

Oppimisen kehittäminen konetekniikassa vuoden 2020 osaamistarpeet huomioiden

Kari Nieminen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2010

Teknologiaosaamisen johtaminen
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) NIEMINEN, Kari	Julkaisun laji Ylempi ammattikorkeakoulu- tutkinto	Päivämäärä 29.04.2010
	Sivumäärä 77	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Oppimisen kehittäminen konetekniikassa vuoden 2020 osaamistarpeet huomioiden		
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma. Ylempi korkeakoulututkinto		
Työn ohjaajat HOKKANEN, Simo JURVELIN, Jouni		
Toimeksiantaja(t) Turun ammattikorkeakoulu, Tekniikka, ympäristö ja talous		
<p>Opinnäytetyössä tutkittiin yhteiskunnan globalisaation myötä innovatiivisuuden merkityksen lisääntymistä ja sen insinöörien (AMK) koulutukselle asettamia vaatimuksia. Lisäksi tarkasteltiin erilaisia opetus- ja oppimismenetelmiä ja niiden taustalla olevia oppimiskäsityksiä. Tuloksia peilattiin Turun ammattikorkeakoulun, tekniikka, ympäristö ja talous tulosalueen kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmaan ja siinä energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdon tämänhetkisen opetuksen toteutukseen. Työssä perehdyttiin innovatiivisuuden olemukseen, innovaatioiden perusteisiin ja innovatiiviseen toimintaan oppimisyhteisölähtöisesti.</p> <p>Tulevaisuuden toimintaympäristöä arvioitaessa perehdyttiin elinkeinoelämän keskusliiton (EK) toteuttamiin tutkimuksiin ja yrityskyselyihin, jotka käsittelivät suomen kone- ja metallituoteteollisuuden näkökantoja vuonna 2020 vaadittavista henkilöstön osaamistarpeista. Kyselyissä käytettiin hyväksi kolmea toimintaympäristön muutosskenaariota. Tutkimuksien tuloksina voidaan mainita, että muuttuva toimintaympäristö asettaa vaatimuksia koulutusjärjestelmän kehittämiseksi. Kehittämistarpeet kohdistuvat oppimiskäsityksen tarkasteluun, opetusmenetelmien kehittämiseen monipuolisimmiksi ja joustavimmiksi, byrokratian keventämiseen, verkostoyhteistyön tehostamiseen ja ketteryyden lisäämiseen.</p> <p>Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdon nykyistä toimintaa ja toimintaympäristöä tarkasteltiin. Tulosten perusteella arvioitiin edellytyksiä ongelmaperustaisen oppimiskokeilun aloittamiselle kyseisessä suuntautumisvaihtoehdossa. Lisäksi laadittiin koulutusohjelmasta SWOT – analyysi, sekä analyysin perusteella luotiin kolme skenaariota tulosalueelle.</p> <p>Tämän kehittämisprojektin tuloksia voidaan hyödyntää välittömästi Turun ammattikorkeakoulun koulutusohjelmia uudistettaessa ja opetusprosessia toteutettaessa. Raportti voi avartaa näkemyksiä myös muiden koulutusorganisaatioiden keskuudessa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Innovatiivisuus, insinöörikoulutuksen kehittäminen, kone- ja metallituoteteollisuus		
Muut tiedot		



Author(s) NIEMINEN, Kari	Type of publication Master's Thesis	Date 29.04.2010
	Pages 77	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Learning development and required know-how in the mechanical engineering education towards year 2020		
Degree Programme Professional Master Degree Programme in Technological Competence Management		
Tutor(s) HOKKANEN, Simo JURVELIN, Jouni		
Assigned by Turku University of Applied Science, Technology, Environment and Business		
Abstract <p>In this thesis it was examined how globalisation increases the significance of the innovativeness and effects to the engineers' (AMK) educational standards. Furthermore, different teaching and learning methods, and learning ideas were discussed. The results of the study were compared to existing teaching practices to be applied in Mechanical and production engineering department in Turku University of Applied Sciences. The fundamentals and essence of innovativeness and the innovative operations were also studied, especially in learning environment.</p> <p>The know-how requirements of the industrial staff towards year 2020 were determined on the studies carried out by the Confederation of Finnish Industries. Three scenarios were presented for estimating the future. As a result of that study, developing the educational system should be based on following criterias: learning ideas, versatile and flexible teaching methods, light bureaucracy, efficient network cooperation and quick response to the required changes.</p> <p>The studies and existing practices of Energy and environmental technology were also considered. As a result, the possibilities of applying problem based learning (PBL) as a main learning idea was estimated. The SWOT –analysis was made to create three scenarios from how the education in the mechanical engineering will develop in the future.</p> <p>The results of this thesis can be implemented into the educational developing work of teaching methods in Turku University of Applied Science. The report widens views also among other education organisations.</p>		
Keywords developing of the engineer education, Innovativeness, machine and metal product industry		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
2 INNOVATIIVISUUDEN OLEMUS	7
2.1 Innovatiivisuus	7
2.2 Innovaatioiden perustat	8
2.3 Innovatiivisuus oppimisyhteisössä.....	9
2.4 Innovatiivinen toiminta oppimisyhteisössä	14
3 KONE- JA METALLITUOTETEOLLISUUDEN TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT JA OSAAMISTARPEET	17
3.1 Toimintaympäristön muutokset.....	17
3.2 Toimintaympäristön muutoskenaariot.....	18
3.2.1 Avoin globalisaatiokehitys.....	19
3.2.2 Hidastunut globalisaatiokehitys	20
3.2.3 Sulkeutuva maailma.....	21
3.3 Yritysten näkemykset tulevaisuudesta	21
3.4 Johtopäätökset alan toimintavaihtoehdoista	22
3.5 Osaamistarpeet	23
3.5.1 Pk-yritykset ja korkeakoulut	27
3.5.2 Kansainvälisyyden haasteet koulutukselle	28
3.5.3 Tulevaisuuden menestystekijät.....	29
4 OPPIMISKÄSITYKSET ONGELMANRATKAISUN TAUSTALLA.....	31
5 OPETUSSUUNNITELMA.....	34
6 KOHTI MUUTOSTA	36
7. KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN NYKYINEN TOIMINTA.....	40

7.1 Tutkinnon kuvaus ja rakenne.....	40
7.2 Koulutusohjelman ammatillinen perusta.....	42
7.3 Opetuksen toteutus.....	42
7.4 Kone - ja tuotantotekniikan lukusuunnitelma.....	45
7.5 Opetustilat.....	48
8 EDELLYTYKSET PBL:N KOKEILUN ALOITTAMISEKSI ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDOS- SA.....	50
8.1 Nykyiset PBL tyyppiset sovellukset energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdossa	52
8.2 PBL tyyppisen opetussuunnitelman suunnittelun perusta energia- ja ympäristötekniikkaan suuntautumisvaihtoehdossa	53
8.3 Arvioinnin suunnittelu.....	57
9 KEHITTÄMISSUUNNITELMA	59
10 SWOT- ANALYYSI.....	61
10.1 SWOT-analyysi Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotanto- tekniikan koulutusohjelmasta.....	62
10.2 Analyysin pohjalta laaditut johtopäätökset:	63
10.2.1 Vahvuuksien kehittäminen.....	63
10.2.2 Heikkouksien poistaminen	63
10.2.3 Mahdollisuuksien hyödyntäminen.....	64
10.2.4 Uhkien torjunta.....	65
10.3 Kolme skenaariota Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan tulosalueella	66
10.3.1 Perinteet.....	66
10.3.2 Uudet tuulet.....	67
10.3.3 Taantuma	68
11 POHDINTAA.....	69
LÄHTEET	72

KUVIOT

Kuvio 1. Ammattikorkeakoulupedagogiikan kehittämisen ajurit	6
Kuvio 2. Innovatiivisen oppimisyhteisön profiilitekijät.	10
Kuvio 3. Nopeuden merkitys innovatiivisessa toimintakulttuurissa	15
Kuvio 4. Menestyvä innovatiivinen oppimisympäristö.....	16
Kuvio 5. Kone- ja metalliteollisuuteen vaikuttavia muutostekijöitä ja trendejä	18
Kuvio 6. Kone- ja metalliteollisuuden toimintaympäristön tulevaisuuden- skenaariot.....	19
Kuvio 7. Avoin globalisaatiokehitys- skenaarion läpäisy skenaariosuo- dattimista	20
Kuvio 8. Hidastunut globalisaatiokehitys- skenaarion läpäisy skenaariosuodattimista.....	20
Kuvio 9. Sulkeutuva maailma- skenaarion läpäisy skenaariosuodattimista ..	21
Kuvio 10. Yritysten näkemykset tulevaisuudesta skenaarioiden kannalta	22
Kuvio 11. Kone- ja metalliteollisuuden toimintavaihtoehdot eri skena- arioissa	23
Kuvio 12. Osaamisen, menestymisen ja elämän kestävän oppimisen perusta.....	24
Kuvio 13. Työn muuttuva luonne ja osaamis- ja osaajatarpeet	25
Kuvio 14. Maailman paras tuotekehitystiimi	26
Kuvio 15. Henkilöstörakenteen kehittyminen	28
Kuvio 16. Elinikäinen oppiminen	29
Kuvio 17. Yritysten osaamispääomakenttä.....	30
Kuvio 18. PBL, oppimiskäsitykset, metaorientaatio, arviointi ja ongelman- ratkaisu	31
Kuvio 19. Muutosprosessin kriittiset osatekijät	38
Kuvio 20. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman lukuvuosikaavio.....	41
Kuvio 21. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman kompetenssi- matriisi 2009	45

Kuvio 22. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman lukusuunnitelma 2009.	47
Kuvio 23. Projektioppimisen pedagoginen malli	50
Kuvio 24. PBL- prosessi	51
Kuvio 25. Kokemuksellinen oppiminen (Kolb 1984) ja energiatekniikka	54
Kuvio 26. Opetussuunnitelman rakenne	55
Kuvio 27. PBL- tutoriaalityöskentelyn arviointikriteerit	59

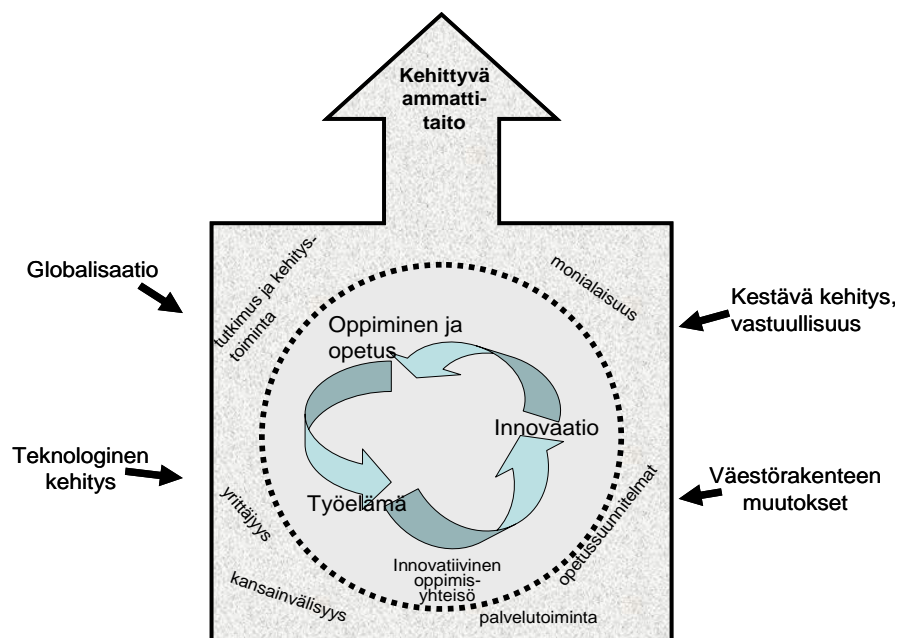
1 JOHDANTO

Yhteiskuntamme on muuttumassa modernista ns. jälkimoderniin kauteen, Tätä tulevaa jälkimodernia kautta leimaa globalisaatio, yhteiskuntaelämän yksilöityminen ja perinteiden rapautuminen. Muutos kohti ennalta arvaamatonta vaikuttaa, paitsi tulevaisuudessa työn luonteeseen, myös koulutukselle asetettaviin vaatimuksiin. Tieto ja oppiminen tulevat olemaan erittäin merkittävässä asemassa tässä tulevassa jälkimodernisessa yhteiskunnassa. Perinteisen opetuksen mallit eivät pysty vastaamaan näihin tuleviin tarpeisiin, koska yhteiskunta muuttuu jatkuvasti, niin tiedon kuin toimintaympäristönkin osalta. (Luukainen 1998, 140.)

Perinteinen korkeakouluopetus on hyvin pitkälti perustunut behavioristiseen ja konstruktiviseen oppimiskäsitykseen, joissa tietoa siirretään opettajalta oppilaille. Näin opiskelijoille syntyy varasto irrallisista alaan liittyvistä tiedoista. Tämä ei anna opiskelijoille riittäviä valmiuksia tulevaa työelämää varten. Kaikkia, tai edes riittäviä työelämässä tarvittavia taitoja ja tietoja, ei pysty varastoimaan, koska tieto-taito vanhenee nopeasti. Ongelmalähtöisessä oppimisessä (PBL eli Prolem Based Learning) on tavoitteena lähentää ammatillista - ja korkeakouluopiskelua työelämän kanssa. PBL: n lähtökohtana on oppiminen ammatillisten käytännön ongelmien kautta, eli tiivis käytännöllisen ja teoreettisen aineiston integroiminen oppimisessa. PBL: ssä käytäntö ja teoria sitoutuvat joustavasti toisiinsa. Tavoitteena on, että opiskelija ei kerää erillistä ja irrallista tieto-taito varastoa joiden yhteenkuuluvuutta ja sidoksellisuutta hän ei hahmota. Opiskelija välttyy näin paineelta, minkä irrallisen tiedon opiskelu aiheuttaa. Tavoitteena on siis opiskelijan osalta kokonaisuuksien hahmottaminen, irrallisen tiedon sidonnaisuus ja opiskelumotivaation kasvaminen. PBL tuo haastetta ja vaihtelua myös opettajan työhön ja opetusta on mahdollista tehostaa PBL: n avulla. (Sipponen 2000.)

Turun ammattikorkeakoulun pedagogisessa strategiassa painotetaan avoimia oppimisympäristöjä, asiantuntijuuden jatkuvaa sisällöllistä ja pedagogista vahvistumista ja uusiutumista. Ongelmaperustaisessa lähestymistavassa oppiminen perustuu ongelmaratkaisuprosessin ympärille. Siinä korostuu opiskelijan aktiivinen tiedonhaku eri tietolähteistä, tiedon luotettavuuden arviointi, opiskelijoiden

verkottuminen, vertaisarviointi ja sosiaaliset valmiudet. Opettajien roolissa korostuu yhteinen näkemys oppimisprosessista, siihen liittyvästä opetuksesta ja työelämän keskeisistä ongelmakokonaisuuksista. Tarkoituksena on saavuttaa jatkuvasti kehittyviä malleja, jotka vastaavat työelämän tieto- ja taitovaatimuksiin nyt ja tulevaisuudessa (Pedagoginen strategia 2004). Turun ammattikorkeakoulun rehtori Juha Kettunen painotti 9.9.2009 pitämässään lukukauden avauspuheessaan innovaation tärkeyttä ammattikorkeakoulun toiminnassa. Kansallinen innovaatiostrategia (2008) määrittelee innovaatiolle hedelmällisen toimintaympäristön olevan sellainen, jossa taustoiltaan erilaiset yksiköt ja ryhmät työskentelevät yhteisten ongelmien parissa. Innovaatioyhteisöt voivat olla tiiviitä lähes päivittäin kokoontuvia tiimejä tai verkostomaisesti yhteyttä pitäviä ryhmiä. Innovaatioyhteisöjen menestymiseen vaaditaan osaamista, tiedon jakamista, sekä taitoa yhdistää eri näkökulmia ja käsittelytapoja. Käyttökelpoiset ja todelliset innovaatiot syntyvät usein eri osaamisalueiden rajapinnoilla. Turun ammattikorkeakoulussa on sovellettu usean vuoden ajan erilaisia innovaatiopedagogista ajattelua noudattavia oppimis- ja opetusmenetelmiä. Kettunen (2009) mainitsee innovaatiopedagogiikan kulmakiviä (kuvio 1) määrittäessään, että oleellista ei ole niiden dogmaattinen noudattaminen, vaan kyseisen ajattelutavan sisäistäminen.



Kuvio 1. Ammattikorkeakoulupedagogiikan kehittämisen ajurit (Kairisto-Mertanen & Kanerva-Lehto & Penttilä (toim) 2009.)

Kettusen mukaan kulmakiviä ovat monialaisuus, tutkimus- ja kehitystoiminta, opetussuunnitelmat, yrittäjyys- ja palvelutoiminta sekä kansainvälisyys. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan PBL: n toiminnallisia vaatimuksia ja soveltamista Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman energiatekniikan suuntautumisvaihtoehtoon Turun ammattikorkeakoulun strategia huomioiden.

2 INNOVATIIVISUUDEN OLEMUS

2.1 Innovatiivisuus

Innovatiivisuuden määrittäminen ei ole yksiselitteistä. Lukuisat tukijat ovat antaneet käsitteelle omaperäisiä määritelmiä. Useissa määritelmissä keskeisenä tekijänä pidetään uutuutta, joka voidaan kuitenkin käsittää monin eri tavoin. Voidaan tarkastella innovatiivisen toiminnan suhdetta jo olemassa olevaan toimintaan. Uuden opetustavan käyttöönotto energiatekniikan suuntautumisvaihtoehdossa voidaan pitää tässä mielessä innovatiivisena. Innovaatio voi olla myös aikasidonnainen. Esineen, asian tai menetelmän voidaan katsoa olevan innovatiivinen tietyn ajan, esimerkiksi vuoden. Kun menetelmä tai esine yleistyy ja saavuttaa tietyn kattavuuden sen innovatiivinen luonne menettää merkityksensä. Innovaatiolla pitää olla yleensä taloudellista arvoa, jotta niitä tehtäisiin. Innovaatio on ennen kaikkea yhteiskunnallinen ilmiö, jonka perustana ovat luovat ihmiset. Ilman luovuutta ei ole mahdollista synnyttää uusia innovaatioita. Luovuuden syntymisen kannalta on tärkeää, että yksilöitä kannustetaan itsensä ilmaisemiseen ja aloitteellisuuteen, sekä annetaan heille mahdollisuus ideointiin.

Elinikäisen oppimisen mahdollistaminen, koulutuksen ja yritysmaailman tiivis yhteistyö, luovuuden kannustaminen ja tietoyhteiskunnan tehokas kokonaisvaltainen hyödyntäminen ovat innovaatioiden perustekijöitä. Tämä on haaste ammattikorkeakouluille, joiden tavoitteena on uusien asiantuntijoiden kouluttaminen. Tähän haasteeseen tartuttaessa on oppilaitoksissa tutkiskelun kohteeksi otettava

opetussuunnitelmat ja niiden kehittämistarpeet, tieto-, oppimis- ja ihmiskäsitykset, sekä uuden viestintä- ja tietoteknologian soveltamismahdollisuudet. Innovaatiot voidaan jakaa oppilaitoksen näkökulmasta kahteen ryhmään, teknologisiin ja pedagogisiin. Teknologiset innovaatiot on määritelty tunnettujen toimijoiden tuotamaksi uudeksi teknologiseksi tuotteeksi, joka on innovaatioksi tunnustettu ja saatettu muiden organisaatioiden käyttöön. Pedagoginen innovaatio voi olla uuteen oppimisenäkemykseen perustuva opetussuunnitelma, oppimisympäristö tai opetusmenetelmä, jossa on mahdollista hyödyntää uutta esim. viestintä- ja tietoteknologiaa uudella, ennen kokemattomalla tavalla. Innovaation ei tarvitse käsitellä heti kokonaisvaltaisesti koko koulutusta, vaan se voi vaikuttaa vain osaan opetuksen toteutuksesta. Näin edetään muutoksessa pienin askelin, joka on tyyppillistä innovaatioprosessimaisessa kehityskulussa. Vaiheittain etenevässä prosessissa on kuitenkin se vaara, että toiminnalla vain hieman korjataan vanhaa käytäntöä. Prosessi ei välttämättä johda lopputulokseen, jossa tavoitteena voi olla esimerkiksi jonkin perusteellisen toimintatavan muutos. (Hokkanen 2001, 29-31.)

2.2 Innovaatioiden perustat

Innovaatioiden syntymiseen vaikuttaa merkittävästi ympäristö ja tila, jossa toimija on. Epävakaassa tilassa oleva toimiala on hyvä pohja hyvien innovaatioiden syntymiselle. Tällaisessa tilassa mikään ei ole selvää, mutta hyvällä innovaatiolla saadaan toimialalle uusi toimiva järjestys. Tällaisessa prosessissa edellytetään kykyä kerätä nopeasti tietoa, kokeilla uutta ja hylätä toimimattomat vaihtoehdot rohkeasti ja nopeasti pois (Autio 2000). Case-oppiminen on yksi tehokkaimmista toimintatavoista tällaisessa tilanteessa. Yhdessä sidosryhmien kanssa muodostetaan ensimmäinen ”innovaatio-case” ideoiden perusteella. Ensimmäisen casekierroksen tuloksia voidaan käyttää välittömästi hyväksi toisella kierroksella. Näin saadaan aikaiseksi jatkuvasti uusia tuloksia, joita voidaan esitellä sidosryhmille. Tämän seurauksena innovaation uskottavuus lisääntyy ja se vaikuttaa positiivisesti asiakkaiden, rahoittajien ja sidosryhmien tekemiin innovaation kehittämistä koskeviin päätöksiin. Menestyäkseen innovaation tulee olla riittävän yksinkertai-

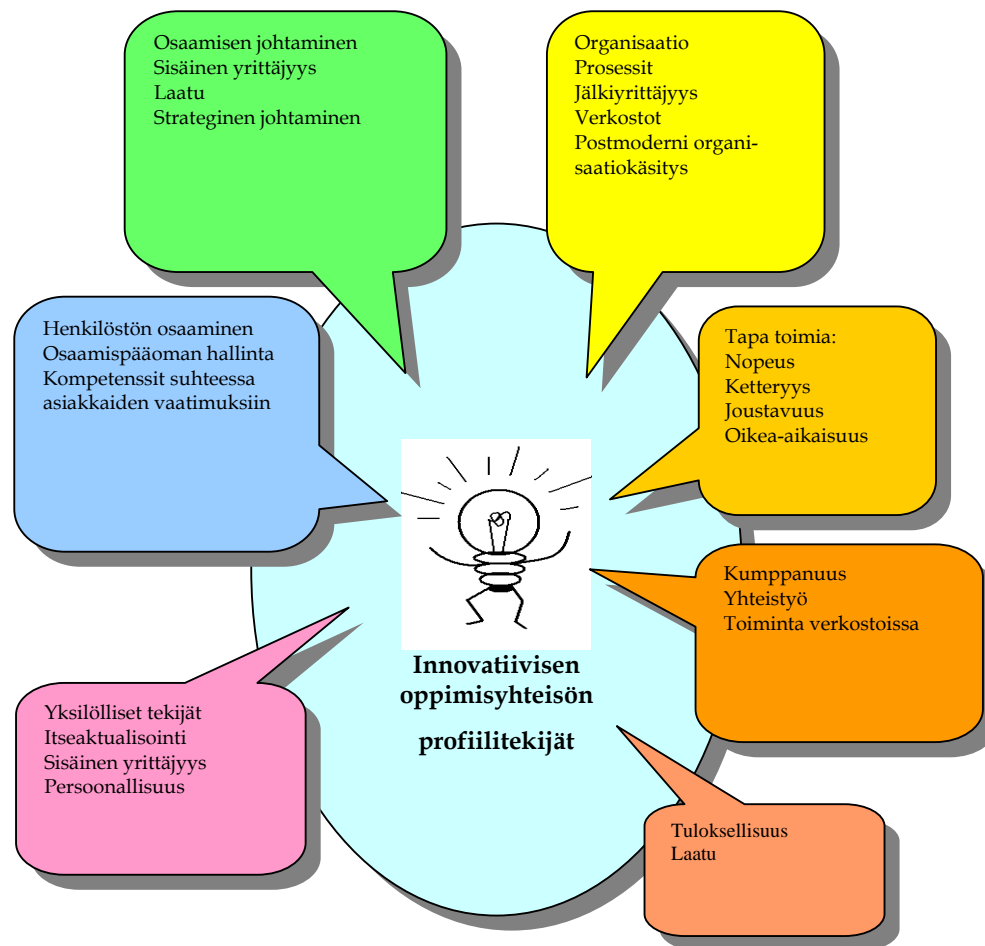
nen ja se pitää toteuttaa prosessina yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Riittävän väljä, suvaitsevainen ja epäbyrokraattinen ympäristö, jossa osaavat ihmiset voivat toimia, on edellytyksenä uuden synnyttämiselle. Parhaat ja tehokkaimmat ideat ovat usein pieniä. Tarkoituksena ei ole ratkaista valtavan suuria ongelmia yhdellä toimenpiteellä. Alkuperäinen innovaatio on harvoin valmis. Tavallisesti tarvitaan paljon innovaation jalostamista ennen kuin se on lopullisessa, tavoittelussa tilassa. (Hokkanen 2001, 37-40.)

