ Paladio el Helenopolo[25], unu el liaj plej fidelaj disĉiploj, Evagrio mem decidis retiriĝi en la dezerton, aparte por kontraŭstari sian seksemon, inklinon kiu fakte forlasis lin nur iom antaŭ la morto, kiel Evagrio mem konfesas al siaj disĉiploj, parolante pri sia spirita itinero.

Malantaŭ tiuj ĉi diversspecaj turmentoj kaŝiĝas la t.n. *tagmeza demono*, kiu atakas la preĝantan izolitan monaĥon inter la deka matene kaj la dua posttagmeze, profitante lian korpan feblecon por instigi en li naŭzon pri la asketa kondiĉo. En kopta biografio de Evagrio legeblas, ke li mem spertis viziton de la tagmeza demono per halucina stato[26]:

Tri diabloj iam iris al li sub formo de eklezaj ministroj en la tagmeza varmeco, maskovestitaj, tiel ke neniu rekonu ilin.

Aliaj tekstoj priskribas tion kun granda precizeco:

Je la tria horo, la malvigliga demono ektremigas nin, kapdolorigas nin, eĉ dolorigas niajn viscerojn [...] Kiam li preĝas, la Diablo glitigas lin en dormon kaj disŝiras ĉiun versiklon per neoportunaj obsedoj.

Tagmezo, senombra horo, transira horo, havis religian signifon, kaj oni konsideris ĝin la momento de la reveno de la mortintoj, kiuj ne projekcias ombrojn. La tradicio pri supernaturaj estaĵoj kiuj manifestiĝas tiuhore, havas tre antikvajn radikojn[27], ekde la klasika mitologio (satirusoj, nimfoj, sirenoj[28] ktp) ĝis la Psalmo 91 en la Malnova Testamento[29]. Pli specife, la *tagmeza demono* klopodas eksciti la monaĥojn, por provoki en ili naŭzon rilate al ilia memelektita vivkondiĉo kaj al la vojo al spirita perfekteco.

Aldone al intensaj priskriboj de halucinaj statoj, en la tradicio de la *Apophthegmata Patrum*, aŭ *Diroj de la Dezertaj Patroj*, en kiun la vivo kaj agado de Evagrio enkadriĝas,

[24] La analizo kaj la kontraŭbatalo de la ok pereigaj pekoj okupas la plejparton de la verkaro de Evagrio. Ĉi tie konsulteblas liaj verkoj: *https://www.documentacatholicaomnia.eu/20_20_0345-0399-_Evagrius_Ponticus.html*
[25] En la *Historio Lausiaca*, dediĉita al la bizanca funkciulo Laŭzo, Paladio verkas, en la kvina jarcento p.K., historion de la orienta monaĥismo, kun referencoj al la vivo de la unua abato Antonio (251-356; konata ankaŭ kiel *la Granda*), konsiderata ĝia fondinto. La biografia rakonto pri la majstro de Paladio, Evagrio, troveblas en la 38-a ĉapitro de la verko.
[26] Citite de B. Forthomme, *De l'acédie monastique à 1''anxio-dépression. Histoire philosophique de la transformation d'un vice en pathologie*, Le Plessis-Robinson, Sanofi-Synthélabo, 2000, p. 528.
[27] Leginda estas la elvokiva trarigardo pri tiu ĉi temo trovebla en Roger Caillois, *Les démons de midi*, 1991.
[28] Aparte pri sirenoj, aliaj mitologiaj estaĵoj, kaj la tagmezo, vidu V. Teti, *Il vampiro e la melancolia: miti, storie, immaginazioni*, 2018, tria parto, ĉapitro I, subĉapitro 3, *Le sirene come figure vampiriche*.
[29] Psalmo 91, 6.

legeblas priskribo de la korpaj simptomoj de tiu ĉi diabla atako, vortumita kun tre klarvida analizkapablo: subita ektremo, kapdoloro, visceraj doloroj, daŭra dormema obsedado[30].

Estas interese, ke Paul Bourget en 2014 kaj Jean Guitton en 1955 prilumos nereligian interpreton pri la tagmeza demono, komparante ĝin kun la estiĝo de fortaj seksemaj impulsoj en matura aĝo, dum kiu samtempe manifestiĝas deprimiĝtendencoj[31].

Distriĝemo, maltrankviliĝemo, enuo, dormemo, aperas, kune kun malsato, ankaŭ en tre vigla priskribo, kiun lasis al ni alia egipta monaĥo, Nilo de Ankaro, aktiva en la kvina jarcento p.K., en kies verkaro senteblas la spuroj de Evagrio[32]:

La obsedata malsanulo fikse alrigardas la fenestron, kaj lia imagpovo elpensas por li fikcian vizitanton; je ĉiu porda knaro, li ekstaras; je ĉiu voĉbruo li kuras rigardi tra la fenestron; tamen, anstataŭ iri sustraten, li revenas al sia sidloko, konfuzita, preskaŭ sensensa.

Dum li legas, maltrankvileco interrompas lin, kaj li preskaŭ tuj endormiĝas; li frotas al si la okulojn dumane, li streĉas al si la fingrojn kaj, neglektante sian libron, li fikse alrigardas la muron; samtempe, li plenigas sian kapon per senutila nombrado, li nombras la paĝojn kaj la foliojn, kaj li fine refermas la libron kaj uzas ĝin kiel kusenon; li sekve falas en mallongan duondormon, el kiu li ricevas senton de senigo kaj de neeltenebla malsato.

La elstara monaĥo Johano Kasiano[33] (365–435) mem spertis la defiojn de la dezerta asketismo kaj alportis tiujn spertojn al la tiama latinlingva Okcidento. Lia agado manifestiĝis per fondo de du monaĥejoj en Marsejlo – inter kiuj tiu de Sankta Viktoro, kie troviĝas interalie liaj relikvoj –, kie li loĝis inter 410 kaj 435, kaj per verkado de teksto pri la organizado de la monaĥa vivo, *De institutis coenobiorum*, kie li listigas la ok malvirtojn kiuj minacas la monaĥojn, surbaze de la serio de Evagrio, alproksimigante malagademon (*acedia*) al la *taedium vitae*, la vivtedo de la klasika epoko. Kasiano ne konsideras tiun kondiĉon kiel malsanon ligitan al nigra galo, sed kiel pekon inspiritan de la Diablo, rilatan unuavice al malestimo al spiritaj virtoj. Tamen, ekster la kristana kunteksto, la agado de la tagmeza demono tre similas al deprimo[34], kiu kelkfoje povas konduki la monaĥon ĝis sinmortigo[35]:

Ekzistas ankaŭ alia speco de tristeco, pli abomena, kiu ne kondukas la kulpulon al pento kaj korekto de malvirtoj, sed al pereiga malespero: tia tristeco malpermesis al Kaino penti post sia fratmurdo kaj puŝis Judason pendumi sin pro malespero anstataŭ ol ripari la kaŭzitan damaĝon.

La kaŭzo povas esti kolero, seniluziigita espero, frustriĝo aŭ diabla interveno[36]:

La malico de la Malamiko abrupte subpremas nin per aflikto tia, ke ni eĉ ne sukcesas akcepti, per nia natura afableco, niajn plej karajn proksimulojn.

Paradokse, la perdo de fokuso kaŭzita de la tagmeza demono povas kaŝi sin ankaŭ malantaŭ troa aktiveco[37]; tial, Kasiano admonas ankaŭ pri ekscesa laboremo, ĉar eĉ malantaŭ sincera engaĝiĝemo povas kaŝiĝi diabla kaptilo.

[30] Tekstoj el la *Apophthegmata* estas menciitaj en B. Forthomme, *De l'acédie monastique à l'anxio-dépression: histoire philosophique de la transformation d'un vice en pathologie*, 2000, p. 582.
[31] P. Bourget, *Le démon de midi*, 1914; J. Guitton, *Amour humain; suivi de deux essais sur les relations de famille et sur le démon de midi*, 1955.
[32] Nilo de Ankaro, *De octo spiritibus malitiae*, cap. 14.
[33] Pri Johano Kasiano, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Kasiano.*
[34] Johano Kasiano, *De institutis coenobiorum*, IX.
[35] Johano Kasiano, *De institutis coenobiorum*, IX.
[36] Johano Kasiano, *De institutis coenobiorum*, IX.
[37] Johano Kasiano, *Consolationes*, IX, 6.

Konkludo
Melankolio, vivmalsano, acedia: aktualeco de antikvaj nocioj

La historio de la melankolio, *acedia*, deprimiĝo, vivmalsano, estas ne sinteze resumebla[38]: ĝi trairis diversajn kulturojn kaj lingvojn, transformiĝis, adaptiĝis al diversaj kuntekstoj kaj publikoj, ĉu kiel malsano kaŭzita de klimato kaj korpaj likvaĵoj, ĉu kiel morala manko, ĉu kiel peko, ĉu kiel diabla manifestiĝo, ĉu kiel mensa malsano, ĉu kiel simpla enuo aŭ malagademo, ĉu kiel kreiva fonto, ĉu kiel prismo kuniganta tiujn ĉi flankojn.

