



Kansalaistieteen monet muodot

Ursan jäsenilta
31.3.2021
Veikko Mäkelä

Kansalaistieteen määritelmästä

- *citizen science = kansalaistiede, kansalaishavainnot, osallistava tiede, joukkoistettu tiede*
- Ei aivan täsmällistä määritelmää

"joukkoistettu tutkimus, johon myös tiedeyhteisön ulkopuoliset voivat osallistua" (Tieteen termipankki)

"tieteellinen työ, jota tavalliset kansalaiset toteuttavat yleensä ammattitutkijoiden tai tieteellisten instituutioiden kanssa yhteistyössä tai heidän alaisuudessaan" (Oxford English Dictionary, 2014)

"tavallisen ihmisen osallistuminen tieteelliseen tutkimukseen, jolloin ihmiset aktiivisesti antavat panoksensa tieteelle joko henkisen pääoman kautta tai muiden työkalujensa tai resurssiensa kautta" (Green Paper on Citizen Science, Societize EU Project)

- Harrastajille ja rivikansalaisille mahdollisuus osallistua tiedehankkeisiin, paitsi avustamalla tutkimusta, myös olemalla vuorovaikutuksessa tutkijoiden kanssa
- Toisaalta kansalaistiede voi olla myös harrastajien ja yleisön oma-aloitteista ja omaehtoista tutkimuksen edistämistä
- Asialle omistautuneet harrastajat jo pitkään mukana, suuren yleisön aktivoiminen suhteellisen uusi ilmiö

Kansalaistieteen historiasta

- Kansalaistiede on käsitteenä melko nuori, mutta käytäntönä varsin vanha
- Itsenäiset ja harrastajatutkijat harjoittivat tiedettä jo ennen 1900-lukua
- 1900-luvun tiedettä dominoivat ammattitutkijat, joskin harrastajien ja yleisön havaintoja kyllä kerättiin (tähtitiede, linnut, hydrologiset havainnot, riistaeläimet)
- 1970-luvulla alkoi nousta ajatus ”tieteen demokratisoinnista”
- 1990-luvulla kansalaistiede nousi vahvemmin esille (Alan Irwin, Rick Bonney)
 - Sosiologi Irwin korosti kansalaisten omaehtoisuutta, ornitologi Bonneyn lähtökohta perinteisempi tiedettä avustava ja havainnoiva kansalainen
- Terminä ”citizen science” esiintyy ensi kerta julkisuudessa vuonna 1979 (James Oberg: The Failure of the 'Science' of Ufology), suomenkielinen termi 'kansalaistiede' esiintyy ensi kertaa 1990-luvulla



Benjamin Franklin



Ada Lovelace



Alan Irwin



Rick Bonney

Kansalaistiedettä eri aloilla

Esimerkkejä:

Tähtitiede Meteorologia

Fysiikka Geofysiikka

Geologia Arkeologia

Historia Taidehistoria

Biologia Molekyylibiologia Lääketiede

Yhteiskuntatieteet Kielitiede

Kansalaistiedettä eri aloilla

Esimerkkejä:

