

Sir John B. Gurdon, rojen leta 1933 v Dippenhallu v Veliki Britaniji. Raziskuje in je profesor na Inštitutu Gurdon v Cambridgeu v Veliki Britaniji.



Šinja Jamanaka, rojen leta 1962 v Osaki na Japonskem. Raziskuje in je profesor na Univerzi v Kyotu na Japonskem in na Inštitutih Gladstone v San Franciscu v Kaliforniji v Združenih državah Amerike.

Viri:

Nobelprize.org – The Official Web Site of the Nobel Prize: The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2012. *Advanced Information - Scientific Background: Mature cells can be reprogrammed to become pluripotent.* [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2012/advanced-medicineprize2012.pdf](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2012/advanced-medicineprize2012.pdf)

Komel, R., 2012: Zrele telesne celice lahko postanejo pluripotentne. Nobelova nagrada za fiziologijo in medicino 2012. Na široko odprta vrata za nadomestno zdravljenje zapletenih bolezni. Delo, 2012, letnik 54, številka 118, priloga Znanost, stran 14.

Waddington, C. H., 1957: *The Strategy of the Genes; a Discussion of Some Aspects of Theoretical Biology.* Allen & Unwin.

Wikipedia: Cell Cycle; [http://en.wikipedia.org/wiki/Cell\\_cycle](http://en.wikipedia.org/wiki/Cell_cycle)

Jakob Johann von Uexküll – opazovalec in razlagalec življenja • Iz zgodovine naravoslovja

## Jakob Johann von Uexküll – opazovalec in razlagalec življenja

Kazimir Tarman

Karkoli pride od Uexkülla, je vedno *ab origine*.

(Hans Driesch, iz K. Kull, 1998.)

Biolog Jakob von Uexküll se je rodil 8. septembra leta 1864 v Mihkliju (estonsko ime za nemški St. Michaelis) v dvorcu Keblaste v stari baltskonemški plemiški družini. Prednik iz 16. stoletja je bil danski guverner v Oslu. Njegov glavni prispevek znanosti je bil usmerjen v raziskovanje okolja (nemško

*Umwelt*), kot ga zaznavajo živali. Na njegovem razumevanju tega pri živalih z različno evolucijsko razvojno stopnjo je kasneje ameriški jezikoslovec madžarskega rodu Thomas Sebeok utemeljil pojem *biosemiotika*. Iskalec nekakšnega notranjega sveta živih bitij (po Uexküllu) je tudi biolog in filozof Andreas



Portret Jakoba Johanna von Uexkülla. Vir: Wikimedia.

Weber v svoji knjigi *Čuteča narava* (izšla je tudi v slovenščini). Weber zagovarja misel, da od preprostega enoceličarja do človeka velja, da brez občutja ni življenja. Branje te knjige in urednik *Proteusa* sta me spodbudila k pričujočemu zapisu.

### Življenjska pot

Jakob von Uexküll je študij zoologije opravil na univerzi v estonskem Tartuju, tedaj imenovanem Dorpat, v letih od 1884 do 1889 pri profesorju Maximilianu Braunu. Ker so ga zanimali morski nevretenčarji, je pogosto zahajal na obalo Baltskega morja. Tisti čas so bila na Univerzi v Tartuju živa filozofska razmišljanja o darvinizmu in učenje starega Karla Ernsta von Baera (1792-1876), tedaj že pokojnega učitelja zoologije, embriologije in razvojne biologije na isti univerzi. Tu je predaval profesor Georg Seidlitz (1840-1917), vnet zagovornik Darwinovega nauka, ki je kot prvi na svetu vpeljal predavanja iz darvinizma že leta 1870. Hkrati je bila še navzoča dediščina von Baera, kar je močno vplivalo na mladega Jakoba in spodbujalo neovitalizem v evropski biologiji. Na univer-