Post la teoria firmigo de flanke de Evagrio kaj Kasiano inter la kvara kaj la kvina jarcento, la vorto *acedia*, populariĝinta en la kristana medio, malaperis kaj reaperis plurfoje tra la jarcentoj. En la verkaro de la papo Gregorio la Unua[39] (540–604) nomata *la Granda* (aparte en la komentario pri la malnovtestamenta *Libro de Ijobo*), la serio de ok pereigaj pekoj laŭ la formulo unue de Evagrio kaj poste de Johano Kasiano iĝis serio de *sep* pekoj, ĉar *acedia* kunfandiĝis kun tristeco, sed verdire nur je supraĵa rigardo[40]. Kiel iama monaĥo, Gregorio bone memoris pri la antaŭa pekserio, sed provis adapti ĝin al alia, pli ĝenerala celpubliko, por kiu estis necesa la revortumo de antaŭaj konceptoj, verŝajne ne plu plene kompreneblaj (ankaŭ el la lingva vidpunkto: *acedia* estis grekdevena vorto, kaj en la latinligva Okcidento la greka lingvo estis tiutempe malpli kaj malpli konata). Sekve, tiu antikva nocio dispeciĝis en vortgalaksion rilatan al la sama antikva *acedia*, kiu daŭre sentigos sian ĉeeston, per pluraj transformiĝoj tra la jarcentoj ĝis la nuntempo.

Dum la jarcenta konsciiĝa procezo pri vivmalsano, la ermita orienta vivmodelo ofte funkciis kiel katalizilo. La anakoretoj retiriĝis dum jaroj en senliman malplenon, en kondiĉojn favorajn por estiĝo de tedo kaj memnaŭziĝo[41]. En *Les hommes ivres de Dieu*, Jacques Lacarrière substrekas kiel ankaŭ la ermitoj vivantaj en la dezerto priskribis la samajn trajtojn de la ekzista angoro raportita de samtempaj filozofoj kaj psiĥologoj.

La dezerta solulo de antaŭ jarcentoj suferas pro la sama vivmalsano kiun oni povas sperti en la dudekunua jarcento, kiel observas Bernard Forthomme en 2002[42]:

En kio acedia *estas moderna nocio? En la fakto ke ĝi frapas homojn kiuj laboras pri si mem, serĉante sian propran identecon. En nia socio, kie ni havas pli da tempo por pripensado, kunligiĝas*

---

[38] Ne eblas ĉi tie mencii la tre ampleksan bibliografion pri la temo, sekve mi konsilos nur studojn kiuj rolis aparte gravan rolon dum kaj post miaj doktoriĝaj esploroj, kaj pli lastatempajn studojn. Aldone al la jam menciitaj verkoj, unuavice G. Minois, *Histoire du mal de vivre. De la mélancolie à la dépression*, 2003, kaj al la tre ĝisdata volumo *Figure della melancolia*, red. S. Bassi, M.A. Galanti, V. Serio, 2020, legindas: R. Klibansky, E. Panofsky, F. Saxl, *Saturn and Melancholy. Studies in the History of Natural Philosophy Religion and Art*, 1964; Siegfried Wenzel, *The Sin of Sloth: Acedia in Medieval Thought and Literature*, 1967; Julia Kristeva, *Soleil noir. Dépression et mélancolie*, 1987; Peter Toohey, *Acedia in Late Classical Antiquity*, 1990; Jean Starobinski, *L'encre de la mélancolie*, 2012.

[39] Pri Gregorio la Unua, nomata la Granda, vidu: *https://eo.wikipedia.org/wiki/Gregorio_la_1-a.*

[40] La vorto *acedia* travivas nur en unu el la verkoj de Gregorio, kies atribuo al la papo estis longe pridebatata, la *Expositio in I Regum*. Vidu M.R. Spanò, *Sulla singolare vicenda di due scritti di Gregorio Magno: l'Expositio in I Regum e l'Expositio in Cantica Canticorum, Vetera Christianorum* 47, 2010, 309-324; M.R. Spanò, *Le Expositiones In I Regum e In Cantica Canticorum di Gregorio Magno: una storia comune, due esiti opposti*, in *"Tanti affetti in tal momento". Studi in onore di Giovanna Garbarino*, red. A. Balbo, F. Bessone, E. Malaspina, 2012.

[41] T.-M. Hamonic, *L'acédie et l'ennui spiritual selon saint Thomas, in Lennui: féconde mélancolie*, 1998.

[42] J. Lacarrière, *Les hommes ivres de Dieu*, 1961.

al tio kio, por la Egipta monaĥo, reprezentis distanciĝon malfacile imageblan hodiaŭ, tiun kun la kampara labormondo, je kiu li rezignis por dediĉi sin al la laboro pri si mem, meze de la dezerto. En nia epoko estas kvazaŭ la tuta socio tendencus labori pri si mem, kaj samtempe spertus tiun elprovon, tiuepoke konatan nur de monaĥo.

Estas legeblaj kelkaj pensinstigaj pripensoj pri la sentoj spertataj dum la pandemia tempo. Ĝenerale, oni parolis vaste pri langvoro[43], inercio, deprimiĝo, velko; rimarkindas tamen, ke aperis fakaj artikoloj kiuj komparis aktualajn internajn statojn kun la sentoj kiujn asketoj spertis en la soleco de siaj ĉeloj, menciante laŭlitere la vorton *acedia*, kun eksplicita referenco al la monaĥa sperto[44].

Estas pluraj diferencoj inter la kunteksto, tempaj, materiaj, kulturaj, spiritaj inter la nuna kaj la tiama kuntekstoj. La pasinto kaj la nuntempo memkompreneble ne estas kompareblaj. Tamen, memkompreneble prikonsiderante la diversajn kuntekstojn kaj fonojn en kiuj ili estis ellaboritaj kaj teoriigitaj, tiaj konoj povas kontribui pliriĉigi la disponeblan emocian vortprovizon kaj helpi plifortigi la kapablon alfronti malfacilajn emociajn statojn, ĉar difini ion estas grava paŝo por pritrakti ion konscie.

[43] Mi menciu ĉi tie anglalingvan artikolon aperintan ĉe *The New York Times*: *https://www.nytimes.com/2021/04/19/well/mind/covid-mental-health-languishing.html* kaj itallingvan artikolon apertintan ĉe la retgazeto *Il Post*, kiu enhavas plurajn interesajn referencojn pri aliaj artikoloj kaj studoj pri la longdaŭraj mensaj efikoj de la pandemio: *https://www.ilpost.it/2021/04/29/psicologia-illanguidimento/*

[44] Ekzemple, aparte menciindas Jonathan L. Zecker, *Acedia: the lost name for the emotion we're all feeling right now*, aperinta en aŭgusto 2020: *https://theconversation.com/acedia-the-lost-name-for-the-emotion-were-all-feeling-right-now-144058* Tie troveblas ankaŭ referencoj al aliaj interesaj artikoloj.

Ĉu ekzistas malbono en antikvaj fabeloj?

Anna Striganova

Anna naskiĝis en Moskvo, en 1987. Esperantistiĝis en 2008. Ŝi estas bakalaŭro pri ĵurnalismo, magistro pri filologio, laboras ĉe la filologia fakultato de Rusia universitato de amikeco de popoloj (RUDN), okupiĝas pri esploroj de literaturo, mitoj kaj fabeloj, estas aŭtoro de pluraj sciencaj artikoloj kaj preparas por la defendo doktoran disertacion. Anna verkas ankaŭ beletron en la rusa kaj originale en Esperanto. Kelkaj ŝiaj libroj trafis furorlistojn de la Libroservo de UEA. En aprilo 2017 ŝi iĝis kunredaktoro de la revuo *Esperanto*. Anna ofte prelegas en Esperanto kaj en la rusa dum sciencaj konferencoj, Esperanto-renkontiĝoj kaj Lingvaj Festivaloj. En la jaroj 2019, 2020 kaj 2021 kunredaktis la IKU-Libron. Estas ofta preleganto de la Scienca Kafejo, en la jaro 2016 estis IKU-preleganto, en la jaro 2019 – SUS-preleganto. Kune kun Dmitrij Ŝevĉenko nuntempe ŝi gvidas universitatan kurson de Esperanto kaj aktive kunlaboras en la Esperanto-eldonejo "Impeto".

Ĉu ekzistas malbono en antikvaj fabeloj?

La plej antikvaj fabeloj de ĉiuj popoloj en nia mondo similas: preskaŭ samas temoj, herooj kaj iliaj agoj. Sed tia simileco tute ne estas iu antikva enigmo. Pro la malfacileco de la ĉiutaga vivo kaj senĉesa neceso batali pro sia vivo, antikvaj homoj havis tre facilan modelon de la mondo kaj tre pragmatikan rigardon al ĉio ĉirkaŭanta ilin. La fabelo, la unua literatura ĝenro de la homa mondo, naskiĝis kiel provo priskribi la mondon per sola vere komprenebla imago, do per si mem: ĉion homigi, aldoni homajn trajtojn kaj celojn al ĉio ne tiom bone komprenebla. Kaj jen samaj fabeloj aperis en la mondo, ĉie sedepende de loko, klimato kaj vivkondiĉoj, homoj konis morton, saton kaj malsaton, varmon kaj malvarmon, tagon kaj nokton, sunon super sia kapo. Kaj homigante ilin por pli bone kompreni kreis fabelojn. Jen kial same agis la plej antikvaj herooj, Ĉar ĉie same agas malsato, morto, kaj ankaŭ la viviga suno agas same. Oni diras, ke en antikvaj tempoj ne ekzistis malbono. Kaj, kredu min, tio estas vero! Niaj filozofiaj kategorioj de bono kaj malbono ne estis konataj al la antikva homo. Protagonisto de antikva fabelo povas agi malmorale kaj eĉ terure. Tiel la reĝo Artur ordonas kolekti bebojn, naskitajn dum unu tago, sur ŝipon kaj dronigi ĝin. Tiel grekaj dioj senkompate kaj maljuste mortigas ofte noblajn titanojn. Unu sama heroo depende de la fabelo povas esti kaj protagonisto kaj antagonisto. Do ne ekzistas filozofiaj bono kaj malbono.

