

Rannsóknir á raungreinanámi - tilraun til samantektar

1. Hvaða rannsóknir?
2. Hvað er verið að rannsaka?
3. Hvað segja rannsóknirnar okkur?
4. Hvaða þýðingu hafa þessar rannsóknir fyrir náttúrufræðikennara?

1. Þær rannsóknir sem vakið hafa mesta athygli og haft mest áhrif á hugsun manna um nám og kennslu í náttúrufræðum um víða veröld eru rannsóknir svonefndra hugsmíðasinna¹. Þetta fólk hefur svipaða þekkingarfræðilega afstöðu:

- * Þekking er persónuleg hugsmíð: Við höfum ekki beinan aðgang að heiminum. Manneskjan býr til hugtök og hugmyndir úr reynslu sinni og skapar þannig sinn eigin innri heim.
- * Hver og einn skynjar, skilur og túlkar heiminn í ljósi sinna eigin hugtaka og hugmynda.

Sjöberg² útlistar þessa afstöðu með eftirfarandi orðum

„Við skynjum aldrei heiminn beint, eins og hann er í raun og veru. Við skynjum hann með þeim hugtökum sem eru okkur haldþæ, með væntingum okkar og forskilningi. Heimspekingurinn Kant talar um heiminn í sjálfum sér og heiminn eins og hann er fyrir mér. Hann heldur því fram að við getum aðeins fengið aðgang að heiminum eins og hann er fyrir mér. Og skynheildarsinninn Koffka segir að við sjáum ekki heiminn eins og hann er heldur eins og við erum.“

Og Sjöberg bætir við:

„Venjuleg „heilbrigð skynsemi“ segir okkur að við sjáum heiminn eins og hann er. Einfalt og gott. Enn heilbrigð skynsemi hefur rangt fyrir sér. Þessi útbreidda afstaða til þekkingar er í góðu samræmi við vísindasýn raunspekinnar (pósítífismans). Hún felur í sér að skynfærin gefi okkur einfaldar, hlutlægar og óumdeilanlegar staðreyndir. Á grundvelli þessara staðreynda getum við svo - með aðferð aðleiðslunnar - byggt lögmál og kenningar. Flestir heimspekingar eru nú fráhverfir þessari einföldu sýn. En hún lifir áfram sem heilbrigð skynsemi, einnig meðal yfirlýstra andstæðinga raunspekinnar.“

Raungreinakennarar og raunvísindamenn eru mjög áberandi í hópi hugsmíðasinna. Þeir sem stunda rannsóknir í þessum geira eru í mörgum tilfellum fólk sem hefur menntun bæði náttúrufræðum og námssálarfræði.

2. Geysilegur fjöldi greina um rannsóknir á þessu sviði hefur birst í bókum og tímaritum undanfarin fimmtán ár. Greinarnar bera með sér að menn hafa fyrst og fremst verið að skoða forhugmyndir barna og unglunga um ýmis fyrirbæri sem náttúrufræðikennsla nær til og hvaða áhrif þær hafa á nám þeirra. Allar raungreinar koma við sögu þó að eðlisfræði, efnafræði og líffræði séu mest áberandi. Viss svið hafa öðrum fremur verið í kastljósinu, t.d. lífverur, næring, vöxtur, efni (materials), vatn, loft, rafmagn, kraftar, ljós og hljóð. Áhugi rannsakenda hefur eðlilega beinst að hlutum og fyrirbærum daglegs lífs því þar liggur reynsla nemenda: Allir hafa einhverja reynslu af vatni, ljósi, lífverum o.s.frv. Rannsóknirnar gefa til kynna að börn láti sér ekki nægja að horfa á hlutina eða þreifa á þeim. Þau gera sér hugmyndir um þá, skilja þá og túlka á sinn eigin persónulega hátt. Börn búa með öðrum orðum til sinn eigin þekkingarheim sem lýtur ákveðnum reglum. Allt sem barnið skynjar túlkar það í ljósi þeirra hugtaka og hugtakatengsla sem innri þekkingarheimur þess er gerður af. Þó barnið sjálft sé yfirsíður eigin hugmynda fer ekki hjá því að smíðin mótast að verulegu leyti af því samfélagi sem barnið lifir í.

