

hyväksymispäivä arvosana

29.5.2001

Magna Cum Laude Approbatur

arvostelijat

Jaakko Kurhila & Jorma Tarhio

Itsearviointi ja motivointi verkko-oppimisympäristöissä

Antti Karvonen

sähköposti: kantti@iki.fi

Helsinki 29.05.2001

Pro gradu -tutkielma

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Ohjaajat: Jaakko Kurhila & Jorma Tarhio

Tiedekunta/Osasto Matemaattis-luonnontieteellinen		Laitos – Institution Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä – Författare Karvonen Antti Juhani			
Työn nimi – Arbets titel Itsearviointi ja motivointi verkko-oppimisympäristöissä			
Oppiaine – Läroämne Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji – Arbets art Pro gradu -tutkielma		Aika – Datum 29.5.2001	Sivumäärä – Sidoantal 82
Tiivistelmä – Referat <p>Tutkielmassa kartoitetaan erilaisten itsearviointimenetelmien toteutusmahdollisuuksia verkko-oppimisympäristöissä. Perustana käytetään oppimis- ja motivaatioteorioita, joita reflektoidaan verkko-oppimisympäristön erityispiirteiden sekä erilaisten laskennallisten menetelmien valossa. Lähtökohtana on, että hyviin oppimistuloksiin päästään kun opiskelijalla on motivaatio oppimiseen sekä riittävät meta-kognitiiviset kyvyt oman oppimisensa ohjaamiseksi. Tutkimuksessa selvitetään näihin vaikuttavia tekijöitä ensin yleisellä tasolla ja tämän jälkeen verkko-oppimisen erityispiirteet huomioonottaen. Samalla esitetään myös muutamia käytännön esimerkkejä ja toimintamalleja. Teoriaosassa käydään myös läpi arviointi- ja itsearviointimenetelmiä sekä erilaisia laskentamalleja.</p> <p>Useat verkko-oppimisympäristöt perustuvat itseohjautuvan opiskelijan käsitteeseen. Kuitenkin valta-osa opiskelijoista tarvitsee tukea, ohjausta ja kannustusta opiskelussaan. Siksi tutorin tai opettajan ohjausta ei tule unohtaa verkko-opiskelussakaan. Toinen verkko-oppimisympäristöjä koskeva ongelma on, että niiden suunnittelussa on usein keskitytty liiaksi teknisten ongelmien ratkaisuun eikä ole riittävästi mietitty eri elementtien ja ratkaisujen pedagogisia perusteita.</p> <p>Tutkielmassa päädytään siihen, että itsearviointimenetelmät tulee suunnitella kuten oppimisympäristötkin. Koska oppimisen tavoitteet vaikuttavat merkittävästi arviointi- ja itsearviointimenetelmiin, täytyy ensin määrittellä oppimistavoitteet ja sisältö ja vasta tämän jälkeen valita sopivat menetelmät tavoitteiden saavuttamiseksi. Itsearvioinnissa ja motivoinnissa voidaan hyödyntää kahta verkko-oppimisympäristön erityisominaisuutta: monipuolisia kommunikointimuotoja sekä automaattista tiedon keruuta. Jälkimmäisellä tarkoitetaan, että ympäristön tietokannasta ja lokitiedoista voidaan kerätä opiskelijaa koskevaa tietoutta, jonka perusteella hänet voidaan esimerkiksi sijoittaa tiettyyn oppijaprofiiliin. Samoin opiskelijoiden aktiivisuudesta ja toiminnoista voidaan tehdä tilastoja ja graafeja. Niiden avulla voidaan havainnoida tai visualisoida opiskelijan aktiivisuutta, antaa palautetta tai mahdollisuus verrata opiskelijan toimintoja muiden opiskelijoiden toimintoihin sekä luokitella opiskelijoita eri profiilimalleihin. Itsearviointiin liittyy usein sosiaalinen aspekti, joten yhteisöllisyys ja muiden opiskelijoiden läsnäolo ovat avuksi itsearviointiprosessissa.</p> <p>Itsearviointimenetelmät voidaan jakaa neljään luokkaan niiden vuorovaikutussuhteiden perusteella. Ensimmäisessä luokassa ovat kahdenkeskeiseen dialogiin pohjautuvat menetelmät kuten esimerkiksi kehityskeskustelu. Tässä ryhmässä oppimisympäristö toimii ainoastaan tiedotuskanavana. Toisessa luokassa oppimisympäristö osallistuu aktiivisena tekijänä itsearviointiin esimerkiksi tarjoamalla tilastotietoja ja visualisointeja kehityskeskustelun pohjalle. Kolmannessa luokassa opiskelija suorittaa itsearviointia itsenäisesti ympäristön tarjoamien palvelujen (lomakkeet, tilastot, vertailut muihin opiskelijoihin) avulla. Oppimisympäristö ei ainoastaan tarjoa materiaalia pohdintaan vaan myös toimii aktiivisena tekijänä itsearvioinnin edistämiseksi esimerkiksi kyselyiden tai opiskelijan oppimistrategioita koskevien ehdotusten avulla. Viimeinen luokka ei sisällä lainkaan vuorovaikutusta. Siinä oppimisympäristö ainoastaan generoi tietokannasta ja lokitiedoista tilastoja, joita opiskelija voi halutessaan käyttää itsearviointipohdiskelun materiaalina. Järjestelmä ei kuitenkaan odota opiskelijalta palautetta.</p> <p>Parhaiten itsearvioinnissa onnistutaan, jos sitä ei sitä ei toteuteta erillisenä toimenpiteenä muun toiminnan ulkopuolella ja jos opiskelijat ovat tietoisia siitä, mihin sillä pyritään ja mihin tietoja käytetään. Prosessissa tulisi olla mukana mahdollisimman monta osapuolta, joilta oppija saa tukea.</p>			
Avainsanat – Nyckelord arviointimenetelmät, itsearviointi, motivaatio, verkko-opetus, verkko-oppiminen, verkkopedagogiikka, verkkopohjainen oppimisympäristö			
Säilytyspaikka – Förvaringställe Tietojenkäsittelytieteen laitoksen kirjasto, sarjanumero C-2001-			
Muuta tietoja – Övriga uppgifter CR-luokitus: K.3.1			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
1.1	TUTKIMUKSEN RAJAUS	1
2	TUTKIMUKSEN TAUSTAA	3
2.1	VERKKOPOHJAINEN OPPIMISKÄSITYS	4
2.2	ITSEOHJAUTUVA OPPIJA	5
2.3	PORTFOLIO	6
2.4	OPPIMISYMPÄRISTÖ	8
2.5	VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ	8
2.5.1	<i>Verkko-oppimisen yhteiskunnallinen konteksti</i>	9
2.5.2	<i>Osittainen aika- ja paikkariippumattomuus</i>	10
2.5.3	<i>Monipuoliset kommunikointimuodot</i>	10
2.5.4	<i>Materiaalin moninaisuus</i>	12
2.5.5	<i>Tietokoneen mahdollistama automaatio ja tiedonkeruu</i>	13
2.5.6	<i>Koulutuksen tuottavuuden lisääntyminen</i>	13
2.5.7	<i>Ongelmia</i>	14
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	17
3.1	OPPIMISPROSESSIIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	17
3.2	MOTIVAATIO - OPPIMISPROSESSIN KESKEINEN TEKIJÄ	18
3.2.1	<i>Behavioristinen oppimisteoria ja sen vahvistusmalli motivaatioteorianä</i>	18
3.2.2	<i>Suoritusmotivaatioteoria</i>	19
3.2.3	<i>Motivaatio ja suorituksen attribuutioteoria</i>	20
3.2.4	<i>Virtauskokemus</i>	21
3.2.5	<i>Käytännön toimia motivaation kasvattamiseksi</i>	23
3.3	METAKOGNITIIVISET KYVYT ITSEARVIOINNIN EDELLYTYKSENÄ	25
3.4	MUITA OPPIMISEEN LIITTYVIÄ KÄSITYKSIÄ	26
3.4.1	<i>Itsenäiseen oppimiseen vaikuttavia tekijöitä</i>	27
3.4.2	<i>Opiskelun tulokset ja arviointi</i>	28
3.5	ARVIOINTI	28
3.5.1	<i>Arvioinnin suunnitteluun liittyviä kysymyksiä</i>	29
3.5.2	<i>Erlaisia arviointimenetelmiä ja niiden käyttötarkoituksia</i>	30
3.5.3	<i>Millaista on hyvä arviointi?</i>	32
3.5.4	<i>Arviointimenetelmiä</i>	32
3.5.5	<i>Arviointimenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä</i>	34
3.6	ITSEARVIOINTI	35
3.6.1	<i>Mitä on itsearviointi</i>	35
3.6.2	<i>Itsearviointin tehtävät</i>	37
3.6.3	<i>Arvioinnin kohde - mitä arvioidaan</i>	37
3.6.4	<i>Miten itsearviointia pitäisi toteuttaa</i>	38
4	TEKNISET TYÖKALUT JA LASKENNALLISET MENETELMÄT	41
4.1	XML	41
4.2	FAKTORIANALYYSI	41
4.3	SÄÄNTÖIHIN PERUSTUVAT MENETELMÄT	42
4.4	GENEETTISET ALGORITMIT	43
4.5	NEUROVERKOT	44
4.6	BAYESILAINEN VERKKOMALLI	45
4.7	SUMEAT JÄRJESTELMÄT	48
4.8	ÄLYKKÄÄT OHJELMISTOAGENTIT	48
4.9	MONIVALINTATEHTÄVÄN TULOKSEN LASKEMINEN	49
5	ITSEARVIOINTIMENETELMIÄ VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖISSÄ	51
5.1	KUINKA YHDISTÄÄ TEORIA JA KÄYTÄNTÖ	52
5.2	MENETELMÄT ILMAN SUORAA VUOROVAIKUTUSTA	54
5.3	OPPIMISYMPÄRISTÖN JA OPISKELIJAN VÄLISEEN VUOROVAIKUTUKSEEN PERUSTUVAT MENETELMÄT	56
5.3.1	<i>Testit, kyselyt, lomakkeet</i>	57
5.3.2	<i>Käsittekarttamenetelmät</i>	63

5.3.3	<i>Simulaatiot ja pelit</i>	65
5.4	VÄLINEITÄ OPISKELIJAN JA OPETTAJAN YHTEISTYÖSSÄ TEKEMÄÄN ITSEARVIOINTIIN	67
5.4.1	<i>Oppimispäiväkirja</i>	68
5.4.2	<i>Itsearviointi dialogina</i>	69
5.4.3	<i>Henkilökohtainen opintosuunnitelma</i>	69
5.4.4	<i>Ohjauskeskustelu, opetuskeskustelu, kehityskeskustelu</i>	71
5.4.5	<i>Verkkoportfolio</i>	73
6	YHTEENVETO	76
	LÄHTEET	77
	LIITTEET	83

1 JOHDANTO

Tässä tutkielmassa kartoitetaan erilaisten itsearviointimenetelmien toteutusmahdollisuuksia verkko-oppimisympäristöissä. Tutkielman perustana käytetään eri oppimis- ja motivaatioteorioita sekä erilaisten kasvatustieteellisten suuntausten näkemyksiä oppimisprosessista. Motivaatioteorioiden ohella myös erilaisia opiskelijan motivointimenetelmiä on käsitelty. Lopuksi näitä asioita on pohdittu tietojenkäsittelytieteen tai tarkemmin sanottuna verkkoteknologian tarjoamien työkalujen ja mahdollisuuksien näkökulmasta. Tutkimuksen aikana on kartoitettu eri alojen asiantuntijoiden kirjoituksia ja mielipiteitä oppimisprosessista ja oppimisympäristöistä sekä mahdollisuuksia hyödyntää verkkoteknologiaa niiden kehittämisessä. Kyseessä on siis poikkitieteellinen kirjallisuuskatsaus, jossa hyödynnetään kolmen eri tieteenalan - psykologian, kasvatustieteen ja tietojenkäsittelytieteen - tutkimustuloksia erilaisten itsearviointimenetelmien ja motivointityökalujen kehittämiseksi tietoverkossa toimiviin oppimisympäristöihin.

Tutkielma on osa Joensuun yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen koordinoimaa Ajattelun välineet tietoverkossa -projektia (URL: <http://cs.joensuu.fi/pages/avt>), jossa olen työskennellyt tutkimusamannuenssina vuosina 2000-2001. Haluaisin lämpimästi kiittää kaikkia tutkimuksessa avustaneita: kiitos Ole Gustafssonille, Ulla Jutilalle, Ilta-Kanerva Kankaanrinnalle, Marja Kallanen-Rönkölle, Tiina Lehtoselle, Janne Matikaiselle, Marjukka Niiniojalle, Senja Pesoselle, Liisa Soinnulle, Henry Tirrille, Kirsi Tirrille ja Jari Vanha-Eskolalle ajasta ja mahdollisuudesta haastatella heitä tutkimukseni alkuvaiheessa. Lisäksi kiitos ohjaajilleni Jorma Tarhiolle ja Jaakko Kurhilalle epäkelvojen graduaiheiden karsimisesta, rakenteen hiomisesta sekä lähdevinkeistä. Erikoiskiitos Marjut Mutaselle oikolu- vuista, parannusehdotuksista sekä vinkistä, jonka seurauksena tutkimuksen aihe löytyi.

1.1 Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksessa on rajauduttu käsittelemään itsearviointi- ja motivointimenetelmiä oppijan kannalta. Muita arviointimenetelmiä, kuten organisaation itsearviointia sekä opettajan oppilaaseen kohdistamaa arviointia, on käsitelty ainoastaan pohjustus- ja kartoitusmielessä sekä silloin, kun niistä voidaan johtaa myös itsearviointiin soveltuvia menetelmiä.

Toisekseen tutkimuksen kohderyhmänä ovat aikuiset tai nuoret eivätkä niinkään lapset. Tutkimuksessa painotetaan enemmän akateemisen ja (korkea)kouluelämän piirteitä kuin työelämässä tapahtuvan koulutuksen ominaisuuksia, vaikkakin myös tätä puolta tarkastellaan. Työn ohessa tapahtuva koulutus on lähes poikkeuksetta vahvasti tavoitteellista eli sillä on hyvin konkreettiset ja yksiselitteiset päämäärät. Lisäksi tavoitteet vaihtelevat yrityksestä toiseen ja myös saman yrityksen sisällä. Koska näistä tavoitteista on hyvin vaikea saada tietoa mm. yrityssalaisuuksien ja kilpailuetujen suojelemisen vuoksi, on niiden tutkiminenkin melko hankalaa.

Kolmanneksi tutkimuksen rajaus koskee valittua oppimisympäristöä. Verkko-oppimisympäristö on tavallisimmin WWW-palvelu, joka tukee vuorovaikutteista etäopiskelua. Oppimisympäristöjä ja verkko-oppimisympäristöjä käsitellään luvuissa 2.4 ja 2.5.

Tietokoneen avulla voidaan kehittää myös muunlaisia alustoja kuin verkossa toimivia järjestelmiä. Tutkimuksen kohteeksi on kuitenkin valittu verkkoympäristössä toimivat oppimisympäristöt siksi, että näen sen tarjoamat mahdollisuudet huomattavasti monipuolisemmiksi kuin pelkästään yhden koneen sisällä toimivan järjestelmän (ks. luku 2.5.3).

2 TUTKIMUKSEN TAUSTAA

Tutkimus koostuu kolmesta osasta. Ensin perehdytään oppimisen, itsearviointin sekä motivaation teoriaan (luku 3). Tämän jälkeen käydään läpi tietojenkäsittelyn ja matematiikan tarjoamia laskennallisia menetelmiä, joita voidaan hyödyntää itsearvioinnissa (luku 4). Lopuksi esitetään konkreettisia esimerkkejä itsearvioinnista, joissa yhdistyvät teoreettiset perusteet sekä tekniset menetelmät (luku 5).

Kolmannessa luvussa kartoitetaan oppimisteoreettisia näkökulmia oppimisesta ja sen luonteesta. Tässä prosessissa käy ilmi, että hyvät oppimistulokset johtuvat merkittävässä määrin oppijan korkeasta sisäisestä motivaatiosta sekä hänen metakognitiivisista kyvyistään. Voidaan yksinkertaistaen ajatella, että hyviin oppimistuloksiin päästään kun

- (1) oppija tekee antaumuksella töitä ja
- (2) tämä työskentely on tehokasta.

Pelkkä motivaatio ja ahkera työnteko eivät siis riitä. Ihminen voi käyttää huomattavasti energiaa ja aikaa työn tekemiseen saamatta silti juuri mitään aikaiseksi, jos hänen käyttämänsä menetelmät päämäärän saavuttamiseksi ovat täysin epäsopivat. Tällöin ihminen lyö kuvaannollisesti "päättään seinään"; motivaatiota ja yritystä kyllä löytyy mutta tulokset ovat mitäänsanomattomat. Tällä tavoin työskentelevä opiskelija voi menettää myös ennen pitkää motivaationsa, sillä edistyminen ja oman työskentelyn merkityksellisyyden kokeminen ovat tärkeitä edellytyksiä motivaation kehittymiselle ja säilymiselle.

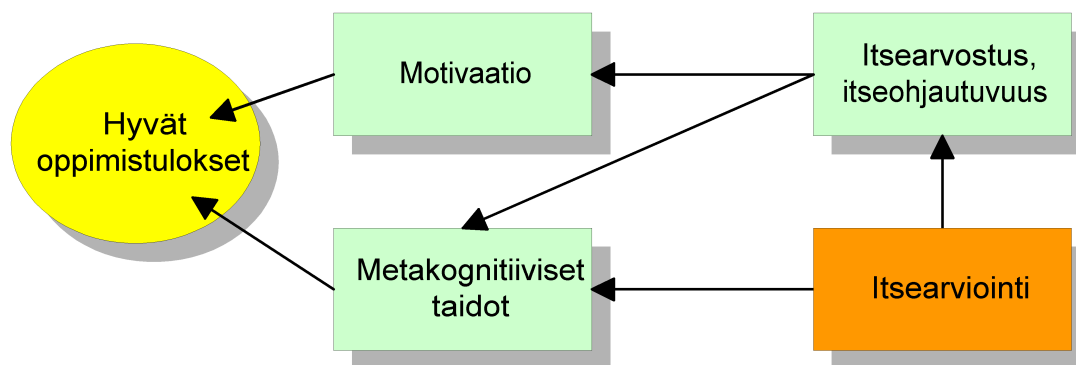
Tehokkaan työskentelyn saavuttaminen edellyttää, että oppija tarkkailee jatkuvasti saavutettuja tuloksia ja miettii, ovatko käytetyt menetelmät riittävän tehokkaita päämäärän saavuttamiseksi. Tämän saavuttamiseksi oppijalla täytyy olla

- (a) kyky olla tietoinen omista kognitiivisista prosesseistaan sekä
- (b) kyky ohjata ja tarkkailla omaa älyllistä suoritustaan.

Näitä kykyjä kutsutaan *metakognitiivisiksi taidoiksi*.

Motivointi edellyttää myös *itsearvostusta* ja *itseohjautuvuutta*. Ihminen on motivoitunut, kun hänellä on usko siihen, että omalla työskentelyllä voi saada jotain aikaiseksi ja että aikaansaannoksilla on jotain merkitystä. Tätä ei saavuteta ilman kykyä nähdä ja arvioida omaa edistymistä sekä käytettyjen menetelmien tehokkuutta. Ihminen tarvitsee siten itsearviointikykyjä sekä palautetta muilta ihmisiltä ja työnsä kohteelta.

Edellä esitetyt tutkimuksen lähtökohdat on havainnollistettu seuraavassa kuvassa:



Kuva 1. Tutkimuksen lähtökohdat.

Itsearviointi on siis tärkeä motivaation ja itsereflektion väline ja siten tärkeä osa koko oppimisprosessia.

Onneksi nämä oppimisen kannalta keskeiset ominaisuudet, sisäinen motivaatio ja itsereflektio, ovat opittavissa olevia taitoja [mm. Gag65, Hän94]. Näitä taitoja tarvitaan myös *itsesääntöiseen oppimiseen*, jossa opiskelija omatoimisesti ohjaa ja edistää omaa oppimistaan. *Itsesääntöinen (itseohjautuva, autonominen) oppija* on yksilö, joka reflektoi itseään ja joka kykenee itsenäisesti hankkimaan tietoa ja prosessoimaan sitä sekä samalla arvioimaan omaa suoritustaan, osaamistaan ja kykyjään. Itseohjautuvuuteen kannattaa pyrkiä, sillä omasta oppimisestaan vastuussa oleva opiskelija on sisäisesti motivoituneempi ja saavuttaa siten parempia tuloksia [ScZ94, Mie97].

2.1 Verkkopohjainen oppimiskäsitys

Verkko-oppimisympäristössä **vastuu oppimisesta** on enemmän **oppilaalla itsellään** [Tel97]. Tämä tarkoittaa yhä enemmän oppilaan henkilökohtaisen tason ja mieltymyksen mukaan personoituja oppimissisältöjä sekä henkilökohtaisia oppimistavoitteita. Opiskelijan opiskelurytmi voi olla yksilöllinen. Tämä vaatii opiskelijoilta omaa aktiivisuutta, itseohjautuvuutta ja motivoituneisuutta. Lähtökohtana on *itseohjautuva opiskelu*, jossa itsenäisesti työskentelevä opiskelija ammentaa materiaalia verkosta, käsittelee sitä ja mahdollisesti arvioi itse omaa oppimistaan. Tämä edellyttää opiskelijalta taitoa etsiä tarkoituksenmukaista tietoa sekä löydetyn tiedon kriittistä arvioimista, muokkausta ja yhdistämistä uusiksi rakenteiksi [Leh97]. Siksi opiskelulla on oltava selkeät tavoitteet. Verkko-oppimisen tuleekin olla selkeästi päämäärätietoista eli *intentionaalista*. Tärkeintä opiskelussa on se, että oppilaat ovat omaksuneet ja hyväksyneet opiskelulle asetetut tavoitteet.

Itseohjautuvuuden lisäksi verkko-oppimiskäsitykset tukeutuvat vahvasti verkon erityispiirteisiin. Käytännössä tämä tarkoittaa **vuorovaikutuksellisten elementtien** esilletuontia ja jaetun tiedon hyödyntämistä. Näistä seuraa siirtyminen yksilökeskeisestä oppimisesta kohti *yhteisöllistä oppimista* (käytetään myös termiä *yhteistoiminnallinen oppiminen*), jossa yksilötöiden lisäksi painotetaan ryhmätyöskentelyä ja vuorovaikutusta muiden opiskelijoiden kanssa. Yhteisöllinen oppiminen voi sisältää erilaisia ryhmätöitä, ryhmäkeskusteluja tai vapaamuotoisia porinaryhmiä, case-harjoituksia, roolipelejä, rakennettuja väittelytilanteita, projektitöitä ja aivoriisiä [Leh00].

Erilaisia oppimisympäristöjä on lukuisia ja ne pohjautuvat johonkin oppimiskäsitykseen. Tästä seuraa, että usein ympäristön tarjoamat välineet ohjaavat opiskelijaa tietäntyyppiin opiskeluun. Siksi verkkopohjaisessa oppimisessä korostuu myös käytetyn **välineen merkitys**.

2.2 Itseohjautuva oppija

Itseohjautuvuutta ei vaadita pelkästään verkko-oppimisympäristöissä, vaan siitä on tullut myös yksi keskeisistä ammattitaidon ja -pätevyyden kriteereistä. Erilaisten ammatillisten kokonaisuuksien hallinta, tiimityö, laaja-alaiset tehtäväkuvat, vaihtuvat toimeksiannot, kansainvälistyminen ja muut uudet työntekoon liittyvät ilmiöt vaativat uudenlaista painotusta osaamisessa ja ammattiin oppimisessa. Teknisen osaamisen lisäksi ammattitaitoisen henkilön oletetaan osaavan toimia itsenäisesti, vastuullisesti ja luovasti sekä yksin että yhdessä toisten kanssa [Hän94]. Hänellä on taito nähdä oma työnsä osana prosessia, jonka osa-alueet vasta muodostavat kokonaisuuden, hyvän lopputuloksen.

Autonomisuus, oman toiminnan hallinta ja kontrollointi on yksi ihmisen perustarpeista, jota arvostetaan ja korostetaan koulutuksessa opiskelijoiden ja henkilöstön keskuudessa [Vuo00b]. Koska autonomiset yksilöt pystyvät ymmärtämään ja hallitsemaan omaa toimintaansa, heitä ohjaa paremminkin sisäinen kuin ulkoinen motivaatio. He oppivat, koska he haluavat tietää asioista, ei niinkään toisen kehotuksesta. He toimivat, koska he haluavat tuloksia, ei tyydyttääkseen muiden ihmisten toiveita. Autonomisuus ei kuitenkaan ole eristäytymistä vaan pikemminkin yhteistyötä. Autonomiset oppijat tietävät, milloin ja miten toimia yhteistyössä ja osaavat tarvittaessa ottaa myös apua vastaan.

Itseohjautuvaksi oppijaksi ei synnytä eikä autonomisuus ole persoonaan sidottu ominaisuus. Itseohjautuvuus ja metakognitiiviset taidot eivät ole myöskään automaattisesti iän mukana kypsyviä taitoja, sillä täysin vieraaseen tiedon alueeseen perehtyessään ei kokenutkaan oppija välttämättä osaa toimia itsenäisesti tarkoituksenmukaisella tavalla [Leh97]. Itseohjautuvuus on siis opittavissa - on mahdollista kehittää taitoja ja menetelmiä reflektoimaan omaa toimintaa ja arvioimaan omia kykyjä ja suoritusta.

Itseohjautuvan oppijan tunnusmerkit Koron mukaan ovat

- ❑ *Itsensä hyväksyminen oppijana*. Tämä piirre liittyy läheisesti oppijan minäkuvaan ja kehittyä ainoastaan monien myönteisten oppimiskokemusten avulla.
- ❑ *Suunnitelmallisuus* on kykyä määrittää omat oppimistarpeensa, asettaa niiden pohjalta tavoitteet ja valita oikeat ja joustavat keinot niiden saavuttamiseksi.
- ❑ *Sisäinen motivaatio* on kiinnostumista oppimisesta, vaikka ulkoinen kontrolli, palkkiot tai rangaistukset puuttuisivat.
- ❑ *Sisäinen arviointi* tarkoittaa oppijan kykyä arvioida omaa oppimistaan, mutta myös kykyä ottaa vastaan puolueetonta arviointia ulkopuoliselta arvioitsijalta tai ryhmän jäseneltä.
- ❑ *Avoimuus uusille kokemuksille* tarkoittaa itseohjautuvan oppijan kykyä avoimuuteen, uteliaisuuteen, ongelmien ja epävarmuuden sietoon sekä leikkimielisyyteen oppimisessaan.

- *Joustavuus* on valmiutta muuttaa tarvittaessa opiskelun tavoitteita ja opiskelutapoja sekä kokeilla uusia ratkaisuja.
- *Itsenäisyys* on rohkeutta kyseenalaistaa normaalisti hyväksytyt oppimisen olosuhteet ja muuttaa niitä kuitenkin yhteisön ja oman itsensä kannalta mielekkääksi. [Kor93]

Oppilaan ongelmana on, ettei hänellä välttämättä ole riittävästi tietoa erilaisista oppimismalleista tai -tyyleistä, joiden avulla hän voisi mahdollisesti oppia tehokkaammin. Vielä vähemmän hänellä on tietoa niistä defenssimekanismeista tai riippuvuuksista, jotka estävät oppimista. Oppija ei myöskään ole aina selvillä siitä, millä alueilla hänellä on puutteita tai mitä hänen olisi tehtävä tullakseen paremmaksi oppijaksi. Peruskoulun oppilaalla ei ehkä ole minkäänlaista strategiaa jonkun aineen arvosanan nostamiseksi, koska hänelle ei tule mieleen esimerkiksi käydä kysymässä tätä ko. aineen opettajalta. Oppilaalla voi olla käsitys, että arvosanat määräytyvät persoonan eivätkä tekojen mukaan.

Oppilasta on siis ohjattava itsenäiseen opiskeluun, tiedonhankintaan ja erilaisten strategioiden kokeilemiseen. Lisäksi häntä on ohjattava ottamaan vastuuta omasta opiskelustaan. Kaikista yrityksistä huolimatta kaikista ei ole autonomiseksi oppijoiksi. Sitä suuremmalla syyllä tulisi varoa sitä, ettemme itseohjautuvuuteen pyrkiessämme unohda oppilaan tarpeita ohjaukselle ja muille tukiresursseille.

Ihminen tarvitsee ohjausta, tukea ja kannustusta sekä opiskelukavereiden ja kollegojen kommentteja työstään ja tuloksistaan (onko esitystapa kyllin yksityiskohtainen, onko portfolio vakuuttava, ovatko väitteet perusteltuja, onko esitys ymmärrettävä, puuttuuko sisällöstä jotain oleellista, onko kirjoitus johdonmukainen ja niin edelleen) [Ten99]. Ilman muiden antamaa tukea ja palautetta itsensä kehittäminen olisi hyvin hankalaa, sillä ihminen on usein toimiessaan ja arvioidessaan vuorovaikutuksessa ainakin välillisesti toisten kanssa. Jopa autonomisesti toimivat opiskelijat hyötyvät palautteesta, sillä se kohottaa heidän motivaatiotaan [Mie97].

2.3 Portfolio

Portfoliolla tarkoitetaan sellaista (opiskelu)tehtävien, tekstien ja harjoitustöiden kokoelmaa, joka edustaa monipuolisesti oppijan osaamista ja jonka oppija on itse koonnut parhaimmista töistään. Portfolioonsa oppija sisällyttää myös parhaitten töittensä esittelyn ja valintaperusteet sekä kuvaa opiskeluprosessiaan, arvioi omien töittensä vahvoja puolia ja edistymistään sekä esittää arvioinnin pohjalta itselleen uusia opiskeluhaasteita. Lisäksi se voi sisältää ohjaajan ja muiden opiskelijoiden kommentteja [Lin99]. Portfolio edustaa tavallisesti pitkähkön opiskelujakson työtä, sillä portfolion tarkoituksena on **oppijan kasvun ja kehityksen seuraaminen**. Se kertoo lukijalle, mikä on tärkeää oppijalle ja miten hän on kehittynyt työskentelyn aikana.

Portfoliota voidaan kutsua työ- tai näytekansioksi, tulostaskuksi tai edustuskansioksi. Sillä on kaksi tarkoitusta. Portfolio heijastaa tekijänsä kykyjä tai saavutuksia monipuolisemmin ja pidemmältä ajanjaksolta kuin pelkkä testi, koe tai yksittäinen näytetyö. Tällaisesta informaatiosta ovat kiinnostuneet mm. arvosanoja antavat opettajat sekä työnan-

tajat. Toisekseen portfoliotyöskentelyprosessin aikana ja sen vaikutuksesta yksilö oppi tiedostamaan paremmin kykyjään, tavoitteittensa saavuttamista sekä edistymistään. Tällöin portfolio toimii itsereflektiovälineenä. Lisäksi portfolioa voidaan käyttää henkilökohtaisiin tarkoituksiin tai osoittamaan persoonan, asiantuntijuuden tai ammatillisen laaja-alaisuuden kehittymistä.

Portfolio voi olla näytekokoelman lisäksi päiväkirja, raportti tai vapaamuotoinen reflektio tekijänsä toimista. Keskeistä ei ole portfolion muoto, vaan sen merkitys on pikemminkin reflektiivisessä, oppimista syventävässä prosessissa kuin varsinaisessa työnäytekokoelmassa. Hyvä portfolio sisältää

- raportin (työn),
- pohdinnan sekä
- itsearviointiosuuden

tekijänsä itsensä määrittelemässä muodossa [Gro00]. Tärkeintä ei ole itse työ, saavutettu tulos, vaan kaikki työskentelyn aikana tapahtunut pohdiskelu ja arviointi. Erilaisia portfolioprosessin vaiheita ja siihen liittyviä kysymyksiä on esitetty liitteessä 7.

Portfolion eduiksi on nähty mm. seuraavia asioita. Se

- vastaa oppijan aitoja opiskelutehtäviä
- edustaa pitkäjänteistä, laaja-alaista opiskelua
- voi kuvata oppijan kasvua ja edistymistä, ei vain senhetkistä tilannetta
- mahdollistaa oppijakeskeisen arvioinnin
- kunnioittaa myös oppijan omia valintoja, tukee itsearviointia
- antaa mahdollisuuksia osoittaa erityisosaamista
- sallii joustavat ja monipuoliset arviointiperusteet
- rohkaisee yhteistoimintaan myös arvioinnissa
- pitää tavoitteena oppijan itsearviointin ja omavastuisuuden kehittymistä
- tukee välittömästi oman oppimisen säätelyä ja edistää oppimaan oppimista
- kohdistaa huomion paitsi tiedollisiin oppimistuloksiin, myös oppimisprosessiin, edistymiseen, yritykseen ja harrastuneisuuteen
- innostaa myös oppilaitoksen ulkopuoliset tahot arviointiin sekä keskusteluun opetustavoitteista ja menetelmistä. [Lin94]

Kun oppija kokoaa portfoliotaan, valikoi töitään ja arvioi niitä, hän oppii samalla jotain tästä prosessista. Hän huomaa, että opiskelun tuloksellisuus riippuu suuresti hänen omasta työstään, yritteliäisyydestä sekä tarkoituksenmukaisten opiskelustrategioiden käytöstä. Näin hän oppii ottamaan vastuuta oppimisestaan ja työskentelemään pitkäjänteisesti. Samalla oppija huomaa, että toisten tuki ja asiantuntemus voivat antaa arvokasta apua tulokselliseen opiskeluun. [Sal95]

Portfolio sopii hyvin sekä ammatilliseen että yleissivistävään koulutukseen. Sitä voidaan hyödyntää henkilökohtaisen opintosuunnitelman laadinnassa, projektityöskentelyssä ja tilanteissa, joissa vertailemista ei voida käyttää arvosteluun tai testaamiseen, kuten erityiskouluissa tai -luokissa, taiteen arvioinnissa ja niin edelleen [Sal95]. Se on oppilasar-

viointia parhaimmillaan, mutta se ei ole riittävää yksin toteutettuna - sen tueksi tarvitaan myös ulkopuolista ja objektiivista arviointia.

2.4 Oppimisympäristö

Perinteisesti oppimisympäristöksi mielletään ympäristö, missä oppiminen tapahtuu. Mitä tahansa tilaa tai ympäristöä ei voida kuitenkaan pitää automaattisesti oppimisympäristönä. Opiskeluympäristö on oppimistarkoitukseen erityisesti suunniteltu ja toteutettu kokonaisuus, joka edellyttää sekä materiaalisia että ei-materiaalisia ratkaisuja. Elokvateatteri tai ravintola eivät siis ole oppimisympäristöjä, vaikka niissäkin voi tapahtua oppimista. Oppimisympäristö voidaan määritellä paikaksi, tilaksi, yhteisöksi tai toimintakäytännöksi, jonka tarkoitus on edistää oppimista [MaP97].

Oppimisympäristö-termi on otettu käyttöön kuvaamaan sellaisia oppimisen ja opetuksen muotoja, jotka poikkeavat perinteisestä opettajakeskeisestä luento-opetuksesta. Luennot voidaan korvata esimerkiksi työprojekteilla, simulaatioilla, ongelma-keskeisellä opiskelulla ja autenttisissa työympäristöissä tapahtuvalla opiskelulla.

Oppimisympäristö eroaa perinteisistä luokka- ja kurssipohjaisesta opetuksesta siten, että siinä korostuu oppijan oma aktiivisuus ja itseohjattu opiskelumuoto. Luokkahuoneen sijaan opiskelu tapahtuu ainakin osittain joko simuloitussa tai autenttisessa ympäristössä, joka vastaa todellisen maailman tilanteita, ja siten opiskelijoilla on mahdollisuus olla suoraan vuorovaikutuksessa opittavan asian kanssa. Oppiainekeskeisyyden sijaan opittava asiaa lähestytään ongelma-keskeisesti, jossa opiskelijan tukena on erilaisten tutorien, opettajien ja asiantuntijoiden verkosto. Oppimisympäristössä opettajan rooli ei ole jakaa tietoa vaan toimia opiskelijoiden tukihenkilönä ja organisaattorina. [Man00]

2.5 Verkko-oppimisympäristö

Verkko-oppimisympäristö on fyysiseen paikkaan ja usein myös (osittain) aikaan sitoutumaton ympäristö. Sen eri osapuolet - oppimisympäristöpalvelin/ohjelma, oppilaat sekä ohjaaja - ovat tekemisissä keskenään tietoverkon välityksellä. Verkkopohjaisen oppimisympäristön erityispiirteitä muihin oppimisympäristöihin nähden ovat sen monimuotoiset ja monipuoliset kommunikaatiojärjestelmät sekä eri oppimiseen liittyvien toimintojen yhdistäminen. Nykyisten verkossa toimivien ohjelmointikielien (erityisesti Javan ja cgi-bin-tekniikoiden mutta myös dynaamisten www-sivujen luontiin tarkoitettujen kielten kuten php3, perl ja asp) avulla siihen voidaan liittää käytännössä kaikki tietokoneen tarjoamat työkalut samalla yhdistäen tähän monipuoliset kommunikointimahdollisuudet.

Opetus voi tapahtua kokonaan verkon avustuksella, jolloin kaikki oppimismuodot, opetusmateriaalit sekä eri kommunikointimuodot löytyvät oppimisympäristöstä. Toisaalta voidaan käyttää verkko-opetusta ja lähiopetusta rinnakkain. Toisinaan verkkoa hyödynnetään ainoastaan opetuksen tukena, jolloin se toimii lähinnä viestintäympäristönä eikä niinkään oppimisprosessin keskeisenä elementtinä.

Verkko-oppimisympäristöissä voidaan luopua tiukoista oppiainerajoista sekä määrämittäisistä oppitunneista. Opiskelussa saadaan etusijalle yksilöllinen oppiminen, jossa korostetaan kommunikatiivisuutta ja yhteisöllisyyttä. Täten pienryhmiin ja yhteistoiminnallisuuteen perustuvia menetelmiä voidaan helposti hyödyntää. Ympäristö mahdollistaa entistä vapaamman ja itseohjautuvamman opiskelun, jossa opiskelijalla on oppimiseen tutkiva ote ja jossa opiskelija voi rakentaa opiskelumateriaalinsa itse. Itse tekemällä voi oppia paremmin kuin lukemalla jonkun toisen osapuolen valmiiksi hiomaa tekstiä [Uua00].

Uusien työskentelymenetelmien myötä myös opiskelun arvostelun ja arvioinnin tulee muuttua. Perinteisellä oppilasarvostelulla on vähän sijaa työskentelyssä, jossa aihe, tempo ja syvyys vaihtelevat tarkoituksellisesti oppilaittain. Yhteistoiminnallisuudesta ja keskinäisestä vertailtavuudesta lähtevä arvostelu on opettajalle mahdotonta ja oppilaille kohtuutonta.

2.5.1 VERKKO-OPPIMISEN YHTEISKUNNALLINEN KONTEKSTI

Tämän hetken moderni yhteiskunta ja työelämän rakennemuutokset pitävät sisällään vaatimuksen elinikäisestä oppimisesta. Tämä tarkoittaa ettei koulutus ja oppiminen lopu siihen kun opiskelija siirtyy työelämään vaan kouluttautuminen ja uuden oppiminen jatkuvat läpi koko elämän. Tästä seuraa että myös työajan ohessa tulee oppia ja opiskella.

Yksi suurimpia työpaikalla ja –ajalla tapahtuvan oppimisen ongelma on riittämätön aika: yrityksellä ei ole varaa lähettää työntekijöitä pois työpaikalta usein kokonaiseksi päiväksi eikä työntekijällä ole tällöin mahdollisuutta syventyä opiskeluun täysvaltaisesti. Uutta pitää oppia limittäin työnteon kanssa. Verkon kautta tapahtuva oppiminen ja opettaminen antavat työntekijöille paremmat mahdollisuudet opiskella työnteon ohessa, sillä siirtymiseen työnteosta opiskeluun hänen ei tarvitse kuin avata työkoneensa selain ja siirtyä oppimateriaalin pariin.