Ekzistas utilo kaj malutilo de tiu, sur kies flanko estas la rakontanto. Por longaj jarcentoj ĝuste utilo estos la gvidanta stelo en ĉiu popola fabelo: utilo por homo, tribo, popolo. Sed tamen, legante antikvajn fabelojn ni jen kaj jen renkontas en fabeloj drakojn el akva profundo, sorĉistinojn el lando de eterna vintro, timigajn fantomojn en nokta mallumo. Kaj ili timigas, eĉ ne farante malbonon. Moderna leganto povas vidi ioman maljustecon en tio: la estaĵo faris nenion malbonan sed ĝi estas timiga, netolerinda, mortinda. Kaj ĉiam tiaj estaĵoj apartenas al akvo, vintro, nokto. Ĉu tio estas malbono de antikvaj fabeloj? Sed kial? Krom la antitezo "utilo/malutilo" ni eĉ pli klare vidas alian antitezon "konata/ ne konata". Homaj senformaj timoj kaj danĝeroj, kies devenon homo ankoraŭ ne komprenis, estis metitaj de li en la plej nekonatan spacon. En malproksiman akvon, ĉar la homo dume ne konstruis boatojn, en vintron ĉar pro manko de bonaj vestoj homoj ne vojaĝis malproksimen vintre, en nokton ĉar nokte pli danĝeras bestoj kaj mallumo helpas al ili. Do pri nekonata spaco, kiun ni nun erare komparas kun malbono, legante antikvajn fabelojn, mi ŝatus rakonti ĉi-prezente. Pri Nekonato kaj elirintaj el ĝi kaj jam tre bone konataj al ni Neĝa Reĝino, drako, vampiroj, troloj kaj multaj aliaj estaĵoj.

Scienca Universitata Sesio

37-a sesio
Komuna Esperanto-kongreso:
germana, pola, fervojista
21 – 24 de majo 2021

Ida Stria

Ida Stria (1986) estas doktoro pri aplikata lingvistiko kun specialiĝo pri interlingvistiko (2016). Dum la doktoraj studoj ŝi eklernis Esperanton, kiun ŝi analizis en sia disertaĵo. Ŝi magistriĝis pri etnolingvistiko kaj pri la sveda lingvo kaj diplomiĝis pri interlingvistiko en Poznań. Ŝi laboras kiel universitata instruistino de la sveda lingvo en Varsovio, Pollando, kaj esploras Esperanton enkadre de kultura lingvistiko.

La nordĝermanaj lingvoj: karakterizaĵoj, deveno kaj vario

La ĉapitro donas superrigardon pri la nordĝermanaj / nordiaj lingvoj (t.e. la islanda, la feroa kaj la skandinaviaj lingvoj). La celo estas prezenti iliajn originon, varion kaj ĉefajn trajtojn kaj grupinternajn diferencojn en historia perspektivo.

La nordia aŭ skandinava lingvaro estas la norda branĉo de la ĝermanaj lingvoj, kiuj siavice devenas de la hindeŭropa pralingvo. Ĉirkaŭ 500 a.K. la praĝermana apartiĝis de la hindeŭropa lingvo. En la jaroj 300 a.K. – 300 p.K. okazis probable la disigo de la praĝermana lingvo kaj aperis dialektoj de ĝi. Jam ĉirkaŭ 100 p.K. oni povas paroli pri aparta norda grupo.

De la hindeŭropa pralingvo al la ĝermana pralingvo

La praĝermana lingvo estas distingebla de la hindeŭropa pralingvo pere de ses ecoj – kvin gramatikaj kaj unu leksika, kiuj kune donas al ĝi formon. Unue, eĉ ĝis 30% de la baza vortprovizo de la ĝermana lingvaro ne estas hindeŭropdevenaj. Sciencistoj delonge diskutas, de kiu lingvofamilio venas vortoj kiel ‘trinki’ (germ. *trinken*, ang. *drink*, sv. *dricka*), ‘kuri’ (germ. *laufen*, ang. *leap*[1], isl. *hlaupa*), ‘ŝildo’ (germ. *Schild*, ang. *shield*, malnovisl. *skjǫldr*) aŭ ‘maro’ (germ. *See*, ang. *sea*, nid. *zee*, sv. *sjö*[2]) kaj ‘angilo’ (germ. *Aal*, ang. *eel*). Ĉar la hindeŭropanoj estis ĉefe agrikultura popolo, la ĝermanoj pruntis multe da bezonata vortprovizo ligita kun maro kaj navigado de iu gento nekonata ĝis nun.

[1] La signifoj kompreneble ŝanĝiĝas tra la tempo; ĉi tie oni donas formojn, kiuj etimologie estas la sama vorto.
[2] Samtempe ekzistas paralele formo hindeŭropa *Meer* en la germana.

Due, la hindeŭropa lingvo havis plej probable liberan kaj moveblan akcenton, kiu en la praĝermana lingvo troviĝis sur la unua silabo en la vorto. La sonsistemo de la ĝermana lingvaro diverĝis de la hindeŭropa en pliaj manieroj. La plej gravan regulecon priskribis Jakob Grimm: I hindeŭropaj senvoĉaj plozivoj iĝis senvoĉaj aspiratoj, II voĉaj plozivoj iĝis senvoĉaj plozivoj, III voĉaj aspiratoj iĝis voĉaj plozivoj.

hindeŭropa (rekonstruo)		ĝermana
*p, *t, *k	→	f, Þ, x[3]
*b, *d, *g	→	p, t, k
*b^h, *d^h, *g^h	→	b, d, g

Tabelo 1 Leĝo de Grimm (simpligita)

Ekzemple:

'fiŝo' **piskos* → pĝerm. **fiskaz* → sv. *fisk*, germ. *Fisch*, ang. *fish*; kp pol. *piskorz*

'manĝi' **ed-* → pĝerm. **et-an* → sv. *äta*, germ. *essen*, ang. *eat*
'grajno' **grno-* → pĝerm. **kurna* → sv. *korn*, germ. *Korn*, ang. corn, por. pol. *ziarno*

'preni, porti' **bherō* → pĝerm. **bera* → sv. *bära*, germ. *ge-bären*, ang. *bear*
'pordo' **dhur-* → pĝerm. **ður-* → sv. *dörr*, germ. *Tür*, ang. *door*

La regulo de Grimm ne estas tamen senescepta kaj pli postaj sonŝanĝoj povas kovri ĝian agon. Ekzemple, ĝi ne havas efikon sur senvoĉaj konsonantoj post frotsonoj (frikativoj):

'stari' pol. *stać* kp kun isl. ***st**anda*
'pugno' pol. *pięść* kp kun ang. *Fi**st***

La leĝon de Grimm oni ne povas trakti sen mencii la leĝon de Verner, kiu klarigas ŝajne kontraŭgrimajn evoluojn: *f, þ, x* el la unua etapo de la sonŝanĝoj laŭ la regulo de Grimm kaj *s* ŝanĝiĝas al *b, d, g* kaj *z* post neakcentita silabo (neniam en la unua silabo). Tio klarigas, kial **ph*$_2$*tḗr* 'patro' disvolviĝas al pgerm. **fadēr* anstataŭ **faþēr*.

Plie, la ĝermana elmontras ecojn, kiuj ne aperas regule kaj samtempe en aliaj hindeŭropaj lingvoj: la tielnomatan "fortan" konjugacion pere de regulaj sonŝanĝoj ene de verboj (kp ang. *dr**i**nk* – *dr**a**nk* – *dr**u**nk*), la "malfortan" konjugacion pere de denta verbfinaĵo (ang. *cook-**ed***, germ. *koch-**te***, sv. *koka-**de***) kaj la "malfortan" deklinacion de adjektivoj (adjektivo sendepende de la genro de substantivo havas saman finaĵon, ekz. post difinita artikolo, kiel sv. *den vackr**a** flickan* 'la bela knabino', *det vackr**a** huset* 'la bela domo').

De la ĝermana pralingvo al la pranordia

Inter 300 a.K. kaj 300 p.K. daŭras migradoj de popoloj, kio rezultigas kreskantan individuecon de unuopaj dialektoj. Jam en la 3a jc. a.K. formiĝas grupoj de ĝermanidoj:

---

[3] La signoj *Þ* kaj *ð* signifas, respektive, senvoĉan dentan frikativon (kiel *th* en la angla *thin*) kaj ĝian voĉan varianton (la angla *this*), *x* estas ekvivalento de la Esperanta *ĥ* (senvoĉa velara frikativo).

