

**Aktivita:****PRENOS INFORMÁCIÍ****Cesta na kurikulum:**

PREDMET	ROČNÍK	TEMATICKÝ CELOK
Biológia	3. ročník gymnázia	• Ekológia živočíchov
	4. ročník gymnázia	• Biológia človeka
Ekológia	3. – 4. ročník gymnázia	• Ekológia urbanizovaného prostredia • Ochrana prírody
Informatika	3. ročník gymnázia	• Informácie okolo nás • Princípy fungovania IKT
Umenie a kultúra	4. ročník gymnázia	• Povedomie vlastnej kultúrnej identity • Schopnosť kreatívneho vyjadrovania sa
Občianska náuka	3. ročník gymnázia	• Úcta k vlastnému i k iným národom • pochopenie historickej a priestorovej orientácie

**Minutáž:** 2 vyučovacie hodiny

**Potrebujem:** kresba Jona Lomberga (príloha 1), úryvok z knihy Alana Weismana Svet bez nás, str. 288 (príloha 2), 2 x súbor predmetov (hárok papiera A4, 2 fixky, 4 slamky, balón, kúsok alobalu) pre každé družstvo, hárok papiera A2, kresliace a výtvarné potreby

**Provokačná myšlienka:** Denne prekonávame obrovské vzdialenosti, aj keby sme sedeli len doma a fyzicky nikam nešli. Pomocou telefónov, sms-iek a internetu sa spájame s celým svetom. Ako to vlastne funguje?

S prenosom informácií na diaľku sa muselo počkať do vynájdenia zdroja elektriky, galvanického článku. V roku 1816 Angličan Francis Ronalds navrhol telegraf, v roku 1876 škótsky profesor Alexander Graham Bell vynášiel telefón. Internet vznikol v šesťdesiatych rokoch 20. storočia ako experiment ministerstva obrany USA. Bol navrhnutý ako informačná centrála s vlastnou ochranou. Zo začiatku ho mali k dispozícii len akademici a počítačovní experti.

Ukážte študentom kresbu Jona Lomberga (príloha 1). Skúste prečítať všetky dostupné informácie, ktoré kresba poskytuje, pozorne preštudujte všetky znaky, symboly na kresbe. Na overenie správnosti si prečítajte so študentmi úryvok z knihy Alana Weismana Svet bez nás, str. 288 (príloha 2). Nielen veci a ľudia sa dopravujú. Každodenne sa podmorskými optickými káblami, sieťou satelitov dopravuje obrovské množstvo informácií. Aj táto doprava kvôli rozsahu a objemu informácií a potrebnej infraštruktúre zvyšuje ekologickú stopu. Vesmírny šrot dokazuje, že naša ekologická stopa prekračuje hranice našej planéty. Deň 12. januára 2009 je významný tým, že došlo vôbec k prvej zrážke satelitov nad Zemou (vo výške cca 800 km, nad Sibírou).

V súčasnosti krúži okolo Zeme cca 13 000 nefunkčných kozmických zariadení. Krajiny sú nútené podrobne monitorovať „sféru šrotu“, čo predstavuje výšku cca 2 000 km nad zemským povrchom. Už centimetrový úlomok môže vážne poškodiť satelity a spôsobiť veľké finančné škody.

