

921/98

754

**OPPILAIDEN ENNAKKOKÄSITYKSIÄ JA ASEENTEITA TEKNOLOGIAA
KOHTAAN**

Pasi Ikonen

Jyväskylän yliopisto
Opettajankoulutuslaitos
Kasvatustieteen
pro gradu - tutkielma
1998

TIIVISTELMÄ

Oppilaiden ennakkokäsityksiä ja asenteita teknologiaa kohtaan.

Ikonen Pasi. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. 1998

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin oppilaiden ennakkokäsityksiä teknologiasta ja asenteita teknologiaa kohtaan. Tutkimus on osa Jyväskylän yliopiston Opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn osastolla vuonna 1991 aloitettua teknologiakasvatuskokeilua. Tutkimuksen kohteena olivat kasvatuskokeiluun osallistuneet Jyväskylän Normaalikoulun ja Cygnaeuksen koulun luokat. Kohderyhmän luokkia oli tutkimuksen toteutushetkellä viisi. Oppilaita luokissa oli 105, joista 103 vastasi kyselyyn. Kysely toteutettiin teknologiakasvatuskokeilun alkuvaiheessa. Tutkimuksena tehtävänä oli selvittää millaisia ennakkokäsityksiä ja asenteita kokeilun oppilailta on projekin alussa. Lisäksi selvitettiin sukupuolten välisiä eroja ennakkokäsityksissä ja asenteissa. Tutkimusaineisto kerättiin kolmeosaisella kyselylomakkeella. Mittari muokattiin kansainvälisen PATT-mittarin (Pupils Attitude Towards Technology) Yhdysvaltalaisesta ala-asteelle sovitetusta versioista. Kyselyn toteuttamishetkellä oppilaat olivat neljännellä luokalla. Tutkimuksen lähtökohdana on konstruktivistinen näkemys oppijan ennakkokäsitysten ja asenteiden merkittävästä vaikutuksesta koko oppimisprosessiin.

Tutkimustulokset osoittavat, että oppilaiden ennakkokäsitykset teknologiasta ovat heikot ja suppeat. Teknologia ymmärrettiin vain sähköllä toimiviksi koneiksi ja 42 % oppilaista ei omasta mielestään kohdannut teknologisia asioita päivittäin. Ennakkokäsityksissä ei sukupuolten välillä ollut merkittäviä eroja.

Asennemittauksen tulokset osoittavat, että oppilaat suhtautuvat myönteisesti teknologiaan ja myös teknologian opiskeluun koulussa. Poikien asenteet ovat hieman tyttöjä myönteisemmät. Asennemittauksen merkittävimmät erot tyttöjen ja poikien välillä olivat sukupuolten teknologista osaamista koskevissa väittämässä. Poikien mielestä he tietävät enemmän teknologiasta, hallitsevat tietokoneet paremmin ja ovat kätevämpiä käsistään. Tyttöjen mielestä sukupuolten välillä ei ole eroa.

Tulosten perusteella voidaan sanoa, että teknologiakasvatuksen kouluun tuomiselle on hyvät edellytykset (oppilaiden asenteet myönteiset). Toisaalta oppilaiden ymmärrys teknologiasta eli teknologinen yleissivistys on heikko, joten peruskoulun teknologiakasvatukselle on olemassa selvä tarve.

Asiasanat: teknologia, teknologiakasvatus, konstruktivismi, ennakkokäsitykset, asenteet, PATT

SISÄLTÖ

| | | |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 4 |
| 2 | TEKNOLOGIAN KÄSITE | 6 |
| 3 | TEKNOLOGIAKASVATUS | 12 |
| | 3.1 Teknologiakasvatus Yhdysvalloissa | 13 |
| | 3.2 PATT - Pupils Attitude Towards Technology | 14 |
| | 3.3 Teknologiakasvatus Suomessa | 16 |
| | 3.4 Jyväskylän Teknologiakasvatuskokeilu | 17 |
| 4 | KONSTRUKTIVISMI | 21 |
| | 4.1 Konstruktivistinen käsitys tiedosta | 22 |
| | 4.2 Konstruktivistinen käsitys oppimisesta | 23 |
| | 4.3 Konstruktivistinen näkemys ennakkokäsityksistä ja asenteista .. | 25 |
| | 4.3.1 Ennakkokäsitysten vaikutus oppimiseen | 27 |
| | 4.3.2 Ennakkokäsitysten huomioiminen opetusta suunniteltaessa | 29 |
| 5 | TUTKIMUSONGELMAT | 31 |
| 6 | METODIT | 33 |
| | 6.1 Tutkittavat ja tutkimusaineisto | 33 |
| | 6.2 Tutkimuksessa käytetty PATT -mittari | 33 |
| | 6.3 Tiedon kerääminen | 35 |
| | 6.4 Aineiston käsittely | 36 |
| | 6.5 Validius ja reliaabelius | 37 |
| 7 | TUTKIMUKSEN TULOKSET | 38 |
| | 7.1 Oppilaiden ennakkokäsityksiä teknologiasta esseevastausten perusteella | 38 |
| | 7.2 Oppilaiden ennakkokäsityksiä kyselylomakkeen väittämien perusteella | 41 |
| | 7.3 Oppilaiden asenteita teknologiaa kohtaan | 42 |
| 8 | POHDINTA | 46 |
| | LÄHTEET | 49 |
| | LIITTEET | 52 |

1 JOHDANTO

Peruskoulun opetuksen lähtökohtana on nuorten maailmankuva ja se todellisuus, jossa he elävät (Opetushallitus 1994, 12). Koulun tehtävä on tarjota oppilaalle hänen elämänsä kannalta mielekkäitä oppimisympäristöjä, joissa hänellä on mahdollisuus hankkia valmiuksia tulevaisuuden haasteista selviytyäkseen. Yksi keskeisimmistä haasteista on teknologia, jota oppilas päivittäin käyttää. Teknologian osuuden lisääntyminen ihmisen arkipäiväisissä askareissa on pakko huomioida myös kouluopetuksessa. Koulun tulee antaa kaikille oppilaille mahdollisuus tutustua elinpiirinsä teknologisiin ilmiöihin sekä johdattaa tutkimaan ja ymmärtämään niitä. Vain näin oppilaista voi tulla vastuullisia teknologian käyttäjiä.

Käsityön opetus on liikunnan ohella ollut ainoa peruskoulun oppiaine, jossa oppilasryhmät on muodostettu erikseen tytöille ja pojille. Pieniä vaihtojaksoja ja muutamaa poikkeusta lukuunottamatta myös ylä-asteen valinnaisaineryhmät ovat noudattaneet sukupuolirajaa. Teknisen työn ja tekstiilityön oppisisältöjä on aika-ajoin jonkin verran uudistettu, mutta aina ne on pidetty selvästi toisistaan erillisinä oppiaineina. Edes 1994 alkanut valtakunnallinen opetussuunnitelmauudistus ei tätä jakoa kokonaan poistanut (Opetushallitus 1994).

Opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 1994) tuo esiin teknologian merkityksen nyky-yhteiskunnassa ja koulutuksessa, mutta ei kuitenkaan määrittele teknologiaa tai teknologiakasvatusta niin, että siitä olisi apua opettajalle työn suunnitteluun. Vaikka opetussuunnitelman perusteet tarkoittanee teknologialla paljon muutakin kuin käsityötä ja sen teknologisia sisältöjä, voisi käsityö olla avainasemassa tuotaessa teknolo-

giakasvatus suomalaiseen kouluun. Teknisen työn opetussuunnitelmiin onkin lisätty joitakin teknologian aihepiirejä. Kunnallisella ja koulun tasolla vanhat käytännöt ja asenteet ovat silti edelleen voimissaan. Tavoitteiltaan, työtavoiltaan ja varsinkin oppisällöltään teknisen työn opetusta hallitsee edelleen Cygnaeuksen ajan perinteet; tekninen työ on edelleen hyvin esinekeskeistä, tiettyjen motoristen taitojen opettamista.

Teknologiakasvatuksen perinteen puuttuessa Suomessa on herännyt 1990 -luvulla voimakas tarve tutkimustiedon saamiseksi, jotta olisi mahdollista suunnitella Suomen kouluoloihin sopivaa teknologiakasvatusta. Keski-Suomen lääninhallituksen ja Keski-Suomen liiton avustamana aloitettiin vuonna 1991 Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitoksella teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun organisoijina ovat OKL:n didaktiikan lehtori Matti Parikka ja Normaalikoulun teknisen työn lehtori Aki Rasinen. Keskeisin tavoite on luoda maahamme teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma peruskoulua ja lukiota varten. Kokeilussa seurataan myös mukana olevien oppilaiden asenteiden ja ennakkokäsitysten muutoksia teknologiaa kohtaan. Lisäksi tavoitteena on kehittää mittausmenetelmiä, joiden avulla kokeilun edistymistä voidaan arvioida ja jotka sopivat kentällä oleville opettajille arkipäiväiseen käyttöön.

Ennakkokäsitykset ohjaavat oppimista

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppilaan ennakkotiedot ja asenteet ovat se perusta, jonka pohjalta hän suuntaa havaintojaan ja tulkitsee uutta informaatiota. Ajattelu voi tapahtua vain aikaisemmin luotujen konstruktioiden/skeemojen avulla. Asenteet ja motivaatio taas suuntaavat oppijan havaintoja. Ausubel on osuvasti todennut oppimisessa tärkeintä olevan se mitä oppija entuudestaan tietää (Ausubel 1968). Jotta opettaja voisi suunnitella mielekkäitä oppimisympäristöjä ja toisaalta ymmärtää oppilaan tekemiä tulkintoja, hänen on oltava selvillä millaiset ennakkotiedot ja asenteet ohjaavat oppijan ajattelua. Lisäksi opettajan tulee selvittää millaisia muutoksia oppilaan ajattelussa on tapahtunut opetuksen aikana.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen Teknologiakasvatuskokeilussa mukana olevien oppilaiden ennakkotietoja ja asenteita teknologiaa kohtaan kokeilun alussa. Mittarina on käytetty kansainvälisen PATT-mittarin ala-asteelle tehtyä sovellusta (Liite 1).

2 TEKNOLOGIAN KÄSITE

Arkikielenkäytössä teknologia-käsitettä käytetään useimmiten tarkoittamaan vain niin sanottua uutta tai korkeaa teknologiaa (high tech) eli robotteja, matkapuhelimia tai tietotekniikkaa. 'Vanha' teknologia (työkalut, koneet) korvautuu usein tekniikka-käsitteellä. Myös tieteellisissä teksteissä tekniikan ja teknologia käsitteitä käytetään usein ristiin synonyymeinä (Kananoja 1989, 84; Wilenius 1978, 84). Opetussuunnitelmissa ja tieteellisissä teksteissä teknologia on käsitteenä korvaamassa tai syrjäyttämässä tekniikan käsitteen (Opetushallitus 1994, 11-12). Suomessa teknologia-käsitettä tulkitaan eri tavoin. Jotkut tutkijat näkevät sen olevan osa laajempaa käsityökasvatusta. Jyväskylän ja Oulun opettajankoulutuslaitokset taas tulkitsevat teknologian olevan laaja, myös käsityön kattava yleiskäsite (Kananoja, Kari & Parikka 1997).

Tarkastelen tässä työssä joitakin yleisfilosofisia, mutta pääasiassa kasvatustieteellisissä tutkimuksissa käytettyjä teknologian määritelmiä. Tämän opinnäytetyön kannalta tärkeimpiä ovat PATT -mittarin ja Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilun käyttämät määritelmät, joiden yhteensopivuutta tarkastelen erikseen.

Teknologia-käsitteen painotukset vaihtelevat hieman tieteenaloittain. Myös saman tieteenalan sisällä määritelmät vaihtelevat. Teknologian kehitystä tutkineet Hacker ja Barden (1988) esittelevät useita erilaisia teknologian määritelmiä. He näkevät teknologian keskeisimmiksi tekijöiksi niiden taloudellisten, ekologisten, sosiologisten ja eettisten ilmiöiden ymmärtämisen, joita tulee vastaan teknisten laitteiden,

raaka-aineiden, järjestelmien, palveluiden ja tavaroiden tuotannossa. Yhteistä Hackerin ja Bardenin esittämille määritelmille on niiden myönteinen asenne teknologiaa kohtaan.

Useimmissa teknologian määritelmissä on havaittavissa joitakin yhteisiä piirteitä. Kananoja (1989) on vertaillut laajasti erilaisia teknologian määritelmiä. Jotta lukijalle syntyisi mielikuva siitä, kuinka moniuloitteisesta käsitteestä on kysymys esittelen seuraavassa taulukossa tyypillisiä määritelmissä esiintulevia piirteitä ja tutkijoita, jotka ovat teknologiaa määritelleet. (Tähdellä merkityt Kananojan mukaan)

TAULUKKO 1 Tutkijoiden teknologia-käsitteen määritelmissä esiintyviä painotuksia

| Tutkija | Määritelmissä esiintyviä painotuksia | | | | |
|--------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| | sovellettua tiedettä | luonnon hyväksikäyttöä | ihmiskunnan olemassaolon helpottaja | koneita, laitteita ja niiden käyttöä | oma tieteenala |
| Carlson* | X | | | | |
| von Wright* | X | | | | |
| Ahlman* | | | X | | |
| Rapp* | X | | | | |
| Skolimowski* | X | | | | |
| Laurila* | | | | | X |
| Malaska | | X | | | |
| Niiniluoto | | X | X | | |
| Naughton | X | | | X | |
| Wilenius | | X | | | |

Tyypillisimmillään eri määritelmissä teknologia nähdään tieteellistä tietämystä käytäntöön soveltavana ihmisen toimintana, jossa on mukana teknisiä laitteita ja tuotoksena tavaroita ja/tai palveluja. Esimerkiksi Naughton (1994, 12) kuvailee: "Technology is the application of Scientific and other knowledge to practical tasks by organisations that involve people and machines."

Kananoja (1989, 113) määrittelee teknologian seuraavasti:

Teknologia käyttää ja lisää inhimillistä potentiaalia ympäristön hallitsemiseksi rationaalisen harkinnan ja luovan keksimisen tuloksena, inhimilliseen tietoon ja taitoon, luonnonlakeihin ja tekniikkaan sekä työtapoihin ja valmistusmenetelmiin perustuvalla tarkoituksellisella työskentelyllä.

Tiedon soveltaminen ja ihmisen toiminta ovat tässäkin keskeisimmät ajatukset, lisäksi määritelmää voi pitää optimistisena teknologian määritelmänä, koska se lisää inhimillistä potentiaalia ja siihen liittyvä päätöksenteko on rationaalista ja luovaa.

Kaikki tutkijat eivät määrittele teknologiaa näin optimistisesti, vaan kriittisempiäkin näkemyksiä on esitetty. Niin Malaskan (1979, 25-29), Niiniluodon (1984, 7), kuin Wileniuksen (1978, 84) määritelmissä teknologia nähdään osittain kielteisenä luonnon hyväksikäyttämisenä.

Kasvatustieteen puolella aikaisemman luonnontieteitä ja koneita painottavien näkökulmien tilalle on ovat yleistymässä määritelmät, jotka korostavat yhä enemmän teknologiaa joukkona toisiinsa liittyviä inhimillisiä prosesseja. Tästä on esimerkkinä USA:ssa vuonna 1996 aloitettu `Technology for all Americans`, joka on yksi suurimmista tämän hetken teknologiakasvatushankkeista. Siinä määritellään teknologia seuraavasti: "Technology is human innovation in action. This involves the generation of knowledge and processes to develop systems that solve problems and human capabilities." (Dugger 1997, 2).

Uusimmassa peruskoulun opetussuunnitelmassa teknologia mainitaan useassa eri kohdassa (Liite 2), mutta sitä ei kuitenkaan selkeästi määritellä. Kun kysymyksessä on käsite, jonka merkitys ei ole vakiintunut, on työtään suunnittelevan opettajan vaikea toteuttaa työssään teknologiakasvatusta. Vaarana on, että teknologia jää kokonaan huomiotta. Ongelman ratkaisemiseksi olisi erittäin tärkeää saada Suomen kouluoloihin sopiva teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma, jossa myös teknologia olisi selkeästi määritelty.

Koska tämän työn mittarina on käytetty kansainvälistä oppilaiden ennakkotietoja ja asenteita mittaava PATT -mittari (Pupils Attitude Towards Technology) on tarkastel-

tava miten tämän mittarin teknologian määritelmä sopii yhteen teknologiakasvatuskokeilun määritelmän kanssa.