2.3 Innovatiivisuus oppimisyhteisössä

Oppilaitoksen rooli esim. pk-yritysten organisaatioinnovaatiokumppanina voi olla merkittävä. Oppilaitosten rooli on kuitenkin pk-yritysten todellisissa kehittämiss Hankkeissa vähäinen (Nivala 1995). Koulutusinnovaatioiden onnistumista edistäviä tekijöiksi mainitaan seuraavat seikat:

- innovaatioiden hyvässä valmistelussa ja suunnittelussa huomioidaan visiot ja kehittämisstrategiat
- yksikön johtajien ja muutosagenttien sitoutuminen ja tehokas toiminta
- opettajien innovatiivisuuden ja ammattitaidon hyödyntäminen kehittämissprosessin kaikilla tasoilla ja kaikissa vaiheissa
- innovaatioiden vaikutusten ja hyödyn selvittäminen käytännön opetustyössä, sekä tulosten markkinointi ja tiedottaminen
- innovaatioiden käyttöönoton varmistaminen valmennuksella ja kehitysohjelmassa
- riittävien resurssien varmistaminen opettajien kohdalla innovaation käyttöönottovaiheessa
- yksikkö, yksilö ja tilannekohtaisen joustavuuden salliminen
- innovaatioiden kehittämisessä ja käyttöönotossa toimivien avainhenkilöiden palkitseminen
- muutoksen arvioinnin perusteet, palautejärjestelmä ja palautteen ohjausprosessi.

Omaksumisyksikön yleiseen ilmapiiriin, johtamiskäytäntöihin ja kehittämisvalmiuksiin liittyvillä tekijöillä on merkitystä innovaatioiden valmistelun kannalta. Työyhteisön ilmapiiri ja työskentelyolosuhteet vaikuttavat merkittävästi uusien innovaatioiden valmisteluprosessin onnistumiseen. Lisäksi tulee huolehtia yksilöiden innovaatiokohtaisista valmiuksista ja varata heidän käyttöönsä riittävät resurssit. Näiden seikkojen laiminlyönti johtaa todennäköisesti innovaation torjumiseen (Kolehmainen 1997). Hokkanen (2001, 67.) on esittänyt innovaation ominaispiirteet kuvion 2 muodossa.



Kuvio 2. Innovatiivisen oppimisyhteisön profiilitekijät. (Hokkanen 2001, 67.)

Hokkanen (2001, 65-67.) esittää innovatiivisen oppimisympäristön ominaispiirteistä mm. seuraavaa. Ominaispiirteet ja vaatimukset on jaettu mukailleen kuvio 2:ssa käytettyä jaottelua.

Johtaminen

- riskinotto kyky ja hallinta
- konfliktien käsittelyvalmius
- nopea reagointivalmius
- ihmisten erialisuuden hyödyntäminen
- johtamistaito verkostoissa
- henkilöstön yhteistoiminnan tukeminen ja psyykkisestä turvallisuudesta huolehtiminen.

Strateginen suunnittelu

- vahvat arvot ja selkeät visiot
- muutosherkkyys säilyttäen keskitytään ydinosaamiseen
- varmistetaan teknologinen, sisällöllinen ja pedagoginen asiantuntemus
- innovaatioiden suunnittelun hallinta
- byrokratiaa kevennetään suunnittelussa.

Asiakasnäkökulma

- asiakkaan arvot tiedetään ja huomioidaan jatkuvasti
- asiakas mukana kehitystyössä
- kykyä toimia asiakkaan lähellä oikea-aikaisesti
- henkilöstön kompetenssit ovat ajanmukaiset
- näkyvyys ja kuuluvuus ulospäin.

Henkilöstön osaaminen

- yhteisön energinen ja kannustava ilmapiiri, joka rohkaisee rohkeisiin kekkeluihin
- ajantasaisen osaamisen varmistaminen kaikilla osa-alueilla
- hiljaisen tiedon hyödyntäminen

- osataan synnyttää ja organisoida erilaisten yksilöiden muodostamia osaamiskeskittymiä
- asiantuntijaverkoston ylläpito mahdollistetaan kaikilla tasoilla
- yksilöt ja yhteisö hallitsevat luovuus ja innovaatiotaidot.

Prosessit ja organisaatio

- muutosvalmius, joustavuus, vapaus ja sisäinen yrittäjäys toteutuvat käytännössä
- kevyt hierarkia tarpeen vaatiessa
- erilaisuutta suositaan ja verkostoitumista edesautetaan
- jäykistä rakenteista on luovuttu
- innovatiivisen prosessin toimivuuden merkitys on ymmärretty
- avoin oppimisympäristö ja kyky oppia toisilta vuorovaikutteisesti
- ymmärretään ilmapiirin, projektioppimisen ja tiimien merkityksen menestyksen kannalta.

Kumppanuus

- ymmärretään pitkäaikaisen kumppanuuden merkitys
- luottamuksen, avoimuuden ja riskien yhteisvastuullisuuden ilmeneminen toiminnassa
- verkostoitumisen hallinta kokonaisuudessaan
- yksilö- ja yhteistyöverkoston merkityksen sisäistäminen ja niiden resurssien täysimääräinen hyödyntäminen
- yhdessä tekemisen henki ja yhteisen päämäärän tavoittelemisen kumppaneiden kanssa.

Menestyminen

- toiminnassa osataan toimia nopeasti ja oikeaan aikaan innovaatioita toteutettaessa hyödyntäen tehokkaasti yhteisön osaamiskapasiteettiä
- runsas ideointi joista jalostetaan mahdolliset keihäänkärjet

- tavoitteiden saavuttamiseksi toimitaan yrittäjämäisesti.

Yrittäjyys

- yhteisön henki kannustaa sisäiseen yrittäjyyteen, joka kantaa ideasta toteutukseen
- yksilöitä kannustetaan ottamaan riskejä ja innovointi on normaalia toimintaa
- tavanomainen toimintatapa uskalletaan kyseenalaistaa ja irtiottoihin saatetaan pyrkiä vaikka ns. kansalaistottelemattomuudella
- johtamiskoulutusta innovaatioista annetaan erilliskoulutuksena ja läpäisyperiaatteella.

Laatu

- jatkuva laadun parantamisen ilmapiiri johon kaikki ovat sitoutuneet
- ei jäykkää laatujärjestelmää vaan joustava ja kattava prosessi- ja verkostopohjainen laatujohtaminen
- selkeät toiminnan ohjaus järjestelmät
- luottamuksen rakentaminen verkostokumppaneiden kesken yhteistyössä parantaa molempien osapuolten laatua.

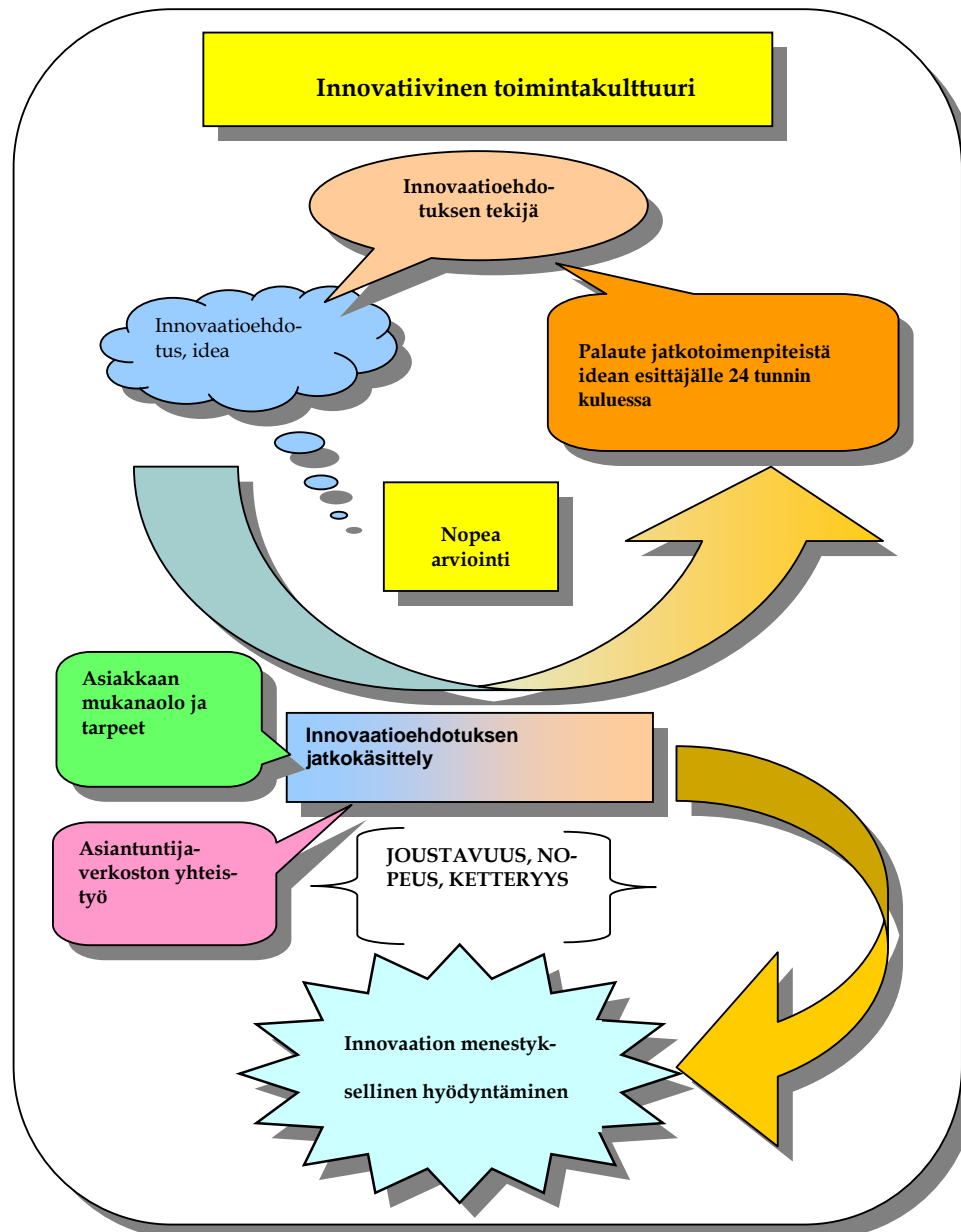
Innovatiivisen oppimisympäristön profiilitekijät ovat laajojen asioiden ja ilmiöiden yhteensulautumisen tulos. Innovatiivisen toiminnan tavoitteena on yhteisön menestystekijöiden löytäminen.

Hokkasen (2001) tutkimuksen mukaan innovatiivisuus oppimisympäristössä ilmeni parhaiten uusina opiskelujärjestelyinä, oppimismuotoina, sekä yritys yhteistyössä. Lisäksi mainittiin koulutusohjelmien joustavuus ja nopeus vastata elinkeinoelämän haasteisiin. Markkinahenkisyyden, julkisuuden ja ulospäin suuntautuneisuuden merkitys korostui innovatiivisen oppimisyhteisön toiminnassa. Pahimpina esteinä innovaatiotoiminnalle koettiin kankeat asenteet, byrokraattisuus ja johdon vanhakantaisuus, sekä rohkeuden puute innovatiivisen toiminnan ylläpi-

tämiseksi. Kannustuksen ja kannustimien puute koettiin myös rajoittavaksi tekijäksi. Sidosryhmien toiminnassa korostui opiskelijoiden aktiivinen ja sitoutunut rooli. Elinkeinoelämän rooli koettiin lähinnä passiivisena kuuntelijana, vaikka todettiin asenteiden olevankin muuttumassa aktiivisemmaksi. Insinöörikoulutuksen tavoitteeksi mainittiin kyky tuottaa hyviä insinöörejä ja ihmisiä elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tarpeisiin. Valmistuvilla insinööreillä tulisi myös olla edellytykset itsensä kehittämiseen asiantuntijana ja ihmisenä.

2.4 Innovatiivinen toiminta oppimisyhteisössä

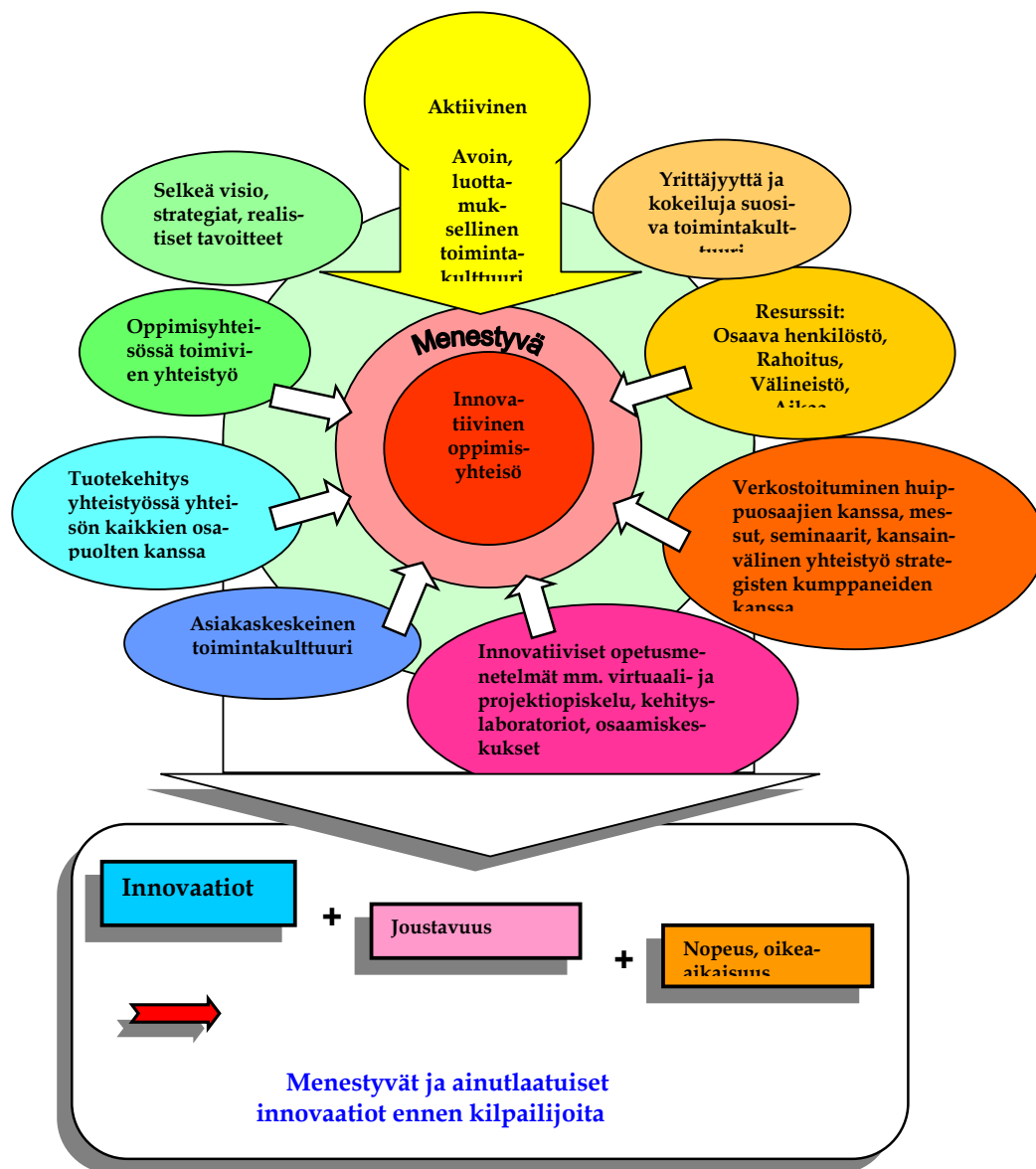
Innovatiivinen toiminta oppimisyhteisössä edellyttää uusien johtamisjärjestelmien kehittämistä, niissä kiinnitetään huomiota selkeisiin visioihin, joustavaan toimintapolitiikkaan, nopeaan päätöksentekoon ja asiantuntijaorganisaation johtamistyyliin. Innovatiivinen työskentelytapa saatetaan kaikkien osapuolten tietoisuuteen ja heidän valmiuksiaan toimintaan kehitetään. Erityistä huomiota tulee kiinnittää työskentelytavan toteutukseen opetuksessa. Oppimismuotojen kehittäminen ja käyttöönotto ovat tärkeitä osatekijöitä. Yhteistoiminnallisuus, projektit ja työssä oppiminen toteutetaan uudella tavalla. Pidetään yhteisön osaamistasoa niin korkealla, että asiakkaat ovat kiinnostuneita yhteistyöstä. Kehityksen tulee olla määrätietoista ja pitkäjännitteistä, mutta sen tulee tapahtua kuitenkin viivyttelämättä. Innovatiivisella toiminnalla mahdollistetaan henkilöstön henkisten voimavarojen hyödyntäminen ja suuntaaminen strategioiden mukaiseen toimintaan. Rohkealla, onnistuneiden innovaatioiden markkinoinnilla on huomattava positiivinen imagollinen vaikutus. Tällä on vaikutus oppilasrekrytointiin ja kumppaneiden sekä rahoittajien ratkaisuihin. Yhteistyökumppanit ja yritykset uskovat, että oppimisyhteisön mahdollisia vahvuuksia olisivat uuden tiedon hallinta, tietoyhteysosaaminen ja uusien innovaatioiden synnyttäminen. Menestyvien innovaatioiden taustalla on yhteisö, jolla on innovatiivinen toimintakulttuuri, joka on toimissaan joustava, jolla on selkeä strategia ja joka toiminta on nopeaa ja oikea-aikaista. Yhteistyökumppanit saavat tätä kautta nopeasti uusimman tiedon käyttöönsä. Kuviossa 3 on esitetty nopeuden merkitys innovatiivisen yhteisön toiminnassa. (Hokkanen 2001, 166-172.)



Kuvio 3. Nopeuden merkitys innovatiivisessa toimintakulttuurissa (Hokkanen 2001, 172.)

Ammattikorkeakouluilla on tärkeä rooli suomalaisessa innovaatiotoiminnassa. Toiminnassa on vielä paljon kehitettävää, jotta arvostus esimerkiksi resurssien jakajien keskuudessa saavutetaan. Resurssien kasvattaminen mahdollistaa toiminnan tehokkaan ja pitkäjännitteisen kehittämisen. Ammattikorkeakoulu sijoittuu innovaatioiden tuotantoketjussa paikkaan, jossa se hyödyntää perustutkimuksen tuloksia verkostoituen strategisten kumppanien kanssa ja joka on tiiviissä yhteis-

työssä yrityskenttään tehden soveltavaa tutkimusta projektien avulla. Menestyvässä innovatiivisessa oppimisympäristössä kyetään tuottamaan tehokkaita innovaatioita ja soveltamaan tehokkaasti teknologian suomia mahdollisuuksia (kuvio 4). Lisäksi oppimisympäristön toimintaan kuuluu verkostoyhteistyö ja vuorovaikutus elinkeinoelämän kanssa. (Hokkanen 2001, 174-175.)



Kuvio 4. Menestyvä innovatiivinen oppimisympäristö (Hokkanen 2001, 175.)

3 KONE- JA METALLITUOTETEOLLISUUDEN TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT JA OSAAMISTARPEET

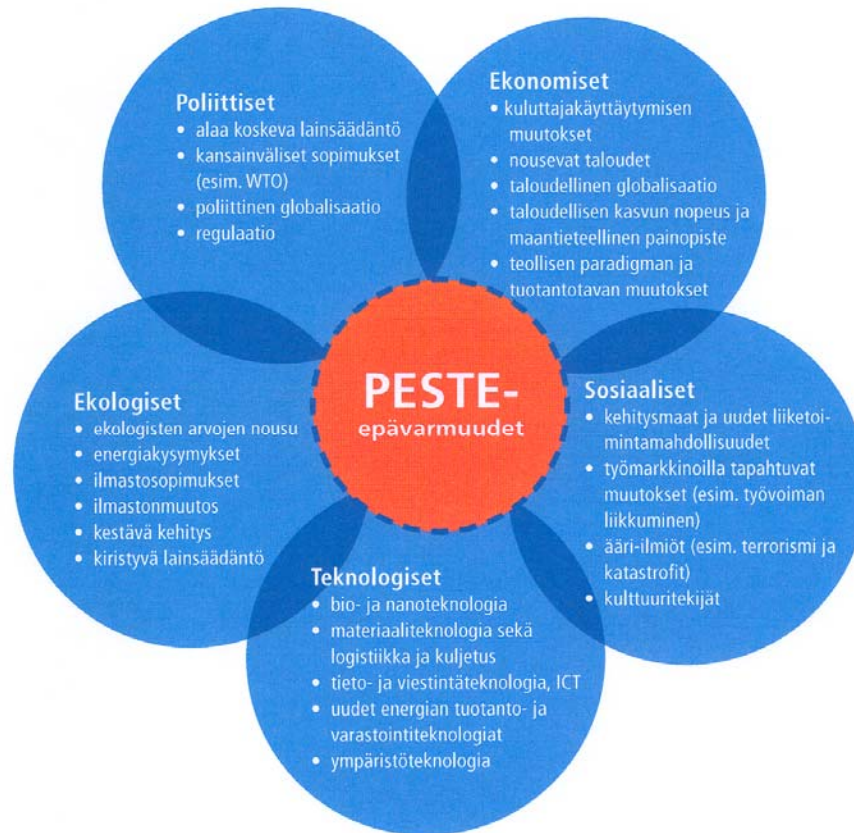
Globaalinen toimintaympäristö ja kiristynvä kilpailu asettavat yrityksille haasteen osaamisen ja innovatiivisuuden kehittämiseen tehokkaan toiminnan ohella. Menestyminen edellyttää parhaita osaajia ja osaamisen määrätietoista kehittämistä. Menestyminen Suomessa on mahdollista, mikäli toimintaympäristön kilpailukyvyistä huolehditaan. Yritysten ja oppilaitosten yhteistyöllä saavutetaan kilpailuetua, kunhan siihen panostetaan pitkäjännitteisesti. Yhteistyössä tulee tehdä valintoja, työstää strategia ja toimia sen pohjalta. Tärkeää on ajatuksen ja toiminnan johdonmukaisuus ja ketteruus. (Leppimäki & Meristö 2007, 5-7.)