zi v Heidelbergu je pri profesorju Wilhelmu Kühneju v tehnično odlično opremljenem laboratoriju preučeval fiziologijo mišic. Tudi sem je segel vpliv von Baera. Z opredelitvijo pojma okolje se je ukvarjal med raziskavami na znameniti Stazione Zoologica v Napoliju. S priporočilom direktorja te ustanove, zoologa Antona Dohrna (1840-1909), je odpotoval na biološko ekspedicijo na vzhodnoafriško obalo. Brez uradne podpore je preučeval vedenje živali na univerzi v Heidelbergu in leta 1907 doktoriral s področja fiziologije živčno-mišičnega uravnavanja, kar je kasneje dobilo ime Uexküllov zakon. Zakon je zgodnji opis delovanja povratne zveze (feedback circle) pri organizmih. Po prvi osamosvojitvi Estonije leta 1918 je Jakob z družino zapustil to deželo in postal leta 1925 honorarni profesor na univerzi v Hamburgu in direktor inštituta za raziskovanje okolja (Institut für Umweltforschung). Po krajšem delovanju na univerzi v Utrechtu se je vrnil v Hamburg in prevzel mesto direktorja zoološkega vrta in akvarija.

V letih od 1927 do 1939 je z družino preživel poletja na polotoku Puhtu v svoji poltjni hiši. Sedaj je v njej inštitut za zoologijo in botaniko univerze v Tartuju. Pri delu v Puhtuju mu je pomagal amaterski naravoslovec Alexander von Keyserlingk. Poslednja štiri leta življenja je preživel z ženo na Capriju, kjer je 25. julija leta 1944 umrl in tam bil tudi pokopan.

### Delo

Mnogi problemi in dvomi, ki so zaposlovali Uexkülla, so že davno preseženi, vendar ostaja njegovo delo pomembno za razvoj novih modernih vej biologije in drugih znanosti. Značilno zanj je bilo, da je bil več raziskovalec eksperimentator in opazovalec stvarnega življenja ter hkrati zelo dejaven v



Jakob Uexküll s sinom Thurejem poleti leta 1915. Thure je postal znan specialist za psihosomatsko medicino in pomemben raziskovalec na področju biosemiotike.

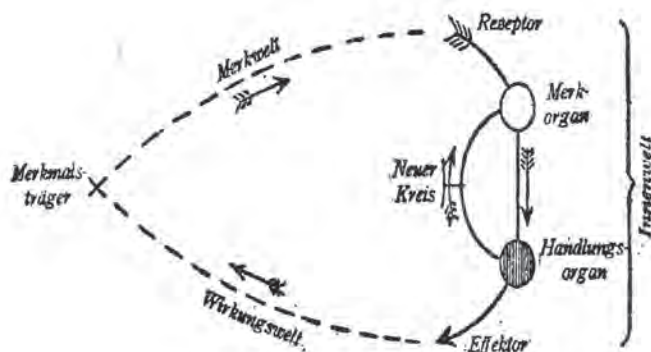
Vir: Wikimedia.

Spodaj: Univerza v Tartuju. Vir: Wikipedia.



teoretskobiološkem razmišljanju. To potrjujejo njegova dela, še posebej knjigi *Teoretska biologija* (*Teoretische Biologie*) in *Zunanji in notranji svet* (*Umwelt und Innenwelt*). Pri razpravljanju se je pogosto navezoval na I. Kanta, W. Goetheja in K. E. von Baera.

Darvinizmu ni bil naklonjen. Menil je, da darvinisti evolucijo razlagajo samo vzročno in z mehaničnimi zakonitostmi, v naravi pa je treba izhajati iz notranjosti organizmov, iz zaznav osebkov. Čeprav simpatizer vitalizma, pa sebe ni umestil vanj. Imel se je



Figur 4.