Parikka ja Rasinen (1994) ovat kokeilun alkuvaiheessa määritelleet teknologian käsitteen seuraavasti:

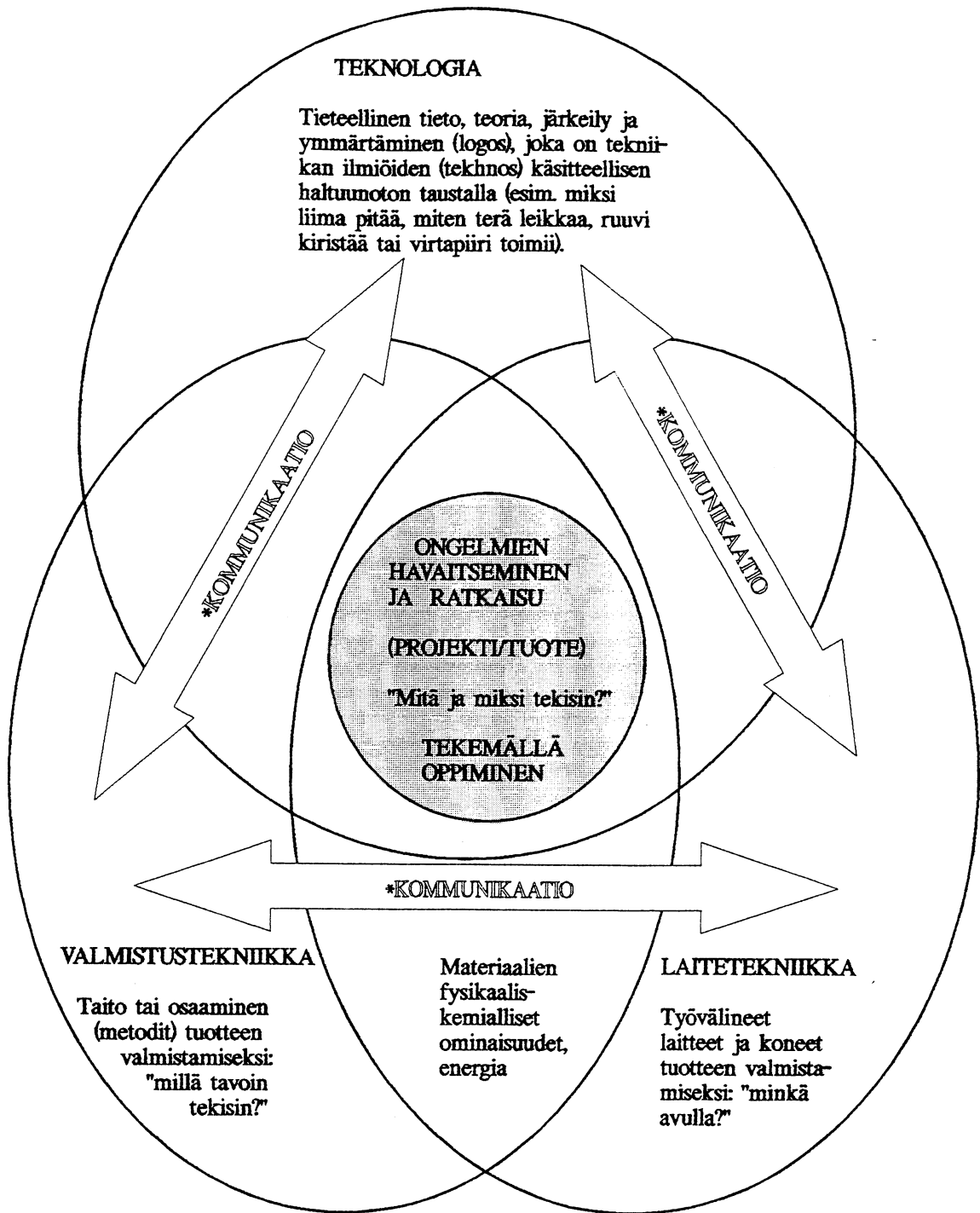
Teknologia on teknisten välineiden, laitteiden sekä koneiden toimintaperiaatteiden oivaltamista sekä niiden taitavaa ja hallittua käyttöä tuotteiden ja palveluiden aikaansaamiseksi.

Lisäksi he ovat erikseen määritelleet teknologian käsitettä erityisesti kasvatuksen alueella (ks. kuvio 1).

Teknologian osa-alueita ovat laitetekniikka ja valmistustekniikka, joita yhdistää toisiinsa materiaalien ominaisuuksien tuntemus. Määritelmä on perusvireeltään optimistinen. Teknologia nähdään nimenomaan välineiden, laitteiden ja koneiden taitavana ja hallittuna käyttönä. Herää kysymys, eikö taitamaton koneiden käyttö olekaan teknologiaa.

Parikka ja Rasinen (1994) korostavat kommunikaation merkitystä teknologiassa. Kommunikaation he näkevät erilaisia tekniikoita toisiinsa liittävävä tekijänä. Parikka (1995, 20) tuo esille myös teknologian eri osa-alueiden välisen kommunikaation laajemman merkityksen ihmisen havainnointia ja tietoisuutta ohjaavana tekijänä. Teknologia ei ole pelkästään yksilön havainnoinnin kohde, vaan se myös suuntaa ja muokkaa ihmisen havaintoja (Parikka 1997).

Kuvio tuo esille ongelmanratkaisun yhtenä keskeisenä teknologian osana. Muuten kuvio noudattelee Parikan ja Rasisen aikaisemmin esittämää teknologia määritelmää. Teknologian tärkeimpänä osa-alueena ovat on tieteellinen tieto ja ymmärrys, jota ajattelun avulla sovelletaan kulloinkin kyseessäolevan ongelman ratkaisuksi halutun tuotteen aikaansaamiseksi.



*** KOMMUNIKAATIO.**

- teknologian käsitteistö
- tekninen suunnittelu ja piirtäminen (käsini/CAD)
- teknisten alojen symbolit ja toimintakaaviot
- teknologian ja ympäristön vuorovaikutus

KUVIO 1 Teknologian käsite kasvatuksessa (Parikka & Rasinen 1994)

PATT -projektissa teknologian käsite on jaettu neljään osa-alueeseen. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987; de Vries 1987)

1. Teknologia vaikuttaa kaikilla elämän/yhteiskunnan alueilla
2. Teknologia ja luonnontieteet ovat läheisessä suhteessa keskenään
3. Suunnittelu/muotoilulla ja teknisillä taidoilla on merkittävä osuus teknologiassa
4. Teknologian kolme peruspilaria ovat: materia, energia, ja informaatio

PATTin määritelmä ei ota kantaa teknologian tai sen seurausten etuihin ja haittoihin. Muutenkin osa-alueet ovat hyvin avoimia, niinpä niihin on suurelkin tutkijajoukon helppo yhtyä.

Teknologiakasvatuskokeilun ja PATTin teknologian määritelmiä vertailtaessa niistä löytyy yhtäläisyyksiä. Molemmista tuodaan esiin tieteellisen ja luonnontiedon yhteys teknologiaan. PATT on tosin neutraali; se ilmoittaa että tieteellisen/luonnontiedon ja teknologian yhteyden, mutta ei ota kantaa suhteen luonteeseen. Parikka ja Rasinen näkevät teknologian matemaattis-luonnontieteellistä tietoa käytäntöön soveltavana. Molemmista määritelmissä löytyy selkeästi energian ja materiaalien keskeinen asema teknologiassa, sekä teknologian yhteys teknisiin taitoihin ja suunnitteluun. Jälkimmäisessä osa-alueessa PATT on jälleen neutraalimpi, sillä opetuskokeilu painottaa taitavuutta ja hallintaa.

Tämän tutkimuksen kannalta on olennaista ymmärtää, että teknologia on käsitteenä huomattavasti laajempi ja monisyisempi kuin sen arkikielinen käyttö. Oppilaiden ja opettajien ennakkokäsityksissä voi olettaa teknologian olevan nimenomaan koneita (usein sähköllä toimivia) ja tietotekniikkaa.

3 TEKNOLOGIAKASVATUS

1960-luvulta lähtien kansainväliset järjestöt ovat pohtineet teknologisen kasvatuksen kehittämistä (Kananoja 1997). Monissa kehittyneissä maissa (USA, Iso-Britannia, Australia ja Uusi Seelanti) teknologiakasvatusta on kehitty käsityönopetuksen kautta, joissakin valtioissa (Italia, Ranska ja Ruotsi) siitä on muodostettu kokonaan uusi oppiaine (Kantola 1997). Läntisissä teollisuusmaissa teknologiakasvatuksen tavoitteeksi on yleisesti määritelty käsite `teknologinen lukutaito`, jolla tarkoitetaan niitä tietoja ja taitoja, joita ihminen tarvitsee kohdatessaan päivittäisessä elämässään teknologisia asioita ja joutuessaan tekemään niihin liittyviä ratkaisuja. Teknologisen lukutaitoon liitetään myös yhteiskunnallinen ulottuvuus, eli ihmisen kyky ottaa kantaa yhteiskunnallisiin teknologisiin hankkeisiin ja valintoihin.

Kuten teknologian käsitettä, myös teknologiakasvatusta on määritelty lukuisin eri tavoin. Erot eri määritelmien välillä eivät kuitenkaan ole kovin suuria. Tyypillisesti teknologiakasvatuksen nähdään integroituvan lukuisiin eri tieteenaloihin ja oppiaineisiin. Hyvänä esimerkkinä tällaisesta määritelmästä on Kantolan (1997, 120) teknologisen kasvatuksen määritelmä: ”Teknologinen kasvatus käsittää kaiken sen tekniseen alaan liittyvän kasvatuksen, mitä ihminen voi elinaikanaan saada formaalissa oppimisessa.” Määritelmä ei rajaa pois mitään teknologian alueita eikä muita siihen liittyviä kasvatuksen osa-alueita. Määritelmässä ei myöskään tiukasti rajata teknologisen kasvatuksen tavoitteita.

3.1 Teknologiakasvatus Yhdysvalloissa

Yhdysvallat on tällä hetkellä merkittävin teknologiakasvatusta kehittävä maa ja sieltä suomalainen teknologiakasvatus ja Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilukin ovat saaneet vaikutteita muun muassa käsitteistöön (teknologinen lukutaito).

Yhdysvalloissa teknologiaopetus on kehittynyt huomattavasti Suomea aikaisemmin. Alunperin suomalaisesta slöjd (veisto) -filosofiasta vaikutteita saanut manual arts tai manual training muuttui industrial arts nimiseksi jo vuonna 1904. Kuten nimitys industrial arts kertoo, teollisuuden tarpeet ohjasivat opetuksen suunnittelua USAssa. Vuosisadan alun merkittävä toiminnallisen kasvatuksen kehittäjä John Dewey vaikutti industrial arts -oppiaineen kehittelyyn (Dewey 1957).

Heti toisen maailmansodan jälkeen alkoi Yhdysvalloissa teknologiaopetuksen suunnittelu, jolle oman erityispiirteensä antoi maan johtava asema avaruusteknologiassa. Neuvostoliiton vuonna 1957 laukaisema Sputnik tekokuu sai Yhdysvaltain viranomaiset huolestumaan kansakunnan kilpailukyvyistä ja panostamaan teknologiakoulutukseen. Opetussuunnitelmia uudistettiin 1950-1960-luvuilla merkittävästi muuttamalla käsityöpainotteista kasvatusta teknologiaa korostavaksi. Myöhemminkin NASA (Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallinto) on rahoittanut muun muassa 'Mission 21' -nimellä kulkeneen teknologiakasvatusprojektin, jossa tutkittiin myös teknologiakasvatuksen vaikutusta oppilaiden asenteisiin teknologiaan kohtaan. Tässä opinnäytetyössä käytetty mittari on muokattu juuri 'Mission 21' -projektissa yläasteikäisille tarkoitettu PATT -mittarista ala-asteelle sopivaksi. (Dugger 1991)

Lopullisesti teknologiakasvatus löi itsensä läpi Yhdysvalloissa vasta 1980-luvun puolessavälissä, kun kansallinen teknologiaopetuksen yhdistys ITEA (International Technology Education Association) julkaisi raportin nimeltä 'Technology: A National Imperative'. Raportti levisi hyvin laajalti ja se suuntasi teknologiakasvatuksen suuntaviivoja pitkälle eteenpäin. ITEA on toiminut tämän jälkeen tärkeimpänä teknologiakasvatusta kehittävästä elimenä ja ajanut teknologiakasvatusta yleissivistävään kouluun. Tavoitteena on ollut taata kaikille oppilaille mahdollisuus teknologiseen yleissivistykseen. (Dugger 1991)

Viimeisimpänä esimerkkinä yhdysvaltalaisesta panostuksesta teknologiakasvatukseen on suuri valtakunnallinen projekti `Technology for All Americans`, joka aloitettiin vuonna 1996. Projektin on organisoinut ITEA ja rahoittajina toimivat NASA ja NSF (National Science Foundation). Projektin johdossa on professori William E. Dugger jr. (Dugger 1997)

3.2 PATT - Pupils Attitude Towards Technology

Kansainväliset PATT -konferenssit ovat olleet tärkein väylä, kun Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilu on solminut suhteita muihin teknologiatutkijoihin. Konferenssien kautta on myös päästy esittelemään oman projektin etenemistä ja saatu käyttöön oppilaiden ennakkokäsityksiä ja asenteita mittaava PATT -mittari..

PATT -projekti sai alkunsa Hollannissa Eindhovenin teknisessä korkeakoulussa. Tavoitteena oli kannustaa tyttöjä hakeutumaan teknisille aloille. Syitä tyttöjen vähäiseen kiinnostukseen teknisiin aloihin ja yläasteikäisten tietämystä ja käsityksiä teknologiasta tutkittiin koko maan kattavalla kyselyllä. Tulokset osoittivat, että 13-vuotiailla oli hyvin kapea-alainen ja vääristynyt käsitys teknologiasta. Tuloksia esiteltiin Lontoossa 1985 järjestetyssä Gender and Science and Technology - konferenssissa, jossa pyydettiin muitakin maita tutkimaan asiaa. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 15)

Seuraavana vuonna tutkijakolmikko Jaan Raat, Falco de Klerk Wolters ja Marc de Vries aloittivat ensimmäisen kansainvälisen pilottitutkimuksen. Tavoitteena oli luoda kansainvälinen oppilaiden ennakkotietoja ja asenteita mittaava PATT -mittari, jonka avulla olisi mahdollista saada vertailukelpoisia tuloksia eri maista. Seuraavana vuonna järjestettiin kansainvälinen PATT 1 -konferenssi Eindhovenissa. Konferenssissa kehiteltiin 13-16-vuotiaille tarkoitettu Likert -asteikkoinen kyselykaavake, jolla haluttiin testata sekä oppilaiden asenteita että tiedollista tasoa teknologiasta. Kyselyyn liitettiin myös esseeosio, jossa vastaaja sai omin sanoin kertoa käsityksensä, mitä teknologia on. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987)

Vuosien 1986 ja 1987 PATT -konferensseissa keskityttiin Patt -mittarin kehittelyyn ja eri maiden mittarilla saamien tulosten vertailuun ja mittarin luotettavuuden arvioitiin. Lopullisen muotonsa PATT -mittari sai vuoden -87 konferenssissa Eindhovenissa. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987)

PATT -konferenssien aiheet ovat laajentuneet käsittelemään teknologiakasvatuksen eri osa alueita: (Kananoja 1995)

| | |
|--------------------------|--|
| PATT -1 Eindhoven 1986 | Hollannin tutkimusten tulosten esittelyä ja PATT -kyselykaavakkeen kehittelyä |
| PATT -2 Eindhoven 1987 | Muiden maiden tutkimustuloksia ja opetussuunnitelman kehittämistä |
| PATT- 3 Eindhoven 1988 | Basic principles of School Technology Koulun teknologiaopetuksen rakenne |
| PATT- 4 Eindhoven 1989 | Teacher Education for School Technology Teknologiaopettajien koulutus |
| PATT- 5 Nairobi 1991 | Technology Education and Industry Afrikan alueen opetussuunnitelma ja sosiokulttuuriset tekijät teknologiakoulutuksessa |
| PATT- 6 Lagow Puola 1993 | Technology Education and the Environment Jyväskylän Teknologiakasvatuskokeilun esittely (Parikka & Rasinen 1993b) |
| PATT- 7 1995 | Entrepreneurship and Education Yrittäjyyskasvatus ja Teknologia |
| PATT-8 1997 | Evaluation in Technology Teknologia ja arviointi Raportin esittely Jyväskylän projektista. |

PATT -konferenssien tarkoituksena on ollut tarjota foorumi kansainväliselle keskustelulle, kontaktien luomiselle ja tutkimusyheistyölle. Vaikka teknologiakasvatus on erilaista ympäri maailmaa ja jokaisella maalla on omat erityistavoitteensa sekä kulttuuriset piirteensä, on PATT -projekti osoittautunut hyödylliseksi ja tehokkaaksi keinoksi teknologiakasvatuksen kehittämiseksi. Tiedetyt perusteet, kuten käytännöllisyys ja toiminnallisuus, ovat yleismaailmallisesti melko yhteneviä. Teknologinen yleissivistys tai teknologinen lukutaito on yksi modernissa yhteiskunnassa tarvittavista perustaidoista aivan kuten luku-, kirjoitus- ja laskutaito. Teknologiakasvatus kuuluu yleissivistävän koulun molemmille sukupuolille. Vaikka teknologiaopetus onkin eri maissa määritelty ja järjestetty eri tavalla, on sen tarpeellisuus ja tärkeys nähty kaikkialla hyvin suureksi.