Myös yhteiskunnalla on omat intressinsä verkko-opettamisen kehittämiseksi. Tietoverkkojen ja tietokoneiden avulla voidaan opiskelupaikka valita vapaammin kuin perinteisin menetelmin. Periaatteessa opiskella voi mistä tahansa, mistä vain löytyy Internet-yhteydellä varustettu tietokone. Tämä mahdollistaa erityisesti maaseudulla ja etäällä kasvukeskuksista asuvien opiskelun. Näin yhteiskunta voi ainakin teoriassa pyrkiä tarjoamaan kansalaisilleen yhtäläiset mahdollisuudet opiskeluun ja itsensä kehittämiseen asuinpaikkakunnasta riippumatta.

Uusista verkko-oppimisympäristöissä puhuttaessa ei tule unohtaa sitä, että niiden tarjoamat monipuoliset oppimismahdollisuudet perustuvat pitkälti *autonomisen oppijan* ihanteeseen (luku 2.2). Kuitenkin vain hyvin harva opiskelija on tällainen ideaali-ihminen, joka pystyy itse ohjaamaan omaa toimintaansa ja määrittämään itselleen tavoitteet sekä vielä arvioimaan saavutuksiaan. Siksi oppimisympäristöjen suunnittelussa tulisi vahvasti ottaa huomioon opiskelijan ohjaus ja erilaisten itsearviointimenetelmien tarjoaminen itseohjautuvassa opiskelussa tarvittavien metakognitiivisten taitojen kehittämiseksi. Kaikista näistä toimenpiteistä huolimatta verkkopohjainen opiskelu ei sovi kaikille.

Seuraavaksi käydään lyhyesti läpi ne verkko-oppimisympäristön erityispiirteet, jotka erottavat sen muista oppimisympäristöistä.

2.5.2 OSITTAINEN AIKA- JA PAIKKARIIPPUMATTOMUUS

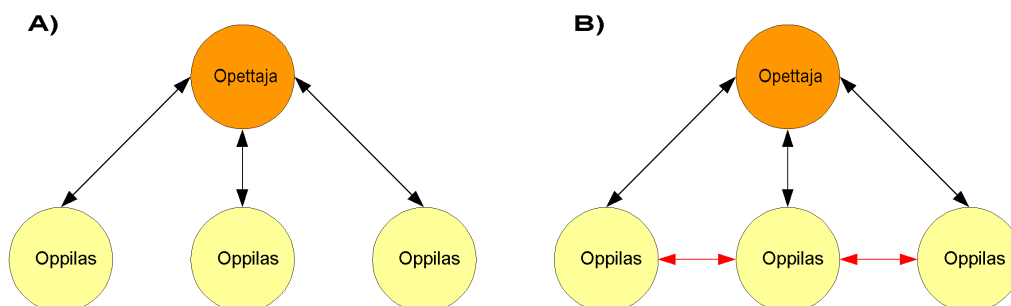
Yhdeksänkymmentäluvulla nopeasti kehittyneet tietokoneet ohjelmistoinen sekä tietoverkot yhdessä mahdollistavat monimuotoisen opiskelun uudella, huomattavasti vapaammalla tavalla kuin perinteisin menetelmin. Opetukseen ja oppimateriaaliin käsiksi pääsemiseen riittää, että käytettävissä on toimiva Internet-yhteys sekä riittävän tehokas tietokone.

Riippumattomuus ajasta johtaa siihen, että opiskelijoilla on mahdollisuus itse määrätä etenemisnopeutensa ja tutkimusprosessinsa kulku. Kukin opiskelija voi siis itsenäisesti suorittaa tarvittavat tehtävät itselleen sopivassa aikataulussa.

Riippumattomuus ei kuitenkaan ole täydellistä, sillä useat verkko-opiskelum muodot, erityisesti verkkokurssit, vaativat oppijalta tiettyä etenemisnopeutta tai -järjestystä. Lisäksi kunnollisia verkkoyhteyksiä ei ole aina saatavilla, varsinkaan haja-asutusseuduilla. Useat opiskelijat joutuvat yhä käyttämään hitaahkoja modeemiyhteyksiä voidakseen opiskella verkon välityksellä. Tämä asettaa käytettävälle verkko-opiskelumateriaalille rajoitteita kuten paljon tilaa vaativien elementtien, erityisesti kuvien ja animaatioiden, käytön vähentämistä.

2.5.3 MONIPUOLISET KOMMUNIKOINTIMUODOT

Verkko mahdollistaa monipuolisen vuorovaikutuksen oppimisympäristön käyttäjien kesken (kuva 2). Opiskelija voi kommunikoida helpommin **henkilökohtaisesti** opettajan, tutorin tai toisen opiskelijan kanssa. Kahdenvälisen kommunikoinnin lisäksi myös **ryhmäkeskustelut** ovat mahdollisia. Tällöin kaikki tai osa järjestelmän opiskelijoista voivat lukea opiskelijan lähettämän viestin ja kommentoida sitä. Vastaavanlainen ryhmätyöskentely ei ole ollut mahdollista perinteisessä luokkaopetuksessa, sillä siinä kaikille ei voida antaa puheenvuoroa yhtäaikaan. Vastaukset kohdistetaan opettajalle kun taas verkossa vastaus kirjoitetaan kaikille opiskelijoille.



Kuva 2. Vuorovaikutuksen rakenne perinteisessä (A) ja verkkoluokassa (B). Verkko mahdollistaa uuden horisontaalisen vuorovaikutuksen tason, jota on hyvin vaikea perinteisin keinoin toteuttaa [Hak97].

Pelkkien viestien lisäksi opiskelijat voivat lähettää tekemiään dokumentteja oppimisympäristöön ja muut voivat muokata tai kommentoida tätä dokumenttia. Tämänkaltaisia menetelmiä käytetään erityisesti yhteisölliseen oppimiseen painottuneissa ympäristöissä (esim. Soneran eXperience ja Taideteollisen korkeakoulun Future Learning Environment eli FLE sekä Elisan Efodi).

Kolmas verkko-opetuksessa toteutettavissa oleva vuorovaikutusmuoto on **kommunikointi järjestelmän / ohjelman kanssa**. Ympäristössä oleva agentti tai älykäs ohjelma voi tarkistaa opiskelijoiden tehtäviä, antaa palautetta aktiivisuudesta tai muutoin kannustaa opiskelijaa opinnoissaan. Älykäs agentti pystyy paitsi sopivassa tilanteessa kysymään opiskelijalta ajankohtaisia asioita niin myös reagoimaan opiskelijan antamaan vastaukseen sekä lisäksi ennustamaan erilaisia tilanteita ja tapahtumia. Esimerkiksi Microsoft Officen Assistant toimii tällä periaatteella. Vastaavanlaisia sovelluksia voidaan toteuttaa myös verkkoympäristöön käyttämällä esim. Bayes-mallia, neuroverkkolaskentaa tai yksinkertaisempaa sääntöihin perustuvaa laskentaa (ks. luku 4).

Yleensä kommunikointi tapahtuu tekstimuotoisena, mutta jatkuvasti yleistyvien nopeiden Internet-liittymien avulla myös reaaliaikaisen äänen tai jopa videokuvan (WebCam) välittäminen kahden tai useamman opiskelijan välillä on mahdollista.

Vuorovaikutusta voi tapahtua **synkronisesti** eli reaaliajassa siten, että siihen osallistujat ovat yhtä aikaa kytkeytyneenä verkkoon ja että jokainen viesti on saman tien muiden osapuolten luettavissa. Tällaisia kommunikointimuotoja ovat mm. chat, IRC ja erilaiset konferenssi- ja keskusteluohjelmat (mm. CUSeeMe, NetMeeting, ICQ, PalTalk, Roger Wilco.). Ainakin NetMeeting ja ICQ mahdollistavat myös tiedostojen kopioinnin käyttäjien välillä sekä eräänlaisen jaetun "fläppitaulun". Siinä jokainen osallistuja voi piirtää sekä kirjoittaa hahmotelmiaan oman tietokoneensa ruudulle. Kaikki muut osallistujat näkevät heti tehdyt muutokset ja voivat vastavuoroisesti osallistua tämän hahmotelman jatkokehittämiseen.

Jos oppimisympäristöstä puhuttaessa mainostetaan sen aika- ja paikkariippuvuutta ei voida olettaa, että useampi henkilö olisi kytkeytyneenä tietoverkkoon samanaikaisesti. Siksi suurin osa oppimisympäristöjen kommunikoinnista tapahtuu **asynkronisesti**, jolloin lähetettyjä viestejä ei tarvitse lukea saman tien vaan vasta silloin kun opiskelijalle tämä sopii. Tällaisia muotoja ovat mm. keskusteluryhmät, ilmoitustaulut ja sähköposti.

Oppimisympäristössä voivat nämä työkalut (esim. sähköposti, ilmoitustaulu ja chat) olla joko **sisäänrakennettuina** samaan käyttöliittymään tai sitten voidaan käyttää **järjestelmän ulkopuolisia ohjelmia**. Jälkimmäisten haittana on se, että niiden opettelu voi olla tavalliselle maallikolle ja varsinkin aloittelijalle turhan hankalaa ja monimutkaista (lukuun ottamatta ehkä sähköpostin käyttöä) sekä se, että toisinaan niiden saumaton integroiminen muuhun ympäristöön ei ole mahdollista (mm. käyttöliittymien erilaisuus, ohjeistus, käyttäjillä voi olla eri ohjelmaversioita sekä eri alustoja ja siten myös erilaisia asetus- ja yhteensopivuusongelmia ja niin edelleen).

Erilaiset tietoverkon tarjoamat kommunikaatiovälineet voivat lisätä vuorovaikutuksen määrää oppimisympäristössä. Erityisesti ujut tai muuten vain hiljaiset opiskelijat saavat

verkkoympäristössä äänensä paljon paremmin kuuluville [Obs92, Pes98]. Vuorovaikutus verkossa on täysin uudenlaista, sillä siinä ei ole mukana sosiaalipsykologista ryhmädynamiikkaa, jonka vaikutuksesta yksilön toiminta ja asenteet saattavat ohjautua suuntaan, johon se ei ilman ryhmän vaikutusta päätyisi. Ryhmän painostuksen puuttuminen antaa enemmän tilaa yksilöllisille ratkaisuille ja ajatuksille. Myöskään häiriköinti ei verkossa kannata, sillä siitä ei saa samanlaista suoraa huomiota kuin koulumaailman luokkayhteisöissä.

Verkon välityksellä tapahtuvan kommunikoinnin myötä perinteisiä luentoja pitävä opettaja voi oppia tuntemaan oppilaansa paremmin kuin aiemmin [Poh00]. Kommunikointivälineiden täysipainoinen hyödyntäminen edellyttää kuitenkin käyttäjien harjaantumista näiden välineiden käytössä. Oppimisympäristöjen keskusteluryhmät eivät myöskään elä ja toimi itseksensä, vaan niiden toiminta vaatii aktiivista keskustelun ohjausta ja herättelyä tutorin tai ohjaajan toimesta. **Keskustelu tai dialogi ei synny eikä syvene itseksensä, vaan sille on luotava perusta, joka vaatii yhteisiä päämääriä, kiinnostuksen kohteita ja osallistujien keskinäistä kunnioitusta** [Bak99, Mie97]. Opettaja tai tutor tarvitaan ohjaamaan keskustelun kulkua, aktivoimaan sitä sekä tekemään keskusteluista yhteenvetoja. Tätä ei voida lainkaan korostaa liiaksi, sillä useimmat verkkooppimisympäristöjen tilaajat ja toteuttajat unohtavat, että kaikista hienoista teknisistä ratkaisuista huolimatta verkko-oppimisessäkin tarvitaan ihmisen tuottamaa aktiivista ohjausta.

Vaikka vuorovaikutusmuotoja on monia ja niitä voidaan käyttää useissa eri tilanteissa, eivät ne silti korvaa henkilökohtaista läsnäoloa tai vahvan persoonallisuuden antamaa mallia. Verkko-ympäristöä kannattaakin harkita käytettäväksi vain jos aika- tai paikkariippumattomuus on ehdoton edellytys opiskelulle tai yhteistyölle, tai jossa sitä voidaan soveltaa rinnakkain perinteisen, persoonallisen ja hyvän opettajan johtaman ja henkilökohtaisiin kontakteihin perustuvan opetuksen kanssa. Hyvässä oppimisympäristössä hyödynnetään monipuolista vuorovaikutusta ihmisten ja asioiden välillä ja tietokone on vain yksi kommunikointiväline muiden joukossa [Mie97].

2.5.4 MATERIAALIN MONINAISUUS

Verkkopohjaisessa oppimisympäristössä voidaan käyttää kaikkia niitä materiaalityyppejä mitä tietoverkosta löytyy. Perinteisen tekstin ja kuvien lisäksi voidaan hyödyntää esim. animaatioita, pelejä, vuorovaikutteisia kuvia tai videoleikkeitä, verkosta löytyviä luentokalvoja ja niin edelleen. Eryityisesti kannattaa huomioida materiaalin adaptiivisuus, jolloin oppilaalle voidaan antaa vain sen verran materiaalia kuin mitä hänen tietämystasonsa tai jokin muu kriteeri sillä hetkellä määrittää. Materiaali voi myös olla vuorovaikutteista. Erilaisten kyselylomakkeiden tai oppimisympäristön tietokannasta laskettujen tilastotietojen avulla materiaali voi esimerkiksi reagoida opiskelijan toimiin, ja muokkautua tämän toiminnan perusteella opiskelijan kykyjä, tavoitteita ja taitoja vastaaviksi.

Kaiken materiaalin ei tarvitse olla oppimisympäristöalustassa vaan siinä voidaan hyödyntää muualta verkosta löytyvää materiaalia joko suoraan linkitettyinä, ohjatusti tai vaikkapa erilaisten hakukoneiden välityksellä.

Materiaalin monipuolisuuden lisäksi verkkoympäristössä materiaali on myös helposti saatavilla ja päivitettävissä. Koska mitään suurta jakelukoneistoa ei tarvita, voidaan materiaalia päivittää tiheään ja näin materiaali pysyy helpommin ajankohtaisena.

Sama materiaali voidaan myös esittää usealla eri tavalla ja usean eri median välityksellä. Esimerkiksi XML-tekniikkaa hyväksikäyttäen on mahdollista julkaista sama materiaali samaan aikaan erilaisissa medioissa kuten WWW-sivuina Internetissä, WML-sivuina WAP-puhelimissa ja tekstiviesteinä tavallisissa GSM-puhelimissa. Tieto ei kuitenkaan ole jokaiseen julkaisumuotoon erikseen kopioitua vaan kaikki eri versiot generoidaan automaattisesti samasta tietokannasta. Näin päivityksiä tai muutoksia ei tarvitse tehdä erikseen jokaista julkaisuformaattia varten.

2.5.5 TIETOKONEEN MAHDOLLISTAMA AUTOMAATIO JA TIEDONKERUU

Aiemmin mainitut verkko-oppimisympäristön edut on useaan kertaan mainittu alan kirjallisuudessa. Sen sijaan eräät tärkeät verkon ja tietokoneen tarjoamat ominaisuudet - automaattinen tiedon keruu ja käsittely sekä muut automaattiset toiminnot - ovat jääneet useissa lähteissä täysin vaille huomiota. Tämä voi johtua siitä, että nämä mahdollisuudet eivät ole ilman järkeenkäypää sovellusta (ohjelmaa tai toimintoa) loppukäyttäjälle näkyvissä eivätkä siten myöskään hyödynnettävissä. Automaatiosta ja tiedon keruusta hyötyykin lähinnä järjestelmän suunnittelija.

Oppimisympäristö voi kerätä hyvin monenlaista tietoa käyttäjien toiminnoista ja näitä tietoja voidaan käyttää apuna päättelyssä, palautteen antamisessa, ohjaajan apuvälineenä sekä käyttäjäprofiilien luonnissa ja mallintamisessa. Lisäksi näitä tietoja voidaan hyödyntää erilaisten itsearviointimenetelmien ja kysymystenasettelujen materiaalina. Tästä lisää luvuissa 5.2, 5.3 ja 5.4.

2.5.6 KOULUTUKSEN TUOTTAVUUDEN LISÄÄNTYMINEN

Digitaaliseen muotoon suunniteltu verkkokurssi voidaan toistaa usein. Materiaalikulut eivät kuitenkaan kasva toistojen myötä ja siten verkkokurssit voivat lisätä koulutuksen tuottavuutta perinteiseen oppimisympäristöön verrattuna. Vaikka materiaalin tuottaminen verkkoon on perinteisiin julkaisumenetelmiin verrattuna kalliimpaa, tulee sen ylläpito ja päivittäminen huomattavasti edullisemmaksi. Lisäksi materiaalin helpon jakelun vuoksi kurssimateriaaleja voidaan soveltaa entistä suuremmille opiskelijaryhmille. Tosin suuremmat opiskelijamäärät edellyttävät oppimisympäristöltä myös lisää resursseja opiskelun ohjaukseen eli lisätutoreiden palkkaamista.

Automaatiota ja tietokantoja hyödyntämällä voidaan kaikki hallinnollinen tieto kerätä helpommin ja haluttaessa julkaista se verkossa. Tieto on siten aina ajankohtaista eikä tiedon keruuseen ja käsittelyyn kulu kallista ihmistyöaikaa.

2.5.7 ONGELMIA

Verkko-oppimisympäristö ei kaikesta lupauksellisuudestaan huolimatta ole täysin ongelmaton järjestelmä. Juuri tällä hetkellä, kun verkko-oppiminen hakee vielä muotoaan ja erilaisia kilpailevia järjestelmiä on markkinoilla useita satoja, vaivaa verkko-oppimista opiskelujatkumon puute. Oppimisympäristöjä käytetään vain rajoitetun ajan, joten kaikki pitkäaikaiskäyttöön tarkoitetut apuvälineet tahtovat jäädä hyödyntämättä. Tämä koskee nimenomaan oppimispäiväkirjoja ja portfolioita. Toisekseen oppimisympäristö on sidottu opiskelijan tiettyyn elämänvaiheeseen. Kun hän valmistuu, vaihtaa opiskelu- tai työpaikkaa, jäävät kaikki tehdyt työt, merkinnät ja muistiinpanot yhteensopivuusongelmien vuoksi edelliseen oppimisympäristöön. Opiskelijan kannalta tämä voi olla lyhytnäköistä työskentelyä ja siten se voi viedä pohjaa motivaatiolta käyttä monipuolisesti ja tehokkaasti järjestelmän tarjoamia palveluja. Eräs ratkaisu tähän on XML-kieleen pohjautuvien rakenteisten dokumenttien soveltaminen, jolloin yhteisen standardin avulla on mahdollista siirtää tietoja järjestelmästä toiseen.

Osa opiskelijoista ei välttämättä kykene oppimisympäristöissä edellytettävään itseohjautuvaan opiskeluun. Sosiaalinen vuorovaikutus on kiinni suurimmalta osin omasta aktiivisuudesta ja joskus opiskelija saattaa tuntea olevansa yksin ongelmiansa kanssa [mm. Leh00]. Henkilökohtaisia kontakteja muihin opiskelijoihin voi olla hankalaa saavuttaa: muut oppimisympäristössä toimijat saattavat tuntua olevan "jossain tuolla verkossa". Tämä saattaa tuottaa epävarmuuden tunteen. Lisäksi uuden järjestelmän tekniset ongelmat ja uudet haasteet saattavat aiheuttaa epävarmuutta ja turhautuneisuutta.

Erityisen hankalaa verkkoympäristössä on opiskelijan motivaatio. Suurin osa ihmisistä tarvitsee opiskelussaan kannustusta, tukea ja huomiota. Ongelmaa ei helpota se, että useat oppimisympäristöt nojautuvat itseohjautuvan opiskelijan paradigmaan, joka edellyttää vahvaa sisäistä motivaatiota. Ei myöskään riitä, että järjestelmään laaditaan jokin helppokäyttöinen työkalu palautteen antamiseksi, sillä suurin osa opiskelijoista toimii joka tapauksessa suhteellisen passiivisesti. Motivoinnin ja itseohjautuvuuden lisäämiseksi täytyy järjestelmässä olla jokin voimakkaasti reagoiva ja ihmismieltä aktivoiva tekijä. Usein hyvä ohjaaja tai tutor on juuri tällainen, vaikka toisaalta muunlainenkin toiminnallisuus lisää kiinnostusta ja aktiivisuutta järjestelmää kohtaan.

Nykyisessä murrosvaiheessa on vielä paljon opiskelijoita, joita vaivaavat tekniset ja infrastruktuuriongelmat. Tietokonetta ei osata kunnolla käyttää, sillä edes perustietoutta ei ole opeteltu tai opetettu. On eri asia hallita tietokone työ- ja oppimisvälineenä kuin vain osata käyttää sen yleisimpiä sovellusohjelmia. Pelkän tietokoneajokortin suorittaminen ei vielä tee käyttäjästä tietokoneen suvereenia isäntää, vaan suorittamisen jälkeenkin käyttäjä on usein tietokoneen kanssa työskennellessään teknisten ongelmien armoilla.

Opiskelijan näkökulmasta verkko-opiskelun ongelmana ei ole tarjolla olevien kurssien ja mahdollisuuksien määrä vaan

- aika
- motivaatio
- raha (kaupalliset, kalliit kurssit, verkkoyhteydet, laitteet)

□ kognitiiviset resurssit (äly). [Kam00]

Oppimisympäristön hyvällä suunnittelulla ja järjestelyillä voidaan helpottaa jonkin verran opiskelijan ajankäyttöä. Järjestelmään voidaan liittää esimerkiksi ajankäyttösuunnitelma tai kalenteri, jonka avulla opiskelija voi kartoittaa ja resurssoida opiskeluun tarvittavan ajan. Lisäksi motivointiongelmiin voidaan kehittää erilaisia järjestelmiä ja toimintoja, joita käsitellään tässä tutkimuksessa.

Eriyisesti tulee huomata, että suurin osa verkossa olevasta oppimateriaalista on teksti-muotoista. Myös tehtäviin ja harjoituksiin vastataan usein kirjoittamalla tekstiä. Tämä rajaa pois paljon mahdollisuuksia, resursseja ja lahjoja niiltä, jotka ovat muulla tavalla (esimerkiksi visuaalisesti tai musiikillisesti) orientoituneita. Oppimisympäristöissä tulisi enemmän pyrkiä tiedon monipuoliseen ja tiiviiseen esittämismuotoon. Tämä tarkoittaa, että oppikirjamainen kirjoittaminen täytyy unohtaa ja muokata asiasisältö verkkoympäristöön soveltuvaksi.

Verkko-oppimisympäristön hyödyntäminen opetuksessa vaatii aina myös opettajalta uusia taitoja. Verkon kautta tapahtuva kommunikointi ja oppilaiden kannustaminen tapahtuvat entistä henkilökohtaisemmalla tasolla, sillä verkossa palautetta voidaan yksilöidä helpommin ja ohjaajan on helpompi käydä keskustelua henkilökohtaisella tasolla yksittäisten oppilaiden kanssa. Tämän lisäksi opettajan on pystyttävä hyödyntämään verkko-ympäristöä osana opetusta eikä valmiina kokonaisuena pakettina, johon kaikki opetus tai koko kurssi siirretään. Oppimisympäristössä tulisi hyödyntää monipuolisesti kaikkia mahdollisia kommunikointimuotoja ja tietoverkon tulisi olla vain yksi kommunikointiväline muiden joukossa.

Opettajan tehtävää tuen ja avun antajana ei verkkoympäristö mitenkään muuta - päinvastoin näiden merkitys vain kasvaa, sillä ne ovat tärkeitä elementtejä missä tahansa itseohjautuvuuteen pyrkivässä opetusohjelmassa. Opettajan tehtävä on antaa auktorisoitua palautetta, sillä sen on todettu kasvattavan merkittävästi opiskelijoiden motivaatiota.

Nevgin ja Tirrin tutkimuksessa kävi ilmi, että verkko-oppimisympäristössä toimivan opettajan tärkeimmät ominaisuudet ovat samat kuin tavallisessakin opetuksessa. Tehokaimmat opettajat ovat järjestelmällisiä, määrätietoisia, hyvin valmistautuneita ja systemaattisia [Tir93]. Heitä on helppo lähestyä ja he ovat selkeitä kommunikoinnissaan. Lisäksi heillä on selkeä tietämys siitä miten keskustelua ohjataan ja miten pitää oppilaat työteliinä. Hyvän virtuaaliopettajan tärkeimmäksi ominaisuudeksi koettiin yllättäen vahva tietämys opetettavasta aiheesta [TiN00b]. Tämä rikkoo konstruktivistista käsitystä opettajan tehtävästä oppimisprosessissa, jossa opettajan rooli nähdään ennemminkin opiskelijan oppimisprosessin ohjaajana kuin asiantuntijana. Samaisessa tutkimuksessa todettiin opiskelumateriaalin selkeän rakenteen olevan tärkeä tekijä opiskelun ja oppimisen onnistumisessa. Tämäkään ei tue konstruktivistista oppimiskäsitystä, jossa tiedon pitäisi rakentua opiskelijan oman toiminnan johdosta eikä sitä saisi antaa valmiiksi rakenteellisena. Voidaankin pohtia, onko vahvasti konstruktivististen piirteiden suunnitteleminen lainkaan mielekästä, jos opiskelijoiden antama palaute on toisinaan täysin näiden periaatteiden vastaista.

Kaikki eivät hyödy avointen oppimisympäristöjen käytöstä yhtä paljon. Nevgi ja Tirri päätyvät eräissä toisessa tutkimuksessaan siihen, että akateemiset opiskelijat hyötyvät enemmän keskusteleavasta ja yhteistyötä painottavasta oppimisesta kuin keskiasteen koulutuksen saaneet opiskelijat. Lisäksi akateemisesti orientoituneet pystyvät hyödyntämään paremmin opettajan antaman palautteen sekä ne keinot ja menetelmät, jotka tulevat henkilökohtaisia oppimistapoja [TiN00a]. Yhteenvedossa Nevgi ja Tirri toteavat, että vaikka ikä ja koulutustausta ovatkin merkittäviä tekijöitä verkko-oppimisessa, niin kuitenkin kaikille opiskelijoille on konstruktivistisista verkko-sovelluksista enemmän hyötyä kuin haittaa.

Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen kehittäjien ja rahoittajien kannalta on tärkeää huomioida näiden järjestelmien kehittämisen kalleus. Oppimisympäristön suunnittelu ja toteuttamien ovat usein laajoja ja kalliita projekteja eikä pienillä organisaatioilla ole useinkaan resursseja näiden toteuttamiseen. Esimerkiksi verkkoon toteutettujen kurssien tuottavuus siirtyy järjellisille lukemille vasta kun samoja kursseja on toistettu 4-5 kertaa [Leh00].

Toinen oppimisympäristöjen kehittäjien ongelma piilee siinä, että nykyisistä toiminnasta olevistakin järjestelmistä vain murto-osa kestävä kilpailun ja on vuosienkin päästä vielä olemassa. Tulevaisuudessa koulutus- ja opetustarjonta verkossa ei liene ideaalin mukaista "kaikilta kaikille" -tapahtuvaa monipuolista vuorovaikutusta, vaan jonkinlaista konsentraatiota tulee syntymään. Alalle syntyyneen muutamia vahvoja ja laajalle levinneitä toteutuksia ja toimintamalleja. Keskeistä tässä kilpailussa ei ole järjestelmän laatu ja sen ominaisuudet vaan markkinointi. Suuret yhtiöt panostavat 75% resursseistaan markkinointiin ja vain 25% varsinaisen tuotteen kehittämiseen. Pienten yhtiöiden on pakko keskittää kaikki voimavaransa (95-97%) tuotteeseen, jolloin markkinointiin jää vain murto-osa budjetista. Tästä seuraa, että näiden pienten yritysten tuottamien tai kielellisesti pienen populaation käyttöön tarkoitettujen järjestelmien on hyvin vaikeaa, ellei jopa mahdotonta, kilpailla suurten yritysten kanssa, joilla on huomattavasti paremmat mahdollisuudet markkinoida toteutuksiaan. Täten pienyhtiöiden kannattaisi harkita monipuolista yhteistyötä toisten pienyhtiöiden kanssa. Myös kielellisten vähemmistöjen tulisi koettaa päästä suuremmille markkinoille tekemällä yhteistyötä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa eri maiden yhteisöjen ja yritysten kanssa.

3 TEORETTISET LÄHTÖKOHDAT

Tässä luvussa esitellään oppimiseen liittyviä teorioita psykologian, kasvatustieteen ja jonkin verran myös sosiaalipsykologian alalta. Tarkastelun näkökulma on painottunut motivaatioon ja itseohjautuvuuteen, sillä virtuaalisissa oppimisympäristöissä näitä ominaisuuksia tarvitaan enemmän kuin perinteisessä opettajakeskeisessä opiskelussa. Samalla tulee perusteltua teoreettisesti myös itsearviointin merkitys ja tarpeellisuus. Kutaikin teoriaa on tarkasteltu myös tietokoneavusteisen ja verkko-oppimisen näkökulmasta.

3.1 Oppimisprosessiin vaikuttavia tekijöitä

Oppimisprosessi on hyvin monimuotoinen ilmiö ja sen rakenne vaihtelee persoonakohtaisesti yksilöstä toiseen. Siihen vaikuttavat myös opittavan aineksen sisältö (aihe), mieliala sekä oppimistottumukset. Lisäksi oppijan minäkuva sekä senhetkinen psyykinen tila ohjaavat prosessin kulkua. Ei siis voida rakentaa yhtä ainutta toimivaa oppimismallia eikä siksi ole kannattavaa rakentaa järjestelmää, jossa oppiminen tapahtuisi aina samalla tavalla tai saman prosessimallin mukaisesti.

Joitain samankaltaisuuksia voidaan kuitenkin etsiä. Vaikka erilaiset oppimisprosessit eroaisivatkin toisistaan niin yleensä niihin vaikuttavat vaihtelevin määrin seuraavat tekijät:

- yksilö = oppija
- yhteisö = oppimisen sosiaalinen konteksti
- motivaatio = pyrkimys johonkin
- palaute = tunnustus, kannustus, ohjaus
- oppimisen havainnointi = arvosanat, vertailu, oma arvio oppimisesta

Nämä tekijät eivät ole toisistaan erillisiä, vaan esimerkiksi palaute ja oppimisen havainnointi vaikuttavat merkittävästi motivaation kehittymiseen [Eps89, Mie97]. Myöskin yhteisön odotukset ja työskentelyn sosiaalinen rakenne voivat vaikuttaa motivaation syntyyn [mm. Tir93]. Yksilöön vaikuttavat kaikki nämä tekijät, mutta tämän lisäksi yksilöllä on omat erityispiirteensä, jotka ohjaavat oppimisprosessin kulkua. Ei myöskään pidä unohtaa, että myös käytetyt arviointimenetelmät saattavat ohjata oppimisprosessin kulkua. Se mitä arvioidaan ja miten arvioidaan vaikuttaa siihen, mihin oppijat opiskellessaan pyrkivät.

Oppimisympäristöä suunniteltaessa emme voi vaikuttaa yksilö- tai yhteisövalintoihin, mutta voimme kannustaa ja yrittää motivoida yksilöä sekä antaa yhteisölle sopivia työkaluja esim. ryhmätyöskentelyn ja -ideoinnin mahdollistamiseksi. Lisäksi voimme kehittää menetelmiä oman oppimisen arvioinnin helpottamiseksi esimerkiksi keräämällä informaatiota oppimisen edistymisestä, oppilaan aktiivisuudesta ja eri työskentelymenetelmien käytöstä. Palauttamalla tämä informaatio jäseneltynä ja havainnollisena opiskelijan käyttöön hän voi paremmin ja objektiivisemmin nähdä oman työskentelytapansa ja aktiivisuutensa.

Voidaksemme tehdä tämän onnistuneesti ja tehokkaasti, täytyy meidän ensin tuntea motivaation rakenne ja synty sekä ne tekijät, jotka vaikuttavat opiskelijan itseohjautuvuuden ja itsearviointikykyjen muodostumiseen.

3.2 Motivaatio - oppimisprosessin keskeinen tekijä

Ihmistä puhuttaessa ja heidän luonnettaan määriteltäessä voidaan kutsua jotain henkilöä hyvin motivoituneeksi. Tällöin helposti luullaan, että kyse on tämän henkilön luonteenpiirteestä tai hänen persoonansa ominaisuudesta. Motivaatio ei kuitenkaan ole pysyvä ominaisuus vaan useamman osatekijän vaikutuksesta syntyvä mielentila [Mie97, Eps89]. Joillakin yksilöillä voi olla enemmän "taipumusta" motivoitua, mutta tällöin kannattaa muistaa, että tämäkin taipumus on opittua. Motivaatioon ei voida pakottaa ja onkin siis syytä pohtia miten motivaatio syntyy ja mitkä tekijät vaikuttavat siihen. Psykologian kirjallisuudesta löytyy useita eri motivaatioteorioita, joista kukin sisältää oman näkemyksenä motivaation synty- ja vahvistusmekanismeista.

3.2.1 BEHAVIORISTINEN OPPIMISTEORIA JA SEN VAHVISTUSMALLI MOTIVAATIOTEORIANA

Varhaisimpia ja myös alkeellisimpia näkemyksiä motivaation synnystä löytyy behavioristisesta oppimisteoriasta. Sen mukaan **tarve tai fysiologinen vajaatila johtaa tiettyyn käyttäytymistapaan**, jotta tämä vajaatila saataisiin tyydytettyä. Koska opetuksessa ei ole mahdollista käyttää vastaavia biologisia tarpeita käyttäytymisen ohjaamiseksi, käytetään apuna positiivista sosiaalista vahvistamista eli palkintoja. Palkinto voidaan antaa heti suorituksen jälkeen (esim. sosiaalisena arvostuksena) tai viivästetysti (esim. kokeen tulokset). Jotta yksilön toimintamallin ohjaaminen onnistuisi, tulisi palkinnon tietenkin olla yksilölle itselleen tavoittelemisen arvoinen.

Tämänkaltaisilla vahvistusmenetelmillä on saatu paljon nopeita ja selviä tuloksia, joiden vaikutus on kuitenkin jäänyt lyhytaikaiseksi ja joihin liittyy paljon negatiivisia sivuvaikutuksia. Oppijan pyrkimykseksi ei tulekaan asiasisällön oppiminen vaan löytää keino saavuttaa palkinto mahdollisimman helposti ja nopeasti. Näin kehitetyt "oppimismenetelmät" eivät välttämättä tue todellista oppimista juuri lainkaan ja toiminnasta voi tulla ulkoisesti motivoitunutta ja suorituskeskeistä. Palkintojen loputtua tai niiden menetettyä mielenkiintonsa yksilö siirtää huomionsa muualle ja kaikki opittu unohtuu saman tien. Yksilö ei koe toiminnassaan lainkaan sisäistä motivaatiota vaan toiminnan päämääränä on ulkoisten palkintojen kalastelu, joka voi jopa vähentää itse asian oppimisen mielekkyyttä [Leh89].

Voisi luulla, että edellä esitetty ajattelumalli olisi jo unohdettu aikoja sitten, mutta vieläkin kehitetään sellaisia tietokonepohjaisia oppimisohjelmia ja -ympäristöjä, joissa opiskelijoita yritetään lahjoa oppimaan juuri tällaisin behavioristisin keinoin. Ohjelmiin ja ympäristöihin upotetaan mielenkiintoisia animaatioita tai muita toimintoja, joiden oletetaan motivoivan ja viihdyttävän opiskelijaa niin, että hän jaksaisi työskennellä pidempään oppimateriaalin parissa. On kyllä totta, että nämä vuorovaikutteiset ja viihdyttävät piirteet

opetusohjelmassa tekevät oppimistilanteesta nautittavan ja mielenkiintoisen [ShG94]. Viihdykkeiden tulisi kuitenkin johtaa mielenkiinnon kohdistumiseen itse aiheeseen, jotta aiemmin esitettyä mekaanista "palkintojenkalastusilmiötä" ei pääsisi syntymään. Huonosti suunniteltua ja kirjoitettua materiaalia ei saada hyväksi lisäämällä siihen joitain "kivoja elementtejä", vaan muokkaamalla opetusmateriaali sellaiseksi, että sitä viitsii ja jaksaa opiskella sisällön itsensä vuoksi. Hyviä tuloksia on saatu myös sellaisista ympäristöistä, joissa oppiminen on koettu aktiiviseksi ja kokeelliseksi [ShG94]. Näissä oppilaan saama "palkinto" ei ole oppimisprosessin ulkopuolinen viihdyke, vaan se liittyy oleellisesti onnistumiseen varsinaisessa oppimisprosessissa.

3.2.2 SUORITUSMOTIVAATIOTEORIA

Behavioristisessa mallissa huomio kiinnitettiin yksilön sisäisiä tarpeita ohjaaviin mekanismeihin. Ihminen on kuitenkin hyvin **sosiaalinen olento** ja siksi muiden antama hyväksyntä ja palaute koetaan erittäin tärkeinä. Kognitiivisessa psykologiassa motiivit nähdään yksilön odotuksina ja toiveina siitä, minkälaista palautetta yhteisö hänen toiminnastaan mahdollisesti antaa. Keskeisinä tunteina ovat **onnistumisen toivo** ja **epäonnistumisen pelko**. Näiden tunteiden välinen suhde ohjaa motivaation suuntaa. Toivo johtaa *lähestymismotivaatioon* (halu tehdä jotain) ja pelko *välttämismotivaatioon*. Jälkimmäisessä toiminta koetaan epämiellyttäväksi ja suorittamisen edellytyksenä on jokin ulkoinen paine tai kiihoke (vrt. rangaistus tai behavioristisen mallin mukainen palkinto).

Tietokonepohjainen opiskelu tarjoaa välineen, jossa epäonnistumisen pelkoa voidaan ainakin osittain vähentää. Kun opinnoissa kukin etenee omaa vauhtiaan eivätkä muut kanssaopiskelijat näe yksilön vastauksia ja toimintaratkaisuja, rohkaisee tämä innovatiivisempaan kokeilemiseen ja uusien ratkaisumallien etsimiseen. Oppimistilanteesta on poistettu arvioiva "yleisö" ja tällöin mikään ei uhkaa epävarmaa tai keskeneräistä suoritusta, joten sitä voidaan joustavasti korjata ja täydentää prosessin kuluessa. Tietokoneen avulla voidaan myös vähentää negatiivisesti koettavaa sosiaalista vertailua, jolloin opiskelija voi päästä eroon epäonnistujan roolistaan. [Leh89]

Toisekseen tietokoneavusteinen opiskelu mahdollistaa yksilöllisen tavoitetaso säätelyn. Tällöin välttämismotivaation omanneen opiskelijan tilannetta voidaan parantaa antamalla opiskelijan itse määrittää tavoitteensa ja tehtävänsä. Pikkuhiljaa onnistumiset voivat johtaa siirtymiseen kohti lähestymismotivaatiota.

Kolmanneksi tietokoneen persoonattomuus voi olla jopa eduksi suoritusmotivaation kehittämisessä. Erityisesti tietokoneen antama palaute tulkitaan hyvin eri tavalla ja se näyttää saavan erilaisen merkityksen kuin opettaja-oppilas -vuorovaikutukselle perustavassa oppimisprosessissa. Tietokonetta ei tarvitse ottaa niin vakavasti, eikä negatiivisestakaan palautteesta masennuta siinä määrin kuin jos tämän palautteen olisi saanut suoraan toiselta ihmiseltä. Palautteen tulkintaan ei liity sosiaalisia arvostuksia eikä odotuksia, eikä palautteen tai arvostelun koeta yhtä herkästi liittyvän omaan persoonaan kuin ihmisten välisissä vuorovaikutussuhteissa.

3.2.3 MOTIVAATIO JA SUORITUKSEN ATTRIBUUTITEORIA

Kolmas tapa tarkastella motivaatiota liittyy ihmisen luonnolliseen tarpeeseen tietää, **mi-ikä on erilaisten tapahtumien syy tai motiivi**. Oppimisen näkökulmasta on erityisen huomionarvoista se, kuinka oppija kokee toimintansa tulosten syntyneen: ponnistelujensa vai kykyjensä ansiosta. Ihmiset voidaan jakaa kahteen joukkoon sen perusteella, miten he asennoituvat saavuttamaansa tulokseen, onnistumiseen tai epäonnistumiseen. *Hallintaorientoituneet* selittävät tuloksen omana ansionaan tai syynään (ponnistelu, työnteko, oma asennoituminen) kun taas *avuttomuusorientoituneet* etsivät syytä itsensä ulkopuolelta (esim. tuuri, kyvyn puute, tehtävän helppous/vaikeus) [Leh89]. On ihmisiä, jotka eivät oikeastaan juuri koskaan panosta suoritukseen täydellä teholla, sillä epäonnistumisen sattuessa hän voi aina selittää sen johtuneen siitä, ettei ollut edes yrittänyt tosissaan. Epäonnistuminen tilanteessa, jossa on "tehnyt kaikkensa", syyksi täytyisikin nimetä kykyjen puute; tämä voi olla itsetunnolle ja minäkäsitykselle liian suuri isku ja siksi yksilölle on kehittynyt tällaisia defenssimekanismeja. Toisaalta useille yksilöille *suorituksen yllykearvolla* ja *onnistumisen todennäköisyydellä* on käänteinen suhde: tekijä kokee helpon tehtävän vähän yllyttävänä, kun taas vaikea tehtävä on paljon "haasteellisempi" ja siten myös sen yllytysarvo on suurempi [Le89].