*Uexküllov »funkcijski krog«.* Merkmalsträger – nosilec znakov, kazalnik (predmet ali pojav v okolju), Merkwelt – opazovani svet, Rezeptor – receptor ali čutilo, ki sprejme dražljaj, Merkorgan – zaznavanje, Handlungsorgan – obdelava zaznave, Effektor – efektor ali organ, ki se odzove na zaznavo, Wirkungswelt – svet dejavnosti (odgovor na zaznavo), Neuer Kreis – novi krog, Innenwelt – notranji svet.

Vir: Wikimedia.

za evolucionista, ki pa ne sprejema darvinističnih razlag razvoja. Tudi tu se kaže močan vpliv zoologa in embriologa von Baera, ki ni sprejel možnosti razvoja organizmov z naključnimi spremembami in naravnim izborom in še manj, da bi se tako razvila smotrnost in harmoničnost telesne zgradbe. Možnost je videl v teleološkem načelu, to je v vnaprejšnji določitvi namena ali zgradbe. Baer je gradil svojo tezo iz »načrtnosti« v razvoju zarodkov. Von Baerov teleološki pogled je bil v Nemčiji v 19. stoletju splošno priznan, le redki so mu kljubovali, naklonjen mu je bil celo Ernst Haeckel, sicer vnet privrženec Darwinove evolucijske zamisli (*Proteus*, 73 (2011): 253–263). Hkrati je von Baer odklanjal kakršnokoli religioznost, bil je prepričan panteist, nekateri so ga imeli za »vitalmaterialista«. Znan je njegov stavek: »Nikjer ni evolucije, vedno je le epigeneza.« Po Uexküllu je osnovni problem biologije v razumevanju zgradbe ali načrtnosti organizmov. Po Virchowovem reku in zgledu »*Omnis cellula e cellula*« je zapisal reko: »*Vsaka načrtnost je iz načrtnosti.*« Za načrtnost in harmonijo narave uporablja metaforo z glasbo, »organizmi so toni, ki odmevajo v harmoniji« in »načrt narave je primerljiv z glasbeno kompozicijo«. Prav epigenetska usmeritev je po semiotiku F. Stjerfeltu glavni prispevek Uexküllu v teoretski biologiji. Seveda Uexküllovi pogledi niso bili v koraku s časom in veliko njegovega dela ostaja le še zanimivost v zgodovinskem razvoju biološke misli.

### »Umwelt« in »Innenwelt«

Uexküll v svojih delih slikovito oriše pogled amebe, muhe, čebele, kačjega pastirja, ježa in psa na okolje, kot ga vidi človek. Natakne nam njihova očala, ko zapiše: »*Prepogosto si zamišljamo, da so odnosi posameznih živali do predmetov v okolju in času takšni, kot jih vidimo mi. Iluzija temelji na enotnosti sveta vseh živih bitij. Muba, kačji pastir, čebela, ki letajo okoli nas ob sončnem dnevu, se ne gibljejo v istem svetu, kot ga vidimo (zaznavamo) mi, in*



Naslovnica Uexküllove knjige *Zunanji in notranji svet živali (1909)*. Vir: Open Library.

ga z nami ne delijo, tudi med seboj ne.« Zato Uexküll razlikuje med *okolico* (Umgebung) kot stvarnim prostorom, v katerem opazujemo omenjena bitja, od *okolja* (Umwelt), to je predmetov in vplivov, ki jim pravi »*nosilci pomembnosti*« (Bedeutungsträgers) oziroma »*nosilci znakov*« (Merkmalträgers) ali stvari, ki zanimajo posamezno žival. Zopet išče metaforo v primerjavi človek-gozd glede na odnos do gozda. Obstaja gozd logarja, gozd lovca, gozd botanika, popotnika, tesarja, sprehajalca in navsezadnje pravljčni gozd, v katerem je zašla Rdeča kapica. Vsak od njih zaznava gozd po svojem zanimanju (zaznavanju). Okolje so zanj izkušnje, ki jih pridobijo vse živali in človek z zaznavanjem predmetov v okolici. Poznana je njegova »upodobitev« okolja preproste živali, kot je klop (*Ixodes ricinus*). Takole razmišlja: »*Skoraj vse, kar je v okolici klopa, zanj ni pomembno. Luna, vreme, ptiči, hrup, listje, sence in tako dalje zanj niso pomembni. Te stvari so lahko okolje za druga bitja, ki živijo okoli*