Etenkin Suomen kaltaiselle maalle, jossa teknologiakasvatus on vielä lähtökuopissaan PATT -konferenssit tarjoavat erinomaisen tilaisuuden kontaktien luomiseen ja valmiin tutkimusmateriaalin hankkimiseen omaa teknologiakasvatusta suunniteltaessa. Myös suomalaiset tutkijat ovat osallistuneet useimpiin PATT -konferensseihin. Erityisen aktiivisesti on mukana ollut apulaisprofessori Tapani Kananoja (Kananoja 1995).

3.3 Teknologiakasvatus Suomessa

Myös Suomessa alkoi 1980-luvun lopulla viritä kiinnostusta teknologiakasvatusta kohtaan. Aluksi asia eteni yksittäisten, tutkijoiden ja opettajien projekteina, jotka eivät saaneet laajempaa kiinnostusta. Erityisesti teknisen työn opettajien piirissä heräsi kiinnostus oppiaineen kehittämiseen. 1990-luvun lopulle tultaessa teknologiakasvatusta kohtaan on herännyt yhä laajempaa kiinnostusta, ja erilaisia kehittämishankkeita on käynnistetty Helsingin, Joensuun, Jyväskylän, Kajaanin, Oulun ja Rauman Opettajankoulutuslaitoksissa (Kananoja, Kari & Parikka 1997). Jyväskylän Yliopisto on esittänyt teknologiakasvatusta yhdeksi kehittämisen painoalueeksi, ja yliopistolla on käynnistetty teknologiakasvatuskokeilun lisäksi suuri koulutusteknologian tutkimus- ja kehittämishanke, UCRET-projekti (Kananoja, Kari & Parikka 1997). Tärkeimmäksi yksittäiseksi teknologiakasvatuksen uranuurtajaksi Suomessa voidaan mainita Tapani Kananoja. Muita teknologiakasvatuksen kehittäjinä toimineita ovat mm. Jyväskylän

yliopiston teknisen työn didaktiikan lehtorit Matti Parikka ja Jouko Kantola, Oulun yliopiston Matti Lindh, ja Kajaanin Teknisen työn didaktiikan lehtori Esa Santakallio. Suomessa teknologiakasvatuksen tutkimus ja kehitys on siis lähtenyt liikkeelle nimenomaan teknisen työn piiristä. Toisaalta samoissa piireissä se on myös kohdannut kovimman vastustuksen. Varsinkin teknologiakasvatustutkimuksen alkuaikojia leimasi voimakas käsityökasvatuksen ja teknologiaopetuksen vastakkainasettelu.

3.4 Jyväskylän Teknologiakasvatuskokeilu

Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitoksella ja Jyväskylän Normaalikoululla painopistealueiksi muodostui teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman kehittäminen ja opettajankoulutuksen uudistaminen. 1990-luvun alussa alettiin kehittämään teknologiakasvatuksen erikoistumisopintoja luokanopettajille. Vuonna 1991 alkoi Parikan ja Rasisen johdolla Teknologiakasvatuksen kehittämiskokeilu, jota on tarkoitus jatkaa kymmenen vuotta. Projektin alussa mukaan tulleita kolmasluokkalaisia seurataan ammattikoulun tai lukion loppuun ja jopa ammatinvalintaan saakka. Kokeilussa mukana olevat oppilaat ovat Normaalikoulun ja Cygnaeuksen kokonaisia luokkia, joiden lukujärjestyksiin teknologiakasvatukselle on saatu tilaa integroimalla teknologiakasvatuksen tavoitteita osaksi muiden oppiaineiden projekteja ja ottamalla teknologiakasvatus osaksi käsityön opetusta. Teknologiaopetuksen sisältö ja määrä on vaihdellut luokittain kunkin luokanopettajan panostuksen mukaan. Lisäksi joillakin luokilla luokanopettaja on vaihtunut kokeilun aikana. Yhtenäisesti luokat ovat saaneet teknologiaopetusta osallistuessaan tutkija Jyrki Suomalain johtamaan Logo-Lego-oppimisympäristössä tapahtuneeseen opiskelujaksoon. Oppilaat siirtyivät ylä-asteelle syksyllä 1996. Kesään 1997 mennessä kokeilun liittyen on valmistunut kokeilun väliraportteja (Parikka & Rasinen 1993a, 1994; Kurjanen, P. Parikka, M. Raiskio, A. Saari, J. 1995), väitöskirja (Kantola, J. 1997), liseniaattityö (Parikka, M. 1993), lukuisia artikkeleja ja ainakin yksi pro-gradu työ (Alanen & Putkonen 1992).

Teknologiset järjestelmät ovat tulleet niin hallitsevaksi ja itsestään selväksi osaksi ihmisten elämää, ettei niiden merkitystä aina muisteta huomioida koulutusta suunnitelta-

essa. Parikka on kuvannut teknologiakasvatuksen tarpeellisuutta seuraavan kaltaisella taulukolla (taulukko 2) (Parikka 1997, 27). Taulukolla on haluttu osoittaa kuinka paljon ihmisen arkipäivää ja ja ympäröivää yhteiskuntaa hallitsevat erilaiset teknologiset järjestelmät. Kuviolla ei kuvata teknologian tai teknologisten järjestelmien luonnetta. Todellisuudessa järjestelmät eivät toimi toisistaan erillisinä, vaan ne ovat sitoutuneet toisiinsa tiheäksi verkostoksi.

TAULUKKO 2 Oppilaan teknologinen toimintaympäristö (Parikka 1997, 27)

| LAPSEN KEHITYKSEN ETENEMINEN | TOIMINTA | OPPIMISTAVOITTEET |
|---|--|---|
| <p>Esiopetus</p> <p><i>Lapsen suotuisa kehitys</i> eli leikistä aikuisten töihin</p> | <p>Lapsi on luontaisesti</p> <ul style="list-style-type: none"> * oppimishaluinen * kokeileva, utelias * ennakkoluuloton * luova * keksivä * toimiva | <ul style="list-style-type: none"> * Kätevyyden ja näppäryyden kehittyminen * Toiminnallisen ajattelun kehittyminen * Sosiaalis-emotionaalisen kanssakäymisen kehittyminen * Lähiympäristön teknologisten rakenteiden hahmottuminen |
| <p>Ala-aste</p> <p><i>Kodin ja koulun teknologisen ympäristön toiminnan ymmärtäminen</i> eli valmius selvittää arkipäivän elämän vaatimuksista</p> | <p>Nuori (ja tuleva aikuinen) käyttää päivittäin kodin ja lähiympäristön teknologisia järjestelmiä</p> | <ul style="list-style-type: none"> * Tekniset harrasteet ja hyvinvointiteknologia * Kodin informaatio- ja kommunikaatioteknologia * Kodin LVIS-järjestelmät * Kodin kulkuvälineiden toiminta ja huolto * Kodin koneiden ja laitteiden toiminta ja huolto |
| <p>Yläaste ja lukio</p> <p><i>Yhteiskunnan teknologisten järjestelmien ymmärtäminen</i> eli valmius yhteiskunnan päätöksentekoon</p> | <p>Nuori (ja tuleva yhteiskunnan päätöksentekijä) käyttää yhteiskunnan teknologisia hallinto- ja tuotantojärjestelmiä</p> | <ul style="list-style-type: none"> * Informaatio- ja hallintojärjestelmät * Koulutus ja terveydenhuoltojärjestelmät * Valtion turva- ja puolustusjärjestelmät * Tuotanto ja kauppa * Liikenne * Energian tuottaminen jne |

Tätä opinnäytetyötä on ohjannut Jyväskylän kokeilun teknologiakasvatukselle antama määritelmä (Parikka & Rasinen 1994, 19).

Keskeistä on oppilaiden herkistyminen teknologisten ilmiöiden ja ongelmien havaitsemisessa, kuvittelussa, erittelyssä, ymmärtämisessä, ratkaisemisessa ja arvioinnissa. Edellä esitettyjä oppimis- ja kasvutuloksia voidaan yleisesti nimittää teknologiseksi yleissivistykseksi, eli voidaan valaista sitä, miten teknologia vaikuttaa oppilaan maailmankuvan ja maailmankatsomuksen muodostumiseen.

Oleennaista on huomata, että yksi teknologisen yleissivistyksen keskeisistä määritteistä on tietoisia valintoja tekevä ihminen. Tällä on haluttu korostaa teknologiakasvatuksen eettistä ulottuvuutta. Kyetäkseen tietoisiin valintoihin oppilas tarvitsee kykyä suhtautua teknologiaan kriittisesti. Teknologiakasvatus on siis erittäin paljon myös arvokasvatusta, jossa omien ennakkokäsitysten ja asenteiden tiedostaminen ovat keskeisellä sijalla. Myös Kantola (1997) on korostanut teknologiakasvatuksen eettistä ulottuvuutta tutkiessaan ympäristökasvatuksen ja teknologiakasvatuksen välistä yhteyttä.

Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilulle on asetettu seuraavat tavoitteet: (Parikka & Rasinen 1993b)

1. Selvittää mitä teknologia ja teknologiakasvatus peruskoulussa, lukiossa ja luokanopettajakoulutuksessa tarkoittaa. Tarkastelukulmana on oppilaiden(tyttöjen ja poikien) tasapainoinen kasvu yksilöinä ja teknistyvän yhteiskunnan jäsenenä eli teknologinen perussivistys.
2. Kokeilla millaiset opetusjärjestelyt soveltuvat teknologian opiskeluun, miten ne tukevat muita aineita sekä miten ne poikkeavat muissa aineissa käytetyistä menetelmistä. Oleellista on työn käsitteen muuttuminen teknologian lisääntymisen myötä. Samalla tulee selvittää, minkälaisilla menettelyillä oppilaissa kehittyi yrittäjyydeksi nimitettyjä ominaisuuksia, persoonallisuuden piirteitä, taitoja ja valmiuksia. Pyrkimyksenä on lähentää opetusta tuotanto elämään ja teollisuuteen.
3. Selvittää miten teknologiaopetus liittyy matemaattis-luonnontieteelliseen opetukseen ja etenkin, miten matematiikan opetusta voidaan havainnollistaa ja syventää teknologian opetuksessa (tartuntapinta matemaattis-luonnontieteelliselle pohdiskelulle).
4. Tutkia miten teknologian ja elollisen ympäristön vuorovaikutussuhteita (teknologian etiikka) voidaan opiskella.
5. Selvittää, mitkä opetussisällöt soveltuvat käsiteltäväksi kullakin luokkaasteella ja mitkä seikat voisivat olla sisältöjen sijoittelun perusteena.
6. Selvittää, kuinka työturvallisuuskasvatus voidaan liittää teknologiakasvatukseen.
7. Selvittää, mitä mahdollisuuksia teknologiakasvatuksella on tukea yleissivistävän koulun kansainvälisyyskasvatusta.
8. Selvittää, mitä materiaalisia edellytyksiä ja/tai hankintoja teknologiaopetus onnistuakseen koululta vaatii. Tavoite sisältää ajatuksen, että teknologiaopiskelu

ei saisi jäädä vain koulun sisälle vaan sen tulee suuntautua myös ympäröivään yhteiskuntaan.

9. Selvittää, minkälaista koulutusta peruskoulun ja lukion sekä opettajankoulutuksen opettajat tarvitsevat opettaakseen teknologiaa.
10. Selvittää, mitkä tutkimusmenetelmät ja järjestelyt soveltuvat parhaiten teknologiakasvatuksen arviontiin ja kehittämiseen.

4 KONSTRUKTIVISMI

1960-luvulta lähtien alettiin kognitiivisen psykologian piirissä analysoimaan ihmisen mahdollisuuksia ja rajoituksia informaation käsittelijänä. Samalla kiinnostuttiin ihmisen toiminnan monitasoisesta säätelystä. Tämän analyysin tuloksena alkoi muodostua uusi poikkeava käsitys tiedosta ja oppimisprosessin luonteesta. Uutta oppiessaan ihminen suuntaa havaintojaan, valikoi informaatiota ja tulkitsee sitä käsitystensä, odotustensa ja tavoitteidensa perusteella. Hän käsittelee ja pyrkii ymmärtämään uutta informaatiota jo olemassa olevan tietonsa pohjalta. Konstruktivismissa korostetaan oppilaan aikaisempien tietorakenteiden eli skeemojen merkitystä oppimisessa. Tieto ei siirry oppijaan, vaan oppija konstruoi sen itse (esim. Resnick 1989). Tiedon konstruktio ei tapahdu tyhjiössä, vaan aina jossakin kontekstissa ja tilanteessa. Tämä konteksti jättää aina oman jälkensä siihen, miten informaatiota tulkitaan ja miten näin syntyvää tietoa voidaan myöhemmin käyttää hyväksi. Se, mitä opitaan, riippuu ratkaisevasti tiedon luonteesta, oppimisympäristöstä ja oppilaan aikaisemmista tiedoista. (Rauste von Wright & von Wright 1996)

Tämä näkemys tunnettiin aluksi kognitiivisena oppimiskäsityksenä. Nimitys koettiin kuitenkin liian kapeaksi, koska tiedon konstruointi on kytköksissä oppijan motivaatioon, emootioihin ja arvoihin, ei pelkästään tiedollisiin eli ahtaassa mielessä "kognitiivisiin" prosesseihin. Kognitiivinen oppimiskäsitys korvattiin käsitteellä "konstruktivistinen oppimiskäsitys" tai konstruktivismi. Konstruktivismin nimikkeen alla on nykyään useita erilaisia teorioita, joita yhdistää sama näkemys tiedon luonteesta, mutta jotka eroavat toisistaan muissa suhteissa. Tässä esiteltävän konstruktivi-

vismin suuntauksen eteen liitetään nykyään usein myös lisämääre "kognitiivinen" tai "pragmaattinen" konstruktivismi. Lisämääreellä on haluttu korostaa suuntauksen yhteyttä oppisen tutkimukseen. (von Wright 1993)

Konstruktivismi ei siis ole yksi oppimisen selitysmalli vaan joukko oppimisteorioita, joilla on yhteisiä teoreettisia lähtökohtia. Kaiken perustana on konstruktivinen teenteoria ja kognitiivinen psykologia. (von Wright 1996, 9-21)

4.1 Konstruktivistinen käsitys tiedosta

Berryn ja Sahlbergin (1994) mukaan konstruktivismissa korostetaan oppilaan tietoa ja tietämistä toimintana vastakohtana behavioristiselle käsitykselle tiedosta ulkoisen maailman informaationa joka oppimisessa siirtyy oppijalle. Ihmisjärki voi tutkia vain omien kokemustensa maailmaa, eikä suoraan objektiivista todellisuutta. Leimon (1989) mukaan tästä seuraa, että kuulemamme, näkemämme tai tuntemamme ei ole ulkopuolinen todellisuus sellaisenaan, vaan joukko muodostamiamme kuvia ja käsityksiä siitä.

Tieto nähdään sisäisenä toimintanamme ja informaatio osana ulkoista maailmaamme. Oppilas rakentaa itse oman subjektiivisen todellisuutensa ja omat teoriansa. Näiden selitysmallien avulla hänen kokemuksistaan tulee mielekkäitä. Subjektiivisista kokemuksista muodostuu objektiivista tietoa sosiaalisen vuorovaikutuksen ja oppilaiden keskinäisen yhteistoiminnan avulla, esimerkiksi kun oppilas vertaa omia käsityksiään muiden kokemuksiin. Sosiaalisella vuorovaikutuksella on merkitys oppilaan tiedonmuodostuksen vahvistamiselle ja tiedollisten ristiriitojen synnyttämiseksi. Ongelmatilanteiden kautta oppilas voi luoda uutta tietoa ja tietämystä. (Berry & Sahlberg 1994)

Loogisen empirismin tai naivin realismin mukaan käsitteet ja teoriat johdetaan suoraan empiriasta, joten teoriat ja mallit vastaavat todellisuutta. Konstruktivistisen käsityksen mukaan tieteellinen tieto ei suinkaan ole löydettävissä todellisuutta objektiivisesti havainnoimalla ja kuvaamalla, koska päinvastoin kuin loogisen empirismin mukaan ajatellaan, uskomukset, tiedot ja teoriat määräävät sen, mitä voimme havaita. Kaikkein yksinkertaisimmatkin havaintomme todellisuudesta ovat teoriasidonnaisia. Ihminen nä-

kee sen minkä tietää. Nykyaikainen tiede ei myöskään kerro meille ehdotonta totuutta todellisuudesta, mutta sen avulla voimme tulkita ilmiöitä sekä sopeutua ympäristöömme. Tiedämme todellisuudesta kuitenkin aina vain omat tietomme henkilökohtaisella ja subjektiivisella tavalla. Tiedeyhteisö hyväksyy tiedon, mikäli se on yhteensopivaa muiden tietojen ja kokemusten kanssa ja sen elinvoimaisuus voidaan testata kokeellisesti (Tobin & Tippins 1993, 4).