3.1 Toimintaympäristön muutokset

Toimintaympäristön muutostekijöitä, jotka voivat muuttaa kone- ja metalliteollisuuden toimintaedellytyksiä pitkällä aikavälillä, ovat PESTE:n mukaisesti poliittiset (Political), taloudelliset (Economic), sosiaaliset (Social), teknologiset (Technological) ja ekologiset (Ecological) tekijät. Ne on ryhmitelty seuraavasti kuviossa 5.

Muutoksista merkittävimpinä ja todennäköisimpinä pidettiin seuraavia asioita

- kilpailu pakottaa tuottavuuden kasvattamiseen
- energian hinnan nousu
- energian saatavuuden varmistaminen
- kilpailu asiakkaista kiristyy
- kasvun painopiste siirtyy nouseviin talouksiin
- taloudellinen globalisaatio jatkuu.



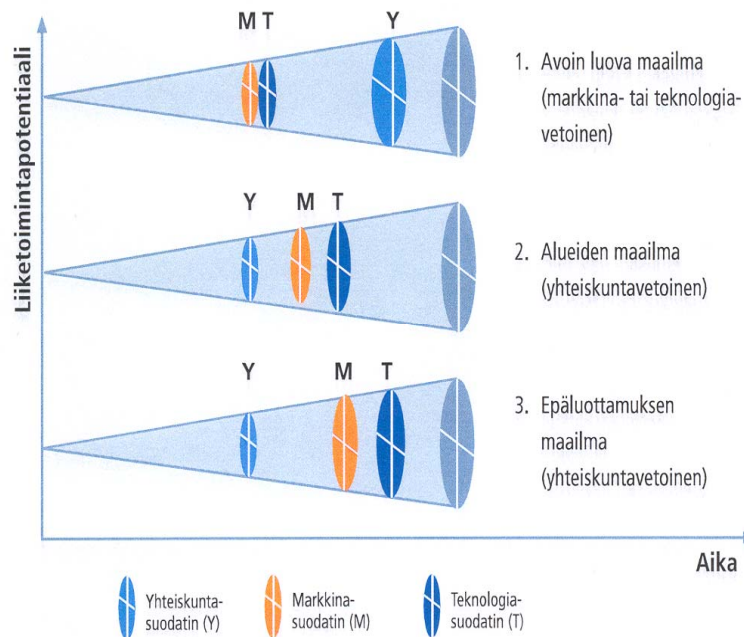
Kuvio 5. Kone- ja metalliteollisuuden vaikuttavia muutostekijöitä ja trendejä (Leppimäki & Meristö 2007,12.)

Noin 50 % tutkimukseen osallistuneista kone- ja metallitekniikan yrityksistä uskoivat tulevaisuuden näkymien kehittyvän todennäköisesti positiivisesti ajankänteillä 2010 ja 2020, kun toimintaympäristönä nähdään koko maailma. Suurissa yrityksissä Suomen toimintaympäristö koettiin haastavana. Yli 250 ja yli 1000 henkilöä työllistävät yritykset ennustivat alan kehityksen suuntautuvan kohti taantumaa 2020-lukua lähestyttäessä. Alan globaali kehitys nähdään kuitenkin positiivisena. (Leppimäki & Meristö 2007, 14-15.)

3.2 Toimintaympäristön muutosskenaariot

Muutostekijöiden perusteella toimintaympäristön kehityksestä Leppimäki ja Meristö ovat laatineet kolme erilaista kehitystä kuvaavaa skenaariota (kuvio 6).

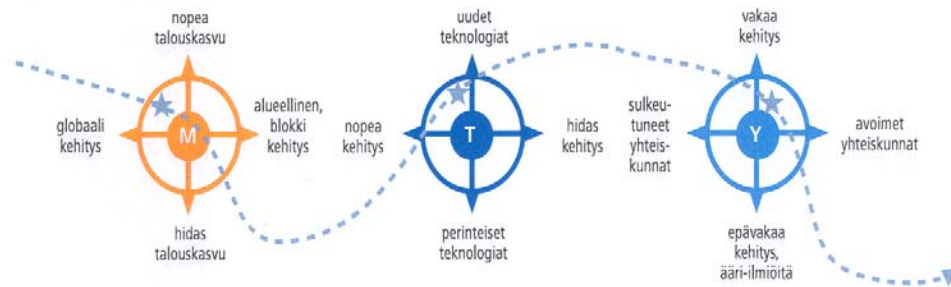
Skenaariot perustuvat avoimeen globalisaatiokehitykseen, hidastuvaan globalisaatiokehitykseen ja sulkeutuvaan maailmaan. Skenaarioiden rakentamisessa on käytetty suodattimia jotka yhdistävät markkinoiden, teknologian ja yhteiskunnan lähtökohdat kokonaisuudeksi. (Leppimäki & Meristö 2007, 16-18.)



Kuvio 6. Kone- ja metalliteollisuuden toimintaympäristön tulevaisuudenskenaariot (Leppimäki & Meristö 2007, 16.)

3.2.1 Avoin globalisaatiokehitys

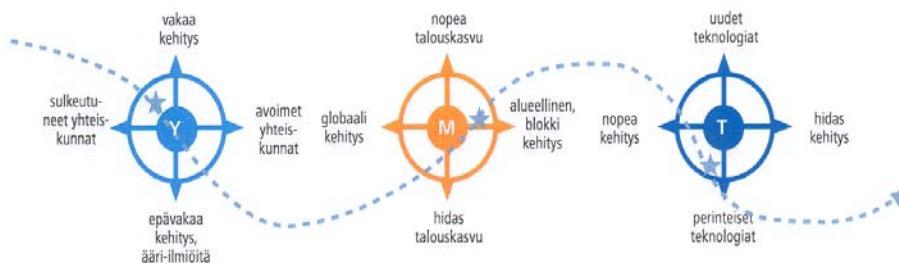
Tässä skenaariossa teknologinen kehitys ja talouskasvu on nopeaa. Globalisaatiokehitys jatkuu ja nousevat talousalueet kuten Intia ja Kiina integroituvat maailmantalouteen. Kansallisten instituutioiden merkitys vähenee ja verkostoituminen korostuu. Yrityksen toiminta on mahdollista siirtää ulkomaille, mikäli kilpailukyky sitä vaatii. Pääoma liikkuu vapaasti ja ulkomainen omistus lisääntyy. Haasteena alan yrityksille on kansainvälistyminen, markkina- ja liiketoimintaosaaminen, uudet palvelut, kova kilpailu, monikansalliset yritykset ja monikulttuuriset työyhteisöt (kuviot 7).



Kuvio 7. Avoin globalisaatiokehitys- skenaarion läpäisy skenaariosuodattimista (Leppimäki & Meristö 2007, 17.)

3.2.2 Hidastunut globalisaatiokehitys

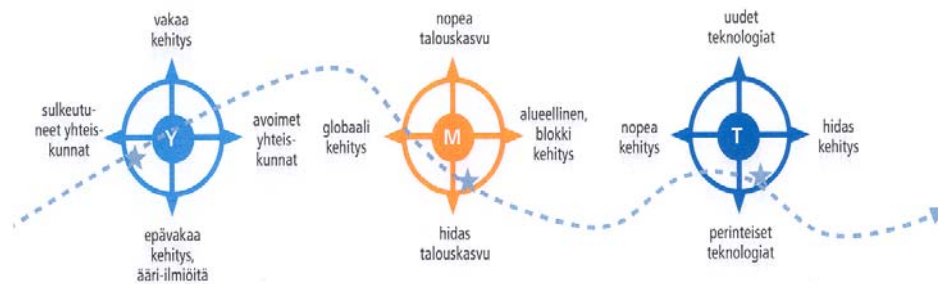
Tässä skenaariossa kehitys on yhteiskuntavetoista. Kansallisella ja alueellisella käytettävän vallan osuus korostuu ja globalisaatiokehitys hidastuu. Maailmanmarkkinat ovat jakautuneet lokeroihin, joilla on omat toimintatapansa, standardinsa, arvonsa ja sääntönsä. Kone- ja metallituoteteollisuuden kannalta markkinat ovat useilla alueilla ja maissa, joissa toimittaessa tulee huomioida alueelliset säännöt. Tuotanto siirtyy Suomesta ulkomaille, tutkimus- ja kehitystoiminnan pysyessä kuitenkin Suomessa. Markkinaosaaminen korostuu ja painopiste siirtyy kustannustehokkuuteen. Lähimarkkinoiden merkitys korostuu. Logistisessa ketjun toiminta vaikeutuu ja energian saatavuuden varmistaminen korostuu. Tuotannon tehokkuus saattaa laskea (kuvio 8).



Kuvio 8. Hidastunut globalisaatiokehitys- skenaarion läpäisy skenaariosuodattimista (Leppimäki & Meristö 2007, 17.)

3.2.3 Sulkeutuva maailma

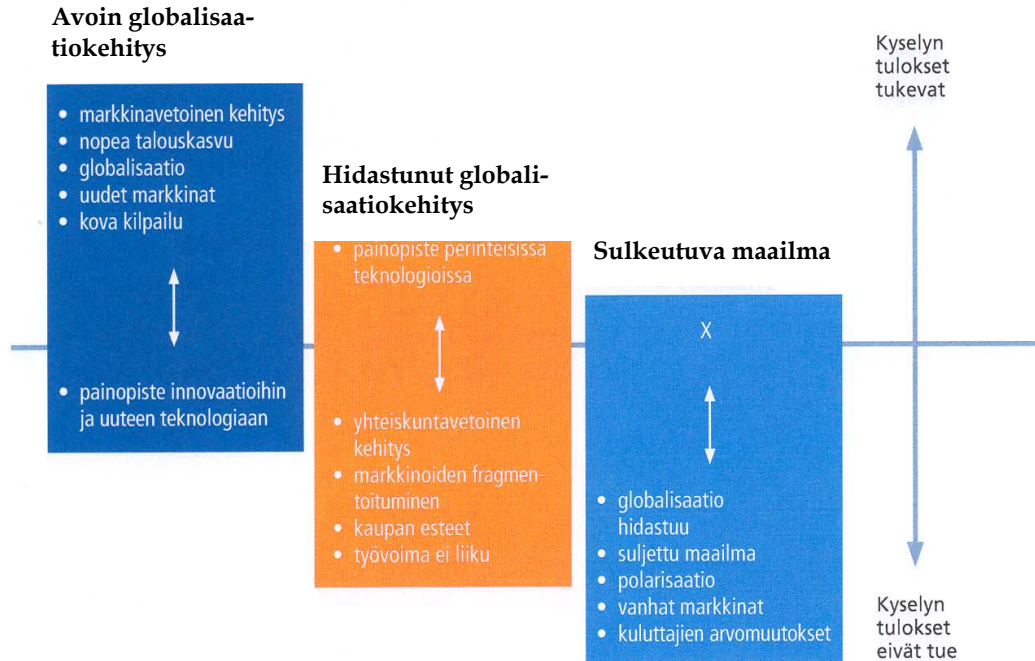
Tässä skenaariossa kehitys on yhteiskuntavetoista. Globalisaatiokehitys on pysähtynyt pettymysten seurauksena. Globalisaatiovastustusta esiintyy, uuden teknologian kehitys hidastuu ja talouskasvu pysähtyy. Maailma jakaantuu rikkaisiin ja köyhiin alueisiin, jotka eivät ole tekemisissä keskenään. Kone- ja metallituoteteollisuuden painopiste keskittyy vanhoille markkina-alueille, sillä maailmanmarkkinat ovat hiipuneet. Turvallisuuteen, suojautumiseen ja riskien hallintaan panostaminen lisää yritysten kustannuksia. Investoinnit ulkomaille vähenevät ja ulkomaisten rahoittajien mahdollinen vetäytyminen lisää epävarmuutta. Energian ja raaka-aineiden saatavuus ovat kriittisiä tekijöitä. Muutokset asiakkaiden ja kulttuurien arvoissa saattavat aiheuttaa konflikteja (kuvio 9).



Kuvio 9. Sulkeutuva maailma- skenaarion läpäisy skenaariosuodattimista (Leppimäki & Meristö 2007, 18.)

3.3 Yritysten näkemykset tulevaisuudesta

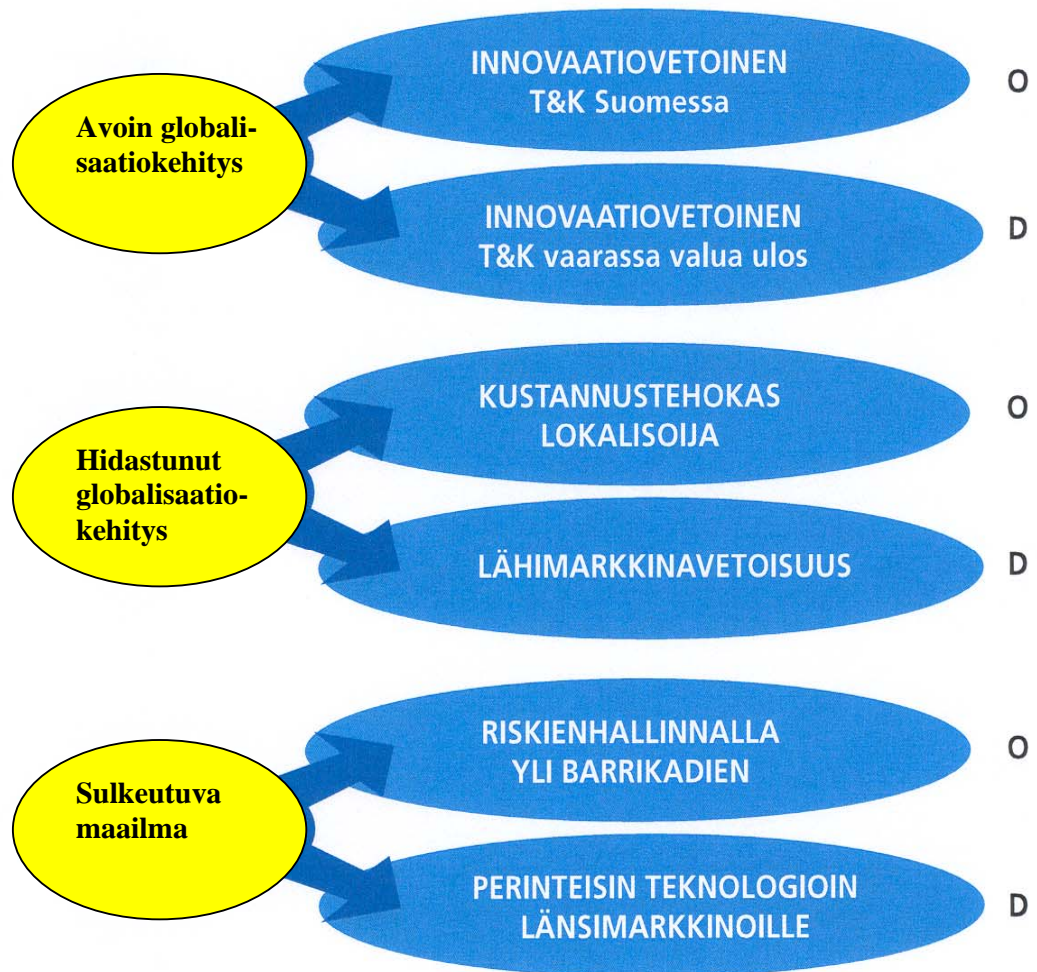
Yrityksen näkemykset tukevat pääasiassa avoimen globalisaatiokehityksen skenaariota. Tässä skenaariossa globalisaatio, nopea talouskasvu ja markkinavoimien merkitys ovat merkittäviä tekijöitä (kuvio10).



Kuvio 10. Yritysten näkemykset tulevaisuudesta skenaarioiden kannalta (Leppimäki & Meristö 2007, 18.)

3.4 Johtopäätökset alan toimintavaihtoehtoista

Yritykset näkevät tutkimuksen mukaan todennäköisimpänä skenaariona avoimen globalisaatiokehityksen. Alan yritykset voivat suhtautua kuhunkin skenaarioon kahdella eri tavalla. Yritys voi olla offensiivinen uuden kehittäjä ja proaktiivinen skenaarion haasteisiin vastaaja tai reaktiivinen seuraaja. Molemmat suhtautumistavat ovat myös käytännössä mahdollisia kaikissa kolmessa skenaariossa (kuvio 11).



O= Offensiivinen toimintavaihtoehto: aggressiivinen, proaktiivinen strategia, "pioneerit"

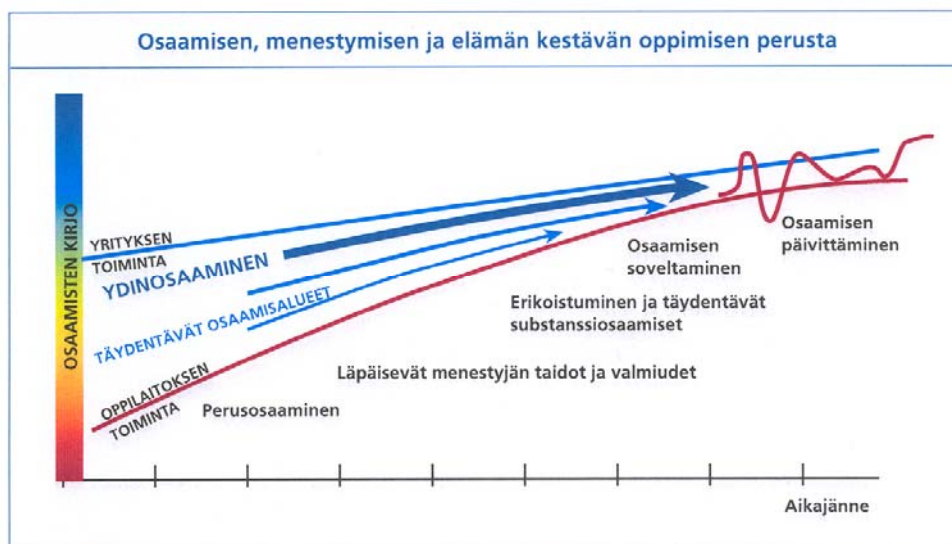
D= Defensiivinen toimintavaihtoehto: rauhallinen, reaktiivinen strategia, "seurailija"

Kuvio 11. Kone- ja metalliteollisuuden toimintavaihtoehdot eri skenaarioissa (Mukaillen Leppimäki & Meristö 2007, 28.)

3.5 Osaamistarpeet

Suomen hyvinvoinnille on ensiarvoisen tärkeää, että tiettyjen tuotteiden tuotanto, tutkimus ja kehitystoiminta pysyvät Suomessa. Tämä vaatii uusia investointeja, joita varten osaajien saatavuus ja maailmanluokan osaaminen tulee olla Suomessa taattu. Kone- ja metallituoteteollisuuden yritykset uskovat, että koulutusjärjestelmä pystyy vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin. Keskeisin menestyste-

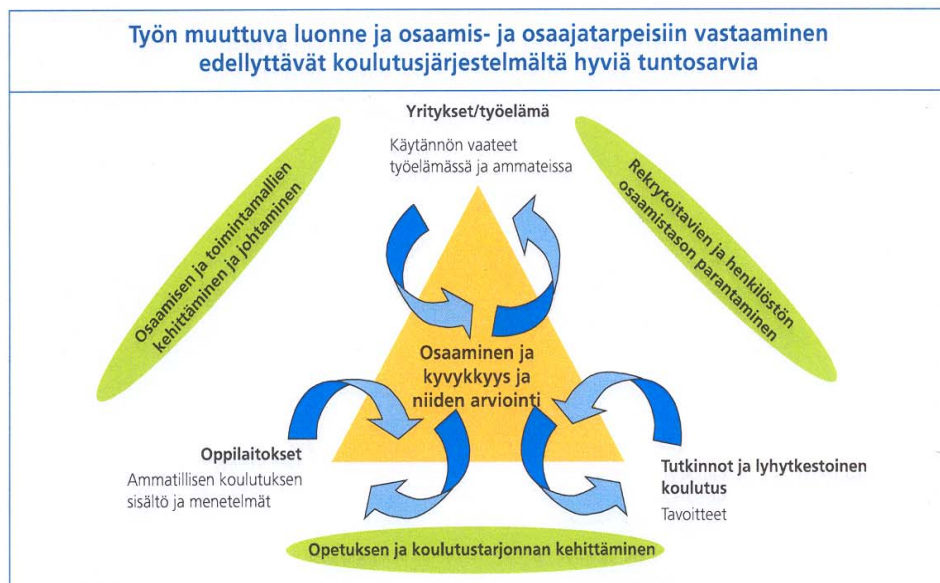
kijä niin työelämässä kuin opiskelussakin ovat asenteet. Kone- ja metallituoteteollisuudessa tarvitaan kaikissa tehtävissä ammatillista tutkintoa tai korkeakoulututkintoa. Opiskelussa hankittu vahva substanssiosaaminen on peruste ammattitaidon kasvulle ja haasteista selviämiseksi. Ammattitaidon kehittymisen ja monialaisten tietojen ja taitojen lisääntymisen myötä mahdollisuudet ammatilliseen liikkuvuuteen lisääntyvät. Perustutkintokoulutus on elinikäisen oppimisen ammatillinen perusta (kuvio 12). Jatkuva oppiminen korostuu ja on luonnollinen osa kaikkea työtä. (Karikorpi (toim) 2008, 19.)



Kuvio 12. Osaamisen, menestymisen ja elämän kestävän oppimisen perusta (Karikorpi (toim) 2008, 19.)

Kone- ja metallituoteteollisuusyrityksistä 75 - 80 % on sitä mieltä, että ammattikorke- ja yliopistokoulutus vastaavat yritysten osaamis- ja osaajatarpeita. Yritysten ja korkeakoulujen yhteistyötä on edelleen tiivistettävä, jotta tulevaisuuden haasteisiin henkilöstön osaamisesta pystytään vastaamaan. Koulutuksen ja oppilaitosten keskeisenä haasteena on se, miten saadaan opintonsa aloittaneet opiskelijat suorittamaan opintonsa loppuun ja siirtymään valmiina osaavina työntekijöinä koulutustaan vastaaviin töihin. Normiajassa valmistumista tulee tukea ja keskeytysprosentti tulee saada pienemmäksi. (Karikorpi (toim) 2008, 19-21.)

Korkeakoulujen tulee reagoida ketterästi ja nopeasti toimintaympäristön ja työelämän muutoksiin (kuvio 13). Oppimismenetelmiä tulee kehittää ja monipuolistaa, jotta saadaan nykyistä suurempi osuus ikäluokasta osaavana työelämään. Opiskelijan ja opettajan työelämäyhteydet mahdollistavat opintojen loppuvaiheessa opetuksen sisällön suuntaamisen työelämän tarpeiden mukaiseksi. Yksilöllisen opintopolun mahdollistavat käytännössä toteutuneet joustavat tutkintorakenteet ja koulutuksen modulaarisuus. Tärkeässä asemassa ovat oppilaitoksen ja yritysten välisen yhteistyön laatu ja toimintamallit, opettajien työelämän tuntemus ja kontaktit sekä oppilaitoksen johtamiskäytännöt ja toimintaa ohjaavat seikat. (Karikorpi (toim) 2008, 22.)



Kuvio 13. Työn muuttuva luonne ja osaamis- ja osaajatarpeet (Karikorpi (toim) 2008, 22.)

