

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Kehittämishanke

Opetan, opiskelen ja opin puunhankinnan virtuaaliympäristössä

Viljamaa Manne
Seilonen Miia

Työn ohjaaja Harri Kukkonen
Tampere 2010
Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Viljamaa, Manne; Seilonen, Miia

Opetan, opiskelen ja opin puunhankinnan virtuaaliympäristössä

52 sivua + 11 liitesivua

Huhtikuu 2010

Työn ohjaaja Harri Kukkonen

TIIVISTELMÄ

Kehittämishankkeessa selvitettiin pedagogisia ratkaisuja kehitteillä olevaan virtuaaliseen puunhankinnan oppimisympäristöön. Puunhankinnan opetus on haasteellista, koska todellisessa työelämässä puunhankinta on monia työvaiheita sisältävä ja pitkäkestoinen prosessi. Se koostuu vaiheista, joissa toimitaan raakapuunoston, -korjuun ja -kuljetuksen operatiivisissa toistuvissa sykleissä. Tavoitteena oli selvittää, millaisiin oppimiskäsityksiin perustuvia ja millaisia pedagogisia ratkaisuja tulisi toteuttaa virtuaaliseen oppimisympäristöön ja miksi. Lähtökohtana oppimisympäristön vaatimuksille on TAMK:n metsätalouden koulutusohjelman ongelmaperusteisen opetuksen opetussuunnitelma. Valmistuva tuote suunnitellaan kuitenkin kaikkien metsätalouden koulutusta antavien oppilaitosten opetuskäyttöön.

Kehittämishanketta varten tehtiin kirjallinen selvitys sekä Internet-hakuja erilaisten oppimiskäsitysten sekä aiemmin toteutettujen virtuaalisten oppimisympäristöjen osalta. Työtä varten on tutustuttu myös runsaaseen kirjalliseen esiselvitys- ja määrittelymateriaaliin, jota ovat tuottaneet Metsä Online -hankkeessa mukana olevat Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK) ja Tampereen Teknillisen Yliopiston (TTY) työntekijät. Metsä Online -hankkeessa TTY rakentaa virtuaalisen puunhankinnan ympäristön TAMK:n metsäopettajien määrittelyjen pohjalta. Kehityshankkeen kirjoittajat ovat metsäopettajina tuottaneet hankkeelle määrittelyjä, joista osa tuodaan tässä työssä esille.

Kehityshankkeen tuloksena on esitetty ominaisuuksia, joita virtuaaliselta puunhankinnan oppimisympäristöltä vaaditaan opetuksen ja oppimisen näkökulmista. Ominaisuudet liittyvät mm. asiasisältöön, käyttäjäystävällisyyteen, loogisuuteen, visuaalisuuteen ja arviointiin. Näitä on lähestytty puolestaan esim. konstruktivismiin, yhteisöllisen- ja ongelmalähtöisen oppimisen suunnista, joiden vaikutteita löytyy puunhankinnan oppimisympäristöstä. Kehityshankkeen tuloksia on toteutettu kehitteillä olevaan virtuaaliympäristöön, ja ensimmäisistä piloteista, joissa opiskelijat ovat arvioineet ensimmäisiä ohjelmaversioita, on saatu palautetta, josta kerrotaan tässä kehityshankkeessa.

Puunhankinnan virtuaaliseen ympäristöön on tarkoitus rakentaa valmiuksia työn edelleen kehittämiseksi niin toimintojen kuin käytettävien pedagogisten ratkaisujen osalta.

Avainsanat: puunhankinta, virtuaalinen oppimisympäristö, simulointi, PBL

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
2. Oppimiskäsitykset.....	7
2.1. Konstruktivismi.....	7
2.1.1. Metakognitio	8
2.1.2 Reflektointi ja transfer	8
2.2 Kokemuksellinen oppiminen	9
2.3 Yhteisöllinen oppiminen	10
2.3.1 Ryhmä oppimisen perusyksikkönä	10
2.3.2 Yhteisöllisyys ongelma-aperustaisessa ympäristössä	12
2.4 Ongelmalähtöinen oppiminen (PBL).....	13
3. Oppimiskäsitysten soveltaminen MetsäOnlinessa	14
3.1 Metsätalouden koulutusohjelman PBL-perustainen opetussuunnitelma.....	14
3.1.1 Metsä Online ja PBL:n oppimislähtökohdat	15
3.1.2 Metsä Online ja PBL:n oppimiskysymysten käsittely	16
3.2 Yhdessä oppiminen	18
3.3. Kokemuksellisuus Metsä Online -ympäristössä	19
3.4 Prosessinomaisuus ja syklisyys.....	20
3.5. Narratiivisuus eli kerronnallisuus	21
3.5.1 Kuvitteellinen tai tosiasioihin perustuva tarina.....	21
3.5.2 Narratiivit Metsä Online:ssa	21
4. Tekniset ja sisällölliset ominaisuudet	24
4.1 Tekniset periaatteet	24
4.2 Sisällölliset periaatteet	24
4.3 Käytettävyys	26
4.4 Palaute käyttöliittymän opiskelija-piloteista	28
4.5 MetsäOnline-oppimisympäristöä tukevat muut ohjelmat	30
4.6. Opettajat ja opiskelijat oppimisympäristön toimijoina	33
4.7. MetsäOnlinen oppimistavoitteet	35
5. Maailma, skenaariot ja tehtävät MetsäOnlinessa	36
5.1. Maailma	36
5.2. Oppimisskenaariot ja modulaarisuus	38
5.3 Tehtävät.....	40
5.3.1 Tehtävien tarkoitus.....	40

5.3.2 Tehtävien rakenne	40
5.3.3 Tehtävien arviointi ja palaute.....	42
6. Arviointi.....	43
6.1. Arvioinnin ehdot	43
6.2. Arvioinnista konstruktivistisen oppimiskäsityksen näkökulmasta	43
6.3. Laadullinen arviointi	44
6.4. Autenttinen arviointi	45
6.5. Arvioinnin toteutus MetsäOnlinessa.....	46
7. Pohdintaa	48

1. JOHDANTO

Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK) metsätalouden koulutusohjelma ja Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Hypermedialaboratorio kehittävät puunhankinnan virtuaalista oppimisympäristöä. Hankkeen nimi on Metsä Online ja kolmevuotisen hankkeen (2009 – 2011) tarkoituksena on kehittää tietokoneavusteinen virtuaaliympäristö, joka on hankkeen konkreettinen tuote. Siellä on mahdollista opiskella virtuaalisesti katkotun raakapuun logistisen virran hallintaa metsästä puunjalostajille. Tuotteelle ei ole vielä määritelty lopullista nimeä, joten tässä työssä virtuaalisesta oppimisympäristöstä käytetään hankkeen mukaan nimeä Metsä Online.

Tässä työssä on tarkoituksena määritellä virtuaaliseen puunhankintaympäristöön pedagogisia ratkaisuja, jotka tukevat oppimisympäristön käyttöä TAMK:n metsätalouden koulutusohjelman ongelmaperusteiseen oppimiseen (Problem-Based Learning, PBL) perustuvassa opetussuunnitelmassa, sulkematta kuitenkaan pois muita opetustapoja tai käyttäjiä. Tavoitteena on selvittää mitä pedagogisia ratkaisuja Metsä Online:iin tarvitaan ja miksi. Ratkaisuilla haetaan ohjelmaan muun muassa käyttäjäystävällisyyttä niin opiskelijoille kuin opettajillekin.

Oppimisympäristön pedagogisiin ratkaisuihin löytyy PBL:n lisäksi teoriaa muun muassa konstruktivistisesta oppimiskäsityksestä. Ohjelman suunnitteluntavoitteita tukevat myös kokemuksellisen ja yhteisöllisen oppimisen teoriat. Nämä tukevat ohjelman pedagogisia ratkaisuja, mutta niistä yksin ei voida johtaa suoraan opetuksen käytäntöjä. Näiden rinnalle tarvitaan myös aiemmin järjestettyjen puunhankintakurssien käytännöistä kertyneen kokemuksen kirjaamista ja kytkemistä Metsä Online:n opetuskäyttöä tukeviksi tiedoiksi ja menetelmiksi. Kokemusten kirjaaminen auttaa rakentamaan Metsä Online:iin puunhankinnan työelämälähtöisiä skenaarioita ja tehtäviä, jotka esimerkiksi autenttisuudellaan ja haasteellisuudellaan palvelisivat ongelmalähtöistä opetusta ja oppimista. Ratkaisujen jalostaminen käytännöiksi eli vastaaminen siihen, miten skenaariot ja tehtävät tulisi rakentaa, jätetään hanketyön tehtäväksi ja on rajattu pois tästä työstä.

Puunhankinta on jatkuva prosessi, joka sisältää työvaiheet, joilla puu ohjataan metsästä tehtaalle. Työvaiheita ovat puun osto, puunkorjuu ja -kuljetus sekä eri toimintavaiheiden logistinen suunnittelu ja ohjaus. Puunhankinnan asiakkaita ovat

tehtaat. Metsänomistajat tarjoavat puuta metsistään, josta teollisuusyritykset ostavat sitä pystyvarantoon. Tämä tarkoittaa metsässä vielä kasvavaa puuta, jonka omistajuus on siirtynyt oston myötä puunhankintayritykselle. Pystyvarannosta puu korjataan koneurakoitsijoiden hakkuukoneilla ja kuormatraktoreilla tienvarteen, jossa puut ovat varastossa. Tienvarsivarastoista puu kuljetetaan kuljetusyrittäjien puutavara-autoilla tehtaille. Tarvittaessa kuljetuksessa käytetään välivarastoja ja rautatiekuljetuksia. Välivarastolla tarkoitetaan tilapäistä varastopaikkaa yleensä rautatien tai asfaltoiduntien varrella.

Tätä laajaa puunhankinnan kokonaisuutta suunnitellaan työelämässä eripituisille ajanjaksoille. Esimerkiksi operatiivisten korjuu- ja kuljetustöiden suunnittelu ja resurssien hallinta voidaan toteuttaa kuukauden kuljetusaikataulua noudattaen. Kuljetusaikataulut suunnitellaan tehtaiden puuntarpeista, ja nämä huomioidaan myös suunniteltaessa korjuuta eri urakoitsijoille ja koneille. Kuljetusaikataulu sisältää tiedot siitä, miten paljon eri mitoille hakattuja puutavaralajeja kuljetetaan kuukauden aikana eri tuotantolaitoksille, jotta niillä on tarpeeksi raaka-ainetta lopputuotteiden valmistamiseen. Lisäksi suunnitellaan, mikä kuljetusyrittäjä kuljettaa, milloin ja miltä tienvarsivarastolta puut minnekin tuotantolaitokselle. Kokonaistoimintaketju voi olla käytännön työelämässä jopa muutamia vuosia, ja tämän seuraaminen autenttisesti ja kattavasti opetustilanteessa on mahdotonta. Metsä Online:n avulla puunhankinnan prosessia voidaan mallintaa ja nopeuttaa simuloiden, mikä tarjoaa tilaisuuden puunhankintaprosessin opettamiseen aivan uudella tavalla.

Ensimmäisenä työssä kuvaillaan puunhankinnan toimintaympäristöä sekä käsitellään oppimiskäsityksiä, joita virtuaaliympäristöön pyritään toteuttamaan. Tämän jälkeen luvussa kolme käydään läpi oppimiskäsitysten soveltamista tässä virtuaaliympäristössä. Neljännessä luvussa esitellään tekniset ja sisällölliset ominaisuudet ja viidennessä luvussa kuvaillaan puunhankinnan virtuaalinen maailma sekä miten siellä voidaan toteuttaa työelämälähtöisiä tehtäviä. Viimeisessä luvussa ennen loppupohdintaa käsitellään tehtävien arviointia.

2. OPPIMISKÄSITYKSET

2.1. Konstruktivismi

Konstruktivismi ei ole pedagoginen teoria vaan oppimismalli, jolla kootaan yhteen samansuuntaisia käsityksiä oppimisesta. Se on saanut viime vuosina kasvavassa määrin kannatusta koulutuskäytäntöjen muuttuessa dynaamisimmiksi, yksilöllisimmiksi ja joustavimmiksi. Mallissa oppimisen tarpeet lähtevät todellisesta elämästä, jonka monimutkaisuus tuo haasteita koulutuskäytännöille, koska tieto on jatkuvasti muuttuvaa, vanheten alasta riippuen jo muutamassa vuodessa (Verkko-Tutor 2009).

Opiskelija tekee havainnoimastaan informaatiosta oman tulkintansa ja luo tiedon konstruktionsa aikaisempien tietojensa ja kokemustensa pohjalta. Myös oppimistilanteen fyysiset ja sosiaaliset tekijät vaikuttavat muodostuvaan konstruktioon. Opiskelijan ajattelun aktiivisuus, tiedon käsittelytaidot sekä niitä ohjaavat metakognitiiviset taidot ovat konstruktivistisen oppimiskäsityksen ydinteemoja. Konstruktivistinen oppiminen on itsesäätelevää ja opiskelijakeskeistä oppimista.

Konstruktivismin mukaan oppimisessa ymmärtäminen on keskeistä. Faktojen hallinta ja yksittäiset taidot muuttuvat tärkeiksi vasta kun ymmärretään rakenne, johon ne sisältyvät. Ymmärtäminen vaatii aina laajempaa viitekehystä, kontekstia, jonka puitteissa käsite, tapahtuma, teko jne. ymmärretään. (Rauste-Von Wright ym. 2003.)

Konstruktivismi sopii hyvin virtuaaliseen oppimisympäristöön, jossa opiskelijalla on aktiivinen rooli ja jossa tietokone on oppimisen apuväline eikä pelkkä tiedonlähde. Oppimisympäristön rakenteelle asetetaan ehtoja ja odotuksia, joiden avulla siitä muodostuu oppimiseen kannustava ja motivoiva työkalu opetuksessa. Konstruktivismin oppimisympäristön rakenteeseen mukanaan tuomia ominaisuuksia ovat muun muassa haasteellisuus, prosessinomaisuus, opin lisääntymisen syklisyys, yhteys aiemmin opittuun, narratiivisuus eli kerronnallisuus, yhteistyön mahdollisuus, älykäs tuutorointi, palautteen anto, vertais- ja itsereflektointi sekä arvioinnin laadullisuus. Lisäksi haasteena on huomioida visuaalisuus, käytettävyys, havainnollisuus, autenttisuus, modulaarisuus, ongelmaperustainen oppiminen ja motivoivuus.

2.1.1. Metakognitio

Ihmisen metakognitiivisia toimintoja ovat mm. muistin ja tarkkaavaisuuden ohjaaminen. Metakognitiivisen tiedon osa-alueita ovat myös sellaiset henkiset taidot kuten käsitykset itsestä opiskelijana sekä omien oppimisstrategioiden ja tavoitteiden ymmärtäminen. Sillä tarkoitetaan lisäksi esim. yksilön kykyä arvioida, mitä hän ymmärtää ja osaa tai miten muut tulkitsevat hänen viestejään (esim. Brown 1978). Omia kognitiivisia prosesseja koskeva tieto muistin, ymmärtämisen ja tarkkaavaisuuden osilta lisääntyy iän ja kokemuksen myötä. Tieto ei välttämättä siirry ohjaamaan toimintaa, sillä usein sitä ei osata yhdistää oppimistilanteeseen sen abstraktiuden vuoksi.

Rauste Von Wright ym. 2003 mukaan metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan puolestaan yksilön kykyä käyttää hyväkseen metakognitiivisia tietojaan, koska oppimisen edellytyksenä on usein, että opiskelija pystyy arvioimaan mitä hän osaa tai ei osaa, mitä hän ymmärtää tai ei ymmärrä. Metakognitiivisten taitojen avulla opiskelija pystyy asettamaan ymmärtämisen kriteerit kulloistakin työtavoitetta vastaavaksi. Näiden taitojen oppimiseen opiskelija tarvitsee reflektiivistä ajattelua. Metakognitiivisia oppimaan oppimisen taitoja voidaan kehittää mm. kohottamalla toiminnan tietoisuusastetta ja opettamalla tavoitteiden kannalta sopivien strategioiden valintaa (Verkko-tutor 2010).

2.1.2 Reflektointi ja transfer

Itsereflektio on oman toiminnan tiedostamista ja tulkintaa, omien pyrkimysten ja motiivien ottamista tarkastelun kohteeksi. Pohtiessaan omia pyrkimyksiään, opiskelija ottaa ne reflektoinnin kohteeksi etäisyyden päästä. Tulkinta voi olla periaatteessa virheellistä, mutta se auttaa tajuamaan tiedon suhteellisuutta kun ymmärtää, että omat näkemykset ovat vain näkemyksiä muiden ihmisten näkemysten joukossa. Sitä mukaa kun yksilö itsereflektoimalla analysoi omia tietojaan ja taitojaan, hän saa uusia mahdollisuuksia näiden tavoitteelliselle transferille eli opitun tiedon ja taidon käytölle uusilla alueilla. (von Wright 1996.)

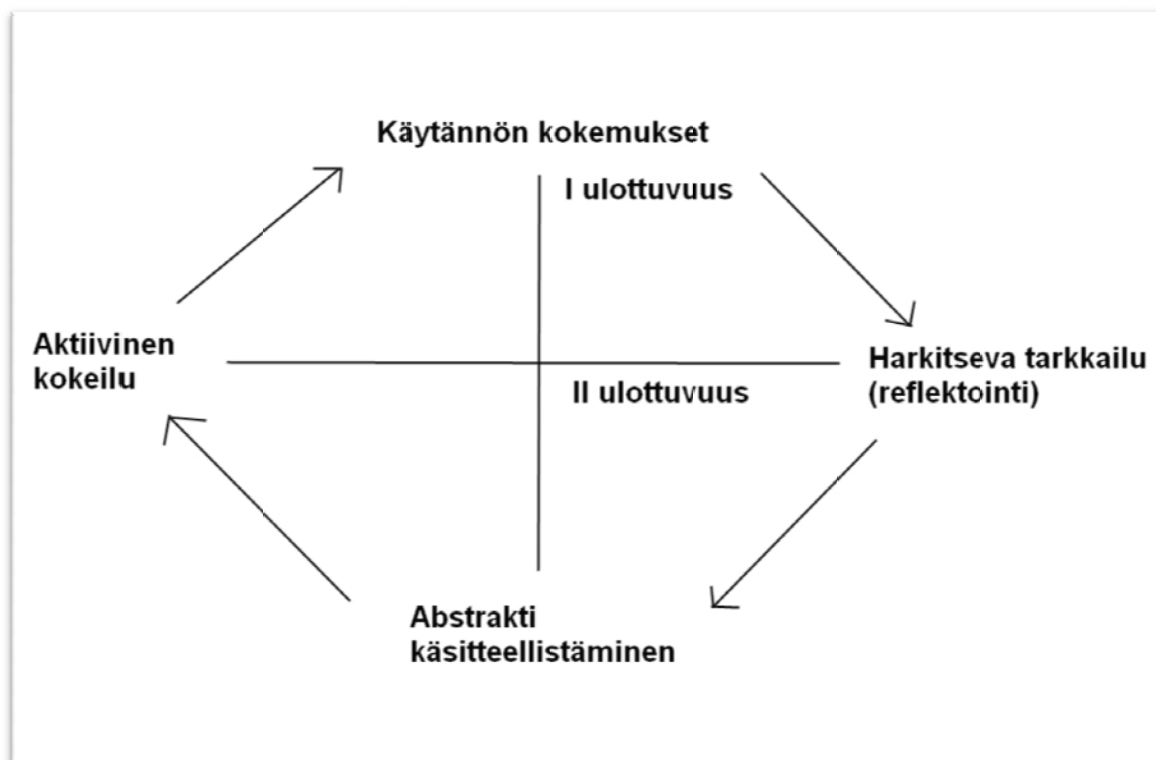
Transfer tarkoittaa siirtovaikutusta eli opitun tiedon ja taidon käyttämistä luontevasti käytännössä. Toisin sanoen opittuja tietoja voidaan käyttää muussakin yhteydessä kuin siinä, missä asia on opittu. Transfer on kaiken opiskelun keskeinen tavoite ja oppimisen

edellytys. Rauste Von Wright ym. (2003) mukaan transferin ja oppimisen erottaminen toisistaan on vaikeaa, koska uuden oppiminen perustuu enemmän tai vähemmän aiemmin opittuihin asioihin.

2.2 Kokemuksellinen oppiminen

Humanistinen käsityksen mukaan opiskelijan omakohtaiset ja ainutlaatuiset kokemukset korostavat kokemusten tärkeyttä opiskelijan aktiivisessa toiminnassa. Henkilökohtaisia kokemuksia voidaan laajentaa ja jakaa kanssa opiskelijoiden ja opettajien kanssa. Kokemukset yksistään eivät takaa oppimista ellei niitä käsitellä tietoisesti. Oppimista pidetään jatkuvana prosessina, joka perustuu kokemusten analysointiin. Syklisesti etenevä oppimisprosessi tuottaa uutta tietoa ja kokemuksia, jotka käsitellään reflektoiden. (Verkko-tutor 2010.)