*Samica klopa (Ixodes ricinus), ki se je napila krvi. Na tej vrsti je Uexküll razložil svojo misel o zunanjem in notranjem svetu živali (Puutinen, Kuopio, Finska).*



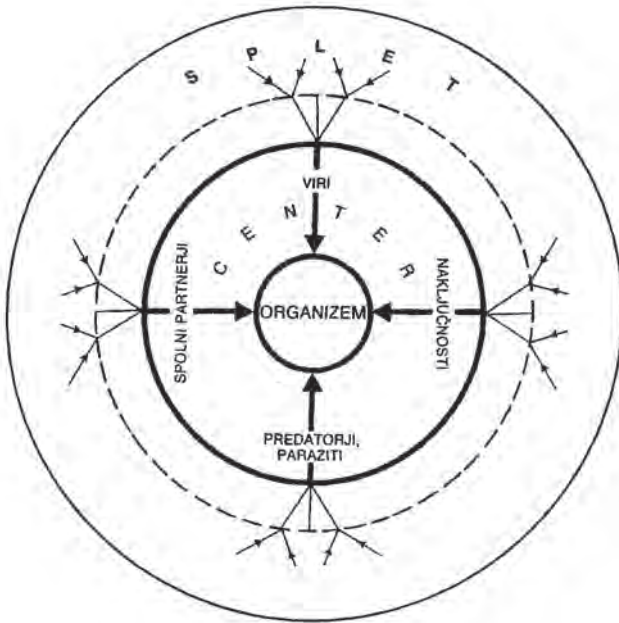
*klopa, klopu pa ne pomenijo nič. Za klopa obstaja čutno zaznavanje toplote in vonj po znoju toplokrvne živali, saj se na njej hrani samica, ki potem leže jajčeca in pogine.» Življenje oplojene, slepe in gluhe klope samice poteka takole. Po oploditvi spleza vrh travnega lista ali na vejo grmovja. Njeno plezanje usmerja svetlobna občutljivost kože. Viseč na veji potem čaka. Iz mirovanja jo zbudi naključni dogodek, mimohod toplokrvnega sesalca in vonj po masleni ali butanojski kislini v znoju. Takrat se spusti z veje in če ima srečo, pade na gostitelja. Trije znaki, dražljaji, sestavljajo okolje klopa: prvič, sončna svetloba sproži plezanje na vejo, drugič, čutno zaznavanje toplote in vonja sesalca in, tretjič, iskanje z dlakami neporaslega mesta, kjer začne sesati kri. Ti trije signali sestavljajo klopovo okolje, kar se ujema s Kantovim razumevanjem, da je »vsa realnost subjektivna«. Realnost se*

ustvarja z izkušnjo, tako živali kot človeka. Takšno zoženo pojmovanje okolja, kot ga pripisuje klopovi samici, izhaja iz njegove eksperimentalne izkušnje - izkušnje, pridobljene z raziskovanjem mišične fiziologije in odkritjem »funkcionalnega kroga« (Uexküllov zakon), kakor ga kaže shema na sliki. Znaki in dražljaji so po sodobnem ekološkem besedišču neživi in živi dejavniki okolja, pomembni za obstoj posameznega organizma. Uexküll je slikovito predstavil okolje organizmov z milnim mehurčkom, kjer kožica mehurčka označuje meje njegovega sveta. Kar je zunaj te meje, je organizmu prikrito. Način takega predstavljanja sveta osebka in vrste spominja na kasnejšo razlago ekološke niše, ki jo je uvedel v ekologijo angleški ekolog Charles S. Elton (1900-1991). Tako je Uexküll avtor pojma *okolje* (nemško *Umwelt*, angleško *environment*), ki se od tedaj (1909) uporablja v ekologiji. Celovitejšo shemo okolja organizma (slika) sta mnogo kasneje ponudila avstralska ekologja Andrewartha in Birch (1984).

