

Rahvusvahelise õpilaste võrdlusuuringu PISA eeltest toimub 27. aprillil 2005

Loodusteaduslikule ja tehnoloogilisele kirjaoskusele on hakatud pöörama järjest suuremat tähelepanu. **Haridus- ja Teadusministeerium on teinud otsuse Eesti osalemise kohta Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) 2006. aasta õpilaste õpitulemuslikkuse uuringus PISA (*Program for International Student Assessment*), mille eeltest viiakse Eesti koolides läbi 27. aprillil 2005.**

OECD rahvusvahelise 15-aastaste õpilaste hindamise programmi PISA eesmärk on analüüsida, kuidas valmivad koolisüsteemid noori eluks ette ja millised on 15-aastaste noorte pädevused ning toimetulekuoskused. PISA uuringu põhivaldkonnad on funktsionaalne lugemisoskus, matemaatiline ja loodusteaduslik kirjaoskus ning probleemide lahendamise oskused.

2006. aasta uuringu sihtrühm on 1990. aastal sündinud õpilased. 70% testist kontrollib loodusteaduslikku, 30% funktsionaalset ja matemaatilist kirjaoskust. Testi kuuluvad ülesanded on osalevad riigid on varem kooskõlastanud ja nendega on nõustunud 70% riikidest. Ühegi riigi õppekava ei ole testi aluseks.

Uuringu eesmärgid

PISA 2006 hariduspoliitilised eesmärgid on hariduspoliitiline päeva- ja asjakohasus ning lähtumine avalikkust, haridusüldsust ja poliitikakujundajaid huvitavatest valdkondadest; uuringu valdkonnade võrreldavus rahvusvahelises ulatuses ja märkimisväärse lisaväärtuse pakkumine rahvuslikele hinnangutele ja analüüsidele; uuringu seostatus eelnevate uuringutega.

Uuringu taustaküsimustike ja õpilaste hindamisega püütakse vastuseid leida järgmisi valdkondi puudutavatele küsimustele:

- 1) õpilaste saavutused ja soolised erisused;
- 2) õpilaste saavutuste sõltuvus kodusest kasvatuses ja perekondlikust taustast;
- 3) õpilaste suhtumine loodusteaduslike ainetesse, huvi, motiveeritus ning tahe neid aineid õppida;
- 4) loodusteaduslike ainete õppimine ja õpetamine;
- 5) loodusteaduslik kirjaoskus ja õpilaste keskkonnaalased hoiakud ning väärtushinnangud. Raamdokumendis rõhutatakse, et indiviidi loodusteaduslik kirjaoskus on olemuselt laiem kui ainult keskkonnaalane teadlikkus. Loodusteaduslik kirjaoskus hõlmab hoiakuid, mis saavad aluseks indiviidi edaspidisele praktilisele tegevusele;
- 6) erinevate riikide haridussüsteemide ülesehitus (näiteks loodusteadusliku kirjaoskuse ja õpilaste edukuse sõltuvus kohustuslike ainetundide, valikkursuste mahust, aineõpetaja konsultatsioonidest, eratundidest, koolivälisest ja huviala ringidest jt õppevormidest);
- 7) loodusteaduslikud oskused ja tööturg. Eesmärk on uurida, kuidas haridussüsteem valmistab õpilasi ette sisenemiseks tööturule.

Õpilaste testimisaeg on 90 minutit. Pärast testi täidab õpilane 30 minuti jooksul taustaküsimustiku (uuritakse loodusainete õppimist ja õpetamist, st millist mõju õpitulemustele avaldavad õpetamismeetodid, koolikorraldus ja õpimotivatsioon). Lisaks on ka küsimustik koolijuhtidele nende kooli kohta (suuruse, asukoha, õpetajate kvalifikatsiooni, turvalisuse ning õpilaste ja õpetajate rahulolu kohta).