¹ Mín (HG) þýðing á orðinu constructivist. Stefnan sjálf eða viðhorfið kallast á ensku constructivism sem ég þýði með orðunum hugsmíðahyggja eða hugsmíðaviðhorf.

² Svein Sjöberg, Natufagenes didaktik, bls. 57

Móðurmálið er kannski mikilvægasti áhrifavaldurinn í þessu samhengi. Orð hafa ákveðna sammannlega merkingu sem birtist okkur m.a. í orðabókum, orðatiltækjum, málsháttum, spakmælum og daglegu lífi fólks. Við sem lifum hér á landi og skiljum mælt mál leggjum líklega svipaða merkingu í hversdagleg orð eins og bíll, bolti, hús og skip. Þetta skýrir væntanlega þá staðreynd að þó að hvert barn búi til sinn eigin þekkingarheim þá líkist hann heimi annarra (barna) í sama samfélagi í grundvallaratriðum. Enginn er eyland í þessum skilningi. Rannsóknir staðfesta þetta en afhjúpa engu að síður að það getur verið verulegur munur á hugmyndum barna um tiltekin efni, ekki síst þá hluti og fyrirbæri sem náttúrufræðikennsla nær til. Ef börn eru spurð hvernig þau sjái hluti (t.d. bók á borði) koma fram mimunandi „kenningar“. Sum halda því fram að augun sendi frá sér sjóngeisla, önnur að hluturinn sendi frá sér einhverja mynd eða geisla og loks eru þau sem hallast að því að um einhvers konar endurvarp sé að ræða. Allt eru þetta hugmyndir sem finna má í vísindasögunni. Það sem ef til vill skiptir meginmáli í þessu samhengi er að þær hversdagshugmyndir sem nemendur okkar gera sér af því tagi sem hér um ræðir eru mikilvægur hluti af vitsmunalífi nemenda okkar og hafa að því er virðist mikil áhrif á það hvernig þeir læra og hvað þeir læra.

3. Um það leyti sem barn byrjar í skóla hefur það komið sér upp flóknu líkani af hlutum og fyrirbærum náttúrunnar. Þetta líkan heldur svo áfram að þróast bæði innan skóla og utan. Stundum gengur allt vel og hugtök þess þróast jafnt og þétt í áttina að hugtökum vísindanna. Hitt er þó algengara að sitthvað fari úrskeiðis. Barnið leggur annan skilning í fyrirbærin en kennarinn ætlaðist til. Hugtök þess fjarlægjast hugtök vísindanna og það verður æ erfiðara fyrir barnið /unglinginn að koma reglu á það sem kennt er. Það skynjar það sem það heyrir og sér með sínum eigin hugtökum og þegar þessi hugtök verða verulega frábrugðin hugtökum vísindanna (kennararns) verður útkoman (lærdómurinn) æ ruglingslegri. Nemendinn býr til eitthvað allt annað en það sem kennarinn sendir út. Yfirleitt eru nemendur ekki að flíka þessu, leyna hugmyndum sínum og læra í staðinn „réttu svarið“ utanbókar til að þóknast kennaranum og/eða til að fá bærilega einkunn.

Fryberg og Osborne³ draga saman niðurstöður rannsókna í eftirfarandi orðum:

„1 Frá unga aldri og áður en þau fá formlega kennslu í náttúrufræðum þróa börn með sér merkingu fyrir mörg af þeim orðum sem notuð eru í þessum fræðum og viðhorf til efnisheimsins.“

2 Hugmyndir barna eru venjulega fastmótaðar, oft huldar kennurum og oft á skjön við hugmyndir vísindanna.

3 Þessar hugmyndir eru að mati barnanna oftast góðar og gagnlegar. Kennsla hefur lítil eða engin áhrif á þessar hugmyndir eða önnur áhrif en gert var ráð fyrir.“

4. Og svo má spyrja: Hvaða þýðingu hafa þessar rannsóknir fyrir okkur náttúrufræðikennara? Ég læt Osborne og Fryberg⁴ um svarið:

“The importance of most of this research is clear - unless we know what children think and why they think that way, we have little chance of making any impact with our teaching no matter how skilfully we proceed.“

³ Roger Osborne og Peter Fryberg: Learning in Science, bls. 12.

⁴ Roger Osborne og Peter Fryberg: Learning in Science, bls. 13.