Uexküll pa je razumel in razlagal naravo kot vseobsegajočo povezanost živega in neživega



*Gozd v Matkovem kotu Logarske doline. Pogled v gozd je odvisen tudi od zanimanja obiskovalca. Planinska markacija je pomembna za pohodnika – primer semiotike, biosemiotike. Foto: Kazimir Tarman.*



*Sodobno shemo odnosov med organizmom in okoljem sta zasnova avstralska ekologja H. G. Andrewartha in L. C. Birch (1984): okolje je vse, kar vpliva na obstoj in razmnoževanje osebkov – organizma. Vir: Kazimir Tarman: Osnove ekologije in ekologije živali.*

sveta v kohezijski načrt in prvi uporabil za to pojem »življenjski splet«, splošno sprejeti pojem, ki pojasnjuje zgradbo in delovanje ekosistemov. Tudi to njegovo razmišljanje se je pozneje v ekologiji ostvarilo v stvarnem

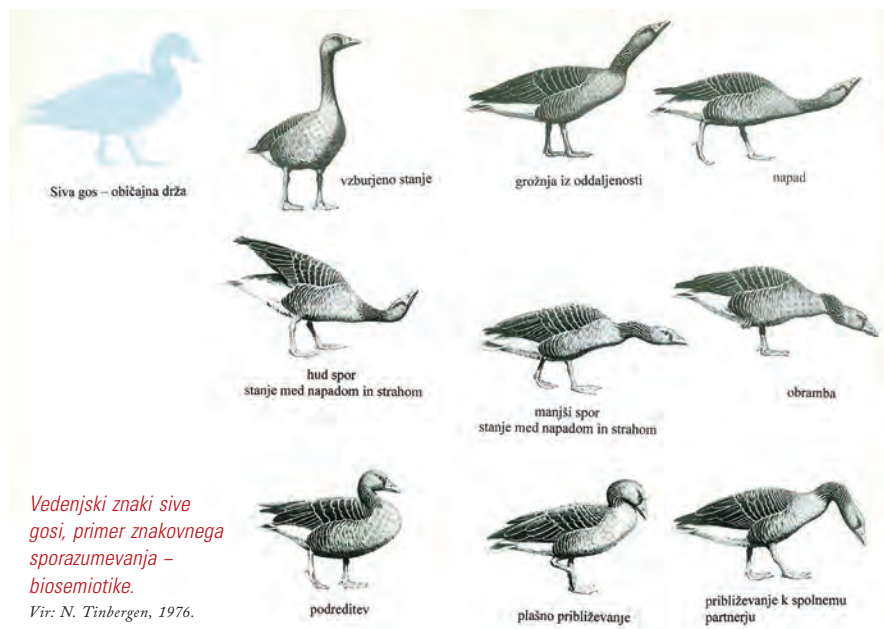
»prebranjevalnem spletu«. S tem se je Uexküll zapisal v zgodovino ekologije.