Kone- ja metallituoteteollisuuden yritykset tarvitsevat nyt ja tulevaisuudessa monenlaista osaamista ja monenlaisia osaajia. Tarvitaan mm. strategista, teknistä, kaupallista, käyttäytymistieteiden ja teollisen muotoilun osaamista. Teollisuuden menestystekijöitä tulevaisuudessa tulevat olemaan mm. kansainvälisyys, verkostot, kommunikointi- ja konseptointitaidot. Työskentely tulee tulevaisuudessa tapahtumaan erilaisissa tiimeissä. Tarvittavan osaamisen monialaisuus on syynä siihen, että menestyvä yritys tarvitsee tiimityöskentelyä ja verkostoja. Tiimien

monialaisuus antaa sen mahdollisuuden, että työelämässä tarvittavan osaamisprofiilin voi saavuttaa erilaisia koulutusohjelmia ja tutkintoja suorittaen. Insinöörit tarvitsevat tulevaisuudessakin matemaattis-luonnontieteellistä osaamista. Maailmanluokan monialaista osaamista ei voi saavuttaa, jos perustaa ei ole rakennettu vahvalle pohjalle. On oltava perustyökälyt, joita osataan soveltaa yritysten projekteissa ja yhteistyöhankkeissa. Projekteissa oppimisen kautta pystytään kehittymään ja hankkimaan valmiudet haasteellisimpiin tehtäviin. Ajatus maailman parhaasta tuotanto- ja tuotekehitysinsinööristä, sekä hänelle asetettu tavoitetaso, on kiinnostava pohdinnan aihe (kuvio 14). (Karikorpi (toim) 2008, 22-24.)



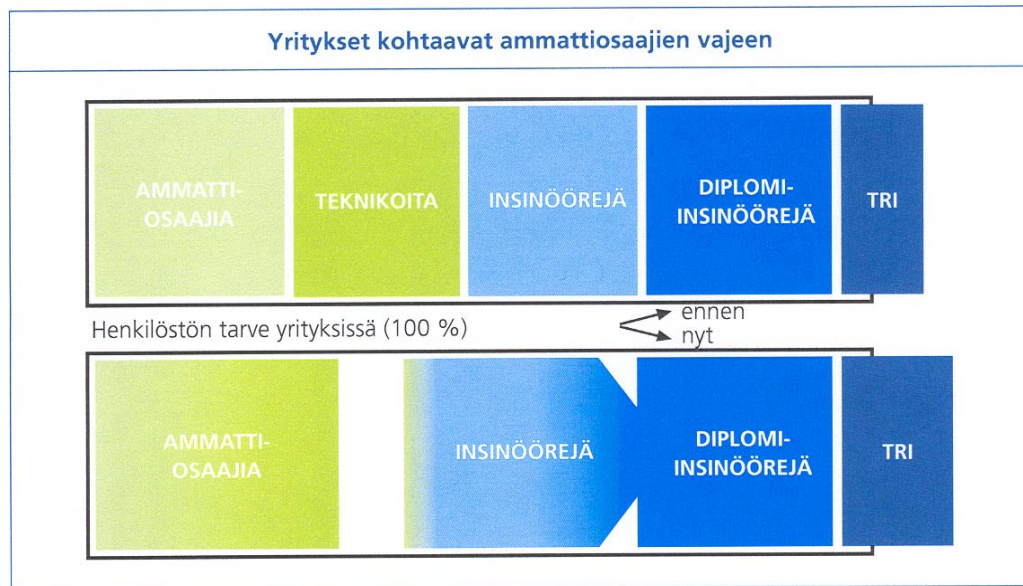
Kuvio 14. Maailman paras tuotekehitystiimi (Karikorpi (toim) 2008, 22.)

Korkeakoulutuksen antama lisäarvo on mahdollista saavuttaa pitkäaikaisella korkeakoulujen ja yritysten yhteistyöllä. Yhteistyömahdollisuuksia on kehitettävissä vielä, etenkin perustutkinto-opetuksessa ja sen aikana hankitun osaamisen soveltamisessa, sekä molempien osapuolien osaamisen päivittämisen kohdalla. Kone- ja metallituoteteollisuuden osalta erityisesti haasteena on opetustyön arvostuksen kasvattaminen, oppimisen tavoitteellisuuden lisääminen ja yhteistyöverkostojen kehittäminen. Korkeakoulujen johtamista ja rakenteita tulee kehittää siten, että näihin haasteisiin pystytään vastaamaan. On myös tärkeä varmistaa,

että henkilöiden rekrytointi tukee valittua strategiaa ja visiota. (Karikorpi (toim) 2008, 24.)

3.5.1 Pk-yritykset ja korkeakoulut

Alle 20 hengen kone- ja metallituoteteollisuusyrityksistä vain harvalla on yhteyksiä korkeakouluihin. Jotta visio näiden yritysten kasvusta ja uudesta roolista arvoverkossa toteutuisi, tarve yhteistyön lisäämiselle on ilmeinen. Turun seudun meriklusterissa komponenttitoimittajat ja päähankkijat kehittävät oppimis- ja koulutusrengasta laatustandardin mukaisen osaamisen varmistamiseksi koko toimittajaverkostossa. Osaajapulasta johtuen rekrytointikenttä laajenee. Eri oppilaitoksista valmistuvien osaajien lähtötasoissa saattaa olla huomattavia eroja. Mahdollisesti tarvittavat lisäkoulutusmoduulit voidaan kehittää yhteistyössä ja liittää osaksi tutkintoon johtavaa koulutusta riittävän osaamisen saavuttamiseksi. On tärkeää, että osaaminen pystytään arvioimaan jollakin sopivalla menetelmällä. Jotta Suomalaiset kone- ja tuotantoteollisuuden yritykset ja korkeakoulut pystyisivät vastaamaan kansainvälisen kilpailun haasteisiin, tulee niiden syventää parhaita kumppanuuksiaan ja samalla laajentaa yhteistyömallien kirjoa ja käyttöä. Ammattikorkeakoulujen rooli korostuu alueellisten kasvuhakuisten yritysten yhteistyökumppaneina ja tukijoina. Ammattikorkeakouluilla on mahdollisuus profiloitua palvelu- ja tietointensiivisen ammattiosaamisen kehittäjinä elinikäisen oppimisen merkityksen kasvaessa. Ammattikorkeakoulujen tulee huomioida myös yritysrajapinta, yliopistorajapinnan lisäksi. Kuviossa 15 on esitetty henkilöstöryhmittäin yritysten henkilöstö tarpeen kehittyminen. (Karikorpi (toim) 2008, 24-27.)



Kuvio 15. Henkilöstörakenteen kehittyminen
(Karikorpi (toim) 2008, 27.)

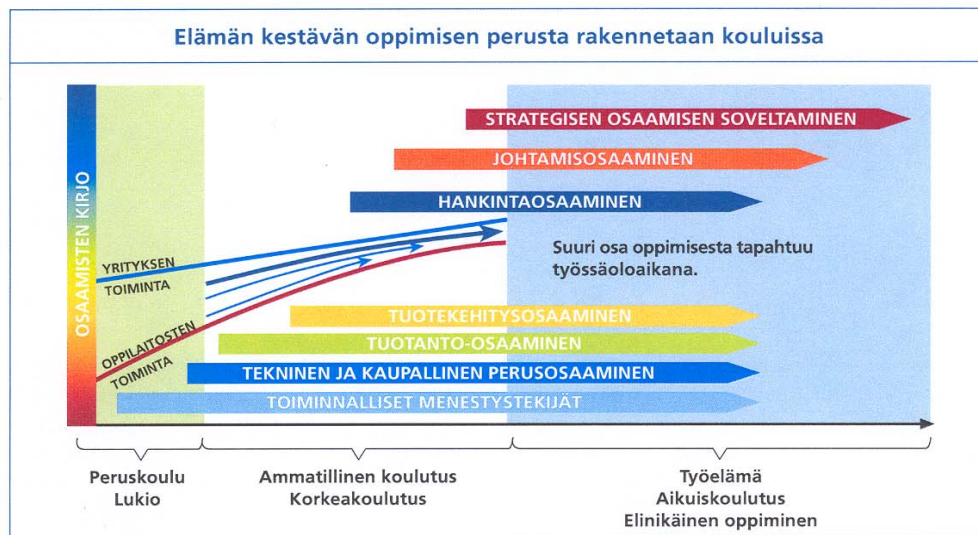
3.5.2 Kansainvälisyyden haasteet koulutukselle

Suomesta on tavoitteena tehdä maailman paras innovaatioympäristö. Osaaminen halutaan nostaa maailman luokkaan kansallisesti tärkeillä alueilla. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on verkostoiduttava ja liittouduttava niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Tehokkailla toimenpiteillä ja toimintakulttuurilla suomalaiset yritykset ja korkeakoulut voivat muodostaa keskittymän, jolla on mahdollisuus vastata kansainvälisiin haasteisiin fokusoidulla ydinosamisalueella. Globaaleissa verkostoissa toimivissa yrityksissä koko henkilöstö tarvitsee kansainvälistä osaamista. Kansainvälisen osaamisen kartuttamiseen tulee kiinnittää huomiota jo perusopintojen aikana. Tavoitteeksi tulee asettaa, että kaikki amk-insinöörit omaavat valmistuessaan omalle alalleen relevantin ja toimivan kansainvälisen kontaktiverkoston. Tämän tavoitteen saavuttaminen on mahdollista opiskelu- tai harjoitteluvaihtoon ja kansainvälisiin projekteihin osallistumalla. Kannustimena voitaisiin ottaa käyttöön esimerkiksi "international" sertifikaatti. Sertifikaatti voidaan antaa tiettyjen kriteerien perusteella opiskelijalle, joka on opiskeluaikana ansiokkaasti verkostoitunut kansainvälisesti. Aiemmin mainittu

osaajapulasta johtuva rekrytointikentän laajeneminen asettaa vaatimuksia erityisesti maahanmuuttajataustaiselle väestölle suunniteltujen koulutuspalvelujen toteuttamiselle. (Karikorpi (toim) 2008, 28.)

3.5.3 Tulevaisuuden menestystekijät

Tulevaisuudessa kilpailu parhaista osaajista on kovaa. Yritysten ja yhteistyökumppaneiden tulee tarkastella systemaattisesti toimintaympäristöä ja siinä tapahtuvia muutoksia. Tarkastelun perusteella tehtävät ratkaisut ohjaavat tulevaisuudessa kilpailuetua tuovan osaamispääoman tarvetta. Tarvetta tulee verrata yrityksen itsellä käytettävissä olevaan ja verkoston kautta saatavaan osaamispääomaan. Osaamispääomaa tulee kartuttaa suunnitelmallisesti niin, että tulevaisuuden haasteisiin pystytään vastaamaan. Kunkin yhteistyökumppanin konkreettinen lisäarvo liiketoiminnan tuloksen saavuttamiselle tulee selvittää. Jotta maailmanluokan osaajien osaaminen ja saatavuus voidaan saavuttaa, on koko koulutusjärjestelmän oltava hyvässä kunnossa. Elinikäinen oppiminen käynnistyy peruskoulussa ja se antaa perustan tulevaisuuden innovaattoreille (kuvio 16).



Kuvio 16. Elinikäinen oppiminen
(Karikorpi (toim) 2008, 29.)

Osaamisen laatu korostuu ja kaikilla koulutustasoilla tulee käytettävissä olevat voimavarat suunnata tarkan harkinnan perusteella. Korkeakoulukentän uudistuksia valmisteltaessa on kiinnitetty huomiota erityisesti johtamista, toimintamalleja ja rakenteita koskeviin muutostarpeisiin. Uudistuksen tavoitteena on opetuksen, tutkimus- ja kehitystoiminnan laadun, sekä vaikuttavuuden parantaminen. Nämä seikat tulevat vaikuttamaan myös oppilaitosten rahoitusperusteisiin. Korkeakoulujen välistä yhteistyötä ollaan lisäämässä. Tavoitteena on saavuttaa verkostoitumisen avulla vahva ja kilpailukykyinen yksikkö. Kone- ja metalliteollisuuden osaamistarpeen tason nousun kautta myös yritysten tulee panostaa verkostoitumiseen. Verkostoitumisen tärkein kriteeri ei ole fyysinen läheisyys, vaan osaamisen käyttökelpoinen taso. Kone- ja metallituoteteollisuuden tulevaisuuden osaamistarpeiden näkökulmasta koulutus uudistuksen hallittu toteutus on tärkeää. Koulutus uudistuksessa tulee huomioida ammattiosaajille suunnattu kone- ja metallialan työnjohtokoulutus. Koulutus tulisi aloittaa alueilla, joissa tarve on suurin. Osaamista tarvitsevat yritykset tulisi aktivoida mukaan jo koulutuksen suunnitteluvaiheessa. Opettajilla tulisi olla valmius kertoa nuorille kone- ja metalliteollisuuden alalla olevista koulutusvaihtoehdoista, ammateista ja tehtävistä. Nuorille suunnattu tiedotus tulee olla monipuolista, oikeaa ja kattavasti alaa käsittelevää. Tämä alan kannalta tärkeä seikka tulisi huomioida myös opettajakoulutuksessa. Opettajaopiskelijat perehtyisivät sidosryhmien rakentamassa opintojaksossa toimialan ammatteihin monipuolisesti ja perusteellisesti. Kuviossa 17 on kuvattu yrityksen osaamispääoman toimintakenttää. (Karikorpi (toim) 2008, 29-30.)



Kuvio 17. Yritysten osaamispääomakenttä (Karikorpi (toim) 2008, 30.)

4 OPPIMISKÄSITYKSET ONGELMANRATKAISUN TAUSTALLA

Oppimis- ja opetusprosessin oppimisenäkemykset määritellään yleensä behavioristisina, humanistisina, kognitiivisina tai konstruktivisina sekä kokemuksellisina käsityksinä oppimisesta. Behaviorismin tai humanismin vaikutukset ongelmaperustaiseen oppimiseen heijastuvat soveltamiseen tausta-ajattelun ja painotuksen kautta. Behaviorismissa vaikutetaan yksilön ulkoiseen käyttäytymiseen, kun taas humanismissa korostetaan vuorovaikutuksen merkitystä ja yhteisöllisyyttä. Ongelmaperustaisen pedagogiikan oppimisteoria perustuu kognitiiviseen ja kokemukselliseen oppimisenäkemykseen, jotka ongelmaperusteisessa pedagogikassa tukevat ja täydentävät toisiaan. Kognitivismi perustuu suoraan tiedosta oppimiseen, jossa korostuu yksilöllinen tiedon muodostus. Kokemuksellisen oppimisen lähtökohta on kokemus, jota käsitellään oppimisprosessin aikana. Tällöin oppimiseen ei liity ainoastaan kognitiiviseen oppimiseen liittyvät prosessit, vaan yksilöllinen tiedonmuodostus koostuu näiden kahden käsityksen yhdistelmästä. Ongelmaperustaisen oppimisen, oppimiskäsitysten, opetussuunnitelmallisen metaorientaation, arvioinnin ja ongelmaratkaisun suhde on esitetty kuviossa 18, jota voidaan käyttää apuna hahmoteltaessa PBL:n soveltamista ja kriteerejä. (Poikela, S.1998; Poikela, S. 2003; Räisänen (toim) 1998.)

Oppimiskäsitys	Modernisointi (esim)	Fokus	Metaorientaatio	Arviointi	Ongelmaratkaisu
Behaviorismi	mallioppimien	refleksio	transmissio	ulkoisen kontrolli	suorituskeskeisyys
Kognitivismi	konstruktivinen oppiminen	kognitio	transmissio/transaktio	tiedonhallinta	ratkaisukeskeisyys
Eksperialismi	reflektiivinen oppiminen	reflektio	transaktio / transformaatio	osaamisen arviointi	prosessikeskeisyys
Humanismi	yhteistoinnallinen oppiminen	interaktio	transmissio/transaktio transformaatio	interaktion laatu	kommunikaatiokeskeisyys

Kuvio 18. PBL, oppimiskäsitykset, metaorientaatio, arviointi ja ongelmanratkaisu (Poikela, S 2003, 109.)

Behaviorismin perustana on yksilön käyttäytymisen ulkoinen säätely ja oppimisen ulkopuolelle rajataan oppijan subjekti. Behavioristisen oppimiskäsityksen

mukaan ihmisen tietoisuutta ei voida käsitellä tai tutkia objektiivisesti, minkä vuoksi keskitytään objektiivisesti havaittavaan ulkoiseen käyttäytymiseen. Näin toimitaan esimerkiksi mallioppimisessa ja mainonnassa. Opetuksen perustana on suora vaikutus opiskelijan käyttäytymiseen ja oppiminen tapahtuu ehdollistamalla. Oppimisen havaitsemiseksi asetetaan käyttäytymistavoite, joiden mukainen käyttäytyminen palkitaan. Tällöin oppimisen fokus on reflektiossa. Opetus perustuu tiedon tarjoamiseen ja siirtämiseen. Opetussuunnitelman metaorientaatio perustuu tiedon siirtoon, jolloin oppiminen käsitetään enemmän tehtävien suorittamiseksi kuin ongelmanratkaisuksi. Ammatillinen käytäntö on sarja suppeita ratkaistavia ongelmia. Oppimisen arviointi perustuu kontrolliin, joka keskittyy muistamiseen ja havaittavissa olevaan suorittamiseen. Arviointi toteutetaan mitaamalla ja siinä annetaan välitön palaute opiskelijalle. Behavioristisen oppimiskäsityksen tiedon ja opetuksen katsotaan yksinkertaisesti olevan jotain konkreettista annettavaa, jota voidaan säilöä ja siirtää opetuksessa oppijalle. Oppija on tietovarasto, johon tieto tallentuu. Tietoa tulisi tallentaa niin paljon, että sillä selviää tulevista työtehtävistä koko työelämän ajan.

Kognitiivisessa lähestymistavassa oppimisen fokus on yksilöllisen kognition muodostumisessa. Opiskelija hahmottaa yksilöllisesti opitun asian kokonaisuuteen. Oppimiskäsitys painottaa ihmisen sisäistä, yksilöllistä, mielekästä ja tavoitteellista tiedonkäsittelyä. Tämän seurauksena oppijat hahmottavat malleja ja rakenteita, joita he pystyvät luovasti soveltamaan. Oppimiskäsityksen tavoitteena on syväoppiminen, jonka seurauksena yksilö voi saavuttaa pysyviä ja korkeatasoisia oppimistuloksia, joita hän kykenee soveltamaan käytäntöön eri tilanteissa. Tämä ei välttämättä vaadi oppimisen organisoimista opiskelijakeskeisten periaatteiden mukaisesti. Opiskelijoiden motivoimiseksi tulee opettajan kuitenkin määrittellä ne tavoitteen kannalta merkittävät tiedolliset ristiriidat ja ongelmat, joilla opiskelijoiden mielenkiinto opiskeltavaa asiaa kohtaan saadaan heräämään. Tärkeää on saada opiskelija ymmärtämään miten hän ajattelee ja toimii, ei niinkään suurta määrää oikeita vastauksia mahdollisimman nopeasti.

Kognitiivisen oppimiskäsityksen modernisoituna versiona voidaan nähdä konstruktivismi. Siinä huomioidaan reflektion merkitys oppimisessa, mutta reflektio nähdään alisteisena suhteessa kognition muodostumiselle. Konstruktivisen op-

pimiskäsityksen mukaan yksilö tai yhteisö rakentaa aina itse tietokokonaisuuden ja on näin aktiivinen toimija tiedon havainnoijana ja uuden tiedon tulkitsijana. Tämän uuden tiedon rakentamisen pohjana hän käyttää aikaisempaa tietämystään ja kokemustaan. Opetuksessa hyödynnetään sekä opettajan valmistamaa oppimateriaalia että opiskelijoiden itse etsimää ja tuottamaa materiaalia. Vuorovaikutustaidot korostuvat konstruktivisessa oppimiskäsityksessä. Henkilökohtainen ohjaus, opiskelijan kuunteleminen ja ymmärtäminen ovat tärkeää haluttujen tulosten saavuttamisen kannalta. Ongelmaratkaisussa tavoitteet painottuvat opiskelijoiden rationaalisten analysointi- ja päättelytaitojen kehittymiseen. Arvioinnilla on merkittävä vaikutus tavoitteeseen pääsemisen kannalta. Mikäli arviointi perustuu tiedon kontrollointiin, ei opiskelijan omalle luovuudelle anneta tilaa. Opiskelijan tulee saada osallistua arviointiin ja yhteisöllinen oppiminen tulee huomioida ongelmaratkaisuprosessissa yksilöllisen oppimisen lisäksi.

Kokemuksellisessa oppimisessa reflektio toimii lähinnä oppimista ohjaavana toimintana oppimiseen liittyvissä prosesseissa ja niiden ymmärtämisessä. Arvioinnissa keskitytään opiskelijan oman arviointikyvyn kehittämiseen. Keskitytään pääasiassa oppimisprosesseihin, jotka voidaan kokea tärkeämmäksi kuin itse substanssiongelma. Todellista oppimista voidaan olettaa tapahtuvan vasta sitten, kun omaa oppimista ja prosessia pystytään tarkastelemaan kriittisesti.

Humanismissa korostuu oppimistapahtuman vuorovaikutus, sosiaalisuus ja niihin liittyvä kommunikaatio. Oppimisen fokus korostaa yksilöiden välisen oppimisen ymmärtämistä, ei niinkään yksilökeskeistä oppimista. Yhteistoiminnallinen oppiminen on humanismin moderni sovellus. Humanismia ei voida pitää yksittäisenä oppimisteorianana, vaan sen yksilökohtaiset oppimisteoriat voivat perustua mihin tahansa oppimiskäsitykseen. Humanistisessa viitekehyksessä opettajan rooli on muuttunut ohjaajaksi ja tutkijaksi. Menetelmää voidaan myös käyttää siten, että tavoitteena ei olekaan varsinaisen ongelman ratkaisu, vaan sen avulla saadaan esille prosessi- tai ryhmädynaamiset ongelmat. Tällöin tavoitteena on ensisijaisesti sosiaaliseen vuorovaikutukseen liittyvien seikkojen ymmärtäminen. (Poikela, S 1998; Poikela, S 2003, 111-117.)

Sosiokulttuurisen oppimiskäsityksen mukaan opittava aines on yhteiskunnallisesti määräytynyttä ja oppiminen tapahtuu pienryhmässä, organisaatiossa ja sosiaalisessa verkostossa (Engeström 2004). Ryhmän roolien avulla jäsenten välille syntyy myönteistä riippuvuutta, eikä kukaan ryhmän jäsenistä syrjäydy. Ryhmä on yhteisvastuullinen tuotokseen ja jokaisella jäsenellä on yksilöllinen vastuunsa ja tehtävänsä. Opettajan rooli on muuttunut opiskelijoiden kanssa tasavertaiseksi neuvottelijaksi ja keskustelijaksi, joka kannustaa opiskelijoita neuvomaan ja pohtimaan yhdessä ratkaisuja tavoitteiden saavuttamiseksi. Opettajan rooli on joustava ja muuttuu tarpeen mukaan. Oppimateriaalina on sekä opettajan että opiskelijoiden tuottamaa aineistoa. Arviointi on joustavaa ja monipuolista. Arviointi voidaan kohdentaa esimerkiksi ryhmän toimintaan, oppimisprosessiin tai vuorovaikutuksen havainnointiin. Arviointiin osallistuvat opettajan lisäksi opiskelijat ja muut sidosryhmät, joita voivat olla esimerkiksi työelämän edustajat. Lisäksi arvioinnissa käytetään vertaisarviointia.