Tähtitiede

Meteorologia

Astrofysiikka Planetologia Kosmologia
Taivaanmekaniikka

Ilmakehän optiikka Myrskyilmöt

Fysiikka

Geofysiikka

Hiukkasfysiikka

Revontulet

Yläilmakehän pilvet

Geologia

Arkeologia

Meteoriiitit

Arkeoastronomia

Historia

Taidehistoria

Historialliset kartat

Biologia

Molekyylibiologia

Lääketiede

Yhteiskuntatieteet

Kielitiede



Kolmen tason osallistumista

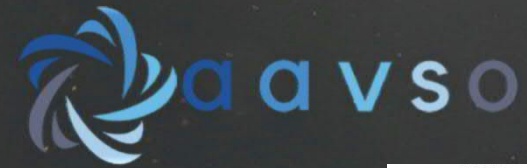
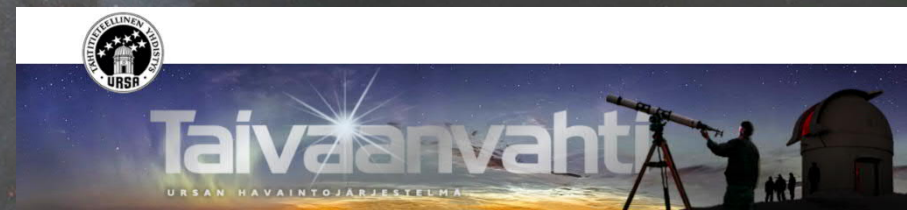
- Kansalaistiede voidaan jakaa esimerkiksi kolmeen pääluokkaan:
 1. Tehdään itse havaintoja
 2. Jaetaan oman tietokoneen (laskenta)resursseja
 3. Käsitellään verkosta löytyvää tai tutkijoiden tarjolle antamaa dataa

1. Omat havainnot

- Harrastajahavainnot (PROAM, professional–amateur cooperation), kansalaishavainnot
 - Mm. tähtitieteessä ja ornitologiassa pitkät perinteet
 - Kaksi lähestymistapaa:
 - Jatkuva monitorointi ja havainnointi
 - Havainto-ohjelmiin ja kampanjoihin osallistuminen tai yksittäisten tapahtumien tallentaminen

1. Omat havainnot monitorointi

- Havainnoidaan ”varastoon”, mahdollista tulevaa tutkimustarvetta varten
- Havaintojen ohessa uusia löytöjä, esim. novat, komeetat, uudet revontuli- tai halomuodot
- Suuret tietokannat:
 - Taivaanvahti, www.taivaanvahti.fi
 - AAVSO, www.aavso.org
 - COBS, Comet Observation Database, www.cobs.si
 - PVOL, Planetary Virtual Observatory and Laboratory, <http://pvol2.ehu.eus/pvol2/>
 - TRESCA, <http://var2.astro.cz/tresca>



1. Omat havainnot

havainto-ohjelmat, kampanjat, tapahtumat

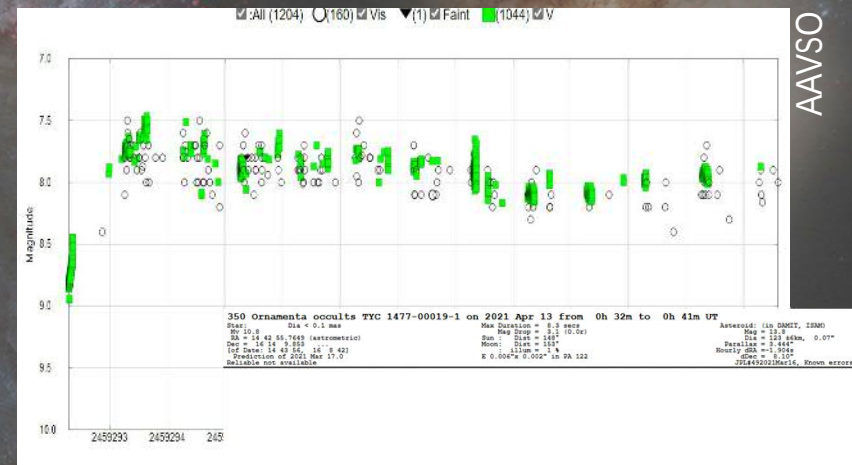
- Havaitaan ennalta määritellyn havainto-ohjelman kohteita ja osallistutaan lyhytaikaisempaan havaintokampanjaan
- Havaitaan yksittäistä tapahtumaa (asteroidien tähdenpeitot, gammapurkauksen jälkihehku, supernova- tai novapurkaus)

- Ohjelmia ja kampanjoita

- ExoClock, <https://www.exoclock.space/>
- HOYS (Hunting Outbursting Young Stars), <https://hoys.space/>
- BepiColombo Venus Campaign, <http://pvol2.ehu.eus/bc/Venus/>
- GAIA-GOSA, <http://www.gaiagosa.eu/>