Tunnetuin kokemusperäisestä oppimisen malleista lienee Kolbin oppimisen syklinen malli (Kuva 1). Mallissa on kaksi perusulottuvuutta, ymmärtämisen ja muuntelun ulottuvuudet. Ensin mainitun ääripäitä ovat käsitteellistäminen ja kokemus. Ymmärtämisen ulottuvuuteen sisältyvät keskeisesti motivaatioon ja tiedolliseen ymmärtämiseen liittyvät asiat. Käsitteitä tarvitsemme ymmärtääksemme ja tiedostaaksemme mitä meille on tapahtunut. Muuntelun ulottuvuuden ääripäitä ovat puolestaan reflektio ja toiminta (soveltaminen), johon sisältyvät ulkoisen ja sisäisen toiminnan välinen muuntelu. Pystymme havainnoimaan toiminnan aikana ja sen jälkeen, mitä meille toimiessamme tapahtuu. (Verkko-tutor 2010.)



Kuva 1. Kolbin kokemusperäisen oppimisen syklinen malli

2.3 Yhteisöllinen oppiminen

2.3.1 Ryhmä oppimisen perusyksikkönä

Yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan usein opiskelumuotoa, jossa kaikki ryhmän jäsenet tekevät annetun tehtävän tai työn yhdessä. Ratkaisu ongelmaan syntyy ryhmän jäsenten vastavuoroisesta sitoutumisesta työskentelyyn ja heidän koordinoitusta yhteistyöstään (Teasley & Roschelle 1993), jossa ryhmän jäsenet pyrkivät yhteisten tehtävien ja tavoitteiden avulla ymmärtämään asioita. Kun kaikki tuovat oman osaamisensa ja tietonsa yhteisen tietämyksen rakennusaineeksi, pystytään rakentamaan uusia ajatuksia ja voidaan ratkaista ongelmia, joihin yksilö ei ehkä yksistään pystyisi (Koli & Silander 2002). Yhteisöllistä tiedonrakentamista voidaan käyttää hyväksi tietokoneavusteisissa työskentely-ympäristöissä. Yhteisöllisyys nähdään siis prosessina, jossa rakennetaan ja ylläpidetään yhteistä käsitystä ongelmasta jakamalla ongelman ratkaisun kannalta tärkeitä asioita keskenään (Roschelle & Teasley 1995).

Sosiaalisella vuorovaikutuksella on tärkeä rooli oppimisessa ja sen puitteissa rakentuu kulttuuriin ja aikaan sitoutuva merkitysten maailma. Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä vuorovaikutusprosessi on keskeisessä asemassa ja sosiaalisessa kontekstissa ovat mukana myös tuki ja jaettu vastuu. Keskusteluissa myös yksilön ajatteluprosessit tulevat näkyviin ja hän voi reflektoida niitä sekä itsekseen että vastavuoroisesti muiden kanssa. Monipuolinen, inspiroivassa vuorovaikutuksessa tapahtuva toiminta on myös oppimaan oppimisen olennainen ehto. (Rauste-Von Wright ym. 2003)

Sosiaalisesta konstruktionismista vaikutteita saanut yhteisöllinen oppiminen pitää ryhmää ja yhteisöä oppimisen perusyksikköinä. Tällöin ajatellaan, että oppiminen on liittymistä yhteisöön (Repo-Kaarento 2004.) Aktiivisuus, konstruktivisuus, yhteistoiminnallisuus, intentionaalisuus, keskustelumuoitoisuus, kontekstuaalisuus ja reflektiivisyys ovat ominaisuuksia, jotka Jonassen (1995) on esittänyt tärkeinä mielekkäälle oppimiselle tilannekohtaisessa oppimisenäkemyksessä. Samat ominaisuudet ovat tärkeitä myös yhteisöllisen oppimisen onnistumiselle.

Sosio-konstruktivinen lähestymistapa, sosio-kulttuurinen lähestymistapa ja jaettu kognitio ovat kolme yhteisöllisen oppimisen teoriaa. Tilanne, vuorovaikutus, oppimismekanismit ja oppimistulokset ovat näihin sisältyviä näkökulmia, jotka ovat tärkeitä yhteisöllisen oppimisen ymmärtämiseen. Sosio-konstruktivisessa ja sosio-kulttuurisessa lähestymistavassa tarkkailun kohteena on yksilön tiedon muuttuminen muilta saadun tiedon eli sosiaalisen vuorovaikutuksen avulla. Jaetussa kognitiossa on haasteena ymmärtää, miten ihmiset tuottavat yhteisen ymmärryksen ongelmasta. (Dillenbourg ym. 1996.)

Sosiaalisen konstruktionismin perusväite on, että tieto tuotetaan aina sosiaalisesti (Repo-Kaarento 2004). Teorian mukaan oppimisryhmässä olisi hyvä olla mukana oppilaita, joiden asiantuntemus on osittain päällekkäistä sekä eri alueita ja erilaisia näkökulmia sisältävää (Häkkinen & Arvaja 1999). Tutkimuksen (Howe ja Tolmie 1999) mukaan oppimistulokset ovat parhaita ryhmissä, joissa jäsenten tiedot ja käsitykset eroavat toisistaan selvästi. Sosio-kulttuurinen lähestymistapa keskittyy ihmisten väliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Yksilöt sisäistävät oppiessaan omaan ajatteluunsa sosiaalisen vuorovaikutuksen välittämää ja siinä syntyvää tietoa. Kaikki

henkiset toiminnot ja oppiminen tapahtuvat kahdella eri tasolla, ensin ihmisten välisellä yhteisöllisellä tasolla ja vasta sen jälkeen ihmisten sisäisinä kognitiivisina toimintoina, jolloin ihminen sisäistää ja oppii asian. (Vygotsky 1978.)

2.3.2 Yhteisöllisyys ongelmaperustaisessa ympäristössä

Ongelmaperustaisessa oppimisympäristössä opiskelun keskeinen lähtökohta on tiedon jakaminen, käsittely ja rakentelu yhdessä oman tutoriaaliryhmän kanssa. Tiedon rakentelu tapahtuu tutoriaali-istunnoissa, ja ryhmän onnistuminen oppimistavoitteen saavuttamisesta riippuu siitä, miten ryhmä pystyy luomaan oman yhteisen sisällöllisen ja toiminnallisen tietoperustan. Keskeistä on tiedon prosessointi, ja se voi tapahtua kasvokkain tai verkossa, ja prosessi hioutuu yksittäisten opiskelijoiden tietoperusta yhteiseksi kehittyneemmäksi tietoperustaksi (Kärnä & Kallioniemi 2006).

Verkko-opiskelusta voidaan löytää sekä etuja että haittoja ja erilaiset mediat eroavat hieman toisistaan. Lähiopetustilanteessa on käytettävissä monipuolisempi ja reaaliaikaisempi vuorovaikutus kuin verkkotilanteessa. Verkon haasteena on kirjoitetun dialogin tuottaminen ja tulkinta. Kommunikointitaitojen arviointi perustuu vain kirjoitetun ja julkaistun tekstin analysointiin. Yhteisöllistä tiedon prosessointia voidaan toteuttaa mm. wikin tai verkkokeskustelun avulla. Pienimuotoisessa laadullisessa tutkimuksessa havaittiin joitakin eroja näiden kahden välillä (Kärnä & Kallioniemi 2006). Keskusteluissa verkkokeskustelutaitojen puuttuminen johti huonoon arviointiin myös substanssiosaamisessa. Toisaalta arviointi oli helpompaa ja oikeudenmukaisempaa jokaisen keskustelijan esiintyessä omalla nimellään, ja keskustelut ryhmittivät selkeästi. Wikin käyttö koettiin hieman hankalana ja sekavana, mutta se koettiin toimivaksi, jos sitä osasi käyttää. Wikissä keskustelu oli lähes mahdotonta, koska aina ei tiennyt kuka oli päivittänyt tekstiä. Arviointi oli haasteellista samoista syistä. Yhtäaikainen muokkaus aiheutti ongelmia, ja muuttuva jäsentely koettiin hankalaksi. Kumpikin menetelmä lisäsivät kuitenkin selkeästi tiedon prosessointia ja tuottamista. Wiki koettiin hyväksi tavaksi tuottaa yhteisöllistä tekstiä kasvokkain. Ratkaisevaa on millainen tietoperusta rakentuu ja parempaan

lopputulokseen päästää sekä kasvokkain että verkkotyöskentelynä. (Kärnä & Kallioniemi 2006)

2.4 Ongelmalähtöinen oppiminen (PBL)

Ongelmalähtöinen oppiminen (Problem-Based Learning, PBL) on kokonaisvaltainen opetuksen ja oppimisen organisoinnin lähestymistapa. Se ei ole yksi yhtenäinen malli, vaan siinä voidaan soveltaa monimuotoisesti esim. projektioppimista, tapausten ratkaisuja jne. PBL:ssä opettajan rooli muuttuu tiedon jakajasta oppimisen ohjaajaksi ja koko opetussuunnitelma oppiaineperustaisesta ongelma-perustaiseksi. Oppisisällöt opitaan ratkaistaessa monipuolisia ammatillisia ongelmatehtäviä muutaman viikon mittaisilla kursseilla. Ongelmat kattavat opetussuunnitelman eri alueet ja yhdistävät useita eri oppiaineita. Ongelma ei ole vain yksittäinen helposti ratkaistavissa oleva tehtävä, vaan monimuotoinen pulmallinen ilmiö todellisen elämän ongelmista ja tilanteista siten, että opiskelijalle syntyy käsitys kontekstista, johon tietoa tai osaamista on tarkoitus myöhemmin soveltaa.

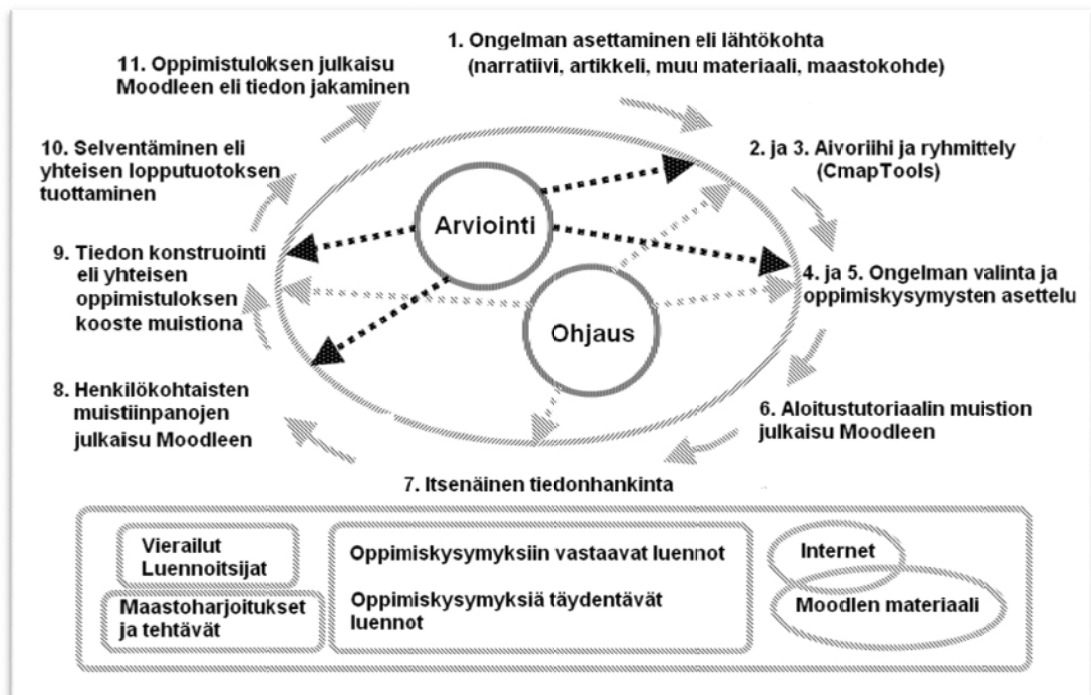
Ongelmalähtöisessä oppimisessä korostetaan taitojen oppimista, koska taitojen oppiminen jatkuvasti muuttuvassa maailmassa takaa opiskelijoille mahdollisuuden elinikäiseen oppimiseen ja tietojen ajankohtaisena pitämiseen. Taitoja ovat mm. ongelmaratkaisutaidot, ongelmien näkemisen ja kysymysten esittämisen taidot, vuorovaikutustaidot, itseohjautuvan oppimisen taidot, oman oppimisen arvioinnin taidot, ilmaisutaidot (suullinen ja kirjallinen) sekä tieteellisen ajattelun ja päättelyn taidot. Ongelmalähtöinen oppiminen tukee tutkimusten ja käytännön kokemusten mukaan aktiivista ja merkityksellistä oppimista.

PBL:n ongelma-perusteista oppimista voidaan soveltaa monissa muodoissa kuten pienryhmätutoriaaleina ja ongelma-keskeisinä luentoina sekä yksin opiskeluna, mutta perusmuotona pidetään pienehkön ryhmän ohjattua työskentelyä. Toimintakäytännöt vaativat soveltuvia tapoja, välineitä ja teknologiaa niiden toteuttamiseen. Verkko-oppimisessa voidaan tavoitella korkeamman tason oppimista. Ongelma-perusteisen oppimisen verkko-oppimisen hyötyjä ovat mm. itseohjautuvuuden kehittyminen, opiskelijan luontaisen kiinnostuksen kasvu opittavaan, sekä vuorovaikutus- ja ryhmäytaitojen kehittyminen. (Portimojärvi & Donnelly 2006.)

3. OPPIMISKÄSITYSTEN SOVELTAMINEN METSÄONLINE:SSA

3.1 Metsätalouden koulutusohjelman PBL-perustainen opetussuunnitelma

Tampereen ammattikorkeakoulun metsätalouden koulutusohjelmassa siirryttiin PBL:n käyttöön syksyllä 2004. Opetussuunnitelmaa ja oppimismenetelmän mukaisia käytäntöjä on mietitty systemaattisesti ongelmalähtöisen oppimismenetelmän kehittämiseksi. Nykyään oppimismenetelmä on käytössä lähes jokaisella kurssilla, ja kokemukset opettajien ja opiskelijoiden sekä oppimistulosten mukaan ovat pääosin hyviä. Kuvassa 2 esitetään Poikela & Poikela (2005) mukaan PBL:n oppimissykli, jota on sovellettu TAMK:n metsäopetuksessa.



Kuva 2. PBL TAMK:n metsätalouden koulutusohjelmassa.

Yhden opintokurssin aikana on yhdestä neljään tutoriaalisykliä, joiden pituus on noin kaksi viikkoa. Opiskelijat työskentelevät opettajan johdolla 6-8 henkilön ryhmissä, jotka pysyvät samoina kokoonpanoina noin lukukauden kurssien vaihtumisesta huolimatta.

Oppimissykli aloitetaan aloitustutoriaalissa, jossa tutustutaan lähtökohtaan, luodaan aivoriivessä käsittekartta ja tehdään asioiden jäsentely, joka johtaa oppimiskysymysten tai -tehtävän laadintaan. Aloitustutoriaalista tehdään muistio, joka palautetaan Moodlen kurssialueelle. Eri ryhmien muistiot ovat kaikkien kurssilla olevien luettavissa. Mikäli opiskelija ei osallistu aloitustutoriaaliin, hänen tulee tehdä korvaava tehtävä, johon kuuluu lähtökohtaan tutustuminen ja kaikkien ryhmien oppimiskysymysten analysointi. Jokainen opiskelija tekee itsenäistä tiedonhankintaa syklin aikana kurssin teemaluennoista, kirjallisuus- ja Internet-lähteistä sekä yritysvierailuilla.

Tarvittaessa kurssin vastuuopettaja tai teemaluennoitsija voi suunnata lähiopetusta oppimiskysymysten suuntaan. Syklin aikana voidaan pitää välitutoriaaleja ja sykli päättyy loppututoriaaliin, jota ennen opiskelijoiden tulee palauttaa oppimiskysymyksiin liittyvät muistiinpanonsa Moodleen määräaikaan mennessä. Muistiinpanot ovat jälleen kaikkien luettavissa, ja kukin pienryhmä koostaa yhteisen oppimistuloksen ja visuaalisen lopputuotoksen loppututoriaalityöskentelyssä. Näiden tutoriaalikäytäntöjen sekä tutoriaalien arvioinnin myötä opiskelijat ovat mukautuneet oppimistapaan, jossa yhteisöllisesti tuetaan sekä lähiopetuksessa että verkkoympäristössä merkityksellistä tiedon oppimista.

3.1.1 Metsä Online ja PBL:n oppimislähtökohdat

Metsä Online, kuten muutkin tietokoneperustaiset oppimisympäristöt, toimii teknologisenä välineenä PBL:n tavoitteiden tukemiseksi. Metsä Online:a voidaan pitää ongelmaperusteisena laboratoriona, jossa hallituissa olosuhteissa voidaan simuloida autenttista puunhankinnan prosessia pienistä yksityiskohdista suuriin kokonaisuuksiin. PBL:n mukainen oppimissykli voidaan aloittaa esim. Moodlen kaltaisesta verkko-oppimisympäristöstä tai lähiopetuksella, mutta lähtökohta on mahdollista toteuttaa myös Metsä Online:n avulla. Virtuaaliympäristöön voidaan valmistella oppimistarpeiden mukaisia lähtökohtia, joita on mahdollista muokata opettajan tehtäväeditorilla, tallentaa kaikkien käytettäväksi ja muokattaviksi sekä esittää visualisoituna ja toiminnallisina. Lähtökohdat luovat kokemuksellisen tilanteen, jossa opiskelijat voivat tutustua oppimistavoitteen lähtöongelmaan syvällisesti. Lähtökohtaan tutustuminen on mahdollista ryhmätyönä ja älykäs tuutorointi sekä käyttöliittymän selkeys auttavat

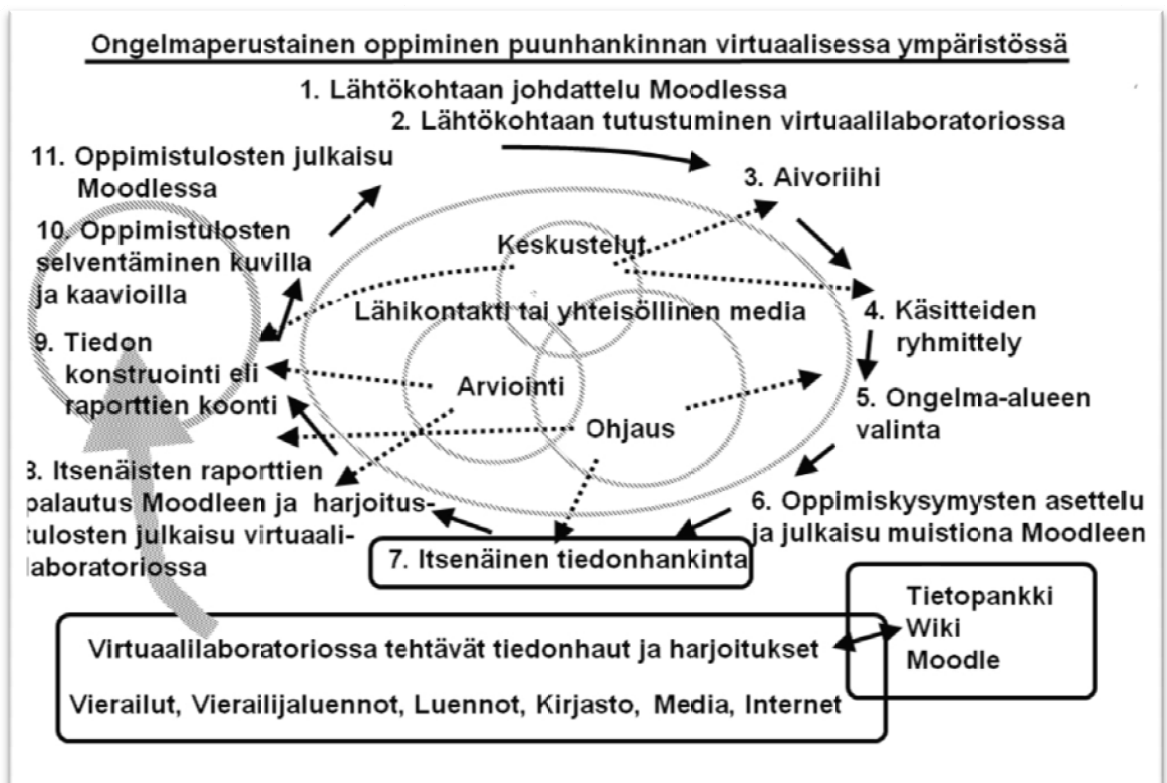
itseohjautuvassa oppimisessa. Koska Metsä Online:n taustalla on narratiivinen kertomus autenttisista tilanteista, ja siellä voi kokeilla ja nähdä mallinnettuja maailman toimintoja, käyttöliittymä herättää opiskelijan luontaisen kiinnostuksen opittavaan asiaan. Toiminnallisuutta on mahdollista tehostaa animaatioilla ja tietopankista voidaan hakea lisätietoja aihe-alueesta.