### Vplivi na druge vede

Dela Uexküllu ponujajo mnoge izvirne misli, ki so dale povod za razvoj novih vej biologije in bogatile tudi druga znanstvena področja: filozofijo, jezikoslovje, geografijo, literaturo in umetnost. V tem pogledu je imel prav H. Driesch. K. Lorenz (1903–1989), etolog in Nobelov nagradjenec, je v Uexküllovih delih videl začetke etologije. Prav zato je Uexküllu tudi obiskal. V zadnjem času pa poudarjajo vlogo njegovega dela v semiotiki in ga štejejo za zgodnjega začetnika biosemiotike, vede, ki raziskuje biološki pomen znakovnega sporazumevanja živali. Utemeljitelja sodobne interdisciplinarnih znanstvenih vej sta njegov sin Thure von Uexküll (1908–2004) in Thomas Sebeok (1920–2001). Še v času Sovjetske zveze je Jurij Lotman (1922–1993), jezikoslovec,



*Prometni znak ob cesti Mombasa-Najrobi (Kenija, 1971): »Sloni na cesti«, primer semiotike Foto: Kazimir Tarman.*



Vedenjski znaki sive gosi, primer znakovnega sporazumevanja – biosemiotike.

Vir: N. Tinbergen, 1976.

semiotik in kulturolog, ustanovil v Tartuju semioticsko šolo. Sedaj deluje tam v okrilju Estonskega naravoslovnega društva Uexküellovo središče. Naloga središča je hranjenje izvirnih del, rokopisov, knjig in razprav Jakoba von Uexkülla, njihova obdelava, pospeševanje biosemiotike in teoretske biologije. Organizirajo tudi »spomladanske šole« za teoretsko biologijo.

Le še nekaj zanimivosti o družini. Posamezni člani iz širšega rodu Uexküll so bili sodelavci protinacističnega odporiškega gibanja. Med njimi je bil tudi atentator na Hitlerja polkovnik Claus von Stauffenberg. Sin Thureja (1908-2004) Jakob von Uexküll (1944-), pisatelj, filantrop in politik, je bil kot član nemške stranke Zelenih poslanec v evropskem parlamentu. Osnovel je tudi posebno nagrado za ohranitev živega sveta (Right Livelihood Award), nekakšno vzporednico Nobelovi nagradi.

#### Literatura:

- Andrewartha, H. G., Birch, L. C., 1984: *The Ecological Web. Chicago and London, The University of Chicago Press.*  
 Hunde, R. A., 1975: *Non-Verbal Communication. Cambridge – London - New York – Melbourne: Cambridge University Press.*

Jan, J., in sod., 1982: *Geschichte der Biologie. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag.*

Kull, K., 2001: *An Introduction. Semiotica, 134: 1–59.*

Tarman, K., 1992: *Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana: DZS.*

Tinbergen, N., 1976: *Tiere und ihr Verhalten. Hamburg: Rowohlt.*

Uexküll, J., von, 1920: *Teoretische Biologie. Berlin: Verlag der Gebrüder Paetel.*

Uexküll, J., von, 1921: *Umwelt und Innenwelt der Tiere (2. izd.). Berlin: J. Springer.*

Weber, A., 2011: *Čuteča narava. Ljubljana: Modrijan.*

#### Slovarček:

**Ab origines.** Izvirno.

**Biosemiotika.** Preučevanje znakovnega sporazumevanja med živalmi (iz grščine: bios, življenje, semeion, znak).

**Epigenetika.** Po von Baeru zaporedje v razvoju iz enostavnega v zamotano obliko, podobno kot se dogaja v embrionalnem razvoju od jajčeca do odrasle živali.

**Etologija.** Veja biologije, ki raziskuje vednje živali.

**Omnis cellula e cellula.** Izrek Rudolfa L. Virchow: »Vsaka celica je iz celice.«

**Neovitalizem.** Izvira iz vitalizma, ki razlaga razvoj organizmov s posebno nadnaravno življenjsko silo, ki pa jo ne zmore pojasniti; neovitalizem vključuje že nekatera spoznanja genetike in evolucije (Hans Driesch).

**Panteizem.** Religiozno-filozofski nauk, temelječ na prepričanju o vseprisotnosti boga v naravi; izvor vsega je v naravi.

**Semiotika.** Nejezikovno sporazumevanje z znaki in simboli.

**Teleologija.** Nauk o smotnosti v živi naravi.