- Varoituksia ja ennusteita

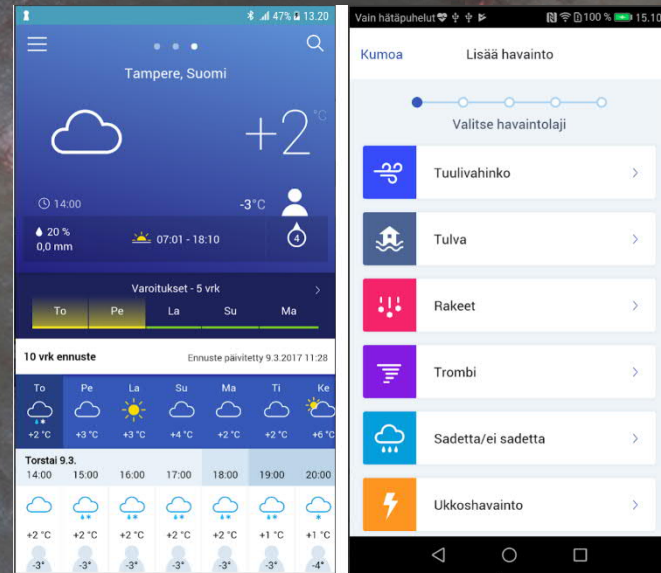
- AAVSO Alerts and Campaigns, <https://www.aavso.org/aavso-alert-notice-for-observing-campaigns-and-discoveries>
- Minor Planet Occultation Updates, <https://www.asteroidoccultation.com/>



Minor Planet Occultation Updates

1. Omat havainnot yleisöhavainnot

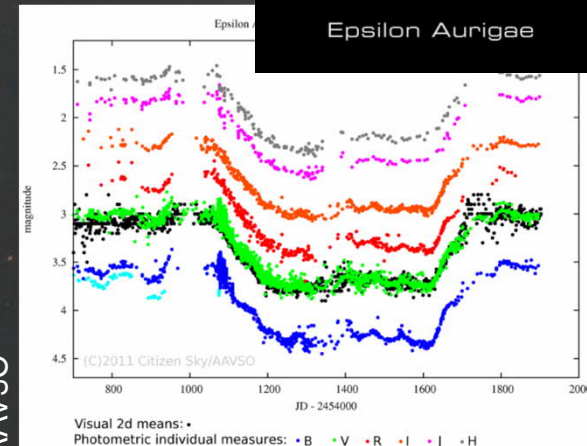
- Laajemman yleisön havainnot
 - Havainto-ohjelmat usein yksinkertaistettuja
 - Esimerkkejä:
 - Ilmatieteen laitoksen Omat havainnot Sää-sovelluksessa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/omat-havainnot>
 - Epsilon Aurigae eclipse campaign 2009–2011, ammattilaisten, harrastajien ja yleisön yhteinen kampanja



Ilmatieteen laitos



Epsilon Aurigae



AAVSO

Visual 2d means: • B • V • R • I • J • H
Photometric individual measures: • B • V • R • I • J • H