Lähtökohtaan tutustumisen jälkeen on mahdollista jatkaa pienryhmässä aivoriihen avulla käsitteiden kokoamista, niiden jäsentelyä ja oppimiskysymysten kartoittamista. Metsä Online laajentaa ymmärrystä käsiteltävästä asiasta, mutta tässä vaiheessa maailman ei tulisi antaa liian selkeitä tai valmiita vastauksia lähtökohdan ongelmaan. Mikäli lähtökohtaan tutustutaan ryhmänä verkossa ilman kontaktiopetusta, käytetään valmiita sosiaalisen median keinoja, joita ovat esim. chat, keskustelufoorumi ja wiki. Verkossa tapahtuva syklin aloitus saattaa kestää pidempään, mikä voi johtaa opiskelijoiden eriaikaiseen ja -arvoiseen työskentelyyn, jolloin tekninen toteutus ja ohjaavan opettajan toiminta ovat haasteellisia.

3.1.2 Metsä Online ja PBL:n oppimiskysymysten käsittely

Lähtökohdasta syntyneet oppimiskysymykset tai -tehtävät voidaan tallentaa Metsä Online:iin ja ne voidaan palauttaa esim. muistion muodossa Moodlen oppimisympäristöön kaikkien ryhmien nähtäväksi. PBL:n vakiintuneen käytännön mukaan (Poikela & Poikela 2005) seuraavaksi tapahtuu tiedonhankinta oppimiskysymyksiin. Metsä Online:n hakutoiminnot ja tietopankki tukevat tiedonhankintaa, ja lisäksi ohjaava opettaja voi julkaista oppimista tukevia tehtäviä opiskelijoille. Mikäli opiskelija tekee kurssille ja kyseiselle syklille osoitettuja tehtäviä, niiden tulokset ovat tallennettavissa ja liitettävissä esim. oppimispäiväkirjaan. Opiskelijat voivat osallistua yhteisöllisesti tai yksin annettuihin tehtäviin. Metsä Online:ssa on mahdollista tutkia esim. määriteltyä puukaupan tapauskuvausta niin, että opiskelijat tekevät tietoisesti tai tiedostamattaan toisistaan poikkeavia valintoja tehtävän aikana. Opiskelijat pystyvät erillään toimiessaan keskustelemaan tuloksista sosiaalisten medioiden avulla, ja pystyvät jakamaan tietoa ja tarvittaessa muuttamaan toimintastrategiaa. Metsä Online:n ei tarvitse tukea reaaliaikaista tiedonhankinnan prosessin ohjaamista, vaan henkilökohtaisen oppimisen arvioinnissa käytetään jokaisen opiskelijan palauttamia muistiinpanoja. Muistiinpanot ovat kooste myös muualta kuin

Metsä Online:sta tuotetuista tiedoista. Metsä Online mahdollistaa sellaisen kokemuksellisen oppimisen, mitä muualla ei voi toteuttaa. Metsä Online:sta voidaan lisäksi tuottaa raportteja tekstinä, kuvaajina ja kuvina eri vaiheista. Muistiinpanot palautetaan Moodlen kurssialueelle, mutta Metsä Online:ssa tehtyjen tehtävien tulokset ovat tarvittaessa löydettävissä ympäristön tallenteista, joista voidaan tulkita oppimisprosessia tarkemmin jälkikäteen. Metsä Online:n tallennus ja arviointitoiminnot ovat käytettävissä aina tehtäviä tehdessä ja niistä kerrotaan enemmän arvioinnin yhteydessä, kappaleessa 4. Loppututoriaali toteutetaan pääosin lähiopetuksena ohjaavan opettajan johdolla, mutta se on mahdollista myös verkossa. PBL:n käyttöä virtuaalisessa oppimisympäristössä on selvennetty kuvassa 3.



Kuva 3. PBL puunhankinnan virtuaaliympäristössä.

Mikäli PBL -menetelmän vaiheita toteutetaan pelkästään verkon välityksellä, tulee oppimisympäristön suunnittelijoiden hallita ja ohjata opiskelijoiden valitsemia mediavalintoja joita ovat esim. chat, sähköposti, keskustelufoorumit tai

videoneuvottelut. Lisäksi myös opiskelijoiden tulee hallita verkko-opiskelutaitoja. PBL:n toteuttaminen verkko-opiskeluna on haasteellinen, mutta kehittyvä oppimismuoto. Metsä Online kannattaa toteuttaa niin, että se tukee hyvin perinteistä lähiopetukseen perustuvaa PBL -oppimista, mutta huomioi myös verkko-oppimisen mahdollisuudet.

3.2 Yhdessä oppiminen

Metsä Online:n on tarkoitus mahdollistaa yhdessä oppiminen esim. ryhmätehtävien avulla. Lisäksi sinne toteutetaan tehtäviä, joihin voidaan jakaa kullekin osallistujalle tai pienryhmälle omat roolit. Opiskelijat voivat keskustella ratkaisuksistaan Metsä Online:n tukena olevan ohjelman esim. Moodlen keskustelufoorumissa. Opiskelijat oppivat reflektoiden tietojaan ja taitojaan muiden kanssa. Opettaja voi puolestaan käyttää talteen jääviä keskusteluja arvioinnin työvälineenä. Wikiä voidaan käyttää yhteisten oppimistulosten tuottamiseen ja muokkaamiseen, mutta sen rinnalla kannattaa hyödyntää esim. Moodlen keskustelufoorumia. Joiltakin osin wikiin voidaan tuottaa myös opiskelumateriaalia, jota hyödynnetään tehtävissä myöhemmin, mutta varsinaisen tietopankin materiaali, johon on opettajalla muokkausmahdollisuus, kannattaa säilyttää pääsääntöisesti pysyvässä muodossa muualla.

Tehtävistä voidaan muodostaa pelejä, jotka voidaan jaotella yksittäisen toimintavaiheen tai koko puunhankintaprosessin peliksi. Oppimisympäristöön toteutetaan interaktiivinen puunhankinnan tehtäväkokonaisuus, joka yhdistää kaikki puunhankinnan skenaariot yhteen. Pelin tehtävät tehdään yhteistyönä siten, että osallistujille jaetaan eri roolit puunhankinnan toimintavaiheissa. He joutuvat hyvään tulokseen päästäkseen neuvottelemaan virtuaalimaailman päätöksistä joko kasvokkain tai esim. Moodlen keskustelufoorumien välityksellä. Toimintavaiheesta toiseen siirryttäessä edellisessä vaiheessa tehdyt päätökset ohjaavat jälkimmäisen mahdollisuuksia.

Toinen tapa toteuttaa tehtäviä on, että pienryhmät etenevät yhtä aikaa toimintavaiheesta toiseen ja kilpailevat keskenään esim. puukaupassa rajallisista leimikoista yksittäisen toimintavaiheen pelissä. Voiton ehdoksi eli leimikon saamiseksi voidaan asettaa esim. korkein tarjottu kantohinta metsänomistajalle. Kilpaillen saadut leimikot ovat puustomäärältään, -järeydeltään ja puulajijakaumaltaan erilaisia. Oppimista syntyy kun

pienryhmät jatkavat peliä simuloiden ostamiensa leimikoiden puunkorjuun ja kuljetuksen ja analysoimalla tämän jälkeen esim. korjuun tai kuljetuksen toteutuneiden kustannusten eroja ryhmien välillä.

Kolmas tapa on, että yhden toimintavaiheen pelissä kaikki opiskelijat toimivat samassa vaiheessa joko yksittäin tai ryhminä. Tehtäväksi voidaan antaa esim. puukaupan toteuttaminen kaikille samanlaisessa toimintaympäristössä. Peliksi tilanne muodostuu, kun vertaillaan päätöksenteon nopeutta ja järkevyyttä sekä tuloksia eri suorittajien välillä.

Laajempi yhteistoiminta on mahdollista, mikäli pelin toimijoiksi halutaan laittaa eri vuosikurssien opiskelijoita. Eri oppilaitosten välinen vuorovaikutus on haasteellisempi tehtävä, mutta sekin on mahdollista esim. kutsumalla ulkopuolisen oppilaitoksen opiskelijoita jonkin toimintavaiheen osallistujiksi. Tämä vaatii vierailijatunnusten mahdollisuutta oppimisympäristöön kirjaututtaessa.

Muiden oppilaitosten kohteita on mahdollista tallentaa oppimisympäristöön. Esimerkiksi virtuaalimaailman valmiiden leimikoiden lisätietoihin voidaan määrittellä ominaisuustietoja erillisellä toiminnolla. Kyseisistä leimikoista luodaan linkki Metsä Online:n maailmasta muualle tallennettuun tietopankkiin, jonka määrittelyjä ei tarvitse oppimisympäristössä huomioida. Nämä leimikot voivat olla yhteydessä myös toiseen virtuaalimaailmaan esim. metsäkonesimulaattoriin, johon on mallinnettavissa lähes autenttista tilannetta kuvaavia leimikoita.

3.3. Kokemuksellisuus Metsä Online -ympäristössä

Metsä Online:n käyttö vaatii paljon pohjatietoja metsäalasta ja puunhankinnasta. Oppimisympäristössä kokemuksellisuutta hyödynnetään siten, että oppiminen tapahtuu prosessina. Aiemmillä muilla metsäaiheisilla tai puunhankinnan kursseilla saatua tietoa käytetään virtuaalisessa oppimisympäristössä olevien tehtävien ratkaisemiseen. Lisäksi oppimisympäristö toteutetaan siten, että sen käyttöliittymä vastaisi mahdollisimman selkeästi opetuksessa muutenkin käytettävien ohjelmien käyttöä. Opittujen asioiden ja käytäntöjen avulla oppimistehtävissä keskitytään uuden substanssin oppimiseen, joten ohjelman käytön omaksuminen ei saa olla liian haastavaa. Tehtävät etenevät yksityiskohtaisista ja helpoista kohti vaikeampia ja laajempia tehtäviä, jotka vaativat

useiden asioiden soveltamista. Laajoista tehtävistä voidaan irrottaa erillisiä osatehtäviä, jotka vastaavat autenttisia toimintavaiheita. Tällöin voidaan keskittyä tehokkaasti ja tarkemmin esimerkiksi puunkorjuun hakkuun työvaiheen eri variaatioihin ja yksityiskohtiin.

3.4 Prosessinomaisuus ja syklisyys

Oppimistilanteen lähtökohtana tulee olla tieto ja osaaminen, joka opiskelijalla on jo hallussaan. Tämä tukee oppimismotivaatiota ja nostaa opiskelijan aktiivisuustasoa. Konstruktivismin näkökulmassa puhutaan avoimesta oppimisympäristöstä, jolla viitataan oppimisen prosessinomaisuuden ja jatkuvuuden hyödyntämiseen opetusta suunniteltaessa. Tämän mukaan oppimisprosessi etenee pikemminkin syklisesti kuin lineaarisesti eli päätepistettä ei voi määrittellä vaikka yleistavoite on selvä. Päämäärään voi päästä myös erilaisia oppimispolkuja pitkin, joiden sisältö ei ole etukäteen ennustettavissa. (Rauste-Von Wright ym. 2003).

Avoimessa oppimisympäristössä pyritään jatkuvasti reflektoiden löytämään prosessia säätelevät tekijät, vaikuttamaan niihin ja ohjaamaan oppimisprosessia. Tämä edellyttää, että oppimisympäristön toimivuus on jatkuvasti kaikkien siihen osallistuvien ja sitä yhdessä rakentavien arvioinnin kohteena. (Rauste-Von Wright ym. 2003). Opiskelijat kokevat tärkeänä tehtävästä annettavan palautteen. Tämä motivoi tehtävän suorittamiseen ja syventää oppimista. Opiskelijan reflektio lisää oppimista, mutta liian pienistä yksityiskohdista vaadittu reflektointi voi heikentää motivaatiota ja kuormittaa opiskelijaa tarpeettomasti.

Puunhankinnan tehtäväsisältö Metsä Online:iin suunnitellaan niin, että se etenee todellista prosessia vastaavasti loogisessa järjestyksessä. Laajojen kokonaisuuksien hahmottaminen ja käsitteleminen paranee, kun syklisyyttä käytetään sopivalla tavalla. Syklisyys ja modulaarisuus jaottelevat pitkän prosessin hallittavaksi kokonaisuudeksi välietappien avulla. Syklejä ja moduuleja voidaan valita vaatimustasojen mukaisesti. Metsä Online:n tehtäväeditori mahdollistaa eri vaatimustasoa vastaavien puunhankintatehtävien luomisen. Tämä tarjoaa eri vaiheissa oleville opiskelijoille mahdollisuuden suorittaa heidän tietojensa ja taitojensa vastaavia tehtäviä.

Sykleistä ja moduuleista syntyy opiskelijan analysoitavaksi raportteja esimerkiksi puunhankinnan toimintavaiheista. Laajan tehtävän läpi käytyään opiskelija koostaa

kokonaisraportin ja arvioi oppimaansa. Syklisyys auttaa myös opettajaa opiskelun tukemisessa ja oppimisen arvioinnissa. Oppimisympäristön on tarkoitus olla avoin niin, että opiskelijalla on mahdollisuus aikaan sitomatta tutustua virtuaaliseen puunhankinnan ympäristöön myös ilman opettajan ohjausta. Tarkoitus on myös, että opiskelijan on mahdollisuus palata halutessaan oppimispolkujen varrella oleviin eri skenaarioihin liittyviin tehtäviin.

3.5. Narratiivisuus eli kerronnallisuus

3.5.1 Kuvitteellinen tai tosiasioihin perustuva tarina

Narratiivilla tarkoitetaan kuvitteellista tarinaa tai tosiasioihin perustuvaa kertomusta. Narratologian ajatuksena on, että ihminen muodostaa maailmasta käsitystä ja muovaa sitä kertomusten kautta. Kertomuksen tyyli on epävirallinen ja kerronta tapahtuu usein minä- tai hän-näkökulmasta. Teksti etenee loogisesti ja aikajärjestyksessä. Tarinan huippukohdat ja pääkohdat tulee esittää mukaansatempaavasti ja lopetuksen tulee olla hyvä. Lukijan tulisi pystyä eläytymään kuvattavaan tilanteeseen, jossa esitetään tapahtumasarja ja kerrotaan yksityiskohtaisesti henkilöistä, esineistä ja paikoista. Narratiivin kannalta keskeistä on lukijan tai kokijan näkökulma, aika, tapahtumat, kokemukset ja muisti. Tarinan tulisi olla jännittävä, epätavallinen tai hauska, jotta se herättää lukijan uteliaisuuden ja kiinnostuksen.

Narratiivi on keskeisenä osana elokuvia, kirjoja ja tietokonepelejä. Tietokonepeleissä käytetään animaatioita viemään pelin tarinaa eteenpäin (Halonen P. 2009). Peleihin rakennetaan juoni, miljö ja päähenkilöt ja pyritään luomaan mahdollisimman totuudenmukainen kuva tosielämästä, mutta ympäristö on yleensä aina vahvasti fiktiivinen.

3.5.2 Narratiivit Metsä Online:ssa

Metsä Online:ssa narratiiveilla on merkittävä osuus. Työelämän mahdollisiin tapahtumiin perustuvilla tarinoilla luodaan juoni virtuaalisen oppimisympäristön skenaarioihin ja edelleen niistä johdettaviin tehtäviin. Tarinoilla tuodaan tehtävien tueksi sellaista tietoa, jolla pyritään lisäämään opiskelijan kokonaisvaltaista ymmärrystä puunhankinnan operatiivisesta ohjauksesta konkreettisten esimerkkien avulla.

Tarinoiden kirjoittajat ovat itse puunhankinnan ammattilaisia, joten he tuovat tarinoilla arvokasta tietoa opiskelijan oppimisen ja ymmärtämisen tueksi. Tätä voi verrata havainnollistamiseen luentotunnilla omakohtaisista kokemuksista kertomalla.

Pelimaailmaa muistuttava Metsä Online -sovellus eroaa pelistä siten, että fiktiivisyyden sijaan sillä pyritään luomaan todellinen kuva puunhankintatöiden eri tilanteista.

Metsä Online:ssa tarina etenee todelliseen puunhankinnan suunnitteluun liittyvien tehtävien mukaan loogisessa järjestyksessä. Helppimmalla tasolla esim. yhden puutavaraerän kulkua seurataan metsänhakuusta sen saapumiseen tuotantolaitokselle ilman satunnaisia häiriötekijöitä. Tietojen, taitojen ja ymmärryksen lisääntyessä ja vaatimustason kasvaessa juonena onkin toimittaa suuri joukko erikokoisia puueriä tuotantolaitoksille esimerkiksi kuukauden kuljetusohjelman mukaisesti. Lisäksi pitää huomioida puuerien eri puutavaralajit, niiden määrät ja toimitusajat tehtaille.

Virtuaaliseen oppimisympäristöön on tarkoitus tuottaa skenaariokohtaisia tarinoita. tarinat kirjoitetaan ensin paperille. Itse oppimisympäristössä ne eivät sen sijaan ole tekstiä vaan harjoitusten ja tehtävien takana olevaa ja niihin liittyvää kokemusperäistä tietoa puunhankinnan operatiivisessa työelämässä opituista asioista. Näiden avulla tehdään näkyväksi puunhankinnan eri toimintojen välisiä vuorovaikutussuhteita ja tapahtumajärjestyksiä. Tämä taas on tärkeää, jotta virtuaalimaailmaan luodut tehtävät tehdään loogisessa järjestyksessä ja siten, että opiskelijoiden kannalta oppimisessa edetään helpommista vaativampiin tehtäviin.

Tarinoita luodaan esim. puunoston, -korjuun ja -kuljetuksen skenaarioihin. Tällaisen koko skenaarion tarina on laaja ja yksityiskohtainen. Sen tehtävänä on esim. auttaa jo virtuaalisen oppimisympäristön teknisiä toteuttajia rakentamaan ohjelmasta tarkoituksenmukainen ja käyttäjäystävällinen kokonaisuus.

Ohjelmassa on harjoituksia, joille virtuaalinen puunhankinnan tarinat ja maailma asettavat puitteet. Harjoitukset muodostuvat koko skenaariota yhdistävän tarinan osista. Opettajalla on mahdollisuus luoda uusia harjoituksia, joihin voidaan valita oletustiedoiksi meneillään olevaa opiskelukurssia tukevia toimintoja. Edelleen yhden harjoituksen pohjalta voidaan julkaista useita tehtäviä. Tehtävät ovat aiheeseen liittyvän tiedon pienimpiä yksiköitä, jotka julkaistaan opiskelijoille konkreettisesti toteutettaviksi. Niihin liittyvä tehtävänanto on narratiivisen tarinan hienosäätöä.

Opettaja voi muokata tai tehdä vaihtoehtoisen tarinan tehtävän pohjaksi.

Tehtävänannossa kirjoitetaan taustaa esim. johonkin puunhankinnan ongelmaan.

Yksittäisiä tehtäviä toteuttamalla opiskelijat rakentavat uutta tietoa aiemmin opitun päälle ja tarkoituksena on, että viimeisenä opiskeluvuotena puunhankinnan syventävillä kursseilla heillä on, osittain virtuaalisen oppimisympäristön avustamana, laaja ja syvällinen tieto puunhankinnasta.

4. TEKNISET JA SISÄLLÖLLISET OMINAISUUDET

4.1 Tekniset periaatteet

MetsäOnlineen teknisten vaatimusten perustana on käytetty sitä, että sen pitää toimia TAMK:n tietojärjestelmäympäristössä. Lisäksi tulee huomioida tekninen kehitys niin, että oppimisympäristö on päivitettävissä tulevaisuuden laitteistokehityksen vaatimuksia ja mahdollisuuksia.

Metsä Online on ainakin osittain verkkopohjainen oppimisympäristö, joten se tarvitsee toimiakseen verkkoyhteyden. Verkon käytöstä on monia hyötyjä, kuten se, että sisältöä voidaan päivittää verkon kautta. Verkkoyhteyden nopeusvaatimukset riippuvat siitä, kuinka paljon sisältöä halutaan siirtää verkon yli. Pysyvät tiedot voidaan tallentaa paikalliselle tietokoneelle, jolloin verkon yli tarvitsee siirtää vain muuttuva tieto. Myös osa tai kaikki laskenta voidaan suorittaa paikallisella koneella. Verkon yli mahdollistetaan myös tehtävien ja niiden tulosten jakaminen verkossa eri toimijoiden kesken. Reaaliaikainen usean toimijan käyttö, joka vaikuttaisi samaan virtuaalimaailman tilanteeseen, ei ole mahdollista. Laitteistovaatimusten osalta tavoitteena on tehdä Metsä Onlinesta sellainen, että sitä voidaan käyttää tavallisessa PC-koneessa, joka on suorituskyvyltään keskitasoa.