4.2 Konstruktivistinen käsitys oppimisesta

Konstruktivistinen käsitys oppimisprosessin luonteesta poikkeaa sekä arkiajattelulle että koulumaailmassa edelleen hallitsevalle behavioristiselle perinteelle ominaisesta näkemyksestä. Konstruktivistisessa oppimisenäkemyksessä nähdään, että ihmisen kognitiiviset toiminnot kuten havaitseminen, muistaminen ja ajattelemineen liittyvät toisiinsa saumattomasti. Informaation vastaanotto, muokkaus ja tulkinta nähdään ihmiselle ominaisena jatkuvana, kokonaisvaltaisena prosessina. Kun tämä prosessi saa aikaan muutoksia tiedoissamme, käsityksissämme, taidoissamme ja tunteissamme, sitä kutsutaan oppimiseksi. Oppiminen kytkeytyy ihmisen toimintaan ja se on toimintaa, ei passiivista informaatio vastaanottoa ja tallentamista. Behavioristisesta käsityksestä poiketen konstruktivistinen oppimiskäsitys ei näe oppimista osista kokonaisuuksiin etenevänä vaan jo havaintotapahtuman tasolla korostuu osien jäsentäminen kokonaisuuksista käsin. (Rauste von Wright 1997, 32)

Konstruktivismiin mukaan ratkaisevimpiä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä ovat oppilaan ennakkokäsitykset ja aikaisemmat kokemukset, informaation ja tiedon luonne sekä asiayhteys, jossa oppiminen tapahtuu. Koska jokaisen oppilaan aikaisemmat kokemukset ja ennakkokäsitykset ovat erilaisia, eivät kaikki opi samalla tavalla samoja opetusmenetelmiä käyttämällä. Siksi konstruktivismiin mukaan opettajan tärkein tehtävä on järjestää oppimiselle sellainen ympäristö, että oppilaan on mahdollista tarkastella aikaisempia kokemuksiaan ja tietojaan, olla aktiivinen tiedon prosessoija sekä käsitellä uutta tietoa mahdollisimman aidossa ja mielekkäässä asiayhteydessä. Oppimista vahvistaa monipuolinen sosiaalinen vuorovaikutus oppilaiden ja opettajien välillä. Oppiminen on siis tiedon rakentamista, konstruointia syklisenä prosessina, joka on oppilaan itse tehtävä. (Sahlberg & Leppilampi 1994)

Konstruktivististä oppimiskäsitystä on esitelty useissa viime vuosina ilmestyneissä julkaisuissa. Yleensä kuvauksissa on korostettu seuraavia piirteitä:

a) Oppiminen on aktiivinen tiedon konstruointiprosessi.

Oppiminen on aktiivista informaation, merkitysten ja taitojen konstruointia. Se ei ole tietojen ja taitojen siirtymistä passiiviselle oppilaille. Oppija on aktiivinen, intentionaalinen havaitsija ja toimija.

b) Oppiminen on uusien tietojen liittämistä ennen opittuun.

Opiskellessaan uutta oppija etsii yhteyksiä aikaisemmin luomiensa konstruktioiden ja uusien havaintojen välille. Liittäminen tapahtuu niin että uudet konstruktiot täydentävät aikaisempia (assimilaatio) tai muokkaavat entisiä (akkomodaatio). Tiedosta tulee oppijalle mielekästä jos hän näkee sen yhteyden aikaisempiin tietorakenteisiin. Jos uudet havainnot ovat ristiriidassa aikaisempien rakenteiden kanssa, oppija joko muuttaa entisiä rakenteita yhteensopivaksi uuden tiedon kanssa tai hylkää uuden tiedon. (von Wright 1993, Berry & Sahlberg 1995)

c) Ennakkokäsitykset ohjaavat oppimista

Ennakkokäsitysten on havaittu olevan erittäin pysyviä ja siten ohjaavan voimakkaasti uuden oppimista ja oppilaan havainnointia. Ennakkokäsitykset ja asenteet ohjaavat informaation valikointia ja oppilaan siitä tekemiä tulkintoja. Laadukkaan oppimisen kannalta on keskeistä että oppija ja opettaja ovat selvillä uuteen tietoon liittyvistä ennakkokäsityksistä. (Ojala 1997; Rauste von Wright 1997)

d) Oppiminen on sosiaalista vuorovaikutusta

Oppija ei elä sosiaalisessa tyhjiössä vaan jatkuvassa vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Oppimisen kannalta tärkeimpiä tekijöitä ovat toiset oppijat, opettajat ja tieto siihen liittyvine ilmiöineen. (Berry & Sahlberg, 1995)

e) Oppiminen on tilannesidonnaista

Oppiminen on sidoksissa siihen toimintaan, kontekstiin ja kulttuuriin jossa tietoa opitaan ja käytetään. Kulttuureja tässä voivat olla esim. koulu, koti tai kaveripiiri. Kontekstilla tarkoitetaan sekä oppimistapahtuman ulkoista asiayhteyttä, että oppijan sen hetkistä sisäistä asiayhteyttä kuten tunnetilaa. (Rauste von Wright 1997, 33) Koska oppimisprosessiin oppijan lisäksi osallistuvat muut tekijät (opettajat, muut oppijat ja tieto siihen liittyvine ilmiöineen) muuttuvat on oppiminenkin tilannesidonnainen tapahtuma. Jokaiseen oppimistilanteeseen vaikuttavat lisäksi oppijan mielen ja kehon sen hetkinen tila. (Berry & Sahlberg 1995)

f) Itseohjautuvuuden ja tavoitteellisuuden korostaminen

Konstruktivistinen oppimiskäsitys korostaa oppijan metakognitiivisten taitojen merkitystä laadukkaalle oppimiselle. Itseohjautuvuus tarkoittaa sitä että oppilas haluaa oppia, suunnitella oppimistaan ja kontrolloi oppimisympäristöään tietoisena omasta ajattelustaan. Tehokkaan oppimisen edellytyksenä on, että oppija vaikuttaa tavoitteiden asetteluun ja on niistä tietoinen oppimisprosessin kaikissa vaiheissa.

4.3 Konstruktivistinen näkemys ennakkokäsityksistä ja asenteista

Jokaisella oppilaalla on kouluun tullessaan itse muodostettuja käsityksiä niistä asioista, joita koulussa tullaan oppimaan. Aikaisemmin näihin ennakkokäsityksiin ei kiinnitetty minkäänlaista huomiota. Opetuksen uskottiin pyyhkivän kaikki vanhat käsitykset uusien ja "oikeiden" tietojen tieltä. Viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana on kuitenkin opittu ymmärtämään näiden oppilaan ennakkokäsitysten merkitys oppimisen kannalta. (Berry & Sahlberg 1994) Alunperin kognitiivinen oppimiskäsityksen nimitystä muutettiin konstruktivismiksi koska mukaan otettiin myös muut oppimistapahtumaan vaikuttavat tekijät (motivaatio, emootiot, arvot).

Ennakkokäsitykset (ennakkotiedot) ovat ihmisen aikaisempien kokemustensa pohjalta konstruoimia rakenteita, joiden varaan rakentuvat arki ajattelu, havaitseminen ja uuden tiedon konstruointi. Ennakkokäsityksille on tyypillistä niiden pysyvyys. Koulussa opis-

keltavat asiat eivät useinkaan pysty syrjäyttämään oppilaan asiasta aikaisemmin muodostamia käsityksiä. (Ojala 1997, Berry ja Sahlberg 1995) Toisaalta ennakkokäsitykset ohjaavat ihmisen niin sanottuja automatisoituneita toimintoja ja vaikuttavat tätä kautta syvällisesti kaikkeen ihmisen toimintaan (Rauste von Wright 1997).

Oppimisprosessin säätelyssä emotionaalisilla tekijöillä ja toimintojen seurausten tunnesävyillä on tärkeä osuus (Rauste von Wright 1997, 20). Asenteet ovat suhteellisen pysyviä käyttäytymistaipumuksia, jotka ihminen on muodostanut aikaisempien kokemusten kautta (Lahtinen, Isoviita & Ihamäki 1987, 85). Asenteissa yhdistyvät tietorakenteet ja emootiot. Ennakkotiedot ja asenteet ovat molemmat laajempien rakenteiden eli skeemojen rakenneosasia. Luonteenpiirteistä asenteille on, että ne ovat usein ns automatisoituneita toimintoja eli välittömiä emootiopohjaisia reaktioita, jotka ovat elämän varrella juurtuneet itsestään selviksi käyttäytymismalleiksi (Rauste von Wright 1997, 29-30)

Ennakkotiedot vaikuttavat asenteiden muodostumiseen. PATT -projektissa määritellään asenteiden olevan ennakkotietojen varaan rakentuvaa suhtautumista objektia kohtaan. Tämä suhtautuminen ohjaa usein ihmisen käyttäytymistä. "A pose towards an object (technology), based on knowledge (in advance), which may lead to a certain behaviour." (Raat, de Clerk Wolters & de Vries 1987, 15)

Tietojen, uskomusten ja arvojen välinen erottelu on analyysin tulosta, yksilön maailmankuvassa ne ovat yhteennivoutuneita (Rauste-von Wright 1997, 25). Vaikka ennakkotiedot ja asenteet ovat eroteltavissa toisistaan, ne kytkeytyvät selkeästi toisiinsa ja vaikuttavat hyvin samalla tavalla oppimistapahtuman eri vaiheisiin. Tässä yhteydessä käsittelen niitä yhdessä ja käytän niistä yhteisnimitystä ennakkokäsitykset. Ennakkokäsitys -termiä käytetään konstruktivistisissa tutkimuksissa (esim. Ojala 1997) usein määrittelemättä nähdäänkö se pelkästään ennakkotietona vai yhdistyykö siihen myös asenteet. Tässä työssä tarkoitan ennakkokäsityksellä molempia edellä mainittuja.

Opetusta suunnittelevan kannalta määritelmä ennakkokäsityksistä herättää kaksi kysymystä: 1. Miten ennakkokäsitykset vaikuttavat oppimiseen. 2. Miten opetuksessa ja opetussuunnitelmissa pitäisi ottaa huomioon oppilaan aikaisemmat tiedot, kokemukset ja asenteet.

4.3.1 Ennakkokäsitysten vaikutus oppimiseen

Ennakkokäsitykset vaikuttavat oppijan toimintaan jo havaintotapahtuman tasolla. Ne vaikuttavat sekä havaintojen suuntaamiseen että informaation valikointiin. Ulkoisesta maailmasta ihmisen aisteihin saapuva informaatiotulva käy hermostossa läpi analyysin ja jäsennyksen, jonka pohjalta tapahtuu havaintojen suuntaaminen ja toisaalta valikointi tarkemman prosessoinnin kohteeksi (Rauste von Wright 1997, 77-80). Havaitseminen on tulkitsevaa. Aistimuksemme ja niiden tulkinta perustuu valikointiin, lajitteluun ja muuntamiseen. Havaitseminen on yksilöllistä ja siihen vaikuttavat ennakkokäsitykset, odotukset ja tilannekohtaiset tekijät. Kokemukset maailmasta ovat osittain yhteneväisiä, mutta havainnot erilaisia muun muassa ennakkokäsitysten vuoksi. (Ojala 1997, 89)

Valikoivaa tarkkaavaisuutta ohjaavat odotukset eivät ole pelkästään tiedollisia, vaan niihin kuuluu myös pelot, halut, toiveet ja asenteet. Jonkin tapahtuman pelottavuus tai haluttavuus voi olla havaittajalle tapahtuman tärkein piirre. Havainnointi on tulkintaa, jossa havainnoidun tapahtuman etenemistä koskevat odotukset säätelevät tarkkaavaisuuden suuntautumista. (Rauste von Wright 1997, 23)

Myös nykyisessä peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa tuodaan esille ennakkokäsitysten vaikutus havaintotapahtumaan.

Oppilaan käsitykset ja odotukset ohjaavat sitä, mihin hän havaintonsa kohdistaa, mitä informaatiota hän ottaa vastaan ja millaisen tulkinnan hän sille antaa.

Jokainen oppilas on yksilö, jonka kokemusmaailma tuottaa erilaiset lähtökohdat uuden oppimiselle. Keinot ohjata oppimista johtuvat tästä yksilöllisestä kokemushistoriasta. (Opetushallitus 1994, 10)

Sen sijaan ympäristö- ja luonnontiedon tavoitteissa ei enää korosteta oppilaiden erilaisia lähtökohtia oppia, vaan suunnitelmassa luotetaan omiin elämyksiin, havaintoihin ja olemassa oleviin tietorakenteisiin oppimisen perustana (Opetushallitus 1994, 79-84).

Ojalan (1997) mukaan tällä tavoin on kuitenkin mahdollista oppia vain siinä tapauksessa, että ennakkotiedot ovat yhteensopivia uusien tietojen kanssa, jolloin uudet tiedot voi liittää virheettömästi aikaisempiin tietoihin. Oppilaan ennakkotiedot poikkeavat usein tieteellisestä tiedosta, joten uusien tietojen kytkeminen aikaisempiin tietoihin johtaa väistämättä virheellisiin tietoihin. Tästä syystä opetussuunnitelmassa tulisi korostaa ennakkotietojen ja tieteellisen tiedon yhdistämistä. Pitkän päälle akkomodaation merkitys on olennainen: oppimisen välityksellä maailmankuvamme uudistuu ja rikastuu (Rauste von Wright & von Wright 1996, 26).

Ennakkokäsitysten vaikutus ei jää pelkkään havaintotapahtumaan, vaan ne vaikuttavat myös tiedon konstruointiprosessiin. Ihminen oppii uutta liittämällä sen jollakin tavalla olemassa oleviin tietoihin tai taitoihin. Ennakkokäsitykset ovat siis tämän ajattelutavan mukaan uuden tiedon ankkureita. Mikäli ennakkokäsitykset ovat ristiriitaisia uuden tiedon kanssa, voi oppiminen olla vaikeaa. Näin oppilaan vanhat tiedot ja käsitykset ovat toisaalta uuden tiedon omaksumisen edellytys, ja toisaalta ne voivat olla oppimisen este. Tutkimusten (Ojala 1997, Berry & Sahlberg 1995) mukaan oppilaiden omien kokemusten kautta rakentamat käsitykset ovat yleensä pysyviä, paljon pysyvämpiä kuin opettajan tai oppikirjan välittämä uusi informaatio. Laadukas oppiminen edellyttää ennakkokäsitysten selvittämistä ja virheellisten korvaamista niin, että uusi tieto on oppilaalle mielekkäämpää kuin vanha.

Oppilaan olemassa olevien tietojen ja uuden tiedon välinen linkki on se tekijä, joka tekee oppimisesta oppilaan kannalta mielekkään. Oppiminen on siis perusluonteeltaan aktiivista rakentamista, tietojen tarkentamista ja uudelleenmuotoilua. (von Wright 1993) Tiedon ymmärtäminen tarkoittaa sen liittämistä jonkin laajemman kokonaisuuden osaksi. Selittäessään uusia asioita oppilas luo hypoteettisia siltoja olemassa oleviin tietorakenteisiinsa ja kokeilee onko syntynyt selitys ristiriidaton. Tiedosta tulee oppilaalle mielekästä, kun hän näkee sen yhteyden olemassa oleviin tietoihinsa.