OECD/PISA järgi on loodusteadushariduse peaesmärk kujundada õpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust. PISA 2006 eesmärkide järgi tähendab loodusteaduslik kirjaoskus loodusteaduslike teadmisi ja nende rakendamist küsimuste esitamisel, uute teadmiste saamisel, loodusteaduslike nähtuste selgitamisel ja loodusteadustega seotud küsimuste puhul tõendusmaterjali põhjal järelduste tegemisel; arusaamist loodusteaduste kui inimteadmise ja uurimise vormi iseloomulikest tunnustest; arusaamist sellest, kuidas loodusteadused ja tehnoloogia kujundavad meie ainelist, vaimset ja kultuurikeskkonda; valmisolekut tegelda loodusteaduslike küsimuste ja probleemidega kui kriitiliselt mõtlev inimene.

PISA 2006 loodusteadustealase kirjaoskuse definitsiooni kirjeldatakse ka nelja vastastikuse mõõtmena:

- 1) tunda ära loodusteadusi ja tehnoloogiat hõlmavaid elusituatsioone – **kontekst**;
- 2) aru saada loodusmaailmast, sealhulgas tehnoloogiast, tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, mis hõlmavad nii teadmisi loodusmaailma kui ka loodusteaduste kohta – **teadmised**;
- 3) näidata oskusi, mis hõlmavad loodusteaduslike küsimuste äratundmist, selgitada nähtusi teaduslikult ja teha tõendusmaterjalidel põhinevaid järeldusi – **oskused**;
- 4) näidata vastates huvi loodusteaduste vastu, toetavat suhtumist teaduslikku uurimismeetodisse, motivatsiooni tegutseda vastutustundega näiteks loodusressursside kaitses ja keskkonnahoius – **hoiakud**.

PISA 2006 raamdokumendis esitatakse uuringus kasutatavate järgmiste igapäevaeluga seotud olukordade kirjeldused.

1. Kontekstid

A) isiklik tasand: tervis (nt tervise hoidmine, õnnetusjuhtumid, toitumine); ressursid (individuaalne materjalide ja energia tarbimine); keskkond (keskkonnahoidlik käitumine, materjalide kasutamine ja taaskäitlemine); riskid/ohud (looduse ja inimtegevusega kaasnevad, majapidamist käsitlevad otsused); uued teadmised (huvi loodusteaduste abil loodusnähtuste selgitamise, loodusteaduslike huvitegevuste, spordi ja vaba aja, muusika ning kodutehnika vastu);

B) sotsiaalne tasand: tervis (nt haiguse kontroll, sotsiaalne suutlikkus, toitumisharjumused, kogukonna tervis); ressursid (inimpopulatsiooni säilimine, elukvaliteet, turvalisus, toiduainete tootmine ja jaotamine, energiavarud); keskkond (populatsioonide levik, jäätmekorraldus, keskkonnamõjud, kohalikud ilmastikuolud); riskid/ohud (kiired muutused, nagu maavärinad, karmid ilmastikuolud; aeglased ja pidevad muutused, nagu rannikuerosioon, settimine; riskihindamine); uued teadmised (uued materjalid, seadeldised ja protsessid, geneetiline modifikatsioon, sõjatehnoloogia, transport);

C) globaalne tasand: tervis (nt epideemiad, nakkushaiguste levik); ressursid (taastuvad ja taastumatud ressursid, looduslikud süsteemid, populatsiooni kasv, liikidesse jätkusuutlik suhtumine); keskkond (bioloogiline mitmekesisus, ökoloogiline jätkusuutlikkus, reostuse/saaste kontroll, muldade tootlikkus ja hävimine); riskid/ohud (kliimamuutus, nüüdisaegse sõjapidamise mõjud); uued teadmised (liikide hävimine, kosmoseuuringud, universumi teke ja struktuur).