Metsä Onlinessa täytyy olla sisäänkirjautumisjärjestelmä, jotta opiskelijat voidaan tunnistaa. Periaatteessa voidaan käyttää mitä tahansa järjestelmää, mutta on järkevää hyödyntää jo olemassa olevia käyttäjätunnuksia, eikä rinnakkaisia järjestelmiä tarvita.

4.2 Sisällölliset periaatteet

Metsä Online oppimisympäristö suunnitellaan ensisijaisesti metsätalouden ammatillista korkeakouluopetusta tarjoaville oppilaitoksille. Sitä voidaan käyttää soveltuvin osin myös toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa. Pääpaino on puunhankinnan kokonaislogistiikan kuvauksessa ja siihen liittyvissä tehtävissä. Sitä, mikä voidaan opetuksellisesti järjestää tehokkaasti muualla, ei tuoda välttämättä Metsä Online:n ominaisuuksiin. Metsä Online:n käyttö edellyttää ATK -taitojen perusosaamista, ja pääkohderyhmän taidot ovat etenkin nuorten kohdalla riittäviä. Käyttöä tukemaan tarvitaan kuitenkin ohjeita sekä opettajille että opiskelijoille. Perusohjeisiin pääsee tutustumaan aina, kun on kirjautunut käyttäjäksi. Lisäksi toteutetaan eri

toimintavaiheisiin linkitettyjä ohjeita. Älykästä tuutorointia voidaan käyttää niissä osissa, joissa toimitaan teknisesti rajatussa tilanteessa, ja joihin voidaan etukäteen arvioida ja määrittää oppimistehtävien sopivia ratkaisuja. Ohjeiden laatiminen täydelliseksi on mahdoton tehtävä ilman kokemuksia, ja hyvä keino on toteuttaa käyttäjien keskustelufoorumi, jossa koetut käytön ongelmat ja ratkaisut jaetaan kaikkien käyttäjien kesken. Tällaisen keskustelun avulla saadaan aikaiseksi vuoropuhelua käyttäjien ja ylläpitäjän välillä, ja mahdolliset päivityksistä johtuvat muutokset saadaan kaikkien tietoon.

Puunhankinnan todelliset toimintaprosessit ovat ajallisesti pitkiä. Oppimisympäristössä prosesseja voidaan nopeuttaa simuloinnin avulla. Pilotissa käytetyssä käyttöliittymäprotossa on käytössä ajan simuloinnin säätömahdollisuus. Tämä ominaisuus on hyvä, jotta eri tehtävissä tapahtumia voidaan nopeuttaa pitkissä tehtävissä, ja lyhyissä ja yksityiskohtia esittelevässä tehtävissä aikaa voidaan hidastaa. Esimerkiksi simuloidussa maailman yhtä sekuntia vastaa yksi todellinen tunti. Tällöin yhden työviikon simulointi kestäisi kaksi minuuttia. Tehtävien suorituspituudet eivät saa olla liian pitkiä, vaan niiden tulee olla suoritettavissa kohtuullisessa ajassa. Koko tehtävän maksimipituus tulisi mitoittaa opintojaksojen ajankäytön mukaiseksi. Tämä tarkoittaa, että oppimisympäristön tehtäväkokonaisuus saa kestää kerrallaan korkeintaan noin kaksi viikkoa. Aikaa rajoittaa PBL -perusteisen metsäopetuksen opetussykliden pituudet.

Metsäkonesimulaattorikoulutuksessa on todettu, että tehtävät eivät saa olla liian pitkiä. Opiskelija jaksaa keskittyä monitasoiseen ja -tahoiseen oppimistehtävään vain hyvin lyhyen ajan. Metsäkoneenkuljettajan toimintaa tutkittiin ja tästä saatua ns. hiljaista hyödynnettiin simulaattoriopetuksen kehitystyössä. Tästä todettiin, että modulaarisuus auttaa tehtävien ymmärtämisessä, suorittamisessa, ohjaamisessa ja arvioinnissa. (Ranta 2005). Useiden lyhyiden moduulien peräkkäinen suorittaminen muodostaa hallitun kokonaisuuden, mutta sen sijaan yhden pitkän harjoituksen kerralla suorittaminen voi jopa estää oppimista. Kerralla suoritettavan tehtävän sopiva pituus voisi olla lyhimmillään vain muutamien minuuttien pituinen. Yhtäjaksoisen tehtävän maksimipituus tulisi mitoittaa opiskelupäivän rytmin mukaan korkeintaan muutama tuntiin. Hyvään kokonaislopputulokseen päästään lähiopetus- ja verkko-

opetustilanteiden vuorottelulla, jolloin annetaan aikaa tehtävän suorittamiselle ja myös palautteelle.

4.3 Käytettävyys

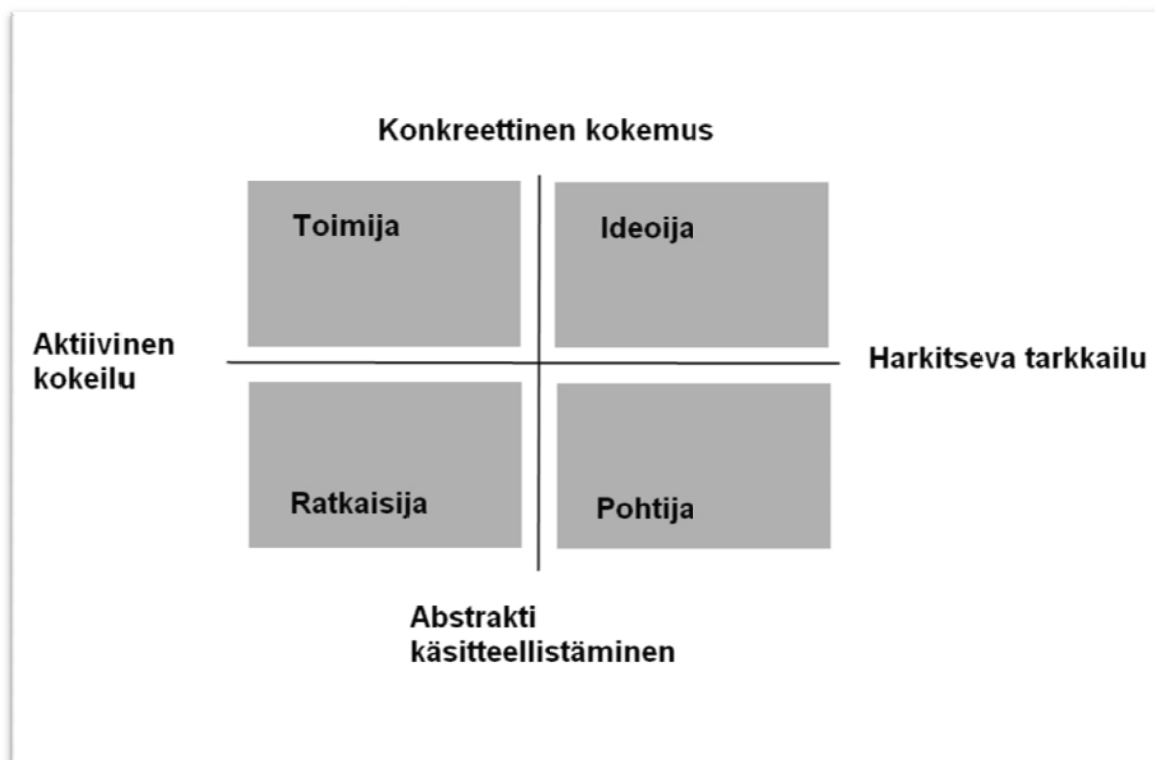
Oppimisympäristön käyttöliittymän suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Onnistunut visuaalinen toteutus ja tasapainoinen kokonaisuus luovat ensivaikutelman, joka kannustaa opiskelemaan yhä uudelleen. Visuaalisen suunnittelun lähtökohtana tulee ajatella kohderyhmää. Käyttöliittymien metaforien, symbolinen, termien ja muiden elementtien tulee olla tunnistettavia ja kohderyhmälle tuttuja. Hyvin suunniteltu käyttöliittymänäkymän jäsentely opastaa käyttäjää navigoinnissa ja helpottaa ja nopeuttaa informaation hankkimisessa. Oppimateriaalissa tekstillä ja numeerisella tiedolla on keskeinen rooli, mutta esimerkiksi kuvien ja graafisten kuvaajien tehtävänä on vahvistaa tai dokumentoida informaatiota visuaaliselle kielelle. Käyttöliittymän käytettävyys riippuu toimintojen loogisuudesta, yhtenevyydestä, painikkeiden ja ikonien yksiselitteisyydestä ja vaikuttavat suoraan opetuksen ja oppimisen mielekkyyteen. Käyttöliittymää suunniteltaessa on otettava huomioon millaisia taitoja ja tietoja kohderyhmällä on, ja onko sisältö ymmärrettävää ja kohderyhmän tason mukaista. Lisäksi on tarkoin mietittävä, mitä informaatiota opettaja ja opiskelija tarvitsevat ja mistä ne löytyvät. Muita kysymyksiä ovat, miten oppimisympäristön aineisto kytketään käsiteltävään aiheeseen ja sitä sivuaviin ja tukeviin resursseihin, millaisen elämyksen visuaalinen materiaali antaa ja miten materiaalissa liikutaan ja navigoidaan? (Tella ym. 2001.)

Käyttöliittymän ymmärtämisen ja käytettävyyden kannalta ympäristössä käytettävien menetelmien, värien ja logiikan tulisi ottaa huomioon erilaiset käyttäjät. Valinnat ja käytettävät ratkaisut eivät saa olla vain niiden suunnittelijan hyvinä pitämiä, vaan niiden tulisi olla yleisemmin tunnettuja ja hyväksytyjä. Esimerkiksi navigoinnin helpottamiseksi tulisi esittää tehtäväkulku toimintaprosessina, jotta opiskelija ja myös toinen opettaja ymmärtäisi kokonaisuuden paremmin. Hyvänä esimerkkinä ovat monien verkkokauppojen nettisivustoilla käytetyt ostoprosessia kuvaavat otsikkoketjut, joissa edetään tuoteluettelosta ostokoriin ja maksamiseen asti. Siirtyminen toimintavaiheesta toiseen on selkeästi näytetty, ja yhden vaiheen paikka on esitetty suhteessa koko prosessiin. Tehtävän alku, välivaiheet ja loppu tulee määritellä selkeästi, jotta tehtävä

mielletään tavoitteelliseksi, ja tehtävän suoritus ei muodostu epämääräiseksi kokeilemiseksi.

Vainionpää (2006) on tarkastellut väitöskirjassaan Erilaiset opiskelijat ja oppimateriaalit verkossa erilaisia oppimistyyli-teorioita. Kolbin (1984) teorian mukaan opiskelija oppii mm. 1) konkreettisen kokemuksen tai abstraktin käsitteellistämien tai 2) aktiivinen kokeilun tai reflektiivisen havainnoinnin avulla. Konkreettinen oppija ei opi välttämättä luennoilla ilman havaintomateriaalia, mutta virtuaalimaailmassa hän näkee konkreettisen tuntuksena mallinnetun maailman. Abstraktien käsitteiden ymmärtäjä pärjää luennoilla, eikä tarvitse välttämättä visualisointia oppimisen tukemiseksi, mutta hän odottaa loogista järjestystä. Reflektiivinen oppija oppii, kun asiat on esitetty järjestyksessä ja hänellä on aikaa reflektoida oppimistaan. Aktiivinen kokeilija saa mahdollisuuden toistaa tehtäviä uudestaan. Abstrakti ja aktiivinen oppija, Luukkaisen 2002 mukaan ratkaisija, haluaa kokeilla yritys-erehdys – menetelmällä, ja kaipaa selkeitä tehtäviä. Aktiivit opiskelijat oppivat tehdessään jotain itse aktiivisesti. He toimivat hyvin ryhmissä ja vahvistavat aktiivisuudellaan myös muiden kokemuksia. Reflektiivinen opiskelija toimii yksin tai pareittain ja hän vaatii aikaa oppimisen reflektiolle. Useat tutkimukset, jotka ovat verranneet opettajakeskeisiä opetusmenetelmiä opiskelijakeskeisiin, vahvistavat käsityksen, että opiskelijan itse osallistuminen vahvistaa oppimista ja pidempiaikaista muistamista. Erilaiset opiskelijat ja erilaiset oppimistyyli tulee huomioida oppimisympäristössä. Virtuaalimaailma ja simulointi mahdollistavat monipuolisen teknisen hyödyntämisen, ja keskeisenä ovat visualisoinnin keinot. Useimmat ihmisistä ovat visuaalisia, ja virtuaalimaailma tukee hyvin visuaalisen oppimistyylin opiskelijoita. (Vainionpää 2006.)

Luukkainen (2002) on tarkastellut oppimistyyliä nelijakoparein, jossa toimija, ideoija, ratkaisija ja pohtija kuvataan Kolbin (1984) sykliseen kokemukseräiseen oppimisen malliin (Kuva 4.) Toimija ja ratkaisija ovat Vainionpään kuvaamia aktiivisia oppijoita, ideoija ja pohtija ovat vastaavasti harkitsevia tarkkailijoita. Toisin päin nelikenttää tarkastellessa toimija ja ideoijakaipaavat konkreettisia kokemuksia kun taas pohtija ja ratkaisija ovat abstraktien käsitteiden ymmärtäjiä. (Luukkainen&Vuorinen 2002.)



Kuva 4. Luukkaisen oppimistyylien nelijakoparit koordinaatistolla.

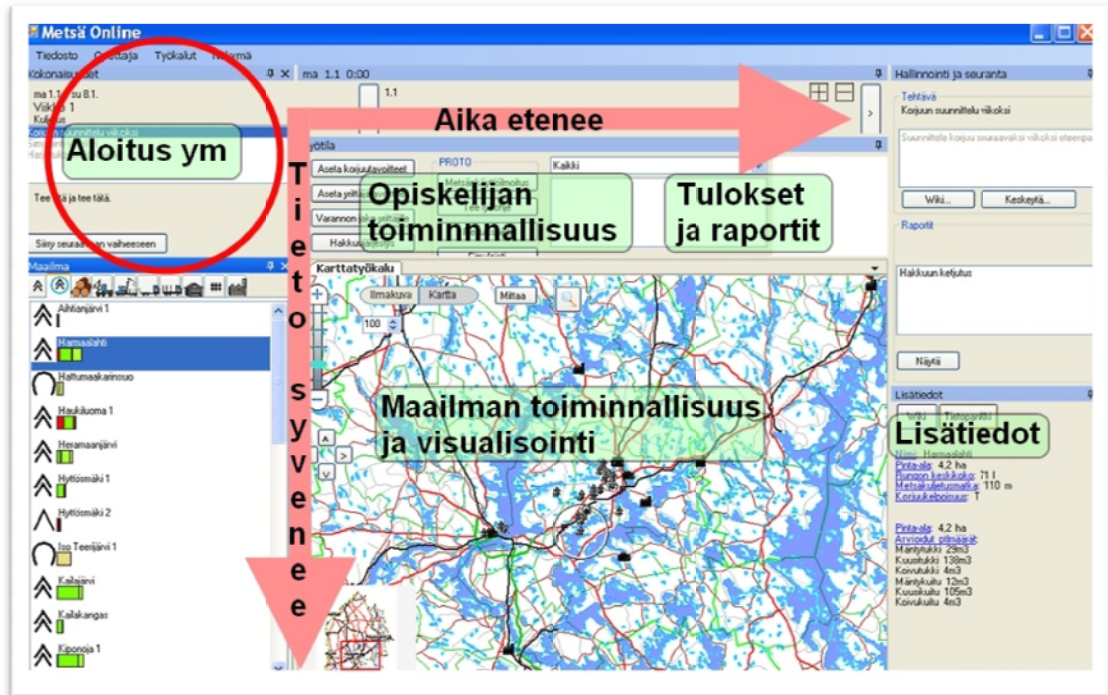
Näsänen (2006) on tehnyt visuaalisen käytettävyyden oppaan, josta löytyy ihmisen näkökykyyn perustuvia ohjeita ja huomioita hyvän visuaalisuuden tuottamiseksi. Oppaan tavoite on, että visuaalisen käyttöliittymän tai esityksen suunnittelija huomioi tiedon, asioiden, elementtien tai tapahtumien esittämisen niin, että käyttäjä huomaa ne vaivattomasti. Huomioitavia asioita ovat mm. fontin koko ja värien yhdistely. Esimerkiksi punaisen ja sinisen värin yhdistelmää ihminen ei näe tarkasti. Silmän liikkeet etenevät nykyksittäin (n. 10 merkkiä), ja siksi esim. painikkeiden nimien tulee olla lyhyitä, ja käyttöliittymän yksinkertainen ja selkeä ja käyttöliittymän elementtien tulisi selvitä yhdellä silmäyksellä. Graafiset symbolit ja ikonit nopeuttavat merkittävästi asioiden havainnointia ja ymmärtämistä ja siksi niitä kannattaa suosia. Sen sijaan liikkuvia ja välkkyviä ominaisuuksia kannattaa välttää ilman erityistä syytä. (Näsänen 2006.)

4.4 Palaute käyttöliittymän opiskelija-piloteista

Metsä Online:n määrittelyvaiheessa talvella 2009–2010 tehtiin kaksi pilotointia proton eli keskeneräisen käyttöliittymän avulla. Pilotointiin osallistui 3. ja 4. vuosikurssin opiskelijoita, joilla oli jo hyvin muodostunut käsitys puunhankinnasta. Pilotoinnissa

käytetty käyttöliittymän proto vastasi melko pitkälle lopullista käyttöliittymää pääominaisuuksiltaan, ja siihen oli saatu jo todellisen tuntuista simulointia ja toiminnallisuutta. Piloteissa annettiin tehtäväksi suunnitella korjuun ja kuljetuksen operaatioita viikoittain, ja suorituksen aikana annettiin teknistä opastusta. Pilotista kerättiin avointa palautetta sitä mukaa, kun ongelmia ja kehitysehdotuksia ilmeni. Opiskelijat olivat motivoituneita ja kiinnostuneita uudesta tuotteesta. Piloteissa saatiin arvokasta palautetta teknisen määrittelyn sekä käyttöliittymän käytettävyyden määrittelyn tueksi (Liite 1). Pilottien perusteella havaittiin, että aiemmin omaksutut toimintatavat ohjaavat vahvasti toimintaa tietokoneohjelmiston käytössä. Lisäksi ohjelman käytettävyyttä ja motivaatiota käyttöön lisää toiminnallisuus ja visuaalisuus. Toimintojen haluttiin olevan ohjelman eri osissa loogisesti toimivia ja yhteneviä. Toiminnallisuuteen liittyviä ehdotuksia olivat mm. mistä tehtävä aloitetaan, miten eri vaiheista liikutaan eteenpäin eli navigoidaan, kuinka erilaisissa tietokoneikkunoissa löytää halutun toimintanapin ja miten maailman toimintoja voisi hyödyntää monipuolisesti mm. näyttämällä toiminnallisuutta maailman kartalla.

Monet tietokoneohjelmat toimivat niin, että niiden aloitus, avaus, tallennus ja lopetus valikot ovat vasemmalla ylhäällä. Nämä voivat avautua omasta painikkeestaan tai olla jatkuvasti näkyvissä yläpalkissa. Yläpalkista löytyvät lisäksi painikkeet, joiden alta voi löytyä lisää toiminnallisuutta. Useammin tai aikaisemmin käytettävät toiminnot ovat vasemmalla, ja harvemmin käytetyt oikealla. Metsä Online:ssa tätä totuttua mallia tulee hyödyntää (Kuva 5). Tehtävien avaus, tallentaminen ja lopetus löytyvät vasemmalta yläkulmasta. Tehtävän kuluessa siirrytään aikajanalla vaakasuunnassa vasemmalta oikealle, tehtävien lähtötiedot löytyvät vasemmalta ja tehtävän tulokset oikealta viimeisimmän tuloksen tullessa aina alimmaksi. Tehtävän välivaiheiden ikkunoissa pyritään säilyttämään samankaltainen rakenne. Tiedon syventymistä ja tehtävän moniulotteisuutta kuvaa siirtyminen vasemmalta oikealle ja alas. Maailman tiedot tarkentuvat käyttöliittymäikkunan alaosassa, ja niiden yksityiskohtainen tieto näytetään ikkunan alaosassa oikealla.