Ponnistelun ja osaamisen välistä suhdetta sekä omien tulosten selittämistä voidaan havainnollistaa tietokoneen avulla. Tietokone ja virtuaalinen oppimisympäristö voivat auttaa opiskelijaa näkemään edistymistään, vaikka ulkoisesti (esim. sosiaalisen vertailun kautta) suuriakaan muutoksia ei oppilaan mielestä ole tapahtunut. Oppilas voi esimerkiksi verrata itseään kanssaopiskelijoihin ja todeta olevansa "aina heikompi kuin muut" vaikka olisikin tehnyt töitä ja parantanut henkilökohtaista tulostaan suhteessa omaan itseensä.

Itsearviointin on todettu nostavan opiskelijan syyselitysten kehittymistä. Oppilas huomaa, että onnistuminen on kiinni omasta yrittämisestä eikä vain sattumasta. Opiskelijan motivaatio kasvaa, kun hän voi "omin silmin" todeta työskentelyn kantavan hedelmää ja parantavan tulosta [Vuo00a]. Kun nuori oppii arvioimaan suorituksiaan, hänelle tulee tunne, että hän voi hallita omaa toimintaansa ja elämänsä eikä hän ole riippuvainen vain ulkoisesta palautteesta.

Verkko-oppimisympäristössä voidaan auttaa opiskelijaa nimeämään suorituksensa syyt. Tällaisia mekanismeja voidaan toteuttaa erityisesti versioinnin ja tietokannasta poimittujen tilastotietojen avulla. Vertaamalla suorituksen tasoa (esim. arvosanaa) sitä ennen tehtyyn työmäärään tai muuhun aktiviteettiin voidaan oppilaalle osoittaa, että onnistuminen tai epäonnistuminen on johtunut hänen omista toimistaan eikä mistään ulkoisista tekijöistä, joihin itse ei edes voi vaikuttaa. Voidaan myös osoittaa esimerkiksi versioinnin avulla, että työn muokkaaminen on todellakin parantanut työn laatua. Lisäksi voidaan verrata oppilaan itselleen asettamia tavoitteita ja menetelmiä todellisuudessa tehtyyn työmäärään ja todeta mahdollisen epäonnistumisen syyksi työnteon tai valittujen menetelmien laiminlyönti.

3.2.4 VIRTAUSKOKEMUS

Edellä esiteltyt mallit keskittyvät motivaation synnyssä lähes yksistään oppijan ulkopuolisiin tekijöihin. Behavioristit tarjoavat positiivista sosiaalista vahvistamista, kognitiotieteilijät vetoavat suoritusmotivaatioteoriassaan ihmisen sosiaalisuuteen sekä yhteisön hyväksyntään ja attribuutioteoria tarkastelee vuorostaan oppijan tapaa nimetä työnsä tuloksen syyt tai ansiot.

On kuitenkin olemassa tilanteita, jossa ihmisen toiminta on huomattavasti tuottavampaa ja tehokkaampaa kuin millään aiemmin esitetyistä malleista. Tässä tilassa tekijälle on yhdentekevää, saako hän työstään minkäänlaista ulkoista palkintoa (mainetta, kunniaa, rahaa, vapaapäivän tai muuta vastaavaa) - motivaationa on ainoastaan ongelman ratkaiseminen, asia sinänsä. Hän keskittyy täydellisesti vain omaan suoritukseensa työn itsensä vuoksi eikä ulkoisilla vahvistuksilla ole paljoakaan merkitystä tässä prosessissa.

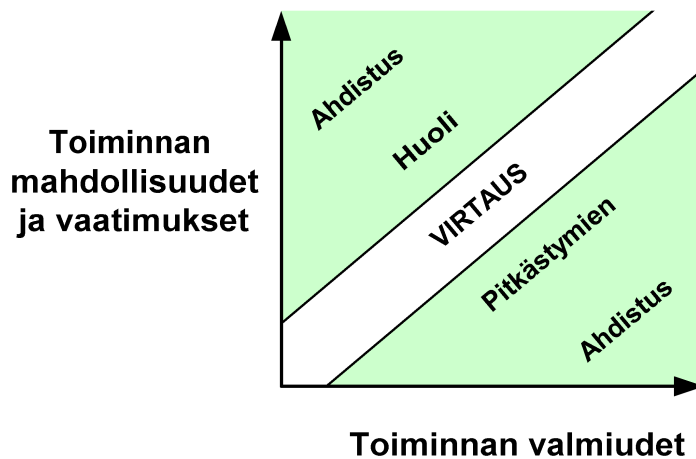
Kun tehtävä ja sen tekijän sisäiset kyvyt kohtaavat ja motivaatio on optimaalinen, niin syntyy *virtaus-ilmiö* (flow) [Csi75]. Kirjallisuudessa sitä kutsutaan myös *uppoutumisilmiöksi*. Tätä ilmiötä on todettu tapahtuvan erityisen vaativien ja taitavien suoritusten yhteydessä. Virtauskokemuksen tilassa työn tekijälle ovat oleellisia ainoastaan työn suoritus ja sen loogiset ehdot; kyseessä on siis puhtaasti **sisäisesti motivoitunut** toiminta.

Tutkimuksessaan Erno Lehtinen kuvaa tätä Csikszentmihalyin teoriaa seuraavasti:

*Termillä **autotelinen kokemus** flow-teoriassa viitataan psykologiseen tilaan, jossa itse toiminta ja siihen liittyvä itsesäätelysysteemi ylläpitävät korkeata aktiviteettia ja positiivista emotionaalista kokemusta, vaikka tilanteeseen ei liity mitään ulkoista palkkiota. **Autotelisilla aktiviteeteilla** taas viitataan sellaisiin toimintoihin, jotka ovat erityisesti sisäisesti palkitsevia ja joita tyypillisesti tehdään niiden itsensä vuoksi. **Autotelisella persoonallisuudella** taas viitataan henkilön tendenssiin löytää autotelista kokemusta erilaisista toiminnoista. Ilmiö on dynaaminen eli autotelisia kokemuksia voidaan siirtää myös toimintoihin, jotka ovat alun alkaen olleet puhtaasti ulkoisiin palkkioihin tai pakkoon perustuvia. Lisäksi teoria olettaa tämän kokemuksen olevan opittavissa (ihmiset eroavat tämän kokemuksen suhteen ja varsinkin tendenssin suhteen). Toisin sanoen on mahdollista oppia löytämään sisäisesti palkitsevaa autotelista kokemusta yhä uusista toiminnoista. Sellaisistakin, jotka ovat aikaisemmin tuntuneet pakonomaisilta velvollisuuksilta. [Leh89]*

Tästä seuraa, että autotelisen kokemuksen käsite rikkoo eräitä mekanismeja, jotka perinteisissä motivaatiokuvauksissa on oletettu välttämättömiksi; toisin sanoen kaikki palkkiojärjestelmät (sosiaalinen, ulkoinen, fyysinen) menettävät merkityksensä. Lisäksi suorituksesta seuraavat sosiaaliset merkitykset ovat tekijälle täysin toisarvoisia.

Virtausmallin mukaisesti optimaalisen suorituksen mahdollistavaan virtaustilaan päästään, kun toiminnan mahdollisuudet ja vaatimukset sekä toiminnan valmiudet kohtaavat oikeassa suhteessa (kuva 3). Virtausteoria tukeutuu siis osittain attribuutioteoriassa esitettyyn suorituksen yllykearvoon.



Kuva 3. Csikszentmihalyin virtausilmio [Leh89].

Tämä tarkoittaa, että tehtävän tekijällä täytyy olla riittävät valmiudet, tiedot, taidot, muut edellytykset, tehtävän selvittämiseksi. Tehtävä ei kuitenkaan saa olla liian helppo, sillä tämä johtaa pitkästymiseen tai jopa ahdistukseen. Liian vaikea vaatimustaso johtaa myöskin negatiivisiin tunteisiin ja lopulta ahdistumiseen. Joustava vaatimustason vaihtelu on osoittautunut vaikeaksi ongelmaksi pyrittäessä eriyttämään opetusta tavanomaisin keinoin. Tietokone- ja verkkopohjaisessa opetuksessa on kuitenkin mahdollista ottaa paremmin huomioon opiskelijoiden erilaiset lähtötasot ja personoida opittava materiaali tehtävineen sen mukaisesti.

Autotelinen toiminta on hyvin tehokasta, sillä kaikki tarkkaavaisuus keskitetään suoritukseen. Tämä tehdään sulkemalla tarkkaavaisuuden ulkopuolelle kaikki se toiminta ja valitsevien tilojen tulkinta, joka ei suoranaisesti liity itse suoritukseen. Erityisesti rajataan pois omaan minään liittyvät motivationaaliset tulkinnat ja sosiaaliset odotukset. Esimerkiksi huippu-urheilija ei ajattele suorituksensa aikana lainkaan voittomahdollisuuksiaan tai muiden kanssaurheilijoiden suoritusta vaan keskittyy ainoastaan oman suorituksensa mahdollisimman täydelliseen tekniseen toteutukseen. Huippu-urheilijoiden lisäksi vastaava ilmiötä on todettu tiedemiesten työskentelyssä sekä tietokoneen kanssa työskentelevien ihmisten, erityisesti ohjelmoijien, keskuudessa. Usein uppoutuessaan työhönsä he menettävät ajankulun tajun ja siten voivat "unohtaa" syödä, levätä ja nukkua riittävästi keskittyessään niin täysivaltaisesti ongelman ratkaisemiseen.

Koska tietokoneen kanssa työskentely muistuttaa paljon tätä virtauskokemusta, esittää Lehtinen [Leh89] seuraavat kaksi järkeenkäypää kysymystä:

- (1) Mitkä tietokoneen tai tietokone-ihminen -vuorovaikutuksen piirteet ovat sellaisia, että ne synnyttävät mahdollisuuden autoteliseen toimintaan?

Kannattaa kuitenkin huomioida, ettei tietokoneella ole samanlaista vaikutusta kaikkiin ihmisiin. Erilaisilla persoonilla on erilaiset vuorovaikutustaipumukset sekä kiinnostuksen kohteet. On paljon ihmisiä, jotka mieluiten kommunikoivat suoraan toisten ihmisten kanssa eivätkä halua väliin tietoa suodattavaa ja neutralisoivaa tietokonetta, vaikka sen

tarjoama asynkroninen tiedonvälitys mahdollistaakin informaation paremman jäsentelyn ja harkinnan käytön eri tavalla kuin reaaliajassa tapahtuvassa kommunikoinnissa.

Lisäksi tutkimuksissa on todettu, että vaikka tietokoneen käyttö opetusvälineenä tuo jotain uutta sisältöä opetukseen, sen vaikutus voi olla kuitenkin varsin lyhytaikaista. Lehtisen tutkimuksessa tietokonetta käytettiin kolmella eri tavalla matematiikan opetuksessa. Tuloksista kävi ilmi, että mekaanisesti tietokonetta käyttäneiden opiskelijoiden kiinnostus laski jo kolmen viikon kokeilun jälkeen, kun taas sellaisissa ryhmissä, jossa tietokonetta käytettiin luovemmin ja oppilaan taso paremmin huomioon ottaen kokeilun motivationaaliset tulokset olivat paremmat. Erityisen hyviä tuloksia saatiin avoimemmissa oppimisympäristöissä, jotka antavat oppijalle vapauksia kokeiluun ja omiin sovellutuksiin. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, etteivät tietokoneen käytön motivationaaliset vaikutukset ole samat kaikille oppilaille, vaan tärkeä merkitys on sillä, miten yksittäinen oppilas on kokenut ohjelman ja tehtävien vaikeustason suhteessa omaan oppimiseensa [Leh89].

- (2) Jos tunnetaan ne tekijät, jotka tietokoneympäristössä synnyttävät optimaalista sisäistä motivaatiota ja virtauskokemusta, niin voidaanko tämän tiedon varassa järjestää oppimisympäristöissä systemaattisia oppimistilanteita, joissa toteutuvat samat motivationaaliset vaikutukset?

Uskon, ettei virtauskokemus synny sopivan työ- tai opiskeluvälineen käytöstä vaan itse ongelman kiinnostavuudesta ja haasteellisuudesta - muutoinhan tietokoneen avulla voitaisiin autotelisesti opiskella mitä tahansa, kunhan opiskelijalla on ainakin joskus ollut autotelisiä kokemuksia työskennellessään tietokoneen kanssa. Sopivan vaikeustason ja vaativuuden määrittämiseksi voimme tehdä adaptiivisia työskentely-ympäristöjä mutta siihen, mikä kutakin ihmistä todella kiinnostaa ja johon hän on valmis panostamaan sekä aikaa että energiaa, emme voi paljoakaan vaikuttaa. Motivaatio liittyy vahvasti tunteisiin eikä niinkään järjellisiin perusteluihin. Voimme kuitenkin ohjata opiskelijan asennoitumista tulevaa oppimissuoritusta kohtaan osoittamalla sen tarpeellisuus ja hyöty oppijalle itselleen. Näin pyrimme kasvattamaan sisäisen motivaation määrää poistamalla mahdolliset negatiiviset tunteet, kuten esimerkiksi pakon, opiskeluprosessista. Pelkät ulkoiset yllykkeet kun eivät riitä oppilaan asenteiden muuttamiseksi vaan niitä voidaan pitää eräänlaisina "lahjuksina", jotta opiskelija suorittaisi annetun tehtävän. Suorituksen jälkeen opiskelijalle on aivan sama, mitä hän on oppinut - palkintohan on jo saatu ja opiskelijan omat henkilökohtaiset tavoitteet on saavutettu.

3.2.5 KÄYTÄNNÖN TOIMIA MOTIVAATION KASVATTAMISEKSI

Kuten edellä on käynyt ilmi, **opiskelijan henkilökohtainen ohjaus** on erittäin tehokas ja monipuolinen motivaation herättämis- ja ohjausmenetelmä. Kirjallisuudesta löytyy muitakin keinoja, joiden avulla motivaatiota voidaan ainakin teoriassa tukea ja kasvat-
taa. Muun muassa Epstein [Eps89] on koonnut seuraavat kuusi näkökohtaa, joiden avulla voidaan vaikuttaa oppilaiden motivaatioon:

- (1) **Erilaisten opetusmuotojen monipuolinen käyttö.** Kullekin opiskelijalle sopivin opiskelumuoto riippuu mm. opetettavasta asiasta, omasta lähtötasosta,

senhetkisestä elämäntilanteesta ja muista henkilökohtaisista tarpeista. Ei voida siis olettaa, että kaikki oppisivat saman asian samalla tavalla samaan aikaan. Hyvä oppimisympäristö antaa opiskelijalle mahdollisuuden tarvittaessa valita itselleen sopivin opiskelumuoto (mm. oppilaskeskeinen, opettajakeskeinen tai yhteistoiminnallinen opetusmuoto).

- (2) **Vastuu.** Oppilaat tulisi ottaa mukaan opetuksen yhteissuunnitteluun. Tämä tarkoittaa oppilaan henkilökohtaisten opetussuunnitelman sekä arvostelukriteerien määrittämistä yhdessä ohjaajan kanssa. Samaa mieltä ovat myös Schunk ja Zimmerman, joiden mukaan omasta oppimisestaan vastuussa oleva opiskelija on sisäisesti motivoituneempi ja saavuttaa parempia tuloksia [ScZ94].
- (3) **Tehtävät,** jotka on valittu oppilaan yksilöllisten tavoitteiden mukaisesti.
- (4) **Ajankäyttö.** Oppilailla on eri etenemisnopeus, joten jokaiselle oppilaalle tulee järjestää sopivan haasteellista työtä. Oppimisympäristö mukautuu oppilaan tason mukaan.
- (5) **Tunnustus.** Opiskelijan työn tunnustaminen on parasta tehdä yksityisesti, jolloin kenenkään muun ponnistuksilta ei viedä arvoa. Verkkoympäristö antaa tähän erinomaisen mahdollisuuden, joka luokkapohjaisessa opetuksessa olisi vaikea järjestää.
- (6) **Arviointi.** Arvioinnin tulisi kohdistua jokaisen oppilaan yksilölliseen edistymiseen. Sen pitäisi olla myös oikeudenmukaista ja kannustavaa. Lisäksi arvioinnin tulisi tarjota oppilaille realistista palautetta siihen asti opitusta sekä suunnata motivaatiota uusiin tehtäviin.

Näistä kannattaa painottaa erityisesti kahta viimeksi mainittua, sillä palautteeseen, kannustukseen ja arviointiin viittaavat myös monet muut motivaatiota tutkineet kirjoittajat. Esimerkiksi Mielonen kirjoittaa motivaation synnyn perustuvan

- itseohjautuvuuteen (kohdat 2,4)
- opiskelijan oman tietämyksen kunnioittamiseen (kohdat 2,3 ja 5) sekä
- rakentavan palautteen antamiseen (5 ja 6). [Mie97]

Hämeenlinnan Ammatillisen opettajakorkeakoulun Pedal-projektissa (1995) pohdittiin, miten virtauskokemusta muistuttava "oppimisen hinku" vapautetaan ja päädyttiin, että seuraavat asiat lisäävät motivaatiota ja oppimisen halua:

- aikaansaannosten noteeraaminen, kannustus ja menestymisen tukeminen
- ajan mukana seuraaminen, luonnollinen elämänmukainen toiminta, opetuksessa käytetään hyväksi kiinnostavia ajankohtaisia tapahtumia
- toiminnallisuus: istumisen sijasta aktiivista toimintaa (tekemällä oppiminen)
- sallitaan erilaisuus, erilaiset tiedot ja taidot sekä kiinnostuksen kohteet
- hyvät tavat: toisten ihmisten kunnioitus, toisten kanssa oppiminen
- vastuu omasta edistymisestä
- opettajan roolin muutos, henkilökohtaisempi ote oppijoihin, oppimistori
- laaja-alainen yhteistyö yli rajojen: eri ikäryhmät, luokat, osastot, koulut, työelämä, "epäluokat". [HJN96]

Tähän mennessä olemme käsitelleet vain opiskeluun liittyviä motivaatorakenteita. Työelämässä motivaatiot kehittyvät hieman toisin, sillä työn tekeminen perustuu usein vahvasti ulkopuolisiin motivaattoreihin kuten taloudelliseen ja sosiaaliseen hyötyyn. Työelämän motivaation rakentumista ovat kuvanneet mm. Peltonen ja Ruohotie. Tutkimuksien- sa tuloksen mukaan työmotivaatiota määrääviä tekijöitä ovat:

- ❑ työn kannustearvo, eli se miten haasteelliseksi ja mielenkiintoiseksi työ koetaan sekä missä määrin työ tuottaa onnistumisen ja edistymisen kokemuksia
- ❑ suoritusorientoitunut ilmapiiri, eli se missä määrin henkilöstöön kuuluvat saavat palautetta työsuorituksistaan ja miten tehokkaaksi organisaation palkkiojärjestelmä koetaan
- ❑ ihmiskeskeinen ilmapiiri, eli se miten hyvin ihmisten välinen yhteistyö ja sisäinen tiedotus toimii työyhteisössä. [PeR91]

Näiden lisäksi eri työskentelytapojen varioiminen vähentää opiskelijoiden kyllästymistä ja siten ylläpitää motivaatiota. Käytännössä tämä tarkoittaa, että saman opintojakson sisällä tulisi hyödyntää monia eri työskentelymuotoja kuten autonomista opiskelua, opettajajohtoista oppimista, lähiopetusta, verkko-opetusta, projektityöskentelyä, yhteistoinnallista oppimista ja niin edelleen.

Vielä lopuksi on aihetta mainita eräs verkko-oppimisympäristöissä tapahtuvaa opiskelua haittaava ilmiö. Itsenäiseen opiskeluun suunniteltu ympäristö voi tuntua opiskelijasta etäiseltä ja yksinäiseltä, kun muut opiskelijat tuntuvat olevan "siellä jossain verkossa" eivätkä millään tavalla läsnä. Opiskelijan motivaatiota ja opiskelumielekkyyttä voidaan kasvattaa tuomalla selkeämmin esiin muiden opiskelijoiden läsnäolo esimerkiksi ilmoittamalla sisäänkirjautumisvaiheessa muiden sisäänkirjautuneiden opiskelijoiden nimet. Samoin voidaan antaa kaikille jo järjestelmään kirjautuneille ilmoitus uuden opiskelijan saapumisesta (vrt. chat ja IRC-kanavien liittymis/eroamisilmoitukset). Opiskelijoiden esittelyyn tarkoitettut "henkilökortit" harrastustietoineen ja kirjautumisaikoinen voivat myös tuoda muita opiskelijoita lähemmäksi toisiaan.

3.3 Metakognitiiviset kyvyt itsearvioinnin edellytyksenä

Tutkimusasetelman ja edellä käsiteltyjen motivaatioteorioiden mukaan opiskelijan itseohjautuvuus johtaa korkeaan motivaatioon ja hyviin oppimistuloksiin. Seuraava kysymys onkin, että miten ja mistä itseohjautuvuus syntyy.

Itseohjautuva opiskelija kykenee itse arvioimaan osaamistaan, asettamaan itsellensä tavoitteita, arviointiperusteita ja työskentelemään näiden saavuttamiseksi ratkaisten samalla kompleksisia ongelmia. Tämä edellyttää

- ❑ suunnittelua (tavoitteiden asettelu, aikataulutus),
- ❑ itsetarkkailua (prosessin eteneminen, oman toiminnan arviointi) sekä
- ❑ itsearviointia (tulosten ja tuloksellisuuden arviointi).

Näiden saavuttaminen edellyttää metakognitiivisia taitoja eli **kykyä olla tietoinen omista kognitiivisista prosesseistaan** sekä **kykyä ohjata ja tarkkailla omaa älyllistä suoritustaan**. Käytännön esimerkkejä näistä kyvyistä ovat mm.

- omien suoritusedellytysten arviointi
- tietoisuus omista suorituspäätöksistä ja pyrkimyksistään
- tietoisuus ymmärtämisen ja muistamisen välisestä erosta
- kyky valita sopiva strategia kyseessä olevan ongelman ratkaisemiseksi
- kyky ymmärtää mitä ei ymmärrä
- kyky ymmärtää ja päätellä, milloin jonkun muun antama selitys tai neuvo on sovellettavissa ongelmanratkaisuun
- kyky tarkkailla omaa edistymistään esimerkiksi tarkastamalla ratkaisumallinsa uskottavuutta väliajoin, jotta mallin mahdollinen epäkelpoisuus tulisi ilmi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa
- kyky tarkistaa onko menetelmällä löydetty ratkaisu uskottava ja oikea . [WeW98, Ete91]

Metakykyjä voidaan kehittää käyttämällä niitä tukevia oppimisprosesseja, kuten tiedon rakentamista, tiedon esittämistä muille, versiointimenetelmillä sekä erilaisilla kyselymalleilla (mm. kognitiivinen itsearviointikaavake ja oppimisprosessin suunnittelu-sovellus).

3.4 Muita oppimiseen liittyviä käsityksiä

Modernit oppimisympäristöt pohjautuvat nykyisiin, tiedon rakenteellisuutta korostaviin oppimiskäsityksiin. Niissä oppimista ei mielletä niinkään tietoelementtien määrän kasvuna oppilaan mielessä, vaan asteittaisena tiedollisten rakenteiden muuttumisena. Tämä tarkoittaa joko olemassa olevien rakenteiden syvenemistä ja täydentymisenä tai niiden radikaalina uudelleen strukturoimista. Tällaista toimintaa kutsutaan *kumulatiiviseksi ja strukturaaliseksi oppimiseksi*. On todettu, että oppiminen on silloin helppoa, kun se on sopusoinnussa vallassa olevien rakenteiden kanssa ja erittäin vaikeaa silloin, kun uuden oppiminen edellyttää näiden kehysteorioiden muuttamista.

Oppimisen, kouluttamisen ja kasvatustieteiden maailmassa tukeudutaan ehkä liiaksikin *konstruktivismiin*. Konstruktivistinen oppimiskäsitys pohjautuu pitkälti edellä mainittuun tiedon rakenteita ja kumulatiivisuutta korostavaan näkemykseen. Majjaliisa Rauste-von Wrightin mukaan konstruktivistinen oppimiskäsitys koostuu viidestä eri oletuksesta:

- (1) Oppiminen on aktiivinen tiedon konstruointiprosessi.
- (2) Oppiminen liittyy toimintaan ja palvelee toimintaa.
- (3) Oppiminen on aina tilannesidonnaista vuorovaikutuksen tulosta.
- (4) Olennaista on, että oppijassa heräävät omiksi koetut, opittavaan asiaan liittyvät kysymykset, oma kokeilu, ongelmanratkaisu ja ymmärtäminen.
- (5) Itseohjautuvuus, minän kasvu ja itsereflektiiviset valmiudet ovat mahdollisia ihmislajin yksilölle, mutta ne on opittava. [UuA00]

Konstruktivistit sivuuttavat tärkeitä opetuksen ilmiöitä, kuten tottumusten muodostumisen, assosiaatio-oppimisen ja mallioppimisen, jota erityisesti pienet lapset käyttävät. Oppimiseen liittyy tiedollisen puolen lisäksi emootioita ja asenteita, joiden tutkimus on jäänyt konstruktivisteilta taka-alalle. Opettaja ei voi olla pelkkä opiskelu ympäristöjen järjestelijä ja visioiden luoja. Erityisen tärkeä on huomata, ettei vielä kypsymätöntä oppilasta saisi jättää selviytymään arvojen sekasorron ja informaatiokaaoksen keskelle. [UuA00]

Kaikkea ei voi tai kannata konstruoida itse, sillä elämä on tähän aivan liian lyhyt. Ihmisen kulttuurievoluution on mahdollistanut juuri muiden tekemän työn hyväksikäyttö. Kaikkea ei todellakaan rakenneta alusta alkaen vaan hyväksikäyttäen vahvasti aiempien sukupolvien tuloksia ja saavutuksia. Esimerkiksi viljelyssä ja muussa maatalouden toiminnoissa on "itse omakohtaisesti konstruimatta" otettu käyttöön aiempien sukupolvien hyväksi toteamia menetelmiä, sillä tällä tavalla on säästyty useiden vuosien mittaisilta kokeiluilta hyvien kasvu- ja viljelytulosten saavuttamiseksi.

Konstruktivismi ei myöskään sovellu kovin hyvin yritysmaailman koulutustarpeisiin. Opiskelumaailmassa voidaan oppilaalle antaa ongelma, jota he itse tutkivat ja etsivät ja lopuksi keskustellaan asiasta. Yritysmaailman perehdyttämistarpeisiin tällainen lähestymistapa on aivan liian hidas ja tehoton. Perehdyttämisessä on tarkoitus opettaa tietyt työskentelykäytännöt mahdollisimman nopeasti, joten siinä täytyy ohjata ja opettaa eikä antaa oppijan löytää kaikkea itse.

Konstruktivismi ei myöskään ota tarpeeksi huomioon oppijoiden erilaisuuksia. Kaikki opiskelijat eivät ole esimerkiksi itseohjautuvia, eikä näiden opiskelijoiden kohdalla voida käyttää samanlaisia menetelmiä kuin mitä konstruktivismi edellyttää. Lisäksi konstruktivismissa korostetaan oppimisen tilannesidonaisuutta. Tämän mukaan suuri osa tiedoista ja osaamisesta on merkityksellistä vain jos ne voidaan liittää niihin tilanteisiin, joissa ne on opittu. Äärimmäinen käsitys oppimisen tilannesidonaisuudesta ja varsinkin ns. *tekemällä oppimisen* -paradigman käytöstä (Rauste-von Wrightin listan kohta 2) johtaa helposti mekanistiseen ajatukseen, että oppiminen kulkee aina konkreettisista kokemuksista yleistykseen. Tämä ei päde muun muassa differentiaalilaskentaan tai Darwinin evoluutio-teoriaan, jotka eivät ole yleistyksiä mistään yksittäisistä konkreettisista kokemuksista, vaan abstrakteja teoreettisia rakenteita. Konstruktivismin pyrkimys oppimisen tilannesidonaisuudesta ei välttämättä tue edellisen kaltaista *abstraktia oppimista*. [Leh97]

3.4.1 ITSENÄISEEN OPPIMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Oppimistulosten aikaansaamisessa on keskeisenä tekijänä opiskelijan käsitys siitä, mikä hän on oppijana. Itsenäisen opiskelun arvioinnissa korostuvat sekä opiskelijan että opettajan käsitykset opiskelijan valmiudesta ohjata omaa oppimistaan. Voidakseen tehokkaasti ja mielekkäästi oppia lisää, on opiskelijan ensin tiedettävä, mitä jo tietää ja mitkä tiedot ja/tai taidot mahdollisesti puuttuvat [Åh190]. Tämän lisäksi tulee muistaa, että mitä paremmin opiskelija tulee tietoiseksi omasta oppimistavastaan, sitä todennäköisemmin hän kykenee etsimään lisää omaa oppimistaan tukevia opiskeluvaihtoehtoja [HäS95].

Lehtisen et al. mukaan oppimiseen vaikuttaa paitsi opettajan suoraan oppilaisiin kohdistama puhe ja ohjaus niin myös kaikki muut oppimistilanteessa vaikuttavat tekijät kuten informaatiolähteet, työvälineet ja oppilaiden toiminnan organisointi [Leh97]. Oppimisen tukemisessa ei siis riitä, että kiinnitetään huomiota vain varsinaisen opettamisen muotoihin ja sisältöön, vaan on välttämätöntä ottaa huomioon koko se ympäristö, jossa oppiminen ja opetus tapahtuvat. Mikään oppimisympäristö ei myöskään ole samanlainen kaikille siihen osallistuville oppilaille, vaan jokainen konstruoi oman yksilöllisen tulkintansa ympäristön haasteista ja mahdollisuuksista [Leh97].

3.4.2 OPISKELUN TULOKSET JA ARVIOINTI

On mahdotonta suorittaa minkäänlaista validia arviointia ilman tilanteeseen sopivia arviointikriteerejä. Oppimisen vaikuttavuutta arvioitaessa tulee kysyä: *mitä opitaan, miten ja mihin tarkoitukseen?*

Opiskelun tuloksia arvioitaessa keskitytään pääsääntöisesti välittömiin oppimistuloksiin, jotka saadaan muodollisista suorituksista kuten tehtävistä, kokeista tai aktiivisuudesta. Useinkaan ei oteta huomioon opiskelun välillisiä ja epämuodollisia vaikutuksia, jotka voivat olla hyvinkin kauaskantoisia ja tiedostettuina vahvasti motivaatiota vahvistavia tekijöitä (kuvan 4 oikeanpuoleinen sarake). Tämän ymmärtäminen on hyödyllistä silloin, kun opiskelija (opettajan mahdollisella avustuksella) perustelee itselleen oppimisensa päämääriä ja opiskelun tarkoitusta. Erityisesti on rakentavaa korostaa opiskelun pitkäaikaisvaikutuksia, sillä niiden huomioonottaminen saattaa tuottaa ongelmia varsinkin nuoremmilla opiskelijoilla.

T U L O K S E T	
OPPIMISTULOKSET	OPISKELUN VAIKUTUKSET
<ul style="list-style-type: none"> - saavutetut oppimistavoitteet - ammattitaito - ihmimillinen kasvu, kehittyminen <p>Muodolliset suoritukset, esim:</p> <ul style="list-style-type: none"> - suoritettu opintokokonaisuus - suoritettu tutkinto - todistus ja opintokortti 	<ul style="list-style-type: none"> - työmarkkina-aseman muutos - eteneminen ammattiuralla - muut yksilövaikutukset - vaikutukset työyhteisössä - taloudelliset vaikutukset

Kuva 4. Oppimisen tulokset ja vaikutukset [HäS95].

3.5 Arviointi

Ennen siirtymistä itsearviointiin käsittelyyn on aiheellista tarkastella arviointia hieman laajemmasta näkökulmasta. Näin saadaan luotua kokonaiskuva arvioinnista ja siitä, mikä on itsearviointin osuus ja funktio oppimisprosessissa.

3.5.1 ARVIOINNIN SUUNNITTELUUN LIITTYVIÄ KYSYMYKSIÄ

Oli sitten kyse yksilön tai yhteisön, oppilaitoksen tai oppilaan arvioinnista on taustalla aina ihminen omine näkemyksineen ja maailmankuvineen. Se ei voi olla siis täysin arvopaata vaan arviointiprosessin **taustalla** on aina **jonkinlainen ihmiskuva ja oppimiskäsitys**, joiden pohjalta arvioija määrittää arviointikriteerinsä [Hän94]. Erilaiset kriteerit johtavat erilaiseen arviointiin ja sitä kautta myös erilaisiin tavoitteisiin ja tuloksiin. Siksi arvojen sekä oppimiskäsitysten selkeä ja eksplisiittinen esilletuonti on olennaisen tärkeää arviointia suunniteltaessa.

Ei sovi myöskään unohtaa, että palautteella ja **arvioinnilla on oltava jokin tarkoitus**. On oltava tietoinen siitä mitä arvioidaan, miksi arvioidaan, milloin palautetta on hyvä antaa ja millä tavalla. Arviointi ilman päämääriä ei johda mielekkääseen lopputulokseen. Yleisimpiä arvioinnin tarkoituksia ovat

- (1) toteava,
- (2) ohjaava,
- (3) motivoiva,
- (4) kontrolloiva ja
- (5) ennustava tehtävä. [Hän94]

Arviointia suunniteltaessa tulisi arvioinnin tekijöiden pohtia monipuolisesti ja varsin perusteellisesti arviointiprosessia kokonaisuutena. On tärkeää kysyä, miksi arviointia tehdään, mitä halutaan arvioida ja kenelle arvioinnin tulokset menevät. Lisäksi tulisi miettiä, miten arviointi pitäisi suorittaa, jotta tulokset todella mittaisivat sitä mitä halutaan.

Takala kokoaa (koulu)opetuksen arvioinnin kannalta keskeiset seikat seuraavasti:

- Miksi arvioidaan? Mihin arviointitietoa tarvitaan? Mitä tulkintoja, ratkaisuja tai päätöksiä on tarkoitus tehdä?
- Mitä arvioidaan? Mihin eri sisältöihin, prosesseihin, tuotoksiin tai vaikutuksiin arviointi kohdistuu?
- Kuka arvioi? Ketkä osallistuvat arviointiin?
- Millaisen informaation pohjalta arvioidaan? Millaista tietoa hankitaan ja miten?
- Millaisia laadullisia kriteereitä arvioinnissa käytetään? Miten otetaan huomioon esim. yleiset kasvatustavoitteet?
- Miten arviointi toteutetaan? Missä määrin se tapahtuu keskitetysti ja missä määrin paikallisesti, koulukohtaisesti, luokkakohtaisesti, yksilöllisesti?
- Mikä merkitys arvioinnilla on? Millaisia vaikutuksia ja seurauksia sillä on koulutusjärjestelmälle, koululle ja yksilölle? [Tak97]

Usein arvioinnin tuloksiin saattaa vaikuttaa arvioitavien tietämys siitä, mihin arvioinnin tuloksia käytetään. Työelämässä esimerkiksi työntekijöiden henkilökohtaisen itsearvioinnin tulokset saattavat merkittävästi muuttua, jos he ovat tietoisia, että esimiehellä saattaa olla mahdollisuus lukea heidän vastauksiaan. Jos työpaikalla tehtävä arviointi voi vaikuttaa yksilön palkkaan tai työkuvaan, ei täysin objektiivinen arviointi ole edes mahdollista.

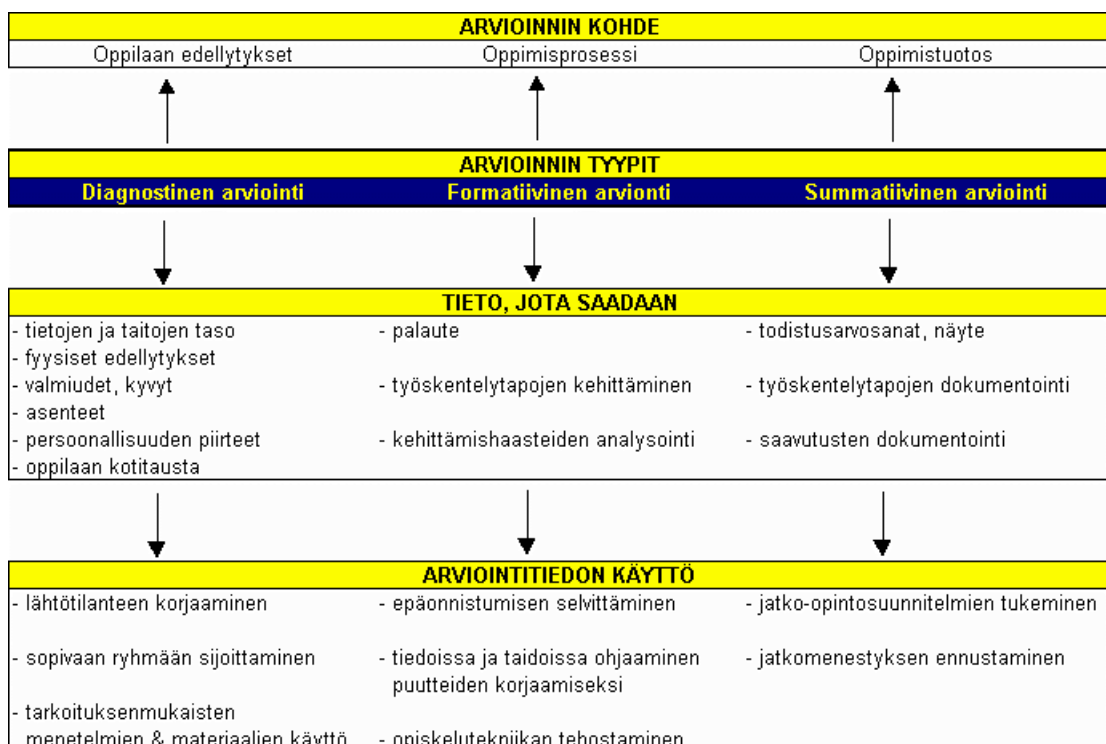
Myös koulu- ja opiskelumaailmassa tehtävä arviointi voi vääristyä, jos opiskelijalle ei ole täysin selvää, kuka käyttää arviointitietoja ja mihin niitä käytetään.

3.5.2 ERILAISIA ARVIOINTIMENETELMIÄ JA NIIDEN KÄYTTÖTARKOITUKSIA

Oppimis- ja opetusprosessin näkökulmasta arviointia voidaan suorittaa kolmessa eri vaiheessa:

- (1) *Diagnostinen* (toteava, suunnitteleva) arviointi suoritetaan ennen opetuksen alkamista. Siinä selvitetään oppilaiden lähtötasot, joiden pohjalta voidaan suunnitella opetuksen sisältöä ja painotuksia.
- (2) *Formatiivista* (tarkkaileva, ohjaava) arviointia tehdään opetusprosessin aikana. Sen tarkoitus on pitää opettaja tai ohjaaja ajan tasalla siitä, missä kukin opiskelija menee ja kuinka oppimista on siihen mennessä tapahtunut. Arvioinnin tulokset eivät saisi vaikuttaa opiskelijoiden arvosanoihin.
- (3) *Summatiivisen* (kokoava, ennustava) arvioinnin tarkoitus on tehdä yhteenveto kaikesta kurssilla opitusta. Arviointi tehdään kurssin lopuksi tai sen jälkeen. Se on laaja-alaisempaa kuin formatiivinen arviointi ja sen tulokset vaikuttavat arvosanoihin. [Uua00]

Kuvassa 5 on esitetty näillä arviointimenetelmillä saatavia tietoja ja niiden sovellusmahdollisuuksia.