2. Oskused

PISA 2006 loodusteaduste võrdlusuuring peab olulisemaks kontrollida järgmisi oskusi:

A) oskust tunda ära loodusteaduslike küsimusi (oskus ära tunda küsimusi, mida on võimalik teaduslikult uurida; ära tunda võtmesõnad loodusteadusliku info otsimiseks internetist ja loodusteaduslike uurimismeetodite tähtsaimad tunnused);

B) loodusteaduslikele teadmistele tuginedes kirjeldada, selgitada või ennustada nähtusi (oskus rakendada mingis olukorras loodusteaduste alaseid teadmisi või teadmisi loodusteaduste kohta; oskus kirjeldada või tõlgendada nähtusi teaduslikult ning prognoosida muutusi; oskus ära tunda asjakohaseid kirjeldusi, selgitusi ja prognoose);

C) oskust tõlgendada tõendusmaterjali ja järeldusi ning kasutada tõendusmaterjali otsustuste tegemiseks ja edastamiseks (oskus tõlgendada teaduslikku tõendusmaterjali ja teha järeldusi; oskus esitada põhjendusi järelduste poolt või vastu ning ära tunda järeldusteni jõudmiseks tehtavad oletused; oskus välja pakkuda järeldusi ja neid toetavaid tõendusmaterjale ning põhjendatud selgitusi).

3. Teadmised

Õpilased peavad demonstreerima loodusteaduslike küsimuste äratundmise oskust loodusteaduste *alaste* teadmiste ja/või loodusteaduste *kohta* käivate teadmiste rakendamiseks.

A) Loodusteaduste *alased* teadmised

Raamdokumendis kasutatakse tähtsaimate sisuvaldkondade kirjeldamisel mõiste *loodusteadused* asemel mõistet *süsteemid*. Eesmärk on rõhutada arusaama, et füüsikalised, bioloogilised, Maa teaduse ja tehnoloogia alased nähtused on vastastikku sõltuvad. See tähendab loodusteaduste süsteemset käsitlust. PISA 2006 loodusteaduste *alaste* teadmiste tähtsaimad sisuvaldkonnad on:

1) füüsikalised süsteemid: aine struktuur ja omadused (nt soojus- ja elektrijuhtivus); aine füüsikalised muutused (aine olekud, koostisosad, osakestevahelised seosed); aine keemilised muutused (reaktsioonid, energia ülekanne, happed/alused); liikumine ja jõud (kiirus, hõõrdumine); energia ja selle muundumine (jäävus, hajumine, keemilised reaktsioonid); energia ja aine vastastikused mõjud (valguse- ja raadiolained, heli- ja seismilised lained);

2) elussüsteemid: rakud (nt struktuur ja funktsioon, DNA, taim ja loom); inimesed (tervis, toitumine, allsüsteemid, sh seedimine, hingamine, vereringe ja eritamine ning nendevahelised seosed; haigus, paljunemine); populatsioonid (liigid, evolutsioon, bioloogiline mitmekesisus, geneetiline varieerumine); ökosüsteemid (toiduahelad, aine- ja energiaringe); biosfäär (tasakaal ökosüsteemis, jätkusuutlikkus);

3) Maa ja Maa-universumi süsteemid: Maa süsteemide ehitus (nt litosfäär, atmosfäär, hüdrofäär); energia Maa süsteemides (allikad, globaalne kliima); muutused Maa süsteemides (laamtektoonika, geokeemilised tsüklid, kujundavad ja kulutavad jõud); Maa ajalugu (fossiilid, teke ja evolutsioon); Maa kui osa universumist (nt gravitatsioon, Päikesesüsteem)

B) Teadmised loodusteaduste *kohta*

PISA 2006 hindab lisaks õpilaste loodusteaduste *alastele* teadmistele ka õpilaste oskusi teadmisi rakendada. Loodusteaduste *kohta* käivate teadmiste tähtsaimad valdkonnad on:

1) loodusteaduslik uurimine: lähtekoht (loodusteaduslikud küsimused); eesmärk (esitada tõendusmaterjali, mis aitab vastata loodusteaduslikele küsimustele; nüüdisaegsed ideed/mudelid/teooriad uurimise suunajana); vaatlused ja katsed (erinevad küsimused eeldavad erinevaid teaduslikke uurimusi, nüüdisaegseid loodusteaduslikke teadmisi); andmed (kvantitatiivsed (mõõtmised), kvalitatiivsed (vaatlused)); mõõtmine (objektiivsed vead, kopeeritavus, variatsioon, hoolikus/täpsus vahendites ja protseduurides); tulemuste iseloom (empiiriline, katseline, mõõdetav, võltsitavus);