1. Omat havainnot kansalaistieteilijän välineistöä



Kaukoputket ja kiikarit



Älypuhelin



Kello



Tietokone ja padit



CCD- ja planeettakamerat



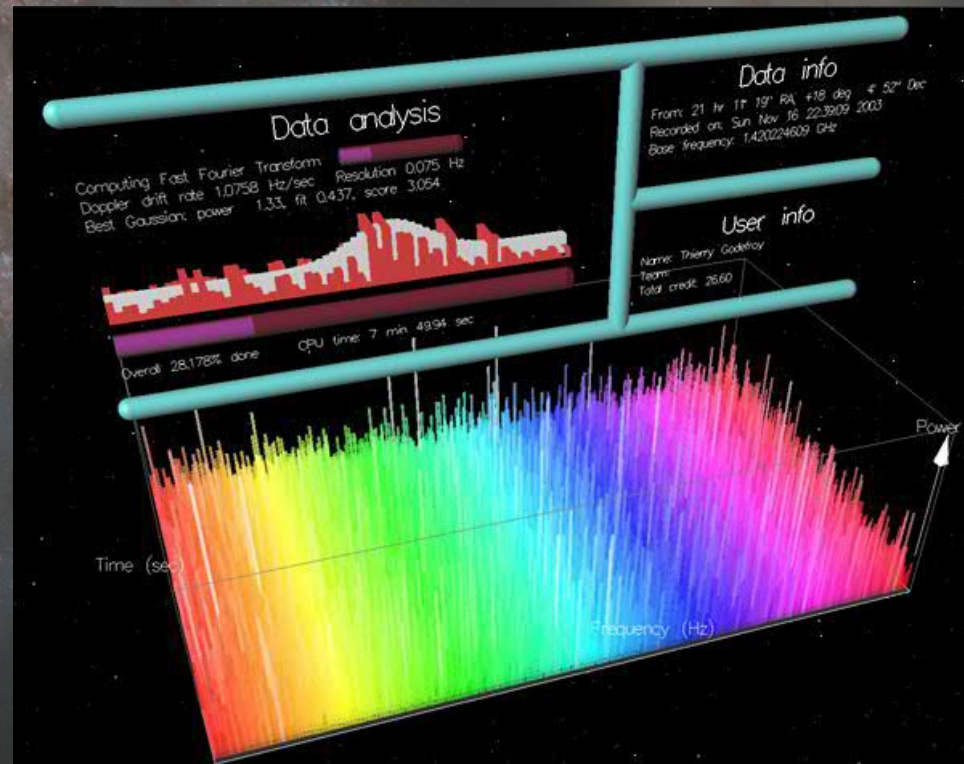
Digijärjestelmä- ja kompaktikamerat



GPS-laite

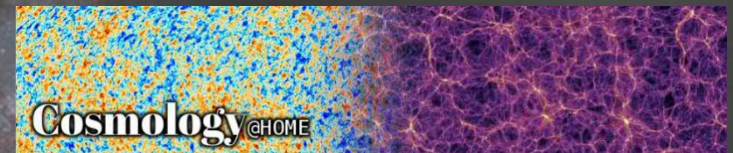
2. Tietokoneressurssit jakoon

- Jaetaan havaintodata tai tutkimusongelma osiin ja annetaan se Internetiin kytkettyjen koneiden käsiteltäväksi
- Kritisoitu, onko oikeaa tiedettä, kun osallistuminen jää ohueksi tietokoneen hoitaessa hajautettu laskentaa – hyvissä projekteissa kuitenkin vuorovaikutus tutkijoiden ja osallistujien välillä (blogit, uutiset, tiedon levittäminen)
- ”Kaikkien projektien äiti”, SETI@home aloitti 1999, keskeytynyt toistaiseksi 2020
<http://setiathome.berkeley.edu>



2. Tietokoneressurssit jakoon

- Laajeni myöhemmin (2002) BOINC (Berkeley Online Infrastructure of Network Computing) alustaksi
 - Suuri määrä laskentaprojekteja eri tieteenaloilta (fysikaalisia tieteitä, matematiikkaa, geotieteitä, biologiaa, lääketiedettä)
 - Osa projekteista lopettanut
 - <http://boinc.berkeley.edu/projects.php>
 - Vielä aktiivisia tähtitiedeprojekteja:
 - Asteroids@home
 - Cosmology@home
 - Milkyway@home
 - Universe@home



3. Datan analysointia

- Tutkijat voivat antaa dataa yleisön käsiteltäväksi
- Perustuu käyttäjien aktiiviseen osallistumiseen
 - Luokittelua, (hahmon)tunnistusta, mittaamista
- Ihmissilmä ja aivot ovat monesti parempi (tai ainakin helpompi) väline kuin koneellinen tunnistus
- Virheiden minimointi moninkertaisella tunnistuksella
 - Samat aineistot moneen kertaan eri käyttäjien työstettäväksi