Kuva 5. Erilaisia arviointimenetelmiä ja niistä saatujen tulosten käyttö. [mukaillen Kor82 ja For99]

Lisäksi arviointia voidaan tehdä suhteellisesti verraten yhden opiskelijan tuloksia muiden opiskelijoiden tuloksiin tai absoluuttisesti, jolloin kriteerit eri arvosanoille ja muulle arvi-

oinnille määritellään etukäteen. Jos oppimisprosessissa on käytössä henkilökohtainen opetussuunnitelma (ks. luku 5.4.3) voidaan yksittäisen oppilaan tavoitteet ja muut persoonalliset ominaisuudet ottaa paremmin huomioon arvioinnissa. Absoluuttisen arvioinnin heikkoutena on se, että yksiselitteisiä ja kaikille yhtäläisiä tavoitetasoja on vaikea asettaa monille tärkeille päämäärille, kuten esimerkiksi itseohjautuvuuden tai vastuunottamisen kehittymiselle. Helpointa on todeta alimman tason (tiedollisten) tavoitteiden saavuttaminen ja jättää korkeamman tason oppimistavoitteet arvostelematta.

Arviointia käytetään kaikkien kolmen opetusprosessiin osallistuvan osapuolen toiminnan kehittämiseen:

- (1) **Yksilölle tehtävän arvioinnin** tarkoitus on kehittää opiskelijan taitoja ja autonomisuutta opiskelijana. Formatiivisen arvioinnin välineenä yksilön kohdalla korostuu opiskelijan itsearviointi. Keskeistä on, että opiskelija tiedostaa omat työskentelytapansa ja kykenee erittelemään omia vahvuuksiaan sekä osalualueita, joissa hänellä on eniten kehittämistä.
- (2) **Opettaja** käyttää arvioinnin tuloksia opiskelijoiden arvosteluun, opetuksen onnistumisen arvioimiseen sekä omaan itsearviointiinsa.
- (3) Erilaisia arviointimenetelmiä käytetään yksilöarvioinnin ja opetuksen ohella myös opetustoiminnan kehittämiseen sekä oppimistilanteen tarkasteluun. **Oppilaitoksen tai muun instituution kannalta** formatiivinen arviointi liittyy kehittämishankkeiden läpivientiin ja toiminnan kehittämiseen. Summatiivinen arviointi puolestaan on tilanteen tarkastelua kehittämishankkeen lopussa. Siinä katsotaan, saatiinko todella aikaan, mitä haluttiin, vai tuliko itse asiassa tuotettua jotakin aivan muuta. Näin saadaan ryhtiä hankkeiden päämäärätietoiselle toteuttamiselle [Lau95].

Diagnostisen, formatiivisen ja summatiivisen arvioinnin lisäksi kirjallisuudessa mainitaan myös neljäs arviointi, nimittäin '*perimmäinen*' (ultimate) evaluaatio [mm. Leh95]. Tällä arvioinnilla pyritään kartoittamaan, mitä sellaisia tietoja tai taitoja on opittu, joilla on todellista merkitystä työelämässä. Siinä arvioidaan siis oppimisen pitkäaikaisvaikutuksia. Perimmäinen arviointi tehdään opetuksen päättymisen jälkeen yksilön siirryttyä työelämään.

Arviointimenetelmät voidaan jakaa myös kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin. Kvantitatiivinen lähestymistapa pyrkii objektiivisuuteen ja yleistettävyyteen esimerkiksi laskemalla erilaisia tunnuslukuja. Arvioinnin tarkoitus on yleistysten tekeminen, käyttäytymisen kuvaaminen ja selittäminen sekä yleisten lainalaisuuksien ja periaatteiden etsiminen [Leh95]. Pyrkimys on päästä tähän ilman, että sitoudutaan liiaksi tiettyihin arvojärjestelmiin tai ideologioihin.

Laadullisesta arvioinnista Lehtinen kirjoittaa:

"Kvalitatiivisessa lähestymistavassa korostetaan asianomaisten subjektiivisia kokemuksia, yksilöllistä tietoa sekä ymmärtämistä ja oivaltamista. Arvioinnin tarkoituksiksi nähdään yksityistapausten tulkinta, toiminnan kuvaaminen ja ymmärtäminen sekä uudistaminen ja kehittäminen." [Leh95]

Laadullinen arviointi ei ole mittaamista perinteisessä mielessä, mikä edellyttää arvioivalta yhteisöltä hyviä *kommunikatiivisia taitoja*, jotta saavutetaan kunkin yksilön kohdalla oikeudenmukainen ja pätevä arviointi [Kar99].

3.5.3 MILLAISTA ON HYVÄ ARVIOINTI?

Useimmissa arviointia käsittelevissä teoksissa painotetaan kuinka välttämätöntä on, että ennen arviointia on määritelty opetustoiminnan päämäärät. **Opetuksen ja oppimisen tavoitteet tulee olla tarkoin määriteltyjä** ennen kuin minkäänlaista arviointia kannattaa edes harkita [mm. Goo96, HäS95, Leh95, Lin98, UuA00]. Myös arviointikriteerit ja arvioinnin tavoitteet tulee miettiä ennen arvioinnin suorittamista. Tämän huomioonottaminen on tärkeää siksi, että useissa tapauksissa arviointitapa vaikuttaa suuresti opiskelutapaan.

Hyvä arviointi on moraalista, kahden tai useamman tasavertaisen osapuolen yhteistoimintaa, jossa vastuullisuus, oikeudenmukaisuus ja yksilöllisyyden kunnioittaminen ohjaavat toimintaa [Lin98]. Arvioinnin tulee olla **yksilöllistä ja perusteltua**, jolloin opiskelija tulee tietoisiksi kehittämisen tarpeesta olevista osa-alueistaan leimaantumatta silti epäonnistujaksi. Opiskelijan kannalta on erityisen tärkeää, että hänellä on **mahdollisuus osallistua** itseään koskevaan arviointiin [Goo96, Lin98]. Tämä lisää hänen motivaatioaan ja uskoa arvioinnin hyödyllisyyteen sekä oikeudenmukaisuuteen.

Huonona arviointina pidetään kaikkea sellaista arviointia, jossa arviointikriteerit ja perustelut eivät ole opiskelijan tiedossa. Yksilöimätön ja perustelematon arviointi kertoo opiskelijalle arvioinnin antajan välinpitämättömyydestä ja perehtymättömyydestä opiskelijoihin ja heidän yksilöllisiin oppimisprosesseihinsa.

Yhteenvedoksi hyvästä arvioinnista sopii mainiosti Goodin neljä teesiä, joita ilman arviointi ei ole mielekästä:

- (1) Pohjana olevat arvot ja tavoitteet ilmaistaan selvästi.
- (2) Kaikki osapuolet ymmärtävät ja hyväksyvät arvioinnin perusteet ja pitävät niitä oikeina ja tasapuolisina.
- (3) Arviointi toteutetaan myös käytännössä siten kuin on sovittu. Kaikki osapuolet ymmärtävät mitä ideologiaa ja tavoitteita toimenpiteet palvelevat.
- (4) Arviointimenetelmiä tarkastetaan ja uudistetaan määräjain. [Goo96]

3.5.4 ARVIOINTIMENETELMIÄ

Perinteisiä arviointimenetelmiä ovat erilaiset koetehtävät, joita on käytetty koulutuksessa ja oppimisen arvioinnissa jo vuosia, ellei vuosisatoja. Näitä ovat esimerkiksi essee-tyyppiset kokeet, lyhyttä vastausta edellyttävät tehtävät, täydennystehtävät, vaihtoehtotehtävät sekä monivalintatehtävät. Näillä menetelmillä mitataan pääsääntöisesti määrällisiä tuloksia; kuinka monta kohtaa on valittu oikein, kuinka monta pääkohtaa on mainittu esseessä ja niin edelleen. Niiden rasitteena on se, että ne korostavat liikaa faktoja

ja pinnallista ulkoa opettelua. Ne eivät myöskään arvioi oppimista monipuolisesti usean eri oppimisprosessin osapuolen näkökulmasta. Mikään tieto eikä tietolähde ei yksin anna riittävää kuvaa arvioitavasta ilmiöstä ja siihen liittyvistä kehitystarpeista [Häs95].

On siis perusteltua koettaa hankkia syvällisempää, laadullista arviointitietoa. Ihminen voi ymmärtää ja tulkita itseään ja toista ihmistä syvällisemmin kuin mikään koulukoe tai testi. Tarvitaan siis uusia, sosiaalista vuorovaikutusta hyödyntäviä ja entistä monipuolisempia arviointikeinoja. Tällaisia menetelmiä ovat:

(a) **itsearviointi**

Oppilas arvostelee oman työn ensin opettajan antamien kriteerien mukaan. Kokemuksen karttuessa voi myös itse määritellä arviointikriteerit.

(b) **ryhmätentti**

Opiskelijat jaetaan ryhmiin ja kullekin ryhmälle annetaan kysymykset sekä rajattu aika vastata niihin. Ryhmän vastaukset arvostellaan yhtenä vastauksena, ja muut ryhmät voivat esittää arvosteltavana olevalle ryhmälle vapaasti kysymyksiä.

(c) **prosessiarviointi**

Tässä arvioinnissa ei ole oleellista oppimissaavutukset sinällään vaan *miten* nämä oppimistulokset saavutetaan. Erityisen tärkeää on havainnoida opetuksen vaikutuksia oppilaiden motivaatioon ja tunteisiin: kuinka paljon oppimisympäristössä esiintyy epävarmuutta, työrauhaongelmia, ahdistuneisuuden, vihan tai ilon ja tyytyväisyyden ilmaisuja?

(d) **portfolio**

Tavoitteena on, että oppilaan itsenäisyys, itsetuntemus, minäkäsitys ja opiskelutaidot vahvistuvat. Portfolioarviointi vaatii pitkäkestoista opiskelujaksoa ja silläkin on rajoituksensa. Jokainen ei ole kovin halukas tai kykenevä saattamaan oppimaansa näkyvään, arvioitavaan muotoon. Voiko portfolioin ulkoinen muoto (siisteys, laajuus, näyttävyys) vaikuttaa arviointiin joskus enemmän kuin todelliset oppimistulokset? Portfoliota voidaan toteuttaa myös ryhmittäin. Tällöin ongelmaksi nousee mm. se, miten arvioidaan yksilön osuutta portfolioin syntymiseen? Tai ryhmän vaikutusta yksilön laatimaan portfolioon? Jaksako opettaja arvioida laajoja portfolioita perustellusti ja puolueettomasti? Portfolio-työskentelyssä on kuitenkin muistettava, että oppilaan arviointikyvyn kehittäminen on tärkeämpää kuin portfolioin arvostelu.

(e) **oppimispäiväkirja**

Oppimispäiväkirjaa ei voi lukea ääneen eikä julkistaa ja sen käsittelyssä on oltava hienovarainen, sillä se on hyvin henkilökohtainen ja tunteenomainen. Kannattaisi pohtia, onko oppimispäiväkirja yleensäkin varsinainen arvioinnin väline? Eikö se ole oma henkilökohtainen tunteiden ja kokemusten tulkki, jota ei tarvitse paljastaa kenellekään?

(f) **aineistokoe**

Aineistokokeessa opiskelijat saavat käyttää kirjallista materiaalia - kysymykset on laadittava niin, että vastaaminen edellyttää tiedon soveltamista, joten pelkkä kopiointi ei riitä.

(g) **näyttökoe**

Koetilanne, jossa tehtävät liittyvät aitoihin työtehtäviin. Näyttökokeita voidaan erityisesti soveltaa ammatillisessa koulutuksessa.

(h) **esitykset**

Esitykset ovat varsin luonnollinen osa taideopetusta. Muusikko, kuvataiteilija tai näyttelijä voi valmistaa oman alansa mukaisen taide-esityksen tai -näyttelyn, jota sitten arvioidaan. [Uua00]

3.5.5 ARVIOINTIMENETELMÄN VALINTAAN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Oikean tai sopivantyyppisen arviointimenetelmän valinta riippuu arvioijan käsityksestä ihmisestä sekä oppimisprosessista. Se minkälaisena hän näkee oman tehtävänsä arvioijana (ts. arvioinnin tarkoitus) ja minkälainen on hänen suhteensa opetettavaan sisältöön vaikuttavat osaltaan arviointimenetelmän valintaan. Lisäksi täytyy ottaa huomioon arviointivaihe ja heidän valmiutensa erilaisten työ- ja arviointivälineiden käyttämiseen. Lopuksi arviointimenetelmän valintaan vaikuttavat arvioitsijan henkilökohtaiset tottumukset ja mieltymykset.

Pohdittaessa sopivimman arviointimenetelmän valintaa tulee huomioida kunkin arviointimenetelmän luotettavuus ja soveltuvuus kuhunkin tilanteeseen. Arviointi on *validi* (kel-poinen), jos sillä mitataan mitä halutaan eikä jotain muuta. Arvioinnin *reliabiliteetti* (luotettavuus) on hyvä silloin, kun satunnaisvirheet eivät vaikuta arvioinnin tulokseen. Lisäksi ainakin arvosanoihin pyrkivältä arvioinnilta vaaditaan *erottelukykyä*, jolloin arvosanoille saadaan riittävän suuri hajonta (ts. ei vain arvosanoja 7 ja 8). Arvioinnin tulee olla *objektiivista* ja tulosten *käyttökelpoisia*, sovellettavissa ja tulkittavissa olevia. [Uua00]

Konstruktivismissa korostetaan autenttista oppimista, jossa oppimisprosessi on kiinteästi kytketty käytännön elämän tilanteisiin. Tällaista oppimista tulisi myös arvioida autenttisin keinoin, jotta arvioinnista tulee validi. Linnankylä on kuvannut autenttisen arvioinnin ominaisuuksia ja suositeltavia menetelmiä seuraavaan tapaan:

- (1) **Tiedon tuottaminen.** Tärkeämpää on uuden tiedon tuottaminen ja tietojen yhdistely kuin opitun toistaminen.
- (2) **Oppijan oma aktiivisuus, valta ja vastuu.** Oppilas saa osallistua arviointivaiheiden tehtävien valintaan ja arvioinnin toteutukseen itsearviointina. Autenttinen arviointi on tärkeää itsetuntemuksen lisääjänä.
- (3) **Tutkiva ja soveltava ote tietoon.** Tulkinnat, ymmärtävä ote tietoon ja kyky itse asettaa ongelmia nousevat tärkeiksi.
- (4) **Merkityksellisyys oppijan elämän kannalta.** Arviointi ei saa olla pelkkää osaamisen kontrollointia. Tehtävien tulee olla mielekkäitä, elämyksellisiä tai ajankohtaisia. Niiden tulisi kehittää ajattelutaitoja.
- (5) **Kompleksiset taito- ja tietokokonaisuudet.** Ei rajoituta vain tietyn oppiaineen piiriin, vaan laajoissa projekteissa arvioidaan kokonaisuutta, työskentelyn pitkäjänteisyyttä, toiminnan suunnitelmallisuutta, oppilaiden yritteliäisyyttä ja lopputuloksen esittelyä. Tuloksen laatua ei ratkaise virheiden määrä, vaan tuotoksen omaperäisyys ja tarkoituksenmukaisuus.

- (6) **Laadullinen, asiantunteva arvostelu.** Laajoja kokonaisuuksia, sovelluksia ja luovia ratkaisuja ei voida arvioida mekaanisesti, vaan arvioitsijan on oltava alan asiantuntija. [Lin97]

Arvioinnin tulisi vastata mahdollisimman pitkälle aitoja elämäntilanteita. Esimerkiksi työpaikoilla ei oleteta työntekijöiden istuvan hiljaa yksin paikallaan ja yrittävän muistaa ulkoa joitakin tietoja voidakseen kirjoittaa ne toiselle, vaan siellä voidaan katsoa kirjoista, soittaa, keskustella, ottaa yhteyksiä. Totuudenmukaisessa arvioinnissa täytyisi olla käytössä todellisen työskentelytilanteen kaltaiset monipuoliset työskentelymahdollisuudet, sillä vain tällä tavoin voidaan mitata tai arvioida yksilön todellisia taitoja.

3.6 Itsearviointi

Tutkimusasetelmassa oletettiin motivaation ja metakognitiivisten kykyjen olevan keskeisiä tekijöitä hyvien oppimistulosten saavuttamiseksi. Aiemmin esitetyt teoriat ovat osoittaneet oletuksen oikeaksi ja seuraavaksi käsitellään *itsearviointia*, jonka avulla on mahdollista ohjata opiskelijoita metakognitiivisten taitojen kehittämiseen sekä autonomisuuden määrän kasvamiseen. Erilaiset itsearviointimenetelmät ovat tehokkaita välineitä oppilaan motivaation ja itseohjautuvuuden kasvattamiseen ja siten hyödyllisiä myös koko oppimisprosessin kannalta.

3.6.1 MITÄ ON ITSEARVIOINTI

Itsearvioinnissa oppija muodostaa itselleen oppimistavoitteita ja hankkii tietoa niiden saavuttamiseksi. Päästäkseen tavoitteeseensa oppijan täytyy arvioida omia ratkaisujaan ja toimintansa tuloksia. Itsearviointiin liittyy paljon reflektiivisyyttä, jolla tarkoitetaan oman toiminnan tarkkailua ja arviointia sekä valmiuksia ohjata ja muuttaa sitä. Kyse on **oman toiminnan analyysistä suhteessa tavoitteisiin ja tuloksiin.**

Boud jakaa itsearvioinnin kaksivaiheiseksi prosessiksi:

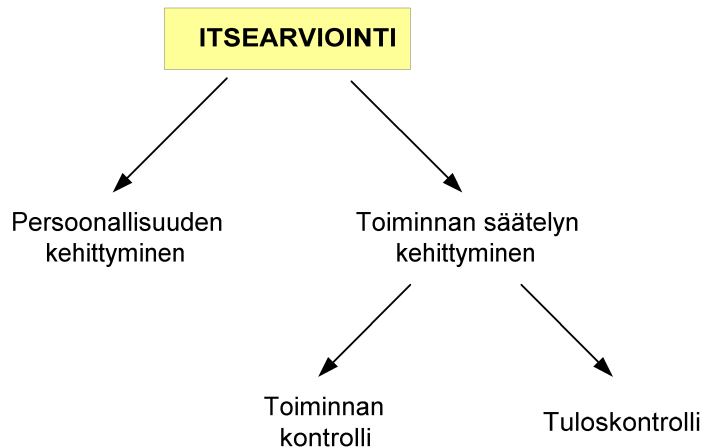
- (1) Pohditaan ne asianmukaiset kriteerit tai normit, joiden mukaan työtä ja oppimista on arvioitava.
- (2) Arvioidaan omaa työtä ja oppimista näiden kriteerien tai normien mukaisesti. [Bou85]

Itsearviointi ei ole mielekästä, jos se ei perustu vapaaehtoisuuteen ja yksilön vastuullisuuteen omasta työskentelystään. Oppijalla tulee olla tavoitteita, jotka hän itse määrittelee tai ainakin hyväksyy.

Itsearviointitaito on opittavissa. Harvemmin se kuitenkaan kehittyy aivan yksin tai itsensä. Ihminen muodostaa kuvaa omasta itsestään **sosiaalisessa vuorovaikutuksessa** häntä lähellä olevien ihmisten kanssa eikä muista ihmisistä tai yhteisöstä riippumattomasti [Kor89]. Itsearvioinnin oppiminen ja toteutuminen edellyttää yhteistyötä ja kommunikointia kaikkien oppimisprosessissa olevien tahojen kanssa [Hän94, Lei91, SaV95, Avo01]. Opiskelijalla on siis oltava mahdollisuus miettiä ja toteuttaa arviointia yhdessä

opettajan, opiskelijatovereiden, huoltajien ja työelämän edustajien kanssa. Kaikki oppilaan saama palaute lisää ja täsmentää hänen itsetuntemustaan: millainen olen, mitä osaan ja niin edelleen. Itsetuntemus puolestaan ajaa realistiseen tavoitteenasetteluun, jolloin onnistumisen kokemukset ovat todennäköisiä.

Toisekseen itsearviointi ei rajoitu ainoastaan yksilön toimintaan opiskelu- tai työelämässä. Yksilö arvioi itseään jatkuvasti suhteessa muihin, ja tämä vaikuttaa toiminnan säätelyyn eli ammattitaidon, toiminnan tai työn kehittymisen lisäksi myös persoonallisuuden kehittymiseen (kuva 6).



Kuva 6. Itsearviointin osa-alueet [Hän94].

Persoonallisuuden kehittyminen, ihmisenä kasvaminen on vaikeasti määriteltävä ja paljon arvovalintoja sisältävä, jopa kulttuurinen asia. Helpompaa on määritellä tai mitata ammatillista kehittymistä, joka voidaan jakaa toiminnan ja tuloksen kontrollointiin.

Itsearviointiin tarvitaan reflektointia, joka edellyttää onnistuakseen seuraavia asioita:

- ❑ halua muuttua ja kehittyä
- ❑ kykyä nähdä ongelmia
- ❑ kykyä hämmästellä
- ❑ kykyä sietää epävarmuutta
- ❑ kykyä irrottautua nykytilasta
- ❑ kykyä tarkastella itseään ulkopuolisen silmin
- ❑ riittävästi aikaa. [Hän95]

Arviointi ei saa olla erottamista hyvään ja huonoon. Sen tulee pikemminkin keskittyä havaintojen tekemiseen sekä niiden ilmaisemiseen ja käsittelemiseen vuorovaikutuksessa toisten kanssa [Kil95]. Itsearviointin painopiste on yksilön toimintaa ohjaavien mekanismien tulkinnassa ja kehittämisessä. Se johdattaa arvioijan tuntemaan itsensä paremmin sekä ottamaan vastuuta omasta ja muiden kehittymisestä.

3.6.2 ITSEARVIOINNIN TEHTÄVÄT

Itsearviointin tuottamaa tietoa voivat hyödyntää kaikki oppimisprosessiin osallistuvat osapuolet. Oppijalle itselleen keskeistä on, että itsearviointin avulla hän voi tulla paremmin tietoiseksi omasta oppimistavastaan ja sitä todennäköisemmin hän kykenee hakemaan omaa oppimistaan tukevia opiskeluvaihtoehtoja. Lisäksi itsearviointi kehittää itsetuntoa ja opettaa kantamaan vastuuta omasta ja ryhmän työstä sekä ymmärtämään, että ongelmiin voi itse vaikuttaa [Kil95]. Itsearviointi edistää myös syyselitysten kehittymistä. Oppilas huomaa, että onnistuminen on kiinni omasta yrittämisestä eikä vain sattumasta. Oman elämän hallinnan tunteeseen vaikuttaa myös se, että itsearviointin yhteydessä usein pohditaan tulevaisuuteen meneviä kysymyksiä. Kun nuori oppii arvioimaan suorituksiaan, hänelle tulee tunne, että hän voi hallita omaa toimintaansa ja elämänsä eikä hän ole riippuvainen vain ulkoisesta palautteesta [Vuo00a].

Itsearviointia voidaan hyödyntää myös opiskelijan suorituksen arvioinnissa. Tällöin opettaja käyttää oppilaan tuottamaan itsearviointimateriaalia osana arviointiprosessia esim. opiskelijan aktiivisuuden ja koetulosten rinnalla.

Kolmanneksi itsearviointin hyötyy oppilaitos. Se voi käyttää sitä opiskeluohjelman ja oppilaitoksen toiminnan kehittämisessä. Tällöin itsearviointin pyritään saamaan selville mm.

- miten hyvin opetussuunnitelma vastaa tarpeita
- kuinka tuloksellista laitoksen toiminta on
- miten tarkoituksenmukaisia ovat koulutuksessa käytettävät menetelmät, oppimateriaalit sekä muut apukeinot ja vaikuttajat
- millaisia ovat opiskelijoiden kokemukset, oppimistulokset ja saavutukset
- miten hyvin koulutus vastaa työelämän odotuksiin. [HäS95, Kil95]

Arvioinnilla pyritään siis saamaan selville, miten hyvin itsenäisen opiskelun toteutus on eri näkökulmista arvioituna onnistunut ja miten sitä pitäisi kehittää. Itsearviointi ei kuitenkaan ole tällaisessa arvioinnissa yksin riittävää, vaan sen rinnalle tarvitaan muista lähteistä saatavaa palautetietoa.

3.6.3 ARVIOINNIN KOHDE - MITÄ ARVIOIDAAN

Itsearviointin keskeistä opiskelijan oman edistymisen arviointi. Täten hänen tuloksiaan tai tekemisiään ei saisi verrata muihin, vaan arvioinnissa pitää ottaa huomioon opiskelijan henkilökohtaiset tavoitteet ja aikaisemmat saavutukset [Ric91, HäS95]. Toisaalta opiskelijalle voi olla hyvin antoisaa tietää, kuinka muut opiskelevat tai etenevät, ja verrata omia menettelytapojaan ja edistymistään muihin. Arviointia suunniteltaessa tulee miettiä, arvioidaanko enemmän oppimisprosessia ja sen kehitystä vai saavutettuja lopputuloksia. Monipuolisinta olisi, jos arvioinnissa pystyttäisiin ottamaan huomioon yhtäaikaan sekä kvalitatiiviset että kvantitatiiviset kriteerit.

Oppimisprosessia ja itsenäisen opiskelun taitoja arvioitaessa on opiskelijalle keskeistä oman tilanteen ja valmiuksien arviointi: olenko kykenevä työskentelemään itsenäisesti, omaanko itsenäisen opiskelun taidot?

Ohjaajan tai opettajan näkemykseen itsearviointista liittyy toisenlaisia kysymyksiä:

- (1) Onko oppija itse tietoinen oman oppimis- tai toimintaprosessinsa ominaisuuksista ja etenemisestä?
- (2) Kuinka suunnitelmallisesti oppija toimii?
- (3) Mihin oppimisen tai toiminnan kontrolli kohdistuu? Onko se pelkän tuloksen vai koko prosessin kontrollia?
- (4) Miten joustavaa oppimisen tai toiminnan kontrolli on? Pystyykö toimija muuttamaan ratkaisumenetelmiä tilanteiden edetessä? Hallitseeko toimija ratkaisuperiaatteita vai ei? [Hak82]

Itsenäisen opiskelun arvioinnissa on opettajalle erityisen keskeistä saada tietoa opiskelijan omasta käsityksestä siitä, miten hän voi oppia ja edistyä.

3.6.4 MITEN ITSEARVIOINTIA PITÄISI TOTEUTTAA

Itsearviointissa on oleellista, että oppija itse määrittää itselleen tavoitteet (mahdollisesti arvosanoineen) ja tekee suunnitelman tavoitteidensa saavuttamiseksi. Tämän toteuttaminen ei ehkä onnistu niin helposti kuin opettajat ja pedagogit usein luulevat. Koppinen, Korpinen ja Pollari kirjoittavat:

"Ei ole mitään mieltä järjestelyssä, että oppilas heittää jonkinlaisen tavoitteen paperille jakson alussa, ei millään tavoin joudu pohtimaan sitä työskentelyn aikana ja toteaa jakson lopussa vain yks'kantaan, saavuttiko tavoitteen vai menikö huonosti. Itsearviointilla on pyrittävä saamaan oppilas näkemään menestymistään tukevat ja sitä estävät seikat sekä valvomaan niitä omatoimisesti. Vain siten saadaan oppilas näkemään itsearviointin tarpeellisuus ja hyödyllisyys." [KKP99]

Arvioinnin merkitys ja sen yhteys opiskelutyöhön tulisi mieltää konkreettiseksi jokapäiväiseksi työksi. Itsearviointia ei voi tehdä erillisenä toimenpiteenä muun toimenkuvan ulkopuolella. Jos näin tapahtuu, itsearviointi koetaan raskaaksi ja ajanpuute on suuri ongelma. Itsearviointin avulla omaa työtä pitäisi pystyä kehittämään niin, että aika jakaantuu mielekkäästi työn, opiskelun ja vapaa-ajan kesken.

Itsearviointiin vaikuttavat kulttuuriset sekä sosiaaliset rakenteet. Esimerkiksi koulumaailmassa tytöt saattavat arvioida omaa osaamistaan alakanttiin miellyttääkseen poikia: osaava ja älykäs tyttö saattaa olla pojille jonkinlainen uhka ja tällainen yksilö löytää vaikeammin hyväksyntää ja sosiaalista menestystä vastakkaisen sukupuolen piirissä. Tutkimusten mukaan sukupuolen ja iän lisäksi itsearviointiin vaikuttaa myös kansalaisuus. Joka maalla ja kulttuurilla on omat käyttäytymissääntönsä ja näistä eroista syntyy erilaisia toimintatapoja. Suomalainen ei voi kehua itseään, koska siihen liittyy niin paljon negatiivisia mieltymyksiä, kun taas muissa kulttuureissa tätä ei välttämättä katsota yhtä

huonoksi asiaksi. Esimerkiksi yhdysvaltalainen arvioi työnsä tulokset paremmiksi kuin vastaavan tehtävän tehnyt suomalainen [Tir93].

Itsearviointissa pitää ensin saada selville, mitä ihminen pitää haluttavana, mihin hän haluaisi pyrkiä, minkälainen hän haluaisi olla ja suunnitella tämän pohjalta arvioinnin viitekehys. Koulumaailmassa "hikariksi" tai "nörtiksi" leimautuminen ei ole sosiaalisessa mielessä toivottavaa, joten jotkut oppilaat saattavat tarkoituksella alisuoriutua suhteessa todellisiin kykyihinsä menestyäkseen koulun sosiaalisessa yhteisössä ja toiminnassa paremmin. Yksilön tavoittelema asia ei siis ole paras mahdollinen arvosana jossain aineessa, vaan menestyminen ystävä- ja kouluyhteisössä. Koulumaailma on eräänlainen sosiaalinen peli suhteessa (vastakkaiseen) sukupuoleen ja opettajaan. Itsearviointia tehdessään opiskelija ei vastaa välttämättä itselleen vaan pelaa tätä peliä. Tällöin tulokset vääristyvät eivätkä vastaa yksilön todellista osaamista tai kykyjä. Itsearviointia voitaisiin koulumaailmassa suorittaa esimerkiksi kaksivaiheisena prosessina, jossa ensin selvitetään, minkälainen oppilas omasta mielestään on. Tämän jälkeen kartoitetaan, minkälainen hän haluaisi olla tai miten hän haluaisi asioiden olevan. Yksilö vertaa tällöin itseään roolimalleihin ja toisiin opiskelijoihin tai ystäviin.

Lisäksi on muistettava, että myös muunlaiset sosiaaliset mekanismit vaikuttavat itsestä annettavaan kuvaan. Itsearviointista voi tulla erilainen, jos se tehdään täysin itselle eikä kukaan muu pääse sitä lukemaan. Erityisesti suomalaisessa kulttuurissa itsensä kehuminen katsotaan hyvin voimakkaasti negatiiviseksi asiaksi: kuka oikein tällöin kehtaisi julkisesti sanoa olevansa "kympin" oppilas - edes opettajalleen? Tässä tapauksessa olisi hedelmällisempää suorittaa arviointi kvalitatiivisesti eikä numeerisesti. Sosiaalisista syistä itsearviointista voidaan joissain tapauksessa tehdä kaksi versiota: "julkinen" muiden tai jonkin toisen osapuolen luettavissa oleva versio ja sitten toinen versio vain omalle itselleen.

Lasten ja nuorten minäkuvaan, itsetuntoon ja siten myös itsearviointiin vaikuttaa vanhempien tapa vertailla lapsia (sisaruksia) toisiinsa. Täten jo pelkkä lasten sijainti sisarusten syntymäjärjestyksessä voi tehdä eroja heidän minäkuvaansa. Lapset vertaavat itseään vanhempiinsa ja muihin opiskelijoihin, joten itsearviointin kriteerit kannattaa toisinaan valita siten, ettei verrata "todelliseen" totuuteen (ulkoapäin annetut kriteerit), vaan esimerkiksi oppilaan tai lapsen aikaisempaan suoritukseen.

Itsearviointissa voidaan hyödyntää mm. tulosjohtamisessa käytettävää SWOT-nelikenttäanalyysimallia (taulukko 1). SWOT tulee englanninkielen termeistä strengths, weaknesses, opportunities ja threats (suom. vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet, uhat).

Vahvuudet Luo kilpailuetu!	Heikkoudet Vahvista!
Mahdollisuudet Käytä hyväksi!	Uhat Torju!

Taulukko 1. SWOT-menetelmä.

Ideana on, että opiskelija listaa kuhunkin kategoriaan ne ominaisuutensa, jotka liittyvä käsiteltävään aiheeseen. Saatuaan tämän tehtyä hänen tulee miettiä ja luetella asioita, miten hyödyntää vahvuuksiaan ja mahdollisuuksiaan sekä vahvistaa heikkouksiaan ja torjua uhkaavia tekijöitä.

Toinen mahdollisuus toteuttaa itsearviointia on soveltaa Dansereau'n kehittämää MURDER-metastrategiaa:

- M** tarkoittaa sanaa mieliala (*mood*). On vapautettava itsensä negatiivisista tunteista. Olisi tutkittava, missä määrin tunteet vaikuttavat oppimiseen tavallisessa luokkaopetuksessa.
- U** tarkoittaa ymmärtämistä (*understanding*): on opittava lukemaan siten, että ei huku yksityiskohtiin, vaan etsii ensin pääasiat ja niiden väliset suhteet.
- R** tulee englannin sanasta *recall* eli mieleenpalauttaminen. Perinteisessä kouluopimisessa kirjat suljetaan ja koetaan muistaa niin paljon kuin mahdollista.
- D** tulee englannin sanasta *digest* eli ruoansulatus. Oppilaat avaavat tekstit ja tarkistavat mitä muistivat ja mitä eivät muistaneet.
- E** tulee englannin sanoista *expand knowledge* eli laajenna tietoa. Oppilaat tekevät itselleen kysymyksiä materiaalista ja etsivät vastauksia.
- R** tulee englannin sanasta *review* eli katsaus. Oppilaat tutkivat "koulukokeitaan" (classroom tests) saadakseen selville, mitä virheitä he tekivät ja miksi. [Åhl90]

Itsearviointiin pitää harjoittautua. Siihen pitää tottua ja oppia. Saman henkilön pitäisi arvioida itseään pidemmällä aikavälillä. Näin hän saa todellista tietoa itsestään: olenko oppinut, olenko kasvanut tai muuttunut, ovatko taitoni parantuneet, asenteeni muuttuneet?

Arviointi onnistuu parhaiten jos oppija

- kokee onnistumisen elämyksiä
- kokee saavansa arvioinnin avulla sellaista tietoa ja kokemusta, jolla on merkitystä oppimisessa ja elämän hallinnassa
- osaa käyttää yksilöllisiä ja monipuolisia arviointimenetelmiä
- mieltää arviointitaitojen kehittymisen keskeiseksi koulutuksen tavoitteeksi ja saa tukea ja ohjausta ohjaajiltaan, ryhmältään ja muilta opiskelukavereiltaan. [Avo01]

4 TEKNISET TYÖKALUT JA LASKENNALLISET MENETELMÄT

Ennen siirtymistä konkreettisten itsearviointimallien esittelyyn on syytä käydä lyhyesti läpi niitä teknisiä apuvälineitä, joita voidaan hyödyntää itsearvioinnin ja motivoinnin edistämiseksi. Verkko- ja tietokoneympäristöissä on käytettävissä lähes lukematon määrä erilaisia tekniikoita ja ohjelmointikieliä ja niillä kaikilla voidaan toteuttaa suurin piirtein samat toiminnot. Niiden valinta riippuu oikeastaan vain käytettävästä laitealustasta (unix, pc, Apple tai jokin muu) ja muista yhteensopivuustekijöistä, kuten valitun käyttöjärjestelmän ja tietokantasovellusten tarjoamista palveluista. Siksi tässä tutkimuksessa ei käsitellä eri www-, ohjelmointi- tai laiteympäristöihin liittyviä kysymyksiä.

Sen sijaan on kiinnostavaa tutkia jonkin verran erilaisia laskennallisia malleja, joita tietojenkäsittelytiede on viime vuosina tuottanut. Näiden avulla on mahdollista ohjelmoida mm. käyttäjän toimintaa ennustavia toimintoja, käyttäjäprofiilien automaattista luontia, profiilien ja palvelujen yhteensovittamista (matching) sekä muita jonkinlaiseen älykkyyteen perustuvia tekniikoita, joita voidaan käyttää erilaisten itsearviointimenetelmien apuvälineinä. Niitä ennen esitellään lyhyesti XML-tiedonesittämiskieli, joka tuo uusia mahdollisuuksia myös oppimisympäristöihin ja niiden toteutuksiin sekä klassisesta tilastotieteestä tuttu faktorianalyysi.

4.1 XML

HTML:n tavoin XML (<http://www.w3.org/XML>) on laajan dokumenttien määrittely- ja merkkikielen SGML:n haara. XML eroaa HTML-kielestä siinä, että siinä tiedon **sisältö**, **raakenne** ja sen esittämistapa (**tyyli**) on erotettu toisistaan. Siksi tiedosta voidaan helposti koostaa yhä uusia kokonaisuuksia eri käyttötarkoituksia varten (*uudelleenkäytettävyys*). XML:llä määritelty tieto voidaan esittää esimerkiksi selaimissa HTML-muodossa, WAP-puhelimitä WML-muodossa ja tulevaisuuden kämmentietokoneissa käytettävien selainten käyttämässä muodossa. XML mahdollistaa myös saman sisältöobjektin hyödyntämisen ilman uudelleensuunnittelua tai koodaamista vaikka teknologia muuttuisikin (*tiedon kestävyys*).

XML-muotoisen sisällön *käytettävyys* ei riipu siitä, millä välineillä se on tuotettu. Sisältöpaketteja voidaan hakea useasta lähteestä ja siirtämään edelleen toisiin (*saatavuus*). Eriyisen käyttökelpoiseksi XML-tekniikan soveltamisen verkko-oppimisympäristöissä tekee se, että sen avulla ympäristöstä voidaan tehdä mukautuva: sisältö tai sen muoto voi muuttua yksilön tai tilanteen vaatimalla tavalla (*sopeutuvuus*). [R5V01]

4.2 Faktorianalyysi

Faktorianalyysi on monimuuttujamenetelmä, jonka avulla pyritään löytämään muuttujajoukoista yhteisiä piirteitä tai ulottuvuuksia. Selitettävänä, tai selitettävänä, on joukko empiirisesti mitattuja muuttujia, ja selittäjiksi ajatellaan joukkoa ulottuvuuksia, joita periaatteessa ei etukäteen tunneta. Nämä uudet muuttujat (faktorit) lasketaan alkuperäis-

ten muuttujien lineaarikombinaatioina. Hypoteesin toteutuminen edellyttää, että muuttujien välillä on merkitseviä korrelaatioita. Jos hyvin käy, niin faktoreille löydetään oletuksen mukainen tai muuten käypä tulkinta. [Huo01]

Esimerkiksi kartoitettaessa työilmapiiriä kyselyn avulla saatetaan kymmenien esitettyjen kysymysten takaa löytää muutama keskeinen faktori, jotka selittävät suurimman osan vastausten vaihtelusta. Tällaisia faktoreita voisivat olla esimerkiksi työhön sitoutuminen, suhde työtovereihin, suhde esimiehiin tai palkkaerot työntekijöiden välillä.

Oppimisympäristöissä faktorianalyysin avulla voidaan luokitella esim. käyttäjiä tai toimintamalleja ennalta määriteltyihin kategorioihin. Kutakin luokkaa kuvataan prototyyppi-vektorilla (joukko muuttujia), joka voi koostua esimerkiksi tähän luokkaan kuuluvien henkilöiden eri ominaisuuksien keskiarvoista:

Profiilin A vektori	Ikä	Kurssin X arvosana	Koulutus-taso	Viestien määrä
	44,1	8,7	3,6	7,6
Profiilin B vektori	Ikä	Kurssin X arvosana	Koulutus-taso	Viestien määrä
	38,2	8,2	2,9	10,4
Profiilin C vektori	Ikä	Kurssin X arvosana	Koulutus-taso	Viestien määrä
	25,5	8,5	2,2	16,9

Kuva 7. Luokkien prototyypit vektoriesityksinä.