5 OPETUSSUUNNITELMA

Ongelmaperustaisessa opetussuunnitelmassa ongelmia ei käytetä ainoastaan muun opetuksen tukena, vaan ongelmat ja ongelmateemat jäsentävät koko opetussuunnitelmaa. Tältä osin ongelmaperustainen opetussuunnitelma poikkeaa anglosaksista curriculum-ajattelusta, vaikka yhtymäkohtia löytyykin esimerkiksi oppilaskeskeisyyden ja vuorovaikutuksen korostamisesta. Oppijalle ongelmaperusteisen opetussuunnitelman tavoitteena on tarjota tieto- ja oppimisympäristö ja opettajalle työkalu, jonka tavoitteena on oppimisen ohjaaminen osaamisen tuottamiseen (Poikela & Poikela (toim) 2005, 27; Auvinen 2004, 25 – 26.).

Opetussuunnitelmaa voidaan tarkastella maailman hypoteesien mukaan. Hypoteesien tehtävänä on saattaa järjestys kaokseen ja jokaisella hypoteesilla on oma metaforansa.

Formismin metaforana on samankaltaisuus, jonka mukaan asiat voidaan kategorisoida. Tämä ilmenee opetussuunnitelmien samankaltaisuutena samanlaisten opetuspisteiden kesken.

Mekanismissa ajatellaan toimittavan koneen lailla ja siinä esitetään pysyviä kausaalisiteetteja ilmiöiden välillä. Tämä voidaan havaita tavasta, jossa koulutuksen sisällön ja tavoitteiden perusteluna käytetään yhteiskunnan ja työelämän tarpeita. Koulutuksen sisältöä ja tavoitteita tulee päivittää säännöllisesti, koska koulutuksella on taipumus jäädä jälkeen eteenkin työelämän tarpeista.

Organisminen käsitys maailmasta on systemaattinen ja sen metaforana on harmonisuus sekä eheys. Opetussuunnitelmassa tämä ilmenee opetussuunnitelman integroitumisessa systemaattiseksi järjestelmäksi, jossa osat muodostavat kokonaisuuden ja kokonaisuus muodostuu osista. Integroitu opetussuunnitelma voi muodostua esimerkiksi moduuleista. Tällainen systemaattinen rakenne mahdollistaa opettajien välisen yhteistyön, sillä usein moduulien opintokokonaisuudet muodostuvat usean opettajan opetuksesta. Korkeakouluissa opetussuunnitelmat ovat parhaimmillaan systemaattisesti suunniteltuja, mutta taantuvat usein formistisen kaavamaisuuden ja mekaanisen asiakirjan tasolle. (Poikela, E 1999; Poikela & Poikela (toim) 2005, 29.)

Kontekstualismi eroaa orgaanisesta teoriasta ajankäsityksen osalta. Kontekstualismin metaforana on historiallinen tapahtuma. Opetussuunnitelmassa tämä havaitaan pedagogisen toiminnan yleisen ja erityisen kontekstin huomioimisessa. Kohteeksi otetaan osaamista tuottavien oppimis- ja ohjausprosessien suunnittelu, toteuttaminen ja arviointi. Bolognan prosessin tavoitteena on tunnistaa tieteenalojen ja ammattien vaatimat ydin-, perus ja erityisosaamistarpeet, sekä toiminnallista osaamista tuottavien oppimis- ja opetusprosessien avaaminen näkyviksi. (Poikela & Poikela (toim) 2005, 28-29.)

6 KOHTI MUUTOSTA

Muutoksiin ja uudistuksiin liittyy useita seikkoja ja sidosryhmiä, joita ei välttämättä osata huomioida tai joita vähätellään. Usein tällainen suhtautuminen johtaa vanhoihin toimintamalleihin palaamiseen alkunnostuksen jälkeen. Tällaisia tapauksia on nähtävissä myös ammattikorkeakoulujen kehityshistoriassa. Monissa muutoksissa keskitytään liikaa teknisiin uudistuksiin ja niiden aikataulun mukaiseen toteuttamiseen. Näin toimien unohdetaan helposti ihmiset ja heidän muutosprosessinsa. Mikäli opettajat ja oppilaat eivät ole sitoutuneita uudistuksen toteuttamiseen käytännössä, jää uudistus tekniselle tasolle ja uudistuksella tavoiteltua muutosta ei saavuteta. (Auvinen 2004, 24-28.)

Muutosprosessiin liittyy useita eri osatekijöitä, jotka kaikki tulee huomioida onnistuneen uudistuksen saavuttamiseksi. Uudistusta suunniteltaessa tulisi pohtia mistä uudistamistarve johtuu ja mitkä ovat muutokseen ajavat paineet. Miksi halutaan kehittää toimintatapaa ja opetussuunnitelmaa? Miksi halutaan siirtyä nimenomaan ongelmaperustaisen oppimisen soveltamiseen? (de Woot 1996, 21-23.)

Uudistusprosessi kohti PBL:n käyttöönottoa on hyvä aloittaa laajalla työelämätarpeiden selvitystyöllä. Ennen päätöksiä tutustutaan valmistuneiden opiskelijoiden työhön sekä menetelmää soveltaviin oppilaitoksiin niin Suomessa, kuin ulkomaillakin. Opiskelijoille toteutetaan kysely muutokseen liittyen. Uudistukseen osallistuvalla henkilöstöllä tulee järjestää mahdollisuus osallistua koulutustilaisuuksiin ja seminaareihin. Tämän jälkeen voidaan sopia ja määrittää yhteiset muutosprosessin periaatteet ja tavoitteet, joihin yhteisesti sitoudutaan. Tavoitteiden tulee olla realistisia, konkreettisia ja niin selkeästi sekä yksiselitteisesti ilmaistuja, että kaikki osapuolet käsittävät ne samalla tavalla.

Koulutuksen muutosprosessien toteuttamisessa voidaan erottaa neljä lähestymistapaa. Nämä ovat oppilaitoksen toiminnan tehostaminen, koulutuksen toteutusprosessin parantaminen oppilaitostasolla, koulutusjärjestelmän muuttaminen ja oppilaitoksen toimintakulttuurin kehittäminen. Koulutus uudistuksia toteutettiin

pääsääntöisesti kolmella ensimmäisellä lähestymistavalla 1990 luvunlopulle saakka. Näissä kaikissa kehitys voitiin nähdä suoraviivaisena ja järkipäisenä prosessina. Näin toteutuneet prosessit ovat harvoin johtaneet todelliseen käytännön toiminnassa tapahtuneeseen muutokseen (Fink & Stoll 1998, 301-313). Oppilaitokset ovat inhimillisiä yhteisöjä, joissa muutosprosessin onnistunut toteutus edellyttää asioiden merkityksien, tunteiden ja toimintakulttuurin huomioimisen. Oppilaitoksen toimintakulttuurin muutoksessa uudistetaan arvoja, uskomuksia ja normeja. On tärkeä pyrkiä tietoisesti kohti uutta yhteistoiminnallista ja keskustelevaa kulttuuria. (Huusko 1999, Auvinen 2004.)

Muutoksen hyväksymisen kannalta on tärkeää, että opettajat ymmärtävät uudistuksen mielekkyyden ja hyödyllisyyden, sekä kokevat olevansa muutosprosessin omistajia. Muutoin seurauksena saattaa olla muutosvastarinta. Pakottamiseen perustuvat muutosstrategiat johtavat valveutuneessa kansalaisyhteiskunnassa ja asiantuntijaorganisaatioissa vastustukseen. Onnistuneeseen muutokseen tarvitaan jaettuun arvopohjaan perustuvaa yhteistä uskoa muutokseen ja ymmärrystä siitä, mitä kohti ollaan pyrkimässä ja millä menetelmillä. (Fink & Stoll 1998, 299; Syrjäläinen 2002, 129; de Woot 1996, 21-23.)

Organisaatioissa tapahtuvassa muutosprosessissa voi olla kyseessä ensiasteen muutos. Tällaisessa muutoksessa parannetaan toimintaa pienillä muutoksilla ja tarkistuksilla, muuttamatta kuitenkaan järjestelmän ydinsisältöä. Toisen asteen muutoksessa on kyse koko organisaation toiminnan viitekehyksen muuttamisesta. Tällainen muutos on tarpeen, kun toimitaan nopeasti muuttuvassa ympäristössä. Muutos vaikuttaa maailmankuvaan ja sitä kautta ajattelu- ja toimintatapojen uudistumiseen. Toisen asteen muutos vaatii aikaa, eikä se ole suoraviivainen prosessi. Vaikka toimintaympäristö on muuttunut, muutostarve kielletään ja usein haikaillaan vanhojen hyvien aikojen perään. (Juuti & Lindström 1995, 24-27.)

Muutosprosessi koostuu monesta eri osatekijästä. Näiden kaikkien osatekijöiden huomioiminen on tarpeen onnistuneen muutosprosessin läpiviemiseksi (kuviokuva 19). Muutokseen osallistuvien ihmisten tulee olla motivoituneita osallistumaan aktiivisesti prosessin toteuttamiseen, muutoin ei käytännön toiminnan tasolla päästä todellisiin muutoksiin. Muutosprosessin käytännön toteuttaminen vaatii

visioiden, arvojen ja tavoitteiden muotoilemista hankkeiksi, joihin jokainen voi osallistua ja jotka ovat mahdollisia toteuttaa. Mikäli kaikkia muutosprosessiin tarvittavia osatekijöitä ei ole, prosessi ei käynnisty tai se jää kesken. Strategisesti ja täsmällisesti tarkoin suunnitellun muutosprosessin hallinnan sijaan muutos tulisi nähdä yksilöllisenä ja yhteisöllisenä oppimisprosessina. Useimmin koulutusuu- distuksessa ei huomioida henkilöiden tunteita, vaan järkipäistä tiedollista ym- märtämistä ja strategiasuunnitelmien toteutumista pidetään tärkeimpänä tavoit- teena. Tunteisiin kiinnitetään huomiota ainoastaan muutosvastarinnan hallintaan liittyen. Tulee kuitenkin huomioida, että opettajien välityksellä oppilaitoksen tun- neilmapiiiri välittyy myös oppilaisiin ja näin vaikuttaa koko organisaation toimin- taan. Mikäli tunteet jätetään huomioimatta, voi uudistus epäonnistua ja jopa huo- nontaa opettajien ja koko yhteisön mahdollisuuksia onnistua ydintehtävässään. (de Woot 1996, 21-23; Sahlberg 1996, 53; Hargreaves 1998)



Kuvio 19. Muutosprosessin kriittiset osatekijät (de Woot, 1996, 21-23; Auvinen 2004,32)

Ensimmäisenä onnistuneen muutosprosessin osatekijänä mainittiin muutospaineet (de Woot 1996). Muutospaineet voivat olla joko sisäisiä tai ulkoisia. Muutospaineet voivat saada alkunsa oppilaitoksen ylläpitäjän ja rahoittajan taholta, organisaation johdosta, työelämän tarpeista tai opettajien ja opiskelijoiden keskuudesta. Ulkoinen muutospaine voi olla esimerkiksi koulutuksen lakkautusuhka. Sisäinen muutostarve voidaan havaita esimerkiksi opetussisällön tarkastelussa, oppilaspalautteesta, työelämäpalautteesta, jossa raportoidaan valmistuneiden opiskelijoiden puutteellisesta tietotaidosta, suuresta opintonsa keskeyttäneiden opiskelijoiden määrästä tai muiden oppilaitosten hyviin käytäntöihin tutustumisesta. On tärkeää, että varataan riittävästi aikaa yhteisen käsityksen rakentumiselle ja että muutokseen osallistuvat kokevat olevansa muutosprosessin omistajia. Kaikilla muutokseen osallistuvilla tulee olla selkeä yhteinen käsitys muutosprosessin suunnasta ja päämäärästä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tulee päämäärien asettelussa olla mukana opettajien lisäksi opiskelijoita ja työelämän edustajia. Muutosprosessin onnistumisen edellytyksenä on yhteisen päämäärän lisäksi varmistetut riittävät resurssit ja valmiudet muutoksen toteuttamiseksi.

Siirryttäessä ongelmaperusteiseen oppimiseen tulee muutoksen vetäjille, opettajille, järjestää riittävät mahdollisuudet tutustua ja omaksua syvällinen ymmärtämys ongelmaperusteisen oppimisen luonteesta. Syvällisen ymmärtämyksen saavuttaminen ei tapahdu hetkessä, joten se vaatii aikaa ja resursseja. Yhtenä mahdollisuutena on kokeilla ongelmaperusteista oppimista pienimuotoisesti ennen laajamittaista opetussuunnitelmauudistusta. Uudistus edellyttää sujuvaa yhteistyötä opettajien kesken integroitujen opintojaksojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Yhteistyö lisääntyy myös opettajien, työelämän ja opiskelijoiden kesken. Tämä asettaa uusia haasteita sidosryhmien sosiaalisille taidoille. Opettajan työnkuva ja opiskelijan asema muuttuvat siirryttäessä ongelmaperusteiseen oppimiseen. Opettajan rooli muuttuu mahdollistajaksi ja ohjaajaksi, joka rohkaisee opiskelijoita käyttämään mahdollisuuksiaan. Hän ohjaa opiskelijoiden itsenäistä toimintaa työelämäperustaisten teemojen parissa. Tämä vaatii opettajalta uudenlaista osaamista. Opettajan roolin muutos opettajasta ohjaajaksi ei tapahdu helposti, koska se vaatii koko ammatti-identiteetin uudistumista. Muutosprosessi on yksilöllistä, osa opettajista saattaa kokea uudet vaatimukset itselleen vieraisiksi ja jopa epäluottamuksena osaamistaan kohtaan. Muutosprosessin onnistumisen

kannalta ratkaisevan tärkeitä asioita ovat riittävän ajan varaaminen yhteisen ymmärryksen rakentamiseen, uudistuksen toteuttamiseen ja muutosvalmiuksien rakentamiseen. Muutosprosessin onnistumisen kannalta on tärkeää, että prosessin osalliset tuntisivat valtaantuneensa (de Woot 1996). Valtaantumisella tarkoitetaan toimijoiden sisäistä voiman tunnetta siitä, että kykenee luomaan uutta ja pystyy todella vaikuttamaan työnsä kehittämiseen. Lisäksi tarvitaan koulutuksellisen muutosprosessin tuntemusta liittyen toimintakulttuuriin sekä tunteiden ja omistajuuden merkitykseen. Ongelmaperusteiseen oppimiseen siirtyminen vaatii organisaatiossa toiseen asteen muutosta, jonka edellytyksenä on johdonmukainen, innostava ja sitoutunut johto.

7 KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN NYKYINEN TOIMINTA

Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma on osa tekniikka, ympäristö ja talous tulosaluetta. Koulutusohjelmassa on opiskelijoita noin 600. Opetushenkilöstöä on noin 30 henkilöä. Opetushenkilöstö koostuu yliopettajista, lehtoreista, päätoimisista tuntiopettajista, sivutoimisista tuntiopettajista sekä laboratoriohenkilöstöstä. Koulutusohjelma käsittää viisi suuntautumisvaihtoehtoa. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmasta valmistuvien tutkintonimike on Insinööri (AMK). Tutkinnon laajuus on 240 opintopistettä ja opinnot on mahdollista suorittaa neljässä luvuudessa. Opiskelijan vuotuinen laskennallinen työaika on 1600 tuntia. Tämä muodostuu 40 työviikosta ja työtuntien määrä viikossa on 40 tuntia. Näin ollen opintopistettä kohti on resursoitu opiskelijan työaika 27 tuntia.

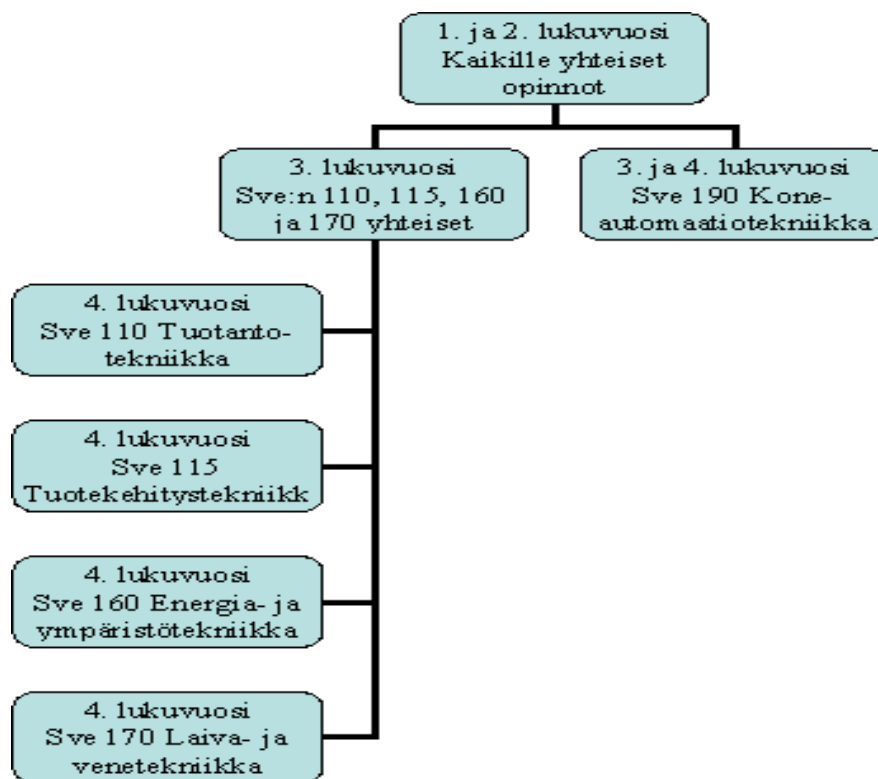
7.1 Tutkinnon kuvaus ja rakenne

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa on Turussa valittavana viisi eri suuntautumisvaihtoehtoa. Suuntautumisvaihtoehdot ovat:

- 110 Tuotantotekniikka
- 115 Tuotekehitystekniikka
- 160 Energia- ja ympäristötekniikka
- 170 Laiva- ja venetekniikka
- 190 Koneautomaatiotekniikka.

Koneautomaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehdossa opiskelijat aloittavat työskentelynsä kevätlukukaudella ja muiden suuntautumisvaihtoehtojen aloitus tapahtuu syksyllä.

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa insinööriopinnot koostuvat perusopinnoista, ammattiopinnoista, vapaasti valittavista opinnoista, alan harjoittelusta sekä opinnäytetyöstä. Opintojen rakenne ja opintojaksot on kuvattu tarkemmin lukusuunnitelmakaaviossa (kuvio 20).



Kuvio 20. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman lukuvuosikaavio

7.2 Koulutusohjelman ammatillinen perusta

Koulutusohjelman ammatilliseksi perustaksi mainitaan opinto-oppaassa koneteknisten tuotteiden ja laitteiden käytön ja valvonnan, suunnittelun sekä valmistuksen ja tuotekehityksen asiantuntemusta edellyttävät tehtävät elinkeinoelämässä. Opetuksessa keskitytään konetekniikan pääaloihin ja niiden teoreettisiin perusteisiin. Tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet toimia valitun suuntautumisvaihtoehdon mukaisen konetekniikan alan asiantuntija- ja johtotehtävissä. Opetuksessa on huomioitu, että työelämässä menestyminen edellyttää vankan ammattiosaamisen lisäksi kielitaitoa ja kommunikointikykyä. Lisäksi tulee huomioida ihmissuhde- ja johtamistaidot, sekä taloudellisen toiminnan perusteet. Tiedon hankinta- ja analysointitaidot on myös opetussuunnitelmassa huomioitu.

7.3 Opetuksen toteutus

Opetusmenetelmät ovat riippuvaisia opetusjaksoista. Käytettäviä menetelmiä ovat lähiopetustunnit, laboratoriotyöskentely, harjoitustyöt ja työelämälähtöiset projektit.

Lähiopetustunneilla opetus tapahtuu pääosin luennoimalla. Lähiopetus on korostunut yhteisissä opinnoissa, joissa tutkinnon rakenteesta johtuen ryhmäkohtaiset opiskelijamäärät ovat suuret. Laboratoriotyöskentely on pyritty liittämään saumattomasti ns. teoriaopintoihin. Laboratorioissa työstetään alakohtaisia laboratorioprojekteja. Kunkin laboratorioskursin opettaja on suunnitellut ja laatinut omien kurssiansa sisällön ja toteuttamistavat. Harjoitustöiden tavoitteena on soveltaa teoriassa opittuja tietoja ja taitoja. Kukin opettaja soveltaa opettamallaan opintojaksolla harjoitustöitä oman harkintansa mukaan. Kaikki opintojaksot on kuvattu kurssista vastaavan opettajan toimesta kurssin toteutus suunnitelmassa (totsu). Työelämälähtöisiin projekteihin opiskelijoita osallistuu vaihtelevasti ja osallistuminen on paljolti riippuvainen opiskelijan omasta aktiivisuudesta. Kaikki opiskelijat eivät pääse osallistumaan työelämäprojekteihin. Kone- ja tuotantotekniikassa tehtä-

vät opinnäytetyöt ovat lähes kaikki hankkeistettuja. Tämä tarkoittaa sitä, että opinnäytetöiden toimeksiantajina ovat yritykset. Suurin osa opiskelijoista hakee itse opinnäytetyön aiheet yrityksistä.

Opinto-oppaan mukaan opinnoissa voidaan soveltaa myös ongelmaperustaisia opetus- ja oppimismenetelmiä, joissa opiskelijan oma rooli aktiivisena tiedon hankkijana ja soveltajana korostuu. Osan opinnoista voi suorittaa verkko-opintoina ja lisäksi osan ammattiopinnoista voi suorittaa soveltavissa tutkimus- ja tuotekehitysprojekteissa. Opinto-oppaaseen on liitetty kompetenssimatriisi (kuvio 21), josta selviää kunkin opintojakson kompetenssit.