- nordĝermanaj (nordiaj; la nomo "skandinavaj" efektive kovras nur la danan, la norvegan kaj la svedan),
- orientĝermanaj (la gota kaj aliaj malpli konataj; la tuta branĉo formortinta),
- okcidentĝermanaj – dialekta kontinuo[4] de tri larĝaj grupoj:
    - nordmaraj ĝermanoj (de ĉi tiu grupo la frisa, la angla)
    - Weser-Rejno-ĝermanoj (la nederlanda)
    - Elbo-ĝermanoj (la altgermana)

La nordĝermanaj lingvoj daŭrigis la tipe ĝermanan vokalŝanĝan procezon nomatan *umlaŭto*[5] aldonante propran tipon: u-umlaŭton (ekz. en singularo *land* 'lando', ŝanĝiĝas en pluralo al *lönd* en la islanda; tiu formo devenas de la pranordia **landu*). Samtempe tiu ĉi lingvaro plie diverĝis fonologie de la antaŭulo. Tre videblaj estas du procezoj: rompiĝo kaj perdo de komencaj *j-* kaj *w-*. La unua okazis ĉe mallongaj akcentataj *e*, kiuj rompiĝis en *ia* aŭ *io*, ekz. (*eka → iak →* sv. *jag* 'mi', kp germ. *ich*, ned. *ik; *erðu → iorþ →* sv. *jord* 'tero', kp ang. earth, germ. *Erde*). La elizio de la komencaj *j-* kaj *w-* okazis antaŭ rondigitaj vokaloj (komparu ang. *year*, germ. *Jahr* kaj sv. *år* ; ang. *wool*, germ. *Wolle* kaj sv. *ull*).

Ankaŭ gramatike estas la nordiaj lingvoj iom specialaj. Nur tiu ĉi branĉo konservas tre malnovan, ĉar ankoraŭ hindeŭropan posed-refleksivan pronomon (t.e. 'sia' kontraŭ la poseda 'mia' kaj la refleksiva 'si'), kiu ne plu ekzistas en la nuntempaj okcidentĝermanaj lingvoj. La lingvaro ankaŭ evoluigis novan verboformon, kiu enhavis jam refleksivan pronomon: *kalla* 'nomi' + sik (acc) 'sin' → malnovisl. *kalla-sk* (isl. *kallast*) aŭ *kalla-ss* (sv. *kallas*)[6]. Sed evidente la plej originala estas la poststarigita, sufiksa difinita artikolo (ekz. isl. *maður* 'homo', *maður-inn* 'la homo').

Dividoj de la nordiaj lingvoj

Post 800 p.K. la nordia lingvaro dividiĝas en du grupojn: okcidenta skandinava (malnovnorvega kaj poste insulaj nordiaj lingvoj) kaj orienta skandinava (la sveda, la dana kaj la formortinta malnova gotlanda). La lingvoj daŭre estas reciproke kompreneblaj; ilia divido baziĝas sur kelkaj fonologiaj diferencoj. En la okcidenta grupo la umlaŭto estas pli forta kaj la konsonantaj grupoj *mp*, *nt*, *kp* asimiliĝas al ĝemelaj paroj *pp*, *tt*, *kk* (sv. *bänk* kaj isl. *bekkr* 'benko', sv. *kamp* kaj isl. *kapp* 'lukto'), en la orienta grupo (sveda kaj dana) la rompiĝo estas pli forta, konserviĝas la komenca *vr-* (sv. *vred* kaj isl. *reiðr* 'kolera') kaj multaj diftongoj iĝas monoftongoj (sv. *öga* kaj isl. *auga* 'okulo', sv. *sten* kaj isl. *steinn* 'ŝtono').

La dua divido ekestas post la jaro 1200 pro la enormaj fonologiaj ŝanĝiĝoj en la dana, kiuj rompas la interkomprenon inter la suda (la dana) kaj la norda grupo (ĉiuj aliaj nordiaj lingvoj). Vortfine vokaloj malplifortiĝas tiel, ke ekestas ŝvao (t.e. meza centra vokalo /ə/). Konsonantoj *p*, *t*, *k* post vokalo ŝanĝiĝas al *b*, *d*, *g* (sv. *gata* kaj da. *gade* 'strato', sv. *kaka* kaj da. *kage* 'kuko'). Plie, la dana plej frue inter la kontinentaj lingvoj simpligas sian fleksian sistemon.

---

[4] La situacio kiam ekzistas dialektoj A, B, C de unu lingvo kaj A kaj B estas interkompreneblaj samkiel B kaj C, tamen ne A kaj C. Alivorte, la najbaraj dialektoj estas interkompreneblaj, sed ju pli granda distanco, des malpli granda interkompreniĝo.

[5] Oni kutime asocias umlaŭton kun umlaŭtaj literoj kiel *ö*; ili fakte estas postrestaĵo de la procezo de regulaj vokalŝanĝoj sub influo de vokalo en sekvanta silabo. Komunaj ĝermanaj estas i-umlaŭto kaj a-umlaŭto. Oni devas distingi umlaŭton de ablaŭto, kiu estas regula ŝanĝo de vokalo kondiĉita gramatike (ne fonologie), ekz. forta deklinacio de verboj en la ĝermana lingvaro.

[6] Spuro en la angla: *bask* 'sunumi, ripozi en la suno', pranord. *baða sik* 'bani sin'.

Pliaj ŝanĝiĝoj okazas jam ekde la 14a jc., tamen nur post 1500 ili estas sufiĉe disvolvitaj por enkonduki la trian dividon: en lingvojn insulajn (islanda, feroa) kaj kontinentajn (nordaj: sveda kaj norvega kaj suda dana). La ĉefa diferenco inter la du grupoj estas mankoj de antaŭstarigita difinita artikolo kaj tuta manko de nedifinita artikolo en la insulaj lingvoj. La fonologiaj diferencoj estas multaj kaj ili estas prezentataj en la sekva sekcio.

<table>
<tr><td rowspan="2">post 800</td><td>okcidentaj</td><td colspan="2">orientaj</td></tr>
<tr><td>islanda, feroa, norvega
umlaŭto
asimilado mp, nt, nk → pp, tt, kk</td><td colspan="2">sveda, dana
rompiĝo
komenca vr- konservita
perdo de diftongoj
steinn → sten</td></tr>
<tr><td rowspan="2">post 1200</td><td>nordaj</td><td colspan="2">suda</td></tr>
<tr><td>islanda, feroa, norvega
sveda</td><td colspan="2">dana
finvorta vokalo reduktita al ŝvao
p, t, k postvokale → b, d, g
simpligo de fleksio</td></tr>
<tr><td rowspan="3">post 1500</td><td>insulaj</td><td colspan="2">kontinentaj/skandinaviaj</td></tr>
<tr><td rowspan="2">islanda, feroa
manko de antaŭstarigita difinita artikolo
manko de nedifinita artikolo</td><td>nordaj</td><td>suda</td></tr>
<tr><td>norvega, sveda</td><td>dana</td></tr>
</table>

Kontinentaj kaj insulaj nordiaj lingvoj[7]

Fonologiaj diferencoj

Tre karakteriza por la dana lingvo estas ĝia neplena glota halto, *stød.* Ĝi okazas nur en certaj silaboj kaj ne estas aparta fonemo sed eco prozodia, kiu tamen estas grava, ĉar ekzistaj paroj de vortoj, kiujn oni povas distingi en elparolo nur dank' al ĝi, ekz. *hun'd* 'hundo' (kun *stød*) kaj *hun* 'ŝi'. Ĝia distribuo similas al tiu de tonakcento en la sveda kaj la norvega. La ĉi-nomataj lingvoj havas du akcentojn: akutan (akcento 1) kaj gravan (akcento 2, nur en plursilabaj vortoj). En ambaŭ lingvoj oni trovas parojn, inter kiuj la sola diferenco estas tipo de akcento, ekz. sv. ^{1}*and-en* 'la anaso' kaj ^{2}*ande-n* 'la fantomo'. Nek la *stød* nek la tonemoj ekzistas en la islanda kaj la feroa.

Ĉiuj nordiaj lingvoj eliras el la baza sistemo kun 9 vokaloj – kun variantoj longaj kaj mallongaj. Ĉi-tie oni devas mencii, ke la dana uzas ŝvaon vortfine, kie aliaj lingvoj nordiaj

[7] La artikolo traktas normajn nordiajn lingvojn, t. e. la islandan, la feroan, la danan, la svedan kaj la du oficialajn variantojn de la norvega: danecan *bokmål* kaj *nynorsk* bazitan sur dialektoj. La evoluoj en dialektoj estas ofte tre malsamaj.

havas "plenan" vokalon. La plej komplikan evoluon elmontras tamen diftongoj. La pranordiaj diftongoj malaperis el la sveda (krom en dialektoj) kaj ĝi estas la sola sendiftonga lingvo nordia. Kaj la norvega kaj la insulaj lingvoj konservis la pranordiajn diftongojn sed ĉi-lastaj disvolvis ankaŭ novajn, originalajn diftongojn el longaj vokaloj. La dana estas lingvo kun la plej disvolvita sistemo: ĝi kreis por si 11 novajn diftongojn el la kombino de vokalo kaj la konsonantoj *v* aŭ *g*.