2) loodusteaduslikud üldistused: tüübid (nt hüpotees, teooria, mudel, seadus); kujunemine (olemasolevad teadmised ja uus tõestusmaterjal, loomingulisus ja kujutlusvõime, loogika); reeglid (loogiliselt kooskõlas, tõendusmaterjalil või ajaloolistel ja nüüdisaegsetel teadmistel põhinevad); tulemused (uued teadmised, meetodid, tehnoloogiad, uurimised);

3) loodusteadused ja tehnoloogia ühiskonnas: loodusteaduste roll (nt mõista loodusmaailma, vastata küsimustele) ja loodusteadustel põhineva tehnoloogia roll (püüda lahendada inimeste probleeme, luua tehistooteid, kavandada protsesse; inimeste kohanemine (mitte bioloogiline)); loodusteaduste ja tehnoloogia seosed (loodusteadused arenevad tihti tänu uutele tehnoloogiatele, edusammud loodusteaduslikes teadmistes võivad edendada tehnoloogiat); riskid (võivad tekkida uued probleemid, teadmised ei ole tihti avalikud, kasu *versus* kulud, ettearvamatud tagajärjed); mõju (loodusteadused ja tehnoloogia mõjutavad ühiskonda teadmiste, protseduuride, toodete/tulemuste ja maailmavaadete kaudu); väljakutsed (ühiskonna küsimused ja püüdlused tõstatavad tihti küsimusi loodusteaduslikeks uurimistöodeks ning väljakutseid tehnoloogilisteks uuendusteks); piirid (loodusteadused ei suuda kõigile küsimustele vastata, tehnoloogia ei suuda kõiki ühiskonna probleeme lahendada või kõiki inimeste püüdlusi rahuldada).

4. Hoiakud

Inimeste hoiakutest sõltub, milline on nende huvi loodusteaduste ja tehnoloogia vastu, motiveeritus ning tahe midagi muuta. Üks loodusteadushariduse eesmärke on arendada õpilastes loodusteaduste suhtes positiivseid hoiakuid, et omandada ja rakendada oma teadmisi isiklikuks, sotsiaalseks ja globaalseks hüvanguks. Hoiakuliste vastuste hindamise alus on loodusteaduste alase kirjaoskuse mitmemõõtmeline tõlgendus. PISA küsimused on koostatud nii, et oleks võimalik esile tuua seoseid arusaamiste ja hoiakute tasemetega (huvi, toetus, vastutus) vahel. Hoiakuliste vastuste hindamise valdkonnad on järgmised:

A) huvi loodusteaduste vastu: näitab huvi loodusteaduste ja loodusteadustega seotud küsimuste ning püüdluste vastu; on valmis omandama loodusteaduslike lisateadmisi ja -oskusi, kasutades erinevaid vahendeid ning meetodeid; on valmis otsima infot ja tunneb püsivat huvi loodusteaduste vastu, sealhulgas kaalub loodusteadustega seotud elukutsevalikuid;

B) loodusteadusliku uurimise toetamine: toetab erinevate loodusteaduslike vaatekohtade ja argumentide arvestamise olulisust; toetab faktiinfo ja ratsionaalsete seletuste kasutamist; toetab järeldustele jõudmiseks loogiliselt ja hoolikalt korraldatud protsesside vajadust;

C) vastutus säästva arengu eest: näitab isiklikku vastutust elujõulise populatsiooni ja turvalise keskkonna saavutamise eest; on teadlik üksikisikute ettevõtmiste tagajärgedest keskkonnale; on valmis tegutsema loodusressursside säilimise heaks.

Imbi Henno

Loodusainete peaspetsialist