**Krok po kroku:**

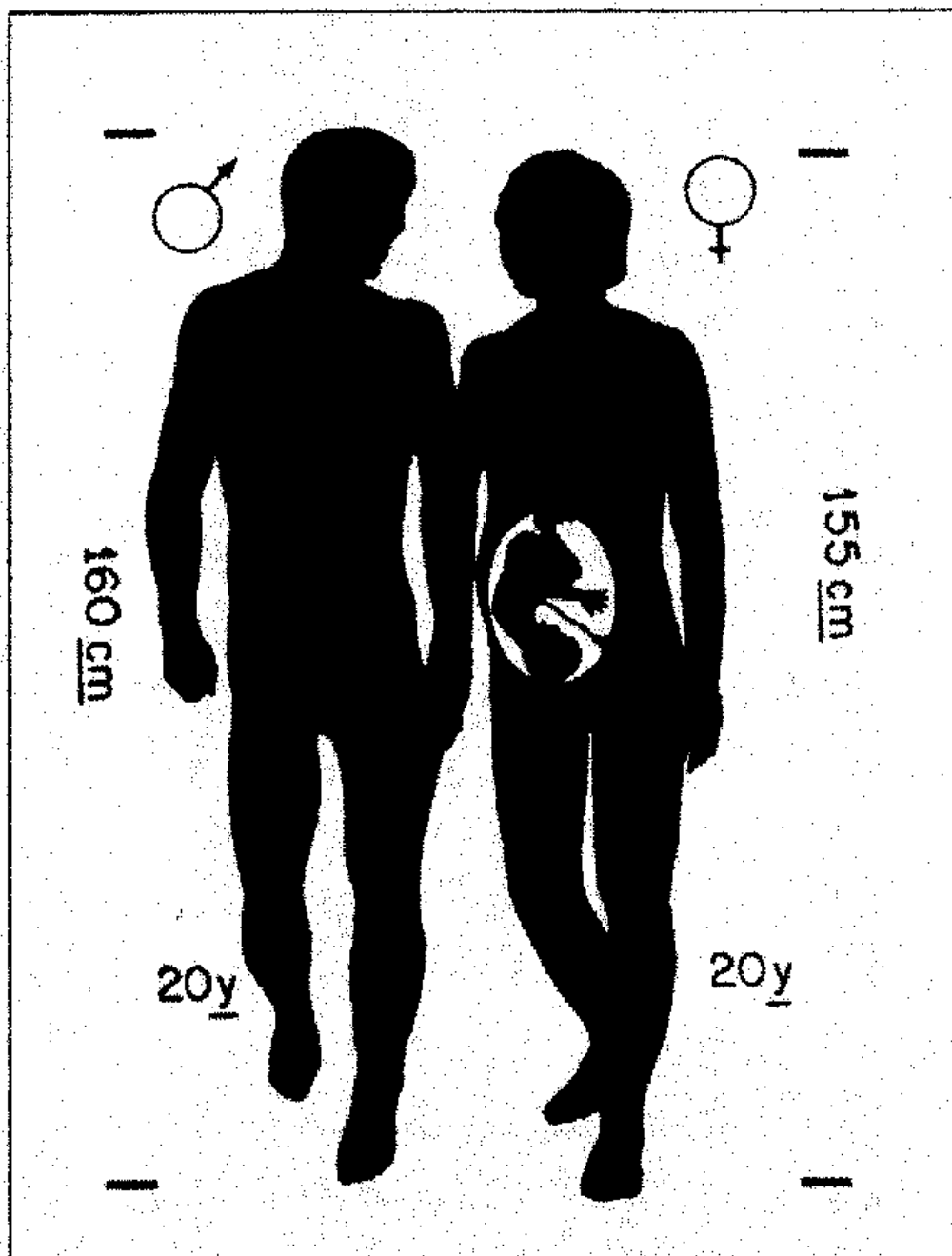
1. Začnite krátkou hrou na prenos informácií: študenti sa rozdelia na družstvá (2 - 4) a postavajú za sebou do radu. Na začiatok radu postavte stoličku a na ňu súbor predmetov



(hárok papiera A4, 2 fixky, 4 slamky, balón, kúsok alobalu). Prvý v rade dostane za úlohu zostrojiť zariadenie na prenos informácií. Na koniec radu postavte tiež stoličku a rovnaký súbor predmetov. Posledný v rade má za úlohu zostaviť identické zariadenie na prenos informácií, ako prvý v rade. Stavia podľa informácií, ktoré mu poskytnú „medzičlánky“. Medzičlánky predstavujú študenti v rade medzi prvým a posledným študentom. Informácie si podávajú len pošepky a len svojmu bezprostrednému susedovi v rade. Tok informácií je len jednosmerný. Vyhráva skupina, ktorej sa podarí v najkratšom čase postaviť najvernejšiu kópiu zariadenia na prenos informácií.

2. Porozprávajte sa so študentmi o výsledku hry. Prečo sa im pri stavbe zariadenia darilo/nedarilo. Ako hodnotia prenos informácií? Boli vždy presné? Čo spôsobilo skreslenie informácií? Čo všetko môže byť dôležité pre správne pochopenie poskytovanej informácie?
3. Rozdeľte študentov do skupín a zadajte im úlohu pripraviť pre neznáme mimozemské civilizácie odkaz o podstate ľudskej identity. Porozmýšľajte o znakoch, písmach a kódach odkazu tak, aby ich pochopil príjemca. Dôležité je premyslieť si aj technické riešenie odkazu (trvácnosť média, ako ho dopraviť...). Opýtajte sa študentov, či by nechceli neznáme mimozemské civilizácie na niečo upozorniť, pred niečím ich vystríhať.
4. Na záver nechajte študentov prezentovať svoje odkazy a vysvetliť, prečo sa rozhodli pre zvolenú formu a ako si predstavujú príjemcov odkazu.

288 / SVET BEZ NÁS



Kresba muža a ženy, ktorú vytvoril Jon Lomberg pre zlatý disk vesmírnej sondy Voyager.