La konsonantsistemo elmontras la plej grandajn diferencojn inter la nordiaj lingvoj. Ĉi-tie estos prezentataj nur kelkaj. Ĉiu grupo havas iun propran specialaĵon: la dana tre maloftan sonon nomatan "la mola d", la sveda kaj norvega fonemojn /ç/ kaj /ʂ/ kaj la insulaj /ð/ (la islanda ankaŭ /θ/). La mola d (dane: *blødt d*) estas tre speciala fonemo, kiun fremdlingvanoj ofte misinterpretas kiel iun specon de *l*. La fonemoj /ɕ/ aŭ /ç/ ne estas nekutimaj en eŭropaj lingvoj. La unua (la sveda) estas la sama sono kiel ekz. en la pola "**ś**rodek" kaj la dua (la norvega) la sama kiel en la germana "ni**ch**t" (similas al Esperanta "ŝi"). Tamen en la norvega ĝi ne estas tre stabila kaj pli kaj pli similas al /ʂ/ (sama sono kiel E-a. *ŝ*). En la sveda *ŝ* estas plej ofte sono, kiu realigas la skribitan *rs*. En aliaj lokoj, kie la norvega havas ĉi tiun sonon, la sveda havas sian tre specialan /ɧ/, kiun oni elparolas samtempe kiel *ŝ* kaj *ĥ*. La feroa kaj la islanda siavice estas la nuraj nordiaj lingvoj, kiuj konservis la ĝermanan voĉan *ð* kaj la islanda la nura kun senvoĉa *Þ* (fonologie /θ/).

Tre grava ŝanĝiĝo estas en la dana la malfortigo de frotsonoj (frikativoj): la akcentitaj *g*, *d* kaj *v* postvokale iĝis /j/, /w/ (kiel E-a *ŭ* en *Eŭropo*) kaj /v/ (aŭ eĉ nenio) kaj tio denove rompis la nordian interkomprenon. Ekzemple la sveda *sko***g** 'arbaro' kun evidenta /g/ iĝas *sko***v** kun /w/ en la dana.

Morfologiaj diferencoj

La nordiaj lingvoj principe havas tri genrojn, krom la dana kaj la sveda, kiuj havas du: *utrum* (genro ĝenerala) kaj *neutrum* (genro neŭtra).

E-o	genro	SV/DK	genro	NN	NO	FÖ	IS
'aŭto'	utrum	*en bil* *bilen*	vira	*ein bil* *bilen*	*en bil* *bilen*	*ein bilur* *bilurin*	*bíll* *bíllinn*
'libro'	utrum	*en bok* *boken*	ina	*ei bok* *boka*	*en/ei bok* *boken/boka*	*ein bók* *bókin*	*bók* *bókin*
'domo'	neutrum	*ett hus* *huset*	neutr.	*eit hus* *huset*	*et hus* *huset*	*eitt hús* *húsið*	*hús* *húsið*

Interese, ke la pronomoj en pluralo en la islanda kaj la feroa havas tri malsamajn formojn, depende ĉu ili rilatas al vira, ina aŭ miksita grupo.

La islanda konservis (kiel la germana) deklinacion laŭ kvar kazoj. En la feroa genitivo ludas nur marĝenan rolon kaj strukturoj kun prepozicioj aperas anstataŭe. En skandinaviaj lingvoj ĉiuj kazoj krom la genitivo formata pere de vortfina *-s* forestas en substantivoj (kelkaj formoj restas en pronomoj kaj arkaikaj fiksitaj frazoj). Interese estas, ke en ambaŭ insulaj lingvoj oni devas duoble deklinacii, t. e. kaj la substantivon kaj la difinitan artikolon, kiu algluiĝas fine de la vorto.

	'la lupo', lupo-KAZ-la-KAZ
nom	*ulf-r-inn-*
gen	*ulf-s-in-s*
dat	*ulf-i-n-um*
acc	*ulf-inn-*

Plena konjugacio je personoj kaj nombroj konserviĝis nur en la islanda. La feroa konjugacias nur je personoj kaj la skandinaviaj lingvoj perdis ambaŭ.

Kiel la sola nordia lingvo la sveda disvolvis la supinon uzitan por krei perfektan tenson. La aliaj nordiaj lingvoj, kiel la aliaj ĝermanaj, uzas pasivan participon. En la sveda oni do havas la jenan kontraston:

*Han har skriv***it** *ett brev*. 'Li skribis leteron'.
*Brevet är skriv***et**. 'La letero estas skribita'.

Ĉi tiu diferenco limiĝas al fortaj verboj.

Sintaksaj diferencoj

La plej grandaj diferencoj videblas ĉe subjekto. En la sveda la subjekto *det* aperas en ĉiuj senpersonaj frazoj; en la dana nur en vetero-frazoj aŭ kiam la objekto prenas la formon de infinitiva frazo. En aliaj kazoj, la rolo de la subjekto estas plenumita per *der*.

'Pluvas.'
da. *Det regner.*
sv. *Det regnar.*

'Estas amuze naĝi.'
da. *Det er sjovt at svømme.*
sv. *Det är roligt att simma.*

'Multaj bicikloj estas ŝtelitaj en Lund.'
da. *Der stjæles mange cykler i Lund*.
sv. *Det stjäls många cyklar i Lund*.

En la islanda oni kelkfoje trovas pronomon *hann* 'li' anstataŭ la nepersonan *það* kun meteorologiaj verboj, ekz. *Hann / það rignir.* 'Pluvas.' En demandoj kaj kun adverbialoj oni eĉ povas preterlasi la pronomon kaj fari sensubjektan frazon:

isl. *Rignir?* 'Ĉu pluvas?'
isl. *Ígær rigndi í Reykjavík.* 'Hieraŭ pluvis en Rejkjaviko'.

Krome, en insulaj lingvoj konserviĝis frazoj kun "spertanta subjekto", kie la subjekto ne estas en la nominativo:

isl. *Mig þyrstir.* 'Mi soifas.' (laŭvorte: Min soifas)
fer. *Mær dámar kaffi*. / *Eg dámi kaffi*. 'Mi ŝatas kafon.' (laŭvorte 'Al mi plaĉas kafo' kaj 'Mi ŝatas kafon')

Interkompreno de najbaraj lingvoj: pruntvortoj, strategioj

Post la analizo de la gramatiko oni vidas, ke la insulaj kaj la kontinentaj lingvoj estas sufiĉe malsamaj kaj malproksimaj unu grupo al la alia. Tiel interkompreno povas esti malfacila. Plie, la islanda estas tre purisma lingvo; ĝi preskaŭ tute ne pruntas vortojn, kiuj estas samaj aŭ ege similaj en multaj mondaj lingvoj. Ekzemple, 'telefono' en la islanda nomiĝas *sími* – tiu ĉi vorto fakte simple signifas 'drato, kablo'. La islanda plej ofte kreas proprajn novajn vortojn; tiel ekestis ekzemple 'televido', *sjónvarp* ('vido' + 'ĵetado'). Ni parolu do pri la interkompreno de la najbaraj landoj Danio, Svedio kaj Norvegio.

Leksike la norvega *bokmål* kaj la dana estas plej proksimaj unu al la alia; la norvega en ambaŭ variantoj okupas mezan pozicion inter la sveda kaj la dana. La malsameco de leksiko estas facile klarigebla: Norvegio longe estis regata de Danio kaj pro tio la norvega pruntis ege multe el la dana. Ĉiuj tri lingvoj pruntis multe el la platgermana (ĉefe en mezepoko), tamen en diversa kvanto kaj grado.

esperanto	norvegaj	dana	sveda
'demandi'	*spørje/spørre*	*spørge*	*fråga*
	spyrja (pranordia)		*frâgen* (platgermana)
'fenestro'	*vindauge/vindu*	*vindue*	*fönster*
	vindauga (pranordia)		*fenster* (platgermana)
'manko'	*mangel*	*mangel*	*brist*
	mangel (platgermana)		*brist* (malnovsveda)
'situo'	*stilling*	*stilling*	*läge*
	stelling (platgermana)		*læghe* (malnovsveda)

Ĉar malsamaj lingvoj traktis malsame la leksikan materialon hereditan de la pranordia, oni povas trovi en ilia vortostoko kelkajn tiel nomatajn falsajn amikojn, vortojn kun (preskaŭ) identa formo, derivitajn de unu vorto, sed kun malsamaj signifoj.

esperanto	dana	sveda	bokmål	nynorsk
'stranga'	*underlig*	*konstig*	*rar*	*rar*
'artefarita'	*kunstig*	*konstgjord*	*kunstig*	*kunstig*
'rideti'	*smile*	*le*	*smile*	*smile*
'ridi'	*le*	*skratta*	*le*	*flire/le*

Danoj kaj feroanoj tre bone konscias, ke ilia nombrosistemo ne estas facila por ĉiuj aliaj, kiuj uzas dekuman sistemon. La dana sistemo baziĝas sur multobloj de 20, tial 60 estas 3 x 20 (orig. *tre-sinds-tyve*, nun mallongigita *tres*) kaj 50 *halvtreds* estas (3 – ½) x 20. Plie, la vico de entoj estas kiel en la germana: centoj, unuoj kaj poste dekoj, ekz. 145 estas 'cent-kvin-kvardek', *hundrede femogfyrre*. En la sveda la samo estus *hundra fyrtiofem*.