Oppilaiden aikaisemmat käsitykset ovat oppimisen perusta. Oppiminen voi merkitä aikaisempien käsitysten korvaamista kokonaan uusilla tiedoilla, aikaisempien tietojen muokkaamista tai tietojen lisääntymistä. Ennakkotiedot ovat oppilaan paras mahdollinen selitys, ja ne ovat oikeita ja loogisia oppilaan omien tietojen pohjalta. Sen sijaan

opettajan tai oppikirjan voivat olla oppilaan mielestä täysin käsittämättömiä tai jopa virheellisiä, koska ne on johdettu täysin erilaisista, oppilaalle tuntemattomista lähtökohdista käsin (Harlen 1993, 4). Oppimista ei edistä se, että oppilaiden tiedot mitätöidään tai niitä ei oteta lainkaan huomioon vaan oppilaiden ajatuksia tulisi käyttää opetuksessa hyväksi. Virheellinen ennakkokäsitys voidaan muuttaa vain tiedostamalla tämä vanhan tiedon ristiriitaisuus ja tarkastelemalla sitä eri puolilta uuden kilpailevan selitysmallin kanssa. Oppilaan ennakkotiedot osoittavat, että oppilas on älyllisesti viireä, havainnoi ympäristöään ja pohtii ilmiöitä yrittäen selittää itselleen asioita. Oppilaan vastaus ei ole väärä, jos hän kertoo asiallisesti oman käsityksensä. Oppilaan ennakkotiedot poikkeavat usein tieteellisestä tiedosta, joten uusien tietojen kytkeminen aikaisempiin tietoihin johtaa väistämättä virheellisiin tietoihin. (Ojala 1997)

4.3.2 Ennakkokäsitysten huomioiminen opetusta suunniteltaessa

Konstruktivistinen oppimiskäsitys asettaa monia vaatimuksia niin koululle, opettajille kuin opetussuunnitelmallekin. Saapuessaan kouluun tai ryhtyessään opiskelemaan, oppilaat eivät ole tyhjiä tauluja vaan heillä on käsityksiä, odotuksia ja asenteita, jotka voivat tietenkin vaihdella suuresti. Nämä ennakkokäsitykset ovat se perusta, jonka pohjalta oppilaat tulkitsevat uutta informaatiota: uusi ymmärrys rakentuu aina aikaisemman perustalle rekursiivisena prosessina. Siksi on olennaista, että opettaja on selvillä siitä, miten oppilaat hahmottavat uuden informaation, millaisen viitekehyksen puitteissa he konstruoivat kuulemaansa, lukemaansa ja tekemäänsä. Keskeistä tässä on sen ymmärtäminen, minkä oppilas kulloinkin kokee ongelmaksi, millaisiin kysymyksiin hän etsii vastauksia ja mihin hänen huomionsa on suuntautunut. Muuten syntyy kommunikaatiokatkos, jonka oppilas helpoimmin ratkaisee ulkoa opettelemalla tai pako-keinoa etsimällä. (von Wright 1993)

Ymmärtääkseen oppilaiden käsityksiä opettajan tulisi olla perillä myös niistä sosiaalisista ja kulttuurisista arvoista ja vaikutteista, jotka säätelevät oppilaiden käsityksiä maailmasta ja heistä itsestään eli heidän maailmankuvaansa. Ellei koulussa opittavaksi tarkoitettu aines ja sen tuleva käyttö kytkeydy oppilaan mielessä tähän laajempaan kontekstiin, eli ellei oppilas koe koulutietoja ja -taitoja osaksi omaa maailmaansa,

kouluviisaus jää helposti erilliseksi ja irralliseksi tiedon saarekkeeksi. Näin siitä tulee ns. liikkumatonta tietoa, joka ei transferoidu muualle. (von Wright 1993)

Oppimista voidaan tehostaa käyttämällä oppimisen apuna jäsentäjiä, jotka toisaalta selkeästi ilmaisevat aikaisempien tietojen rakenteen, ja toisaalta havainnollistavat opiskeltavaan asiaan liittyvien tärkeimpien käsitteiden väliset suhteet sekä niiden linkit aikaisempiin tietoihin. Tätä tarkoitusta varten on kehitelty erilaisia työtapoja, esim. käsittekartta ja ennakkojäsentäjät. (Berry & Sahlberg 1995)

5 TUTKIMUSONGELMAT

Tämä tutkielma sai alkunsa ollessani OKL:n opiskelijana Jyväskylän yliopistossa vuosina 1989-93. Osan ajasta työskentelin Normaalikoulun teknisen työn lehtorina ja tuntiopettajana teknisen työn osastolla. Tuona aikana teknisen työn didaktiikan lehtori Parikka ja Normaalikoulun lehtori Rasinen aloittivat teknologiakasvatuskokeilun, joka toteutetaan Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn osastolla. Projektin päätavoitteena oli kehittää peruskouluun ja lukioon teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmaa. Lisäksi haluttiin tuottaa teknologiakasvatukseen liittyvää tutkimustietoa ja alan oppimateriaalia.

Tämä opinnäytetyö liittyy edellä mainittuun kokeiluun. Kasvatustieteellisessä tutkimuksessa ja opettajankoulutuksessakin jalansijaa saava konstruktivistinen näkemys tiedosta ja oppimisesta painottaa oppilaan ennakkotietojen ja asenteiden tiedostamisen tärkeyttä oppimiselle ja opetuksen suunnittelulle. Tämän opinnäytteen tärkeimpänä tutkimusongelma on selvittää;

1. Millaisia ennakkotietoja ja asenteita oppilailla on teknologiaa kohtaan teknologia kasvatuskokeilun alussa?

Tähän pääongelmaan liittyvänä alaongelmana on;

Onko tyttöjen ja poikien ennakkokäsityksissä ja asenteissa eroja?

Teknologiakasvatuskokeilun alussa alettiin luoda yhteyksiä ulkomaille, lähinnä Yhdysvaltoihin. Yhdysvaltoihin suuntautuneelta opintomatkalta Teknisen työn osastolle saatiin oppilaiden asenteita ja ennakkokäsityksiä mittaava PATT -mittari (Liite 3) ja siitä muokattu ala-asteikäisille tarkoitettu versio (Liite 4).

Tässä työssä tehtävänä on myös alustavasti selvittää, miten kansainvälisen PATT -mittarin ala-asteikäisille tehty versio sopisi luokanopettajien/oppilaiden käyttöön teknologiaopetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa.

6 METODIT

6.1 Tutkittavat ja tutkimusaineisto

Tutkimuksen kohteena oli Teknologiakasvatuskokeiluun osallistuvat oppilaat. Ryhmä koostui viidestä koululuokasta, joista kolme oli Jyväskylän Normaalikoulun ala-asteelta ja kaksi Cygnaeuksen ala-asteelta Jyväskylästä. Luokkien lukujärjestyksiin teknologiakasvatukselle on saatu tilaa integroimalla teknologiakasvatuksen tavoitteita osaksi muiden oppiaineiden projekteja ja ottamalla teknologiakasvatus osaksi käsityön opetusta.

Kyselyn suorittamishetkellä luokissa oli yhteensä 105 oppilasta. Vastaukset saatiin 103:lta oppilaalta, kahden oppilaan ollessa poissa koulusta kyselyn suorittamispäivänä. Oppilaista tyttöjä oli 38 ja poikia 65.

6.2 Tutkimuksessa käytetty PATT -mittari

Tiedot kerättiin kyselylomakkeen avulla, jonka pohjana on yhdysvaltalainen PATT -mittari.

Yksi PATT -mittarin kehittäjistä on yhdysvaltalainen professori William E. Dugger jr. Hän on maansa johtavia teknologiakasvatuksen kehittäjiä ja johtaa tällä hetkellä suurprojektia `Technology for All Americans`. Jyväskylän Teknologiakasvatuskokeilu

on tehnyt yhteistyötä Duggerin kanssa. Talvella 1992-93 käänsin alkuperäisen PATT -mittarin englannista suomeksi ja huomasin, että muun muassa science -sanan kääntäminen tuotti vaikeuksia johtuen erilaisista koulukulttuureista. Ongelmanamme PATT -mittarin käytössä oli myös sen sopimattomuus ala-asteikäisten oppilaiden mittaamisessa. Professori Duggerin vihjeestä tutustuin hänen oppilaansa ja sittemmin kollegansa tohtori Duane D. Dunlapin ala-asteikäisille muokattuun mittariin. Dunlap on käyttänyt kyseistä mittaria omassa 'Mission 21' -tutkimusprojektissaan (ks. luku 3.1). Mittari testaa oppilaiden asenteita 23 väittämällä (Liite 4). Jyväskylän kokeilun mittaria alettiin kehittää tämän mittarin ja alkuperäisen PATT -mittarin pohjalta.

Professoreiden Dunlap ja Dugger ala-asteelle kehittelemän mittarin saatuani käänsin mittarin suomeksi ja muokkasin kieliasua Suomen koulukulttuuriin sopivaksi (Liite 1). Toimin tuolloin luokanopettajana Nilsiä kirkonkylän ala-asteen kolmannella luokalla, jonka oppilailla testasin mittarin kieliasun ymmärrettävyyttä. Tämän jälkeen lisäsin kyselyyn esseeosion, jossa oppilaan toivottiin kertovan omin sanoin, mitä sana teknologia tuo hänelle mieleen. Vastaava osio on myös alkuperäisessä yläasteikäisille tehdyssä PATT -mittarissa ja Dunlapin ala-asteversiossa. Esseeosion mukaan ottamisesta käytiin jonkin verran keskustelua Teknologiakasvatuskokeilun toteuttajien kanssa. Aluksi essee aiottiin jättää pois, koska sen pelättiin liiksi ohjaavan oppilaan vastauksia kyselyn muissa osiossa. Samalla kyselyn loppuun lisättiin joukko sanoja ja käsitteitä, joista oppilaiden haluttiin valitsevan teknologiaan liittyvät asiat. Tämä tehtävä tuotti oppilaille kuitenkin niin suuria ymmärrys ja tulkintavaikeuksia, että päätin jättää sen lopullisesta tutkimuksesta pois.

Niinpä kyselylomake koostui lopulta kolmesta osiosta: essee, ennakkokäsitysväittämät ja asenneväittämät.

Kyselylomakkeen ensimmäisessä osiossa oppilaita pyydettiin kirjoittamaan, mitä teknologia heidän mielestään tarkoittaa. Esseen tavoitteena oli oppilaiden ennakkotietojen selvittäminen, vaikka joistakin yksittäisistä vastauksista oli tulkittavissa myös oppilaiden asenteita. PATT -projektin tavoin esseeosion luonne on kuvaileva (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 33).

Kyselylomakkeen toinen osio liittyi esseen tavoin oppilaan ennakkotietojen selvittämiseen ja kuvaamiseen. Osio koostuu kuudesta teknologian käsitteen alaan liittyvästä kyllä/ei väittämästä (Liite 1).

Kyselylomakkeen kolmas osio muodostuu seitsemästätoista asenneväittämästä, joihin oppilas vastasi kyllä/ei (Liite 1).

Alkuperäisessä, ylä-asteikäisille tehdyssä PATT-mittarissa asenneosion kysymykset muodostavat kuusi luokkaa: (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 27)

1. teknologian kiinnostavuus
2. sukupuolen merkitys teknologiassa
3. teknologian käytön seuraukset
4. teknologian vaikeus
5. teknologia opetussuunnitelmassa
6. teknologia uravalintana

Tässä työssä käytetyssä ala-asteversiossa oli väittämiä neljästä eri luokasta. Väittämät 17, 19, 28 ja 30 liittyivät luokkaan teknologian kiinnostavuus. Väittämät 20, 22 ja 23 testasivat oppilaiden asenteita sukupuolen merkitykseen. Väittämät 16, 21, 24 ja 25 käsittelivät teknologian osuutta opetussuunnitelmassa ja väittämät 14, 15, 18, 26, 27 ja 29 liittyivät teknologia käytön seurauksiin. Dunlapin ala-asteikäisille kehittämässä mittarissa ei ollut väittämiä luokista neljä ja kuusi (teknologian vaikeus ja teknologia uravalintana), joten ne jätettiin pois myös tämän tutkimuksen mittarista.

6.3 Tiedon kerääminen

Opetuskokeilussa mukana oleville oppilaille kysely tehtiin keväällä 1994. Kyselyn toteuttivat kunkin luokan luokanopettajat muun koulutyön ohella. Yhdessä luokassa kyselyn toteutti sijainen varsinaisen opettajan ollessa sairaana. Osa oppilaista oli jo ehtinyt osallistua jonkinlaiseen teknologiaopetukseen, mutta kokeilu oli kuitenkin vasta alussa.

6.4 Aineiston käsittely

Eri maissa suoritetuissa PATT -mittauksissa esseevastauksia on tulkittu suhteessa samoihin teknologian osa-alueisiin, jonka varaan kyselylomakkeen toinen osio, ennakkotietoväittämät, on rakennettu (esim. Intia, Puola, Nigeria). Toisaalta esseiden sisältöanalyysiä varten on tehty myös muita luokitteluja, jotka ovat perustuneet esseistä saattuihin vastauksiin (Alankomaat, Australia ja Kenia). Näissä analyyseissä vastaukset on voitu luokitella neljään luokkaan. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 37)

Vastaukset joissa teknologia nähdään:

- 1 tuotteena
- 2 prosessina
- 3 sosiaalisena tapahtumana
- 4 väärät vastaukset

Tässä työssä esseissä esille tulleiden asioiden luokittelu aloitettiin ns. alkutekijöistä, eli niistä asioista, jotka mainittiin oppilaiden vastauksissa. Näistä alkutekijöistä muodostin 11 ryhmää (Taulukko 3). Ryhmät luokiteltiin neljään luokkaan: teknologia tuotteena, teknologia teknisinä taitoina, teknologian yhteys tieteisiin ja virheelliset vastaukset.

Tämän jälkeen muodostettiin matriisi, jossa oli 11 ryhmää sarakkeissa ja 103 oppilasta riveissä, lisäksi jokaisessa ryhmässä oli oma sarake tyttöjen ja poikien vastauksille sukupuolten välisten erojen selville saamiseksi. Jokainen esseessä mainittu asia merkittiin johonkin ryhmään. Ongelmia ei juurikaan ollut vastausten luonteesta johtuen.

Kyselylomakkeen toisen osion (kuusi ennakkotietoja mittaavaa väittämää) vastauksista on laskettu vastauksien jakautuminen prosentteina ja lukuina. Lisäksi tulokset on laskettu erikseen tytöille ja pojille.

Kolmannen osion seitsemäntoista asenneväittämän vastaukset on jaettu neljään luokkaan (kts. luku 6.2). Vastausten jakautuminen on laskettu sekä lukuina että prosentteina kaikista vastauksista. Tulokset on laskettu myös erikseen tytöille ja pojille.

6.4 Validius ja reliaabelius

Vaikka kognitio- eli ennakkotieto-osion kysymykset ovat alkuperäisestä PATT-mittarista, on vastausten vertaaminen muihin tutkimuksiin vaikeaa. Alkuperäisessä PATT -mittarissa tässä osiossa on 31 väittämää, jotka on luokiteltavissa teknologia-käsitteen neljään osa-alueeseen (ks. s. 11). Väitteiden runsaasta määrästä huolimatta aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että kognitio-osion tilastollinen luotettavuus ei ole kovin korkea. Ala-asteikäisten kognitio-osiossa on vain kuusi väittämää, niinpä niiden vähäisyydestä johtuen ei ole aiheellista tulkita oppilaiden ennakkotietoja suhteessa edellä mainittuihin teknologian käsitteen osa-alueisiin. Tyydynkin kuvailemaan oppilaiden vastausten jakautumisia ja vertailemaan niitä esseevastauksiin.

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

7.1 Oppilaiden ennakkokäsityksiä teknologiasta esseevastausten perusteella

PATT -projektissa esseeosion on todettu tuovan hyvin esiin oppilaiden ajatuksia teknologiasta (Raat, de Klerk Wolters & de Vries, 1987). Samalla on todettu sen soveltuvan sitä huonommin mitä nuoremista oppilaista on kysymys. Tämä johtuu pienten oppilaiden heikommista kyvyistä ilmaista ajatuksiaan kirjallisesti.

Tehdyssä kyselyssä luokanopettajia kehoitettiin rohkaisemaan oppilaita vastaamaan mahdollisimman vapaasti, niin etteivät oppilaat yrittäisi aavistaa ns. oikeaa vastausta. Oppilaat vastasivat esseeosioon hyvin lyhytsanaisesti. Useat vastasivat yhdellä sanalla, ja pitemmätkin vastaukset olivat 4-5 sanan luetteloja. Tyttöjen ja poikien välillä ei ollut eroja vastausten pituuksissa. Oppilaiden vastauksista tuli matriisiin 137 merkintää (Liite 5). Vastanneita oppilaita oli 83 eli yhden oppilaan vastauksesta löytyi keskimäärin 1,7 alkutekijää. Vastausten luonteesta johtuen niiden luokittelu oli melko selkeää (Taulukko 3).

TAULUKKO 3. Esseistä saatujen alkutekijöiden jakautuminen ryhmiin ja luokkiin.

| luokka | ryhmä | alkutekijöitä |
|--------------------|--|---|
| Tuotteet | tietokoneet sähkölaitteet koneet legot rakennukset | tietokone, atk, levykkeet, ohjelmointi, tietokonepelit elektroniikka, sähköllä toimivat laitteet, sähköjohdot, sähkö moottoripyörät, autot, tekniset koneet, tekniikka Legot, tekniikkalegot, LegoLogo tehtaat, metallista tehdyt rakennelmat |
| Tiede | ajattelun taidot tiede insinööri | ajattelua, oppimista, älyä, tietämistä, ongelmien ratkaisua liittyy tieteeseen, matematiikkaan, biologiaan insinööri |
| Tekniset taidot | tekninen työ rakentaminen | tekniset työt, teknisten töiden tekeminen rakentamista |
| Muut | teknomusiikki | teknomusiikki |

Suurimman luokan muodostavat vastaukset, jossa oppilaat selittivät teknologian jonkinlaiseksi tuotteeksi (Taulukko 4). Kaikista vastauksista tähän luokkaan kuuluu 82 %. Tyttöjen ja poikien vastausten jakautumisessa ei ole tässä suhteessa eroa. Seuraavaksi eniten tuli merkintöjä luokkaan teknologian yhteys tieteisiin (14 %).

