

Mitä yhteistä on Mozartilla ja kemialla?

Juha Hakala



Taustalla kuuluva musiikki

- Mozartin pianokonsertto KV 453
- Pianistina Manfred Eigen
 - vuoden 1967 kemian nobelisti
 - aloitti pianon soiton 6 -vuotiaana



Tutkimuksen aineisto

- Kirjeitä tieteen nobelisteilta
 - 12 fyysikkoa
 - 8 kemistiä
 - 8 lääketieteilijää
 - 4 taloustieteilijää
- Suurin osa tutkijoista iäkkäitä, osa jo edesmenneitä



Lähtökohtaolettamuksia

- On olemassa (huippu)lahjakkaita tieteen tekijöitä, joiden tieteellisen työskentelyn tehokkuus on käytännössä todennettu
- Tieteen Nobel myönnetään "poikkeuksellisista saavutuksista tieteessä"
- Ongelma: mitä on Nobelin "takana"?



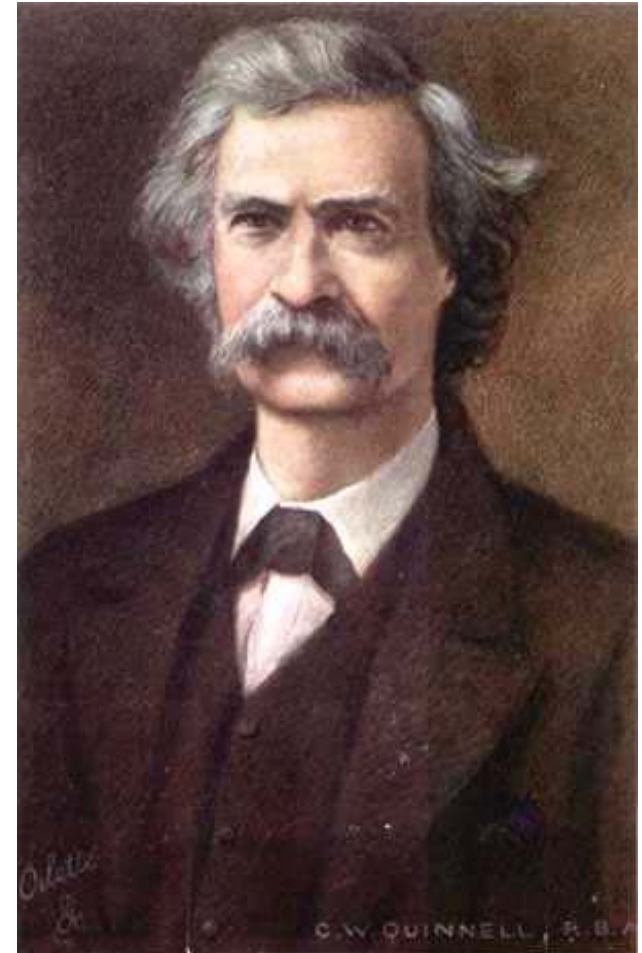
Millaisia tietoja saatiin?

- Nobelistien omia tulkintoja
 - "ratkaisevista", tieteellisiin löydöksiin johtaneista tekijöistä,
 - tieteellisen työskentelyn "apuneuvoista" (mallintaminen, päiväkirjat, simulaatiot),
 - työskentelyä tukevista muista tekijöistä (vapaa-aika, työskentelyn rytmittäminen, liikunta jne.)



Mitä huipuista tiedetään?

- He saattoivat olla **"tavallisia"** lapsia, mutta myös hiukan "outoja"
 - Esimerkiksi Albert Einstein
 - Oppi puhumaan myöhään, toisti asioita.
 - Koulumenestys, äkkipikaisuus
 - Vain 5 ihmistä maailmassa ymmärsi häntä.
 - Myöhemmin Einstein
 - löysi matematiikan
 - keskittymisen mestari
 - tiesi, mitä halusi



Mitä Einstein itse sanoi?

- "...tiedän aivan varmasti, ettei minulla ole itselläni mitään erityislahjaa. Uteliaisuus, lumoutuminen ja jääräpäisyys ovat johtaneet minut ajatuksiini.
- "Mitään erityisen vahvoja "aivoliuksia" minulla ei ole."
- Miksi Einstein "keksi" suhteellisuusteorian?
 - "Aikuinen ei mieti aika-avaruusongelmia. Minä olen kehittynyt niin hitaasti, että aloin ihmetellä avaruutta ja aikaa, vasta kun olin jo aikuinen."