Kuva 5. Puunhankinnan virtuaaliympäristön päätoimintaperiaatteet

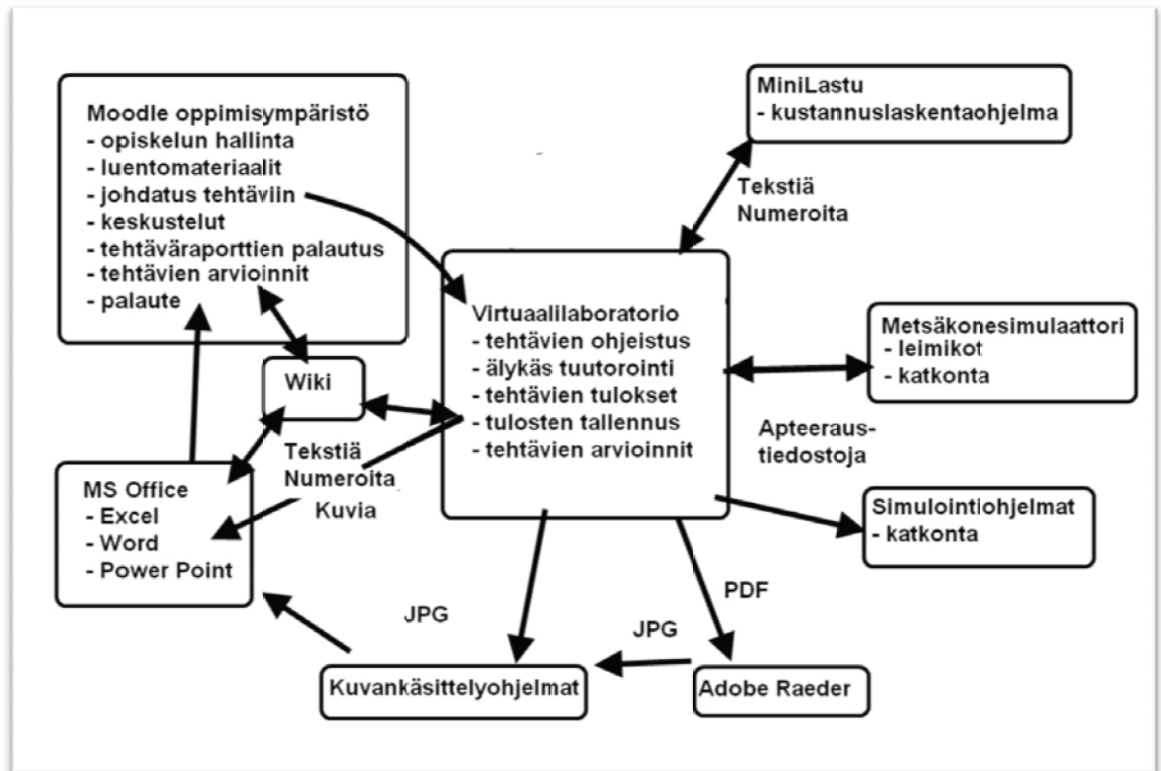
4.5 MetsäOnline-oppimisympäristöä tukevat muut ohjelmat

Metsä Online ei ole täydellinen verkko-oppimisympäristö. Kurssien pääasiainen toiminta tapahtuu Moodle-oppimisympäristössä, jossa tapahtuu pääosin verkko-oppiminen ja opiskelun hallinta. Metsä Online voidaan kytkeä Moodleen tai mihin tahansa muuhun vastaavaan oppimisympäristöön. Metsä Online:ssa ovat tehtävien anto ja ohjeet, tehtävien päätöksenteot, toiminnallisuudet, tehtävien tulokset dokumentteina ja raporteina sekä mahdollisuus arviointiin. Tehtävien ohjeet kirjoitetaan Metsä Online:n tehtäväikkunaan, mutta tarkempien ohjeiden tuominen tiedostoliitteenä mahdollistetaan. Tehtävät muokataan tehtäväeditorissa, johon on mahdollista syöttää numeroita ja tekstiä lähtötiedoiksi.

Tehtävien tulokset tallentuvat Metsä Online:een. Tulokset ovat numeerista ja kirjallista tietoa, joista voidaan koostaa kokonaisraportti esim. teksti- tai numerotiedostona. Näistä voidaan siirtää numeroita ja tekstiä sekä havainnollistavia graafisia kuvaajia ulkopuoliseen ohjelmaan esim. Microsoft Office:en. Tulosten avulla voidaan tutkia syvällisemmin esim. toimenpiteiden kannattavuutta Excel -laskentaohjelmalla. Näiden

kokonaistuloksena voidaan koostaa raportti, joka voidaan palauttaa Moodleen arvioitavaksi. Tehtyjen ja palautettujen raporttien perusteella voidaan toteuttaa mm. keskusteluja, itse- tai vertaisarviointia ja niistä voidaan antaa palautetta. Moodlea kannattaa hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti sen monipuolisten mahdollisuuksien vuoksi.

Metsä Online:n tueksi on tarkoitus rakentaa tietopankki, mistä löytyy oppimistehtäviin liittyvää täydentävää tietoa ja tukimateriaalia. Osa tiedoista tuotetaan Confluence Wiki:in, jossa myös opiskelijoilla on mahdollista muokata yhteisöllisesti aineistoja. Wikin käyttöä laajassa mittakaavassa kannatta miettiä tarkkaan, sillä sen käyttäminen on ollut uutena asiana usein ongelmallista. Siellä käytävä dialogi on vaikeampi hahmottaa ja arviointi on haasteellista. Wiki soveltuu kuitenkin hyvin yhteisten dokumenttien muokkaamiseen. Laajempien kokonaisuuksien hallintaan wikissä tarvitaan käyttäjätukea ja koordinoitua, jotta asiat pysyvät järjestyksessä. Keskustelualueena kannattaa käyttää siihen tarkoitettua keskustelufoorumia esim. Moodlella. Tietopankkiin ja wikiin on mahdollista linkittää verkkomailmaan sijoitettua opiskelumateriaalia mistä tahansa verkkosijainnista. Tämä mahdollistaa olemassa olevien ja päivittyvien oppimateriaalin hyödyntämisen. Metsä Online:n ohjelmisto- ja tiedostorajapintoja on selvennetty kuvassa 6.



Kuva 6. Virtuaalisen oppimisympäristön ohjelma- ja tiedostorajapinnat

Metsä Online:n taustalla on aito kartta, mutta maailmaan mallinnetut leimikot eivät ole sijaintinsa puolesta todellisia. Mikäli jossakin tehtävässä halutaan tarkan paikkatiedon hyödyntämistä tai esim. maantiereitin tarkkaa laskenta, se on mahdollista selvittää ilmaisten karttapalvelujen avulla. Puunhankinnassa kustannuksilla on merkittävä rooli, ja esimerkiksi koneiden käytön kannattavuuden laskentaa mallinnetaan Metsä Online:ssa. Kuitenkin esimerkiksi koneen käyttötunnin laskemiseksi ei tehdä laskuria Metsä Online:n sisälle, vaan tarkempaa laskentaa tehtäessä käytetään Koneyrittäjien Minilastu -ohjelmaa tai MS Excel:iä.

Tampereen ammattikorkeakoululla on käytettävissä uusinta metsäkonesukupolvea edustava, John Deere E-mallin metsäkonesimulaattori. Metsä Online:ssa hakataan eli kaadetaan puita tehdaskohtaisten apteraustiedostojen eli puunkatkonnan ohjaustiedostojen avulla. Näitä apteraustiedostoja voidaan lukea myös hakkuukonesimulaattorille. Toisaalta hakkuukonesimulaattorilla käytetty apteraustiedosto voidaan lukea Metsä Online:iin. Tämä mahdollistaa

katkonnanohjauksen opetuksen syventämisen simulaattorilta Metsä Online:iin ja päinvastoin. Metsä Online:ssa käytettyjä apteraustiedostoja voidaan luoda ja muokata apterauksen hallintaohjelmilla joita ovat mm. SilviA ja Ponsse Editor. Lisäksi Metsä Online:ssa toteutettavaa puiden katkontaa voidaan tutkia konevalmistajien katkonnan simulointiohjelmilla. Tiedostojen siirtäminen ja lukeminen eri ohjelmilla on mahdollista, kun käytetään Stanford -standardin mukaisia tiedostoja (Standart for Forest Data and Communication). TAMK:n metsäkonesimulaattorille on mallinnettu muutamia aitoja leimikoita, ja mikäli nämä kohteet siirretään osaksi Metsä Online:n leimikkotarjontaa, mahdollistetaan aivan uudenlainen kokemuksellinen oppimistilanne. Sama leimikko voi olla opetuskohteena aidossa tilanteessa metsässä, luokkaopetuksessa, metsäkonesimulaattorilla ja Metsä Online:n virtuaalimaailmassa.

4.6. Opettajat ja opiskelijat oppimisympäristön toimijoina

Metsä Online:ssa toimitaan pääosin kahdenlaisissa rooleissa: opettajana tai opiskelijana. Metsä Online-ympäristöön tai sen käyttöohjeisiin määritetään selkeästi opettajan ja opiskelijan toiminnat kussakin vaiheessa. Metsä Online:n virtuaalisessa peliympäristössä opiskelijat ovat todellisessa puunhankintatehtävissä toimivia roolihenkilöitä, joita ovat puunhankinnan suunnittelun ja oston toimihenkilöt, korjuun ohjauksen toimihenkilöt tai metsäkoneyrittäjät. Toimijat määritellään kussakin tehtävässä erikseen oppimistavoitteen ja tehtävän luonteen mukaan. Lisäksi ylläpitäjät hallitsevat järjestelmän käyttöoikeuksia ja vierailijat voivat tutustua heille erikseen avattuihin tehtäviin ja osittain suorittaa niitä, ilman että suoritustiedot tallentuvat järjestelmään

Opiskelijan roolin valintaa ei tehdä tehtäväeditorilla, vaan se kerrotaan narratiivina kirjallisella tilannekuvauksella. Opiskelijan tulisi muodostaa aiemmin opitun perusteella tilannekuva, joka mahdollistaa tehtävän tekemisen, ja tilanteiden tarkastelun oikeasta näkökulmasta. Lisäksi opiskelija tukeutuu oppimisympäristön tilanteeseen tutustumalla virtuaalimaailman sisältöön. Esimerkiksi yhden hakattavan metsäkohteen tilaan tulee tutustua metsikkökuvion kuviotietojen eli leimausselosteen avulla, ja tämän numeeristen ja tekstitietojen perusteella tulee hahmottaa kyseisen kohteen soveltuvuus tehtävän tekemiseen.

Opettajan tehtävänä on määritellä tehtävä, julkaista se ja seurata ja arvioida tehtävän suoritus. Opettajan tehtävä asiantuntijana on luoda puitteet ja ohjata opiskelijan yksilöllisiä oppimisprosesseja. Hänen tehtävänsä on tukea opiskelijaa tämän omiin tavoitteisiin pääsemisessä, edesauttaa metakognitiivisten taitojen kehittymistä ja suunnitella oppimisympäristö sosiaalisilta ja fyysisiltä osiltaan opiskelijan aktiivisuutta tukevaksi. Konstruktivistiseen näkemykseen perustuvia opiskelijan ohjaamisen muotoja ovat oppimistehtävän mallintaminen, opiskelijan oikea-aikainen tukeminen ja opiskelijan ajattelun reflektointi.

Opiskelija voi tehdä hänelle osoitetun tehtävän ja hän tekee valintoja, päätöksiä ja tallennuksia tehtävän sisällä. Valinnat ja päätökset vaikuttavat jatkoprosessiin ja lopputulokseen. Opiskelijan tehtävä jatkuu simuloinnin seuraamiseen, tulosten analysointiin ja oppimisen reflektointiin. Opiskelijalla on mahdollisuus saada opettajan palautetta tai vertaispalautetta, ja hänellä voi olla mahdollisuus antaa palautetta muille opiskelijoille. Tarvittaessa opiskelija palauttaa tehtävän tuloksen erilliselle, esim. Moodlen palautusalueelle.

Opiskelijoista voidaan tehdä ryhmiä, ja ryhmät voivat tehdä samaa tehtävää, mutta ryhmissä tehtävät erilaiset päätökset vaikuttavat ja antavat erilaisia lopputuloksia. Ryhmät voivat tehdä myös tehtävän eri osia, joiden kokonaisuus kuuluu jollakin tavalla yhteen esim. toimintaketju puukaupasta korjuuseen. Ryhmillä on samanlaiset mahdollisuudet tehtävän palauttamiseen ja arviointiin kuin yksittäisellä opiskelijalla, ja vertailu ja palaute voidaan tehdä ryhmien välillä.

Aiemmin tuotettujen tehtävien tuloksia on mahdollista tarkastella myöhemmin myös eri opiskelijoiden ja ryhmien kanssa. Tulokset tallentuvat ja tehtävänanto säilytetään, mutta tilanteita ei voida toistaa uudelleentarkastelun tueksi. Yksi opiskelija tai ryhmä voi julkaista oppimisympäristön tehtävistä saadut tulokset muiden analysoitavaksi, ja edelleen muokattavaksi esim. wiki:ssä. Yksi tehtävän tulos voi näin jalostua laajemmaksi ja moniulotteisemmaksi jaetuksi oppimistulokseksi.

4.7. MetsäOnline oppimistavoitteet

Oppimisympäristön oppimistavoitteet koostuvat asioista, joiden tulisi olla keskeisinä puunhankinnan opetussuunnitelmassa oppilaitoksesta riippumatta. Oppimistavoitteet johdetaan työelämälähtöisesti ja niin, että ympäristön visuaalisuus ja tehtävät vastaavat mahdollisimman hyvin autenttista toimintaympäristöä puunhankintatyötä tekevän metsätoimihenkilön tehtävien kanssa.

Erona ja oppimisen kannalta hyötynä virtuaalisessa ympäristössä todelliseen tilanteeseen verrattuna on simuloinnin mahdollistama puunhankinnan eri työvaiheiden esim. korjuun ja kuljetuksen nopeuttaminen, puun varasto- ja varantotilanteen nopea-aikainen seuraaminen sekä lukuisten puunhankintaan vaikuttavien asioiden esittäminen ja huomioon ottaminen. Todellisen elämän nopeuttaminen auttaa opiskelijaa näkemään ja ymmärtämään puunhankinnan koko logistisen ketjun toimintaa ja ketjun eri osien merkitystä ja tärkeyttä tuotantolaitosten oikea-aikaisen puuhuollon kannalta. Merkittäviä ja mallinnettavia vaiheita ovat myytävät metsikkökuviot eli tarjonta, ostetut metsikkökuviot eli leimikot ja näistä muodostunut varanto, korjuun hakkuu- ja metsäkuljetusvaiheet ja näistä syntyvät varastot, jatkokuljetuksen suoritteet ja lopulta tehtaas, joihin puu kuljetetaan. Muita puunhankintaan vaikuttavia ja virtuaalimaailmaan mallinnettavia asioita ovat mm. hakattavan puuston puulajirakenne ja runkokoko, leimikon sijaintitieto ja koko, ja korjuuta tekevät metsäkoneet ja jatkokuljetusta hoitavat puutavara-autot ja junat. Todellisessa elämässä joskus merkittävässäkin roolissa olevia yksityiskohtia mm. säätilan vaihtelut, maaston ominaisuudet, metsän omistussuhteet, markkinoista johtuva tuotantolaitosten toiminta-asteen vaihtelu toteutetaan tehtävien kuvailutiedoissa tai erillisessä sijainnissa niiden vaikean mallinnettavuuden vuoksi.

Oppimisen selkeyttämiseksi ja prosessoimiseksi puunhankinnan kokonaisuus pilkotaan Metsä Online -ympäristössä pienempiin, helpommin ymmärrettäviin osakokonaisuuksiin, jotka vastaavat todellisessa elämässä puunhankinnan erilaisia työvaiheita kuten hakkuu ja lähikuljetus tai kaukokuljetus. Lisäksi kuvaillaan ja tarkastellaan tehtävänannon avulla eri toimijoiden työvaiheita, kuten tuotantolaitoksen tai metsäkoneyrittäjän näkökulmasta ja osakokonaisuuksia pilkotaan edelleen pienempiin oppimistehtäviin tarpeen mukaan. Näistä ympäristön osakokonaisuuksista käytetään nimitystä skenaario ja ne on jaoteltu pääskenaarioihin ja näiden alaskenaarioihin. Skenaarioista kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

5. MAAILMA, SKENAARIOT JA TEHTÄVÄT METSÄONLINESSA

5.1. Maailma

Metsä Online:ssa maailmalla tarkoitetaan koko virtuaalista toimintaympäristöä, joka luo pohjan sille virtuaalitodellisuudelle, mihin puunhankinnan oppimistehtävät sekä niiden tekemiseen ja ratkaisemiseen tarvittavat työkalut rakennetaan. Metsä Online:ssa virtuaalimaailman pohjana toimii rajattu alue Länsi-Suomesta. Järjestelmässä on tästä alueesta kartta, jota voidaan edelleen rajata ja mittakaavaa muuttaa kunkin tehtävän vaatimaan tarpeisiin sopivaksi.

Maailmassa on toteutettuna puunhankinnan todellisuutta vastaavia toimintoja ja elementtejä. Kiinteitä ja pysyviä yksiköitä ovat tehtaat ja metsikkökuviot. Niille on määritetty maailmassa maantieteellinen sijainti ja ominaisuudet. Tehtaille on määritelty mm. käytettävä puutavaralaji ja sen käyttömäärät. Metsikkökuvioille on määritelty mm. puusto, pinta-ala ja etäisyys tiestä. Lisäksi on määritelty kuvailevaa tietoa mm. korjuuolosuhteista ja metsätyypistä. Metsikkökuviot ovat tilanteen mukaan joko tarjontaa, leimikoita eli varantoja tai varastoja eli hakattua ja katkottua puutavaraa. Muita kiinteitä kohteita ovat mm. rautatiekuljetuspisteet ja urakoitsijoiden hallit. Maailmassa liikkuu puutavara-autoja, hakkuukoneita, kuormatraktoreita sekä niitä kuljettavia lavetteja.

Metsä Online:n maailmaa hallitaan erilaisilla opiskelijan ja opettajan työkaluilla. Opettaja käyttää tehtäväeditoria muodostaakseen maailmaan todellisuutta hyvin vastaavia puunhankinnan logistisia tehtäviä. Editorin työkaluilla luodaan opiskelijoille kirjalliset työhöjeet ja säädetään virtuaalisesti asioita, jotka vaikuttavat oikeastikin puunhankinnan logistiikkaan. Näitä asioita ovat mm. puutavaramäärän arviointiin ja mittaukseen, korjuu- ja kuljetuskaluston resursseihin liittyvät ongelmat. Näiden huomioon ottamiseksi ja esittämiseksi puunhankinnan simulointiin on tehty matemaattiset, ongelmia havainnollistavat mallit.

Opettaja hallitsee tehtäväeditorilla myös maailmaan toteutettavien puunhankintatehtävien vaativuutta. Metsä Online:ssa ei siis ole kokonaisuuksia, jotka

muodostaisivat pysyviä, eri vaatavuustasoisia tehtäviä. Sen sijaan opettaja määrittelee vaikeusasteen opiskelijaryhmän osaamisen ja opetettavan asian laajuuden mukaan.

Yksinkertaisin tehtävä on yhden toimintavaiheen yksityiskohtainen esittely. Tämä on mahdollista tehdä niin, että opiskelija seuraa toimintavaiheet esim. puunkorjuun osalta. Tässä yksinkertaisessa tehtävässä maailma on rajattu tehtäväeditorilla yhteen leimikkoon, joka hakataan ja kuljetetaan puutavaraksi tien varteen. Maailman tila on selkeästi rajattu, ja toimijoita on vähän. Oppimistavoite on selkeä, esim. täytyy ymmärtää puutavaran korjuun kokonaisuus ja toimintavaiheet yhdessä leimikossa.

Tehtävää on mahdollista muuttaa haasteellisemmaksi lisäämällä leimikoita ja maailman toimijoita. Tällöin oppimistavoitteena on ymmärtää usean leimikon korjuun ketjutus, ja toimijoiden määrän kasvaessa, niiden logistinen tehokas hallinta. Lisättäessä tehtäviin maailman tilaa kuvaajien muuttujien satunnaisvaihteluita, voidaan tehtävä tehdä hyvin monipuoliseksi ja haasteelliseksi.

Kaikista haasteellisim tilanne on sellainen, jossa tehtävä määritellään ulottumaan koko puunhankinnan logistisen ketjun vaiheisiin käsitellen samalla suurta joukkoa erilaisia toimijoita. Tässä koko puunhankintaketjun kattavassa tehtävässä eri vaiheet linkittyvät toisiinsa niin, että ensimmäisen vaiheen päätöksenteko vaikuttaa seuraavan vaiheen maailman tilaan jne. Tämä on opetuksellisesti haastava toteuttaa luento-opetuksessa tai käytännön harjoituksissa. Metsä Online:ssä on mahdollista rakentaa yhteisöllinen ja vuorovaikutteinen oppimistilanne niin, että eri opiskelijat tai ryhmät tekevät eri vaiheita, ja näin joutuvat luonnollisella tavalla toimimaan vaihtuvissa tilanteissa.