TAULUKKO 4. Esseiden vastausten jakautuminen luokkiin prosentteina ja lukumäärinä.

| Luokka | oppilaiden vastaukset | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | kaikki | tytöt | pojat |
| Tuotteet | 82% 113 kpl | 84% 47 kpl | 82% 66 kpl |
| Tiede | 14% 19 kpl | 11% 6 kpl | 16% 13 kpl |
| Tekniset taidot | 2% 3 kpl | 4% 2 kpl | 1% 1 kpl |
| Muut | 2% 2 kpl | 2% 1 kpl | 1% 1 kpl |
| vhteensä | 137 kpl | 56 kpl | 81 kpl |

Tuotteet -luokan vastaukset jakautuivat viiteen ryhmään (Taulukko 5). Teknologia yhdistettiin tietokoneisiin 35 % kaikista merkinnöistä. Toiseksi suurin ryhmä oli muut koneet (autot, moottoripyörät ym.), johon tuli 22 % kaikista merkinnöistä. Kolmanneksi suurimman ryhmän, 17 % vastauksista, muodostivat sähköllä toimivat laitteet ja muut sähköön liittyvät komponentit. Seitsemässä prosentissa vastauksista teknologia liitettiin legoihin. Ainakin osa näistä vastauksista selittynee sillä, että osa oppilaista oli tutustunut LegoLogo -tekniikkalegoihin koulussa ennen kyselyn tekoa. Kaksi prosenttia vastauksista liitti teknologian rakennuksiin.

Toiseksi eniten merkintöjä tuli luokkaan nimeltä teknologian yhteys tieteeseen (14 %). Luokka ei ole yhtä yksiselitteinen kuin tuotteiden luokka, koska siihen sisältyy toisaalta selkeitä tieteenaloja (matematiikka, biologia, tiede), toisaalta ajattelun taitoihin liittyviä asioita (kuten ongelman ratkaisua, oppimista, älyä ja ajattelua). Lisäksi yhdessä vastauksessa teknologia yhdistettiin insinöörin ammattiin. Eniten vastauksia (8 %) tuli ryhmään ajattelun taidot. (Taulukko 5)

Kolmannessa luokassa teknologia yhdistettiin teknisiin taitoihin, rakentamiseen ja tekniisiin töihin. Tähän luokkaan tuli 2 % vastauksista.

TAULUKKO 5. Esseistä saatujen alkutekijöiden jakautuminen luokkiin prosentteina kaikista merkinnöistä.

| Luokka | ryhmä | oppilaiden vastaukset | | |
|-----------------|------------------|-----------------------|-------|-------|
| | | kaikki | tytöt | pojat |
| Tuotteet | tietokoneet | 35 | 38 | 33 |
| | koneet | 22 | 18 | 25 |
| | sähkölaitteet | 17 | 16 | 17 |
| | legot | 7 | 11 | 4 |
| | rakennukset | 2 | 2 | 2 |
| Tiede | ajattelun taidot | 8 | 5 | 1 |
| | tiede | 5 | 4 | 6 |
| | insinööri | 1 | 2 | 0 |
| Tekniset taidot | tekninen työ | 1 | 2 | 1 |
| | rakentaminen | 1 | 2 | 0 |
| Muut | teknomusiikki | 1 | 2 | 1 |

Jyväskylän 103 oppilaasta kaksikymmentä ei vastannut esseekysymykseen ollenkaan tai ilmoitti, ettei osaa vastata siihen. Pojista tällaisen vastauksen antoi 26 % (17 kpl) ja tytöistä 7 % (3 kpl). Pojille esseeseen vastaaminen oli selvästi vaikeampaa. Merkille pantavaa on, että vastaamatta jättäneistä puolet (10 kpl) oli luokasta, jossa kyselyn suoritti sijainen luokanopettajan ollessa poissa. Sijainen ei ollut saanut erillistä ohjetta oppilaiden kannustamisesta ja rohkaisemisesta kyselyyn vastatessa.

7.2 Oppilaiden ennakkokäsityksiä kyselylomakkeen väittämien perusteella

Ennakkokäsitysväittämien ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin teknologian ja tieteen välistä yhteyttä. Oppilaista 79 % liitti teknologian ja tieteen toisiinsa. Luku on melko korkea verrattuna siihen, että esseissä tieteisiin liittyviä merkintöjä oli vain 5 % vastauksista. Toisessa kysymyksessä kysyttiin teknologian yhteyttä teknisiin käsitöihin. Kysymyksessä käytettiin käsitettä puutyöt, koska se on oppilaiden arkikielenkäytössä teknisistä töistä käyttämä nimitys. Vain 13 % oppilaista yhdisti teknologian teknisiin töihin. (Taulukko 6)

Tämän osion mielestäni mielenkiintoisimmassa kohdassa oppilaalta kysyttiin, kohtaako hän teknologisia asioita joka päivä. Hieman yli puolet eli 58 % vastasi kyllä, mutta 42 % ei katsonut kohtaavansa teknologisia asioita päivittäin. Tytöistä peräti 47 % ei kokenut kohtaavansa teknologisia asioita päivittäin. (Taulukko 6)

Neljännessä kysymyksessä kysyttiin teknologian ja tietokoneiden välistä yhteyttä. Vastaukset olivat hyvin yhteneviä esseevastausten kanssa, sillä 92 % oppilaista teknologia toi mieleen tietokoneet. Viides ja kuudes kysymys kysyivät teknologian yhteyttä työkaluihin ja sähköön. Vastaaajista 44 % yhdisti työkalut teknologiaan ja 67 % oli sitä mieltä, että teknologiassa tarvitaan aina sähköä. (Taulukko 6)

Tytöt yhdistivät poikia useammin teknologian tieteisiin, sähköön ja tietokoneisiin. Pojat puolestaan yhdistivät teknologian tyttöjä useammin teknisiin töihin ja työkaluihin.

TAULUKKO 6. Vastausten jakautuminen prosentteina ennakkokäsitysoiossa.

| Ennakkokäsitysväittämät | | oppilaiden vastaukset | | |
|-------------------------|-------|-----------------------|-------|-------|
| | | kaikki | tytöt | pojat |
| väittäjä 1. | kyllä | 79 | 82 | 76 |
| | ei | 21 | 18 | 24 |
| väittäjä 2. | kyllä | 13 | 3 | 18 |
| | ei | 87 | 97 | 82 |
| väittäjä 3. | kyllä | 58 | 53 | 62 |
| | ei | 42 | 47 | 38 |
| väittäjä 4. | kyllä | 92 | 95 | 91 |
| | ei | 8 | 5 | 9 |
| väittäjä 5. | kyllä | 44 | 34 | 49 |
| | ei | 56 | 66 | 51 |
| väittäjä 6. | kyllä | 67 | 75 | 63 |
| | ei | 33 | 25 | 37 |

7.3 Oppilaiden asenteita teknologiaa kohtaan

Asenneosion vastauksista on nähtävissä, että oppilaat suhtautuvat myönteisesti teknologiaan. Myös tässä osiossa vastauksia taulukoitaessa tytöt ja pojat luokiteltiin erikseen, jotta eri sukupuolta olevien oppilaiden vastausten vertailu olisi mahdollista (Liite 6).

Opetussuunnitelmaan liittyvistä väittämistä nousee esille kaksi seikkaa: oppilaiden mielestä teknologiaa pitäisi pystyä opiskelemaan koulussa, eivätkä oppilaat koe teknologian opiskelua epämiellyttävänä asiana.

Suurimmat erot sukupuolten välillä ovat sukupuolten teknologista osaamista koskevissa väittämässä (Taulukko 7). Saadut tulokset ovat hyvin samankaltaiset kuin muissakin PATT -tutkimuksissa. (Raat, de Klerk Wolters, de Vries 1987, 35; Posti 1994) Tässä tutkimuksessa pojista 68 % oli sitä mieltä, että pojat ovat kätevämpiä käsistään kuin tytöt (väite 20). Tytöistä 89 % ei pitänyt poikia kätevämpinä. Tietokoneen käyt-

tötäidoissa tyttöjen ja poikien vastaukset olivat lähempänä toisiaan (väite 22), vaikka siinäkin 31 % pojista oli sitä mieltä, että tytöt eivät pysty käyttämään tietokonetta. Kysyttäessä tietävätkö pojat enemmän teknologiasta kuin tytöt (väite 23), poikien ja tyttöjen vastaukset menivät ristiin. Pojat tietävät omasta mielestään enemmän teknologiasta kuin tytöt, mutta tyttöjen mielestä sukupuolella ei ole merkitystä teknologian tietämyksessä. Ranskan, Iso-Britannian, Tanskan ja Belgian tutkimuksissa saatiin samansuuntaisia tuloksia (Raat, de Klerk Wolters, de Vries 1987, 35).

TAULUKKO 7. Vastausten jakautuminen prosentteina asenneosion sukupuolten teknologista osaamista koskeviin väittämiin.

| Asenneväittämät | | Oppilaiden vastaukset | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------|-------|--------|
| | | tytöt | pojat | kaikki |
| väittäjä 20 | sukupuolten välillä on eroja | 3 | 68 | 44 |
| | sukupuolten välillä ei ole eroja | 89 | 28 | 50 |
| | ei vastausta | 8 | 0 | 6 |
| väittäjä 22 | sukupuolten välillä on eroja | 0 | 31 | 19 |
| | sukupuolten välillä ei ole eroja | 95 | 66 | 77 |
| | ei vastausta | 5 | 3 | 4 |
| väittäjä 23 | sukupuolten välillä on eroja | 18 | 68 | 50 |
| | sukupuolten välillä ei ole eroja | 66 | 28 | 42 |
| | ei vastausta | 16 | 4 | 8 |

Teknologian kiinnostavuutta testaavassa osiossa pojat suhtautuvat tyttöjä myönteisemmin kyselyn väittämiin (Taulukko 8). Kuitenkin myös tyttöjen enemmistö on kiinnostunut teknologiasta. Poikkeuksen muodosti väite 17, joka liittyi teknologiasta kertoviin lehtiin ja kirjoihin. Tyttöjen selvä enemmistö (74 %) ei ollut kiinnostunut teknologisista lehdistä tai kirjoista. Jatkossa olisi kiinnostavaa selvittää, ovatko teknologia-aiheiset kirjat ja lehdet suunnattu nimenomaan miessukupuolen edustajille.

TAULUKKO 8. Vastausten jakautuminen prosentteina asenneosion teknologian kiinnostavuutta koskeviin väittämiin.

| Asenneväittämät | | Oppilaiden vastaukset | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|-------|--------|
| | | tytöt | pojat | kaikki |
| väittäjä 17 | myönteinen asenne | 18 | 62 | 46 |
| | kielteinen asenne | 74 | 38 | 51 |
| | ei vastausta | 8 | 0 | 3 |
| väittäjä 19 | myönteinen asenne | 58 | 74 | 68 |
| | kielteinen asenne | 34 | 25 | 28 |
| | ei vastausta | 8 | 1 | 4 |
| väittäjä 28 | myönteinen asenne | 63 | 82 | 75 |
| | kielteinen asenne | 32 | 17 | 22 |
| | ei vastausta | 5 | 1 | 3 |
| väittäjä 30 | myönteinen asenne | 76 | 95 | 88 |
| | kielteinen asenne | 18 | 3 | 9 |
| | ei vastausta | 6 | 1 | 3 |

Teknologian osuutta opetussuunnitelmassa kyselevissä väitteissä oppilaat suhtautuivat hyvin myönteisesti ajatukseen, että teknologiaa voisi opiskella koulussa (väite 24). Kysyttäessä henkilökohtaista kiinnostusta teknologian opiskeluun poikien asenteet säilyivät ennallaan, mutta tyttöjen kiinnostus heikkeni hieman. Muuten sukupuolten välillä ei ollut eroja (Taulukko 9).

Ristiriitaisimmat tulokset tulivat asenneosion väittämistä, joilla testattiin oppilaiden asenteita teknologian seurauksia kohtaan (Taulukko 10). Lähes kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että teknologia on hyväksi tälle maalle (väite 14). Väitteeseen "Teknologia tekee maailmasta paremman paikan elää" puolet vastaajista vastasi kielteisesti. Vastausten ristiriitaisuus kuvastaa hyvin teknologian käsitteen vaikeaselkoisuutta. Myös puolet oppilaista vastasi kieltävästi väittämään 18: "Teknologia vaikuttaa minun elämäni". Tyttöjen ja poikien vastauksissa ei ollut juuri eroja.

TAULUKKO 9. Vastausten jakautuminen prosentteina asenneosion
opetussuunnitelmaa koskeviin väittämiin.

| Asenneväittämät | | Oppilaiden vastaukset | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|-------|--------|
| | | tytöt | pojat | kaikki |
| väittäjä 16 | myönteinen asenne | 61 | 62 | 61 |
| | kielteinen asenne | 32 | 34 | 33 |
| | ei vastausta | 7 | 4 | 6 |
| väittäjä 21 | myönteinen asenne | 66 | 85 | 78 |
| | kielteinen asenne | 29 | 11 | 17 |
| | ei vastausta | 5 | 4 | 5 |
| väittäjä 24 | myönteinen asenne | 82 | 85 | 83 |
| | kielteinen asenne | 11 | 11 | 11 |
| | ei vastausta | 7 | 4 | 6 |
| väittäjä 25 | myönteinen asenne | 63 | 62 | 62 |
| | kielteinen asenne | 32 | 37 | 35 |
| | ei vastausta | 5 | 1 | 3 |

TAULUKKO 10. Vastausten jakautuminen prosentteina asenneosion teknologian
seurauksia koskeviin väittämiin.

| Asenneväittämät | | Oppilaiden vastaukset | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|-------|--------|
| | | tytöt | pojat | kaikki |
| väittäjä 14 | myönteinen asenne | 84 | 95 | 91 |
| | kielteinen asenne | 11 | 5 | 7 |
| | ei vastausta | 5 | 0 | 2 |
| väittäjä 15 | myönteinen asenne | 66 | 65 | 65 |
| | kielteinen asenne | 26 | 35 | 32 |
| | ei vastausta | 8 | 0 | 3 |
| väittäjä 18 | myönteinen asenne | 32 | 55 | 5 |
| | kielteinen asenne | 63 | 43 | 47 |
| | ei vastausta | 5 | 2 | 3 |
| väittäjä 26 | myönteinen asenne | 79 | 86 | 83 |
| | kielteinen asenne | 13 | 14 | 13 |
| | ei vastausta | 8 | 0 | 4 |
| väittäjä 27 | myönteinen asenne | 45 | 52 | 5 |
| | kielteinen asenne | 47 | 45 | 46 |
| | ei vastausta | 8 | 3 | 4 |
| väittäjä 29 | myönteinen asenne | 82 | 94 | 89 |
| | kielteinen asenne | 11 | 6 | 8 |
| | ei vastausta | 7 | 0 | 3 |

8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilussa mukana olleiden oppilaiden ennakkotietoja ja asenteita teknologiaa kohtaan kokeilun alussa. Toissijaisena tehtävänä oli myös tutkia, poikkeavatko tyttöjen ja poikien ennakkokäsitykset ja asenteet toisistaan, sekä arvioida tutkimuksessa käytetyn PATT-mittarin soveltumista luokanopettajan käyttöön teknologiakasvatusprojekteissa.

Tutkimuksen tuloksista tulee selvästi ilmi, kuinka heikot ja suppeat oppilaiden ennakkokäsitykset teknologiasta ovat. Suuri joukko oppilaista on sitä mieltä, että he eivät ole teknologian kanssa tekemisissä päivittäin. Vaikka arkitodellisuus on teknologian täyttämää, oppilaille yksittäiset teknologiset järjestelmät, kuten vesijohtoverkosto, eivät yhdisty käsitteeseen. Oppilaiden tietoisuus heitä ympäröivästä teknologisesta todellisuudesta on heikko, vaikka he käyttävät jatkuvasti teknologiaa ja tekevät teknologiaan liittyviä päätöksiä.

Tämän kyselyn tulokset ovat hyvin samantyyppiset, kuin aikaisemmat muualla tehdyt PATT -kyselyjen tulokset. Kyselyyn vastanneet yhdistivät teknologian yleensä vain koneisiin, erityisesti tietokoneisiin. Teknologia tuotteena -luokkaan tuli selkeästi eniten vastauksia myös muun muassa Alankomaissa, Australiassa ja Keniassa tehdyissä tutkimuksissa (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 37) Myös Oulussa ylä-asteikäisille tehdyssä PATT -tutkimuksessa tuli eniten merkintöjä tähän ryhmään, vaikka yläasteikäisillä vastaukset olivat selvästi pitempiä (Posti 1994).