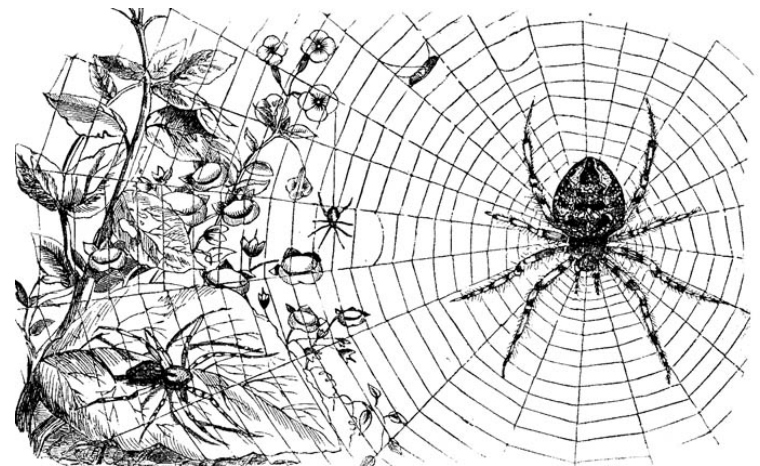
Monipuolisia harrasteita

- Fysiikan nobelisti -81
Nicolaas
Bloembergen:
 - "Rauhoittuminen ja aika omille yksityisille ajatuksille päivän aikana tai illalla on muodostunut minulle tärkeäksi. Jatkuva keskittyminen johtaa uupumukseen... Siksi rentoutuminen ja liikunta ovat tärkeitä."



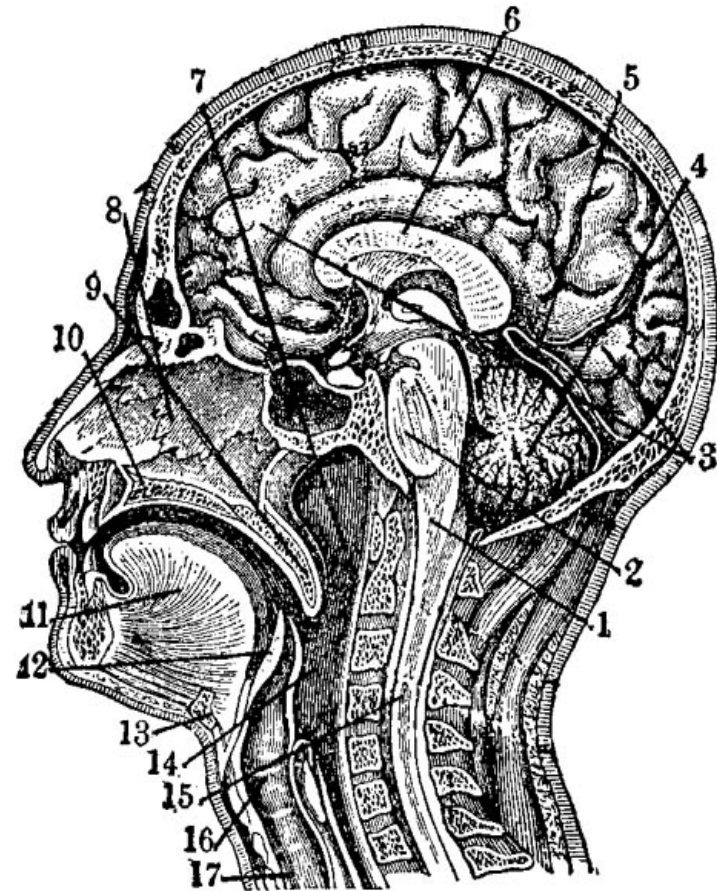
Nobelistien lapsuus

- Lääketieteen nobelisti
Garleton D. Gajdusek (1976):
 - "...tärkeä merkitys uteliaisuuteni kehittymiseen ja leikinomaiseen innostukseeni tiedettä kohtaan oli tädilläni Irenellä..."
- Lääketieteen nobelisti
Gertrude Elion (1988):
 - "Muistan monia tilanteita kotoani, kun kävimme lävitse erilaista kirjallisuutta: runoja, historiaa, elämäkertoja ja fiktiota"



Nobelistien lapsuus...