Metsä Online:n maailma ja sen yhteys aiemmin opittuun on selvitettävä ohjelman käyttäjille ja ennen kaikkea tehtäviä suorittaville opiskelijoille. Tehtävän suorittamisen ja oppimisen onnistumisen vuoksi tehtävänannon tulee olla selkeä ja laajat tehtävät tulee kuvata erityisen hyvin. Tekstin lisäksi oppimistehtävän kokonaisuuden ja eri vaiheiden havainnollistamiseksi käytetään apuna visuaalisia oppimisprosessikaavioita, joissa kuvataan puunhankinnan prosessi koko virtuaalimaailman tasolta yksittäisiin tehtäviin. Tehtäväkuvaus koostuu käytettävissä olevan maailman tilannekuvauksesta, varsinaisesta tehtävästä, tehtävässä suoritettavien välivaiheiden esittelystä ja oppimistavoitteen sekä arviointiperusteiden esittelystä. Halutessaan opiskelijalla on

mahdollisuus tutustua tehtävään ja sen aihepiiriin seuraamalla demonstraatio tai tutustumalla aiemmin tehtyihin tehtäviin.

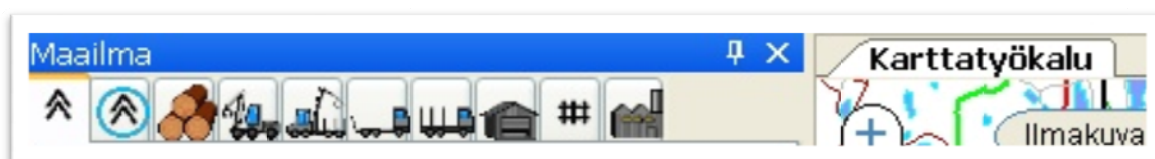
Opiskelijan työkalut ovat valintatyökaluja, joiden avulla hän tekee valintoja mm. ostaa puuta ja ohjaa puun logistiikkaa metsästä tuotantolaitoksille. Opiskelija havainnoi valitsemiensa ratkaisujen tuottamia tuloksia ja käyttää niiden analysoimiseksi työkaluja, joilla todennetaan opettajalle oppimisen etenemistä ja opittuja asioita.

Maailma sisältää puunhankinnan skenaarioita, joiden avulla oppimisprosessia voidaan pilkkoa pienemmiksi ja helpommin hahmotettaviksi kokonaisuuksiksi. Skenaarioista lisää seuraavassa luvussa.

5.2. Oppimisskenaariot ja modulaarisuus

Puunhankinnan todellisista tilanteista voidaan määritellä tapahtumaskenaarioita. Oppimisympäristön kehitystyössä on käytetty määrittelyskenaarioita, joista tulisi muodostua oppimisskenaarioita, joiden mukaan tehtävät toimivat valmiissa oppimisympäristössä.

Tapahtumaskenaariot ovat todellisia tilanteita kuvaavia puunhankinnan maailmasta pilkottuja osia, jotka vastaavat puun oston, puunkorjuun ja puun jatkokuljetuksen vaiheita. Näiden skenaarioiden avulla luodaan oppimisskenaarioita niin, että ne kuvaavat mahdollisimman totuudenmukaisesti ja työelämälähtöisesti puunhankintaa. Liitteessä 2 kuvataan tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta. Eri skenaarioihin liittyvät virtuaaliset määritykset pyritään tekemään selvyuden vuoksi mahdollisimman yhdenmukaisiksi. Määritettäviä asioita ovat mm. kuvalliset symbolit (Kuva 7), värien merkitykset sekä eri komponenttien sijainti työnäkymässä.



Kuva 7. Puunhankintaa kuvaavia symboleja Metsä Online:ssa

Oppimisskenaariot ovat modulaarisia eli erillisiä omia osioitaan, joiden sisällä on erilaisista tehtävistä muodostuvia oppimispolkua. Polut puolestaan muodostuvat todelliseen työelämään verrattuna loogisessa järjestyksessä ratkaistavista työelämälähtöisistä puunhankinnan tehtävistä. Oppimisskenaariolla on selvä aloitus ja loppupiste, mutta opiskelijat voivat erilaisista ratkaisuistaan johtuen päästä loppuun eli skenaariolle määriteltyyn oppimistavoitteeseen erilaista polkua pitkin.

Modulaarisuudella tarkoitetaan virtuaaliympäristössä myös sitä, että opiskelija voi halutessaan palata tehtävissä taaksepäin skenaarioittain. Moduulit voivat olla myös yksittäisiä, oppimisskenaarioiden sisällä olevia tehtäviä, joita opettaja voi teettää ajankäytön sallimissa puitteissa. Toisaalta on tärkeää, että opiskelijat voivat tehdä tehtäviä myös ilman opettajan apua.

Perusajatus on, että moduulit palvelevat oppimisprosessin tukirankana, ja ovat arvioitavissa olevia kokonaisuuksia. Opiskelija ymmärtää tehtävän vaiheet ja pystyy hahmottamaan oppimisprosessia paremmin.

Oppimisprosessia tuetaan skenaarioissa tiedolla, joita kone esittää automaattisesti tai sitten tietoa on linkitetty Metsä Online:sta valikon kautta esimerkiksi tietopankkiin, joka mahdollistaa tiedonhaun aina sen hetkiseen ongelmatilanteeseen. Kone voi automaattisesti esim. varoittaa erilaisin värein tai vilkkuvin tekstein asioista, jotka todellisessa elämässä aiheuttaisivat ongelmia tai tekisivät puunhankinnan logistiikasta jopa mahdottoman.

Oppimisskenaarioille on tärkeää, että niiden läpi kulkevien oppimispolkujen varrella tehtävien ratkaisujen seuraukset saadaan näkyviksi niin opiskelijoille itselleen kuin opettajille. Opiskelijat voivat oppimisskenaariion loppupisteessä saada koosteen tekemistään ratkaisusta ja niiden seurauksista esim. raporttina tai erilaisina graafisina taulukoina. He voivat keskenään pohtia toistensa tuloksia ja oppimisprosessia, ideoita tai oppimispolkuaan ja näin reflektoiden hahmottaa oppimisskenaariolle määriteltyä oppimistarkoitusta ja puunhankinnan kokonaisuutta. Opettajalle tehtyjen tehtävien näkyvyys antaa mahdollisuuden todentaa opiskelijan oppimisen kehittymistä prosessin aikana ja tarjoaa tietoa arvioinnin tueksi.

Tulevaisuuden puunhankintaan kuuluu olennaisena osana metsäenergia ja laajavastuinen koneyrittäjäyys. Näiden näkökulmista oppimisympäristöön olisi hyvä saada ominaisuuksia ja myös toiminnallista sisältöä.

5.3 Tehtävät

5.3.1 Tehtävien tarkoitus

Tehtävät ovat oppimisskenaarioiden sisällä olevien oppimispolkujen rakennuspalikoita. Ne muodostetaan kerronnallisesti siten, että opiskelijan läpi käymän oppimispolun jälkeen tehtävänannoista on muodostunut tarina, joka voisi vastata todellisuutta puunhankinnan työtä tekevän henkilön työelämässä.

Opiskelijoiden valintojen vuoksi tehtävien tapahtumaketjut voi muuttua erilaisiksi. Opiskelijoiden oppimistehtävissä eteen tulevat tarinat saavat erilaisia juonenkäänteitä riippuen heidän valinnoistaan oppimispolun varrella. On kuitenkin tärkeää, että tehtäville voidaan antaa ns. mallivastaus, johon opiskelija voi verrata ratkaisujaan ja siten syventää oppimistaan. Mallivastaus on opettajan muokattavissa tilanteen mukaiseksi. Lisäksi sallitaan opiskelijoiden verrata tuloksiaan, ja pohtia yhdessä vaihtoehtoja. On myös tärkeää, että tehtävästä annetaan palaute, ja että opiskelija voi arvioida palautteen perusteella tuloksiaan ja oppimaansa.

5.3.2 Tehtävien rakenne

Tehtävän alussa selvitetään oppimistavoitteet ja tehtävän arviointitapa. Tehtävän taustalla oleva maailma selvitetään tai se on nähtävissä. Opiskelijan tulee tietää esim. työelämää vastaavan roolinsa, missä hän toimii sekä käytettävissä olevien resurssien ominaisuudet oppimisympäristössä. Tehtävän kulku selvitetään kirjallisesti sidottuna kuvitteelliseen tarinaan puunhankinnassa aidosti eteen tulevien ongelmien kautta. Lisäksi tehtävänantoa selvennetään oppimisprosessikaavion ja mahdollisen demonstraation avulla. Opiskelijan on mahdollista selviytyä tehtävistä ilman opettajan ohjaamista, minkä vuoksi tehtävänantojen tulee olla selkeitä ja yksiselitteisiä. Jokaiselle tehtävälle laaditaan lyhyt kirjallinen ohje ja tarvittaessa tarkempi tehtävänkuvaus. Lisäksi käytetään älykkään tuutoroinnin mahdollisuuksia. Opettajan antama ohjaus voi

olla välttämätöntä ainakin käyttöliittymää ja tehtäviä ensimmäisiä kertoja käytettäessä. Myös uusi opettaja tarvitsee ohjeita, ja opettajan opas tulisi olla saatavilla tehtäväkohtaisesti.

Tehtävien suorittaminen edellyttää kirjautumista. Tämä tapahtuu jo Metsä Online:n ohjelman avaamisen yhteydessä. Kirjautuessaan opiskelija näkee selkeästi, mitä tehtäviä hänen on mahdollista tehdä. Tehtäväjoukon määrittämisen tekee opettaja. Ennen tehtävän aloittamista opiskelijalla on mahdollisuus tutustua siitä annettuihin ennakkotietoihin, ja tehtävän aloitus tehdään selkeäksi. Opiskelijalla on aina mahdollisuus tutustua itsenäisesti kaikkiin esittelevän tason oppimisskenaarioihin eli demonstraatioihin. Tehtävä on mahdollista valmistella tehtäväeditorilla tapauskohtaisesti, ja jokainen valmisteltu tehtävä tallentuu tehtäväkirjastoon, mistä niitä voidaan valita tilanteen mukaan. Jo valmisteltua tehtävää voidaan muokata, mutta päälle tallentamisen mahdollisuus tulee estää. Kaikki tehtävät ovat opettajien käytettävissä, jos ne on julkaistu tehtäväkirjastossa. Tehtäviin pääseminen samanaikaisesti käsiteltävän tehtävän lisäksi on opettajan määritettävissä.

Tehtävät ovat monipuolisia ja ne voivat olla yksittäisiä tai sisältää useita ns. alatehtäviä. On tärkeää, että tehtävät ovat monipuolisia, kiinnostavia ja motivoivia. Tehtävien monipuolisuus tarkoittaa, että ne ovat esim. monivalintatehtäviä, oikein - väärin - väittämiä, lyhyitä kommentteja tai laajoja kirjallisia analyysyjä havainnoidusta asioista. Laajoja analyysyjä odotetaan puunhankinnan syventäviä opintoja suorittavilta. Tämä tuo lisää vaatavuutta myös arviointiin, josta kerrotaan lisää luvussa 6.

Tehtävän tuloksena on arvioitava lopputuotos, joka voi olla kooste tehtävän moduulivaiheista, tai yksittäinen tulos, jota opiskelijan on mahdollista arvioida ja perustella kirjallisesti. Lopputuotoksen raporteissa keskeisinä mittareina käytetään puunhankinnassa tärkeitä taloudellisia tekijöitä, joita ovat mm. koneiden käyttöaste, tuottavuus m³/h, €/h, tavoitteeseen suhteutettu puun ostomäärä, tuottavuus m³/työpäivä, puun oston kustannukset €/m³ jne. Opiskelijan kykyä tehdä havaintoja ja perustella valintojaan voidaan arvioida tulosten ja kirjallisen palautteen perusteella.

5.3.3 Tehtävien arviointi ja palaute

Älykkäällä tuutoroinnilla tarkoitetaan yleensä, että tietokoneohjelma avustaa käyttäjää esim. siten, että osoittamalla hiirellä näytön kohdetta, saadaan objektista lisätietoa. Älykäs tuutorointi koetaan haasteena tiedossa olevien oppimisskenaarioiden osalta. Mahdollisuuksia tuutoroinnin käyttöön on esim. monivalintatehtävissä, joissa tehtäväprosessin eri vaiheissa voidaan käyttää havainnollistavia värejä osoittamassa tehtävän etenemisen kannalta keskeisimpiä mittareita.

Tietokoneen antama palaute tulee suunnitella ymmärrettäväksi, välittömästi tapahtuvaksi, oppimista vahvistavaksi ja positiiviseksi palautteeksi. Toiminnallisuus, animaatiot sekä tiedon esittäminen kuvina luovat kokemuksen, joka toimii osaltaan palkitsevana. Tehtäville, jotka säilyvät muuttumattomina ja joille voidaan antaa yksiselitteinen tavoite tai vastaus, voidaan määrittää pisteytys, jonka perusteella suoritus sijoitetaan paremmuusjärjestykseen säilytettävään suoritushistoriaan kaikkien nähtäväksi. Mittarina voisi käyttää ratkaisuun käytettyä aikaa ja tuloksia.

Metsä Online:iin toteutetaan kevyet arviointityövälineet. Tämä mahdollistaa lyhyen kirjallisen arvioinnin, jonka voi tehdä opettaja, opiskelija itse tai toinen opiskelija. Mikäli tehtävän suorittaja on ryhmä, se voi arvioida toimintaansa ja tuloksia tai toisen ryhmän toimintaa ja tuloksia. Pää tarkoitus arvioinnissa on, että Metsä Online:iin voidaan tallentaa arviointiin tarvittavat tiedot, ja ne voidaan siirtää muualle esim. Moodleen. Metsä Online:n arviointityökaluissa ei ole mahdollisuutta erilaisten arviointiasteikkojen käyttöön tai automaattiseen sähköpostipalautteeseen.

6. ARVIOINTI

6.1. Arvioinnin ehdot

Arvioinnissa on kysymys yksilöllisestä ja kollektiivisesta oppimisprosessista. Tarkoituksena on tuottaa informaatiota, johon liitetään arvo- ja hyötypäätelmiä niin, että tietoa voidaan käyttää ohjaamaan jotakin sosiaalista toimintaa ja pääsemään asetettuihin tavoitteisiin. (Raivola 2000). Arviointi ei saa olla itsetarkoitus, vaan sen pitää tavoitteellisenä johtaa toimenpiteisiin oppimisen parantamiseksi. Arvioinnin tulisi olla kiinteä osa oppimisprosessia ja siten myös opetuksen suunnitteluprosessia.

Arvioinnin tulee täyttää monia ehtoja. Arvioinnin arvot ja tavoitteet tulee ilmaista selvästi, kaikkien osapuolten täytyy ymmärtää ja hyväksyä arvioinnin perusteet, arviointi tulee toteuttaa sovitulla tavalla ja kriteereillä, ja sen tulee kohdentua olennaisiin asioihin. Arvioitaville tulee selvittää lisäksi mitä, miten, milloin ja kuka arvioi, ja toteutetaanko arviointi esim. yksilöllisesti, ryhmänä, kirjallisesti vai numeerisena.

6.2. Arvioinnista konstruktivistisen oppimiskäsityksen näkökulmasta

Arvioinnissa on perinteisesti keskitytty tuotokseen ottamatta huomioon opiskelijan lähtötasoa ja -edellytyksiä. Konstruktivismin näkökulmasta muutos eli se, miten on edistytty, on tarkoituksenmukaisempi arviointikohde kuin suoritustaso sinänsä. Ei siis arvioida pelkästään, mitä opiskelijat ovat oppineet vaan myös tapoja, joilla on opittu. Arvioidaan oppimista sen tapahtuessa eikä eroteta arviointia oppimisesta (Jonassen ym. 1999). Muutoksen ja sitä säätelevien tekijöiden kartoitus vaatii toistuvaa ja monipuolista arviointia koko oppimisprosessin aikana (Rauste-Von Wright ym. 2003). Konstruktivismin mukaan arvioinnin tulee perustua samoihin teeseihin kuin oppimisenkin eli aktiivisuuteen, tiedon rakentumiseen, tarkoituksen mukaisuuteen, autenttisuuteen ja yhteisölliseen prosessiin (Jonassen ym. 1999).

Konstruktivismin mukaan arvioinnissa tulisi keskittyä tietomäärän sijaan merkitykseen, jonka opiskelijat ovat luoneet yhteistoiminnalla esim. teknologiamaailmassa.

Oppimiskäsityksen mukaan ei ole yksiselitteisiä oikeita vastauksia, koska ne vaihtelevat ryhmittäin. Sen sijaan arvioimalla opiskelijoiden käyttämiä strategioita ja taktiikkaa, voidaan ennustaa, kuinka hyvin he oppivat ratkaisemaan ongelmia uudessa tilanteessa. Arviointi perustuu myös tiedon toteuttamiskelpoisuuteen: Onko tuloksissa järkeä, onko se hyvin perusteltua ja esitettyä, voidaanko se toteuttaa tarkoituksenmukaisesti ja onko se yhdenmukainen standardeihin, jotka ovat yleisesti hyväksytyjä.

Opiskelijoiden tietoa on hankala arvioida eikä monimutkaista oppimista voida arvioida yksittäisillä mittareilla. Tämän vuoksi arvioinnin tulee olla monitahoista. Keskeisessä roolissa ovat itsearviointi sekä vertaisarviointi ja reflektointi

6.3. Laadullinen arviointi

Laadullisilla arviointimenetelmillä pyritään ohjaamaan opiskelijaa oikeaan suuntaan ja saavuttamaan oppimiselle asetetut tavoitteet. Opiskelija otetaan arviointitapahtumaan aktiivisesti mukaan ja arviointi on vuorovaikutteista. Laadullisessa arvioinnissa ei painoteta yhtä oikeaa ratkaisumallia vaan todetaan opiskelijan eteneminen tavoitteiden suuntaan. (Meisalo 1996). Suurimmassa osassa laadullisia arviointimenetelmiä opiskelu ja arviointi liitetään toisiinsa ja todellisen elämän tarpeisiin. Laadullinen arviointi kuuluu konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen ja niitä ovat jatkuva-, formatiivinen-, viivästynyt- ja autenttinen arviointi sekä reflektointi.

Formatiivisella arvioinnilla tarkoitetaan perinteistä koetta ja sitä, että arviointi tapahtuu opetuksen ja opiskelun aikana. Viivästynyttä arviointia toteutetaan sanan mukaisesti opintojen jälkeen. Sillä halutaan saada tietoa opitun soveltamisesta käytäntöön.

Itsearviointi on didaktisesti arvokas arviointitapa, joka voidaan toteuttaa yksilön tai ryhmän arviointina. Oppilas arvioi tällöin saavutuksiaan opettajan asettamia kriteereitä vastaan. Oppilaat voivat myös itse auttaa kriteereiden laatimisessa tai laatia ne itse. (Uusikylä & Atjonen 2000). Ryhmäarvioinnissa korostuvat myös vuorovaikutustaidot. Metsä Online -ympäristössä on tekniset mahdollisuudet sekä itse- että vertaisarvioinnin tekemiseen jokaisesta tehtävästä. Opettaja voi muokata arvioinnin asetuksia

tehtäväeditorissa tehtäväkohtaisesti. Arviointia voidaan laajentaa myös toteutettavaksi oheisohjelmissa, kuten Moodle tai wiki.

Prosessiarvioinnissa arvioidaan miten opitaan, ei pelkästään, mitä opitaan. Opettaja havainnoi opetuksen aikana opin vastaanottamista formatiivisesti ja opetuksen vaikutuksia motivaatioon ja tunteisiin. (Uusikylä & Atjonen 2000). Tämä voidaan Metsä Onlinessa yhdistää itsearviointiin kuuluvaksi ja halutessa yhdistää esim. oppimispäiväkirjan yhteyteen. Tällöin opiskelija pohtii omalta kannaltaan esim. mitä hän on oppinut ja ajatellut, miten opetus on vaikuttanut, mistä hän on eri mieltä ja mikä opetuksessa on ollut keskeistä ja tärkeää. Opettajalla on mahdollisuus koota tietoa arviointia varten oppimisprosessin etenemisestä Metsä Online -ympäristöön jäävistä tehtävätallennuksista.

Laadulliseen arviointiin kuuluvat lisäksi mm. ryhmätentti ja portfolioarviointi. Ryhmätentti sopii käytettäväksi kun ei tarvitse tarkastella yksilöä ja arvioinniksi riittää hyväksytyt/ hylätyt. Tentissä 3 – 5 henkilöä valmistelevat 15 minuutin ajan vastausta johonkin kurssin kannalta keskeiseen kysymykseen. Esityksen jälkeen muut ryhmän jäsenet saavat kysyä ja täydentää ryhmän vastausta.