Suurimmat erot sukupuolten välillä ovat sukupuolten teknologista osaamista koske-
vissa väittämissä (Taulukko 7). Saadut tulokset ovat hyvin samankaltaiset kuin muis-
sakin PATT -tutkimuksissa. (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987, 35; Posti
1994) Pojat tietävät omasta mielestään enemmän teknologiasta kuin tytöt, mutta
tyttöjen mielestä sukupuolella ei ole merkitystä teknologian tietämyksessä. Ranskan,
Iso-Britannian, Tanskan ja Belgian tutkimuksissa saatiin samansuuntaisia tuloksia
(Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1987).

Oppilaiden heikot ennakkotiedot on helppo ymmärtää, kun vertailee teknologia
-käsitteen käyttöä arkikielessä ja tutkimuksessa. Tutkijat antavat tälle käsitteelle hy-
vin erilaisia selityksiä, jotka ovat usein jopa toisilleen vastakkaisia. Samoin kuin oppi-
laat, myös monet tutkijat näkevät teknologian sisältävän sekä myönteisiä että kieltei-
siä аспектеja.

Myös opettajan voi olla vaikea ymmärtää, mitä teknologialla ja teknologiakasvatuk-
sella tarkoitetaan. Arkikielessä teknologia samaistuu tekniikkaan, toisaalta koulumaa-
ilmaan on voimakkaasti tuotu opetusteknologian käsitettä. Itse törmään jatkuvasti til-
lanteisiin esim. koulun opetussuunnitelmatyössä, joissa teknologiaopetus ja opetus-
teknologia ymmärretään toistensa synonyymeiksi. Tällä hetkellä voimassa olevat Pe-
ruskoulun opetussuunnitelman perusteet eivät anna opettajalle valmiuksia teknologia-
kasvatuksen suunnitteluun ja toteutukseen.

Teknologiakasvatuksen kouluun tuomiselle on tulosten mukaan hyvät edellytykset.
Oppilaat asennoituvat myönteisesti koulun teknologiakasvatusta kohtaan ja ovat kiin-
nostuneet teknologian opiskelusta. Sukupuolten välillä ei ole merkittäviä eroja, eikä
mikään seikka tue ajatusta, että tytöt tulisi jättää teknologiakasvatuksen ulkopuolelle.
Teknologiakasvatuksen avulla oppilaat saisivat teknologisen lukutaidon, ja pystyisivät
näin paremmin jäsentämään ympäröivää todellisuutta.

Kun nykysuuntaus koulun opetussuunnitelmatyössä on oppiaineiden tiukkojen rajojen
poistamista kohti, ei erillisen oppiaineen tuominen kouluun ole mielekästä.
Teknologiakasvatus integroituu luontevasti moniin koulun oppiaineisiin, toisaalta se
integroii eri oppiaineiden tavoitteita mielekkäiksi kokonaisuuksiksi, unohtamatta
teknologiakasvatuksen omia tavoitteita. Tästä seuraa teknologiakasvatuksen opetus-

suunnitelmatyön merkityksen korostuminen. Ellei teknologiakasvatukselle ole luotu selkeää opetussuunnitelmaa, sen toteutuminen jää koulussa sattumanvaraiseksi tai se alistetaan muiden oppiaineiden tavoitteille.

Perinteisillä oppiaineilla tavoitteineen ja sisältöineen on vahva asema koulussa. Koulun on edellisten opetussuunnitelmauudistusten yhteydessä tuotu uusia ainekokonaisuuksia (esim. kansainvälisyyskasvatus), joita on yritetty toteuttaa ns. läpäisyperiaatteella. Tulokset eivät ole olleet kovin rohkaisevia. Syynä on selkeiden opetussuunnitelmien ja toisaalta opettajankoulutuksen puute. Välttyäkseen samalta kohtalolta on teknologiakasvatukselle luotava toimiva opetussuunnitelma sekä peruskoulua että lukiota varten. Myös opettajankoulutuksessa tulisi muutos huomioida niin, että valmistuvilla opettajilla olisi teknologinen lukutaito ja teknologinen yleissivistys, jonka voimin he voisivat toteuttaa teknologiakasvatusta työssään.

Ala-asteelle suunnattu PATT -mittari voisi olla yksi apuväline luokanopettajalle hänen suunnitellessaan teknologiakasvatusta. Luokkakäytössä mittarin luonne muuttuu hieman. Opettaja tuntee jokaisen oppilaansa, joten kyselykaavakkeesta saatava ennakkokäsityksiä ja asenteita koskeva tieto yhdistyy muuhun oppilaantuntemukseen. Jos opettaja pyrkii toteuttamaan työssään konstruktivismin periaatteita, on opetusjaksojen suunnittelun kannalta välttämätöntä selvittää oppilaan aikaisemmat käsitykset. Mittaria voi käyttää myös yhtenä itsearvioinnin työkaluna, jonka avulla oppilas voi arvioida käsitystensä ja asenteidensa muutoksia opetusjakson päätyttyä.

Lähteet

- Alanen, P. & Putkonen, A. 1992. Etiikka ja luova ongelmanratkaisu teknologiaopetuksessa. Kahden teknologiaopetuksen osan teoreettista arviointia. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Pro Gradutyö no 464/1992.
- Ausubel, D. 1968. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Berry, J. & Sahlberg, P. 1994. Hyvää oppimista etsimässä. In Search for Good Learning. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja. Tampere.
- Berry, J. & Sahlberg, P. 1995. Matematiikka elämään. Juva: WSOY.
- de Vries, M. 1987. What is Technology? The concept of technology in secondary education. Eindhoven: University of Technology
- Dewey, J. 1957. Democracy and Education. New York: MacMillan.
- Dugger, W. 1991. Technology Education in the United States. Teoksessa Kananoja, T (ed.) Technology Education Conference: From Nordic to Global Models. Heinola, Finland from 11th to 17th of August 1991. Helsinki. National Board of Education 1992.
- Dugger, W. 1997. (Ed.) Technology for All Americans. Newsletter January 1997 and May 1997. Blacksburg, VA. ITEA
- Hacker, M. & Barden, R. 1988. Living with Technology. Albany: Delmar
- Harlen, W. 1993. Teaching and Learning primary Science. London: Chapman Publishing.
- Kananoja, T. 1989. Työ, taito ja teknologia: Yleissivistävän koulun toiminnallisuuteen ja työhön kasvattamisesta. Turun Yliopiston julkaisuja. Sarja C; 72.
- Kananoja, T. 1995. PATT -konferenssi Hollannissa 6.-11.4.1995. Matkaraportti, Valtakunnallinen kasvatusalankongressi. Jyväskylä.
- Kananoja, T. 1997. Teknologisen opetuksen kehitystä. Teoksessa Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30.
- Kananoja, T. Kari, J. Parikka, M. (toim.) 1997. Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30.
- Kantola, J. 1997. Cygnaeuksen jäljillä käsityöopetuksesta teknologiseen kasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 133.
- Kurjanen, P. Parikka, M. Raiskio, A. Saari, J. 1995. Oppimisympäristöjä ja aihepiirejä peruskoulun teknologiakasvatukseen. Teknologiakasvatuskokeilu: Raportti 2. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytäntöjä.
- Lahtinen, J., Isoviita, A. & Ihamäki, M. 1987. Asiakassuuntainen markkinointi. Porvoo: Avaintulos oy.

- Leino, J. 1989. Konstruktivismi matematiikan opetuksessa. Teoksessa : Seinelä, K.(toim.)
Matemaattis-luonnontieteellisten aineiden didaktiikan päivät 23.-24.9.1988 Tampereen
yliopistossa. Tampereen yliopiston julkaisuja A12.
- Malaska, P. 1979. Tekniikan filosofiaa. Teoksessa Tekniikka n:o 5. Helsinki, 25 - 29.
- Naughton, J. 1994. What is Technology. Teoksesta Teaching Technology. Frank, B. (ed).
Routledge: London.
- Niiniluoto, I. 1984. Ihminen ja tekniikka. Teoksessa Niiniluoto, I., Saarinen, E. (toim.) Ajatus 41.
Helsinki: Suomen Filosofinen Yhdistys, 4 - 24.
- Ojala, J. 1997. Kirjoittamaton kirja, kirjoitettu kirja ja luonnonkirja. Jyväskylän Yliopisto.
Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 63
- Opetushallitus 1994. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Valtion Painatuskeskus..
- Parikka, M. 1993. Teknisen työn ja teknologian didaktiikan perusteet. Jyväskylän yliopisto.
Kasvatustieteiden tiedekunta. Kasvatustieteen lisensiaatintutkimus.
- Parikka, M. 1995. Miksi teknologiakasvatusta? Teoksesta Kurjanen, P., Parikka, M., Raiskio, A.,
Saari, J., Oppimisympäristöjä ja aihepiirejä peruskoulun teknologiakasvatukseen.
Teknologiakasvatuskokeilu: Raportti 2. Jyväskylän Yliopisto. Opettajankoulutuslaitos.
Opetuksen perusteita ja käytänteitä 17. 7 -25.
- Parikka, M. 1997. Teknologinen yleissivistys peruskoulu- ja lukiokasvatuksen tavoitteena.
Teoksessa Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto.
Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30.
- Parikka, M & Rasinen, A. 1993a. Technology Education Experiment Curricular Points of
Departure for the Experiment. Julkaisussa I. Mottier, J. Raat & M. de Vries. (toim.)
Improving our environment through Technology Education. Proceedings PATT-6
conference. Eindhoven University of Technology, 189 - 206.
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1993b. Teknologiaopetuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja
opetussuunnitelman lähtökohdat. Jyväskylän yliopiston Kasvatustieteiden
tiedekunta. Jyväskylä
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1994. Teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun ja opetussuunnitelman
lähtökohdat. Jyväskylän yliopisto.
- Posti, K. 1994. Oppilaiden asenteet teknologiaa kohtaan ja käsitys teknologiasta. Oulun yliopiston
kasvatustieteiden tiedekunta. Opettajankoulutuslaitos. Pro Gradu -työ.
- Raat, J., de Clerk Wolters, F. & de Vries, M. (ed) 1987. Report PATT-conference 1987 vol. 1
Proceedings. Eindhoven. University of Technology
- Rauste-von Wright, M. 1997. Opettaja tienhaarassa konstruktivismia käytännössä. Juva: WSOY
- Rauste-von Wright, M & von Wright, J. 1996. Oppiminen ja koulutus. Juva: WSOY
- Resnick, L.B. ed. 1989. Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glaser.
Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Sahlberg, P. & Leppilampi, A. 1994. Yksinään vai yhteisvoimin: yhdessäoppimisen mahdollisuuksia etsimässä. Helsinki: Vantaan täydennyskoulutuslaitos.
- Tobin, K. & Tippins, D. 1993. Constructivism as a referent for teaching and learning. Teoksesta Tobin, K. toim. The practice on constructivism in science education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, inc. 3 -21.
- von Wright, J. 1993. Oppimiskäsitysten historiaa ja pedagogisia seurauksia. Helsinki: Opetushallitus
- von Wright, J. 1996. Oppimisen tutkimuksen opetukselle asettamia haasteita. Kasvatus 27 (1), 9-21
- Wilenius, R. 1978. Ihminen, luonto ja tekniikka. Jyväskylä: Gummerus

Hei ! Haluaisin kuulla mielipiteesi teknologiasta. Tämä ei siis ole koe, vaan ainoastaan mielipidekysely. Niinpä sinun ei tarvitse kirjoittaa nimeäsi tähän paperiin.

LUE JOKAINEN KOHTA HUOLELLISESTI !

MIETI RAUHASSA OMA MIELIPITEESI !

Aluksi muutama kysymys sinusta itsestäsi.

1. Oletko poika vai tyttö ? poika tyttö
2. Millä luokalla olet tällä hetkellä ? ____ luokalla
3. Kuinka vanha olet ? ____ vuotta
4. Millaisessa talossa asut ? kerrostalo omakotitalo rivitalo paritalo
5. Onko kotonasi tietokone, jota sinä saat käyttää ? kyllä ei
6. Oletko saanut koulussa teknologiaopetusta ? kyllä ei
7. Ajattele teknologia-sanaa. Millaisia asioita se tuo sinulle mieleen ? Mitä se sinusta tarkoittaa ? Kerro rohkeasti kaikki ajatuksesi.

LIITE 1: jatkuu

VASTAA SEURAAVIIN KYSYMYKSIIN YMPYRÖIMMÄLLÄ KYLLÄ JOS OLET SAMAA MIELTÄ LUKEMASI KOHDAN KANSSA.

YMPYRÖI EI VAIHTOEHTO, JOS OLET ERI MIELTÄ LUKEMASI KOHDAN KANSSA.

| | | |
|--|-------|----|
| 8. Teknologia ja tiede liittyvät toisiinsa. | kyllä | ei |
| 9. Teknologia tuo minulle useimmiten mieleen puutyöt. | kyllä | ei |
| 10. Kohtaan teknologisia asioita joka päivä. | kyllä | ei |
| 11. Teknologia tuo minulle useimmiten mieleen tietokoneet. | kyllä | ei |
| 12. Teknologiassa käytetään työkaluja. | kyllä | ei |
| 13. Teknologiassa tarvitaan aina sähköä. | kyllä | ei |
| <hr/> | | |
| 14. Teknologia on hyväksi tälle maalle. | kyllä | ei |
| 15. Teknologian avulla kaikki asiat toimivat paremmin. | kyllä | ei |
| 16. Opiskelen mieluummin jotakin muuta kuin teknologiaa. | kyllä | ei |
| 17. Lukisin mielelläni teknologiasta kertovia lehtiä tai kirjoja. | kyllä | ei |
| 18. Teknologia vaikuttaa minun elämääni. | kyllä | ei |
| 19. TV:ssä tulisi olla <u>vähemmän</u> teknologia-aiheisia ohjelmia. | kyllä | ei |
| 20. Pojat ovat kätevämpiä käsistään kuin tytöt. | kyllä | ei |
| 21. Haluaisin opiskella teknologiaa koulussa. | kyllä | ei |
| 22. Tytöt pystyvät käyttämään tietokonetta. | kyllä | ei |
| 23. Pojat tietävät enemmän teknologiasta kuin tytöt. | kyllä | ei |
| 24. Minusta teknologiaa pitäisi voida opiskella koulussa. | kyllä | ei |

LIITE 1: jatkuu

- | | | |
|---|-------|----|
| 25. Minusta kaikkien tulisi opiskella teknologiaa. | kyllä | ei |
| 26. Ihmiset tarvitsevat teknologiaa. | kyllä | ei |
| 27. Teknologia tekee maailmasta paremman paikan elää. | kyllä | ei |
| 28. Haluan oppia enemmän teknologiasta. | kyllä | ei |
| 29. Teknologian avulla voi ratkaista ongelmia. | kyllä | ei |
| 30. Minusta koneet ovat tylsiä. | kyllä | ei |

LIITE 2: Peruskoulun opetussuunnitelman maininnat teknologiasta (Opetushallitus
1994)

s. 8: " Opetussuunnitelmauudistuksen tarve:... Uuden teknologian hyväksikäyttö, kyky itsenäiseen opiskeluun, yritteliäisyys, vastuun ottaminen ja yhteistyökyky ovat entistä tärkeimpiä välineitä maailmassa, jossa työtehtävät jatkuvasti muuttuvat ja vastuut jakautuvat uudella tavalla."

s. 11-12:" Kasvatus- ja opetustyön päämäärä:... Yhteiskunnan tekninen kehittyminen edellyttää kaikilta kansalaisilta uudenlaisia valmiuksia käyttää tekniikan sovelluksia sekä kykyä vaikuttaa teknologian kehityksen suuntaan. Kansalainen tarvitsee teknologian ymmärtämistä ja tietoa siitä tehdessään valintoja tarjolla olevista vaihtoehdoista. peruskoulun yhtenä tehtävänä on kehittää oppilaiden teknologian ymmärtämiseen ja käyttöön liittyviä valmiuksia.. Peruskoulussa tulee oppilaalla olla sukupuolesta riippumatta mahdollisuus tutustua tekniikkaan sekä oppia ymmärtämään ja hyödyntämään teknologiaa. Erityisen tärkeätä on arvioida teknologian vaikutuksia ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksessa, osata hyödyntää sen suomia mahdollisuuksia sekä ymmärtää niiden seuraukset."

s.74:"Matematiikka:... Matematiikka voidaan nähdä tieteellisen kehityksen ja modernin teknologian perustana. Taito lukea ja ymmärtää eri muodoissa esitettyä matemaattista informaatiota on nykyajan teknistyneessä yhteiskunnassa keskeisessä asemassa."

s. 78: " Ympäristö- ja luonnontieto: ... Opetusta suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että oppilailla on sukupuolesta riippumatta mahdollisuus tutustua myös fysiikan ja kemian ilmiöihin sekä niihin liittyviin teknisiin sovelluksiin."

s. 83: " Maantieto: ... oppilas... oppii tarkastelemaan ihmisen toiminnan riippuvuutta ympäristön tarjoamista mahdollisuuksista sekä havaitsemaan teknologisen, taloudellisen ja kulttuurisen kehityksen aiheuttamia muutoksia eri alueilla."

s.85-86:" Fysiikka ja kemia:... Opetus...auttaa ymmärtämään luonnontieteiden ja teknologian merkityksen osana kulttuuria....omaksuu sellaisen terminologian, jonka avulla hän voi keskustella luontoa, ympäristöä ja teknologiaa koskevista kysymyksistä."

s.103: "Kotitalous:... Opiskelussa tutustutaan myös uuden teknologian merkitykseen..."

s. 104: "Käsityö, tekninen työ, tekstiilityö: ...Oppilas ohjataan havaitsemaan ratkaisua vaativia ongelmia sekä käyttämään tekniikan antamia mahdollisuuksia tuotteen suunnittelussa ja valmistuksessa. ...hankkii oma-aloitteisesti sekä perinteeseen että nykyaikaiseen teknologiseen materiaali-, työväline- ja työntuntemukseen liittyviä tietoja ja taitoja... opetus tähtää laajaan sekä perinteiseen että nykyaikaiseenteknologiseen materiaali-, työväli- ja työtapatuntemukseen."