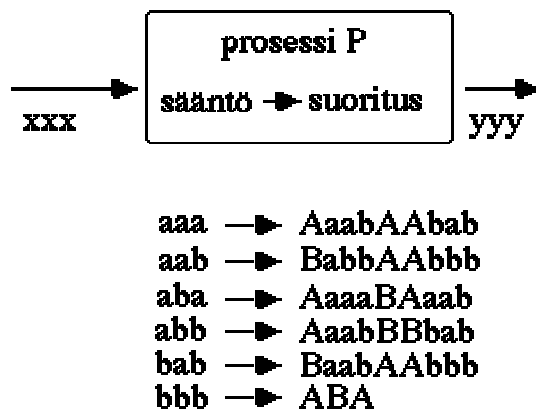
Kustakin opiskelijasta luodaan samanmuotoinen vektori, ja laskemalla tämän vektorin etäisyydet kuhunkin prototyyppivektoriin saadaan selville, mihin luokkaan tai luokkiin ko. henkilö mahdollisesti voi kuulua. Etäisyys lasketaan vertaamalla kutakin vektorin elementtiä prototyypin vastaavaan elementtiin ja laskemalla niiden välinen etäisyys. Samalla voidaan huomioida myös kunkin muuttujan hajonta. Vektoreiden välinen kokonaisuus on elementtien välisten etäisyyksien summa (mahdollisesti painotettuna).

Menetelmän ehtona on, että kyseiset prototyypit voidaan määrittää etukäteen. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi tekemällä kattava ennakkokysely opiskelijoista tai analysoimalla järjestelmässä toimivien opiskelijoiden toimintaa ja haastattelemalla heitä. Kategorioiden prototyypit voivat olla myös mukautuvia eli sitä mukaa kun luokkaan lisätään uusia jäseniä vektorin arvot lasketaan uudelleen.

4.3 Sääntöihin perustuvat menetelmät

Eräs yksinkertainen laskennallinen tapa tuottaa älykkäältä vaikuttavia toimintoja oppimisympäristöihin perustuu sääntöjen hyväksikäyttöön. Tämä tarkoittaa että järjestelmään on ohjelmoitu sääntöjä, joiden perusteella voidaan päätellä, miten toimitaan seuraavaksi (kuva 8). Säännöt koostuvat vasemmasta puolesta ja oikeasta puolesta. Ohjel-

maa suoritettaessa syötettä (input) verrataan säännön vasempaan puoleen ja vertailun täsmätessä suoritetaan säännön oikea puoli (output).



Kuva 8. Säännöstö ja sitä lukeva prosessi [Sal96].

Esimerkiksi jos opiskelija on vastannut lomakkeen kysymykseen #3 KYLLÄ ja kysymykseen #5 EI niin seuraavaksi hänelle näytetään WWW-sivu, joka käsittelee aihetta X. Yksinkertaisimmillaan järjestelmää kuvaava säännöstö on siis joukko if-lauseita:

```

if CONDITION_1 then ACTION_1
if CONDITION_2 then ACTION_2
...

```

Monimutkaisimmillaan voidaan puhua hahmontunnistuksesta tai mallinsovituksesta.

Menetelmän ongelmana on, että sääntöjen tulee olla täsmällisiä sekä säännöstökannan riittävän perusteellinen. Siksi kaikissa tilanteissa mielekkäästi toimivan säännöstön löytäminen ja tuottaminen on hyvin vaikeaa. Pelkkiin sääntöihin perustuva järjestelmä on myös hyvin mekaaninen eikä se pysty oppimaan, uusiutumaan eikä mukautumaan.

Opiskelijan toimintatapojen analysoinnissa ja mallintamisessa voidaan tarvita heuristisia optimointimenetelmiä laskenta- tai sääntömäärän vähentämiseksi tai ennalta määräämättömien toimintojen oppimiseksi. Tällaisia menetelmiä ovat mm. geneettiset algoritmit, neurolaskenta sekä bayesilainen laskenta, jotka esitellään seuraavissa luvuissa.

4.4 Geneettiset algoritmit

Genetiikan lainalaisuuksien pohjalta on kehitetty *geneettiset algoritmit* [mm. Sal96], joita voidaan käyttää oppivissa ja älykkäissä järjestelmissä. Ne perustuvat yrityksen ja erehdyksen menetelmän käyttöön ongelmanratkaisussa. Ideana on kehittää muunnelmia nykyisestä ratkaisumallista ja testata muodostettuja variaatioita tietyin kriteerein. Heikoimmin testistä selvinneet hylätään ja parhaiten menestyneitä käytetään seuraavan testikierroksen lähdemateriaalina.

Ohjelmallisesti geneettinen algoritmi on toistoon perustuva proseduuri, joka ylläpitää vaikiokokoista ehdokasratkaisujen populaatiota. Jokaisen toiston eli sukupolven aikana po-

pulaation sisältämät vaihtoehdot arvioidaan ja arvion perusteella valitaan ne oliot tai rakenteet, joista tuotetaan uusi ehdokassukupolvi. Uusien ehdokkaiden luonnissa (varioinnissa) voidaan käyttää satunnaisuutta tai risteytystä (*cross-over*), jossa osa koodia tai muuta vertailtavan olion rakennetta vaihdetaan päittäin toisen olion kanssa, aivan kuten tapahtuu luonnossa RNA-rihmaston monistuksen yhteydessä.

Ratkaisumallista, oli sitten kyseessä ohjelmakoodi tai muuttuja, toteutetaan useita kilpailevia versioita ja näitä sitten monistetaan, risteytetään ja mutatoidaan. Ohjelmaversioista karsitaan niiden käyttäytymisen perusteella heikoimmat ja risteytetään kelpuutetut uudeksi sukupolveksi. Riittävä sukupolvien määrä tuottaa optimaalisen ratkaisun.

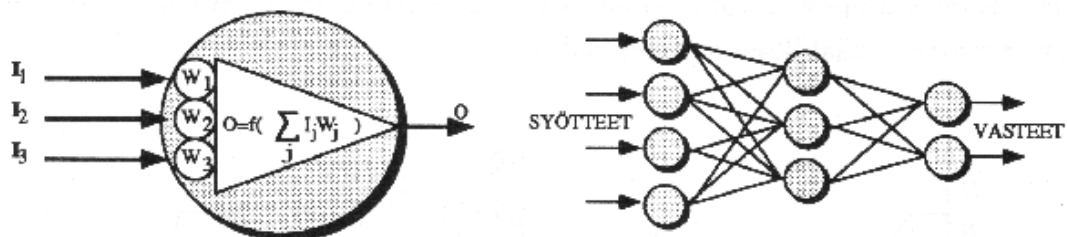
Salon on esittänyt geneettisen ratkaisumallin kuusivaiheisena operaationa:

- (1) muotoile ongelma
- (2) kehitä karkea ratkaisurakenteiden populaatio
- (3) versioi ja risteytä rakenteet
- (4) evaluoi rakenteet
- (5) karsi rakenteet
- (6) jatka kohdasta 3. ellei mikään ratkaisu tyydytä. [Sal96]

4.5 Neuroverkot

Neurolaskenta on vanhin ja laajimmin tunnettu laskennallisen älykkyyden menetelmä. Siinä pyritään löytämään suurista tietomääristä lainalaisuuksia ja rakenteita, joita voi olla hankala löytää perinteisin laskentamenetelmin.

Laskenta neuroverkossa tehdään yksinkertaisten elementtien, *neuronien*, avulla. Neuronilla on monta syötettä (input) sekä yksi vaste (output). Tyypillisesti jokaista syötettä kohden on painokerroin, joilla syötteen merkitystä joko vahvistetaan tai heikennetään. Neuronin vaste lasketaan painotetuista syötteistä. Neuroverkko koostuu useista tällaisista neuroneista, jotka ovat kytköksissä toisiinsa kuvan 9 osoittamalla tavalla.



Kuva 9. Neuroverkko ohjelmallisesti toteutettuna [Neu94].

Verkon toiminnan logiikka koodataan painoihin eli syötetietojen kynnysarvoihin sekä tulostearvoihin. Laskennan lopullinen tulos on useiden painotettujen arvojen yhdistelmä, joka on huomattavasti yksittäisiä painoja monimutkaisempi järjestelmä.

Laskennallisesti simuloitu neuroverkko ei välttämättä ole kovin monimutkainen, mutta mielekkäiden painoarvojen löytäminen voi osoittautua hankalaksi. Siksi painot määrite-

täänkin usein esimerkkien avulla opettamalla. Lisäksi monimutkaisissa todellista maailmaa mallintavassa neuroverkossa pitäisi suorittaa kunkin ohjelmaolion koodia yhtäaikaan eikä peräkkäisesti. Tämä vaatii huomattavasti rinnakkaislaskentaa. Lopuksi todettakoon, että neuroverkon laskennallinen tilavaatimusluokka on eksponentiaalinen. Tämä tarkoittaa, ettei huomattavan suurien verkkojen toteuttaminen ilman, että järjestelmään lisätään jonkinlaista heuristiikkaa vaihtoehtojen määrää pienentämään.

4.6 Bayesilainen verkkomalli

Bayesilaisen laskentamalli pohjautuu ilmiöiden välisiin *riippuvuussuhteisiin*. Perinteisen logiikan ja tilastomatematiikan mukaisesti ajateltuna kaksi ilmiötä (muuttujaa) ovat joko riippuvaisia toisistaan tai sitten ne eivät ole. Jos ilmiö C riippuu ilmiöstä D niin ilmiön D tila vaikuttaa suoraan ilmiön C:n tilaan (vrt. sääntöihin perustuva malli). Jos taas riippuvuutta ei ole niin ilmiön D tila ei vaikuta millään tavalla C:hen. Riippuvuuksia voi olla välillisesti tai välittömästi useiden muuttujien välillä.

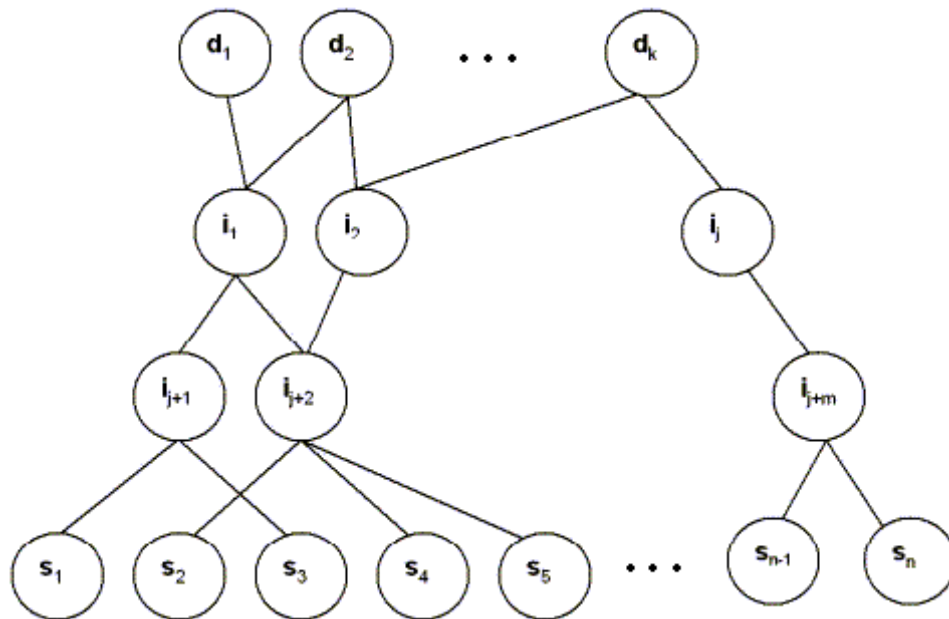
Useinkaan tutkittavana olevasta ilmiöstä ei ole riittävästi varmaa tietoa ja tällöin joudutaan turvautumaan oletuksiin. Tässä bayesilainen ajattelutapa astuu mukaan kuvioihin. Siinä voidaan muuttujien välisille riippuvuuksille määritellä todennäköisyyksiä, esim. muuttuja A on todennäköisyydellä 0.9 riippuvainen muuttujasta B. Bayes-verkon perusversiossa annetaan joillekin muuttujille arvoja ja etsitään todennäköisyydet muille muuttujille. Näin voidaan tehdä päätelmiä epävarmuustilanteissa ja silloin kuin joudutaan toimimaan epätäydellisen tiedon varassa.

Menetelmän selventämiseksi annetaan esimerkki. Oletetaan, että meillä on kolme muuttujaa arvojoukkoineen:

muuttuja	arvojoukko
<i>Eläin</i>	{valas, poro, kissa, koira, siika, turska, hai}
<i>Luokka</i>	{nisäkäs, kala}
<i>Elinympäristö</i>	{vesi, maa}

Kaksi pelaajaa, A ja B, pelaavat peliä, jossa pelaajan A pitää arvata missä pelaajan B ajatteleva eläin asuu eli muuttujan *Elinympäristö* arvo. Niin kauan kun pelaaja A ei tiedä mitä eläintä B ajattelee hän on epävarma arvauksestaan. Mutta heti kun vastapeluri kertoo ajattelevansa nisäkästä, arvaa A helposti eläimen elävän maalla. A:n saama tieto muuttujasta *Luokka* auttaa häntä arvaamaan muuttujan *Elinympäristö* arvon. Toisin sanoen, muuttujat *Luokka* ja *Elinympäristö* ovat riippuvaisia toisistaan.

Asia ei kuitenkaan ole aina näin yksinkertainen. Kuvitellaan, että samassa pelissä pelaajalle A on ensin kerrottu, että kyseessä on valas. Tämä johtaa A:n suoraan siihen johtopäätökseen, että ratkaisu on 'vesi'. Siten vastapelurin myöhemmin antama tieto siitä, että hän ajattelee nisäkästä, ei muuta mitenkään arvausta. Kun muuttujan *Eläin* arvo tunnetaan niin muuttujat *Luokka* ja *Elinympäristö* eivät ole riippuvaisia toisistaan. Riippuvuussuhteiden merkitys ratkaisun löytämiseksi riippuu siis annetuista taustatiedoista eli tunnettujen muuttujien arvosta.



Kuva 10. Yksinkertainen Bayes-verkko [ChMcD87].

Kuvassa 10 alhaalla olevat solmut $s_1 \dots s_n$ kuvaavat tunnettua dataa eli *syötettä*. Ne ovat muuttujia, joiden arvo tunnetaan. Lisäksi ilmiöön liittyy muuttujia, joiden arvoa tai riippuvuuksia ei tunneta ($i_1 \dots i_m$). Ylhäällä olevat solmut $d_1 \dots d_k$ kuvaavat eri ratkaisuvaihtoehtoja. Kuhunkin ratkaisuvaihtoehtoon päädytään käyttämällä tiettyä mallia muuttujien välisistä riippuvuuksista. Siksi ratkaisuvaihtoehtoja voidaan kutsua *malleiksi*.

Tarkoituksena on selvittää, mikä näistä vaihtoehtoista eli malleista on todennäköisin. Yksittäisen ratkaisun (d_i) todennäköisyys voidaan laskea kun tunnetaan $s_1 \dots s_n$ ja oletetaan muuttujien $i_1 \dots i_m$ riippuvan toisistaan tietyllä tavalla. Syötteiden perusteella voidaan laskea muuttujien $i_1 \dots i_m$ arvoja ja kun tarvittava osa solmujen i arvoista on selvillä, voidaan ratkaista mallin d todennäköisyys.

Ikävä kyllä yksittäisen mallin (d -solmun) todennäköisyyden laskeminen on hyvin vaativa operaatio. Sen laskeminen voi vaatia niin suuren määrän aikaa tai muistia, että käytännössä se voi olla jopa mahdoton tehtävä. Onneksi ongelmaa ratkaistaessa tätä tietoa ei tarvita, sillä tulokseksi riittää tieto siitä, mikä näistä malleista on kaikista todennäköisin. Perehtymättä lainkaan tarkemmin Bayes-laskennan matemaattisiin kaavoihin voidaan todeta, että verrattaessa kahden eri mallin todennäköisyyksiä (ts. niistä tehdään osamäärä) voidaan hyödyntää koulumatematiikasta tuttua supistusmenetelmää, jolloin vertailuoperaatiossa laskennallisesti hankalin osa supistuu pois.

Bayesilaisessa mallissa pyritään selviytymään laskenta- tai päättelytehtävästä epätäydellisen tiedon varassa. Menetelmän vahvuutena on, että hyviä ja totuudenmukaisia tuloksia voidaan saada paljon pienemmän tietomäärän varassa kuin vahvasti sääntöpohjaisessa laskennassa. Samasta syystä se on laskennallisen tilavaatimuksen suhteen neuroverkkoa edullisempi. Neuroverkko vaatii eksponentiaalisen tilan kun taas Bayes-verkko kykenee toimimaan huomattavasti (kertaluokkia) pienemmillä tilavaatimuksilla. Siksi Bayes-laskennalla voidaan käsitellä huomattavan paljon suurempia datamääriä eli syötteitä ja tulosteita kuin neuroverkoilla.

Bayes-verkon ongelmaksi voidaan luokitella se, että ajan suhteen se on NP-täydellinen. NP-täydelliset tapaukset kuuluvat ongelmiin, jotka ovat ratkeavia, mutta joiden kaikki tunnetut ratkaisut vaativat tehtävän kokoon nähden eksponentiaalisen ajan tai tilan. Ongelmaa havainnollistaa taulukko 2, joka kuvaa mallien lukumäärän approksimaation suhteessa muuttujien lukumäärään.

Muuttujien lkm (n)	Mallien määrä ($n^{n*(n-1)/2}$)
1	1
2	2
3	8
4	64
5	1024
6	32768
7	2097152
8	268435456
9	68719476736
10	35184372088832
11	36028797018963968
12	73786976294838206464
13	302231454903657293676544
14	2475880078570760549798248448
15	40564819207303340847894502572032
16	1329227995784915872903807060280344576
17	87112285931760246646623899502532662132736
18	11417981541647679048466287755595961091061972992
19	2993155353253689176481146537402947624255349848014848
20	1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224

Taulukko 2. Mallien lukumäärä suhteessa muuttujien lukumäärään [Bco00].

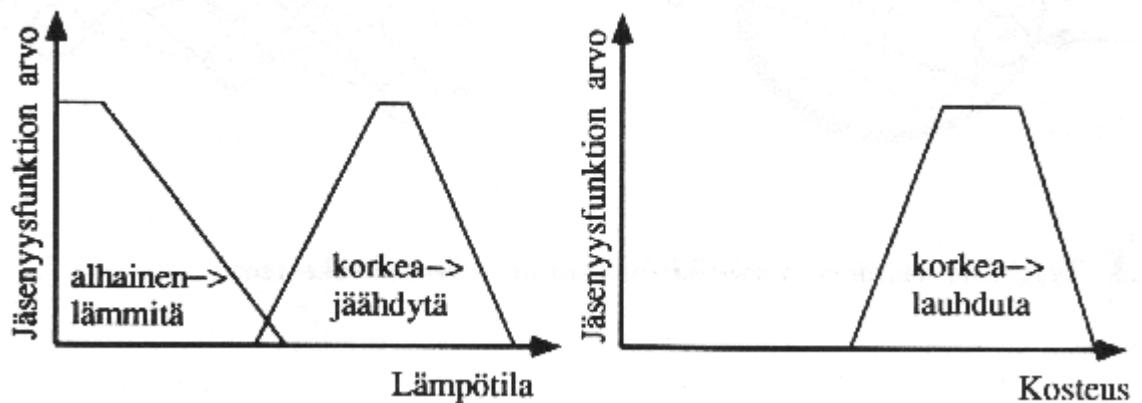
Jos järjestelmässä on muuttujia 13 kappaletta ja yhden vertailun tekemiseen menee koneella yksi sekunnin tuhannesosa, kuluu kaikkien mallien vertailemiseen lähes 10 000 miljardia vuotta eli noin 650 kertaa maailmankaikkeuden elinikä. Täten ongelma ei ole laskennallisesti ratkaistavissa, sillä vaikka tietokoneiden nopeutta tuhatkertaistettaisiin niin silti ratkaisuun kuluisi noin kymmenen miljardia vuotta. Tästä syystä suurten muuttujamäärien suhteen täytyy käyttää jonkinlaista heuristiikkaa käsiteltävien mallien lukumäärän pienentämiseksi kuten esimerkiksi mäkihiipeilyä (*hill-climbing*), simuloitua jäädytystä (*simulated annealing*) tai mallien ryhmittelyä samankaltaisuuksien perusteella. NP-täydellisyyden vuoksi Bayes-laskennassa, kuten monessa muussakin tietojenkäsittelytieteen ongelmassa, on mahdotonta löytää todistettavasti paras ratkaisu. Sillä voidaan kuitenkin löytää monta hyvää ratkaisua ja valita niistä paras (joka tosin saattaa olla paras mutta sitä ei voida tietää).

4.7 Sumeat järjestelmät

TEKESin raportissa [Neu94] kerrotaan, että sumea logiikka on kehitetty päätöksenteon apuvälineeksi sellaisissa tilanteissa, joissa käsiteltävä tieto ei ole tarkkaan tunnettua. Puhdas sumea logiikka kattaa vain osan sumeutta hyödyntävästä tietojenkäsittelystä, joten logiikan sijaan on parempi puhua *sumeista järjestelmistä*. Niitä sovelletaan eniten säätötekniikassa ja asiantuntijajärjestelmissä.

Toisin kuin perinteisessä logiikassa, sumean logiikan järjestelmät rakennetaan joukosta sumeita sääntöjä, joiden totuusarvot skaalataan lukuina yhden (tosi) ja nollan (epätosi) välillä. Usea samanaikaisesti voimassa oleva ja samaa johtopäätöstä edustava epämääräinen sääntö voi tehdä epävarman päätöksen varmemmaksi. Siten sääntöjen yhteisvaikutus määrää lopullisen vastauksen.

Sumeita lähestymistapoja on useita, mutta viime vuosina suosituimmaksi on tullut numeeristen päätöksen vahvuutta kuvaavien *jäsennysfunktioiden* käyttö.



Kuva 11. Sumeassa ohjauksessa käytettäviä jäsennysfunktioita [Neu94].

Sumeassa ohjauksessa käytetään usein kuvan 11 kaltaisia päätös- tai jäsennysfunktioita, joissa vastaus on jatkuva-arvoinen luku, joka kertoo päätöksen totuusarvon. Kuva voisi edustaa ilmastointilaitteen ohjausta, missä mitatut ilman kosteus ja lämpötila pyritään pitämään oikeissa rajoissa.

Sumean ohjauksen yhteydet esimerkiksi neurolaskentaan ovat ilmeiset, sillä sumean säännön antama vastaus voisi yhtä hyvin olla neuronin laskema arvo syötteistään. Neurolaskentaa voidaan käyttää sumeiden sääntöjen virittämiseen reaali maailman esimerkkien pohjalta.

4.8 Älykkäät ohjelmistoagentit

Älykäs agentti on itsenäinen ohjelma, joka voi kontrolloida omaa päätöksentekoaan ja käyttäytymistään tietyssä toimintaympäristössä. Agentti on yleensä ohjelmoitu toteuttamaan tiettyä tarkasti määriteltyä tavoitetta. Useinkaan agentti ei toimi yksinään vaan

ohjelman älykkyys on toteutettu useiden agenttien avulla, joilla jokaisella on oma tehtävänsä mutta toimintansa helpottamiseksi niillä on kyky kommunikoida keskenään.

Agentit voidaan jakaa toiminnallisuutensa eli tehtävänsä mukaan seitsemään eri luokkaan. *Yhteistyöagentit* tekevät yhteistyötä järjestelmän muiden agenttien kanssa. *Käyttöliittymäagentit* tarjoavat apua järjestelmän käyttäjälle ja *liikkuvat agentit* toimivat aktiivisesti tietoverkossa (erityisesti WWW:ssä) etsien verkosta tietoa. Ne toimivat yhteistyössä erilaisten palvelimien kanssa ja välittävät löytämänsä tiedot *tietoagenteille*, jotka vuorostaan keskittyvät tiedon järjestämiseen ja luokitteluun. Lisäksi on olemassa *ympäristön toimintaan reagoivia agentteja*, jotka tarkkailevat jatkuvasti ympäristöään ja tarvittaessa reagoivat nopeasti. Ne voivat toimia myös aktiivisina, jolloin niillä on kyky tehdä aloitteita tietyissä tilanteissa. *Hybridiagenteiksi* kutsutaan sellaisia agentteja, jotka sisältävät vähintään kaksi edellä esiteltujen agenttityyppien ominaisuuksista ja *heterogeeniset agentit* muodostavat ryhmän sellaisia agentteja, jotka hoitavat vähintään kolme eri agenttityypin tehtäviä. [Nwa96]

Älykkään agentin tulee olla *itsenäinen* kokonaisuus eli sen tulee kyetä toimimaan autonomisesti ilman ulkoista ohjausta. Lisäksi sillä tulee olla *kyky kommunikoida* käyttäjän tai muiden olioiden kanssa. Kolmanneksi älykkäällä agentilla täytyy olla kyky tarkkailla toimintaympäristöään ja reagoida erilaisiin tapahtumiin ja ympäristön muutoksiin (*reagointikyky*). Neljäntenä älykkyuden ehtona on *oppimiskyky*, jonka ansiosta agentti voi kehittää omaa tietämystään ja käyttäytymistään toimintaympäristössä tapahtuvien muutosten mukaisesti.

Agenttien toimintaa voidaan helpottaa sijoittamalla oppimisympäristöön metadatan, joka kuvaa oppimisympäristössä olevan materiaalin laatua ja luonnetta. Opiskelumateriaali voidaan jakaa pieniin osiin eli *oppimisolioihin*, joiden sisältöä, vaikeusastetta ja riippuvuussuhteita suhteessa muuhun materiaaliin kuvataan erilaisin menetelmin (mm. XML, HTML-kahvat eli "tägit"). Tällaisen kuvailevan tiedon avulla agentit voivat etsiä kullekin profiloituneelle opiskelijalle juuri hänelle sopivaa opiskelumateriaalia mielenkiinnon, päämäärän ja toivotun vaatimustason mukaisesti. Teknisesti kuvailevan metadatan sisällyttäminen ei ole mikään ongelma vaan menetelmän haaste on metadatan määrittelyssä ja ominaisuuksien standardisoidun esitystavan löytämisessä. [Suh00]

Laskennallisesti agentit voivat hyödyntää aiemmissä luvuissa mainittuja älykkään laskennan menetelmiä kuten neuroverkkoja, Bayes-laskentaa tai sääntöihin perustuvaa päättelyä.

4.9 Monivalintatehtävän tuloksen laskeminen

Edellä esitetettyjen heurististen optimointimenetelmien lisäksi voidaan verkko-oppimisympäristössä hyödyntää huomattavasti yksinkertaisempaa laskentaa. Useissa oppimisympäristöissä käytetään monivalintalomakkeita opiskelijoiden tarpeiden tai profiilien kartoittamiseksi sekä erityisesti erilaisissa arviointitehtävissä. Dynaamisten WWW-sivujen luontiin tarkoitetuilla ohjelmointikielillä ja menetelmillä (mm. cgi-bin, perl, asp ja php3) voidaan myös analysoida opiskelijan täyttämä lomake. Yleensä tässä vaiheessa

tarkistetaan valitut vaihtoehdot ja annetaan vastausten perusteella suoraviivaisesti pisteitä periaatteella yksi piste oikeasta vastauksesta ja yksi miinus piste väärästä vastauksesta.

Tietokoneella voidaan vastausten arviointiin käytettävää laskentaa monimutkaistaa vastaamaan paremmin todellista osaamista. Pisteytystä voidaan painottaa esimerkiksi antamalla enemmän pisteitä vastattaessa oikein vaikeaan kysymykseen ja vastaavasti vähemmän, kun kyseessä on helppo kysymys. Myös väärin vastaamisesta tai vastaamatta jättämisestä voidaan rangaista painotetusti: vaikeassa tehtävässä väärästä vastauksesta ei rangaista yhtä suurella pisteiden menetyksellä kuin helpossa tehtävässä. Erilaisia kaavoja voidaan myös hyödyntää: monivalintatehtävässä väärästä vastauksesta saa $1/(n+1)$ virhepistettä, jossa n on vaihtoehtojen määrä.

Monivalintatehtävässä voi olla myös useampia oikeita vastauksia. Tällöin arvaamisen mahdollisuus pienenee. Esimerkiksi jos kyseessä on viiden vaihtoehdon monivalintakysymys ja vaihtoehdoista vain yksi on oikein niin todennäköisyys arvata ainoa oikea ratkaisu oikein on $1/5$. Kun vaihtoehdoista onkin 2 oikeaa ja 3 väärää, niin todennäköisyys arvata molemmat oikein on enää $1/10$ (vastausmahdollisuuksia eli kombinaatioita on

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

kappaletta, missä n on kaikkien monivalinnan vaihtoehtojen lukumäärä ja k oikeiden vaihtoehtojen määrä). Oikeista vaihtoehdoista keskeisintä tai olennaisinta voidaan painottaa aiemmin esitetyllä tavalla.

Arvioinnissa on myös mahdollista kytkeä kaksi vastausta yhteen. Tällöin vastaaja saa pisteitä oikeasta vastauksesta vain jos hän on vastannut oikein kahteen eri kysymykseen. Tällöin todennäköisyys arvata molemmat oikein (edellisen esimerkin mukaisesti viiden vaihtoehdon tapauksessa) on $1/5 * 1/5 = 1/25$. Vielä vaikeammaksi arvaaminen käy, jos kytketään yhteen kaksi sellaista monivalintatehtävää, jossa useampi vaihtoehto on oikein: $1/10 * 1/10 = 1/100$, jos kyseessä on viiden vaihtoehdon kysymykset, joissa molemmissa 2 vaihtoehtoa on oikein.

Pisteytystä ei kannata aina tehdä mustavalkoisesti oikein/väärin, vaan myös osittain oikeista vastauksista voidaan antaa pisteitä. Voidaan esimerkiksi määritellä, että viimeisessä esimerkissä opiskelijalle annetaan 25% kokonaan oikean vastauksen pisteistä, jos hänellä on ollut molemmissa kohdissa 1 oikein ja 1 väärin. Laskentamenetelmiä ja painotuksia voi varioida sen mukaan, mitkä asiat koetaan vastauksissa keskeisiksi ja kuinka paljon väärin vastaamisesta halutaan rangaista.

5 ITSEARVIOINTIMENETELMIÄ VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖISSÄ

Valitettavan usein oppimisympäristön suunnittelu lähtee siitä, että kartoitetaan käytettävissä olevat välineet (keskusteluryhmät, sähköposti, testit ja kokeet, arviointilomakkeet ja niin edelleen) ja niistä sitten yritetään kasata jonkinlaista toimivaa järjestelmää. Pitäisi ensin miettiä, mitä halutaan oppia tai opettaa ja sitten pohtia, kuinka tekisi sen verkossa tai ilman verkkoa ja teknologiaa. Näin löydetään oppimisprosessin ydin ja tämän pohjalta voidaan ryhtyä rakentamaan järjestelmän teknistä ratkaisua. Suunnittelun joka vaiheessa tulee pystyä perustelevaan kunkin elementin tai toiminnon pedagoginen funktio ennen sen sijoittamista verkko-oppimisympäristöön.

Itsearviointi verkko-oppimisympäristössä tulee toteuttaa samalla tavalla kuten muutkin oppimisympäristön toiminnot. Tarkoitin tällä sitä, että ennen kuin rynnätään miettimään teknisiä ratkaisuja tai käyttöliittymiä, tulee perusteellisesti pohtia miten kyseessä oleva menetelmä tukee oppimista. Mitä itsearviointimoduulilla halutaan saada aikaiseksi? Kuka vastaa ja ohjaa itsearviointia oppimisympäristössä?

Harva pedagogisesti merkittävä menetelmä toimii täysin autonomisesti siten, että kukaan sen sisällyttää ympäristöön ja antaa opiskelijoiden käyttöön niin oppilaat oppivat. Itseohjautuvat ihmiset oppivat kyllä, mutta niin he oppisivat ilman koko oppimisympäristöäkin, jos vain motivaatiota on riittävästi. Tuleekin miettiä, kenelle ja miksi itsearviointia tarvitaan ja miten se kannattaisi toteuttaa. Tässä pohdinnassa tulee unohtaa käytettävät työkalut – voihan käydä niinkin, että oppimisprosessin kannalta olisikin hedelmällisintä käyttää jotain menetelmää, jota ei tarvitse tai voida toteuttaa verkkoympäristössä.

Suunnittelun järjestys tulee olla siis seuraava:

- (1) määritellään oppimistavoitteet ja sisältö (esim. työhön harjaannuttaminen, ryhmätyötaitojen kehittäminen, tiedon haun ja prosessoinnin oppiminen).
- (2) valitaan sopivat menetelmät tavoitteiden toteuttamiseksi (tutkiva oppiminen, ohjattu tai itsenäisesti opiskeltava verkkokurssi, ryhmätyön tekeminen tiimityöskentelyn oppimiseksi, luennot tai kirjallinen materiaali + tentti, harjoitustyö).
- (3) mietitään, minkälainen itsearviointi voi juuri tässä tapauksessa tukea oppimisprosessia: verrataanko opiskelijan aiempiin saavutuksiin tai työskentelytapoihin vai muiden opiskelijoiden toimintaan, mitä toimintoja arvioidaan (esim. vuoro-vaikutus, aktiivisuus). Samoin tulee miettiä, missä vaiheessa tai milloin itsearviointia suoritetaan, kuka ohjaa opiskelijaa itsearviointiprosessin aikana sekä kuka itsearvioinnista saatavia tietoja käyttää (ja mihin).
- (4) jos alustana olevan verkko-oppimisympäristön tekninen rakenne (erityisesti tietokanta) mahdollistaa, toteutetaan toimiviksi todetut itsearviointimenetelmät.

Ensin on määriteltävä oppimistavoitteet ja sisältö. Ilman sisältöä ei ole myöskään arviointityökaluja eikä -menetelmiä. Oppimistavoitteet vaikuttavat merkittävästi siihen, minkälaiset arviointivälineet ovat sopivia ja vievät oppimista eteenpäin. Yrityksmaailmassa ta-

pahtuvan koulutuksen tavoitteet ovat pääsääntöisesti hyvin yksityiskohtaisia ja liittyvät työhön harjaannuttamiseen, kun taas oppilaitosmaailmassa opiskelijan tulee oppia oppimaan, etsimään ja prosessoimaan tietoa sekä tuntea alansa laajalta alalta joskus pienimmistä yksityiskohdista välittämättä. Eri oppimistavoitteista johtuen niissä käytettävät oppimisprosessit ja siten itsearviointimenetelmäkään eivät voi olla samanlaisia.

5.1 Kuinka yhdistää teoria ja käytäntö

Oppimisympäristöjen suunnittelijoilla on käytössään aiemmissa luvuissa esiteltyjä oppimis- ja arviointiteorioita. Niiden pohjalta on jo kehitetty erilaisia itsearviointimenetelmiä, joiden tekninen toteuttaminen verkko-oppimisympäristöön ei ole nykyisin kovinkaan monimutkaista. On paljon hedelmällisempää keskittyä miettimään asiaa ympäristön sisällön kannalta, oppilaan tarpeiden ja toimintojen näkökulmasta.

Yleensä pedagogisen elementin reitti oppimisympäristöön on seuraava:

Kasvatustieteellinen teoria → menetelmä → tekninen toteutus

Kuitenkin teknologia mahdollistaa sellaisiakin menetelmiä, joita ei pelkän teorian pohjalta ehkä ole kyetty kuvittelemaan. Voikin olla niin, että tämän prosessin ajattelemisen päinvastaiseksi johtaa uusiin innovaatioihin:

Teknologia → Uusia menetelmiä → Uusia teorioita

Tämä menetelmä tosin johtaa eräänlaiseen hakuammuntaan, jossa onnistumisprosentti on melko pieni. Siksi on ehkä hedelmällisintä yhdistää nämä kaksi menetelmää ja pohtia itsearviointia yhtäaikaan sekä oppimisteorioiden että teknologia tarjoamien mahdollisuuksien näkökulmasta.

Teoria → Itsearviointi ← Teknologia

Eräs tapa luokitella itsearviointimenetelmiä perustuu niissä käytettäviin vuorovaikutussuhteisiin (taulukko 3). Ensinnäkin itsearviointia voi tapahtua opiskelijan ja ohjaajan tai opettajan välisen keskustelun tai dialogin välityksellä. Vaikka se tapahtuisikin oppimisympäristön välityksellä, niin tässä tapauksessa ympäristö ei osallistu lainkaan arviointiprosessiin ja sen menetelmiin vaan toimii ainoastaan tiedon välittäjänä eri osapuolten välillä.

Toiseen luokkaan kuuluvat menetelmät ovat sellaisia, joissa itsearviointia suoritetaan opiskelijan, ohjaajan (tutorin) sekä oppimisympäristön yhteistyönä. Ympäristö osallistuu itsearviointiprosessiin tarjoamalla pohdiskelun taustalle esim. tilastoja oppilaan ja muiden opiskelijoiden aktiivisuudesta sekä varsinaisia itsearviointivälineitä kuten portfoliotyökälyn, päiväkirjan, erilaisia testejä tai välineen henkilökohtaisen opintosuunnitelman tekemiseen.

Kolmannessa luokassa ovat sellaiset menetelmät, joissa ohjaajan panosta ei enää tarvita. Arviointia tehdään ympäristön ja opiskelijan välisen vuorovaikutuksen välityksellä, näiden

yhteistyönä. Ympäristö osallistuu arviointiin muutoinkin kuin vain tarjoamalla jonkin yksinkertaisen itsearviointivälineen. Esimerkiksi oppilaan täytettyä itsearviointilomakkeen järjestelmä osaa "vastauksen" laskettuaan myös ohjata opiskelijaa tarjoamalla uusia välineitä tai muokkaamalla opiskelijan näkymää oppimisympäristössä sijaitsevaan materiaaliin (profiloituminen, mukautuminen). Aiemmin mainittujen menetelmien lisäksi voidaan hyödyntää erilaisia simulaatioita ja strategiapelejä.

Neljännessä luokassa vuorovaikutusta ei enää ole lainkaan, sillä siinä oppimisympäristö tarjoaa ainoastaan virikkeitä ja tietoja opiskelijan toimista eli materiaalia itsearviointipohdiskeluun. Tällöin itsearviointimenetelmät ovat siis autonomisesti toimivia järjestelmiä, jotka hakevat tietonsa verkko-oppimisympäristön tietokannasta ja analysoimansa tiedon pohjalta suorittavat ennalta määrättyjä toimintoja kuten visualisointeja, vertailua tai vinkkien antamista. Tämän jälkeen se ei kuitenkaan odota opiskelijalta minkäänlaista palautetta eikä siten ohjaa opiskelijaa jatkotoimenpiteisiin.

Vuorovaikutuksen osapuolet	Vuorovaikutuksen sisältö
<i>Oppilas - ohjaaja</i>	Kehityskeskustelut ja dialogi. Vaikka vuorovaikutus tapahtuisikin oppimisympäristön välityksellä, ei ympäristö kuitenkaan osallistu siihen aktiivisesti.
<i>Oppilas - opettaja - ympäristö</i>	Kuten edellä, mutta ympäristö voi osallistua tähän kehottamalla muita osapuolia toimintaan ja osallistumalla arviointiprosessiin tarjoamalla esim. tilastotietoja ja visualisointeja. Keskustelun aihe ja ajankohta voivat olla ympäristön ehdottamia.
<i>Oppilas - ympäristö</i>	Kuten edellä, mutta ympäristön osuus on entistä aktiivisempi eikä opettajan panosta enää tarvita.
<i>Ei vuorovaikutusta</i>	Ympäristö generoi esim. tietokannasta tilastoja ja visualisointeja, joita opiskelija voi halutessaan käyttää itsearviointipohdiskelun materiaalina. Järjestelmä ei kuitenkaan odota opiskelijalta palautetta.

Taulukko 3. Itsearviointimenetelmien luokittelu vuorovaikutussuhteiden mukaan.

Tutkimusaiheen ja rajauksen puitteissa ei ole aihetta käsitellä ensimmäiseen luokkaan kuuluvia menetelmiä.

Ennen siirtymistä eri arviointimenetelmien yksityiskohtaiseen tutkimiseen on aihetta vielä kerran palauttaa mieleen, että usein työntekijät ovat "allergisia" arvioinnille ja osaamiskartoituksille. Kun palkkausjärjestelmät ovat tulos- ja suorituskeskeisiä tulee tästä helposti miellelyhtymä, että arviointi vaikuttaa palkkaan. Itsearvioijan on oltava jatkuvasti tietoinen siitä, mikä on arvioinnin tarkoitus ja että mihin arviointi vaikuttaa. Erityisen vaarallista on kytkeä arviointi palkkaukseen.