Skandinavia interkompreno estis la temo de multaj studoj (vidu pluan legadon). La rezultoj estas tre malsamaj depende de la regiono. Ekzemple, la svedoj en la suda regiono Skåne (proksima al Danio kaj ĝis la 19-a jc. sub dana regno kaj pro tio kun dialekto simila fonologie al la dana) bone komprenas la danan, dum en centra Svedio la rezulto kutime estas tre malbona.

Oni povas uzi kelkajn strategiojn por pli bona interkompreno:

1. elekti vorton alian ol neŭtralan, ekz. anstataŭ la kutiman svedan *fråga* 'demando' uzi *spörsmål* ('afero', tamen med signifo 'demando' en la norvega);
2. provi krei vorton en la lingvo de la parolanto, ekz. 'naskiĝdatfesto' en la norvega *fødseldagsselskap* iĝas *födelsedagssällskap* (taŭga sveda formo estas *födelsedagskalas*);
3. uzi la anglan;
4. literumi proprajn nomojn aŭ skribi ilin;
5. ĉe numeraloj provi krei "eŭropan" formon.

En Skandinavio pro la formado de ŝtatoj kun propraj lingvoj en multaj periodoj regis la deziro emfazi la diferencojn anstataŭ serĉi komunajn elementojn. Tial oni konsideras, ke hodiaŭ skandinaviaj lingvoj, eĉ se ili fakte estas kvazaŭ dialektoj de unu lingvo, estas apartaj lingvoj. Ilia proksimeco tamen ne nur faciligas komunikadon sed ankaŭ kunlaboron.

Ekde 1954 la labormerkato estas malfermita kaj komuna por ĉiuj skandinavoj, tial iliaj kontaktoj pli intensaj kaj pli da translokiĝoj. Tio fortigas la komunikadan komunumon. Pro la proksimeco de kontinentaj lingvoj kaj intensaj kontaktoj inter la landoj en la pasinteco estis proponoj krei komunan "skandinavan lingvon".

Analizo de similecoj kaj diferencoj inter kontinentaj lingvoj montras ilian signifan similecon sur la morfologia kaj sintaksa niveloj; la sveda kaj la norvega estas tiom proksimaj fonologie, ke multaj danoj ne povas distingi ilin, dum leksike proksimaj estas la dana kaj la norvega kaj svedoj havas problemojn distingi ilin skribitajn.

Plua legado

Bandle, O. et al. 2002. *The Nordic Languages: An International Handbook of the History of the North Germanic Languages*. Berlin, New York: De Gruyter.

Börestam Uhlmann, U. 1994. *Skandinaver samtalar: språkliga och interaktionella strategier i samtal mellan danskar, norrmän och svenskar*. Uppsala: Institutionen för Nordiska Språk vid Uppsala Univ.

Delsing, L.O. kaj Lundin Åkesson, K. 2005. *Håller språket ihop Norden?: en forskningsrapport om ungdomars förståelse af danska, svenska och norska*. Nordiska Kulturfonden.

Vikør, L.S. 2001. *The Nordic languages: their status and interrelations*. Oslo: Novus Press.

Fabeloj pri li, fabeloj pri ŝi

Anna Striganova

Anna naskiĝis en Moskvo, en 1987. Esperantistiĝis en 2008. Ŝi estas bakalaŭro pri ĵurnalismo, magistro pri filologio, laboras ĉe la filologia fakultato de Rusia universitato de amikeco de popoloj (RUDN), okupiĝas pri esploroj de literaturo, mitoj kaj fabeloj, estas aŭtoro de pluraj sciencaj artikoloj kaj preparas por la defendo doktoran disertacion. Anna verkas ankaŭ beletron en la rusa kaj originale en Esperanto. Kelkaj ŝiaj libroj trafis furorlistojn de la Libroservo de UEA. En aprilo 2017 ŝi iĝis kunredaktoro de la revuo *Esperanto*. Anna ofte prelegas en Esperanto kaj en la rusa dum sciencaj konferencoj, Esperanto-renkontiĝoj kaj Lingvaj Festivaloj. En la jaroj 2019, 2020 kaj 2021 kunredaktis la IKU-Libron. Estas ofta preleganto de la Scienca Kafejo, en la jaro 2016 estis IKU-preleganto, en la jaro 2019 – SUS-preleganto. Kune kun Dmitrij Ŝevĉenko nuntempe ŝi gvidas universitatan kurson de Esperanto kaj aktive kunlaboras en la Esperanto-eldonejo "Impeto".

Fabeloj pri li, fabeloj pri ŝi

"Malnovas tiu mondo,
kie venkas la plej alta turo..."
(G. Armide)

Ideo prepari ĉi tiun prelegon venis al mi dum la Esperanto-teatraĵo "Mi revenis por rakonti", montratan al la partoprenantaro dum la Itala Kongreso de la jaro 2019. La teatraĵo rakontas pri mezepoka virino, deziranta vivi libere kaj servi al homoj kiel kuracisto, sed pro ŝia sendependeco oni nomis ŝin sorĉistino, torturis kaj mortigis ŝin. La ĉefa temo de la spektaklo estas kontraŭstaro de unu virino al socio dum jarcentoj regata de viroj. Kadre de tiu kontraŭstaro la heroino ankaŭ rememoras kelkajn laŭtemajn fabelojn. Kaj certe min kaptis la deziro trovi la unuan virinecan fabelon inter fabeloj de la vira antikva mondo. Do mi analizis kelkajn la plej konatajn kaj influajn antikvajn popolajn fabelojn serĉante tiun, kiu estus kerne virineca kaj vere kapabla ŝanceli la miljarajn aksiomojn de antikva mondo regata de viroj.

La konata spertulo pri fabeloj M. Eliade diris ke "Por liberiĝi de nia tempo ni devas reeniĝi kaj kunfluiĝi kun la komenco de nia mondo". Do ni provu fari tion kaj per la plej antikvaj fabeloj kompreni kia estis la viro en fabeloj, kiujn celojn li havas kaj kiujn taskojn li plenumis. En kelkaj miaj artikoloj (ekz. En la IKU-libro de la jaro 2016) mi jam rakontis,

kial multaj fabelaj temoj kaj herooj aperas ĉe ĉiuj popoloj preskaŭ senŝanĝe. Do ĉiun el la sube prezentitaj fabeloj kaj fabelaj elementoj mi povas marki kiel "internacian", sed kiam mi bezonos prezenti pli detale la formon de iu fabelo, prezentitan ĉe iu speciala popolo, mi aparte indikos tion.

Ju pli antikva estas fabelo des pli malkomplika kaj primitiva ĝi estas. La plej antikvaj fabeloj apartenis al tempoj kiam la homo ankoraŭ ne konstruis domojn, ne kulturis la teron kaj apenaŭ ĉasadis. Posedante primitivan lingvon kaj eĉ pli primitivajn konojn pri la mondo, la homo provis kompreni la nekompreneblan helpe de tio, kion li komprenis – do homigis la naturon. En la fabela tradicio de ajna popolo ekzistas fabelo pri viro, ore aŭ ruĝe vestita, kiu per unu sola mano povas en batalo venki milon da malamikoj. Kaj kiu neniam malvenkis. Dum postbatala festeno li fortrinkas centon da bareloj kun vino. Tiun viron en tiu aŭ alia rolo ni povas renkonti en popolaj fabeloj, mezepokaj mitoj, en fikciaj libroj kaj filmoj. Sed tiam, en la pratempo li aperis en la plej fruaj fabeloj, estante homigita suno. Ĉiam suno estas ore kaj ruĝe vestita, per unu mano-radio ĝi venkas milon da vintraj neĝeroj kaj glacieroj aŭ de noktaj ombroj. Kaj kiam vintro finiĝas, suno fortrinkas el la tero centon da bareloj da malvarma akvo, farante la teron denove fekunda. Kaj neniam suno malvenkas ĉar la ideo mem ke iam suno povas malvenki kaj pereigi la mondon per sia neekzisto, ne povas dume aperi en la primitiva mondokoncepto, en la facila animo de la antikva homo.

Viro-suno, viro, kiu ne rajtas malvenki, ĉar lia malvenko egalus al la fino de la mondo – jen kia estas la plej frua apero de la viro en la antikvaj fabeloj.

Kia estas tiu de la virino? En preskaŭ same antikvaj fabeloj de kelkaj popoloj ni povas trovi bonkorajn inecajn estaĵojn, kiuj atendas kaj protektas. Ekzemple, en la rusa tradicio restis kelkaj, plejparte kantformaj mencioj pri estaĵoj kies nomo estas Bereginja (Берегиня). Historiistoj disputas pri la origino de tiu vorto, ĉu ĝi venis de la vorto *берег* (*bordo*) aŭ de la vorto *беречь* (*gardi*), ambaŭ originoj aspektas versimile: granda akvo – maroj, larĝaj riveroj – timigis la homon ĉar ili estis danĝeraj kaj tute ne esploreblaj, kaj bordo estis tio, kio baras de tiu nekonata malvarma mondo, tio, kio gardas.