PUPILS' ATTITUDE TOWARDS TECHNOLOGY

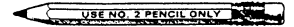
Developed by: Virginia Tech - Technology Education and Eindhoven University, The Netherlands

We are interested in your opinion on technology. Therefore, we would like you to answer some questions on this subject. This is not a test. There are no right or wrong answers. You are not to be graded on this. Do not take too much time for one question. You should only need about 25 minutes for the whole questionnaire. The first set of questions are about you so we can get to know you better. These are followed by statements about technology. Indicate to what extent you agree or disagree with them. In the last set of statements you only have to indicate agree, disagree or don't know.

Please give a short description of what you think technology is:



COPYRIGHT 1988 ©
 Marc deVries
 E. Allen Bame
 William E. Dugger, Jr.



| | | | | | | |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| WRONG | 1 | (A) | (M) | (N) | (T) | (D) |
| WRONG | 2 | (A) | (M) | (N) | (T) | (D) |
| WRONG | 3 | (A) | (M) | (N) | (T) | (D) |
| RIGHT | 4 | (A) | (M) | (N) | (T) | (D) |

WRITE ONLY INSIDE THIS BLOCK

- | | | | | | | | |
|---|-----|-----------------|------------------------------|------------|-------------|--|--|
| 1. Are you a boy or a girl? | 1. | (B) Boy | (G) Girl | | | | |
| 2. How old are you? | 2. | (12) or younger | (13) (14) (15) (16) or older | | | | |
| 3. What is your grade in school? | 3. | (6) (7) (8) | | | | | |
| 4. If your father has a job, indicate to what extent it has to do with technology. | 4. | (V) Very Much | (M) Much | (L) Little | (N) Nothing | | |
| 5. If your mother has a job, indicate to what extent it has to do with technology. | 5. | (V) Very Much | (M) Much | (L) Little | (N) Nothing | | |
| 6. Do you have technical toys, like Tinkertoy, Erector Set or LEGO at home? | 6. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
| 7. Is there a technical workshop in your home? | 7. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
| 8. Is there a personal computer in your home? | 8. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
| 9. Do you think you will choose a technological profession? | 9. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
| 10. Do you have brothers or sisters that have a technological profession or that are studying for it? | 10. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
| 11. Are you taking or have you taken Technology Education/Industrial Arts? | 11. | (Y) Yes | (N) No | | | | |
-
- | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| 12. When something new is discovered, I want to know more about it immediately. | 12. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 13. Technology is as difficult for boys as it is for girls. | 13. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 14. Technology is good for the future of this country. | 14. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 15. To understand something of technology you have to take a difficult training course. | 15. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 16. At school you hear a lot about technology. | 16. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 17. I will probably choose a job in technology. | 17. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 18. I would like to know more about computers. | 18. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 19. A girl can very well have a technological job. | 19. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 20. Technology makes everything work better. | 20. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 21. You have to be smart to study technology. | 21. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 22. I would not like to learn more about technology at school. | 22. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 23. I like to read technological magazines. | 23. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 24. A girl can become a car mechanic. | 24. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 25. Technology is very important in life. | 25. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 26. Technology is only for smart people. | 26. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 27. Technology lessons are important. | 27. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 28. I will not consider a job in technology. | 28. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 29. There should be less TV and radio programs about technology. | 29. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 30. Boys are able to do practical things better than girls. | 30. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 31. Everyone needs technology. | 31. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 32. I would rather not have technology lessons at school. | 32. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 33. I do not understand why anyone would want a job in technology. | 33. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 34. If there was a school club about technology I would certainly join it. | 34. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 35. Girls are able to operate a computer. | 35. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 36. Technology has brought more good things than bad. | 36. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 37. You have to be strong for most technological jobs. | 37. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 38. Technology at home is something schools should teach about. | 38. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 39. I would enjoy a job in technology. | 39. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 40. I think visiting a factory is boring. | 40. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 41. Boys know more about technology than girls do. | 41. | (A) | (T) | (N) | (D) |
| 42. The world would be a better place without technology. | 42. | (A) | (T) | (N) | (D) |

Over Please

| | | | | | | |
|---|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 43. To study technology you have to be talented. | 43. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 44. I should be able to take technology as a school subject. | 44. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 45. I would like a career in technology later on. | 45. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 46. I am not interested in technology. | 46. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 47. Boys are more capable of doing technological jobs than girls. | 47. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 48. Using technology makes a country less prosperous. | 48. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 49. You can study technology only when you are good at both mathematics and science. | 49. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 50. There should be more education about technology. | 50. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 51. Working in technology would be boring. | 51. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 52. I enjoy repairing things at home. | 52. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 53. More girls should work in technology. | 53. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 54. Technology causes large unemployment. | 54. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 55. Technology does not need a lot of mathematics. | 55. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 56. Technology as a subject should be taken by all pupils. | 56. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 57. Most jobs in technology are boring. | 57. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 58. I think machines are boring. | 58. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 59. Girls prefer not to go to a technical school. | 59. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 60. Because technology causes pollution, we should use less of it. | 60. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 61. Everybody can study technology. | 61. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 62. Technology lessons help to train you for a good job. | 62. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 63. Working in technology would be interesting. | 63. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 64. A technological hobby is boring. | 64. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 65. Girls think technology is boring. | 65. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 66. Technology is the subject of the future. | 66. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 67. Everybody can have a technological job. | 67. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 68. Not everyone needs technology lessons at school. | 68. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |
| 69. With a technological job your future is promised. | 69. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> TA | <input type="radio"/> N | <input type="radio"/> TB | <input type="radio"/> D |

FROM NOW ON YOU ONLY HAVE THREE CHOICES:

| | | AGREE | DISAGREE | DON'T KNOW |
|--|------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 70. When I think of technology I mostly think of computers. | 70. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 71. I think science and technology are related. | 71. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 72. In technology, you can seldom use your imagination. | 72. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 73. I think technology has little to do with our energy problem. | 73. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 74. When I think of technology, I mostly think of equipment. | 74. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 75. To me technology and science are the same. | 75. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 76. In my opinion, technology is not very old. | 76. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 77. In technology, you can think up new things. | 77. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 78. Working with information is an important part of technology. | 78. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 79. Technology is as old as humans. | 79. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 80. Elements of science are seldom used in technology. | 80. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 81. You need not be technological to invent a new piece of equipment. | 81. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 82. Technology has a large influence on people. | 82. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 83. I think technology is often used in science. | 83. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 84. Working with your hands is part of technology. | 84. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 85. In everyday life, I have a lot to do with technology. | 85. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 86. In technology, there is little opportunity to think up things yourself. | 86. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 87. Science and technology have nothing in common. | 87. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 88. The government can have influence on technology. | 88. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 89. I think the conversion of energy is also part of technology. | 89. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 90. In technology, you use tools. | 90. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 91. Technology is meant to make our life more comfortable. | 91. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 92. When I think of technology, I mainly think of computer programs. | 92. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 93. Only technicians are in charge of technology. | 93. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 94. Technology has always to do with mass production. | 94. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 95. In technology, there are less opportunities to do things with your hands. | 95. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 96. Working with materials is an important part of technology. | 96. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 97. Technology has little to do with daily life. | 97. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 98. When I think of technology I mainly think of working with wood. | 98. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 99. Technology can mainly be found in industry. | 99. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |
| 100. There is a relationship between technology and science. | 100. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> DK |

LIITE 4: jatkuu

Student Attitudes Toward Technology

We are interested in what you think about technology.

This is not a test.

You will not be graded on it.

Read each sentence carefully.

Circle YES if you agree with it.

Circle NO if you do not agree with it.

Duane D. Danko

EXAMPLE: I like pizza. ----- (YES) NO

-
1. Are you a Boy or Girl? ----- Boy Girl
 2. Are you in the 3rd or 4th grade? ----- 3rd 4th
 3. How old are you? _____.
 4. Technology is good for this country. ----- YES NO
 5. Technology makes things work better. ----- YES NO
 6. I would rather study something else instead of technology. - YES NO
 7. I like to read about technology. ----- YES NO
 8. Technology affects the way I live. ----- YES NO

Turn this page over and complete the rest of your answers

Page ~~4~~

4

LIITE 4: jatkuu

- DUNIA*
9. There should be fewer TV shows about technology. ----- YES NO
10. Boys are able to work with their hands better than girls. -- YES NO
11. I like to learn about technology at school. ----- YES NO
12. Girls are able to use or run a computer. ----- YES NO
13. Boys know more about technology than girls do. ----- YES NO
14. I should be able to take technology as a school subject. --- YES NO
15. I think everybody should learn about technology. ----- YES NO
16. We need technology. ----- YES NO
17. Technology makes our world a better place. ----- YES NO
18. I want to learn more about technology. ----- YES NO
19. Technology solves problems. ----- YES NO
20. I think machines are boring. ----- YES NO

Thanks For Your Help!

Page ~~2~~

5

LIITE 5:

Esseistä saatujen alkutekijöiden jakautuminen lukuina

| luokka | ryhmä | oppilaiden vastaukset | | |
|------------------------|------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| | | yht. 83 op. | tytöt 35 op. | pojat 48 op. |
| tuotteet | tietokoneet | 48 | 21 | 27 |
| | sähkölaitteet | 30 | 13 | 17 |
| | koneet | 23 | 6 | 17 |
| | legot | 9 | 6 | 3 |
| | rakennukset | 3 | 1 | 2 |
| tiede | ajattelun taidot | 11 | 3 | 8 |
| | tiede | 7 | 2 | 5 |
| | insinööri | 1 | 1 | 0 |
| tekniset taidot | tekninen työ | 2 | 1 | 1 |
| | rakentaminen | 1 | 1 | 0 |
| muut | teknomusiikki | 2 | 1 | 1 |
| alkutekijöitä yhteensä | | 137 | 56 | 81 |

LIITE 6: Oppilaiden vastaukset asenneosion väittämiin. Tyttöjen ja poikien vastaukset eriteltyinä.

Poikien vastaukset asenneosion sukupuolirooleja koskeviin väittämiin

| | 20 | | 22 | | 23 | |
|-----|----|----|----|----|----|----|
| | k | e | k | e | k | e |
| 39 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 40 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 41 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 42 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 43 | | | 1 | | | |
| 44 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 45 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 46 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 47 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 48 | | 1 | | 1 | 1 | |
| 49 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 50 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 51 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 52 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 53 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 54 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 55 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 56 | | | 1 | | | 1 |
| 57 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 58 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 59 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 60 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 61 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 62 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 63 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 64 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 65 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 66 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 67 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 68 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 69 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 70 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 71 | | 1 | | 1 | 1 | |
| 72 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 73 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 74 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 75 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 76 | 1 | | | | 1 | |
| 77 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 78 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 79 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 80 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 81 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 82 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 83 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 84 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 85 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 86 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 87 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 88 | | | 1 | | | |
| 89 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 90 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 91 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 92 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 93 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 94 | 1 | | | | 1 | |
| 95 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 96 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 97 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 98 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 99 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 100 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 101 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 102 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 103 | 1 | | 1 | | | |
| | 44 | 18 | 43 | 20 | 44 | 18 |

tyttöjen vastaukset asenneosion sukupuolirooleja koskeviin väitteisiin

| | 20 | | 22 | | 23 | |
|----|----|----|----|---|----|----|
| | k | e | k | e | k | e |
| 1 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 2 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 3 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 4 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 5 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 6 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 7 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 8 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 9 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 10 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 11 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 12 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 15 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 16 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 17 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 18 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 19 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 20 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 21 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 22 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | 1 | | | |
| 25 | | 1 | 1 | | | |
| 26 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 27 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 28 | | 1 | 1 | | | |
| 29 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 30 | | 1 | 1 | | | |
| 31 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 32 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 33 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 34 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 35 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 36 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 37 | | 1 | 1 | | | 1 |
| 38 | | 1 | 1 | | 1 | |
| | 1 | 34 | 36 | 0 | 7 | 25 |

Poikien vastaukset asenneosion opetussuunnitelmaa koskeviin väittämiin

| | 16 | | 21 | | 24 | | 25 | |
|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|
| | k | e | k | e | k | e | k | e |
| 39 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 40 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 41 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 42 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 43 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 44 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 45 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 46 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 47 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 48 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 49 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 50 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 51 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 52 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 53 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 |
| 54 | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 55 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 56 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 57 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 58 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 59 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 60 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 61 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 62 | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 63 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 64 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 65 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 66 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 67 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 68 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 69 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 70 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 71 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 72 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 73 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 74 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 75 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| 76 | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 77 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 78 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 79 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 80 | 1 | | | | 1 | | 1 | |
| 81 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | |
| 82 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 83 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 84 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 85 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| 86 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 87 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 88 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 89 | 1 | | | | | | | 1 |
| 90 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 |
| 91 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 92 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 93 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 94 | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| 95 | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| 96 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 97 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 98 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 99 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 100 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 101 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 102 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 103 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |

22 40 55 7 55 7 40 24

LIITE 6: jatkuu

Poikien vastaukset asenneosion teknologian seurauksien koskeviin väittämiin

| | 14 | 15 | 18 | 26 | 27 | 29 |
|-----|----|----|----|----|----|----|
| | k | e | k | e | k | e |
| 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 57 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 66 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 70 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 73 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 83 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 85 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 91 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 93 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 97 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 101 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 102 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 103 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

LIITE 6: jatkuu

tyttöjen vastaukset asenneosion opetussuunnitelmaa koskeviin väitteisiin

| | 16 | | 21 | | 24 | | 25 | |
|----|----|---|----|---|----|---|----|---|
| | k | e | k | e | k | e | k | e |
| 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 2 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 3 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 4 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 5 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 6 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 7 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 8 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 9 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 10 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 11 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 12 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 15 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 16 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 17 | | 1 | | 1 | | | | 1 |
| 18 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 19 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 20 | | 1 | | 1 | | | | 1 |
| 21 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 22 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 25 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 26 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 27 | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| 28 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 29 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 30 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 31 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 32 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 33 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 34 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 35 | | 1 | | 1 | | | | 1 |
| 36 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 37 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 38 | 1 | | | 1 | | | | 1 |

12 23 25 11 31 4 24 12

LIITE 6: jatkuu

Poikien vastaukset asenneosion teknologian kiinnostavuutta koskeviin väittämiin

| | 17 | | 19 | | 28 | | 30 | |
|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|
| | k | e | k | e | k | e | k | e |
| 39 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 40 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 41 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 42 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 43 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 44 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 45 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 46 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 47 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 48 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 49 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 50 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 51 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 52 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 53 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 54 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 55 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 56 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 57 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 58 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 59 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 60 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 61 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 62 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 63 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 64 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 65 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 66 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 67 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 68 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 69 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 70 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 71 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 72 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 73 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 74 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 75 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 76 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 77 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 78 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 79 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 80 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 81 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 82 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | |
| 83 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 84 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 85 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 86 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 87 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 88 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 89 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 90 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 91 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 92 | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| 93 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 94 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 95 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 96 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 97 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 98 | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| 99 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 100 | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| 101 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 102 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 103 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |

LIITE 6: jatkuu

tyttöjen vastaukset asenneosion teknologian kiinnostavuutta koskeviin väitteisiin

| | 17 | 19 | 28 | 30 |
|----|------|-------|-------|------|
| | k e | k e | k e | k e |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | | | | |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | | | | |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 33 | | 1 | 1 | 1 |
| 34 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 35 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 37 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 38 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 7 28 | 13 22 | 24 12 | 7 29 |