5.2 Menetelmät ilman suoraa vuorovaikutusta

Oppimisympäristössä voidaan kerätä tietoa opiskelijasta kahdella eri tavalla: tutkimalla hänen toimintansa jälkiä oppimisympäristön tietokannasta (passiivinen tiedonhankinta) tai antamalla opiskelijan itse kertoa toiminnastaan (esim. oppimispäiväkirja tai SWOT-menetelmä). Koska jälkimmäinen tapa vaatii kumminkin onnistuakseen opiskelijan ja opettajan välistä vuorovaikutusta tai muunlaista vahvaa ohjausta, sitä ei käsitellä tässä luvussa vaan luvussa 5.4.

Verkossa toimivasta oppimisympäristöstä saadaan kerättyä monipuolisesti tietoa opiskelijoiden toiminnasta hyväksikäyttämällä palvelimen keräämiä lokitietoja opiskelijoiden liikkeistä ja valinnoista. Tietojen pohjalta voidaan rakentaa tilastoja ja graafeja, joiden avulla on mahdollista arvioida opiskelijan aktiivisuutta, työmäärää ja toimintatapoja sekä tehdä vertailua opiskelijoiden välillä. Erilaisia tilastollisia tietoja syntyy passiivisesti ilman että kenenkään pitää sitä intentionaalisesti luoda tai hankkia - opiskelijan ei tarvitse täytellä lomakkeita vaan tarvittava data löytyy järjestelmän lokitiedoista ja tietokannasta.

Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida mm. opiskelijan aktiivisuutta, navigointitapoja, etenemisnopeutta ja -järjestystä sekä onnistumisia ja epäonnistumisia tutkimalla esimerkiksi lähetettyjen viestien määrää, viestien luonnetta (keskustelun aloitus, vastaus, yhteenveto, kysymys, kommentti), kirjautumisaikoja, kalenterimerkintöjä, portfolion laajuutta tai kokoa, osallistumisaktiivisuutta yhteisen dokumentin tekoon ja muita käyttäjän toiminnallisuutta kuvaavia tietoja. Eriyisen hyödyllisiä nämä lokitiedot ovat erilaisten käyttäjäprofiilien automaattisessa luonnissa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että määritellään erilaisia käyttäjäryhmiä, joita kuvataan aiemmin esitetyillä vektoreilla. Kun mallit on luotu voidaan kunkin käyttäjän henkilökohtaista vektoria verrata näihin malleihin (laskemalla vektorien välisiä etäisyyksiä ja hajontoja) ja päätellä käyttäjän kuuluvan tietyillä todennäköisyyksillä kuhunkin ryhmään. Vastaukset eivät ole siis absoluuttisia vaan lukuarvoja väliltä 0.0-1.0.

Opiskelujakson lopussa voidaan verrata opiskelijan arvosanaa tai muuta menestymistä hänen lähettämiensä viestien määrään tai muuhun aktiivisuuteen. Jos tilastojen perusteella voidaan päätellä, että näiden välillä on korrelaatiota, voidaan tulevia opiskelijoita ohjata aktiivisuuteen vaikkapa "ennustamalla" heidän arvosanansa tai muu menestymisensä. Ennustusten laskennassa voidaan hyödyntää faktorianalyysia, sääntöihin perustuva päättelyä, geneettisiä algoritmeja tai bayesilaista mallinnusta. Järjestelmä voi myös huomauttaa ohelmistoagentin avulla opiskelijalle tämän passiivisuudesta, jos viestien määrä merkittävästi alittaa keskiarvon tai ennalta määrätyt minimirajat. Eräässä Jyväskylässä toteutetussa verkkokurssissa täytyi opiskelijan joka viikko lähettää 7 viestiä läpäistäkseen kurssin. Ongelmaksi nousee tällöin, ettei viestien laatua mitenkään huomioida. Perusteellinen, paljon pohdintaa sisältävä viesti lasketaan samanarvoiseksi kuin yhden rivin tervehdys tai "olen samaa mieltä" -viesti.

Viestien määrän lisäksi voidaan tutkia opiskelijoiden työskentelyaikoja. Sivuilla vietettyä aikaa voidaan verrata arvosanaan, tehtyihin tehtäviin, lähetettyjen viestien määrään tai

muiden opiskelijoiden aikoihin. Myös sivu- tai aihekohtaisia aikoja voidaan tarkkailla ja siten päätellä, mitkä asiat ovat todennäköisesti olleet opiskelijalle hankalia ja työteliäitä.

Tiedot voidaan esittää sofistikoituneesti erilaisina graafeina, jakaumina ja muina visuaalisina keinoina. Keskustelufoorumissa voidaan käyttäjän itse lähettämät viestit näyttää eri värillä, jolloin helposti voi nähdä lähettämiensä viestien määrän suhteessa kaikkiin viesteihin sekä niiden sijainnin. Edistymistä voidaan visualisoida graafisesti, jolloin pidemmällä aikavälillä tapahtunutta opiskelua voi analysoida opintojakson päätteeksi ja arvioida ajankäyttönsä ja opiskelunsa tehokkuutta. Voidaan myös verrata opiskelijan arvoja koko opiskelijajoukon keskiarvoihin, minimi- ja maksimiarvoihin tai muihin kiinnostaviin tunnuslukuihin. Näin opiskelija saa tietoa siitä, kuinka muut oikein opiskelevat ja pystyy suhteuttamaan omat työskentelytapansa, ahkeruutensa ja tuloksellisuutensa muihin (esim. työskentelymäärä suhteessa etenemisnopeuteen, testituloksiin tai arvosanoihin).

Vaikka vertailua muihin opiskelijoihin ei suoranaisesti suositella, on näiden menetelmien hyväksikäyttö perusteltua metakognitiivisten taitojen kehittämiseksi sekä oman työskentelyn objektiiviseen tarkkailuun. Nämä kun ovat ehtoja itsearviointitaitojen kehittymiselle ja arvioinnin onnistumiselle. Jos ympäristöstä löytyy tietoa opiskelijan aikaisemmista opinnoista ja toimintatavoista, voidaan vertailua tehdä myös opiskelijan aiempiin suorituksiin. Joidenkin oppiaineiden kohdalla on mahdollista jopa ennustaa opiskelijan arvosana tietyllä kurssilla hyödyntämällä tietokannasta löytyviä aiempien kurssien arvosanoja sekä muiden opiskelijoiden suoritusarvosanoja ja laskemalla todennäköisyyksiä Bayes-mallin avulla. Tässä kannattaa tosin käyttää harkintaa, sillä joitakin opiskelijoita huonon arvosanan ennuste voi masentaa ja passivoida, eikä hyvänkään arvosanan ennustaminen välttämättä kannusta tehokkaaseen työskentelyyn.

Edellä mainittuja tietoja voidaan antaa myös kurssipalautteen yhteydessä. Tällöin omien arvosanojen ja etätehtävien palautteen lisäksi opiskelijalle toimitetaan keskiarvot ja muut tilastolliset tunnusluvut sekä samassa yhteydessä kaikille opiskelijoille yleispalaute kokonaisuudesta.

Oppilaan toimintaa ja toimintatapoja kuvaavat menetelmät eivät sinällään ole itsearviointivälineitä, mutta ohjastusti ja sopivien kysymysten tai muiden herätteiden kanssa toimitettuina osa opiskelijoista voi havahtua tarkkailemaan omia toimintamenetelmiään objektiivisemmin. Lisäksi vertailumenetelmät tuovat muiden opiskelijoiden läsnäolon konkreettisemmin esille eikä opiskelija siten koe työskentelyään välttämättä yhtä yksinäiseksi. Motivaation ja viihtyvyyden kannalta tämä on merkityksellistä. Tulee kuitenkin muistaa, että kilpailu ja tiukka kykyryhmittely voivat lamaannuttaa monia opiskelijoita [UuA00], joten näitä menetelmiä tulee käyttää hyvin harkitusti. Opiskelijan motivaatioon ja itsearviointiin voidaan vaikuttaa myös lähettämällä hänelle palautetta runsaan aktiivisuuden laukaisemana (esimerkiksi kiitos- tai kannustuskirje). Tällainen palaute kannustaa aktiivisuuteen ja tekee verkko-opiskelusta mielekkäämpää.

5.3 Oppimisympäristön ja opiskelijan väliseen vuorovaikutukseen perustuvat menetelmät

Kun edellä mainittuihin menetelmiin yhdistetään vuorovaikutteisia elementtejä pedagogisesti mielekkäällä tavalla saavutetaan itsearvioinnissa monimuotoisempia ja syvällisempiä ratkaisuja ja järjestelmään voidaan lisätä enemmän älykkyyttä ja opiskelijan ohjausta. Käytettävästä itsearviointimenetelmästä riippumatta prosessi on seuraava:

1. tiedon keruu
2. tiedon käsittely
3. reflektio, palaute

Tiedon keruu voidaan toteuttaa lomakkeilla, piirtämällä käsittekarttoja, portfolion tai päiväkirjan välityksellä tai haluttu data voidaan hankkia passiivisesti tietokannasta frekvenssien ja muiden tilastollisten tunnuslukujen avulla. Näistä menetelmistä erilaisten käsitteellisten diagrammien, kaavioiden, käsitteellisten ja semanttisten karttojen ja muiden graafisten menetelmien käyttö vaatii eniten työtä, mutta niiden avulla on saatavissa helpommin kokonais käsitys omasta ja toisten ajattelusta [Åhl90].

Tietojen käsittelyssä voidaan käyttää edellä mainittuja laskennallisia menetelmiä luokitusten ja ennusteiden muodostamiseksi. Tämä vaatii kuitenkin usein opiskelijoiden profiilien ja oppimisprosessien tuntemista, joka saavutetaan keräämällä tietoa opiskelijoiden toiminnoista pidemmällä ajanjaksolla ja tämän jälkeen analysoimalla materiaalia tilastotieteellisin ja muiden laskennallisin menetelmin. Joissain tapauksissa on hyödyllistä verrata esim. itsearviointilomakkeen tuloksia oppimisympäristön tietokannasta luotuihin tietoihin. Näin voidaan saada näkyviin opiskelijan oman näkemyksen ja "todellinen" toiminnan välisistä eroista.

Eriyistä painoarvoa on annettava kolmannelle vaiheelle eli palautteen antamiselle. Se voidaan antaa tekstimuodossa tai graafisesti. Sen tarkoitus on toimia dialogin, kysymysten tai ajatusten herättäjänä. Palaute voidaan antaa tiedon keruun jälkeen tai jos kyseessä on esimerkiksi tietokannasta generoitu analyysi, voidaan palaute lähettää opiskelijalle sähköpostina. Samalla oppimisympäristön käsite laajenee varsinaisen WWW-palvelun ulkopuolelle.

Joissain tapauksissa voi olla hyvin hedelmällistä suorittaa arviointia useassa eri vaiheessa. Sitä voidaan tehdä esimerkiksi ensin yksin ilman vertailua muihin ja tämän jälkeen suorittaa toinen arviointi suhteessa muihin. Tämän kaltaisessa vaiheittaisessa arvioinnissa voi selvittää omat asenteet omaa osaamista ja oppimista kohtaan kuten niissä tapauksissa, joissa opiskelija yli- tai aliarvioi itseään. Vaiheittaista tai versioivaa arviointia voidaan tehdä myös siten, että ensimmäisessä vaiheessa itsearviointi tehdään tavallaan julkisesti ja jotain tiettyä tarkoitusta varten niin että ainakin opettaja tai ohjaaja voi lukea arvioinnin tuotokset. Tämän jälkeen opiskelija voi tehdä oman version arvioinnista täysin itseään varten. Näin voidaan estää luvussa 3.6.4 esitetyt sosiaalisten suhteiden ja pelien aiheuttamista vääristymät. Olisi erittäin antoisaa, jos opiskelija voisi vertailla näitä kahta eri itsearviointia ympäristön tarjoamien apuvälineiden avulla ja nähdä mahdollisesti ero

oman julkisen minän ja yksityisen minän välillä (esimerkiksi liika vaatimattomuus, itsensä vähättely, mitä häpeää tai ujostelee sanoa itsestään).

5.3.1 TESTIT, KYSELYT, LOMAKKEET

Erilaisten testien, kyselyiden ja lomakkeiden tarkoituksena on tässä yhteydessä kartoittaa opiskelijan tietoja, taitoja, metakognitiivisia kykyjä sekä hänen persoonallisuuttaan, asenteitaan ja opiskelumenetelmiään. Taustateorioina voidaan käyttää useita eri oppimistapoja ja -tyylejä, opiskelijan ilmaisu- tai lahjakkuustyyppisiä tai oppimisorientaatioita luokittelevia teorioita (ks. liitteet 1-6).

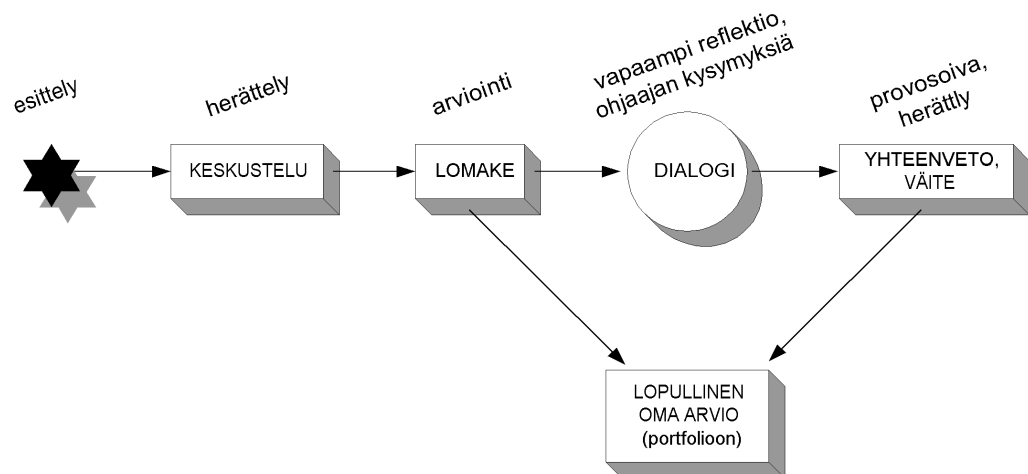
Menetelmässä voidaan ottaa tarkasteluun jokin luokittelumalli, jossa esimerkiksi kategorisoidaan erilaisia lahjakkuuden tyyppisiä tai eri oppimistyyliä tai -orientaatioita. Jokaista luokkaa varten muodostetaan muutamia kysymyksiä tai esimerkkejä, joihin opiskelija vastaa yleensä lomakkeen muodossa. Vastausten pohjalta voidaan väittää minkälainen opiskelija on tai ohjata häntä sopivien opiskelumenetelmien tai -materiaalien etsimisessä. Lisäksi näiden kyselyiden ja testien avulla voidaan havainnollistaa opiskelijalle hänen asenteitaan tai luonnettaan sekä kykyä analysoida omaa osaamistaan ja oppimisprosessiaan (ts. metakognitiivisia kykyjä).

Kaikissa testeissä on tärkeää tuoda selkeästi ja ymmärrettävästi ilmi se, mihin kullakin testillä pyritään. Ei siis riitä, että kerrotaan kyseessä olevan esimerkiksi oppimisorientaation etsintä tai osaamiskartoitus, sillä nämä termit eivät riittävän selkeitä tai yksiselitteisiä kaikille opiskelijoille. Sekä lasten että aikuisten on tärkeää tietää mistä puhutaan, sillä opiskelija menee helposti "lukkoon" jos hän ei tiedä tarkalleen mitä kyseessä oleva käsite tarkoittaa. Siksi ennen lomakkeen täyttämistä opiskelijat tulee johdattaa aiheeseen ja tarjota heille mahdollisuus keskustella aiheesta etukäteen.

On myös tärkeää, ettei pitkiä ja monikohtaisia lomakkeita tarvitsisi täyttää kerralla. Yleisesti on huomattu, että mitä pidempiä kysymyslomakkeita käytetään sitä vähemmän käyttäjät niihin vastaavat. Muutaman kymmenen kysymyksen jälkeen vastaajat väsyvät ja joko arpoivat loput vastaukset satunnaisesti tai lopettavat lomakkeen täyttämisen kesken. Lomakkeiden monivalintojen vähentämiseksi voidaan hyödyntää faktorianalyysiin perustuvaa luokittelua tai bayesilaista laskentaa. Hyvin analysoidulla pohja-aineistoilla voidaan kysymysten määrää vähentää esimerkiksi kahdestakymmenestä noin 5-7 kysymykseen.

Menetelmä jää hyvin pintapuoliseksi ellei siihen liitetä reflektointia. Lomakkeesta saatua tulosta täytyy prosessoida, tulkita ja analysoida. Olisi suotavaa, jos tässä vaiheessa opiskelijalla olisi käytössään asiantuntija-apua (opettaja, tutor) tai vähintäänkin mahdollisuus keskustella aiheesta muiden opiskelijoiden kanssa. Vasta tämän jälkeen tehdään itsearviointia yhteenveto ja loppupäätelmät, jotka voidaan tallentaa esim. opiskelijan henkilökohtaisille sivuille oppimisympäristössä tai vaikkapa portfolioon.

Pedagogisesti mielekkääseen tulokseen päästään suunnittelemalla koko prosessi seuraavan kaavion mukaisesti:



Kuva 12. Lomakkeeseen perustuvan itsearviointiprosessin kuvaus.

Edellä mainittuja kategoria-malleja voidaan käyttää myös muuhun stimuloivaan, ohjataan kyselyyn. Wagele on esimerkiksi jaotellut oppijat persoonallisuuden piirteiden mukaan yhdeksään eri ryhmään (ks. taulukko 4 sivulla 60). Tätä voidaan käyttää pohjana, kun opiskelijan tulee arvioida, kuinka paljon hän edustaa tai muistuttaa kutakin persoonallisuustyyppiä. Tämän jälkeen ohjelma voi kysyä hyvin laadittujen kysymysten avulla, että onko asia todellakin niin kuin käyttäjä väittää vai olisiko kuitenkin kyseessä enemmänkin hänen toiveensa kuin todellinen tilansa.

Laskennallisesti näissä menetelmissä riittää faktorianalyysiin perustuva vektorilaskentamalli (luku 4.2) tai joissain tapauksissa jopa monivalintatehtävän tuloksen laskentamalli (luku 4.9). Jatkotoimenpiteiden toteuttamiseksi voidaan hyödyntää myös älykkäitä agentteja ja oppimissisältöihin liitettyä metadataa, jolloin testin perusteella voidaan ohjata opiskelijaa tarvittavan opiskelumateriaalin pariin. Menetelmän hyödyllisyyttä voidaan vielä syventää, jos dialogi- ja yhteenvetovaiheessa opiskelija saa opettajalta tai tutorilta tukea ja kommentointia.

Teknisesti testien toteuttaminen on hyvin yksinkertaista; niiden haasteellisuus liittyy selkeiden ja hyvin tarkasteltavaa ominaisuutta mittaavien kysymysten tekemiseen. Lisäksi tulosten perusteella tapahtuvan vuorovaikutuksen toteuttaminen on haasteellista, sillä se edellyttää opiskelumateriaalin ja opiskelijan yhteensovittamista laskennallisilla keinoilla.

Seuraavaksi esitellään 6 esimerkkiä lomakkeisiin ja testeihin perustuvista itsearviointimenetelmistä.

Millainen olen oppijana? Mikä on oppimisstrategiani?

Testeillä voidaan kartoittaa opiskelijan luonnetta oppijana. Opiskelijalle tarjotaan lista tai lajitelmä esimerkkejä ja malleja aiheesta ja näiden mallien pohjalta opiskelijan tulee arvioida, minkälainen hän on, mikä malli tai mitkä mallit kuvaavat hänen käyttäytymistään tai asennoitumistaan kaikista parhaiten. Voidaan myös kartoittaa sitä, minkälainen opiskelija haluaisi olla (ts. päämäärä, toive).

Koska eri opiskelijoilla on erilaiset tavat ottaa vastaan tietoa, ei ole hyvä ratkaisu käyttää vain tekstiä esimerkkien esittämisessä. Mallien tulisi olla monimuotoisia, ajatuksia herättäviä ja mukaansa tempaavia mutta samalla sisällöllisesti järkeviä. Esimerkiksi videoleike näytelmästä tai elokuvasta, kuva tai sarjakuva äänen varaan rakennetun tarinan kanssa toimii verkkoympäristössä todennäköisesti huomattavasti tehokkaammin, innostavammin ja motivoivammin kuin pelkkä teksti, varsinkin jos asian ilmaisemiseen tekstinä menisi paljon tilaa.

Lähtökohtana tässä arvioinnissa voidaan käyttää kasvatustieteen ja oppimispsykologian teorioista löytyviä kategoria-ajattelumalleja. Opiskelijoita voidaan ryhmitellä heidän *oppimistapojensa*, *oppimistaitojensa* tai *oppimistyylinsä* perusteella. Muun muassa Gagné on esittänyt jo vuonna 1965 kahdeksan eri oppimisen tasoa [Gag65, liite 1]. Vielä mielenkiintoisempi ja käyttökelpoisempi rakenne löytyy Kolbin luokittelusta, jossa opiskelijat jaetaan neljään eri ryhmään riippuen siitä, kuinka he muodostavat käsitteitä (abstrakti vs. konkreettinen kokemus) sekä millä tavalla he hankkivat tietoa (aktiivinen kokeilu vs. harkitseva tarkkailu). Liitteessä 2 on esitelty tämä luokittelu tarkemmin. Myös erilaisia *oppimisorientaatioita* on määritelty. Tällä tarkoitetaan opiskelijan suhtautumista ja asennoitumista opiskeluun. Salonen, Lehtinen ja Olkinuora [SLO98] jakavat oppilaat orientaatioperustan mukaan kolmeen ryhmään: (1) tehtäväorientoituneet oppilaat, (2) sosiaalisen riippuvuusorientaation omaavat oppilaat ja (3) minädefensiiviset oppilaat. Oppijoita voidaan jaotella myös *persoonallisuuden piirteiden* perusteella, esimerkiksi taulukon 4 mukaisesti.

perfektionisti	haluaa tehdä oikein
auttaja	toivoo, että hänestä pidetään
menestyjä	haluaa suoriutua hyvin
romantikko	keskittyy tunteisiin, kärsimykseen ja kauneuteen
tarkkailija	on tiedonhaluinen ja haluaa ymmärtää kaiken
kyselijä	etsii turvallisuutta
seikkailija	hakee uusia ja hauskoja asioita
itsevarma	on voimakas ja tarmokas
sovittelija	haluaa olla tyytyväinen ja välttää riitoja

Taulukko 4. Persoonallisuuden piirteisiin perustuva jaottelumalli [Wag97].

Lisäksi voidaan kartoittaa opiskelijan *tiedonhankintavalmiuksia*. Uusitalo ja Atjonen esittävät, että näitä myös oppimistaidoiksi nimettyjä taitoja on ainakin kolmenlaisia: (1) opiskelutaidot, (2) ongelmanratkaisutaidot sekä (3) myönteinen asennoituminen uuden oppimista kohtaan [UuA00]. Itsearviointilomakkeella voidaan kartoittaa yksittäisen opiskelijan vahvuuksia ja heikkouksia kullakin osa-alueella ja tarvittaessa ohjata opiskelijaa kehittämään taitojaan jos niistä löytyy puutteita.

Kaikkia edellä mainittuja luokituksia (mukaan lukien liitteet 1-6) voidaan käyttää apuna, kun pyritään kartoittamaan opiskelijan oppimiseen liittyviä rakenteita sekä antamaan opiskelijalle virikkeitä itsearviointiajattelun kehittämiseksi ja oman toiminnan analysoimiseksi. Käsittelemällä ja analysoimalla tarkemmin oppimistyylejä saatamme päästä myös lähemmäksi oppimisvaikeuksia ja oppimisen esteitä [Vuo00a]. Tämä taas mahdollistaisi sen, ettei opiskelussa huomio kiinnity ensi sijassa siihen, että oppilas on hyvä tai huono. Huomattavasti tärkeämpää ja tuloksellisempaa on miettiä, mitkä oppimisen taidot oppilas hallitsee ja mihin taitoihin hänen tulisi panostaa sekä mitä taitoja hyväksi käyttäen hän voi saavuttaa hyviä tuloksia.

Näiden menetelmien ongelmana on, että hyvän materiaalin löytämiseen ja varsinkin tekemiseen menee paljon aikaa. Videokuvan tekeminen on kallista, varsinkin jos siihen tarvitaan näyttelijöitä ja kuvausstudio. Käytännön toteutukset saattavat olla paljon alkuperäistä ideaa ja teoriaa huonompia.

Oppiainekohtainen oman osaamisen arviointi

Tätä menetelmää on usein käytetty opiskelijan alkutason määrittämiseksi. Tällöin opiskeluperiodin alussa on itsearviointi- tai alkutesti, jonka tulosten pohjalta opiskelijalle annetaan tietyt materiaalit. Voidaan toimia myös niin, että opiskelijat jaetaan testin perusteella ryhmiin ja joka ryhmälle annetaan oma opiskeluympäristö. Tämä ei kuitenkaan auta opiskelijaa itsearviointimenetelmien kehittämisessä juuri lainkaan.

Omaa osaamista ja sen arviointia voitaisiin kartoittaa paremmin useampivaiheisilla menetelmillä. Jos opetusjaksoon sisältyy oppimista mittaava summatiivinen koe niin ennen tätä koetta opiskelija voi itse arvioida omaa osaamistaan. Tämän hän voi tehdä "ennustamalla" tulevan kokeen arvosanan tai sitten arviointi tehdään lomakkeen tai esimerkkikysymysten pohjalta. Arviointi voidaan myös tehdä heti kokeen jälkeen ennen tulosten antamista. Jos todellisen koetuloksen ja opiskelijan arvion välillä on eroa, voidaan kysyä, miksi oma arvio heitti ja heittääkö se aina. Kokeeko opiskelija työskennelleensä tarpeeksi ansaitakseen saavuttamansa arvosanan? Vai onko arvosana liian alhainen suhteessa tehtyyn työmäärään?

Lähelle osuvista arvauksista opiskelijalle voidaan antaa bonuspisteitä, joita opintojakson lopussa verrataan muiden opiskelijoiden pisteisiin. Omat arvioinnit voidaan myös tallentaa tietokantaan ja visualisoida arvioiden ja todellisten koetulosten välisiä eroja pidemmältä aikajaksolta ts. onko kehitystä tapahtunut ja jos on niin mihin suuntaan. Tulokset voidaan myös liittää opiskelijan portfolioon, jos sellainen oppimisympäristöstä löytyy.

Työelämän osaamiskartoitus

Tämä työelämässä yksilön osaamista ja kykyjä mittaava menetelmä on suhteellisen uusi eikä se ole ollut aina hyvin toimiva. Joskus on käynyt niin että osaamiskartoituksen suunnittelee tietyn erityisalan asiantuntija yksinään (ekonomi, insinööri, työpsykologi) ja tällöin kartoituksesta voi tulla liian tarkoituksenhakuinen. Kartoituksen kohde näkee tällöin selvästi, mihin kartoituksella pyritään eikä tuloksista tule henkilökohtaisen oppimisen

kannalta luotettavia. Vahvasti teknisestä näkökulmasta toteutetut järjestelmät ovat "ki-vannäköisiä softia", joilla on helppo syöttää lukuja, mutta jotka eivät välttämättä tue itsearviointia. Liian psykologiset kartoitukset koetaan helposti omaa ammattipätevyyttä mittaavina testeinä, joilla arvioidaan kunkin työntekijän tehokkuutta ja jopa tulevaisuutta yrityksen palveluksessa. Tämä aiheuttaa tulosten vääristymiä, sillä tällöin työntekijä ei tee kartoitusta itseään vaan työnantajaansa varten.

Kaupallisiakin osaamiskartoitustuotteita löytyy, mutta ne ovat suhteellisen hintavia. CoreCompass ei ole matemaattiselta tai tietotekniseltä toteutukseltaan kovin monimutkainen mutta selkeä ja keskittyy oleelliseen. IBM:n organisaation henkilöstön kehittämisen ja koulutuksen tueksi tehty osaamiskartoitusjärjestelmä Kompetenssi maksaa yli 100.000 markkaa. Kovin pieniin yrityksiin näitä ei siis voida hankkia.

Työpaikalla tehtävä osaamiskartoitus voi kasvaa hyvin laajamittaiseksi, sillä tämän yhteydessä tulee selvittää, mitä koko organisaatiossa tehdään ja mitä pitäisi tehdä. Suurista virastoista voi löytyä päällekkäisyyksiä ja hyvin poikkeavia työskentelymenetelmiä. Osaamiskartoituksen yhteydessä tulee väkisinikin määriteltyä mittarit ja työskentelytavat; toisiaan muistuttavat työtehtävät paljastuvat ja työntekijät voivat vaihtaa mielipiteitä ja sopia yhteisistä metodeista. Kartoitus voi siten synnyttää paljon keskustelua työskentelymenetelmistä ja työorganisaation rakenteesta.

Opintojaksopalaute, moduulien jälkeiset testit ja MURDER-metastrategia

Myös opintojaksopalaute on osa itsearviointia. Laajan lomakkeen kehittäminen ei ole mielekäästä, sillä WWW-käyttäjät eivät malta käyttää kovin paljoa aikaa kyselyyn vastaamiseen. Siksi olisi hyvä hajauttaa tiedon keruuta ja suorittaa palautearviointia kolmessa eri vaiheessa: heti kurssin alussa, sen aikana ja opintojakson lopussa.

Jokaisen opintomodulin lopuksi on tehokasta kerrata opittua sijoittamalla materiaalin loppuun pieni testi kyseisestä materiaalista, joka samalla kokoaa oppiaineksen keskeisimmät asiat. Opiskelijan motivointia tukee myös pienen (tekstimuotoisen) palautteen antaminen testin yhteydessä.

Kolmanneksi voidaan hyödyntää kappaleessa 2.6.4 esitettyä MURDER-metastrategiaa. Menetelmä koostuu neljästä vaiheesta, joissa ensimmäisessä opiskelijat tutkivat oppimateriaalia. Tämän jälkeen heiltä suljetaan mahdollisuus päästä tähän materiaaliin käsiksi ja suoritetaan testi. Testin jälkeen oppilaat tarkastavat tai katsovat tarkastettua vastaustaan ja tutkivat, mitä muistivat ja mitä eivät muistaneet. Lopuksi vielä tehdään lyhyt analyysi, jotta saataisiin selville, mitä virheitä he tekivät ja miksi.

Lomake, jolla määritellään arvostelun kriteerit ja työn pisteytys

Opiskelun motivaatioon vaikuttaa merkittävästi se, kuinka paljon opiskelija voi itse osallistua arviointiin (ks. luvut 3.2.5, 3.5.3). Joissain tapauksissa voi olla mahdollista mennä jopa niin äärimmäisyyteen, että opiskelija itse määrittelee osaamisen kriteerit ja pisteytysmenetelmät ennen projektin alkua tai sen alkuvaiheessa. Projektin lopuksi otetaan ar-

vostelulomake tai -kriteerit uudestaan esiin ja opiskelija pisteyttää (arvostelee) oma työskentelynsä.

Tämä vaatii kuitenkin opiskelijalta huomattavaa laajakatseisuutta ja oppiaineen tunte- mista. Siksi tällainen menettely on usein liian vaativaa ja parempi vaihtoehto voisikin ol- la, että opiskelija voisi valita arvostelukriteerit opettajan ja muiden oppilaiden tekemästä "arviointialtaasta", johon olisi kerätty suuri määrä valmiita arvosteluperusteita. Opiskelija voi siten valita omien painotustensa ja näkemystensä mukaan ne kriteerit, jotka hän ko- kee keskeisiksi ja tärkeiksi. Täten hänen ei tarvitse itse keksiä kaikkea ja arvostelukri- teerit ovat myös opettajien näkökulmasta mielekkäitä ja oikeaoppisia.

Itse määriteltävä kurssin tai oppimateriaalin sisällysluettelo

Opiskelijan profiiliin mukaan muokkautuva oppiaines voidaan toteuttaa 1) kartoittamalla opiskelijan tarpeet ja mieltymykset ja 2) valitsemalla oppiaineeksestä ne elementit, jotka täyttävät nämä kriteerit. Jälkimmäisessä vaiheessa voidaan hyödyntää luvussa 4.8 esi- tettyä metadatamenetelmää ja näiden yhdistämisessä luvuissa 4.2-4.7 esitettyjä las- kentamenetelmiä.

Ensimmäinen vaihe voidaan toteuttaa kysymysten johdattelemana, monivalintalomakkei- den avulla tai siten, että opiskelija itse valitsee moduulikohtaisesti mitä hän haluaa oppia ja kuinka syvällisesti. On myös mahdollista, että oppimisympäristön tietokantaan kerät- tyjä tietoja hyödynnetään opiskelijan tapojen ja tarpeiden selvittämiseksi niin, ettei opis- kelija edes huomaa oppimateriaalin muokkautuvan hänen tarpeittensa mukaisesti.

Opiskelijan tarpeiden kartoittamiseksi voidaan toteuttaa lomake, jota ennen opiskelijaa ohjataan aiheeseen johdannolla (esimerkiksi artikkelilla, kysymyksellä tai väitteellä) ja mahdollisesti teemaan liittyvällä keskustelulla. Tämän jälkeen täytetään lomake ja siitä tehdään yhteenveto. Prosessin ei pitäisi pysähtyä vielä tähän, vaan yhteenvetön jälkeen tulee käydä reflektointia keskustelua opiskelijan kanssa, jossa hänen tulee arvioida saa- tua tulosta. Lopuksi voidaan opiskelijalle antaa jokin profiiliehdotus tietyn teorian perus- teella tai jokin muu väittäjä (ks. luvun 5.3 alkuosa sekä liitteet 1-6).

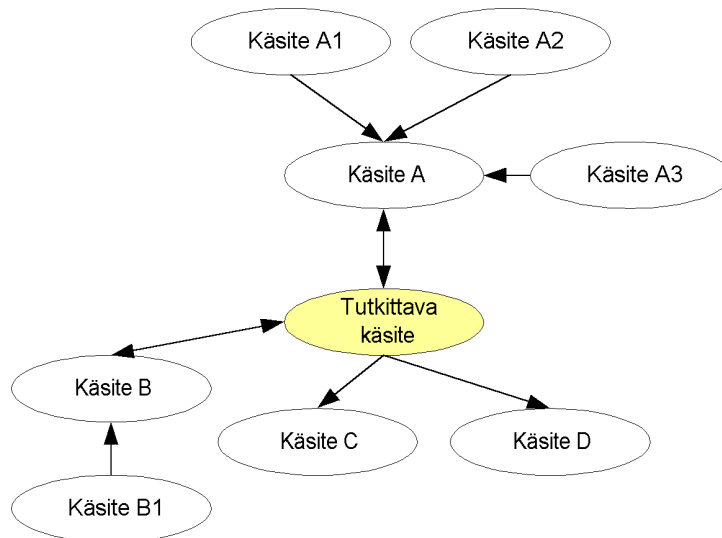
Yksinkertaisempi vaihtoehto on toteuttaa tavallisen sovellusohjelman asennusohjelman kaltainen käyttöliittymä, jossa opiskelija voi "ruksia" ne kohdat, mitä hän haluaa käydä läpi. Tämän lisäksi hänelle voidaan antaa myös mahdollisuus määrittää, millä tarkkuu- della (syvyys tai tiedon määrä) kukin kokonaisuus tulisi esittää. Toteutusongelma on sii- nä, että suunnittelijan täytyy tietää moduulien väliset riippuvuussuhteet myös eri vaike- us- tai syvyytstasolla. Siten metadatan suunnittelu ja tuottaminen lisäävät oppimateriaa- lin tuottamiseen menevää aikaa.

Käytettiin opiskelumateriaalin muokkaukseen mitä menetelmää tahansa niin teknisesti tällaisten *rakenteisten ja monitasoisten oppimisdokumenttien* toteuttamisessa kannattaa hyödyntää luvussa 4.1 esitettyä XML-tekniikkaa. Monitasoiset dokumentit tarkoittavat dokumentteja, jotka sisältävät asiakokonaisuuden tarkastelun usealla eri tasolla tai use- asta eri näkökulmasta [Mul97].

Menetelmän myötä myös opettaja näkee, mitä osioita on valittu ja mitkä asiat ovat opiskelijoista kaikista kiinnostavimpia. Tämä kysely voidaan toki tehdä myös jälkikäteen ja liittää osaksi laajempaa itsearviointia (miksi luit? mitä sait? mikä oli ko. asian merkitys?).

5.3.2 KÄSITEKARTTAMENETELMÄT

Käsitekartat ovat graafinen menetelmä hahmottaa eri käsitteiden välisiä yhteyksiä ja siten opiskelijan tietorakenteita. Perinteisesti käsitekartta tehdään kirjoittamalla paperille käsiteltävissä olevan asian nimi ja liittämällä siihen mieleen tulevia muita käsitteitä. Muut käsitteet kirjoitetaan ensimmäisen käsitteen ympärille ja liitetään ensimmäiseen käsitteeseen viivalla. Liitoksille eli käsitteiden välisille kytköksille voidaan antaa nimi, joka kuvastaa yhteyden laatua. Lisättyihin käsitteisiin voi liittyä vielä uusia käsitteitä, jotka vuorostaan lisätään kaavioon (kuva 13).



Kuva 13. Esimerkki käsitekartasta.

Pedagogisesti käsitekarttatyöskentelyssä on olennaista saada oppilas vakuuttuneeksi, ettei hyvä kartta synny yleensä kertatuotoksena, vaan luonnos vaatii tavallisesti pari, kolme muokkausta. Kartan prosessoiminen selkeyttää ajatuksia, eikä se ole vain teknistä piirtämistä. [Uua00]

Käsitekarttamenetelmän etuihin voidaan laskea sen yksinkertaisuus. Hyvin tehtyä karttaa voi lukea kuin tavallista tekstiä. Se antaa laadullisesti tarkkaa tietoa oppilaiden sisäisestä representaatiosta eli ajattelusta. Lisäksi tekniikka on joustava. Se sopii sekä opetuksen suunnitteluun, itse opetukseen ja sen evaluointiin. [Åhl90]

Åhlberg kirjoittaa käsitekartoista seuraavaa:

Käsitekarttatekniikka on selvästi laadullinen tiedonhankinnan keino. Se tuottaa rikasta ja yksityiskohtaista, mutta samalla tarkkaa tietoa tekijänsä ajattelusta. Sen tuottamasta laadullisesta tiedosta on helppo tarvittaessa jatkaa kvantitatiiviseen analyysiin. Esimerkiksi [arvio](#) kunkin käsitteen keskeisyydestä käsitteiden verkostossa saadaan laskemalla kuhunkin käsitteeseen tulevat ja lähtevät linkit. Käsite, jolla

on eniten ilmiyhteyksiä muihin käsitteisiin, on todennäköisesti hyvin keskeinen tarkasteltavassa ajatusten verkostossa. Samoin korkea asema käsitteiden mahdollisessa hierarkisessa rakenteessa saattaa osoittaa käsitteen tärkeää asemaa käsite-rakenteessa, vaikka kyseisellä käsitteellä ei olisikaan kovin paljon suoria yhteyksiä muihin käsitteisiin. [Åhl90]

Laskemalla opiskelijan piirtämän käsitekartan yhteyksien määrää ja luonnetta voidaan joissain tapauksissa määritellä tai olettaa opiskelijan tietämystaso käsiteltävästä aiheesta. Tätä tietoa tai käsitekartan muunlaista analysointia yhdessä opettajan kanssa voidaan käyttää itsearviointidialogin (luku 5.4.2) tai muun arvioinnin lähdemateriaalina. Erityisesti tästä menetelmästä on hyötyä metakognitiivisten taitojen havainnollistamisessa. Käsitekarttaa voidaan myös hyödyntää henkilökohtaisen opintosuunnitelman (luku 5.4.3) teossa.

Kirjallisuudessa on esitetty useita eri käsitteiden välisten linkkien tyypitys- ja luokittelu-menetelmiä. Niitä voidaan luokitella mm. sen mukaan, miten kaksi käsitettä liittyvät toisiinsa tai mikä on suhteen ensisijainen luonne (samaistus vai riippuvuus):

Holley ja Dansereau'n luokitus	Donaldin luokitusmenetelmä	
(1) osa jostakin, olla osa	I Samankaltaisuus-suhteet	(a) assosiatiiviset
(2) olla jotain tyyppiä, olla esimerkki		(b) toiminnalliset
(3) johtuminen, aiheutuminen		(c) rakenteelliset
(4) analogia, samanlaisuus, vastaavuus	II Riippuvuussuhteet	(d) menetelmälliset
(5) luonteenomaisuus, piirre, ominaisuus		(e) loogiset
(6) evidenssi		(f) kausaaliset

Taulukko 5. Kaksi käsitteiden välisiä riippuvuuksia luokittelevaa järjestelmää [Åhl90].