KOULUTUSOHJELMAN NIMI Kone- ja tuotantotekniikka		KOMPETENSSIMATRIISI														
KOULUTUSOHJELMA / TUTKINTO		Yleiset kompetenssit						Koulutusohjelman/ alan kompetenssit			Suuntautumisen kompetenssit					
Koodi	Opintojakson nimi	<laajuus >op	Itensä kehittäminen	Eettinen osaaminen	Viestintä- ja vuorovaikutus-osaaminen	Kehittämistoiminnan osaaminen	Organisaatio- ja yhteiskunta-osaaminen	Kansainvälisyys-osaaminen	Konetekninen perusosaaminen	Suunnitteluosaaminen	Valmistustekninen osaaminen	Koneturvallisuusosaaminen	Yritystalousosaaminen	SVE:n laiteellinen tuntemus	SVE:n toiminnalliset prosessit	SVE:n teknologia ja kehitys
AMK:N YHTEISET OPINNOT																
1000320	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	5	x	x	x		x									
7030306	Suomen kieli ja viestintä	3	x		x											
7030307	Ruotsin kieli	3	x		x			x								
7030308	Englannin kieli	3	x		x			x								
7030309	Saksan kieli	3	x		x			x								
KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN YHTEISET OPINNOT																
7030354	Tietotekniikka	5	x		x											
7030302	Konetekniikan matematiikka 1	7	x						x							
7030303	Konetekniikan matematiikka 2	7	x						x							
7030310	Statiikka	5	x						x							
7030311	Dynamiikka	5	x						x							
7030313	Lämpöoppi ja termodynamiikka	6	x						x							
7030317	Sähköoppi ja elektroniikan perusteet	6	x						x							
7030323	Aalto-oppi, optiikka ja moderni fysiikka	5	x						x							
7030305	Kemia ja ympäristötieto	5	x						x							
7030300	Koneenpiirustus	7	x							x						
7030315	3D-mallinnus	5	x							x						
7030357	Valmistustekniikka ja työsuojelu	5	x								x	x				

7030304	Materiaalitekniikka	5	x						x	x	x	x						
7030312	Lujuusoppi	6	x						x				x					
7030316	Koneenosien suunnittelu	6	x			1			x	x								
7030314	Hydrauliikka ja pneumatiikka	5	x						x	x			x					
7030318	Koneoppi	6	x						x									
7030325	Teollisuustalous ja yritystoiminta	5	x	x			x										x	
7030326	Johtaminen ja johtamisjärjestelmät	5	x	x			x										x	
7030327	Project work	5	x				2		x		x							
7030328	International plan	5	x						x									
SUUNTAAVAT OPINNOT																		
7030319	Tuotekehitys	5	x			1				x	x							
7030320	Levytyö- ja hitsaustekniikka	5	x								x							
7030322	Koneistustekniikka	5	x								x							
7030321	Tuotesuunnittelu	5	x				1			x	x	x						
7030324	Ohjaustekniikka	5	x							x		x						

KOULUTUSOHJELMAN NIMI
Kone- ja tuotantotekniikka

KOULUTUSOHJELMA / TUTKINTO

KOMPETENSSIMATRIISI

Koodi	Opintojakson nimi	<laajuus >op	Yleiset kompetenssit									Koulutusohjelman/alan kompetenssit			Suuntautumisen kompetenssit			
			Itsenäisä kehittäminen	Eettinen osaaminen	Viestintä- ja vuorovaikutus-osaaminen	Kehittämistoiminnan osaaminen	Organisaatio- ja yhteiskunta-osaaminen	Kansainvälisyys-osaaminen	Koneellinen perusosaaminen	Suunnitteluosaaminen	Valmistustekninen osaaminen	Koneurallisuusosaaminen	Yritysalusosaaminen	SVE:n laitekellinen tuntemus	SVE:n toiminnalliset prosessit	SVE:n teknologia ja kehitys		
TUOTANTOTEKNIikka (110)																		
7030288	Tuotannon suunnittelu ja ohjaus	6	x							x	x		x				x	
7030289	Hitsaustekniikka	5	x								x	x					x	x
7030290	Työväline- ja mittaustekniikka	8	x								x	x					x	x
7030291	Tuotantotekniikan erikoiskurssi	5	x								x						x	x
7030292	Tuotantotalous	8	x					x									x	
TUOTEKEHITYSTEKNIikka (115)																		
7030282	Teollinen muotoilu ja pintamallinnus	5	x								x						x	x
7030283	Koneenosien suunnittelu 2	5	x								x						x	
7030284	CAE/FEM	6	x								x						x	x
7030285	Tuotekehitys II	6	x								x						x	
7030286	Tuotekehitysprojekti	5	x								x						x	x
7030287	Muovitekniikka	5	x								x						x	
ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka (160)																		
7030277	Energian siirto- ja käyttötekniikat	5	x								x						x	x
7030278	Diesel- ja kaasumootorit	6	x								x	x	x				x	
7030276	Energialaous ja voimalaitostekniikka	6	x														x	
7030279	Kattilat ja turbiinit	5	x								x	x	x				x	
7030280	Voimalaprosessit ja niiden simulointi	5	x								x						x	x
7030281	Energiantuotanto ja ympäristö	5	x	x													x	x
LAIVA- JA VENETEKNIikka (170)																		
7030342	Laivan teorian perusteet	5	x								x						x	
7030343	Laivan kelluvuus ja vakavuus	6	x								x						x	
7030344	Laivan yleissuunnittelu	6	x								x						x	x
7030345	Laivan suunnitteluohjelmistot	5	x								x						x	x
7030346	Laivan suunnitteluprojekti	5	x								x						x	x
7030347	Meriliikenne ja laivatyytit	5	x								x						x	x
7030348	Laivan koneistot ja putkistot	5	x								x						x	x
7030349	Laivan rakenteet	6	x								x						x	
7030350	Laivan vastus ja tehontarve	5	x								x						x	

7030351	Laivan sähköjärjestelmät ja automaatio	5	x			x			x					x					x			
7030352	Laivan sisustus ja varustelu	6	x			x			x	x				x	x				x	x		
7030353	Laivatuantanto	5	x			x			x	x				x	x				x	x		
KONEAUTOMAATIOTEKNIikka (190)																						
7030329	Prosessiohjaus	5	x						x	x	x			x					x			
7030330	Robotiikan perusteet	5	x											x					x			
7030331	Ohjausjärjestelmät	5	x						x		x			x					x			
7030332	Tuotantoautomaation tuotantojärjestelmät	5	x			x			x	x	x			x	x				x	x		
7030333	Ohjelmointiteknikka ja tietoverkot	5	x			x			x													
7030294	Mekatronisen järjestelmän tuotekehitys	5	x						x					x					x			
7030295	Robotiikan jatkokurssi	5	x			x			x	x	x			x					x			
7030296	Mekaniikkasuunnittelu	5	x			x			x													
7030297	Konenäköteknologia ja kenttäväylät	5	x			x			x		x			x					x			
7030298	Hydrauliikan jatkokurssi	5	x			x			x		x			x					x			
7030299	Ohjausjärjestelmien jatkokurssi	7	x			x			x		x			x					x			
Oppinäytetyö		18	x			x			x	x	x	x		x	x				x	x		
HARJOITTELU																						
7030335	Perusharjoittelu	15	x			x			x					x					x			
7030336	Ammattiharjoittelu	15	x			x	x	x	x					x	x	x			x	x		

Kuvio 21. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman kompetenssimatriisi 2009

7.4 Kone - ja tuotantotekniikan lukusuunnitelma

Voimassa oleva opetussuunnitelma on jaettu kolmeen osioon eli AMK:n yhteisiin opintoihin, kone- ja tuotantotekniikan yhteisiin opintoihin sekä suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suuntaaviin opintoihin. Lukusuunnitelmasta (kuvio 22) voidaan tarkastella koulutuksen rakennetta ja kurssien sijoittumisesta koulutuksen ajalle.

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA (TURKU); Syksyllä alkavat opinnot

AMK:N YHTEISET OPINNOT

Opintojakson nimi	Op	S08	K09	S09	K10	S10	K11	S11	K12
Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Suomen kieli ja viestintä	3	3							
Ruotsin kieli	3		3						
Englannin kieli TAI	3			3					
Saksan kieli	3			3					

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN YHTEISET OPINNOT

Opintojakson nimi	Op	S08	K09	S09	K10	S10	K11	S11	K12
Tietotekniikka	5								
Tietotekniikan ja -koneen käytön perusteet		4,5							
Kirjasto- ja tietopalvelu		0,5							
Konetekniikan matematiikka 1	7	7							
Konetekniikan matematiikka 2	7		7						
Statiikka	5								
fysiikan perusteet			1,5						
statiikka			3,5						
Dynamics	5								
Kinematics				2					

ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka (160)

Opintojakson nimi	Op	S08	K09	S09	K10	S10	K11	S11	K12
Energian siirto- ja käyttötekniikat	5							5	
Diesel- ja kaasumoottorit	6							6	
Energialous ja voimalaitostekniikka	6							6	
Kattilat ja turbiinit	5							5	
Voimalaprosessit ja niiden simulointi	5								5
Energiantuotanto ja ympäristö	5								5
Opinnäytetyö	18								18

LAIVA- JA VENETEKNIikka (170)

Opintojakson nimi	Op	S08	K09	S09	K10	S10	K11	S11	K12
Laivateorian perusteet	5					5			
Laivan kelluvuus ja vakavuus	6								6
Laivan yleissuunnittelu	6					6			
Laivan suunnitteluohjelmistot	5						5		
Laivan suunnitteluprojekti	5						5		
Meriliikenne	5							5	
Laivan koneistot ja putkistot	5							5	
Laivan rakenteet	6					6			
Laivan vastus ja tehontarve	5					5			
Laivan sähköjärjestelmät ja automaatio	5					5			
Laivan sisustus ja varustelu	6								6
Laivatuotanto	5							5	
Opinnäytetyö	18							4	14

HARJOITTELU

Opintojakson nimi	Op	S08	K09	S09	K10	S10	K11	S11	K12
Perusharjoittelu	8		8						
Ammattiharjoittelu	22								
Ammattiharjoittelu 1					11				
Ammattiharjoittelu 2							11		

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	15								
------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

Kuvio 22. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman lukusuunnitelma 2009

Lukusuunnitelmassa opinnot on jaettu kahdeksaan periodiin, joista kuhunkin on sijoitettu tietyt opintojaksot. Lukusuunnitelman rakenteesta voidaan havaita sen perustuvan pitkälti behavioristiseen ja konstruktiviseen oppimiskäsitykseen, jossa opettaja siirtää tietoa oppilaille. Näin opiskelijoille syntyy varasto irrallisista alaan liittyvistä tiedoista. Yhteiset opinnot ja ns. yleisaineet, kuten kielet, matematiikka, fysiikka, kemia ja tietotekniikka sijoittuvat lähes kokonaan ensimmäiseen opiskeluvuoteen. Ammatilliset konetekniset aineet sijoittuvat toiseen ja kolmanteen opiskeluvuoteen ja suuntautumisen mukaiset opintojaksot viimeiseen, neljänteen, opiskeluvuoteen. Lukusuunnitelman rakenteesta voidaan havaita oppimiskäsitys, jossa opintojen alussa opiskelijoille opetetaan matemaattiset taidot, annetaan kielelliset valmiudet ja lisäksi saatetaan tietotekniikan osaa-

minen sille tasolle, että tulevien vuosien opinnoissa vaadittavista soveltavista haasteista selvittää. Esimerkiksi varsinainen tietotekniikan opetus annetaan kokonaisuudessaan ensimmäisen periodin aikana. Opintojakso käsittää kaksi opintojaksoa, tietotekniikan ja -koneen käytön perusteet sekä kirjasto- ja tietopalvelut. Toinen ensimmäiseen periodiin sijoitettu opintokokonaisuus on Suomen kieli ja viestintä. Myös matematiikan opinnot on opetussuunnitelmassa suunniteltu suoritettavaksi ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että opiskelijan tulee kyetä saavuttamaan opintojen alussa ko. aineiden osalta sellaiset tiedot ja taidot, joita he tulevat myöhemmissä opinnoissaan tarvitsemaan. Toki tiedot ja taidot kehittyvät niitä harjoitettaessa ja käytettäessä. On kuitenkin hyvä huomioida, että varsinaisesti näistä aihealueista ei enää myöhemmin ole opetussuunnitelman mukaan tarkoitus opetusta antaa luentojen tai ”tietoiskujen” muodossa.

7.5 Opetustilat

Kone- ja tuotantotekniikan opetuksen kontaktiopetus tapahtuu suurimmaksi osaksi luentoluokissa. Luentoluokat on varustettu liitutaululla, tietokoneella ja projektorilla. Luokkien koot vaihtelevat 20 hengen luokista 60 hengen luokkiin. Luentotiloina on lisäksi käytössä kolme noin 120 hengen auditoriota. Opetusryhmäkoot ovat suuria varsinkin yhteisissä opintojaksoissa, kuten matematiikassa, lujuusopissa, mekaniikassa ja työturvallisuuskurssilla. Lisäksi käytössä on atk-luokkia, kielistudioita, videoluokka ja laboratorioita. Laboratoriotiloja ovat mm. fysiikan, konepajatekniikan, laivatekniikan, materiaaliopin, sähkö- ja säätötekniikan, koneautomaatiotekniikan, kylmätekniikan, energiatekniikan ja virtaustekniikan laboratoriot. Lisäksi käytössä on laboratoriovene ja moottoritutkimuslaboratorio. Ryhmätyöskentelytiloja on jonkin verran, mutta varsinaisesti kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmalle ei ole varattu nimettyjä ryhmätyötiloja. Opiskelijoilla tai opettajilla ei ole nimettyjä ns. omia luokkatiloja, vaan opetus tapahtuu lukujärjestyksen mukaisesti osoitetuissa luokissa. Kone- ja tuotantotekniikan opetustiloja ei ole keskitetty tietylle alueelle, vaan ne sijaitsevat eripuolilla Turun ammattikorkeakoulun Sepänkadun toimipistettä. Samankaltainen tilanne on myös kone- ja tuotantotekniikan opettajien työhuoneiden sijoittumisessa. Tämä

järjestely aiheuttaa välitunneilla ruuhkaa, kun suuri osa opiskelijoista ja opettajista vaihtavat luokkaa seuraavaa tuntia varten. Joillekin koulutusohjelmille on pystytty osoittamaan työskentelytilat siten, että opetustilat ja opettajien työhuoneet ovat samassa siivessä ja kerroksessa. Tämä järjestely helpottaa toimintaa ja luontaista kanssakäymistä kaikkien sidosryhmien kesken.

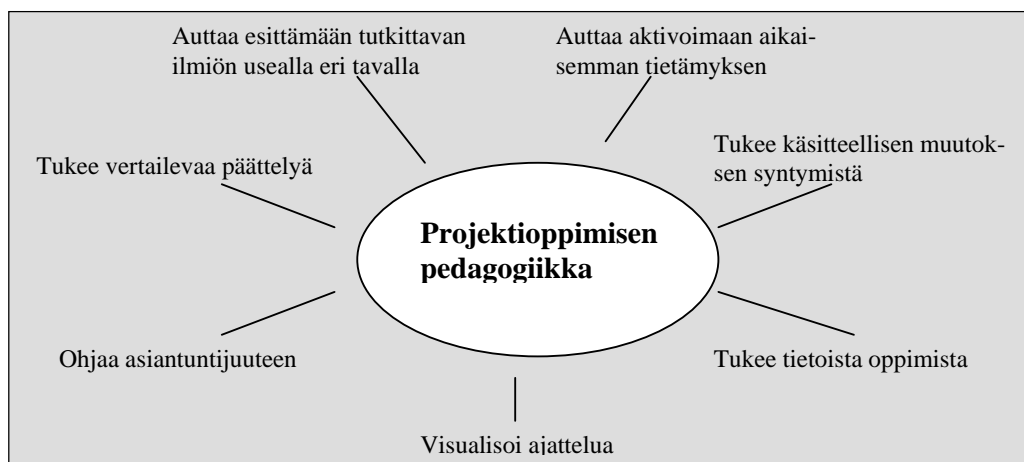
Opettajien työhuoneiden hajasijoittelu ei mahdollista saman osaston opettajien luontaisen kanssakäymisen syntymistä. Välitunneilla ei pystytä helposti vaihtamaan mielipiteitä kollegan kanssa ja keskinäinen kanssakäyminen jää vähäiseksi. Kynnys lähteä kiireessä tavoittamaan kollegaa hänen työhuoneestaan tai opettajain huoneesta on korkeampi kuin spontaanit "käytäväkeskustelut" oman työpisteen lähellä. Havaintoni mukaan tilanne on johtanut myös siihen, että ruokatunnilla ruokailtaessa keskustelu kääntyy yhä useammin työasioihin. Tämä ei ole välttämättä hyvä asia, koska ruokailuhetken tulisi olla myös henkisesti virkistävä tapahtuma, jossa voi irrottautua hetkeksi työasioista ja hakea jaksamista seuraaviin työtehtäviin. Opettajanhuoneita on kaksi, joista suurempi sijaitsee ns. uudella puolella. Osa opettajista viettää välitunteja, hyppytunteja ja kahvitaukoja opettajanhuoneessa. Toisaalta olen havainnut, että opettajainhuoneessa on yhä vähemmän opettajia. Opettajat käyttävät tauot työtehtävien hoitamiseen omista työpisteissään. Suuri osa opettajista viettää kahvitauot perustamissaan kahvipörukoissa. Esimerkkinä voidaan mainita laboratoriohenkilöstön oma kahvitila. Kokemukseni mukaan nämä tilaisuudet ovat tärkeitä henkilöstön yhteistoiminnan ja jaksamisen kannalta.

Lisääntynyt tutkimus- ja kehitystoiminta (T&K) sekä palvelutoiminta asettaa uusia vaatimuksia tilojen suhteen. Olemassa olevien tilojen varustaminen vaatimusten mukaiseksi on haastavaa ja kallista. Tilojen puutteellisuus asettaa jopa rajoituksia esimerkiksi kone- ja tuotantotekniikan T&K- toiminnan laajenemiselle.

Voidaan todeta, että kone- ja tuotantotekniikan osalta tilat ovat perinteiset teknillisen oppilaitoksen tarpeisiin suunniteltuja ja rakennettuja. Vanhemman oppimiskäsityksen mukaiseen perinteiseen tekniikan opetukseen tilat ovat soveltuneet kohtalaisen hyvin. Jonkin verran tiloja on uudistettu ja nykyaikaistettu, mutta mitään radikaaleja muutoksia ei ole tehty.

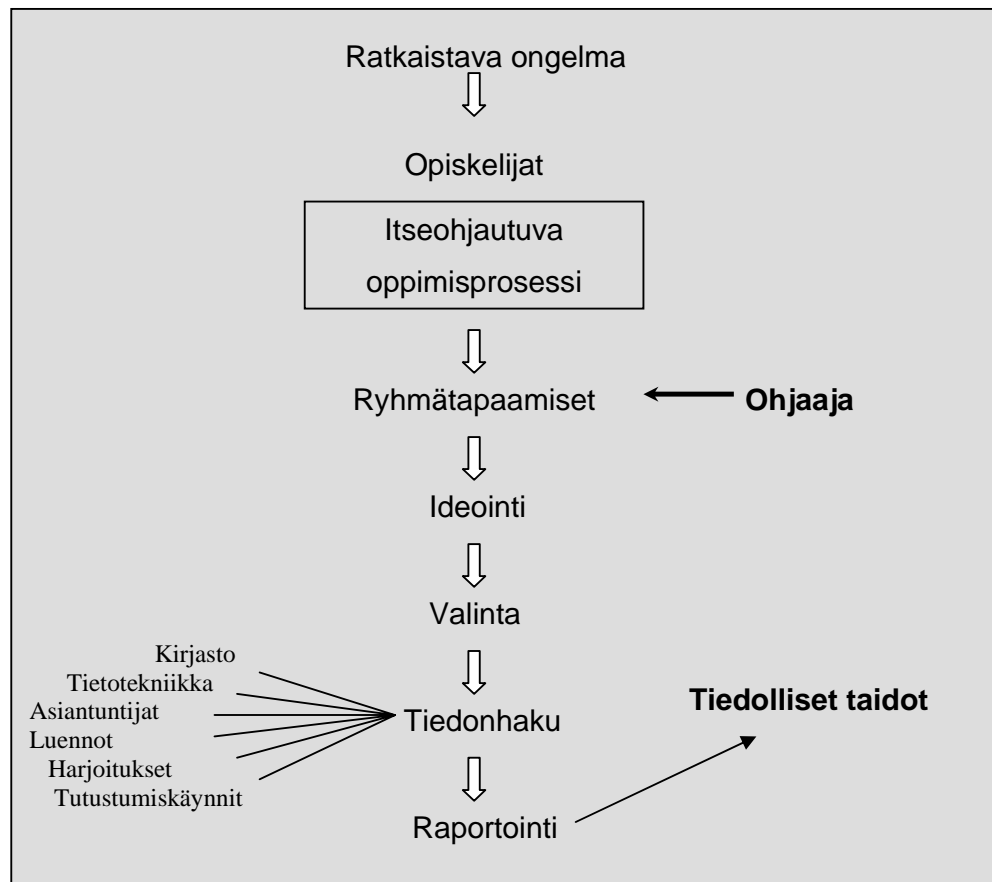
8 EDELLYTYKSET PBL:N KOKEILUN ALOITTAMISEKSI ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN SUUNTAUTUMIS- VAIHTOEHDOS

Energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdossa on viimevuosina pyritty kehittämään opetusta muuttuvan yhteiskunnan tarpeita huomioiden. Monimuotoisten opetusmuotojen kehittämistä ja integrointia opetukseen tieto- ja viestintätekniikan avulla kutsutaan sulautuvaksi opetuksi (blenden learning). Käsitteen taustalla on kokemus e-oppimisen (e-learning), kuten verkko-opetuksen ja verkkopohjaisen etäopetusmuotojen, sovelluksista ja etäopetusmuodoista. Käsite on kuitenkin vielä osittain epämääräinen (Levonen ym. 2009). Energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdossa sulautuvalla opetuksella on pyrkimys rakentaa moninaisista elementeistä koostuva oppimisympäristö, jonka tavoitteena on tarkoituksenmukaisesti integroida opetuksen elementtejä ja prosesseja sekä tieto- ja viestintätekniikkaa. Sulautuvan opetuksen tavoitteena on opetuksen uudistaminen integroimalla tietoverkot osaksi opetusta ja näin kehitetään mm. vertaisvuorovaikutusta. Lisäksi pyrkimyksenä on opetuskäytäntöjen muuttaminen työelämän oppimistarpeita tukeviksi ja uusien opiskelijoiden saavuttaminen. Projektioppimisessa käytäntölähtöisten projektien tavoitteena on yhdistää teorian tieto käytännön toteutustaitoon. Projektioppiminen on hyvin lähellä tutkivaa oppimista ja se tukeutuu samoihin pedagogisiin periaatteisiin (kuvio 23) (Edu 2009).



Kuvio 23. Projektioppimisen pedagoginen malli (Mukaiillen Edu, 2009)

Ongelmalähtöisessä oppimisessa (PBL) oppiminen perustuu käytännönläheisiin oppimistehtävien työstämiseen. Projektien työstämistä tuetaan tarvittavin tietois- kuin ja luennoin. Humaanisen oppimiskäsityksen mukaan opiskelija oletetaan itseohjautuvaksi eli suurin osa oppimisesta muodostuu opiskelijan itsenäisestä työskentelystä. Humaaninen oppimiskäsitys voi olla opiskelijoille vieras, joten heitä tulee tukea menetelmän sisäistämiseen. PBL on opetus ja oppimismene- telmä, jossa opiskelijat oppivat ammatillisesta käytännöstä nousevien ongelmien kautta integroiden käytännölliset ja teoreettiset ainekset oppimisesta. Opiskelija toimii aktiivisena tiedon hankkijana ja prosessoijana. Pyrkimyksenä on tuoda koulutus ja työelämä lähemmäs toisiaan ja säästää opiskelijoita irrallisten teoria- ja taitovarastojen keräämisestä aiheuttamalta paineelta. Kuviossa 24 on kuvattu eräs tapa esittää PBL- prosessi. (Paanu 2005, 3-5; Poikela & Poikela 2005; Poi- kela, S 2003)



Kuvio 24. PBL- prosessi (Malmfors 2009)

8.1 Nykyiset PBL tyypiset sovellukset energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdossa

Koneopin laboratoriotöissä on sovellettu projektioppimisen ja PBL: n periaatteita. Laboratoriotyöt ovat suunniteltu siten, että opiskelijoille ei anneta yksityiskohtaisia ohjeita työn suorittamiseksi vaan työtehtävät esitetään projekteina. Tehtävän jäsentämiseksi opiskelijat hankkivat lisätietoa osallistumalla tietoiskumaisiin teoriatunteihin ja harjoituksiin. Lisäksi he hakevat itsenäisesti tietoa, jota käsittelevät omassa työryhmässään. Esimerkkinä voidaan mainita projekti, jossa tehtävänä on suorittaa asiakkaalle luovutettavan dieselmoottorin koeajo sekä luovuttaa asiakkaalle luovutuskoeajon aineisto ja raportti. Tehtävänannossa ilmoitetaan mitä tietoja ja miten esitettynä (taulukot, kuvaajat, ...) asiakas ne vaatii toimitetun moottorin koeajon perusteella. Koeajon suorittamiseksi ja tulosten laskemiseksi ei anneta valmiita ohjeita tai laskentaesimerkkejä. Opiskelijoiden tulee itse selvittää mitä tietoja ja mittauksia tarvitaan ja mitkä ovat mittausmahdollisuudet. He myös suunnittelevat ja laativat kirjallisen havaintopöytäkirjan ja mittaus suunnitelman koeajon suorittamisesta. Lisäksi ryhmä tuottaa lopullisen asiakasraportin.