3. Datan analysointia

- GalaxyZoo-projekti alkoi heinäkuussa 2007
 - Galaksien luokittelua



- GalaxyZoolla jo monta jatkoprojektia: Radio Galaxy Zoo, Galaxy Zoo Mobile, Galaxy Zoo: Clump Scout, Galaxy Zoo: 3D
- Laajeni monitieteiseksi Zooniverse-alustaksi joukkoistetun havaintodatan analysointiin
- <http://www.zooniverse.org>

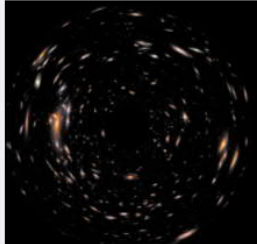
ZOONIVERSE

3. Datan analysointia

- Zooniverse tänään (huhtikuu 2021)
 - 76 aktiivista
 - 194 tauolla olevaa projektia
 - 57 päättynyttä projektia
 - noin 2,3 miljoonaa rekisteröitynyttä vapaaehtoista
 - yli 580 miljoonaa luokiteltua dataa/havaintoa



TAG ALONG WITH ADLER



DARK ENERGY EXPLORERS



CITIZEN ASAS-SN



ZWICKY CHEMICAL FACTORY



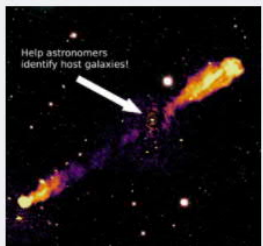
A4MARS



DISK DETECTIVE



AURORA ZOO



RADIO GALAXY ZOO: LOFAR



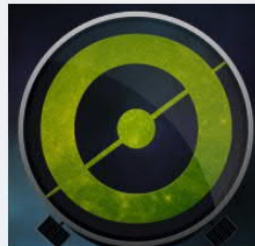
STAR NOTES



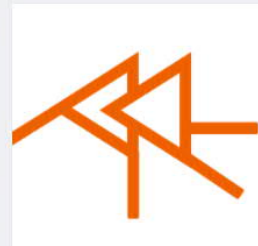
ZWICKY'S QUIRKY TRANSIENTS



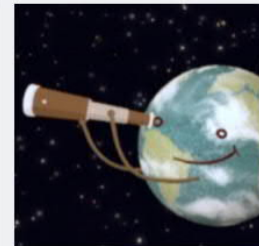
SUPERWASP VARIABLE STARS



GALAXY ZOO



ASTRONOMY REWIND



BACKYARD WORLDS: PLANET

3. Datan analysointia

Tiedon louhintaa

- AAVSO: Data Mining Projects
<https://www.aavso.org/vsx-data-mining>
- Esimerkkejä:
 - Etsitään jaksoja muuttujille käyttäen suurten kartoitusten dataa
 - Täsmennetään epäsäännöllisten tähtien luokitusta kartoitusdatan avulla
 - Luokitellaan epätarkalla luokituksella luetteloituja tähtiä

Kansalaistiedettäkin tutkitaan

- Useita opinnäytteitä on julkaistu
- Tutkimuksia on tehty ja on meneilläänkin
- Esimerkkinä CS Track
 - Kahdeksan eurooppalaisen ja yhden israelilaisen yliopiston tutkimushanke, jossa tutkitaan kansalaistieteen käytäntöjä ja kansalaistieteeseen osallistuvien lähtökohtia
 - Suomesta mukana Jyväskylän yliopisto
 - Rahoitettu EU:n Horizon 2020 -ohjelmasta
 - Meneillään kysely:
<https://cstrack.eu/> > TAKE THE SURVEY

Yhteenvetoa

- Harrastajat ja yleisö voivat hyödyttää tiedettä
- Kansalaistiedehankkeet ovat poikineet lukuisia tutkimusjulkaisuja, myös itse kansalaistieteen käytöstä
- Tärkeää on yleisön motivoiminen projekteihin ja vuorovaikutus tutkijoihin
 - Kiinnostava projektien esille asettelu, säännöllinen palaute, ansiomaininnat, leikkimielinen kilpailu
 - Myös käyttäjäyhteisön tukeminen, keskustelukanavat, omien löytöjen ja suosikkien jakaminen (=some)