Lukuisia muitakin menetelmiä löytyy. Riippuvuuksia voidaan luokitella myös niiden topologian mukaan kuten hierarkia, ketju tai klusteri. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole osoitettu, että linkkityyppien erottelusta olisi oppimisessa vastaavaa hyötyä [Åhl90]. Tutkimustarkeituuksissa tosin saattaa olla hyvä tutkia ja luokitella, minkälaisia linkkejä käsitteiden välillä käytetään. Tällöin eri luokitusjärjestelmien käyttö saattaa olla perusteltua.

Käsitekarttoja voidaan verkko-oppimisympäristössä käyttää myös tiedon visualisointiin. Tällöin karttaa ei luokaan opiskelija vaan se generoidaan ohjelmallisesti. Teknisesti tässä menetelmässä voidaan hyödyntää esimerkiksi Helsingin yliopistossa kehitettyä CML-kieltä (Concept Mapping Language) [Kar01], jonka selkeällä ja yksinkertaisella syntaksilla voidaan kuvata monipuolisesti käsitekarttojen loogisia rakenteita. Varsinaiseen visualisointiin voidaan käyttää Java-applettina toteutettua MapViewer-ohjelmaa, joka osaa tulkita CML-kielillä määriteltyjä käsitekarttoja ja tehdä niistä graafisia ja vuorovaikutteisia kuvia selaimen ikkunaan. Tämän menetelmän etuja ovat mm. käsitekartan tuottamisen dynaamisuus ja skaalautuvuus. CML-kielisiä käsitekarttoja voidaan generoida tietokantahakujen perusteella, joten karttoja ei tarvitse piirtää etukäteen ja ne muokkautuvat oppi-

misympäristössä tapahtuvien muutosten perusteella. Graafista representaatiota voidaan muokata käyttäjän toimesta, mm. käsitteiden sijaintia voidaan muuttaa vetämällä niitä hiirellä. Kuhunkin käsitteeseen voidaan liittää URL-linkki, jonka ansiosta käsitekartasta voidaan tehdä hierarkisesti skaalautuva esimerkiksi siten, että klikkaamalla yhtä käsitettä saadaan näkyviin tämän käsitteen tarkennus tai sitä kuvaava WWW-sivu.

Käsitekarttamenetelmiä voidaan käyttää opiskelijan ajattelun ja pohjatietämyksen kartoittamiseen. Ohjattuna tehdyistä tai muokatuista, muiden kommentoimista tai yhteistyössä luoduista kartoista opiskelija voi hahmottaa oman ennakkotietämyksensä tason tai ajattelunsa monipuolisuutta. On myös mahdollista luoda laaja käsitekarttaverkko, josta opiskelijan on valittava esimerkiksi viisi pääkohtaa, joita hän pitää käsiteltävässä asiassa tärkeimpinä ja perustella valintansa. Näin hän voi oppia erottamaan oleellisen epäoleellisesta sekä lukemaan ja ajattelemaan siten, ettei hän huku yksityiskohtiin. Käsitekarttoja voidaan käyttää myös opintojen tai aikataulujen vuorovaikutteisessa suunnittelussa ja organisoimisessa.

5.3.3 SIMULAATIOT JA PELIT

Tietokoneen avulla on mahdollista tehdä toiminnallisia pelejä, jotka tukevat objektiivista ajattelua ja täten ohjaavat opiskelijaa arvioimaan omaa toimintaansa ikään kuin ulkopuolelta. Opiskelijalle voidaan antaa kuvitteellisia tulevaisuusnäkyviä kuvien, animaatioiden tai tarinoiden muodossa, joissa kuvataan opiskelijan tilaa tai asemaa tulevaisuudessa. Näistä opiskelija voi valita esimerkiksi todennäköisimmän ja/tai toivotuimman vaihtoehdon. Tämän jälkeen opiskelijalle annetaan tähän vaihtoehtoon liittyvää tietoa esim. vaadittavasta koulutuksesta tai kuinka muutoin toivottuun tavoitteeseen päästään. Tämä voi olla myös pelaajan ensimmäinen tehtävä - selvittää menetelmät, joilla toivottuun lopputilaan voidaan päästä. Prosessista tulee tavallista lomaketta mielekkäämpi, kun ajattelun ja pohdinnan herättelijänä voidaan käyttää vuorovaikutteisia ja mielikuvitusta ruokkivia elementtejä. Tosin pelkkä hieno tekniikka ei riitä, vaan tulevaisuusnäkyvien käsikirjoitus ja ideointi on paljon teknisiä ratkaisuja tärkeämpää.

Tässä toiminnassa voidaan ja kannattaakin hyödyntää verkkoa. Erilaisia malleja voidaan muodostaa tai muokata ryhmissä, ja muiden tekemistä valinnoista perusteluineen, jotka ovat mahdollisesti anonyymisti näkyvissä, voi saada lisää virikkeitä omaan pohdintaan. Ryhmien välille voidaan virittää myös kilpailutilanne, jossa parhaiten menestyneen toimintamallin kehittänyt ryhmä voittaa.

Opiskelijalle voidaan rakentaa pelimaailma, jossa hänen tulee ohjata virtuaalisen opiskelijan toimintaa ja valintoja. Opiskelija voi valita hahmolleen iän, sukupuolen, ulkoasun, harrastukset, taustat sekä luonteen ja muita henkilökohtaisia piirteitä. Samassa ympäristössä näkyvät ja toimivat kaikkien opiskelijoiden virtuaalihahmot, jotka voivat toimia yhteistyössä. Pelin juoni riippuu siitä, mihin tällaista järjestelmää halutaan käyttää. Yksi pelin päämäärästä voi olla hankkia virtuaaliopiskelijalle mahdollisimman paljon valmiuksia jonkin tietyn ammattipätevyyden tai -taitojen hankkimiseksi. Pelissä hahmon täytyy ensinnäkin hankkia tietoa siitä, mitä tietyn ammatin harjoittajalta vaaditaan (koulutus, muut ehdot). Tämän lisäksi hänen täytyy päätellä, millä asioilla on merkitystä työpaikan

hankkimisessa: mahdollinen työkokemus, harrastuneisuus, aktiivisuus esimerkiksi opiskelijajärjestöissä ja muut työpätevyyteen mahdollisesti vaikuttavat seikat. Pelaajan täytyy siis kartoittaa virtuaalihahmon mahdollisuudet päämäärän saavuttamiseksi ja tämän tiedon pohjalta kehittää niitä piirteitä ja ominaisuuksia, joissa pelihahmo on heikoilla tai jotka eivät tue valittuja tavoitteita. Pelissä pelaajan täytyy arvioida hahmoaan aivan kuin todellisessa elämässä tulisi suorittaa omaa itsearviointia.

Noin vuoden vanhassa Sims-pelissä on jo jonkin verran tällaisia piirteitä, vaikka se onkin suunniteltu ihmisten välisten suhteiden simulaatioon. Esimerkiksi pelissä simuloitavan perheen lasten opiskelu ei suju hyvin, ellei pelaaja (ts. vanhemmat) tue lasta opinnoissaan ja patista tekemään läksyjä. Mutta myös viihdykkeiden määrä vaikuttaa lopputulokseen. Ilman vapaa-ajan virikkeitä ja harrastuksia virtuaalinuori masentuu ja passivoituu, ja siten myös opiskelutulokset heikkenevät.

Toinen toteutusvaihtoehto on jonkin verran objektiivisempi. Metaforana käytetään oppilaitosta ja sen toiminnan ohjaamista. Pelaajan tulee suunnitella eri oppilainjoille tutkintovaatimuksia (ohjaa oppilasta X opinnoissaan, määrää kurssit, suunnittele aikataulut ja järjestä aikaa myös harrastuksille, ihmissuhteille ja niin edelleen). Tärkeää on kyetä ottamaan huomioon kaikki opiskeluun liittyvät seikat sekä suunnitella ja toteuttaa menetelmät päämäärään pääsemiseksi. Pelinä tämä muistuttaa kaupunkien ja valtioiden rakentamiseen tehtyjä simulaattoreita, kuten Civilization, Simcity, Pharaoh, Ceasar, Call to Power, Age of Empires sekä Seven Kingdoms.

Teknisen toteutuksen ongelma näissä simulaatioissa on pelimaailman ohjelmoiminen toimintoineen sekä niiden välisine riippuvuuksineen. Simulaatiot kannattaisi toteuttaa verkkopelinä, jossa jokaisella pelaajalla on oma roolinsa yhteisessä virtuaalimaailmassa ja tarkoitus on ohjata oma hahmo oppimaan ja etenemään omilla henkilökohtaisissa tavoitteissaan paremmin kuin muut.

Oleellisinta on kuitenkin pystyä määrittelemään mielekkäät ja todenmukaiset tavoitteet. Siksi peliympäristö tulee integroida todelliseen elämään, jolloin useimmat tietolähteet ja pelin ohjaaja ovat varsinaisen peliympäristön ulkopuolella. Varmaankaan tällaista peliä ei voida rakentaa ilman todellista ammatti-ihmistä, joka vastaa siitä, että pelaajien hankkimat tiedot ja arviot ovat valideja ja samalla ohjaa pelimaailman kulkua. Hän toimii myös tiedonlähteenä ja koordinoijana, kun virtuaaliopiskelijat lähettävät kysymyksiä tai pyytävät muutoin apua selvittääkseen tehtävästään. Peli toimii tavallaan mielenkiintoisena käyttöliittymänä todellisen elämän tilanteisiin ja toimintaan. Samalla prosessiin saadaan objektiivisuutta, joka ainakin joissain tilanteissa auttaa yksilöä pohtimaan asioita vapaammin, mielikuvituksellisemmin ja siten myös monipuolisemmin. Pelaaminen kun antaa paremmat mahdollisuudet kokeilemiseen.

Simulaatioiden kehittäminen on hyvin työlästä ja kallista. Ongelmana ei liene ympäristön tekninen toteutus (toiminnot, käyttöliittymä, grafiikka, yksittäisen olion ohjelmointi) vaan se, että suunnittelutyötä tarvitaan hyvin paljon. Vaikka keskeisten sisältöjen ja toimintojen valinta onnistuisikin, ei ole lainkaan yksinkertaista mallintaa todellisia tilanteita ja rakenteita, jotka vaikuttavat opiskelijan tai oppilaitoksen toimintaan. Vaikka eri toimijat voitaisiinkin mallintaa niin kokonaisuuden toiminnallisuus saattaa olla kaukana reaali-

maailmasta. Teknisissä ratkaisuissa ja pelin sisältämien toimintojen suunnittelussa voi ottaa mallia jo olemassa olevista simulaatiopeleistä, joita löytyy kaupallisilta markkinoilta useita.

5.4 Välineitä opiskelijan ja opettajan yhteistyössä tekemään itsearviointiin

Edellisessä luvussa mainittujen menetelmien tehokkuus kasvaa, jos itsearviointiprosessiin saadaan mukaan kokenut kommentoija. Yleensä tällaisena voi toimia opettaja tai joku muu asiantuntija. Hän voi antaa palautetta opiskelijan tekemistä käsittekartoista ja erityisesti käydä refleктоivaa dialogia opiskelijan kanssa testitulosten analysoinnissa, opiskelijan päämäärien kartoittamisessa sekä toimia pelien ja simulaatioiden valvojana tai pelirakentajana. Lisäksi opettajan antama henkilökohtainen palaute vaikuttaa opiskelijaan jo pelkästään motivoivana tekijänä.

Opettajan antama palaute voidaan jakaa neljään luokkaan. Ensinnäkin hän antaa **suorituksiin kohdistuvaa palautetta** kuten esimerkiksi testien ja kokeiden tuloksia tai esseen kommentointia. Toiseksi opettaja pyrkii palautteellaan kohottamaan opiskelijan **motivaatiota** (jatka hyvää työtä, kiitosta aktiivisuudesta ja niin edelleen). **Attribuutiopalaute** yhdistää oppilaan suoritustason yhteen taikka useampaan hänen ominaisuuksiensa. Esimerkiksi oppimisongelmaisia auttaa sellainen palaute, jolla osoitetaan, että opiskelijan yrittäminen on johtanut parempiin suorituksiin. Näin hän näkee ja kokee, että todellakin työnteko kannattaa. **Strategiapalaute** kertoo oppilaille, kuinka hyvin he ovat onnistuneet toteuttamaan tiettyä oppimisstrategiaa suoritustensa parantamiseksi. Oppimisstrategiat auttavat oppilaita ymmärtämään, mikä opittavassa asiassa on olennaista. Se johtaa parempaan suoritukseen ja sitä kautta kohottaa itseluottamusta ja motivaatiota. [UuA00]

Opettajan antama kritiikki ei saa puuttua kokonaan eikä se saa olla opiskelijaa alentavaa. Sen pitää sisältää positiivisia, uskoa luovia elementtejä ja kritiikkiin pitäisi liittää myönteisiä, emotionaalisia arvoja (olen pettynyt suoritukseesi, tiedän että pystyt paljon parempaan). Myöskään kiitos ja kannustus ei saa olla epäjohdonmukaista ja sitä pitää olla riittävästi. Jos kiitosta annetaan erottelematta mihin se liittyy, sillä ei ole paljoakaan vaikutusta [UuA00]. Good ja Brophy ovat laatineet seuraavat ohjeet tehokkaan kiitoksen tarjoamisesta:

- kiitoksen tulee olla selkää
- kiitoksen tulee olla yhteydessä oppilaassa havaittuihin taitoihin tai osoitettuun opiskelumotivaatioon tai molempiin tai ahkeruuteen
- opettajan tulee kiittää yksinkertaisin sanoin ja normaalilla äänellä välttäen kaikkea teatraalisuutta
- hänen tulee käyttää suoria, selittäviä lauseita mieluummin kuin retorisia kysymyksiä tai muuten epäselvää kieltä
- hän tekee selväksi, että hän antaa kiitosta yrityksestä, tunnollisuudesta ja kestävyyydestä. Hän kiinnittää huomioita oppilaan edistymiseen.
- opettaja käyttää vaihtelevia ilmaisuja kiittäessään

- hän liittyy verbaaliseen kiitokseen sanatonta kommunikaatiota, joka kertoo oppilaan hyväksymisestä
- hän välttää epäselviä ilmaisuja (esim. "olitte todella hyvä tänään") ja tekee selväksi, että kiitos liittyy nimenomaan oppimiseen eikä ole pelkkä kohteliaisuus
- hän kiittää oppilasta mieluiten yksityisesti välttääkseen julkisuuden aiheuttamaa hämmennystä. [GoB78]

Näitä ohjeita kannattaa myös soveltaa oppimisympäristön ja tietokoneen automaattisesti antamaan palautteeseen.

5.4.1 OPPIMISPÄIVÄKIRJA

Oppimispäiväkirjaan on tarkoitus kirjata ylös kaikki opiskelijan aktiviteetit opiskelujakson aikana. Näitä ovat (1) opiskelutyön lisäksi (2) kokeet ja muut arvioidut tuotokset sekä (3) oppimiskokemukset ja niiden reflektointi [Häs95]. Näin opiskelijat oppivat analysoidaan omaa oppimisprosessiaan ja kehittämään metakognitiivisia taitoja [MPT99].

Kaksi ensimmäistä kohtaa voidaan toteuttaa osittain automaattisesti hyödyntäen verkko-oppimisympäristön lokitiedostoja. Kerättyjä tietoja voidaan käyttää oppimispäiväkirjan sisällön ideoimisessa (opiskelijalle voidaan antaa erilaisia tilastollisia tunnuslukuja tai graafeja), opiskelijan reflektiivisen ajattelun herättämisessä (tietojen vertailua esimerkiksi keskiarvoihin) sekä puhtaasti oppimispäiväkirjan taltioitavien tapahtumien keräämisessä (koe+arvosana, harjoituksen suorittaminen, sisäänkirjautuminen, viestin lähettäminen ja niin edelleen). Kolmatta kohtaa eli oppimiskokemusten reflektointia ei kannata toteuttaa ilman selkeää opettajan ohjausta, ellei opiskelijalla ole vankkaa kokemusta oppimispäiväkirjan tekemisestä sekä riittävästi itseohjautuvuutta ja itsereflektointitaitoja.

Opiskelija voi oppimispäiväkirjan avulla **kerrata asioita, jäsentää ja systematisoida tietoa** sekä **toteuttaa itsearviointia** [Hän94]. Sillä voidaan raportoida oppimista, jolloin saadaan tietoa opiskelijan oppimisen kulusta ja esimerkiksi eri opiskeluvaiheisiin käytetystä ajasta. Oppimispäiväkirjan kautta on myös opettajalla mahdollisuus saada palautetta oppimisesta ja opetuksesta.

Oppimispäiväkirjan heikkoutena on yleensä kirjoittamisen korostaminen. Tällöin ne ihmiset, jotka eivät ole kirjoitusorientoituneita, eivät hyödy sen käyttämisestä kovinkaan paljoa. Toinen ongelma koskee todellisen päiväkirjan laatua: sinne kirjoitettu tieto voi olla hyvin henkilökohtaista ja siten arkaluontoista. Kuinka tällaista tietoa voidaan sitten käyttää vaarantamatta yksilösuoja?

Käytännössä on huomattu, etteivät opiskelijat vapaaehtoisesti juurikaan käytä oppimispäiväkirjoja. Niitä hyödynnetään vain jos kurssin läpäisy tai hyväksymismerkinnän saaminen edellyttää oppimispäiväkirjan täyttämistä.

5.4.2 ITSEARVIOINTI DIALOGINA

Perinteisen opettaja-opiskelija -keskustelun lisäksi itsearviointia voidaan tehdä monimuotoisesti hyödyntämällä tietoverkon tarjoamia vuorovaikutusmenetelmiä yhdessä suoran kanssakäymisen kanssa. Prosessi voidaan aloittaa asettamalla kysymys verkkoon opiskelijoiden pohdittavaksi. Tämän jälkeen opiskelijat voivat keskustella aiheesta opiskelukavereidensa kanssa ja tämä dialogi myöhemmin käsitellään ja analysoidaan esimerkiksi oppimispäiväkirjamerkintöjen avulla. Tästä muotoillaan sitten lopullinen vastaus, joka voidaan esittää opettajalle ja jatkaa keskustelua aiheesta esimerkiksi sähköpostin välityksellä.

Oleellista tässä menetelmässä on, että dialogia kehitetään ja suoritetaan myös verkon mahdollistamin välinein: julkisesti, henkilökohtaisesti, synkronisesti ja asynkronisesti. Dialogia ei kuitenkaan tapahdu pelkästään verkossa ja lisäksi prosessia suoritetaan useassa eri vaiheessa. On myös mahdollista, että itsearvioinnin tuloksia ja prosessin aikana käytyä keskustelua laitetaan julkisesti verkkoon, jolloin muiden on helpompi niitä kommentoida ja hyödyntää omassa arvioinnissaan.

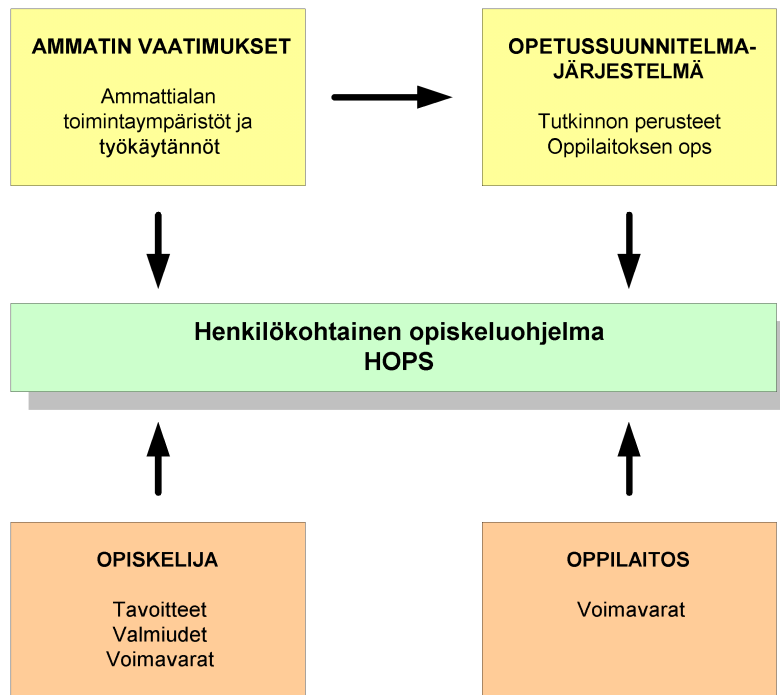
5.4.3 HENKILÖKOHTAINEN OPINTOSUUNNITELMA

Oppimisen ja urasuunnittelun näkökulmasta on tärkeää oppia laatimaan itselleen tavoitteita ja tehdä suunnitelmia niiden toteuttamiseksi [Vuo00b]. Korkeakouluopinnoissa tämä on keskeisellä sijalla samoin kuin jatkuvaa täydennyskoulutusta vaativilla aloilla. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) tarkoitus on tehdä pitkän tähtäimen suunnitelma suoritettavista opinnoista tai muista osaamiseen ja kykyihin vaikuttavista prosesseista ottaen samalla huomioon opetuksen ja opiskelun yksilökohtaisen eriyttämisen. Mahdollisuus vaikuttaa omiin opintoihin lisää opiskelijan itsenäisyyttä ja parantaa oppimistulosten laatua [HäS95].

HOPSissa annetaan vaihtoehtoja rakentaa erilaisia oppimiskokemusten ketjua, joissa korostetaan oppimisen prosessia sen sijaan, että tarjottaisiin jokaiselle opiskelijalle samoja valmiita sisältöjä. Samoihin tavoitteisiin kun voidaan pyrkiä eri sisällöillä. Tavoitteita ei kannata esittää tyyliin "oppilas oppii/harjoittelee/perehtyy/tutustuu N:nään". Koska oppiminen on aina syvästi yksilön sisäinen tapahtuma, on paikallaan esittää kysymys, voiko kukaan ulkopuolinen asettaa sille tavoitteita. Opettajan tulee antaa korkeintaan vain keskeisimmät päämäärät ("Big Ideas"), joita kohti erilaiset oppilaat - eri olosuhteissa ja oppiaineissa - kulkevat eri reittejä mutta yhdessä opettajan kanssa tapahtuvan työskentelyn kautta. Tavoitteen sisältö kasvaa silloin sen muotoa ja asettajaa tärkeämmäksi [Uua00].

HOPSin laativat opiskelija ja opettaja yhdessä ja tarvittaessa sen vahvistaa oppilaitos. Se on eräänlainen sopimus opiskelijan ja opettajan välillä: määritellään tavoitteet, sisällöt, opiskelutyön organisoiminen, oppimisen osoittaminen ja arviointimenettelyt. Suunnittelussa otetaan huomioon yleiset tavoitteet (työtavat ja tavoitteet työpaikalla, osaaminen, tutkinto) sekä opiskelijan oma lähtötaso ja kiinnostuksen kohteet (kuva 14). Opiskelijan henkilökohtainen ohjaus sekä vastuun antaminen opiskelijalle kasvattavat hänen moti-

vaatiotaan (ks. luku 3.2.5) sekä valmistaa häntä itseohjautuvaan opiskeluun. Se vaatii kumminkin pitkäjännitteisyyttä ja siksi HOPSia ei kannata tehdä lyhytaikaisessa täydentävässä koulutuksessa. [HäS95]



Kuva 14. Henkilökohtaisen opiskeluohjelman tekijät [HäS95].

Henkilökohtainen opintosuunnitelma ei kuitenkaan sovi kaikille eikä se voi olla täysin vapaasti määriteltävissä. Esimerkiksi ala-astelaisille ei voida antaa mahdollisuutta suunnitella seuraavan lukukauden sisältöä. Korkeakouluopiskelijalle vuorostaan ei riitä ainoastaan tenttipäivien vapaa valinta, vaan hänellä tulisi olla mahdollisuus suunnitella kurssien tavoitteita, sisältöjä, toteutustapoja ja arviointimenetelmiä [UuA00]. Leino-Kilpi kirjoittaa HOPSin ongelmista seuraavasti:

"HOPSin laadinnassa on ongelmiksi koettu tietämättömyys yhteisen sopimuksen merkityksestä, vaikeudet tavoitteiden laadinnassa, opettajan roolin täsmentymättömyys sekä opetussuunnitelmien yksilöllinen joustamattomuus. Lisäksi pitäisi varata tarpeeksi aikaa HOPSin tekoon. Sekä opettajien että opiskelijoiden on myös käsiteltävä omia oppimis-/opetuskäsityksiään, erityisesti opettajakeskeisiin menetelmiin tottuneet tarvitsevat paljon aikaa" [viitattu lähteessä HäS95].

Ongelmia voi aiheuttaa myös se, että koulun/oppilaitoksen yleistavoitteiden ja HOPSin perusidean välillä on selvä ristiriita: kaikilla tulisi olla sama yleissivistys tai samat taidot, mutta jokaisen pitäisi kumminkin itse pystyä valitsemaan, mitä ja miten haluaa oppia.

Opinto-ohjelmaa suunniteltaessa opiskelijalla tulee olla saatavilla riittävästi tietoa kursistarjonnasta, opetuksen ja tenttien ajankohdista sekä esitietovaatimuksista. Myöskin opintokokonaisuusvaatimukset tulee olla selvillä. Tämän tiedon esilletuomisessa voidaan hyödyntää oppilaitoksen tietokantoja ja rakentaa niihin käyttöliittymä, jonka avulla opiskelija helpommin löytää tarvitsemansa tiedot mahdollisesti jo valmiiksi strukturoituna.

"Mikäli koulutuksen tarjoajat pystyvät etukäteen ilmoittamaan opintojen toteutuksen aikatauluja useamman vuoden ajaksi, järjestelmä voi myös tehdä esityksen opinto-ohjelman aikataulusta. Työskentelyn aikana opiskelija voi tehdä selaimen kautta haluamiaan muutoksia järjestelmän tekemään esitykseen opinto-ohjelmasta. Järjestelmän avulla opiskelija voi tallentaa ensimmäisen luonnoksen opinto-ohjelmastaan oman digitaalisen portfolion yhdeksi kokonaisuudeksi. Tällä tavalla myös yliopisto saisi ennakoivaa kokonaiskuvaa opiskelijoiden opinto-ohjelmista resurssien kohdentamisen ja seuraamisen tueksi. Tämänäyttypisiä ohjelmistosovelluksia on käytössä Yhdysvalloissa, esim. Cyber Adviser ja Adviser 201 (URL: <http://www.sjltechnology.com>)." [Vuo00b]

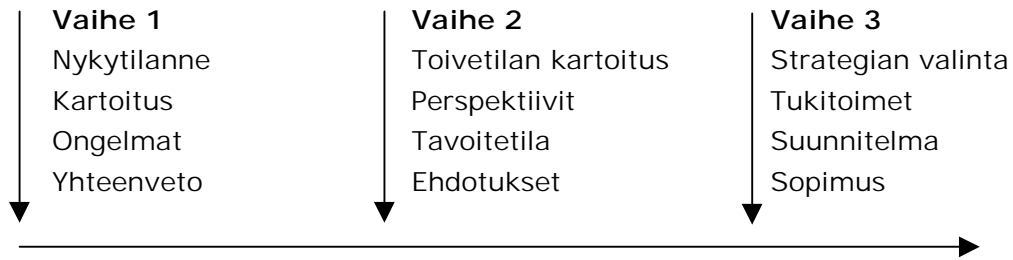
Pidemmälle ehtineen opiskelijan kohdalla voidaan hyödyntää tietokannasta löytyviä arvosanoja sekä Bayes-laskentaa siten, että kun oppilas ilmoittautuu kurssille niin järjestelmä "ennustaa" tulevan arvosanan. Tämä voi motivoida opiskelijaa (tai pahimmassa tapauksessa passivoida ja masentaa) ja usein toistettuna kehittää oman osaamisen arviointia. Opintopäiväkirjasta voi löytyä kaikki nämä kolme arvosanaa, järjestelmän arvio, oma arvio sekä lopulta kurssista annettu arvosana. Useista suorituksista voidaan visualisoida diagrammeja tai muita graafeja, joista opiskelija näkee oman suorituksensa arvioinnin suunnan tai kehittymisen (eräänlainen haaste oppia arvioimaan oikein). Näin myös hänen metakognitiiviset taitonsa kehittyvät.

5.4.4 OHJAUSKESKUSTELU, OPETUSKESKUSTELU, KEHITYSKESKUSTELU

Kehityskeskustelu menetelmä on hyvin suosittu koulu- ja työelämässä. Siinä opettaja ja oppilas (työntekijä ja esimies) keskustelevat oppilaan tavoitteista sekä mahdollisuuksista saavuttaa ne. Tarkoituksena on kartoittaa, mitkä asiat ovat oppilaalle ajankohtaisia ja mielenkiintoisia. Tämä antaa opettajalle mahdollisuuden auttaa oppilasta löytämään ja rakentamaan järkeviä kokonaisuuksia [Fox95]. Tavoitteena on opiskelijan oman näkemys laajentaminen sekä useamman arviointinäkökulman tarjoaminen opiskelijalle. Osapuolet ovat tässä prosessissa yhteistyökumppaneita, jossa aloitteiden pitäisi tulla enimmäkseen oppilaalta ja muutoinkin toiminnan tulisi tapahtua oppilaan ehdoilla. Keskustelujen ei tule suuntautua vain arviointiin vaan niiden perimmäinen tarkoitus on auttaa oppilasta opinnoissaan eteenpäin nykytilan arvioinnin pohjalta [Vuo00a].

Apuna voidaan käyttää opiskelupäiväkirjaa sekä oppimisympäristön tietokannasta löytyvää muuta tietoa. Lisäksi keskusteluun voidaan liittää opiskelijan täyttämän lomakyselyn käsittely. Usein myös HOPS laaditaan ja sitä kehitellään nimenomaan ohjauskeskusteluissa.

Keskustelun eteneminen toivottuun tulokseen tapahtuu kolmivaiheisesti taulukon 6 osoittamalla tavalla.



Taulukko 6. Keskustelun vaiheittainen eteneminen toivottuun tulokseen [Vuo00a].

Kartoituksessa voidaan käsitellä mm. seuraavia aiheita (koulutuksen puitteissa):

- ❑ Onko HOPS ajan tasalla? Pitäisikö sitä tarkentaa tai muuttaa?
- ❑ Opiskelutyön sujuminen: voimavarat ja niiden käyttö, ajankohtaiset tehtävät, oppisisältöjen ymmärtäminen ja niin edelleen
- ❑ Henkilökohtaiset opiskeluun liittyvät tekijät: tulevaisuuden näkymät, odotukset
- ❑ Oppimisen edistyminen: kokeet, testit, palautteet, tulokset

Menetelmän huonoina puolina voidaan pitää sitä, että se vie paljon aikaa opettajalta eikä se sovellu optimaalisesti verkkotyöskentelyyn. Tutkimukset osoittavat, että joissain tapauksissa kasvokkain tapahtuvassa kommunikoinnissa tulkitusta viestistä vain noin kymmenesosa on sanallista; äänensävy ilmaisee neljä kertaa enemmän kuin sanat ja kasvojen ilme jopa viisi kertaa enemmän [Vuo00a]. Puhtaan tietämyksen tai matemaattisen tiedon välittämisessä tämä ei ole ongelma mutta kun kyseessä on vapaamuotoinen kehityskeskustelu, jonka tarkoitus on kartoittaa myös odotuksia, tunteita ja toiveita ei sanattoman viestinnän merkityksellisyyttä voida täysin ohittaa. Verkossa kommunikointi on tekstipohjaista eikä viesteihin saada mukaan kaikkia tärkeitä vivahteita, joista ohjaaja tai opettaja voisi tehdä omia johtopäätöksiään.

Taulukon mukainen kehityskeskustelu voidaan toteuttaa myös lomakkeina, mutta ongelmaksi tulee tällöin ohjaaminen ja vastausten analysointi. Ideanahan on nimenomaan keskustelu, jolloin ongelmia ratkaistaessa ja kysymyksiin vastattaessa molemmilla osapuolilla on mahdollisuus osallistua ja tehdä kysymyksiä vapaasti milloin haluaa. Asynkronisessa viestinnässä tämä ei ole mahdollista, joten ideoiden kehittäminen ja jäsentely tapahtuu huomattavasti hitaammin. Joissain tapauksissa voidaan lomakkeiden käsittelyssä hyödyntää ennalta hankittuja malleja tai profiileja sekä luvuissa 4.2-4.9 esitettyjä menetelmiä ja niiden avulla antaa opiskelijalle välitöntä palautetta lomaketietojen pohjalta. Oma ongelmansa on kuinka aktivoida ja motivoida opiskelija täyttämään lomakkeita.

Opettajan tai ohjaajan kannalta verkko-oppimisympäristö voi tarjota mahdollisuuden lähettää opiskelijalle aiheeseen liittyviä kysymyksiä lomakkeen täyttämisen sijaan, joihin opiskelija opiskelun ohessa vastaa. Tällainen järjestely on opiskelijan kannalta mielenkiintoisempi ja varmaan johtaisi parempiin vastauksiin kuin passiivisen lomakkeen soveltaminen. Järjestelmä voisi automaattisesti myös kerätä ja kategorisoida vastaukset aiheen mukaisiin lokeroihin. Näitä tietoja on myöhemmin helppo muuttaa ja täydentää. Näistä tiedoista sekä ohjaaja että oppilas voivat löytää kerralla ko. oppilaan kaikki vastaukset kommentointia ja analysointia varten (vrt. versiointi).

5.4.5 VERKKOPORTFOLIO

Digitaaliset verkkoportfoliot tuovat mahdollisuuksia, jotka eivät voisi toteutua perinteisessä portfolioissa (ks. luku 2.3). Ensinnäkin portfolio voidaan jakaa laajalti verkon välityksellä, se on helposti saatavilla ja muiden tutkittavissa. Portfolioprosessin hallinta, erityisesti materiaalin tallentaminen ja eri esitysversioiden tekeminen eri käyttötarkoituksia varten (materiaalin uudelleenkäyttäminen) tulee helpommaksi. Portfolio voi sisältää tekstin ohella kuvia, multimediaa ja vaikkapa esimerkkiohjelmia. Siihen voi sisällyttää myös vuorovaikutteisia osia, mikä antaa myös portfolion tarkastelijalle, opettajalle ja kanssaopiskelijoille mahdollisuuden osallistua - näin kommunikaatiokenttä laajenee. Portfolioon liitetyt sähköposti, julkinen keskustelu ja ryhmätyövälineet voivat vielä vahvistaa yhteistoimintaa ja palautteen määrää. Sosiaalinen vuorovaikutus edistää myös itsereflektion kehittymistä, mikä taas on yksi portfolion oppimistavoitteista. [Bar99, MaA99, Lin99]

Näiden mahdollisuuksien hyväksikäyttö vaatii kuitenkin uudenlaisia vuorovaikutus- ja viestintätaitoja sekä multimedian käsittely- ja muokkaustaitoja [RiS99]. Kaikilta ei onnistu kuvien tai äänen digitointi ja käsittely, saatika erilaisten materiaalien laittaminen verkkoon. Oppimisympäristöön sijoitetun portfolion tulisikin sisältää helppokäyttöisiä välineitä erimuotoisten materiaalien liittämiseen sekä mahdollisesti myös teknistä tukea niiden tuottamiseksi.

Myös opiskelijan ohjaajalta uusi menettelytapa vaatii uusia toimintamalleja. Verkkoportfoliotyöskentelyn haasteita onkin osata ohjata kirjoittamalla, asettaa osuvia kysymyksiä, arvioida ja kommentoida asynkronisesti vaikkapa sähköpostin tai ryhmätyöohjelmiston avulla. Tärkeää on muistaa myös affektiivinen alue eli palautteen annossa on painotettava myös rohkaisun ja motivoinnin näkökulmaa. [RiS99]

Kokematonta opiskelijaa tulee ohjata esimerkiksi tarjoamalla erilaisia malleja, jotka monipuolisesti antavat kuvan siitä, mitä kaikkea portfolio voi pitää sisällään ja minkälaisista rakenteista se voi koostua. Mallien ei kuitenkaan pitäisi liikaa sitoa tai ohjata opiskelijaa tietynlaisiin ratkaisuihin, vaan hänelle on annettava mahdollisuus tehdä portfolioista haluamansa kaltainen. Liitteessä 7 on esitetty portfolioprosessin vaiheita ja siihen liittyviä kysymyksiä.

Ongelmana pitkäjännitteisyys

Verkkoportfolion ongelma on siinä, että se liittyy useimmiten opiskelijan tiettyyn elämäntilanteeseen ja oppilaitokseen/työpaikkaan. Portfoliotyöskentely vaatii kuitenkin pitkäjännitteisyyttä eikä ole yksilön kannalta hyvä ratkaisu sitoa sitä liian tiukasti senhetkiseen ympäristöön. Ei ole mielekästä, jos valmistuttuaan tai vaihtaessaan työpaikkaa henkilön on jätettävä kaikki siihen asti tehdyt portfoliomateriaalit ja aloitettava uudessa paikassa jälleen alusta. Siksi olisikin hyvä kehittää (a) jokin tapa siirtää materiaaleja järjestelmästä toiseen tai (b) ympäristöstä riippumaton portfoliopalvelu. Käynnissä oleviin verkko-oppimisympäristöjen standardointiprojekteihin pitäisi lisätä portfolioihin liittyvien ma-

ateriaalien siirto järjestelmästä toiseen. Lisäksi voitaisiin kehittää eräänlainen yleinen portfolio palvelin, joka olisi suunniteltu täyttämään kaikki portfoliotarpeet.

Tämä palvelin ei olisi riippuvainen mistään yksittäisestä oppimisympäristöstä ja siten siihen sijoitettu materiaali kulkisi aina opiskelijan mukana vuosikautia ollen siten todellakin henkilökohtainen portfoliotyöväline. Tässä palvelimessa tulisi olla riittävä määrä valittavissa olevia työkaluja, joiden avulla portfolioon voidaan liittää erimuotoisia materiaaleja kommentteineen. Lisäksi materiaalin syötössä voidaan hyödyntää hierarkiaa, jossa kukin materiaali luokitellaan sen käyttötarkoituksen tai sisällön mukaan (yleinen, ammattiosaamiseen liittyvä materiaali, opiskeluun ja opintoihin liittyvä materiaali, oman elämän tavoitteet -materiaali, mitä opin tänään? -materiaalit sekä lajittelemattomat muistiinpanot). Näistä materiaaleista voidaan julkaista erilaisia näkymiä riippuen käyttötarpeista. Eri näkymien luomisen tulisi olla käyttäjälle riittävän helppoa ja yksinkertaista. Tässä voidaan hyödyntää edellä mainittua luokittelumenetelmää, jolloin kukin materiaali kuuluu yhteen tai useampaa kategoriaan. Esimerkiksi valintaneliöillä ja materiaalien yhdistämällä hierarkisesti (riippuvuussuhteet, järjestys) voidaan saada aikaiseksi erilaisia portfoliosisältöjä, joihin tekijä voi lisätä omia kommenttejaan ja muokata tarvittaessa ulkoasua.

Kun portfolioon talletetut tiedot säilyvät tietokannassa ja ovat helposti myöhemmin saatavilla, voidaan toteuttaa koulumaailmaan soveltuva yksinkertainen mutta todennäköisesti tehokas itsearviointimenetelmä. Kerran viikossa oppilasta pyydetään nimeämään esimerkiksi kaksi tärkeintä asiaa, jotka hän on viikon aikana oppinut. Voidaan myös pyytää valitsemaan jakson aikana tehdyistä töistä omasta mielestä paras ja perustelemaan valinta. Lukukauden/vuoden lopussa kysytään uudestaan, mikä tai mitkä olivat vuoden aikana opituista asioista tärkeimmät, mitä suuria kokonaisuuksia on oppinut tai jäänyt mieleen. Nämä ovat todennäköisesti erityyppisiä asioita kuin viikon aikavälillä tärkeiksi koetut asiat.

Vuosiarvion jälkeen opiskelija voi tutustua viikkoarvioihinsa ja tutkia, mitä hän on milloinkin pitänyt tärkeänä. Koska historiatieto on käytettävissä, voi oppilas myöhemmin nähdä omien arvostusten ja päämäärien muuttuneen vuosien aikana. Kuinka kiehtovaa olisikaan lukea listaa omista tärkeiksi pitämistä asioista 20 vuoden takaa? Samalla tällainen tietokanta havainnollistaisi selkeästi, että on oppinut paljon uutta ja kehittynyt vuosien aikana. On tärkeää nähdä vanhat asiat, jotta voi verrata mennyttä nykytilanteeseen.