AUTOR: JON LOMBERG

## Príloha 2 Úryvok z knihy Svet bez nás, Alan Weisman, kapitola „Umenie, čo nás prežije“, str. 288

Sagan a Drake sa zúčastňovali aj na príprave jediných dvoch ďalších vesmírnych sond, čo opustili slnečnú sústavu. *Pioneer 10* a *Pioneer 11* vypustili v rokoch 1972 a 1973, aby zistili, či možno preletieť pásom asteroidov a preskúmať Jupiter a Saturn. *Pioneer 10* v roku 1973 prežil kontakt s rádioaktívnymi iónmi v magnetickom poli Jupitera, vyslal na Zem fotografie mesiacov tejto planéty a pokračoval ďalej. O 2 milióny rokov by mal preletieť popri (nie však v nebezpečnej blízkosti) červenej hviezdy Aldebran, oku v súhvezdí Býka. *Pioneer 11* prešiel okolo Jupitera rok po svojom dvojníkovi: jeho gravitáciu využil ako prak, ktorý ho v roku 1979 vystrelil popri Saturne. Jeho úniková trajektória ho nasmerovala do súhvezdia Strelec. Najbližšie 4 milióny rokov nepreletí popri nijakých hviezdach.

Ku konštrukcii oboch sond *Pioneer* sú priskrutkované hliníkové dosky potiahnuté zlatom s rozmermi 15,2 x 22,9 cm. Sú na nich rytiny nahého muža a ženy Saganovej bývalej manželky Lindy Salzmanovej. Vedľa nich je grafické zobrazenie polohy Zeme v slnečnej sústave a Slnka v Mliečnej ceste, ako aj vesmírny ekvivalent telefónneho čísla: matematický kľúč založený na prechodnom stave vodíka, oznamujúci vlnové dĺžky, na ktoré sme naladení a počúvame.

Ako prezradil Sagan Jonovi Lombergovi, správy, čo nesú kozmické sondy Voyager, o nás prezrádzajú podstatne viac. V ére, ktorá predchádzala digitálnym médiám, vymyslel Drake spôsob, ako zaznamenať zvuk aj obraz na 30,5 centimetrový analógový disk. Je vyrobený z medi, potiahnutý zlatom a obsahuje ihlu spolu so schémami, ako sa má prehrávať. Sagan vyjadril želanie, aby Lomberg, ilustrátor jeho populárnych kníh, zodpovedal za návrh nahrávky.

Predstava vyrážala dych: Vymyslieť a zostrojiť výkladnú skriňu, ktorá sama má charakter umeleckého diela a obsahuje pravdepodobne posledné fragmenty

ľudského estetického vyjadrenia. Len čo sa hliníková škatuľa potiahnutá zlatom s nahrávkou, ktorej obal takisto navrhol Lomberg, dostane do vesmíru, začne na ňu pôsobiť kozmické žiarenie a medzihviezdny prach. Podľa konzervatívnych odhadov má vydržať najmenej miliardu rokov, pravdepodobne však oveľa dlhšie. V tom čase by tektonické deje alebo rozpínajúce sa Slnko podistým premenili akékoľvek stopy, čo by po nás zostali na Zemi, späť na ich molekulárnu podstatu. Všetky ľudské artefakty by sa priblížili večnosti maximálne takto.

Lomberg mal pred vypustením lode k dispozícii iba šesť týždňov. Spolu s kolegami sa spýtal svetových osobností, semiotikov, mysliteľov, umelcov, vedcov a autorov sci-fi, čo by mohlo osloviť pre nás nepochopiteľných divákov a poslucháčov. (O niekoľko rokov Lomberg pomáhal aj pri návrhu varovania určeného pre tvory, čo by sa priblížili k zakopanému nebezpečnému rádioaktívnemu materiálu vo Waste Isolation Pilot Plant v štáte New Mexico.) Disk obsahuje nahrané pozdravy v 54 ľudských jazykoch, ako aj hlasy desiatok ďalších obyvateľov Zeme, od vrabcov až po veľryby. Nachádzajú sa na ňom aj rozličné zvuky, napríklad úder srdca, hučanie príboja, drncanie zbijačky, praskanie ohňa, burácanie hromu a bozk matky dieťaťu.

Obrazky zahŕňajú schémy DNA a slnečnej sústavy, ako aj fotografie prírody, architektúry, miest, panorám veľkomiest, dojčiacich žien, mužov na poľovačke, detí prezerajúcich si glóbus, súťažiacich atlétov a jediacich ľudí. Keďže objavitelia si možno neuvedomia, že fotografia neznamená iba abstraktné šmuhy, Lomberg načrtol sprievodné siluety, aby im pomohol odlíšiť postavu od pozadia. Napríklad v prípade portrétu päťčlennej rodiny nakreslil siluety jednotlivcov a uviedol ich pomernú veľkosť, hmotnosť a vek. Ak išlo o pár, maternicu ženy urobil priehľadnou, aby naznačil, že v jej útrobach rastie dieťa (príloha č. 2). Dúfal, že napriek obrovskému časovému a priestorovému rozdielu nastane spojenie medzi



predstavou umelca a fantáziou neznámeho diváka.