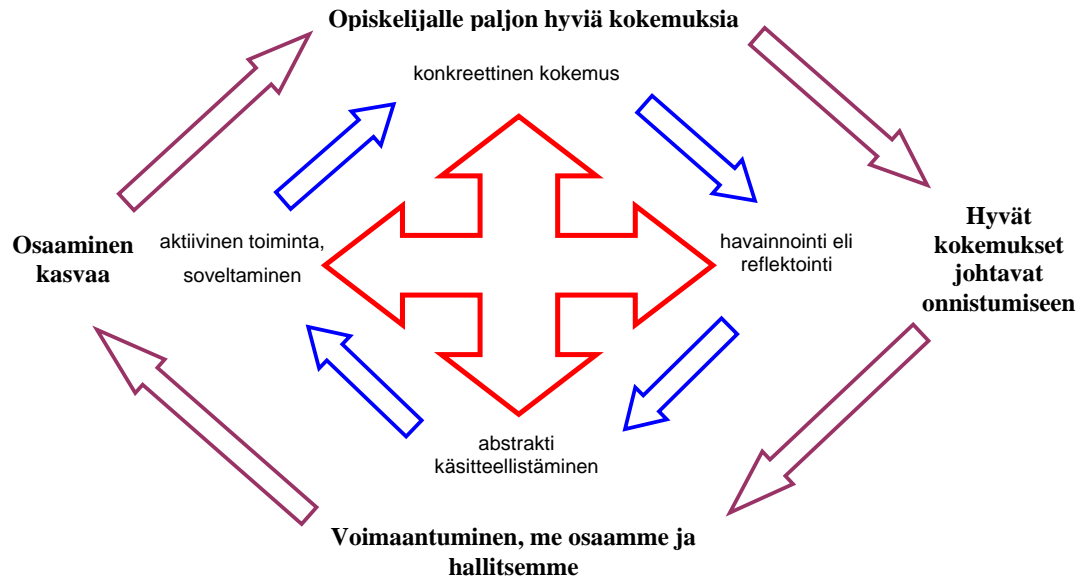
Kaukolämpötekniikan opintojakso toteutetaan pääsääntöisesti verkkokurssina. Opintojakso koostuu kolmesta oppimisosiosta, joista kukin sisältää yhden harjoitustyön. Opiskelijat tekevät jokaisesta harjoitustyöstä henkilökohtaisen raportin ja palauttavat sen oppimisalustan (Optima) palautuskansioon määräaikaan mennessä. Opetuksen aikana toteutetaan neljä lähiopetusjaksoa, joissa käsitellään kunkin oppimisosion sisältöä ja raportointia. Lähijaksojen välillä harjoitustöiden ohjaus ja siihen liittyvä keskustelu käydään yksinomaan Optiman keskustelualueella. Opintojaksolla toteutetaan myös vertaisarviointia Optiman antamin mahdollisuuksin. Kukin opiskelija antaa arvioinnin kahden määrätyn opiskelijan harjoitustöistä. Opettaja määrää kuka arvioi kenenkin työn siten, että arvioitsija ja arvioinnin kohde ovat erit joka harjoitustyössä. Arviointi toteutetaan sanallisena arviointina ja työn analysointina. Numeroarviointia ei vertaisarvioinnissa käytetä. Opettaja arvioi myös opiskelijoiden arvioinnin ja tämä vaikuttaa arvioinnin suorittaneen opiskelijan kurssiarvosanaan. Kurssiarvosana annetaan numeroarviointina. Polttomoottoritekniikan opetuksessa suoritetaan koko lukuvuoden kestävä

projektityö. Projektityössä syvennyttään johonkin moottoritekniikan aihealueen todelliseen ongelmaan. Projektityö suoritetaan ryhmissä yhden opiskelijan toimissa projektipäällikkönä. Tavoitteena voi olla esimerkiksi dieselmoottorin polttoainetalouden parantaminen ja pakokaasupäästöjen vähentäminen. Mahdollisia innovaatioita testataan laboratoriossa olevalla testimoottorilla. Kurssin tarkoituksena on valmentaa opiskelijoita tiedonhankintaan, ongelmanratkaisuun ja käytännön toteutusten organisointiin. Lisäksi opiskelijat saavat käsityksen nykyaikaisen tuotekehitystyön dynaamisuudesta.

8.2 PBL tyypin opetussuunnitelman suunnittelun perusta energia- ja ympäristötekniikkaan suuntautumisvaihtoehdossa

Oppimisympäristön ja opetussuunnitelman suunnittelussa tulee huomioida millainen on käsityksemme tiedosta, miten opiskelijoiden tulisi oppia ja millainen on käsityksemme opiskelijoista yksilöinä. Yhtenä opetussuunnitelmatyön lähtökohdaksi voi olla kokemuksellisen oppimisen sykli. David Kolbin kokemuksellisen oppimisen malli on yksi systemaattinen tiedon rakentamisen malli (kuvio 25). Malli käsittää neljä vaihetta: 1) konkreettinen kokemus, 2) havainnointi eli reflektointi, 3) abstrakti käsitteellistäminen ja 4) aktiivinen toiminta eli soveltaminen (Kolb, 1984).

Mallissa havainnoinnin ja aktiivisen toiminnan muodostama akseli liittyy kiinteästi käytännön taitojen oppimiseen. Konkreettisen kokemuksen ja abstraktin käsitteellistämisen muodostama tiedostamisen akseli hahmottaa teorian muodostamista.



Kuvio 25. Kokemuksellinen oppiminen (Kolb 1984) ja energiatekniikka (Poikela & Poikela 2005, 125 muokattu)

Mallin ulompi kehä esittää sen, miten mallia on suunniteltu sovellettavaksi energiatekniikan opinnoissa. Tavoitteena on yhdistää teoria ja käytäntö mahdollisimman monessa oppimistehtävässä. Näin opiskelijat voivat soveltaa oppimaansa teorian tietoa mahdollisimman nopeasti käytäntöön. Opetussuunnitelman keskeisinä ominaisuuksina ja lähtökohtina voidaan pitää seuraavia periaatteita:

- ammatilliset opinnot tulisi integroida muutamiin blokeihin
- samankaltainen sykli toistuu jokaisena opintovuotena
- tehtävien vaativuus ja monipuolisuus kasvavat opintojen edetessä
- suunnitelman sisällön päivittäminen tulee olla joustavaa ja helppoa. Tämä asettaa vaatimuksia hallinnointiin ja suunnitelman rakenteeseen, sekä esitystapaan
- suunnitelman tulee olla selkeä ja ymmärrettävä myös opiskelijoille
- suunnitelma kattaa myös arviointijärjestelmän kuvauksen.

Kuviossa 26 on kuvattu vertailun vuoksi Lahden ammattikorkeakoulun tekniikan laitoksen mekatroniikkainsinöörinkoulutuksen opetussuunnitelman rakenne.

1	2	Vuosi	3	4
Projekti 1 (6op)	Projekti 2 (6op)	K e v ä t S y k s y	Projekti 3 (8 op)	Projekti 4 (8 op)
Automaatio- järjestelmät 2 (7 op)	Automaatio- järjestelmät 4 (7 op)		Vapaasti valitta- vat opinnot (6 op)	Erikoistumis- opinnot (10op)
Mekaaniset järjestelmät 2 (7op)	Mekaaniset järjestelmät 4 (7op)		Mekaaniset järjestelmät 5 (7op)	Vapaasti valit- tavat opinnot (6 op)
Ammatilliset perusopinnot (8op)	Ammatilliset perusopinnot (9op)		Ammatilliset perusopinnot (5op)	Opinnäytetyö (8op)
Automaatio järjestelmät 1 (6op)	Vapaasti valit- tavat opinnot (3op)		Tuotanto- tekniikka 1 ((6op)	Automaatio järjestelmät 6 (8op)
Mekaaniset järjestelmät 1 (6op)	Automaatio järjestelmät 3 (6op)		Ammatilliset perusopinnot 5 (5op)	Ammatilliset perusopinnot (6op)
Täydentävät opinnot (7op)	Mekaaniset järjestelmät 3 (8op)		Automaatio- järjestelmät 5 (7op)	Opinnäytetyö (7op)
Orientoivat opinnot (7op)	Ammatilliset perusopinnot (7op)		Harjoittelu (6op)	Harjoittelu (6op)
Harjoittelu (6 op)			Harjoit- telu (6op)	Harjoittelu (6op)

Kuvio 26. Opetussuunnitelman rakenne (Poikela & Poikela 2005, 126)

PBL- opetussuunnitelmaa kehitettäessä tulee selvittää ensimmäiseksi se, mitä vastavalmistuneen opiskelijan tulee osata. Tämä ns. noviisiosaamisen määrittely

tulee tapahtua yhteistyössä työelämän edustajien kanssa. Tässä yhteydessä tutustutaan myös tulevan insinöörin työympäristöön. Kun havainnointi osaamistarpeista ja työympäristöstä on suoritettu, saatu tieto pilkotaan riittävän yksityiskohtaisiksi tehtäviksi. Tämän jälkeen analysoidaan millaista asennetta ja millaisia tietoja ja taitoja kustakin tehtävästä suoriutuminen edellyttää. Analysoinnin jälkeen sisältö luokitellaan, vaiheistetaan ja aikataulutetaan. Kuhunkin osioon liittyvien sisältöjen käsittelemiseen ja opettamiseen valitaan sopivat menetelmät, sekä suunnitellaan arviointijärjestelmä. (Lahtinen 2009).

Oppimisen lähtökohtana olevien oppimista motivoivien ongelmien / skenaarioiden laatiminen on ongelmaperustaisen oppimisen tärkeimpiä osioita. Hyvä ongelma yhdistää opiskelijoiden kokemuksia ja tietoa. Ongelman tulee olla sopivan haasteellinen ja moninainen työelämään liittyvä tehtävä. Luonteeltaan tehtävän tulisi rohkaista itseohjautuvaan oppimiseen sekä liittyä kiinteästi ja yksiselitteisesti yleisiin oppimistavoitteisiin. Oppimistehtäviä määritettäessä selvitetään missä ympäristössä oppiminen tapahtuu, mikä on oppimisen kohde ja tiedonhankintatapa ja kuka on oppimisen ohjaaja (Nummenmaa & Virtanen 2003, 154-156). Opetussuunnittelussa on otettava huomioon, että varsinaisesti uuteen PBL opetussuunnitelmaan siirtyminen ei tuo automaattisesti mukanaan muutosta oppimiskulttuuriin ja ympäristöön. Tutor -istuntojen lisäksi tulee kiinnittää huomiota opetussuunnitelman jatkokehittelyyn ja arviointiin. PBL perusteinen oppiminen tai opetussuunnitelma ei itsessään takaa menestyksellistä oppimiskulttuurin muutosta, se antaa ainoastaan siihen työkalun.

Käytännön tasolle vietynä PBL: n käyttöönotto vaatii poikkeuksellisen paljon opiskelijoilta ja koko henkilökunnalta. Ongelmaperusteinen oppiminen tulee ajatella koko opetussuunnitelman ja koulutusyksikön muutoksen strategiaksi. Onnistuneen muutoksen mahdollistavia seikkoja ovat mm (Nummenmaa & Virtanen 2003, 163-168).

- Henkilöstöllä on halu kokeilla uutta avoimin mielin.
- Opetussuunnitelmatyö on tehty huolella ja sen laatimiseen ovat osallistuneet koko opettajakunta ja opiskelijoita.

- Tulos on kompromissi, jossa on otettu huomioon kaikkien osapuolten näkökannat mahdollisimman kattavasti.
- On tehty yhteinen päätös siitä, että uusi opetussuunnitelma korvaa kokonaisuudessaan vanhan opetussuunnitelman, eikä toimi ainoastaan sen lisänä.

8.3 Arvioinnin suunnittelu

Arviointi ohjaa merkittävästi opiskelijoiden toimintaa ja se on keskeinen osa oppimisprosessia. Oppimisen arviointi on kiinteässä suhteessa opetussuunnitelman taustalla olevaan tieto- ja taitokäsitykseen. Ongelmaperusteinen opetussuunnitelma ja oppimisympäristö on organisoitu opiskelijakeskeisesti ja ongelmaperusteisesti. Oppiminen on prosessi, jossa opiskelija on sitoutunut tavoitteelliseen oppimiseen. Prosessin arviointiin osallistuu opiskelijan lisäksi vertaisarvioinnin muodossa kanssaopiskelijat sekä opettaja (Poikela & Poikela 1999). Oppimisen arviointia suunniteltaessa voidaan pohtia, mikä on opiskelijan asema arviointiprosessissa, millaiset roolit eri sidosryhmillä on arviointiprosessissa ja kenellä on valta. Arvioinnin toisessa ääripäässä on riippumaton/objektiivinen arvioija, joka suorittaa arvioinnin tiettyjen standardien ja kriteerien perusteella. Objektiivinen arviointi perustuu oppimiskäsitykseen, jonka mukaan oppiminen nähdään tiedon kasvuna ja muistamisena. Arvioinnin painopiste tulisi kohdistaa enemmän ymmärtämiseen ja tiedon käyttöön kuin erillisten tietojen muistamiseen. Opiskelijan itsearvioinnissa opiskelijan katsotaan olevan oman oppimisensa asiantuntija, jolle on annettu vastuu oppimisestaan. Tällöin uskotaan, että opiskelija kykenee asettamaan omat oppimistavoitteensa ja arvioi näiden saavuttamista. Ongelmaperustaisessa oppimisympäristössä arviointi koostuu objektiivisen arvioinnin ja itsearvioinnin yhdistelmästä, kollaboratiivisesta arvioinnista. Kollaboratiivinen arviointi perustuu konstruktiiiviseen ja reflektiiviseen palautteeseen, joihin käytetään opettajien ja opiskelijoiden asiantuntijuutta (Poikela & Poikela 1999).

Turun ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa PBL perusteisen opetuksen arviointimenetelmiä on useita. Opiskelija saavat tiedot arviointikriteereistä ja menetelmistä etukäteen. Käytössä olevia menetelmiä ovat itsearviointi-

menetelmät, vertaisarviointi, suulliset ja kirjalliset tentit sekä ryhmä- että yksilösuoritukset. Oppimisen arviointiin käytetään kotitehtävien ja harjoitusten arviointia. Lisäksi käytössä on oppimispäiväkirjat, raportit ja suulliset esitykset. Harjoittelun, projektien ja opinnäytetyön osalta arviointiin osallistuvat myös yritysmaailman sidosryhmät. Kuviossa 27 on esitetty PBL- työskentelyn arviointikriteerit. Kaikki arviointi ei vaikuta opintojaksosta annettavaan arvosanaan, vaan toimii palautteena opiskelijalle hänen oppimisestaan.

Arvioinnin kohde	0 (Hylätty)	1-2 (Hyväksytty)	3-4 (Hyvä)	5 (Kiitettävä)
1. Ryhmätö				
Puheenjohtajana	ei ole valmistautunut tehtävään eikä pysty pitämään työjärjestyksestä kiinni	On valmistautunut toimimaan puheenjohtajana ja pitää huolta työjärjestyksen ja aikataulun pitamisestä	Hyväksytys suorituksen lisäksi jakaa puheenvuoroja tasapuolisesti ryhmän jäsenille ja rohkaisee heitä osallistumaan keskusteluun	Hyvän suorituksen lisäksi laatii yhteenvedoja keskustelusta ja pyrkii edistämään keskustelua tavoitehakuisesti oppimistehtävän ratkaisun löytämiseksi
Sihteerinä	sihteerinä ei ole viivästelyllään aiheuttanut raportin myöhästymisen	Raportti on luovutettu tarkistukseen ajoissa, mutta sihteerinä on tehnyt sen työstämisen huolimattomasti	Raportti on asiallinen, laadittu ryhmän toiveiden mukaisesti ja jätetty tarkistettavaksi ajoissa	Hyvän suorituksen lisäksi Sihteerinä on ehdottanut korjauksia ja parannuksia raporttiin
Tarkkailijana	Havainnoinnin sekä palautteen laatu ja määrä ovat aliarvoisia	Palautteita jää yleiselle tasolle eikä tuota mitään uutta esille	Antaa rakentavaa palautetta koko ryhmän toiminnasta sekä jokaisen ryhmän jäsenen toiminnasta erikseen	Hyvän suorituksen lisäksi palautteita on hienotunteista ja auttaa ryhmän jäseniä parantamaan toimintaansa
Rivijäsen	Ei osallistu fyysisesti tai henkisesti ryhmän toimintaan tai häiritsee toisia	Osallistuu työskentelyyn, mutta auttaa ratkaisemaan oppimistehtävää vain vähäisessä määrässä	osallistuu työskentelyyn, auttaa löytämään ratkaisua oppimistehtävään ja kunnioittaa muita	Hyvän suorituksen lisäksi on aloitteellinen tehtävän suorituksen suhteen sekä rohkaisee ja kannustaa

2. aiheen opiskelu ja tiedon jakaminen muille	Ei ole hakenut tietoa asiallisista lähteistä	On tutkinut asiallisia lähteitä, mutta vain pintapuolisesti, ja osaa esittää vain hataria muistikuvia muille	On tutkinut asiallisia lähteitä ja opiskellut aiheen niin syvällisesti, että pystyy selittämään sen tarkoin muille	Hyvän suorituksen lisäksi pystyy arvioimaan tiedon käyttökelpoisuutta, tekemään johtopäätöksiä ja vertailemaan eri lähteiden tietoa
3. Oppimiskeskustelu	Ei osallistu keskusteluun	Osallistuu keskusteluun, mutta ei tuo siihen mitään uusia näkökulmia	osallistuu keskusteluun auttaen ryhmää työskentelemään systemaattisesti, yrittää löytää uusia näkökulmia, tekee kysymyksiä	Hyvän suorituksen lisäksi tekee yhteenvetoja ja ottaa vastuuta siitä, että keskustelu etenee systemaattisesti pyrkien oppimistehokkaan ratkaisuun.
4. Ammatillinen käyttäytyminen	Antaa henkilökohtaisten tarpeiden ja tunteiden ohjata käyttäytymistään, eikä kunnioita muita työtovereita	Noudattaa sääntöjä ja pitää kiinni suunnitelmista, valmistautuu tutoriaaleihin sekä muihin kokouksiin, suorittaa sovitut tehtävät ja käyttäytyy kohteliaasti	Hyväksytyn suorituksen lisäksi kuuntelee ja vastaa empaattisesti, tekee yhteistyötä ryhmän kaikkien jäsenten kanssa ja kunnioittaa muita	Hyvän suorituksen lisäksi edistää hyvän ilmapiirin syntymistä ja säilymistä, rohkaisee ja tukee muita jäseniä.

Kuvio 27. PBL- tutoriaalityöskentelyn arviointikriteerit (Turun AMK / Tietotekniikan koulutuksen laatuysikköhakemus 2009).

9 KEHITTÄMISSUUNNITELMA

Kehittämistarpeena energiatekniikan opetuksessa nähdään sulautuvan opetuksen, projektiopetuksen ja PBL opetuksen integraation rakentaminen suuntautumisvaihtoehdolle sopivaan muotoon. Nykyisiä opetuskokeiluja kehitetään ja laajennetaan suurempiin kokonaisuuksiin. Onnistuessaan muutos voidaan ottaa käyttöön koko kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa energiatekniikan suuntautumisvaihtoehdossa hankittujen kokemusten perusteella. Monimenetelmällisyys otetaan huomioon lukusuunnitelmakehitystyössä. Opintojaksolähtöisistä lukusuunnitelmista luovutaan ja ne laaditaan kokonaan uudella ajattelutavalla.

Oppiaineet, projektit ja harjoittelu suunnitellaan osaksi ongelmaperustaista toimintakokonaisuutta. Tavoitteena on näin antaa opiskelijoille ne noviisiosaamisen tiedot ja taidot joita työelämä heiltä odottaa. He osaavat soveltaa tietotaitoaan ja ratkaista käytännön työtehtävissä esiintyviä haasteita ongelmanratkaisun menetelmin. Opetussuunnitelmassa tulee lisäksi huomioida opiskelijan tarve rakentaa ammatillista ja tieteellistä identiteettiään.

Opetussuunnitelman muutos ei tapahdu hetkessä, vaan sen toteutuminen vie vuosia. Tällä hetkellä kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa opiskelijat opiskelevat kaksi ensimmäistä vuotta yhdessä ja vasta tämän jälkeen valitsevat suuntautumisvaihtoehdonsa. Jotta PBL perusteinen opetus saataisiin toteutukseen heti ensimmäisestä opiskeluvuodesta lähtien, tulisi energiatekniikan opiskelijoilla olla mahdollisuus hakeutua kyseiselle suuntautumisvaihtoehtoon jo hakeutuessaan koulutukseen ensimmäiselle vuosikurssille. Tätä mahdollisuutta tulee selvittää periaatteellisella tasolla. Lisäksi tulee tarkastella sen kustannukset nykytilanteeseen verrattuna. Asiaa selvittämään tulee perustaa työryhmä, jossa ovat edustettuina tulosalueen johtaja, koulutuspäällikkö, suuntautumisvaihtoehdosta vastaava yliopettaja, yleisaineiden ja ammattiaineiden opettajaedustaja, opiskelijaedustaja, sekä työelämästä edustus. Mikäli todetaan, että kyseinen järjestely on mahdollinen, tulee välittömästi aloittaa koko neljän vuoden PBL perusteisen opetussuunnitelman laadinta. Realistisesti kokonaisuudessaan uusi opetussuunnitelma voisi tulla toteutukseen vuonna 2012. Lahden ammattikorkeakoulun lehtori Teijo Lahtisen (2009) kokemuksen mukaan toimintakulttuurin muutos on heillä kestänyt noin 5-6 vuotta, tähän tulee varautua myös Turussa.

Ennen kokonaisvaltaiseen PBL perusteiseen opetuskäytäntöön siirtymistä on mahdollista suunnitella uudelleen osa energiatekniikan kolmannesta opiskeluvuodesta ja neljännen vuoden opintojen toteutus kokonaisuudessaan. Varsinaisesti opetussuunnitelmaa ei ole mahdollista muuttaa, mutta suunnitelman mukaisten opintojaksojen toteutusta voidaan ohjata PBL oppimisen suuntaan. Tämä työ sisältää opetusjaksojen toteutuksen suunnittelun, kustannukset, työelämäyhteistyökumppaneiden kartoituksen projektitöihin liittyen, toiminta- ja työtapojen kehittämisen, työtilavaatimusten kartoittamisen, arviointi menetelmien ja kriteerien määrittämisen sekä opettajatiimin keskinäisten resurssien jaon. Työhön liitty-

vään projektiryhmään tulisi kuulua suuntautumisvaihtoehdon vastaava opettaja, nykyisten opintojaksojen ammattiaineiden opettajat sekä yleisaineiden opettaja. Projektiryhmän koko tulisi olla noin 5-6 henkilöä. Erityisen tärkeää on, että ryhmän jäsenet ovat kiinnostuneita ja sitoutuneita uudistuksen toteuttamiseen. Lisäksi projektiryhmälle tulee varata riittävät resurssit projektin työstämiseen ja PBL menetelmään tutustumiseen sekä kouluttautumiseen. Johdon tuki on ehdottoman tärkeää prosessin onnistumiselle.

10 SWOT- ANALYYSI

Seuraavassa on esitetty SWOT- analyysi Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman energiatekniikan suuntautumisvaihtoehdon siirtymisestä PBL perusteiseen opetukseen.