Kaksi esimerkkiä ammattiportfolioista

Pitkäaikaista käyttöä varten on toteutettu muutamia tiettyyn ammattiin liittyviä portfolioita. Varsinkin lääkäreille aktiivinen jatko- ja täydennyskouluttautuminen on tärkeää, sillä uutta tietoa ja uusia hoitomenetelmiä syntyy jatkuvasti. Ainakin Australiassa, Yhdysvalloissa, Suomessa (Lääkäriseura Duodecim) ja Kanadassa (The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada) on tähän tarkoitukseen kehitettyjä portfolioita. Niiden perusidea on saada lääkärit jatkokouluttautumaan riittävästi sekä vaihtamaan aktiivisesti kokemuksiaan erilaisista hoitokeinosta.

Kanadalaisten kehittämässä WebDiary-järjestelmässä henkilökohtaiseen portfolioon kirjataan työssä kohdattuja ongelmia ja mahdollisesti niihin löydettyjä ratkaisuja. Ongelmaan liitetään myös tieto siitä, mistä idea löytyi (kirjallisuus, praktiikka, seminaari, keskustelu toisen lääkärin kanssa tai muu lähde) sekä mihin lääketieteen alaan ongelma liittyy. Ongelman ratkaisun löytämiseksi voidaan esittää siihen liittyvä kysymys muille lääkäreille keskusteluryhmässä. Lääkäri voi siten hakea tietoa tästä kysymyksistä ja niistä seuranneista keskusteluista koostuvasta tietokannasta (Question Library). Tietoa voi hakea ainakin erikoisalalan tai käyttäjän antaman merkkijonon perusteella. Järjestelmästä saa myös graafisen yhteenvedon omasta aktiivisuudesta suhteessa muihin lääkäreihin (ongelmien esittäminen ja kirjaaminen, kouluttautuminen, muu aktiivisuus). Järjestelmään kuuluu myös omaa aktiivisuutta havainnollistava väline, joka yksinkertaisesti listaa eri oppimis- ja itsensäkehittämistoimintoihin käytetyn ajan.

Lääkäriseura Duodecimin vielä kehitteillä oleva Nimikirja keskittyy kannustamaan lääkäreitä jatkokouluttautumaan. Järjestelmään kirjataan kaikki konferenssit ja muut oppimiseen liittyvät kokoontumiset. Duodecim toimii tiiviissä yhteistyössä konferenssien järjestäjien kanssa ja siten on mahdollista saada automaattisesti tieto muutamien konferenssien järjestämisestä ja myöhemmin jopa niiden osallistujaluettelo. Näin kunkin lääkärin profiiliin voidaan osittain automaattisesti kirjata osallistuminen jatkokoulutustapahtumaan. Järjestelmästä voidaan generoida henkilökohtainen cv, joka pitää sisällään lääkärin kaiken kouluttautumisen useiden vuosien ajalta. Myöhemmin on tarkoitus lisätä mahdollisuus verrata omaa profiilia muiden profiileihin. Siten lääkäri voi arvioida, onko hän jatkokouluttautunut tarpeeksi, käykö hän yhtä paljon konferensseissa ja muissa koulutustilaisuuksissa kuin muut vastaavassa asemassa olevat tai vastaavan koulutuksen saaneet kollegat. Tätä tietoa hän voi myös käyttää perustellakseen työnantajalleen kouluttautumistarpeen.

Muita toteutusideoita

Omiin merkintöihin perustuvan verkkoportfolion visualisoinnissa voidaan hyödyntää perinteisten portfolioiden tekoon annettua vinkkiä. Kirjassa tai vihkossa on mahdollista varata oikean puoleinen sivu tapahtumien raportoimiseen ja vasemman puoleinen sivu omien ajatusten ja tunteiden kirjaamiseen. Joissain opaskirjasissa kehoitetaan käyttämään näiden kahden sivun täyttämiseen erivärisiä kyniä, jotta raportin ja oman pohdinnan erot olisivat visuaalisesti näkyvillä. Myös verkkoportfolioissa voidaan hyödyntää eri värien käyttöä sen suhteen, mistä mikäkin materiaali, teksti tai kommentti on peräisin.

Luvussa 4.8 esitettyjä agenteja voidaan hyödyntää rakennettaessa *älykkäitä portfolioita*. Älykäs portfolio kykenee kommunikoimaan ympäristönsä kanssa, esimerkiksi vertaamaan portfolioita keskenään ja etsimään mahdollisimman samankaltaisia portfolioita. Löydettyään tällaisen agentti voi saattaa nämä kaksi henkilöä yhteen, jotta he voisivat ratkaista samoja ongelmia yhteistyössä. Agentti voi myös tarjota sopivaa (portfolioon sopivaa) materiaalia, ohjata opiskelijaa portfolion teossa tai pyytää opiskelijaa täyttämään portfolioa (esim. sähköpostitse heti koulutustilaisuuden tai kokeen jälkeen).

6 YHTEENVETO

Verkko-oppimisympäristöjä kehitettäessä on erittäin tärkeää jo suunnittelun alkuvaiheessa miettiä toimintoja, palveluita ja sisältöjä *oppijan* sekä eri kasvatus- ja verkko-oppimisteorioiden näkökulmasta. Järjestelmässä ei saisi olla elementtejä, joiden pedagogista ja muutoin oppimisprosessiin liittyvää funktiota ei voida perustella. Siksi ei myöskään itsearviointiin tarkoitettuja palveluita pidä tarjota opiskelijalle, ellei sen tarkoitusta ja seikkaperäistä toiminnallisuutta ja ole selvitetty. Muutoin voi käydä niin, että oppijalle tarjotaan työ- ja apuvälineitä, joita hän ei osaa hyödyntää omassa oppimisprosessissaan ja järjestelmän monimutkaisuus vain häiritsee oppimista.

Parhaiten itsearvioinnissa onnistutaan, jos (1) sitä ei toteuteta erillisenä toimenpiteenä muun toiminnan ulkopuolella, (2) opiskelijat ovat tietoisia siitä, mihin sillä pyritään ja mihin tietoja käytetään sekä (3) jos prosessissa on mukana mahdollisimman monta osapuolta, joilta oppija saa tukea. Ihmisten lisäksi verkkoympäristö voi tarjota keskustelun ja pohdiskelun avuksi kommunikointimenetelmiä sekä monipuolista tilastotietoa ja graafeja oppijan toiminnoista oppimisympäristössä. Näitä voidaan verrata muihin opiskelijoihin tai niiden pohjalta voidaan kategorisoida opiskelijoita ja tehdä väittämiä heidän oppimistyyleistään käyttämällä apuna tietojenkäsittelyn tarjoamia laskentamenetelmiä.

Vuorovaikutteisuus, yhteisöllisyys, läsnäolon tuntu ja kontakti toisiin ihmisiin motivoi opiskelijaa muutoin melko itseohjautuvassa opiskelussa. Verkon kautta tapahtuva keskustelu vaatii kuitenkin tutorin tai vastaavan toimintaa aktiviteetin ylläpitämiseksi sekä keskustelun ohjaamiseksi.

Opettajan ja pedagogin asiantuntemus korostuu myös siinä, että verkossa viestintä perustuu kuitenkin tekstiin ja siksi sanavalinnat, sävy ja kielen sujuvuus ovat erityisen tärkeitä kaikissa verkko-oppimisympäristön toiminnoissa. Lisäksi opettaja kykenee ymmärtämään oppilaansa tunnereaktioita ja eläytymään niihin. Automaattisesti toimiva ohjelma ei osaa tulkita tekstin tunnepitoisia sävyjä.

Useat oppimisteorioista tutut itsearviointimenetelmät ovat sovellettavissa myös verkkokäyttöön. Kuitenkin vahvaan dialogiin pohjautuvat menetelmät (mm. kehityskeskustelu tai portfolio-prosessin arviointi) kärsivät jonkin verkon välityksellä tapahtuvasta vuorovaikutuksesta, sillä mikään ei korvaa kasvokkain tapahtuvaa kommunikaatiota. Kommunikaatio muiden kanssa ja vertailu muihin lisää mahdollisuutta oppimisprosessin analysoimiseen ja omien toimintamallien heijastamiseen. Siten vuorovaikutteisuuuteen perustuvat toiminnot ovat hyvä lähtökohta itsearvioinnin kehittämiseksi. Ehkä kaikista tehokkainta on ihmisten välinen kommunikointi, jossa teknologia on vain apuvälineenä tiedon keruussa, käsittelyssä, jakelussa ja visualisoinnissa. Informaatioteknologia tuo siis uuden työvälineen opiskelijan ohjaukseen, mutta se ei korvaa ohjausalan asiantuntijoita (opettaja, tutor tai vastaava). Itsearviointi olisikin parasta liittää osaksi monimuoto-opetusta, jossa oppimisympäristössä toimivat osapuolet kohtaisivat toisinaan myös tosielämässä eivätkä vain verkon välityksellä.

LÄHTEET

- Adv98 *Advances in research on teaching*. Greenwich Jai Press, 1998.
- AmA89 Ames, C. & Ames, R. (toim.). *Research on motivation in education*, Vol. 3 Goals and cognitions. Acadmic Press, San Diego 1989.
- Avo01 Avoin yliopisto. *Itsearviointi*. Päivitetty viimeksi 20.4.2001, viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://www.avoinyliopisto.fi/neuvonta/sisarv.htm>.
- Bak99 Baker, M. et al. The role of grounding in collaborative learning tasks. Teoksessa Dillenbourg, P. (toim.), *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches*.
- Bar99 Barret, H.C. Strategic questions when planning for electronic portfolios. Teoksessa Linnankylä, P., Kankaanranta, M., Bopry, J. (toim.), *Portfolioita verkossa*, s. 36-52.
- Bco00 B-Course. Complex Systems Computation Group (CoSCo). Tietojenkäsittelytieteen laitos, Helsingin yliopisto. 2000. Päivitetty 13.3.2001, viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://b-course.cs.helsinki.fi/>.
- BiG91 Bireley, M. & Genschaft, J. (toim.). *Understanding the gifted adolescent*. Teachers Collage Press, New York 1991.
- Bjö99 Björkqvist, O. (toim.). *Quality Aspects of Mathematics and Science Education*. Reports from the Faculty of Education / Åbo Akademi University. Report 5, Department of Teacher Education. Åbo Akademi University, Vaasa 1999.
- Bou85 Boud, D. *Studies in Self Assessment*. Implications for Teachers in Higher Education. Tertiary Education Research Centre. The University of New South Wales. Kensington, Australia. Occasional Publication No. 26. 1985.
- ChMcD87 Charniak E., McDermott D. *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison-Wesley, 1987.
- Csi75 Csikszentmihalyi, M. *Beyond boredom and anxiety - the experience of play in work and games*. Jossey Bass, San Francisco 1975.
- Des95 Desforges, C. (toim.) *An introduction to teaching : psychological perspectives*. Oxford Blackwell, 1995.
- Dil99 Dillenbourg, P. (toim.) *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches*. Advances in learning and instruction -sarja. Pergamon, Elsevier Science, 1999.

- For99 *Formative and summative evaluation*. The Center of Effective Teaching and Learning. University of Texas, El Paso. 1999. Päivitetty 2.5.2001, viitattu 8.5.2001, saatavissa osoitteesta <http://www.utep.edu/cetal/portfoli/form-sum.htm>.
- Fox95 Fox, R. Teaching through discussion. Teoksessa Desforges (toim.), *An introduction to teaching*, s. 132-149.
- Gag65 Gagné, R.M. *The conditions of learning*. Holt, Rinehart & Winston, New York 1965.
- Gar83 Gardner, H. *Frames of mind : the theory of multiple intelligences*. Basic Books, New York 1983.
- GoB78 Good, T. & Brophy, J. *Looking in classrooms*. Harper & Row, New York 1978.
- Goo96 Good, T.L. Teaching effects and teacher evaluation. Teoksessa Sikula, J. (toim.), *Handbook of research on teacher education*, s. 617-665.
- Gro00 Gronholm, I. *Portfolio oppimisen ja arvioinnin tukena*. Opetushallitus 2000. Päivitetty 22.9.2000, viitattu 8.5.2001, saatavissa osoitteesta <http://www.edu.fi/itsearviointi/suomi/opetus/portfol.html>.
- Hak82 Hakkarainen, P. *Arviointi aikuisopetuksessa osa 2. Opetuksen ja oppimisen laadullinen arviointi*. Valtion koulutuskeskus. Julkaisusarja B nro 20b. Valtion painatuskeskus, Helsinki 1982.
- Hak97 Hakkarainen, K. Verkostopohjaiset oppimisympäristöt ja kognitio. Teoksessa Lehtinen E. (toim.), *Verkkopedagogiikka*, s. 60-84.
- Hau99 Hautamäki, J. et al. (toim.) *Oppimaan oppiminen ala-asteilla*. Oppimistulosten arviointi 3/1999 s. 118-156, Opetushallitus, Helsinki 1999.
- Huo01 Huovila, T., Komulainen, M., Moisala, A., Taanila, A. *Tutkimusnetti*. Helsingin liikelähtöisen ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://myy.helia.fi/~taaak/tutkimus/etusivu.htm>.
- Hän94 Hänninen, R. *Itsestäänselvä itsearviointi : itsearviointin kehittyminen ammattiin valmistumisen näkökulmasta*. Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 19, Jyväskylän täydennyskoulutuskeskus. Yliopistopaino, Jyväskylä 1994.
- HäS95 Hätönen, H. & Salmi, E. *Itsenäisen opiskelun arvioinnin kehittäminen*. Opetushallitus, Arviointi 8/95. Yliopistopaino, Helsinki 1995.
- Jak94 Jakku-Sihvonen, R. et al. (toim.). *Virikkeitä koulutuksen arvioinnin kehittäjille*. Opetushallitus, Painatuskeskus, Helsinki 1994.
- Jak97 Jakku-Sihvonen, R. (toim.) *Onnistuuko oppiminen - oppimistuloksien ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa*. Helsinki, Opetushallitus 1997. Arviointi 3, 1997.

- Kam00 Kamppinen, M. E-nnakoimattomia e-rehdyksiä. *Yliopisto-lehti* 18/2000. Helsingin yliopisto. Yliopistopaino, Helsinki 2000.
- Kar01 Karvonen, A., Rautama, E., Tarhio, J., Turkia, J. *Versatile Concept Map Viewing on the Web*. Julkaisu esitetään ITiCSE:n konferenssissa 2001.
- Kar99 Karimäki, A. Elektroninen sportfolio opiskelijan arvioinnissa. Teoksessa Linnankylä, P., Kankaanranta, M., Bopry, J. (toim.), *Portfolioita verkossa*, s. 128-141.
- Kil95 Kilpinen, B. et al (toim.). *Itsearviointin teoriaa ja käytäntöä*. Opetushallitus, Arviointi 1/95. Cosmoprint, Helsinki 1995.
- KKP99 Koppinen, M-L., Korpinen, E., Pollari. *Arviointi oppimisen tukena*, toinen painos. WSOY, Porvoo 1999.
- Kor89 Korpinen, E. *Peruskoululaisen minäkäsitys*. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A. Tutkimuksia 34 1989.
- Kor93 Koro, J. *Aikuinen oman oppimisensa ohjaajana: itseohjautuvuus, sen kehittyminen ja yhteys oppimistuloksiin kasvatustieteen avoimen korkeakouluopetuksen monimuotokokeilussa*. Kasvatustieteen väitöskirja. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteen laitos, 1993.
- Lau95 Laukkanen, R. *Itsearviointi osana arvioinnin kehittämistä*. Kirjassa Kilpinen, B. et al (toim.), *Itsearviointin teoriaa ja käytäntöä*. s. 69-74.
- Leh00 Lehtinen, A. *Edunet-etäopiskelujärjestelmän kehittäminen*. Teemaseminaarityö. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. 2000.
- Leh89 Lehtinen, E. *Tietokone matematiikan opetuksessa: motivationaalisista vaikutuksista*. Joensuun yliopisto / Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia N:o 25, Joensuu 1989.
- Leh95 Lehtinen, J. (toim.) *Itsearviointi evaluoinnin osana - kirjallisuuskatsaus*. Opetushallitus, Arviointi 4/95. Cosmoprint, Helsinki 1995.
- Leh97 Lehtinen, E. *Verkkopedagogiikka*. Edita, Helsinki 1997.
- Lif99 Lifländer, V-P. *Verkko-oppiminen ; Yhteistoiminnallinen projektioppiminen verkossa*. Edita, 1999.
- Lin94 Linnankylä, P. Arviointi oppilaan oppimisen ja kasvun tukena. Teoksessa Jakku-Sihvonen et al. (toim.), *Virikkeitä koulutuksen arvioinnin kehittäjille*.
- Lin97 Linnankylä, P. Äidinkielen oppimistulosten laadullinen arviointi. Teoksessa Jakku-Sihvonen, R. (toim.), *Onnistuuko oppiminen - oppimistuloksien ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa*, s. 67-86.

- Lin98 Lindholm, M. *Arviointi auttaa oppimaan - vai auttaako*. Kansanterveystieteen laitos / Kansanterveystieteen julkaisuja M 143:1998. Helsingin yliopisto, 1998.
- Lin99 Linnankylä, P. Verkkoportfoliot tutkijakoulutuksessa. Teoksessa Linnankylä, P., Kankaanranta, M., Bopry, J. (toim.), *Portfolioita verkossa*, s. 142-178.
- LKB99 Linnankylä, P., Kankaanranta, M., Bopry, J. *Portfolioita verkossa*. Jyväskylän yliopisto / Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopistopaino, ER-Paino Ky (kan-net), Jyväskylä 1999.
- Lyy95 Lyytinen, H. Johdatus oppilaitoskohtaiseen itsearviointiin. Teoksessa Kilpinen, B. et al (toim.), *Itsearvioinnin teoriaa ja käytäntöä*, s. 37-52.
- MaA99 Mattila, K., Ahvenjärvi, H-R. *Digitaaliset portfoliot*. 1999. Päivitetty 25.11.1999, viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://www.uta.fi/~ha61395/portfolio/index.html>.
- MaM00 Martikainen J. & Manninen J. *Aikuiskoulutus verkossa*. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Tammer-paino, Tampere 2000.
- Man00 Manninen, J. Kurssikoulutuksesta oppimisympäristöihin - aikuiskoulutuskäytäntöjen kehityslinjoja. Teoksessa Martikainen J. & Manninen J. (toim.), *Aikuiskoulutus verkossa*, s. 29-42.
- MaP97 Manninen J. & Pesonen S. *Uudet oppimisympäristöt*, Aikuiskasvatus 4/97. Kansanvalistusseura, Helsinki 1997.
- Mie97 Mielonen, S. *Future Learning Environment- Tulevaisuuden oppimisympäristöt. Selvitys uusista oppimisympäristöistä*. Medialaboratorio, Taideteollinen korkeakoulu, Helsinki 1997. Päivitetty 14.5.1998, viitattu 8.5.2001, saatavissa osoitteesta http://www.mlab.uiah.fi/file/research/samun_selvitys.html.
- MPT99 Meisalo, V., Peltola, J., Tarhio, J. Reflective evaluation of individual contribution to group work - Problems of evaluation in the context of creative problem solving. Teoksessa Björkqvist, O. (toim.), *Quality Aspects of Mathematics and Science Education*, s. 201-210.
- Nwa96 Nwana H. S. Software Agents: An Overview. *Knowledge Engineering Review* 11(3), 1-40, Cambridge University Press, 1996. Saatavilla myös osoitteessa <http://www.cs.umbc.edu/agents/introduction/ao/> (28.3.2001).
- Neu94 *Neurolaskennan mahdollisuudet*. TEKES 1994. Päivitetty viimeksi 19.10.1999, viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa http://www.tekes.fi/julkaisut/raportit/43_94/.
- Obs92 Osberg, K. *Virtual Reality and Education: A Look at Both Sides of the Sword*. HITL Repost No. R-92-1. 1992. Viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-93-7/>.
- Pes98 Pesonen, S. *WWW-pohjaisen oppimisympäristön didaktisia periaatteita*. Pro gradu-tutkielma. Helsingin yliopisto, Kasvatustieteen laitos, 1998.

- Poh00 Pohjolainen, S. *Kokemuksia A&O-verkko-oppimisympäristöstä*. Luento 16.11.2000 Tampereen "Interaktiivinen tulevaisuus & ihminen" -konferenssissa. Sep-po.Pohjolainen@tut.fi / Digitaalisen median instituutti, Matematiikan laitos, Hypermedialaboratorio, Tampereen teknillinen korkeakoulu.
- R5V01 R5Vision. *XML-standardi ja oppimateriaaliedut*. Viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteessa <http://www.r5vision.com/r5-fi/index.asp?id=82>.
- Ric91 Richert, E.S. 1991. Patterns of underachievement among gifted students. Teoksessa Bireley, M. & Genshaft, J. (toim.), *Understanding the gifted adolescent*, s. 139-162.
- RIS99 Ristola, R. & Sariola, J. Digitaalinen tiimiportfolio opettajankoulutuksessa. Teoksessa Linnankylä, P., Kankaanranta, M., Bopry, J. (toim.), *Portfolioita verkossa*, s. 98-115.
- Sal95 Salmio, K. Portfolio - haaste arvioinnin uudistumiselle. Teoksessa Kilpinen, B. et al (toim.), *Itsearviointin teoriaa ja käytäntöä*, s. 75-81.
- Sal96 Salo, H. *Geneettiset algoritmit ohjelmoinnissa*. Armonkallion ATK ja estetiikka. Päivitetty 13.11.1996, viitattu 8.5.2001, saatavissa osoitteesta <http://www.uwasa.fi/stes/step96/step96/salo/>.
- SaV95 Salmio, K., Vainio, L. Johdanto kirjassa Kilpinen, B. et al (toim.). *Itsearviointin teoriaa ja käytäntöä*. s. 7-11.
- ScZ94 Schunk, D., Zimmermann, B. *Self-Regulation of Learning and Performance: Issues and Educational Applications*. Hillsdale, NJ : Erlbaum, 1994.
- ShG94 Shute, V. J., Gawlick-Grendell, L. A., *What does the computer contribute to learning?* Computers Educational 23, 3 (1994), 177-186.
- Sik96 Sikula, J. (toim.). *Handbook of research on teacher education : a project of the Association of Teacher Educators*. Macmillan, New York 1996.
- SLO98 Salonen, Lehtinen, Olkinuora. Expectations in the classroom. Teoksessa *Advances in research on teaching*, 1998.
- Suh00 Suhonen, J. *Metadata älykkäässä oppimisympäristössä*. Pro gradu -tutkielma. Joensuu yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos, 2000.
- Tak97 Takala, S. Vieraan kielen kehittymisen arviointiperusteita. Teoksessa Jakku-Sihvonen, R. (toim.), *Onnistuuko oppiminen - oppimistuloksien ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa*, s. 97-114.
- Tap00 Tapola, A. *Motivaatio ja kokemukset oppimisympäristöstä kuudennella luokalla*. Pro gradu-tutkielma. Kasvatustieteen laitos, Helsingin yliopisto, 2000.

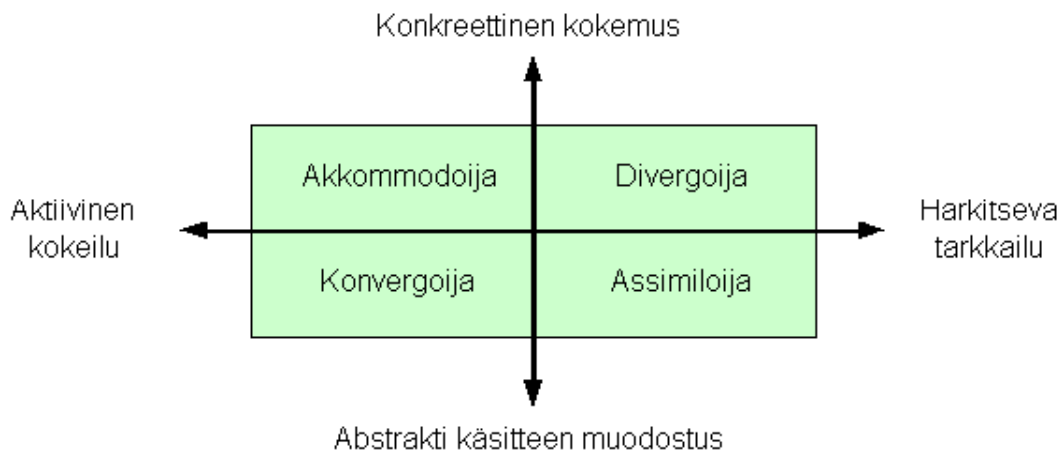
- Tel97 Tella, S. Verkostuva viestintä- ja tiedonhallintaympäristö opiskelun tukena. Teoksessa Lehtinen, E., *Verkkopedagogiikka*, s.41-59.
- Ten99 Tenhula, T. Kuinka ohjata portfoliotyöskentelyä verkossa? Teoksessa Linnankylä, P., Kankaanranta, M. Bopry, J. (toim.), *Portfolioita verkossa*, s. 180-192.
- TiN00a Tirri, K. & Nevgi, A. *Students' views on learning in virtual university*. A paper presented at Innovations in Higher Education conference, Helsinki, Finland, August 2000.
- TiN00b Tirri, K. & Nevgi, A. *In search of a good virtual teacher*. A paper presented at European Conference on Educational Research, Edinburgh, 20-23 September 2000.
- Tir93 Tirri, K. *Evaluating teacher effectiveness by self-assessment: A cross-cultural study*. Research report 122, Department of Teacher Education, University of Helsinki. Yliopistopaino, Helsinki 1993.
- UuA00 Uusikylä, K. & Atjonen, P. *Didaktiikan perusteet*. WSOY, Juva 2000.
- Wag97 Wagele, E. 1997. *Yhdeksän erilaista oppijaa: enneagrammi kasvattajan ja opettajan oppaana*. Atena, Jyväskylä 1997.
- WeW98 Westbury, C. & Wilensky, U. *Knowledge representation in cognitive science: Implications for education*. 1998. Päivitetty 1.8.2000, viitattu 8.5.2001, saatavilla osoitteesta <http://www.ccl.sesp.northwestern.edu/cm/papers/cogsci/>.
- Vuo00a Vuorinen, J. (toim.). *Arviointi ja kehityskeskustelu*. PS-Kustannus. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä 2000.
- Vuo00b Vuorinen, R. (toim.) *Opiskelun ohjaus ja arviointi verkkoympäristöisessä korkeakouluasteen koulutuksessa*. Joensuun yliopisto(paino) / Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita 2000 no: 77.
- Ähl90 Ählberg, M. *Käsitekarttatekniikka ja muut vastaavat graafiset tiedonesittämistekniikat opettajan ja oppilaiden työvälineinä*. Joensuun yliopisto / Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia N:o 30, Joensuu 1990 (Savonlinnan opettajankoulutuslaitos), Joensuun yliopiston monistuskasutuskeskus.

LIITTEET

Liite 1. Gagnén oppimisen kahdeksan eri tasoa.

Ensimmäinen taso perustuu ehdolliseen reaktioon eli (1) **signaalioppimiseen**. Pikkulapsi oppii, että kun äiti ottaa tuttipullon esiin, pian saa ruokaa. (2) **Yritys-erehdys -oppiminen** perustuu ärsykkeen (S=stimulus) ja reaktion (R=reaction) yhdistämiseen: oppilas lukee vieraskielisiä sanoja (S) ja opettaja vahvistaa kommentteillaan oikeaa ääntämistä (R). (3) **Ketjuoppiminen** on useampien S-R -yhteyksien yhdistämistä. Oppimista tapahtuu myös mielle yhtymien eli (4) **kielellisten assosiaatioiden** avulla. Jotkut oppivat (5) **erottelemalla ja luokittelemalla** asioita. (6) **Käsitteellisessä oppimisessa** opitaan luokittelemaan abstrakteja ärsykeitä, kuten värejä, muotoja ja lukumääriä ja (7) **periaatteiden oppimisessa** ymmärretään ja omaksutaan esimerkiksi fysiikan ja matematiikan lainalaisuuksia. Viimeisessä oppimisen tasossa yhdistellään aiemmin opittuja periaatteita ja osataan nähdä ongelmia ja ratkaista niitä loogisen ajattelun avulla. Tätä tasoa Gagné kutsuu (8) **ongelmanratkaisuksi**.

Liite 2. Kolbin oppimistyylit [Vuo00a].



Kuva 15. Kolbin oppimistyylit [Vuo00a].

Divergoivassa oppimistyyllissä korostuu asioiden, esineiden, henkilöiden ja tilanteiden tunnepainotteinen kokeminen sekä tilanteista, asioista ja tapahtumista tarkkojen ja harkittujen havaintojen tekeminen. Tällaisia ovat mm. vapaat taiteilijat sekä humanistisen maailmankatsomuksen omaavat henkilöt. Divergoivan tyylin oppijoita tapaa ohjaamis- ja kehittämistöissä.

Assimiloivassa oppimistyyllissä korostuu asioiden ja tilanteiden abstrakti käsitteellistäminen ja tilanteista, asioista ja tapahtumista tarkkojen ja harkittujen havaintojen tekeminen. Assimiloijat ovat kiinnostuneita abstraktista käsittelystä, mutta välttävät ihmissuhdeammatteja. Usein luonnontieteilijät ja matemaatikot ovat oppivat assimiloivasti.

Konvergoivassa oppimistyyllissä korostuu asioiden ja tilanteiden abstrakti käsitteellistäminen ja aktiivinen asioiden, tilanteiden ja tapahtumien hahmottaminen sekä kokeilemalla tekeminen. Konvergoijat hakevat yhtä oikeaa ratkaisua. He ovat parhaimmillaan muiden tuottamien ja valmiiden ideoiden käytäntöön soveltamisessa. Konvergoijat toimivat mieluummin asioiden ja esineiden kuin ihmisten kanssa. Yleensä kiinnostus on kapea-alaista. Insinöörit voidaan lukea kuuluvan tähän luokkaan.

Akkommodoivassa oppimistyyllissä korostuu aktiivinen kokeilu sekä asioiden, esineiden, ihmisten ja tilanteiden konkreettinen ja tunnepainotteinen kokeminen. Heidän riskinotto-kykynsä on suuri, ja he pyrkivät ratkaisemaan ongelmia intuitiivisesti yrityksen ja erehdyksen kautta. Akkommodoijat suuntautuvat ihmisiin ja toimintaan, ja he ovat yleensä käytännöllisissä ammateissa.

Tätä luokittelua esimerkkeineen voidaan hyödyntää itsearviointissa, mutta luokitusta ei kannata tehdä siten, että yksilö voi kuulua kerrallaan vain yhteen luokkaan. Eri tilanteissa ja oppiaineissa ihmiset saattavat toimia toisin ja siksi pyrkiminen vain yhteen tulokseen tai totuuteen ei palvele tarkoitusta parhaalla mahdollisella tavalla.

Liite 3. Kirjalliset ja kuvalliset ilmaisutyypit [KKP99]

Kirjalliset ilmaisutyypit:

- yksityiskohtien kirjoittaja
- todellisuuspohjainen kirjoittaja, realisti
- rakenteellinen kirjoittaja
- pinnallinen kirjoittaja
- aistimusten kirjoittaja

Kuvalliset ilmaisutyypit:

- yksityiskohtien kuvaaja
- todellisuuspohjainen kuvaaja, realisti
- rakenteellinen kuvaaja
- pinnallinen kuvaaja
- aistimusten kuvaaja

Liite 4. Tavoiteorientaatioon pohjautuva luokittelu

Opiskelijat voivat jakaa neljään ryhmään heidän tavoiteorientaationsa perusteella. Nämä luokat ovat seuraavat:

- (1) oppijat
- (2) menestyjät
- (3) suorittajat
- (4) välttäjät [Hau99].

Tapolan ala-asteen kuudesluokkalaisilla tehdyssä tutkimuksessa [Tap00] oppijat ja menestyjät kokivat saavansa enemmän emotionaalista tukea ja kannustusta opettajalta. Suorittajat pitivät julkisen arvioinnin ja suoriutumisen korostamista tärkeämpänä kuin muut. Heillä on ulkoiseen motivaatioon perustuva lähestymistapa opiskeluun. Ryhmät erosivat toisistaan siinä, miten tärkeinä ne pitivät erilaisia oppimisympäristön ominaisuuksia ja julkisen arvioinnin ja suoriutumisen korostamista.

Myös sukupuoli vaikutti tulokseen: pojat olivat tyttöjä välttämisorientoituneempia ja raportoivat käyttävänsä enemmän pintatason strategioita kuin tytöt. Tutkimuksen tulosten pohjalta esitettiin, että ympäristön ja oppilaiden yksilöllisten ominaisuuksien vuorovaikutuksen merkitystä tulisi tutkimuksen lähtökohdissa ja tuloksia tulkittaessa pohtia tarkemmin. Oppilaiden yksilölliset tavat tulkita ympäristöään tulisi ottaa huomioon myös opetuksessa ja interventioiden yhteydessä.

Liite 5. Seitsemän intelligenssin teoria

Gardnerin [Gar83] laajalti tunnettu seitsemän intelligenssin teoria sisältää seuraavat lahjakkuustyypit:

- 1) loogis-matemaattinen (luonnontieteilijä, matemaatikko)
- 2) lingvistinen (journalisti, runoilija)
- 3) musiikillinen (säveltäjä, muusikko)
- 4) spatiaalinen (kuvanveistäjä, lentäjä)
- 5) kehollis-kinesteettinen (tanssija, käsityöläinen, urheilija)
- 6) interpersoonallinen (kauppias, opettaja, poliitikko)
- 7) intrapersoonallinen (näyttelijä, runoilija, terapeutti)

Liite 6. Lomake oman oppimistyylin löytämiseksi

Heikkilä-Laakso ja Heikkilä ovat muodostaneet lomakkeen oman oppimistyylin löytämiseksi. Se koostuu seuraavista kahdestakymmenestä väittämästä, joihin opiskelija vastaa asteikolla 1-7 missä määrin nämä osatoiminnot ovat hänelle merkittäviä hänen lähestyessään ongelmaa ja yrittäessään ratkaista sitä.

DIVERGOIJA:

1. Otan huomioon ihmisten tunteet
2. Otan huomioon ihmisten arvot
3. Kuuntelen avoimin mielin
4. Kerään informaatiota
5. Kuvittelen ratkaisuvihjeitä epäselviin tilanteisiin

ASSIMILOIJA

6. Organisoin informaatiota
7. Rakennan käsitelmalleja
8. Testaan teorioita ja ideoita

9. Suunnittelen kokeiluja
10. Analysoin määrällistä tietoa

KONVERGOIJA:

11. Kehitän uusia ajatus- ja toimintatapoja
12. Kokeilen uusilla ideoilla.
13. Valitsen parasta ratkaisua
14. Asetan tavoitteita
15. Teen päätöksiä

AKKOMMODOIJA

16. Sitoudun tavoitteisiin
17. Etsin ja käytän mahdollisuuksia hyväkseni
18. Vaikutan ja ohjaan muita
19. Paneudun henkilökohtaisesti tehtävään
20. Toimin ihmisten kanssa

Liite 7. Portfolion laadintaan liittyviä kysymyksiä

Portfolion laadinnassa itsearviointi on ensisijaista ja toisten arviot pikemminkin välineellisiä. Itsearviointin tavoitteena on ennen kaikkea edistää oppijan reflektiivistä ajattelua eli tietoisuutta omista kokemuksista, opiskelustrategioista, tuloksista ja valintojen taustalla olevista arvostuksista. [Sal95]

Barret on esittänyt elektronisten portfolioiden suunnitteluun liittyviä strategisia kysymyksiä [Bar99]:

- Mitä on arviointi ja evaluointi?
- Mikä on portfolio
- Miten portfolioit ovat yleensä toteutettu ilman tietokonetta?
- Mitä perinteinen tai elektroninen portfolio pitäisi sisältää?
- Miksi käyttää teknologiaa ja multimediaa portfolioiden laatimisessa?

Barret esittää myös kouluttajille ja opettajille muutamia kysymyksiä, joihin heidän pitäisi pystyä vastaamaan ennen portfolioiden tekemistä:

- Mikä on portfolion tarkoitus?
- Miten tallennat työn alla olevan portfolion?
- Miten julkaiset portfolion?
- Miten varmistat arvioitavan tiedon luotettavuuden ja tietoturvan?

Lisäksi portfoliotyöskentelyä suunnittelevan tulisi pohtia seuraavia kysymyksiä:

- Minkä on opiskelijan ikä?
- Minkä ajanjakson portfolio kattaa?
- Minkälaiset tai mitkä tuotokset arvioidaan?

- Mikä on tutkittavan tiedon tai näytön painopiste ja tyyppi?
- Mitä multimediamuotoja tulee hyödyntää opiskelijan pyrkimysten, kehityksen ja saavutusten näyttämiseksi?
- Korreloiko opiskelijan suoritus joihinkin perusteisiin tai standardeihin?

Ristola ja Sariola ovat jakaneet portfolioprosessin opiskelijan toiminnan kannalta seitsemään vaiheeseen:

1. johdanto/viesti (teletiiimit)
2. orientaatio/kokoa (materiaali)
3. omat ongelmat/valitse (opettajuutta muuttaneet materiaalit)
4. karsinta ja ryhmittely/valitse
5. tavoitteet/pohdi (oma toiminta opettajana)
6. tiedonhankinta/kokoa ja viesti (dialogia teletiiimin ja ohjaajan kanssa)
7. koonta/arviointi/esitä ja kehitä. [RiS99]

Liite 8. Miten auttaa oppilasta itsearviointissa

Gronholm on hahmotellut menetelmiä oppilaan auttamiseksi itsearviointiprosessin omaksumisessa:

1. laaditaan yhdessä opiskelijoiden kanssa arviointikriteerit aihealueiden tai teemojen mukaan
2. opettajan laatimat kysymykset:
 - Mistä sait idean työllesi, mitä lähteitä käytit?
 - Mikä työssäsi miellyttää sinua erityisesti?
 - Mikä tai mitkä työvaiheet olivat ongelmallisia ja miten ratkaisit ne?
 - Mitä haluaisit muuttaa työssäsi?
 - Mitä opit?

Ensimmäisen kysymyksen tavoitteena selvittää, miten oppilaat prosessoivat ideoitaan ennen kuin päätyvät lopulliseen aiheeseen. 3. ja 4. kysymyksen tarkoituksena on saada tietoa siitä, miten oppilaat mieltävät eri työvaiheet ja niihin liittyvät valinnan mahdollisuudet ja päätöksentekoprosessit. Viimeinen kysymys on kokoava.

Kysymykset vaihtelevat aiheittain. Eivät saisi olla kyllä/ei-vastauksia vaan niiden tulisi kannustaa pohdintoihin. [Gro99]

Liite 9. Itsestäänselviä itsearviointikysymyksiä

- Olenko rehellinen itselleni itsestäni sekä omasta toiminnastani?
- Huomaanko toimintani vaikutukset?
- Olenko valmis ottamaan rehellistä palautetta itsestäni ja toiminnastani?

- Olenko valmis ottamaan vastuun päätöksistäni?
- Pyrinkö itse siihen, mitä odotan muilta?
- Paljonko teen itselleni miksi-kysymyksiä?
- Millaista erilaisuutta siedän, miksi?
- Mikä arvioinnissa on minulle tärkeää, miksi?
- Milloin kerron positiivisen palautteen - kenelle, miksi juuri hänelle?
- Miten arviointi voi mielestäni vaikuttaa oppimisprosessiin, miksi?
- Mitkä ovat keskeiset vahvuuteni (parhaat kilpailutekijät)?
- Mitkä ovat heikkouteni?
- Mitkä ovat uhkatekijöitä pyrkiessäni tavoitteesiini?
- Mitä kehittämällä voin vahvistaa asemiani?

Arviointia suunniteltaessa on syytä varoa, ettei kysymyksiä aseteta liikaa. Silloin on vaara, että hyvät vastaukset häviävät ja arvioinnista tulee liian monimutkaista.

Lähteet: Hän94, soveltaen Lyy95. Lisää itsearviointiin ja itsenäiseen opiskeluun liittyviä lomakkeita löytyy Hätösen ja Salmen kirjan liiteosasta [HäS95].