„Mojou úlohou bolo nielen nájsť všetky tieto obrázky, ale zoradiť ich takým spôsobom, aby vyjadrili viac informácií ako ich obyčajný súčet,“ spomína si dnes vo svojom dome pri havajskej sopke Mauna Kea s množstvom observatórií. Obrázky usporiadal na základe evolúcie. Začal tým, čo vesmírny cestovateľ môže spoznať, napríklad planéty pri pohľade z vesmíru alebo hviezdne spektrá, pokračoval geológiou, biosférou a na záver zaradil ľudskú kultúru.

Podobným spôsobom zorganizoval aj zvuky. Hoci je maliar, domnieva sa, že hudba osloví mimozemšťanov s väčšou pravdepodobnosťou ako obrázky a možno dokonca okúzli ich myseľ. Šťastí sa tak rozhodol z toho dôvodu, že rytmus sa prejavuje fyzikálne, ale aj preto, lebo preňho „ide okrem samej prírody o najspoľahlivejší spôsob, ako nadviazať kontakt“.

Disk obsahuje 26 záznamov vrátane hudby Pygmejov, Navahov, azerbajdžanských gájd, mariachi, Chucka Berryho, Bacha a Louisa Armstronga. Lomberg si najviac cení áriu Kráľovnej noci z Mozartovej Čarovnej flauty. Sopranistka Edda Moserová v nej v sprievode orchestra Bavorskej štátnej opery dosiahne hornú hranicu ľudského hlasu: vysoké C, najvyšší tón štandardného operného repertoáru. Timothy Ferris, producent nahrávky a bývalý redaktor časopisu Rolling Stone, trval na tom, aby ju Sagan a Frank Drake zahrnuli do zoznamu.

Citovali Kierkegaarda, ktorý raz napísal: „Mozart vstupuje do malej nesmrteľnej skupiny, na ktorej mená a dielo čas nikdy nezabudne, pretože zostanú zapísané do večnosti.“

Vďaka Voyageru sa im dostalo cti, že prispeli priam k doslovnému naplneniu tohto výroku.

Oba Voyagery boli vypustené v roku 1977. V roku 1979 preleteli popri Jupiterovi a o dva roky neskôr sa dostali k Saturnu. Po fantastickom objave aktívnych sopiek na Jupiterovom mesiaci lo *Voyager 1* zahol pod južný pól Saturnu, aby nám po prvý raz v histórii umožnil pohľad na jeho mesiac Titan. Vysunulo ho

to z eliptickej roviny slnečnej sústavy do medzihviezdneho priestoru, pričom sa minul so sondou *Pioneer 10*. Dnes sa nachádza ďalej od Zeme ako ktorýkoľvek iný predmet vyrobený človekom. *Voyager 2* využil zriedkavé zoradenie planét a navštívil Urán a Neptún. Teraz sa takisto vzdďaľuje od Slnka.

Lomberg sledoval štart prvého Voyagera s jeho záznamom. Pozlátený obal obsahoval náčrty miesta jeho narodenia a návod na používanie disku. Spolu so Saganom a Drakom dúfa, že ho dokáže rozlúštiť akákoľvek inteligencia letiaca vesmírom. Šanca, že ho nájde, je však veľmi nízka. Ešte nižšia je pravdepodobnosť, že sa o tom niekedy dozvieme. A predsa ani Voyagery, ani ich nahrávky nepredstavujú prvé umelé entity, čo sa dostali za hranice susedných planét. Aj po tom, čo ich premení na prach neľútostná abrázia spojená vesmírnym prachom, existuje šanca, že budeme za hranicami nášho sveta známi.

**Poznámka:** USA vypustili v roku 1989 vesmírnu sondu Galileo. V roku 1995 vstúpila do atmosféry Jupitera. V roku 1990 vypustilo USA sondu Ulysses, ktorá v roku 1992 preletela vedľa Jupitera a pokračovala v prelete nad pólmi Slnka.

#### **Zdroje:**

*Svet bez nás, Weisman, A., Ikar 2008*

*Veľká všeobecná ilustrovaná encyklopédia, edične pripravil James Hughes, Mladé letá 2002*

*Kde žijeme. Metodická príručka, Zorád L., o.z. Pangea 2008*

*Doprava. Metodická príručka pre učiteľov základných škôl, Šimonovičová J., SAŽP 2004*

*Veľká všeobecná ilustrovaná encyklopédia, edične pripravil James Hughes, Mladé letá 2002*