Portfolioarvioinnissa oppilas kerää töistään ja ansioistaan salkkua valiten siihen parhaimpia töitään, jotka samalla kuvaavat hänen kehitymisprosessiaan. Tavoitteena ovat oppilaan itsenäisyys, itsetuntemus, minäkäsitys ja opiskelutaidot. Tämä vaatii pitkäkestoista opintojaksoa, jossa oppilaan itsearviointikyvyn kehittäminen on tärkeämpää kuin portfolion arvostelu. (Uusikylä & Atjonen 2000.) Näitä kahta arviointitapaa voidaan soveltaa Metsä Online- ympäristön tehtäviin liittyen virtuaalisen maailman ulkopuolella. Portfolio tulisi kysymykseen vanhempien vuosikurssien metsäopiskelijoille syventävissä puunhankinnan opinnoissa, joiden laajuus riittäisi riittävän materiaalin keräämiseen oppimisprosessin todentamiseksi.

6.4. Autenttinen arviointi

Autenttisen arvioinnin ominaisuuksiin kuuluu, että tiedon tuottaminen ja yhdistely ovat tärkeämpiä kuin opitun toistaminen. Opiskelija saa osallistua arvioitavien tehtävien valintaan ja arvioinnin toteutukseen. Arvioinnilla on tutkiva ja soveltava ote tietoon; siinä arvioidaan tulkintoja sekä kykyä asettaa itse ongelmia. Tehtävien tulisi lisäksi olla

merkityksellisiä opiskelijan elämän kannalta sekä kehittää hänen ajattelutaitojaan. Kompleksiset taito- ja tietokokonaisuudet autenttisesti arvioinnissa tarkoittavat, että arvioidaan kokonaisuutta, työskentelyn pitkäjänteisyyttä, toiminnan suunnitelmallisuutta, oppilaiden yritteliäisyyttä ja lopputuotoksen esittelyä. Tällöin työn laadun ratkaisee tuotoksen omaperäisyys ja tarkoituksenmukaisuus. Laajoja kokonaisuuksia, sovelluksia ja luovia ratkaisuja ei voida arvioida mekaanisesti vaan arvioitsijan on oltava asiantuntija ja arvioinnin laadullista. (Linnakylä 1997.)

Autenttinen arviointi sopii hyvin Metsä Online:iin, jonka tarkoituksena on kytkeä puunhankinnan opetus simuloinnin avulla todellisen työelämän tarpeisiin. Puunhankinta on monimutkainen tietojen ja taitojen kokonaisuus, johon ei ole yhtä oikeaa toimintamallia. Merkityksellisen ympäristöstä tekee se, että opiskelijoista osa sijoittuu opintojen jälkeen puunhankinnan tehtäviin ja puunhankinnan perustietoja tarvitaan monissa muissakin metsäalan työtehtävissä.

6.5. Arvioinnin toteutus MetsäOnlinessa

Metsä Online- oppimisympäristön lisäksi opetuksessa tulee olemaan merkittävässä roolissa esim. Moodle tai jokin vastaavanlainen virtuaalinen sovelluspohja, jossa opiskelijat voivat esim. keskustellen reflektoida oppimiaan asioita. Samoin toisena apuohjelmana on Wiki Confluence -sovellus tai vastaava, jolle luodaan esim. Metsä Online:n ohjeistus ja raportointi. Edellä mainittujen apuna olevien sovellusten vuoksi on tarkoituksenmukaista keskittää Metsä Online sovellukseen simulointi ja vain välttämättömimmät puunhankinnan virtuaalista oppimisympäristöä tukevat toiminnot, myös arviointityökalujen osalta.

Arvioinnin työkalut voidaan pääsääntöisesti toteuttaa esim. Moodlessa tai vastaavassa ympäristössä. Arvioidessa oppilaiden suorituksia Metsä Online:ssa, pidetään kiinni konstruktiiivisesta oppimiskäsityksestä. Oppimisympäristö rakennetaan prosessinomaiseksi, loogisesti eteneväksi virtuaalimaailmaksi, jossa tehtävät voidaan muuttaa muuttuvat haasteellisimmiksi ja monimutkaisimmiksi ohjelmassa etenemisen ja oppimisen seurauksena. Myös arvioinnin haasteellisuus kasvaa tehtävien haasteellisuuden myötä.

Metsä Online:iin voidaan myös toteuttaa lyhyitä kommentointikenttiä, jotka toimivat samalla opettajalle arvioinnin työkaluna, kun kommenteista jää sormenjäljet eli tekijätunnisteet, joilla vastaukset ja kommentit voidaan kohdistaa opiskelijaan. Osassa tehtäviä kommentit ja arviointi voidaan kohdistaa myös pienryhmiin, mikä tuo arviointiin monipuolisuutta. Kommentit tallentuvat niin, että opettaja voi hyödyntää niitä esim. lopullista kurssiarvosanaaettäessä.

7. POHDINTAA

Puunhankinnan kuvailu virtuaaliympäristöön on haasteellinen tehtävä ja sen luominen on prosessi, jossa tulee huomioida puunhankinnan nykyhetken lisäksi tulevia tilanteita, koska esim. puunhankinnan teknologiassa ja metsäteollisuuden organisoitumisessa tapahtuu nopeita muutoksia. Virtuaalimaailma tulisi rakentaa niin, että se on muokattavissa muuttuvien tilanteiden mukaan. Monipuolinen virtuaalioppimisympäristö mahdollistaa totutun lähiopetuksen syventämisen, ja aiemmin opetuksessa mahdottomien tilanteiden opettamisen kokonaan virtuaalimaailmassa.

Oppimisympäristön tarkoituksena ei ole korvata niitä hyviä käytäntöjä, joita on jo olemassa, vaan tuoda lisäelementtejä ja kokemuksellisuutta puuvirtojen ohjauksen ja operatiivisten toimintavaiheiden opettamiseen. Tavoitteeksi asetettu kokonaislogistiikan opettaminen mielekkäällä tavalla saa parempia tuloksia, kun voidaan mallintaa ja simuloida myös yksityiskohtaisia tapahtumia.

Jotta opiskelija voisi oppia ja opettaja opettaa, oppimisympäristössä tarvitaan ohjeita. Ohjeet tukevat sekä oppimisympäristön käyttöä että tehtävien laatimista ja tekemistä. Oppimistavoitteet ja oppimisprosessi on esitettävä selkeästi, jotta opiskelija tietää, mitä opiskellaan ja mitä pitää osata. Tehtäviä on mahdollista tehdä itsenäisesti, mutta opettajan antama ohjaus voi olla välttämätöntä ainakin käyttöliittymää ja tehtäviä ensimmäisiä kertoja käytettäessä.

Skenaarioiden ja tehtävien tulee olla selkeästi rajattuja, ja tulosten tulee tukea oppimistavoitetta ja oltava arvioitavissa. Esittelevät skenaariot johdattelevat aiheeseen ja ovat lähtötilanteita vertaileviin tehtäviin. Esittelevälle tasolle on mahdollista älykäs tuutorointi esim. monivalintatehtävien avulla. Tehtäviä voidaan esitellä myös aikaisempien suorittajien tulosten avulla. Oppimista ja oppimisen arviointia helpotetaan, kun tehtäviä on mahdollista tehdä moduuleittain ja opettaja voi koota tehtävien tuloksista helposti koosteita vertaisarviointia ja palautetta varten. Opiskelija tekee itsearviointia tehtävien välivaiheiden ja niiden tulosten sekä lopputulosten perusteella. Pääpaino arvioinnissa on tulosten analysoinnissa ja opiskelijan pohdinnoissa.

Tehtäviä voidaan monipuolistaa tekemällä niitä pelin omaisiksi. Joihinkin tehtäviin voidaan määrittää pisteytys, jonka perusteella suoritus sijoittuu topten -listalle. Tämä edellyttää sellaista tehtävää, joka säilyy muuttumattomana ja antaa yksiselitteisen

vastauksen. Mittarina voisi käyttää ratkaisuun käytettyä aikaa ja tuloksia. Tehtäviä on mahdollista tehdä yritys-erehdys -menetelmällä. Opiskelija voi kokeilla, verrata, arvioida ja kokeilla uudestaan ja oppia enemmän. Eri tehtäviä voidaan tehdä niin, että eri vaiheita tekevät eri opiskelijat. Opiskelija voi palata tehtäviinsä myöhemminkin, ja tehdä samoista lähtökohdista tehtävän uudelleen.

Ongelmaperustaisen oppimismenetelmän eli PBL:n käyttö tulisi huomioida erityisesti. Erilaisten oppimistavoitteiden tukemiseksi toteutetaan lähtökohtatilanteiden ja oppimiskysymysten pankki, josta on helppo löytää aiemmin käytettyjä lähtökohtia. Tehtäväeditori mahdollistaa uusien lähtökohtien valmistelut ja vanhojen lähtökohtien muokkaamisen. Oppimisympäristön hakutoiminto auttaa tiedonhankinnassa.

Oppimisympäristön loppukehitystyön tueksi kannattaa toteuttaa edelleen oppilaspilotteja. Oppimisympäristön kehittämisessä pääpaino kannattaa keskittää maailman ja tehtäväeditorin kehittämiseen. Maailman toiminnallisuus ja visuaalisuus ovat tärkeitä kokemuksellisuuteen vaikuttavia asioita ja ne tekevät oppimisympäristöstä innostavan ja mielekkään omatoimiseen opiskeluun. Moodlea kannattaa hyödyntää tehtävien palautus- ja keskustelualueena. Wikiä käytetään harkiten niissä tilanteissa, joissa on tavoitteena yhteisöllinen oppiminen ja muokataan yhteistä dokumenttia.

Oppimisympäristössä voidaan muokata tehtäviä hyvin monipuolisesti tehtäväeditorilla, ja tämä mahdollistaa jatkuvasti erilaisten tehtävien tekemisen. Metsä Online -hankkeessa ei ole mallinnettu metsäenergian hankintaa sen monipuolisuuden ja laajuuden vuoksi. Metsäenergian merkitys osana puunhankinnan kokonaisprosessia on merkittävästi kasvamassa, ja tämän vuoksi oppimisympäristöön kannattaa hakea jatkokehityshanketta metsäenergian hankinnan mallintamiseksi vastaavalla tavalla.

LÄHTEET

Kirjallisuus:

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. 1996. The evolution of Research on collaborative learning. Teoksessa E. Spada & P. Reiman (toim.) Learning in humans and machines: towards an interdisciplinary learning science. Oxford: Elsevier, 189-211 s.

Howe, C. & Tolmie, A. 1999. Productive interaction in the context of computersupported collaborative learning in science. Teoksessa K. Littleton & P. Light (toim.) Learning with computers. Analysing productive interaction. Lontoo: Routledge, 24-45 s.

Häkkinen, P. & Arvaja, M. 1999. Kollaboratiivinen oppiminen teknologiaympäristöissä. Teoksessa A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Porvoo: WSOY, 206-221 s.

Jonassen, D. 1995. Supporting communities of learners with technology: a vision for integrating technology with learning in schools. Educational Technology 35 (4), 60-63 s.

Jonassen, Peck, Wilson. 1999. Learning With Technology. Prentice Hall.

Koli, H & Silander, P. 2002. Verkko-oppiminen. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus. Hämeenlinna. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu.

Kärnä, M. ja Kallioniemi, M. 2006. Verkkotyöskentelyn osuus yhteisen tietoperustan rakentamisessa. Teoksessa Portimojärvi Timo (toim.) Ongelmaperustaisen oppimisen verkko. Tampereen yliopistopaino Oy. 47-68 s.

Linnakylä, P. 1997. Äidinkielen oppimistulosten laadun arviointi. Teoksessa R. Jakku-Sihvonen (toim.) Onnistuuko oppiminen – oppimistuloksien ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa. Opetushallitus. Arviointi 3, 67-86 s.

Luukkainen, O. & Vuorinen, J. 2002. Yrittävä elämänsäsenne. Kasvaminen yksilönä ja yhteisönä. PS-Kustannus.

Meisalo, V. 1996. Arvioinnin kysymyksiä opetus-oppimis-opiskelu-prosessissa. Dale, Carnegie & Associates, Inc.

Poikela, E. ja Poikela, S. 2005. Ongelmista oppimisen iloa. Ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä. Vammalan kirjapaino Oy. 34 s.

Portimojärvi, T. ja Donnelly, R. 2006. Ongelmaperustaista oppimista verkossa. Teoksessa Portimojärvi Timo (toim.) Ongelmaperustaisen oppimisen verkko. Tampereen yliopistopaino Oy, 25–46 s.

Raivola, R. 2000. Tehoa vai laatua koulutukseen? WSOY.

Ranta, P. 2005. Metsäkonesimulaatio-opetus kehittyy hiljaisen tiedon avulla. Teoksessa: Muttonen, J. (toim.) ITK'05, Missä pedagogiikka? Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa -konferenssi, Aulanko, Hämeenlinna 20–22.4.2005. Hämeen kesäyliopiston julkaisuja, sarja B.

Repo-Kaarento, S. 2004. Yhteisöllistä ja yhteistoiminnallista oppimista yliopistoon – käsitteiden tarkastelua ja sovellutusten kehittelyä. Kasvatus 5, 499-515 s.

Rauste-Von Wright M., Von Wright J. ja Soini T. 2003. Oppiminen ja koulutus. WSOY.

Roschelle, J. & Teasley, S. 1995. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Teoksessa C.E. O'Malley (toim.) Computer supported collaborative learning. Heidelberg: Springer-Verlag.

Teasley, S.D. & Roschelle, J. 1993. Constructing a joint problem space: the computer as a tool for sharing knowledge. Teoksessa S.P. Lajoie & S.J Derry (toim.) Computers as cognitive tools. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum, 229-258 s.

Tella, S. ym. 2001. Verkko opetuksessa – opettajana verkossa, Edita Oyj, Helsinki, 118. s.

Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2000. Didaktiikan perusteet. WSOY.

Vygotsky, L.S. 1978. Mind in society: the development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Von Wright J.1996. Oppiminen selviytymiskeinona. Artikkelit Psykologia-lehdessä 31, 1996. 351–358 s.

Sähköiset lähteet:

Halonen P., Tietokonepelien estetiikkaa, [online] [viitattu 26.11.2009].

www.uta.fi/lehdet/aviisi/9502/tietokonepeli.html

Näsänen Risto 2006. Visuaalisen käytävyyden opas. [online] [viitattu 14.3.2010].

<http://sysrep.uiah.fi/courses/dvdseminar/Nasanen.pdf>

Vainionpää, J. 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. [online]

[viitattu 15.3.2010]. <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-6553-9.pdf>

Verkko-Tutor; Mäkinen P., Konstruktivismi. 2002. [online] [viitattu 23.11.2009].

www.uta.fi/tyt/verkkotutor/konstr2.htm

Verkko-tutor; Mäkinen P., Konstruktivismi. 2002. [online] [viitattu 10.4.2010].

www.uta.fi/tyt/verkkotutor/kokem.htm

Oppimisen arviointi. 2005. [online] [viitattu 6.10.2009]

www.joensuu.fi/isvy/arviointimateriaali/arvioinnin_kasite.html

Oulun yliopisto; Salovaara, H. 1997. [online] [viitattu 23.11.2009].

<http://wwwedu.oulu.fi/ok1/lo/kt2/wkonstr.htm>

Filosofia.fi: Pihlström, S. [online] [viitattu 23.11.2009].

<http://filosofia.fi/node/2409>

Sosiaaliportti.fi, 2008. [online] [viitattu 23.11.2009].

<http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/hyakaytanto/lahtokohtia/tutkimus/pragmatismi>

Korjuun suunnittelu

- Varannon siirto yrittäjälle – korjuutavoite asetettava näkyviin ptl-kohtaisesti
- Yrittäjätavoitteet eivät tallennu
- Hakkuun suunnittelu, tavoitteet näkyviin ja summa ptl:ain niistä leimikoista jotka ehditään suunnitelman mukaan korjata viikon loppuun mennessä.
 - o Kuinka toteutetaan viikon vaihteessa kesken olevien leimikoiden ”jatkuminen”?
 - viimeinen leimikko toteutetaan loppuun ja seuraava viikkoa alkaa siitä?
 - leimikko jää kesken ja loput jatkuvat siitä?
- Korjuun tuottavuudet koneittain ja hakkuutavoittain tarkistettava
- Metsäkuljetuksen suunnittelu – poisto ohjelmasta ei onnistu
- Metsäkuljetuksen suunnittelu – jos yrittäjällä vain yksi ajokone, niin tarvitaan siirrä kaikki toiminto (siirtäisi kaikki hakkuukoneen leimikot samassa järjestyksessä)
- Metsäkuljetuksen suunnittelu – voisiko valittu leimikko olla korostettuna ”kaikkialla” joissa jo on (lista, hakkuu, metsäkuljetus)?
- Jos leimikko on valittu listalta, niin kartassa ei ko. leimikko ole valittu
- Metsäkuljetuksen suunnittelu – leimikon siirto ohjelmaan
 - o jos alkaa ennen kuin korjuu alkaa niin näkyy punaisella korostettuna (sääntönä punainen, jos metsäkuljetus on suunniteltu alkavan aiemmin kuin 4 tuntia hakkuun alkamisen jälkeen)
 - o samoin ”sinisellä” korostettuna jos metsäkuljetus jatkuisi enemmän kuin 2 päivää hakkuun arvioidun päättymisen jälkeen
 - o voisi siirtää päivän kohdalle (metsäkuljetus alkaisi vasta ko. päivän alusta, jos jonkun siirtäisi aiemmaksi, niin se lykkäisi tulevia eteenpäin)
- Konekohtaiset säädöt – selkeämmin konekohtaisesti (nyt vähän sotkee kun voi suunnitella useampaa konetta, ja säädöt ovat ”otsikkona”)
- Lavettisiirron säännöt – käytetään vain omaa lavettia
 - o vai myös vieraan lavetti käytössä mutta kalliimpi?
 - o kalleimman tuntihinnan kone ohittaa jonon
- Varastotilanneraportti – jostain syystä toistaa samaa päivää (tosin eri kuutiot)
- Miten hoidetaan kuukauden vaihde, kun suunnitellaan viikkotasolla?
 - o alkaa ”uusi viikko” vaikka onkin tynkä
- Puumäärien tasajakomahdollisuutta ei aluksi huomattu

- mahdollisuus jakaa puumäärät tasakuormiksi täydellisen tasajaon sijasta/ohella
- Yrittäjätavoitteet nollautuvat ikkunasta poistuttaessa
- Varannon jaon sijaan voisi puhua esim. leimikoiden jaosta yrittäjille
- Leimikoiden valitseminen listoista vaikeaa, kun rastin laittaminen rivin alkuun on ainoa tapa
- Metsäkoneiden työvuoroasetukset eivät säily koneiden välillä vaihdettaessa
- Hakkuun ja metsäkuljetuksen aikataulutus tuotti ongelmia
- Painikkeiden tekstit voisivat olla tyyliään samanlaisia
- Eteneminen vaiheissa (painikkeet) voisi näkyä jotenkin
- Kartan suurennuslasi-painike aiheutti hämmennystä (ei ole zoom)
- Kartassa voisi näkyä mittakaava (esim. mittajanan alla)
- Mahdollisuus valita kaikki yrittäjälle ilmoitetut varannot ja poistaa ne, kun varantoa jaetaan yrittäjille
- Kaikkiin ikkunoihin selkeät hyväksymis- ja sulkemispainikkeet
- Korjuunketjutusikkunan lisähakuehto hakkuutapa näyttää virheelliset valintavaihtoehdot
- Kestoltaan lyhyet leimikot eivät näy kunnolla janalla
- Suunnittelunäkymän janalle näkyviin tavoite ja kokonaismäärä
- Metsäkuljetuksia suunniteltaessa hankala nähdä, mitkä leimikot on jo suunniteltu
- Selitteet janalla käytettäville värikoodeille näkyviin
- Janalla näkyvä koneiden siirtoaika pitäisi olla todellisen siirtoajan mukainen eli huomioisi siirtomatkat
- Metsäkuljetusten ja hakkuun suunnittelun olisi hyvä toimia samalla logiikalla
- Hakkuukoneen lisätiedoissa näkyvä piirakkadiagrammi voisi näyttää hakkuun, siirron ja taukojen suhteen (nykyisessä näkyy hakkuun ja metsäkuljetuksen suhde)
- Tarvittaisiinko valitse kaikki leimikot –nappi jaettaessa leimikoita urakoitsijalle?
- Osasivat käyttää hyvin ”sorttausta” ja valintaa.
- Jokaiseen toiminnalliseen ikkunaan tarvittaisiin info –nappi.
- Leimikon korjuun kesto aika ei voi olla vakio, vaan sen tulee muuttua leimikon ominaisuuksien ja korjuukoneiden mukaan!
- Leimikoiden sijaintia ei pääse hahmottamaan millään leimikkojärjestyksen mukaan. -> Voisiko kartalle saada nuolikaavion 1. leimikosta alkaen?
- Leimikon ”sorttaus” hakkuutavan mukaan korjuujärjestyksestä valittaessa antoikin korjuuajankohtien valintavaihtoehdot – virhe joka oli tuossa protossa.