Sed pli detale mi volus prezenti fabelojn de alia epoko, kiu, ie pli frue ie pli malfrue, venis ĉie sur la tero, kaj kies kulturan kaj socian influon ni sentas ĝis nun. Temas pri la ĉasista epoko (la epoko antaŭ la evoluo de la terkulturado), kies trajtoj kaj kies heredaĵo estas tre interese kaj serioze priskribitaj en *Historio de familio, propraĵo kaj ŝatato* de Engels. Homoj nun kolektiĝas en malgrandajn tribojn kaj danke al la komuna laboro havas eblon ĉasadi pli grandajn bestojn, ricevante de ili bonan nutraĵon, felojn, ostojn kaj aliajn utilajn materialojn. La homo lernas konstrui primitivajn loĝejojn kaj fari armilon. Ni substreku du novajn trajtojn aparte gravajn por nia temo. Unue, la homo iĝas parto de komunumo kaj nun devas plenumi sian rolon en la socio por ne perdi sian lokon en ĝia sistemo. Due, ricevante danke al ĉasado felojn, konstruante domon kaj produktante armilon, la homo nun havas aĵojn, kiujn ni nomas propraĵo, ion, kio apartenas al li kaj, grave, postvivos lin kaj devas esti heredata. Heredata de filo. Do, danke al la apero de propraĵo aperas ankaŭ bezono pri geedziĝo de jam pli-malpli moderna formo.

Kadre de tiu epoko kaj kontraŭstarante al ĝiaj bazaj kulturaĵoj aperos fabelo, serĉata de ni, sed ni komencu de fabeloj tradiciaj – du pri viroj kaj du pri virinoj, ĉiuj tre vaste konataj.

Unua fabelo pri li. Se diri precize, nur fabela elemento, rolulo, kiun ni konas kiel bestfantomon, plej ofte en la Eŭropa tradicio lupfantomon. Temas pri homo, kiu kapablas transformiĝi en beston. Novaj epokoj kreis kun tiu rolulo aron da fabeloj, en parto de kiuj la transformiĝo okazas kontraŭ la volo de la homo, sed en la origina fabelo ĝi okazis ne nur volonte, sed ankaŭ estis alta premio kaj honoro. Tio estis severa epoko, kies fabeloj naskiĝis ne el filozofiaj pensoj kaj romantikaj revoj, sed el striktaj ĉiutagaj necesoj. Por esti sata, viva kaj utila por la socio, viro devis esti bona ĉasisto. Punkto fino, elekto ne ekzistis. Ĉasadi viro lernas de aliaj viroj kaj ankaŭ de la plej bonaj ĉasistoj en arbaro – de bestoj. Ĉasadi plej bone signifas ĉasadi kiel plej forta raba besto, do – en fabeloj – transformiĝi en tiun beston. Jen kial la plej oftaj bestfantomoj en fabeloj bestforme estas ursoj, lupoj, vulpoj sed ne iuj pacemaj kaj sendanĝeraj bestoj.

Dua fabelo pri li. Vivas-loĝas ordinara juna knabo, sed jen venas al li akra neceso iri ien-ne-sciante-kien, en fabelan landon, transmaren, subteren. Tie, en nekonata kaj danĝera lando, li faros multajn heroaĵojn, kaj fine venkos malamikon (tre ofte la korpigitan morton mem) kaj revenos en la ordinaran mondon. Kiel premion li ricevos princinon kiel fianĉinon kaj duonon da la reĝlando. Tiu fabelo kun aro da diversaj ĉiam ŝanĝiĝantaj detaloj verŝajne estas unu el la plej reverkataj, filmataj kaj rerakontataj fabeloj ĉie kaj ĉiam. La kvanto de variaĵoj estas sennombra, sed la ĉefa postsekvo de gravaj eroj estas senŝanĝa: juna knabo devas vojaĝi en danĝeran nekonatan landon; tie li devas renkontiĝi kun multaj defioj; tie li devas venki tre grandan malamikon: morton; kaj poste, reveninte, li ricevas virinon kaj riĉaĵon. Tiu fabelo estas rerakonto de rito, diversforme ekzistanta ĉie dum la ĉasista epoko – rito de inicado, la plej grava momento en la vivo de ĉiu ajn viro.

Ĉiu knabo devis, iĝante junulo, pruvi ke li estas ĉasisto, ke li utilos al sia tribo. Senigita de siaj gepatroj, sur teritorio nekonata por li, knabo devis montri ke li estas preta, montri siajn fortojn kaj kapablojn, ankaŭ montri sian pretecon toleri doloron, kiun oni intence kaŭzis al li. En fabelo tio transformiĝis en diversajn aventurojn en alia lando. Reala knabo ankaŭ devis sukcese partopreni ĉasadon. Eble ĝuste tion simbolas la fabela venko super la plej grava malamiko, sed tio dubindas. Plejparto de la sciencistoj ligas tiun lastan tre fortan kaj fatalan malamikon kun alia parto de la rito. Post tago plena de elprovoj, lacigaj kaj dolorigaj, la knabo restas en nekonata loko (plej ofte en arbaro) sola kaj devas tie tranokti, tranokti apud rabaj bestoj kaj serpentoj, kaj ankaŭ kun siaj propraj timoj, tute sola en mallumo. Do, plej grava fabela venko estas plejverŝajne ilustraĵo de venko super si mem, super siaj timoj, super la morto mem , en kiun transformiĝas nokta arbaro. Revenante en la realan mondon la fabela heroo ricevas virinon kaj riĉaĵon, reala knabo, trapasinta riton, ricevas la rajton edziĝi kaj havi propraĵon, do ekde nun oni taksas lin plenkreska kaj plenrajta viro-ĉasisto.

Tiu fabelo, se la rerakonto de ĝi vere estas antikva, ne povas havi malbonan finon, heroo ne povas malvenki. Same ne malvenkis la plej antikva heroo-suno, ĉar lia malvenko estas pereo de la tuta mondo, kaj la intima mondo de unu sola homo, kaj la tuta mondo – tio estas ankoraŭ ne distingebla en la primitiva mondkoncepto de la antikva homo. Ankaŭ nun la heroo ne malvenkas, sed la kaŭzo estas eĉ pli pragmatika. Se knabo ne trapasis la riton, la knabo pereis. Ofte knaboj pereis dum la rito, malpli ofte ili revenis, ne venkinte, revenis pli frue ol ili devis, revenis vunditaj. Kaj ili pereis ankaŭ, ĉar la severaj kaj malfaci-

laj realaĵoj de la tiama vivo ne permesis al tribo nutri viron, kiu ne kapablis plenumi siajn devojn. Knabojn ne trapasintajn la riton, tribo forpelis.

Unua fabelo pri ŝi. Ie alte super la tero: en turo, en kristala palacosidas junulino, kombas siajn harojn. Ŝi atendas. Atendas princon, rajdantan al ŝi sur blanka ĉevalo, princon kiu liberigos ŝin kaj faros ŝin sia edzino.

Ekde la momento, kiam aperas propraĵo, viro volis lasi la sian al sia heredanto, sia, sed ne fremda filo. Ekde tiam virina virgeco iĝis ege grava kaj por pruvi ĝin al onta fianĉo, oni vere iusence malliberigis junulinojn. Jes, ili tamen povis lasi sian "turon" kaj promeni, sed nur en akompano de la patro aŭ frato, nur en homplenaj lokoj. Kaj liberigi ŝin povis nur geedziĝo, do princo, kiun atendas la junulino el la fabelo.

Ankaŭ la blanka ĉevalo sub li havas interesan originon.

Same kiel por viro inicado estas la plej grava momento en la vivo, por virino tio estas geedziĝo. La rito similis al sama dum entombigo. Oni vestas virinon en robon tradician por mortinto, simbole entombigas ŝin kaj poste ŝi renaskiĝas por sia fianĉo. Tio estas ne nur bela simbolo, sed realaĵo de la tiutempa vivo, junulino mortis por la gepatroj, familio, kaj naskiĝas por sia edzo, plene transprenante liajn celojn, vivkoncepton, tradiciojn, forgesinte la antaŭajn.

Por ilustri la fakton, ke junulino mortas por naskiĝi nova, en fabelo fianĉo venis al ŝi en la formo de la morto. Post miljaroj, enskribante antikvajn fabelojn, kristanoj decidis mildigi tiun mort-similan personon, sed certe iumaniere ili devis lasi aludon al lia ligo kun la morto. Do ili adresis sin al la Apokalipso, kie rajdanto-morto rajdas sur pala (blanka) ĉevalo. Jen kial fabela princo en la eŭropa tradicio ĉiam estas akompanata ĝuste de tiu besto.

Dua fabelo pri ŝi. Denove unu el la plej reverkataj kaj refilmataj tra la tuta mondo, fabeloj pri belulino kaj monstro. Junulino trovas sin en la domo de monstro, terura kaj anime kaj aspekte, kaj ŝi devas, loĝante apud li, enamiĝi al li, kaj tiam li transformiĝos en belan princon.