- Simon van der Meer, fysiikan Nobel 1984
- "Näpertelin lapsena usein sähköllä ja elektroniikalla"
- Usein sopivasti kaikkea:
 - sopiva koulu
 - sopivasti tukea (perhe, opettajat)
 - kiinnostusta
 - ymmärtäviä ystäviä
 - tavalliset aivot ja
 - sisua (paljon yrityksiä)



Menestyksen edellytyksiä

- **Kyky:**
 - **intuition** hyödyntämiseen
 - vrt. Ramanujan vs. Hardy
 - **vainuta ja paikantaa** ongelmia:
 - "Minusta tuntuu, että minulla on silmissäni "todellisuudentunnistimet ...Olen paljon nopeampi hyväksymään päteviä uusia ajatuksia kuin muut,..."
(Philip Anderson, Phy - 77)
 - **ratkaista ongelmia** tarkoituksenmukaisesti



Huippututkijalla on

- tieteellistä "kauneuden tajua"
 - esim. Kopernikus, Bohr (Phy -22)
- kärsivällisyyttä
 - hedelmättömät kaudet ennen suurta "sadonkorjuuta"
- kyky eliminoida itsestäänselvyydet
- usein hyvä itsetunto
- toisaalta vaatimattomuutta:
 - "suurin saavutukseni": perhe tms.

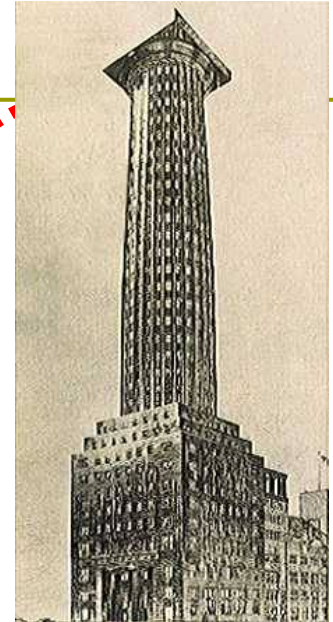


Keksijä ja tutkija

- on usein luontainen epäilijä (Harry Markowitz – taloustieteen Nobel 1990):

"Vaikka pudotamme pallon tuhat kertaa ja joka kerta se putoaa lattiaan, emme voi olla varmoja siitä, että niin käy myös 1001. kerralla."

- Muuta Harrysta:
 - Liikkui lapsena paljon
 - Lukioiässä viulunsoittoa ja lukemista
 - Sarjakuvia 😊 ("Varjo" – sarjakuva)



Luovuuden kiintoisa piirre

- Luovuutta on toki kaikilla aloilla, mutta esim. tieteen ja taiteiden "luovilla tuotteilla" on eroja
 - ellei Da Vinci olisi maalannut Mona Lisaa, ei kukaan muukaan olisi sitä maalannut
 - ellei Sibelius olisi säveltänyt viulukonserttoaan, ei kukaan olisi sitä säveltänyt
 - mutta DNA olisi löydetty, elleivät Crick ja Watson olisi sitä löytäneet



Luovuus piileskelee

- vain murto-osa maailman kaikesta luovuudesta on löydetty
- ihmiskunnan kekseliäimmät kyvyt eivät ole Nokian tai Microsoftin tai Toyotan palveluksessa, eivätkä he ole käyneetkään Wall Streetillä!
- ongelmamme on, ettemme tunnista heitä.



Näin on ollut aina

- ❑ Mozart oli ehdottomasti luova persoona, mutta hän ei kasvanut "tyhjiössä"
- ❑ Myös Linus Torvalds piti "löytää"
- ❑ Luovuus on ainakin osittain "systeemin" aikaansaannos
- ❑ Systeemi = ympäristö



Nobelistien opetuksia

- Älä tyrmää.
- Älä tarjoa oikeata ajattelutapaa.
 - Tavoitteeseen voi päästä monin tavoin.
- Anna kaikille heidän kykyjään ja mielenkiintoaan vastaavia tehtäviä.
 - Innostunut ihminen on luova.
- Tarjoa aikaa.
 - Kiire heikentää luovuutta.
- Tarjoa tukea.
 - Anna palautetta, kiitä.
- Muodosta erilaisia työryhmiä.
 - Samanlaiset ryhmät ovat kyllä nopeita, mutta eivät luovia.