- Koko hakkuutavoite näkyviin ptl:ain viikoille, ja sopisiko koneittain viikkotavoite ja koneille osoitettu jaettu määrä johonkin visualisoituna?
- Kuormatraktorille jakaminen – mistä tietää mikä on jo jaettu? Voisiko toimia niin, että korjuuseen valitut/jaetut leimikot jäisivät ”valintalaatikkoon”, mutta merkattaisiin valituksi a) korjuuseen b) lähikuljetukseen?
- Mitä tarkoittavat värit palkeissa – info tarvitaan.
- Simuloinnissa syntyneet dokumentit näkymään isoina ja ei liian ty pistettyinä esim. kartan päälle uuteen ikkunaan.
- Koneen tuotostiedot/ajankäyttö piirakkaan koneittain esim. siirtoaika, työaika, huoltoaika, korjuuaika, muu työaika – ei ketjuittain.
- Koneittain tietoja tuotoksista ja kustannuksista yms. pylväinä...
- Leimikoittain tuloksia:
 - o Esim. valittu korjattu yksi leimikko -> tietoja tuotoksista ja kustannuksista tms. pylväinä ja vertailtuna ptl -määriin.
 - o Esim. korjattu leimikkojoukko -> vertailua tuotoksista ja kustannuksista tms. ja kokonaistuloksia ja vertailua tavoitteisiin tai kokonaisarvioihin?
- Leimikkojärjestyksestä ei saa tietoja simuloinnin jälkeenkään kuin yksittäin kartalta etsimällä. Vaatisi visualisoinnin.
- Siirtoaika leimikolta toiselle nyt vakio – muututtava etäisyyden mukaan.

Yleisiä:

- Kartalle valinta näytä varastot, varannot, tarjonta ja näytä kaikki – muut kohteet näytetään aina
- Asetukset – värit, perusasetukset kannattaa katsoa, tarpeeksi erottelevat ”peräkkäiset tiedot” esim mäntytukit ja – kuidut jne
- Ikkunoiden hallinta – näytä ikkuna, piilota ikkuna, palauta oletus yläpalkin toimintoihin
- Miten opiskelija pääsee takaisin lähtötilanteeseen, miten palaat edelliseen tilanteeseen?
- Minkälainen on opettajan aloitus –näkyvä, johon voi aloittaa tehtävän tekemisen?
- Mistä opiskelija aloittaa, mistä näkee tehtävänannon? Normikäytännön mukaan tehtävä aloitetaan ylhäältä vasemmalta ja se etenee oikealle ja alas: Olisiko hyvä, jos otsikosta valitun tehtävän ohjeet tulisivat heti tehtäväotsikoiden alle (siinä on ainakin nyt paljon tilaa)?
- Mikä on oikealla olevan ”tehtävälisäuksen” tarkoitus? Sille otsikko...

- Aloita tehtävän -jälkeen siirrytään tehtävän sisälle ja jos tehtävässä kirjataan suorittamisen aikaa, alkaa kello käydä tuosta ajankohdasta?
- Tehtävän alussa tuli hapuilua, mistä aloitetaan, mitä tehdään. Nappi, josta päästään tehtävän ohjeisiin, toimintavaiheiden esittelyyn, jotka ovat myös paperille tulostettavissa (monet haluavat ”käsiohjeen”). Tehtävän ohjeita ei oikealle, vaan siellä olisi tehtävän hallintaan ja tuloksiin liittyvää asiaa.
- Tekstit pieniä
- Toivottiin monipuolisempaa maailmaa ja yhtenäistä logiikkaa
- Kieliasu yhtenäiseksi
- Symbolien selitykset omana ikkunana nähtävänä
- Kartan keskittäminen – ei suurennuslasilla
- Ihmeteltiin miksi puukaupassa on niin vähän toimintoja
- Visualisointia leimikosta tehtaaseen – viiva kartalla
 - o valittu pti -> mihin tehtaaseen miltä leimikolta
 - o valittu tehdas -> näyttää hankinta-alueen tai viimeisten toimitettujen puerien lähtöpisteet

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

Metsä Online	Yhden tai muutaman leimikon puukauppa	sivut 1(6)
		16.2.2010/mv/ms

Opiskelutehtävä

Skenaarion nimi	Yhden tai useamman leimikon puukauppa. Skenaarion avulla ymmärretään oston perusprosessit. Ostetaan tarjonnasta yksi tai useampi leimikko. Opiskelija tutustuu tarjottuihin leimikoihin (kuvio/leimikkotiedot), ja tekee havaintoja puukauppaan vaikuttavista leimikkotiedoista. Opiskelija hinnoittelee leimikon/-t, tekee ostotarjouksen/-t, puukauppasopimuksen/-t, puukauppaan liittyvät muut asiakirjat. Korjuun simuloinnin jälkeen kauppa/-t päätetään mittaustodistuksen/-ien allekirjoituksella.
Opetusmenetelmä(t)	Virtuaalinen, itseopiskelu, PBL, tutkiva oppiminen
Opintojakso(t)	M-4150 Puukauppa ja puunkorjuun suunnittelu
Taso	Esim. Esittelevä ja päätöksentekoa vaativa taso
Linkitykset muihin skenaarioihin	Kts. puukaupan kokonaisuus
Mistä näkökulmasta (näkökulmista)?	Toimihenkilö, puun ostaja

Tavoitteet

(OPS-lähtöinen)
- osaa tulkita tarjonnasta leimikoiden ominaisuustietoja ja valita ostoon sopivat

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

<p>leimikot</p> <ul style="list-style-type: none"> - osaa ostaa ostotavoitteeseen (ptl -määrä, korjuuajankohta, tehtaan sijainti) sopivia leimikoita ja tarvittaessa tehdä leimausselosteet - osaa hinnoitella erilaiset leimikot leimikkokohtaiset ominaisuudet huomioiden (erilaisuus leimikoissa – erilaisuus hinnoittelussa esim. naapurileimikoiden välillä) - ymmärtää puukaupan vaiheet - osaa tehdä puukaupan asiakirjat
<p>Esitietovaatimukset</p>
<p>Osaa ja tietää:</p> <p>puutavaralajit, kokonais- ja poistuman puustomäärän arviointi, mittausvälineiden käyttö, leimausteen sisällön tulkinta, kartan tulkinta, korjuuajankohta, hintaryhmät, hakkuutavat, ymmärtää yhteen puukauppaan liittyvät työvaiheet</p>
<p>Tehtävän tulokset</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 1. Ostoon valittu leimikkojoukko, joka täyttää toimihenkilölle asetetun ostotavoitteen (ptl –määrät, hinnat, korjuuajankohta) - 2. Puukaupan hinnoittelu: <ul style="list-style-type: none"> o opiskelija ymmärtää hinnoitteluperusteet ja huomioi hinnoittelutekijät leimikoittain o opiskelija päättää ptl –kohtaiset hinnat hintaryhmittäin ja leimikoittain o opiskelija saa ostetuista leimikoista raportin ja perustelee päätöksensä sekä kirjoittaa seuraavien vaiheiden toimenpiteet (vrt. puukaupan asiakirjat) - - 4. Korjuun simulointi (aptit tulevat automaattisesti MO:sta: ptl –suhteet, hakkuutapa) <ul style="list-style-type: none"> o tuottaa PRD:t leimikoittain. Simuloinnissa käytetään MO:ssa olevia leimikkotietoja. o tuottaa korjuun kustannukset o tuottaa kuljetuksen kustannukset o Simuloinnin perusteena olleet tiedot (leimikkotekijät, hinnasto) saadaan raporttina. - 5. Opiskelija arvioi kokonaisraporttia (tekemiä valintoja verrattuna MO:n tuottamiin tuloksiin) - 7. Puukaupan lopputilanteena palautetaan kokonaisraportti, jossa on edellä mainittujen välivaiheiden kaikki päätöksentekovaiheet ja niiden perustelut sekä kokonaisuuden analysointi

Tehtäväkuvaus:

<i>Lähtötilanne</i>

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

- maailmasta löytyy opettajan valitsemat leimikot (kaikille yhteinen) eli **tarjonta** ko. ajankohtana (määriteltävissä tehtäväeditorissa)
- opiskelija tutustuu **ostotavoitteeseen**, jossa näkyy määrät ptl –lajeittain
- opiskelija tutustuu leimikkotarjontaan
- opiskelija valitsee tarjonnasta leimikot jotka täyttävät ostotavoitteen
 - o opiskelija voi lajitella leimikoita työtilan leimikoiden valintaikkunassa ja maailman näkymässä:
 - lajittelukriteerit: korjuuajankohta, hakkuutapa, kokonaisuutiomäärä (suurin-pienin), ptl –määrät min-maks –määrät), sijainti
 - leimikon valinta tapahtuu lajitelluista kaksoisklikkaamalla, jolloin leimikko siirtyy ostoon valittuihin leimikoihin
 - valittujen leimikoiden ptl –kohtaiset määrät näkyvät ptl –palkeissa reaaliaikaisesti
 - valituista leimikoista voidaan poistaa leimikoita, samalla nähdään ptl –palkkien muutos
- opiskelija hyväksyy tai muuttaa tarvittaessa edelliset tiedot ja täyttää ne leimausselosteeseen = **MO:n työtilan 1. vaihe eli Tee leimausseloste**
 - o leimausseloste on erillinen taulukko ja ensimmäinen opiskelijan työvaihe, josta jää tietoja päätöksenteosta ja se (vrt. puunmyyntisuunnitelma)
- opiskelija määrittelee pinta-alan ja metsäkuljetusmatkan itse, ja laskee kokonaispoistumat ptl:ain hehtaariohtaisten määrien avulla. Tämä tuo MO: iin toiminnallisuutta ja tehtävään haasteellisuutta

Opiskeltavat toimintamallit ja toimenpiteet

- Lähtötietojen tulkinta
- Leimausselosteen tekeminen. Tämä toimii opiskelijan tekemän hinnoittelun laskennan perusteena. LS tehdään jonkinlaiseen taulukkoon. LS:n avulla voidaan antaa palautetta ja tehdä arviointeja (**MO:n työtilan 1. vaihe eli Tee leimausseloste** ja 1.vaihe oppimisprosessin arvioinnissa)
- **Hinnoittelun tekeminen (MO:n työtilan 2. vaihe)**: Opiskelija tutustuu opettajan tekemään perushinnastoon, joka perustuu leimikon ominaisuuksiin ja sijaintiin tuotantolaitokseen nähden ptl:ain ja hintaryhmittäin. Opiskelija laskee leimikkotekijöiden mukaiset hinnat. Hinnastossa on 6 kpl perusptl:ia. Opiskelija korjaa perushintoja leimikosta saatujen tietojen mukaisesti, joita ovat: Kuljetusmatka, keskijäreys, kokonaisuutiomäärä, korjuukelpoisuus, ennakkoraivaustarve, puun laatu (metsätyyppi)
- Puukaupan hintojen määrittäminen on merkittävä tämän skenaarion arviointikohde (2. vaihe arvioinnissa). Opiskelija päättää hinnat, ja arvioi ja perustelee päätöstään. Hinnasto tallennetaan palautetta ja arviointia varten. Opiskelijan tekemä hinnasto siirtyy automaattisesti puukauppasopimukseen. (Simulointi menee MO:n hintojen, määrien ja leimikkotekijöiden perusteella)
- Puukaupan ennakkomaksut: Näkyy vaiheena MO:ssa älykkään

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

tuutoroinnin kommenttina ja linkkinä wikiin

- Välimittaustodistukset: Ei oteta mukaan yhden kaupan skenaariossa.
- Seuraavat toimintavaiheet löytyvät harjoituksen välivaiheista **MO:n työtilan 3. vaiheesta Puukaupan asiakirjat** ja niistä linkitettyinä löytyy wikistä ko. lomakkeet. Skenaariossa pääsee eteenpäin, kun ko. kohdat on tehty/kuitattu (kuittausvaiheet tallentuvat lokiin - asiakirja tehdään muualla ja palautetaan Moodleen).
 - o tarjous (tarjous hyväksyttiin, siirry seuraavaan)
 - o hakkuusopimus
 - o metsänkäyttöilmoitus
 - o (maisematyölupa)
 - o korjuun työohjeet (tehdään työmaakohtainen ohje muualla, MO:ssa kiinnitetään PTL APT:iin)
- Leimikon korjuu simuloidaan. Tämä käynnistyy valitsemalla MO:n kokonaisuudet –osasta **Simuloi leimikko**. Simulointi tuottaa raportin, jossa on:
 - o Leimikon MO:ssa laskettu hinnasto
 - o PRD leimikosta
 - o tienvarsihinta
 - o tehdashinta
- Opiskelija vertaa omaa hinnastoa ja laskemiaan kokonaiskertymää MO:n simuloinnin raporttiin. Opiskelija arvioi mahdollisten erojen syitä, ja tuottaa näistä raportin arvioinnin pohjaksi (3.vaihe arvioinnissa).
- opiskelija päättää kaupan allekirjoittamalla mittaustodistuksen, joka sisältää toteutuneet puumäärät ja hinnat ja kaupan kokonaisarvon (miten?)
 - o opiskelija siirtyy MO:n työtilassa kohtaan **Puukaupan lopetusvaiheet**, josta löytyvät kohdat:
 - PRD leimikosta – hyväksyy mittaustodistuksen
 - simuloinnin tulokset – arvioi, vertaa, kommentoi
- variaatioita tämän perustapauksen ympärille...mahdollisesti...mitä jos...
 - o suora osto – ei tietoja olemassa, yhteys oikean maastokohteen kanssa, tehdään leimausseloste, tiedot vaikuttavat simulointiin
 - o opiskelija korjaa leimikon ominaisuustietoja, jotka vaikuttavat simulointiin (yhteys aitoon kohteeseen?)
 - o prd:iin tulee ylimääräisiä ptl:ja
 - o huomioidaan jotenkin laatu, A-tyviä tuli mäntytukista 15 %, lahoa tuli 30 % kokonaismäärästä, raakkia tuli – raakeista tehdään ptl – siirto?
 - o mitä kaikkea PRD näyttää? tukkiprosentti, jakauma-aste,

Ohjelmistossa MO:n käyttöliittymässä tarvitaan ominaisuuksia...

- leimikon tarkin karttataso pikanapilla: toiminnallisesti esim. näin: valitaan leimikko listasta -> rengas isolla kartalla tai erillinen nappi -> zoomaa ja keskitä tarkimpaan karttatasoon tai linkittää wikissä olevaan karttaan
- pinta-alan mittaustyökalu
- ehdottomasti leimikon varastopiste löytyy aina tien varresta -> tarvitaan tiestökartasto metsäautotie -tarkkuudella (PK – kartta vasta seuraavaksi tärkein)

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

- kokonaiskuutiomäärä leimikosta numeroina maailman leimikkolistaan palkin perään, jos ei siihen, niin lisätään lisätietoihin ennen ptl –kohtaisia kuutiomääriä
- kuutiomäärät lisätiedoissa ilmoitetaan hehtaarikohtaisina - > muodostuu paremmin käsitys metsän tilasta -> pakottaa laskemaan leimikon pinta-alalla kokonaismäärän arviot puukauppaan, näytetäänkö kuitenkin sekä ha –kohtaiset että leimikkokohtaiset? m³/ha tärkeämpi
- lisätietoihin lisätään hakkuutapa, ennakkoraivaustilanne, metsätyyppi

Pedagogiikka

Tavoitteena on ymmärtää käsitteitä leimikon hinnoittelu, ostotavoitteet, kokonaiskertymät, korjuun kannattavuus, kuljetustavoite, ostotoimihenkilön toiminta, ymmärtää puukaupan eri vaiheet, ja niiden kustannukset puuraaka-aineen tehdashintaan

Esittelevä kuvaus yhden puukaupan toimintaprosessista

- Toimintavaiheiden esittely: leimikon ominaisuustietojen tulkinta ja korjaaminen – hintojen laskeminen - puukaupan tarjous – hakkuusopimuksen tekeminen – muiden asiakirjojen tekeminen – korjuun ohjeiden tekeminen (apt) – korjuun seuranta (simulointi)– mittaustodistuksen hyväksyminen
- Havainnollistukset: Pylväsdiagrammi – toteutunut tehdashinta vs. tavoiteltu tehdashinta, tehdashinnan muodostuminen – eri toimintavaiheiden osuudet piirakka –kuvaajana
- Mitkä ovat ne portit, joiden avulla varmistetaan oppimisprosessin eri vaiheiden läpikäynti ja miten niiden avulla tapahtuu arviointi:
 - o 1. ymmärtää tarpeelliset leimikon ominaisuustiedot ja ymmärtää leimausselosteen ja sen merkityksen puukauppaan
 - o 2. ymmärtää puukaupan hinnoittelun perusteet ja osaa hinnoittelun:
 - o 3. Osaa tehdä puukaupan asiakirjat: opiskelija käy vaiheet läpi, lomakkeet täytetään MO:n ulkopuolella, päätöksentekovaihe tallennetaan, APT kiinnittäminen leimikkoon MO:n sisällä, tuodaanko asiakirjojen arviointi Moodleen?
 - o 4. Osaa arvioida korjuun simuloinnin jälkeen PRD:n tietoja ja verrata niitä suunnitelmiin. Osaa arvioida leimikon ominaisuustietojen vaikutuksia oston ja korjuun tuloksiin.
 - o 5. Osaa tehdashinnan muodostumisen ja eri toimintavaiheiden vaikutukset tehdashintaan
 - o 6. Osaa päättää puukaupan hyväksymällä mittaustodistuksen.
 - o 7. Osaa arvioida kokonaisuutta raporttien avulla ja reflektoi oppimistaan
 - o eri vaiheiden päätökset ovat käytettävissä itse-, vertais- tai opettajan arviointiin joko vaiheittain tai ainakin loppuraportissa

Opettajan valmistelut ja toiminta

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

<p>Valitsee leimikon skenaarioon. Hän voi säätää joitakin leimikkotietoja lähinnä korjuun simulointia varten (miten paljon ptl –määrät voivat vaihdella annetuista lähtötiedoista). Hän määrittelee käytettävän perushinnaston. Hän voi muokata tehtävänantoa. Hän voi lisätä lippuetietoina leimikkokohtaisia tarkempia tietoja wikiin. Miten opettaja toimii skenaarion aikana? Opettaja voi seurata tehtävän edistymistä Moodleen palautettujen asiakirjojen ja loppuraportin avulla.</p>
<p>Opiskelijan valmistelut ja toiminta</p> <p>Valitsee puukaupan yhden leimikon skenaarion. Hän voi tutustua tehtävänantoon ja tehtävää kuvailevaan oppimisprosessikaavioon. Hän tulkitsee leimikon ominaisuustietoja (mittaa ja arvioi mm. pinta-alaa ja matkaa), ja muuttaa tarvittaessa lähtötiedoista poikkeavia arvoja omaan leimausselosteeseen. Hän määrittää ja laskee ptl –kohtaiset hinnat ja kaupan kokonaismäärän ja arvon. Hän täyttää puukaupan asiakirjat, palauttaa ne Moodleen ja kuittaa ne tehdyksi MO:ssa. Hän seuraa korjuun simuloinnin. Hän tulkitsee simuloinnin tuloksia, mm. PRD:n ja toteutuneen tehdashinnan osalta. Hän arvioi tuloksia ja oppimaansa. Hän päättää puukaupan mittaustodistuksen hyväksymisellä.</p>
<p>Opetusmenetelmä(t)</p> <p>PBL: työelämälähtöiset ongelmat. Reflektointi. Tutkiva oppiminen.</p>
<p>Alla olevat osiot näkyvät käyttöliittymässä mm. opiskelijoille</p>
<p>Skenaariokuvaus</p> <p>Opiskelija näkee: Lyhyt konkreettinen kuvaus ja prosessikaavio tehtävän tapahtumista. Tarvitaan kuvailua myös puukaupan tarjoavasta osapuolesta</p> <p>Tarkempi skenaariokuvaus löytyy wikistä. Wikin sisäisiä linkkejä ...</p>
<p>Arviointikriteerit</p> <p>Itseis- ja vertaisarviointi, opettajan arviointi. Arvioidaan oppimisen kehittymistä oppimisprosessin aikana. Arvioidaan välituloksia ja niiden <u>perusteluja</u>, samoin lopputuloksia, kuitenkin pääpaino on lopputulosten arvioinnissa, josta välivaiheetkin näkyvät. (Arviointia tehdään koko prosessin ajalta.) Merkittävää perusteluissa on tarkastelun laajuus ja erityisesti loppuraportin analysointi. Loppuarvioinnin lisäksi opettaja arvioi siitä tehdyn vertaisarvioinnin.</p>
<p>Tarpeet ohjelmisto kehittämiseen=palautte</p>

Tapahtuma- ja oppimisskenaario puun ostosta

Nämä on määritelty kohdassa puukaupan kokonaisuus

Mitä muuta ????

Mahdollistetaanko aidon tapauksen tuominen MO:n sisälle? Eli tuodaanko leimikon tietoja opiskelijoiden mittausten perusteella MO:hon?