Dum la ĉasista epoko malgrandaj triboj loĝis dise unu de la alia kaj ne ofte renkontiĝis, tio ne estis bezonata. Homoj geedziĝis ene de sia tribo, infanoj pli kaj pli ofte naskiĝis malsanaj, kaj oni komprenis, ke tion kaŭzas la proksima parenceco de la gepatroj. Ekde tiam aperis leĝo, deviganta gejunulojn trovi partneron en alia tribo. Viro el alia tribo venis, elektis virinon kaj forprenis ŝin en sian tribon: kun alia lingvo, alia religio, alia kulturo – do en mondon tute nekutiman. La fianĉo mem parolanta nekonatan lingvon, vestita laŭ nekonata modo, manĝanta nekutime kuiritan manĝon – ŝajnis al la knabino vera monstro. Sed loĝante kun li, kutimiĝante al li kaj al lia tribo, ŝi komencis vidi antaŭ si ne monstron, sed tamen amatan edzon, jen kiel okazis mirakla transformiĝo el monstro en princon.

Jen kiun rezulton ni havas. Fabeloj ilustras la ĉiutagan homan vivon kaj instruas homon esti utila por la socio. Virino servas al sia viro, viro plenumas sian socian rolon kaj revas atingi en ĝi la plej altan kvaliton, iĝi bestfantomo, plej bona ĉasisto. Tia estis la antikva vira mondo kaj tia ĝi longe restis. Aperis novaj sociaj roloj kaj novaj fabeloj rakontas pri viro, kiu vojaĝas en alian mondon, venkas tie, revenas kaj poste iĝas plej bona batalanto, reĝo, farmisto, poeto. Plej bona. Lia fabelo neniam havas malbonan finon, neniam heroo povas esti febla, malsana, ne strebanta al venko, ne deziranta iĝi la plej bona en la tuta mondo.

Do, kia ja estas la fabelo, kiu ŝancelis tiun mondon? La plej evidenta respondo estas – unu el tiuj fabeloj, kie la virino mem iĝas batalanto, ĉasisto, mem anstataŭ viro venkas malamikojn kaj ĉasadas. Sed ne, tiuj fabeloj restas en la kadroj de la antikva vira mondo, des pli ili ne estas nur fabeloj. Okazis ke restantaj sen defendo, virinoj sukcese plenumis virajn rolojn, sed tio tute ne damaĝis la bazon de la vira mondo: transvivi, venki, iĝi la plej forta. Kaj tio ne damaĝas la rolon de la fabelo – iĝi utila kaj rakonti nur tion, kio ekzistas kaj gravas en la realeco.

En tempoj same antikvaj aperis jena fabelo, kaj ĉiu leganto tuj rekonas ĝin. Iu viro foriris en magian landon kaj ne revenis. Kaj virino – ĉu fianĉino, aŭ fratino, aŭ patrino – iras serĉi lin en la magian landon. Ŝia vojo estas pli malfacila ol la vojo de la viro: krom liaj malamikoj ŝi renkontas ankaŭ homan nekomprenon, malbenon, malakcepton. La tuta mondo forturniĝos de ŝi, sed ŝi lin trovos. Meze de la alia mondo, ŝi trovos lin, malvenkintan kaj feblan, ŝi helpos al li ekstari, ŝi akompanos lin en la realan mondon. Ili revenos kune.

Jen denove estas unu el la plej popularaj fabeloj de la homaro, por eŭropa leganto plej konata en belega rerakonto “La neĝa reĝino” de H. Andersen. Ĝi brilas jen kaj jen, ĉe diversaj aŭtoroj, ekzemple ĉe H.Ibsen, kiam Solvejg per sia fideleco forŝiras la amaton el la brakumoj de dio, diablo kaj refandisto samtempe. Ne gravas, kio okazis al la viro: ĉu li perdiĝis ene de sia propra animo kaj malvarmiĝis kiel Kaj de Andersen, ĉu li iĝis homo malnobla kaj maldeca kiel Per de Ibsen, ŝi trovos lin, ŝi savos lin, ŝi amas lin tia, kia li estas. En fabeloj, operoj, filmoj, komputilaj ludoj estas rekantata laŭ ĉiuj voĉoj tiu fabelo.

Sed ni lasu romantikecon de preskaŭ nuntempaj aŭtoraj fabeloj kaj revenu al la fabeloj popolaj, kaj apartenantaj al la ĉasista epoko. Kion signifas ne-reveno de knabo el magia lando? Tion, ke li ne trapasis la riton de inicado, ne iĝis viro kaj ĉasisto, ne plenumos sian devon. Ĉu eblis en la reala mondo tia fino, ke danke al iu virino tia viro restos viva? Certe ne, li restas malutila por la tribo, neniam tribo nutros malutilan viron. Do fabelo trompas, la unua fabelo en la mondo, ribelinta kontraŭ la realeco.

Ĝi ŝancelis la fabelan mondon, la tradicion, sed ja kiamaniere ŝancelis ĝi la firmegan antikvan viran mondon?

Ni jam rimarkis, ke la virino plenumis unu el la kernaj roloj en la vira mondo: ŝi estas la ĉefa premio en la ĉefa fabelo, ŝi donos al viro la heredanton, por kiu li, la viro, devas esti la plej forta, devas ĉiam labori kaj kuri al la celo, kaj kreski, kaj iĝi ideala. Virino amos lin, renaskiĝos por li, forgesinte sin mem, se li nur estos forta, sana, riĉa, kapabla, bona en sia socia rolo. Jen estas la bazo, sed subite aperas nerealigabla fabelo, kaj, ekzistanta dum jarcentoj per la lipoj de senlogike amanta virino, la fabelo flustras: “Vi ne devas esti ideala, vi povas esti febla kaj malsana, vi povas malvenki, eĉ en la komenco de via vojo, vi povas esti timema, vi povas estis malnobla. Mi amas vin tia, kia vi estas”.

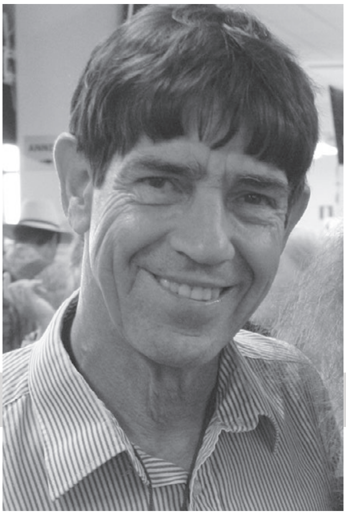
Kaj duboj ŝancelas la neŝanceleblan bazon, kaj ne plu vere ekzistas la antikva vira mondo.

Fontoj

Eliade M. Aspektoj de mito. Moskva, Akademiĉeskij projekt, 2001.
Engels F. Historio de familio, propraĵo kaj ŝatato, Moskva, Poloitizdat, 1986.
Jung K. Arketipo kaj simbolo. Moskva, Renessans, 1991.
Propp V. Historiaj radikoj de sorĉa fabelo. Moskvo, Labirint, 2007.
Ribakov B. Paganismo de la antikvaj slavoj, Moskva, Nauka, 1981.

Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj

Amri Wandel



Prof. Amri Wandel estas profesoro pri astrofiziko en la Universitato de Jerusalemo. De kvar jardekoj li esploras nigrajn truojn kaj aktivajn galaksiojn. Prezidanto de la Israela societo por Astrobiologio kaj membro de Internacia Astronomia Unio. Liaj esploroj pri gigantaj nigraj truoj kaj kvazaroj kaj aktivaj galaksioj estas internacie konataj kaj aperis en la plej prestiĝaj astrofizikaj sciencaj revuoj. En Esperantujo li estas Akademiano, UEA-estrarano pri Scienca kaj Faka Agado kaj prezidanto de Akademio Internacia de la Sciencoj.

Resumo: Nigraj truoj kaj gravitaj ondoj

Ambaŭ tiuj ekzotaj fenomenoj antaŭviditaj de la Ĝenerala Teorio de Relativeco de Einstein, estis dum multaj jaroj konsiderataj kiel matematikaj kuriozaĵoj, ne vere ekzistantaj en la reala mondo. Eĉ Einstein mem dubis pri la reala ekzisto de tiuj du fantastaj kaj malfacile percepteblaj manifestiĝoj de sia teorio. Nigraj Truoj estis malkovritaj de astronomoj antaŭ ĉ. kvindek jaroj, gravitaj ondoj antaŭ ses jaroj, en septembro 2015 (Nobelpremio pri fiziko 2017) kaj la giganta nigra truo en la centro de nia Galaksio – en 1995 (Nobelpremio pri fiziko 2020). Ni lernos, kio efektive estas nigraj truoj, kiel ili estas ligitaj al gravitaj ondoj, kaj kiaj enigmaj malkovroj okazis en la lastaj jaroj pri tiuj du fenomenoj.

La tekston de la prelego vi povas trovi en la paĝo 8.

Документально-научное издание

Ред. Анна Стриганова, Дмитрий Шевченко, Амри Вандель

Международный Конгрессный Университет

На языке эсперанто

Подписано в печать 16.07.2021. Формат 84x108/32.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 4,2.

Издательство «Импэто», Москва, 117593,
Литовский б-р 13/12.
impeto@impeto.ru
www.lernolibro.ru