SWOT- analyysin nimi tulee seuraavien sanojen alkukirjaimista:

S sanasta strength (vahvuus)

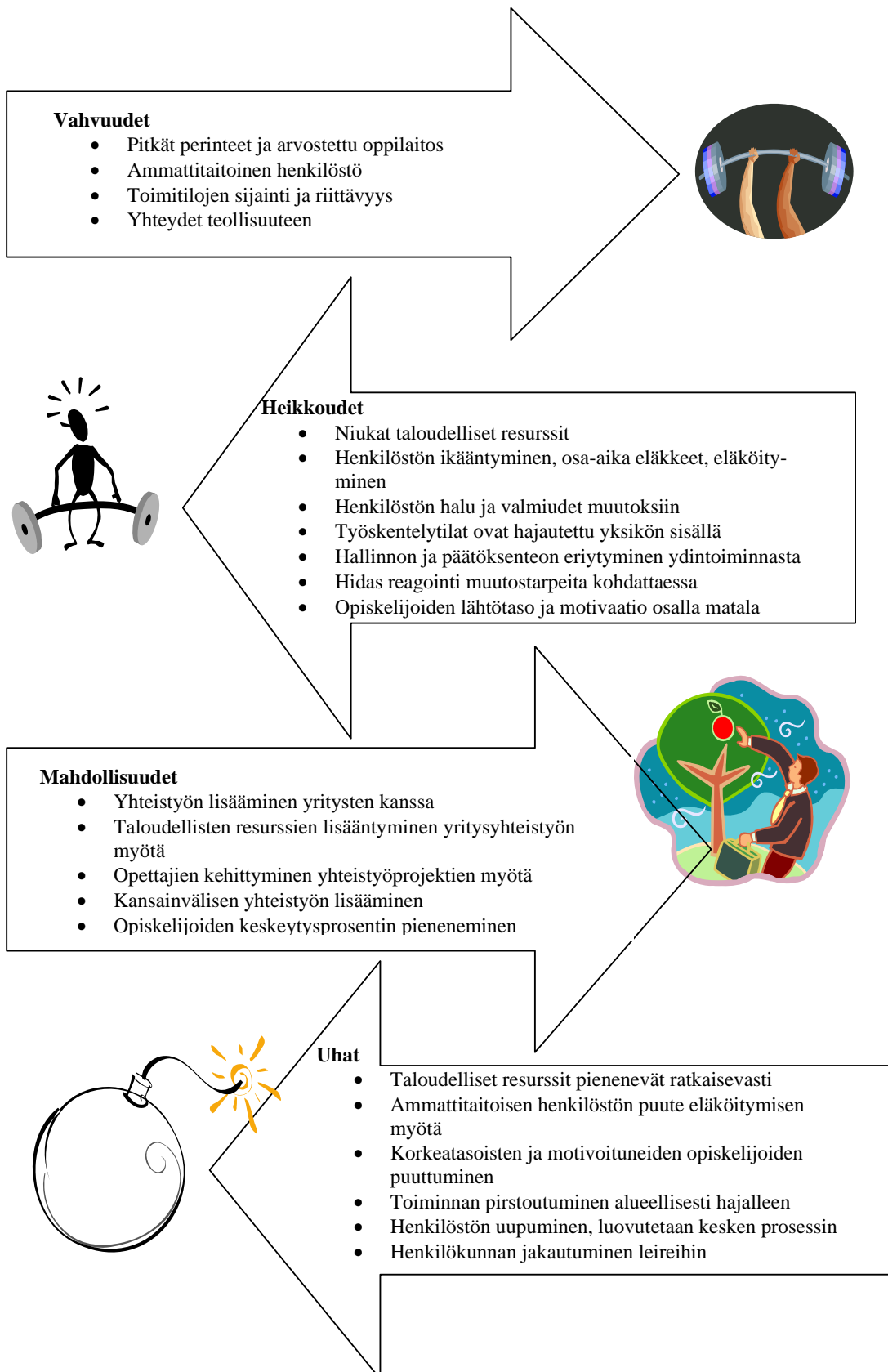
W sanasta weakness (heikkous)

O sanasta opportunity (mahdollisuus)

T sanasta threat (uhka).

SWOT- analyysi on nelikenttä. Tässä SWOT-analyysin tarkastelussa kaksi ylimmäistä nuolta kertoo koulutusohjelman nykytilasta ja sen mahdollisuuksista PBL suuntautuneeseen toimintaan. Alimpana olevat nuolet kuvaavat koulutusohjelman tulevaisuutta ja ulkoisia tekijöitä. Oikealle suuntautuvat nuolet sisältävät myönteisiä asioita. Vasemmalle suuntautuvat nuolet sisältävät kielteisiä asioita.

10.1 SWOT-analyysi Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmasta.



10.2 Analyysin pohjalta laaditut johtopäätökset:

10.2.1 Vahvuuksien kehittäminen

Analyysin mukaan koulutusohjelmassa arvostetaan perinteitä ja pidetään korkeatasoista mainetta yllä. Lisäksi nykyistä henkilöstöä arvostetaan ja se osoitetaan henkilöstölle esimerkiksi TYKY- toimintaa, koulutusmahdollisuuksia ja vaikuttamismahdollisuuksien lisäämällä. Henkilöstön kesken vallitsee avoin ja luotettava ilmapiiri, jossa henkilöstö tuntee olevansa tärkeä osa työyhteisöä, jolla pyritään kohti yhteisesti sisäistettyä päämäärää. Uusien työntekijöiden rekrytoinnissa kiinnitetään huomiota ammattitaitoon ja henkilöiden sopivuuteen, jotka vahvistavat päämäärien saavuttamista. Kiinnitetään huomiota työolosuhteisiin, työilmapiiriin, työsopimukseen ja palkkauksen pitämiseksi kilpailukykyisenä. Muuttuva yhteiskunta huomioidaan kehitettäessä yksikön toimintaa ja tavoitteita. Lisäksi kehitetään kaikkien henkilöstöryhmien yhteydenpitoa teollisuuteen perustamalla eritasoisia foorumeita yhteistyössä energiateollisuuden kanssa. Nykyiset ja entisten opiskelijat huomioidaan kaikessa toiminnassa.

10.2.2 Heikkouksien poistaminen

Analyysin mukaan koulutusohjelmassa monipuolistetaan rahoituspohjaa ja näin turvataan taloudelliset resurssit. Aktiivista yhteistyötä lisätään muiden koulutusohjelmien ja suuntautumisvaihtoehtojen kanssa. Yhteistyökumppaneiden sijoittelussa kiinnitetään huomiota yhteistyömahdollisuuksiin ja luontevaan toimintaan. Käytettävissä olevat mahdollisuudet hyödynnetään hyvin, uusia toimintoja ja innovaatioita etsitään aktiivisesti resurssit huomioiden. Resursoinnissa huomioidaan lisäksi joustavuus ja mahdolliset nopeat tehtävämuutokset. Aktiivista yhteistyötä sidosryhmien kesken lisätään. Henkilöstön kouluttautuminen mahdollistetaan nykyiset ja tulevat osaamistarpeet huomioiden. Ennakoidaan uuden henkilöstön rekrytointitarve huomioiden nykyisen henkilöstön ikärakenne. Ennakointi on tärkeää, jotta toiminta ei häiriinny eläkkeelle siirtymisestä johtuen. Hallintorakenteita kevennetään ja annetaan valtaa suuntautumisvaihtoehdolle sopia tehtä-

vät parhaaksi katsomallaan tavalla ja joustavasti tilanteen mukaan. Opiskelijavalintaa kehitetään siten, että valinta ei perustu ainoastaan nykyiseen pääsykokeeseen vaan käytetään myös haastatteluja ja soveltuvuustestejä joissa arvioidaan esimerkiksi hakijan ryhmätyötaitoja ja sosiaalisuutta. Opiskelijoiden koulutustaustaa ja psykologisen testin tulos huomioidaan myös opiskelijaryhmiä muodostettaessa. Opiskelijoille kerrotaan jo hakuvaiheessa PBL:n käytöstä opetuksessa. Opiskelijavalinnan kehittämällä pyritään saamaan koulutukseen motivoituneita opiskelijoita ja näin keskeytysmäärät minimoitua. Opiskelijoiden ryhmätyötaitoja ja sosiaalisuutta tuetaan opiskeluaikana. Opiskelijoille osoitetaan, että heistä huolehditaan ja ollaan kiinnostuneita. Tämä voidaan osoittaa esimerkiksi yhteisiä ja säännöllisiä avoimen keskustelun kahvitapaamisia järjestämällä.

10.2.3 Mahdollisuuksien hyödyntäminen

Analyysin mukaan koulutusohjelmassa tiivistetään monipuolista yhteistyötä yritysten ja yhteiskunnallisten vaikuttajien suuntaan. Yhteistyöhön osallistuvat kaikki henkilöstöryhmät. Neuvottelukunnan rinnalle perustetaan epävirallisia ryhmitymiä, joissa alan keskustelua käydään eri kehitystarpeiden ympärillä. Yhteistyön tavoitteena on opetuksen kehittäminen ja mahdollisten yhteisten projektien löytäminen. Näin toimien on mahdollisuus saavuttaa myös taloudellista hyötyä suuntautumisvaihtoehdolle. Yhteistyö ei välttämättä perustu taloudellisen voiton tavoitteluun, vaan teollisuudelta käyttöön saadut laitteet tai yrityksen tiloissa tehdyt projektit voidaan laskea tietyissä tapauksissa taloudellisesti kannattavaksi toiminnaksi, vaikka laskutusta ei tapahtuisikaan. Lisäksi yhteistyön lisääntyessä voidaan löytää uusia mahdollisuuksia hyödyntää oppilaitoksen laitteita ja osaamista, sekä löytää uusia yhteistyömuotoja. Näihin osallistuvien henkilöiden ammattitaito ja osaaminen kasvaa joka on eduksi niin oppilaitokselle kuin yksilöllekin. Yhteistyötä kehitetään erityisesti energia-alan yritysten kanssa, joita on varsinais-suomessa lukuisia.

10.2.4 Uhkien torjunta

Analyysin mukaan koulutusohjelmassa uhkia torjuttaessa henkilöstön sitoutuminen on erityisen tärkeää yhteisten päämäärien tavoittamiseksi. Johtajan roolilla ja omalla toiminnalla on suuri merkitys henkilöstön sitoutumisen onnistumiselle. Avoin ja riittävä tiedottaminen, henkilöstön todellinen osallistumismahdollisuus päätöksiä valmisteltaessa ja yksilön näkökantojen huomioiminen mahdollistaa yhteiseen tavoitteeseen sitoutumisen. Tavoitteet ja taloudelliset resurssit asetetaan pitkälti ylläpitäjä- tai viranomaistaholta ja tämä on lähtökohtana toimintaa kehitettäessä. Rakentavalla henkilöhallinnolla varmistetaan henkilöstön hyvinvointi ja jaksaminen, näin varmistetaan henkilöstön viihtyvyys ja minimoidaan vaihtuvuus. Yhteisöllisyyttä lisätään henkilökunnan keskuudessa kehittämällä yhteistä toimintaa myös varsinaisten työtehtävien ulkopuolella. Henkilökohtaisella urasuunnittelulla motivoidaan henkilöstöä uusiin haasteisiin. Kannustavilla ja mielenkiintoisilla tehtävillä sekä kilpailukykyisellä palkkauksella pyritään saamaan päteviä henkilöitä rekrytoitua. Motivoituneita ja korkeatasoisia opiskelijoita pyritään rekrytoimaan rehellisin ja avoimin keinoin. Opiskelijoiden oppimista kannustetaan ja luokkahengen syntymistä tuetaan alkuvaiheessa henkilöstön toimesta. Opiskelijoita hyödynnetään uusien opiskelijoiden rekrytoinnissa. Maineen kasvaessa energiatekniikan suuntautumisvaihtoehto tulee olemaan haluttu opiskelupaikka, johon korkeatasoisia motivoituneita opiskelijoita on helppo rekrytoida. Toiminnan pirstoutumista estetään sijoittamalla yksiköt siten, että paras mahdollinen synergiaetua saavutetaan. Panostetaan aktiiviseen yhteistyön ylläpitoon ja kehittämiseen ja pyritään löytämään uusia yhteistyömuotoja, riippumatta siitä miten yksiköt ovat sijoitetut. Henkilöstön jaksamiseen kiinnitetään erityistä huomiota laatimalla ohjelma, jolla uupuminen pyritään ehkäisemään. Ohjelma sisältää ohjeistuksen siitä miten uupuminen havaitaan ja mitkä ovat toimenpiteet tällaisissa tapauksissa. TYKY- toiminnalla mahdollistetaan yksilön jaksaminen.. Tärkeää toiminnassa on johdonmukaisuus ja pitkäjänteisyys, muutoin vaikutukset voivat olla jopa negatiivisia työntekijöiden suhtautumisessa yksikön johtoa kohtaan.

10.3 Kolme skenaariota Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan tulosalueelle

10.3.1 Perinteet

Tässä skenaariossa tulosalueen opetussuunnitelma perustuu konstruktiviseen oppimiskäsitykseen ja opettajien pitämät luennot hallitsevat opetusta. Kotitehtäviä ja harjoitustehtäviä annetaan opiskelijoille tehtäväksi, mutta niitä ei ehditä yhteisesti käsitellä oppitunneilla niukoista tuntiresursseista johtuen. Arvostelu perustuu lähes yksinomaan kirjallisten tuotosten arviointiin, joita ovat harjoitustyöt, projektiraportit ja ainekohtaiset kirjalliset kokeet. Kanssakäyminen teollisuuden kanssa toteutuu pääasiassa neuvottelukunnan toiminnassa. Yksittäisiä projekteja yritysten kanssa toteutetaan jonkin verran, mutta opiskelijoiden todellinen osallistuminen projekteihin on vähäistä. Yritysprojektit ovat niin vaativia, että ne toteutetaan opettajien ja palkatun projektihenkilöstön toimesta. Opettajien sitoutuminen yritysprojekteihin aiheuttaa haasteita eräiden kurssien opettajaasettelussa. Henkilökunnan vuotuiset tehtävät määritetään edellisen vuoden lopussa tarkasti tehtävä- ja kurssikohtaisesti. Reagointi uusiin haasteisiin on hidasta. Tämä johtuu osittain siitä, että hallinto on kankea ja valmiiksi suunniteltuja työtehtäviä ei olla halukkaita uudelleen järjestelemään. Palvelutoiminnan kehittäminen vaatii panostuksia niin henkilöstön kuin kalustonkin osalta. Taloudellisesta tilanteesta johtuen systemaattinen ja suunnitelmallinen panostus jää vähäiseksi useilla osa-alueilla. Yhteiskunta muuttuu kiihtyvällä vauhdilla ja opetuksen on yhä vaikeampi vastata sidosryhmien vaatimuksiin. Opiskelijoiden keskeytysprosenttia ei ole saatu laskemaan, vaan se on kasvussa. Keskeytymiseen johtavat syyt ovat seuraavat:

- Valitaan lähtötiedoiltaan liian heikkoja henkilöitä opiskelijoiksi. Pääsykokeet eivät vastaa opiskelijalle asetettuja vaatimuksia. Opiskelijat eivät pysty omaksumaan vaadittuja asioita. Tämän seurauksena kursseja jää suorittamatta, motivaatio laskee ja opiskelijat keskeyttävät opintonsa.
- Lahjakkaat opiskelijat eivät ole tyytyväisiä opetuksen tasoon, laatuun ja toteutukseen. Opiskelijat kokevat, että he eivät saa riittävän tasokasta opetusta, jotta he selviytyisivät tulevissa työtehtävissä vaadituista haas-

teista. He haluaisivat vaativampia tehtäviä ja laajempia kursseja sekä työelämään liittyviä todellisia projekteja luentojen lisäksi. He turhautuvat opetuksen luokka- ja luentosidonnaisuuteen ja keskeyttävät opintonsa.

- Osa opiskelijoista on ensisijaisesti pyrkinyt johonkin toiseen oppilaitokseen ja ovat asennoituneet siten, että nykyinen opiskelupaikka on heille väliaikainen. He keskeyttävät opintonsa, mikäli pääsevät ensisijaisesti haluamaansa oppilaitokseen.

10.3.2 Uudet tuulet

Tässä skenaariossa opetuksen sidosryhmät ovat erittäin tiiviissä yhteistyössä keskenään. Opintokokonaisuudet suunnitellaan ja laaditaan teollisuuden ja yhteiskunnan muuttuva tarpeet huomioiden. Opiskelijat osallistuvat myös suunnittelutyöhön. Opetus tapahtuu pitkälti ongelmanratkaisun kautta projektien muodossa. Teollisuusyritykset ovat aktiivisia opetukseen soveltuvien projektien määrittäjiä, toimeksiantajia ja he osallistuvat myös ohjaukseen. Opettajat toimivat opiskelun ohjaajina, mentoreina. Opiskelu toteutetaan monimuotoisena ja siihen sisältyy luentoja, verkko-opintoja, laboratoriotyöskentelyä, projektiopetusta, ryhmätyöskentelyä, tiedonhakua ja viestintätaitojen kehittämistä. Työskentely tapahtuu oppilaitoksen tilojen lisäksi teollisuusyritysten tiloissa.

Projektien vaatimustasot kasvavat opintojen edetessä ja laaja-alaiset innovatiiviset kansainväliset projektit ovat mahdollisia. Tämä lisää kansainvälistä yhteistyötä eri oppilaitosten ja sidosryhmien välillä. Opetushenkilöstön työaikasuunnitelmat ovat joustavia ja mahdollistavat nopean reagoinnin tarpeen vaatiessa. Opetushenkilöstö on sitoutunut ja motivoitunut työhönsä. Yritysprojektien kautta opetushenkilöstön osaamistaso pysyy korkeana. Henkilökohtaisen kehityssuunnitelman kautta on resursoitu jokaiselle mahdollisuus suunnitelmalliseen itsensä kehittämiseen. Opettajien rekrytointi on helppoa, koska tehtävä koetaan mielenkiintoisena ja haastavana.

Opintojen arviointiin osallistuvat opettajan lisäksi opiskelija itse, opiskelijaryhmän muut jäsenet ja teollisuuden edustajat projektien osalta. Opiskelupaikka on halut-

tu ja arvostettu. Tämän johdosta hakijamäärät ovat suuria ja opiskelupaikan saaminen on vaikeaa. Opintoihin hyväksytyt opiskelijat ovat motivoituneita ja opintonsa keskeyttäneiden määrä on pieni. Yhteistyöprojektit tutustuttavat yrityksen edustajat ja opiskelijat toisiinsa. Tämä edesauttaa opiskelijoiden verkostoitumista ja työllistymistä. Pitkälle viedyn yhteistyön tuloksena yksikön taloudellinen tilanne on hyvä. Yritykset osallistuvat laite- ja materiaalihankintoihin projekteihin liittyen. Yritysten tiloissa ja laitteilla tapahtuva oppiminen vähentää investointitarpeita oppilaitoksen tiloihin. Projektien puitteissa tapahtuu jonkin verran laskutusta, mutta sen osuus ei ole huomattava. Opiskelijat osallistuvat T&K toimintaan aktiivisesti ja tähän heillä on hyvät valmiudet projektiosaamisensa myötä. Palvelutoiminta on rakentunut pitkälti opiskelijoiden varaan. Vanhemman kurssin opiskelijat ovat vastuussa toiminnasta ja opettavat samalla nuorempia opiskelijoita vaadittaviin tehtäviin. Vanhemmat opiskelijat ovat assistentin asemassa vastuutehtävissä toimiessaan. Aikuisopiskelijoiden osaamista ja kokemusta hyödynnetään kaikessa toiminnassa. Jatkotutkinto-opiskelijat osallistuvat vaativien projektien suunnitteluun, läpivientiin ja johtamiseen. Tyky- toiminta on aktiivista ja monipuolista. Henkilökunnan ja opiskelijoiden välinen vuorovaikutus on avointa ja rehellistä. Kaikki ryhmät kokevat olevansa tärkeitä, arvostettuja ja huolenpidon kohteina.

10.3.3 Taantuma

Tässä skenaariossa metalli- ja konetekninen teollisuus on siirtynyt valtaosin ulkomaille ja työllisyysnäkymät ovat synkät myös energiateollisuuden osalta. Suomalaiset suunnittelutoimistot ovat myös siirtäneet toimintaansa pois Suomesta. Oppilaitoksen opetuskulttuurin kehittäminen on epäonnistunut ja keinoja tilanteen korjaamiseksi ei ole löydetty. Kehitystyö kärjistyy arvovaltaksi, jonka seurauksena henkilökunnan keskuudessa muodostuu kaksi eripuraista ryhmittymää. Oppilaitokset kamppailevat olemassaolostaan ja uhkana on, että opetus keskittään valtakunnallisesti muutamaan yksikköön tai lopetetaan kokonaan nykyisessä muodossaan. Oppilaitoksilla ei ole varaa investoida ja laadukkaan opetuksen tuottaminen on erittäin vaikeaa. Yhteiskunnan rahoitus on vähäistä ja teollisuuden rakennemuutoksesta johtuen ulkoisen rahan määrä on vähentynyt huomattavasti.

tavasti. Konetekniikka ei ole nuoria opiskelijoita kiinnostava ala ja opiskelijoiden määrä kyseisellä alalla on vähentynyt huomattavasti. Opetushenkilökunnan sitoutuminen ja motivaatio on heikkoa. Vakituiset opettajat ovat ylikuormitettuja liian pienestä henkilökuntamäärästä ja ilmapiiristä johtuen. Uusien pätevien opettajien rekrytointi on vaikeaa. Useat opettajat ovat hakeutuneet muihin töihin ja toimivat sivutoimisina ”freelance-opettajina”. He opettavat useissa eri oppilaitoksissa ja kurssit ovat lähinnä verkkokursseja. Kurssit ovat yksittäisiä kursseja ja niiden kehittämiseen ei panosteta, koska jatkuvuutta ei voida taata. Alueellinen vaikuttavuus on jäänyt taka-alalle. Yhteistyö yritysten kanssa on vähäistä alan yritysten taloudellisesta tilanteesta ja rakennemuutoksesta johtuen. T&K-toiminta on vaikeuksissa kuten myös palvelutoiminta. Pitkän jakson suunnittelu ei ole systemaattista ja tulevaisuuden epävarmuus heijastuu kaikkeen toimintaan.

11 POHDINTAA

Yhteiskunnan muutos globalisaation myötä asettaa merkittäviä haasteita opetussektorille. Muutostarpeet ovat niin merkittäviä, että pienimuotoiset opetussuunnitelmien päivitykset eivät tule riittämään tavoitteiden saavuttamiseksi. Kehityksen lähtökohtana tulee tarkastella millainen oppimiskäsitys meillä on. Perinteinen opetus on perustunut pitkälti behavioristiseen ja konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen, jossa tiedon siirto opettajalta oppijalle on pääosassa. Työelämän vaatimia osaamistarpeita ei tällä menetelmällä pystytä saavuttamaan. Opetuksen kehittämässä tulee huomioida kaikki sidosryhmät ja sitä pitää kehittää pitkäjänteisesti ja tavoitteellisesti. Sidosryhmien aktiivinen rooli korostuu tulevaisuudessa ja yhtenä haasteena on löytää keinot todellisen yhteistyön kehittämiseksi. Yhteiskunnan muutoksia tulee tarkkailla herkällä otteella ja täytyy olla valmis reagoimaan uusiin tilanteisiin ja tarpeisiin opetusmenetelmiä kehittämällä.

Innovatiivisuus mainitaan yhdeksi tärkeimmistä menestyksen avaimista kiristyvässä kansainvälisessä kilpailussa. Innovatiivisuus on huomioitava opetuksen toteuttamisessa. Elinikäisen oppimisen mahdollistaminen, luovuuden huomioiminen ja tietoyhteiskunnan tehokas hyödyntäminen ovat sidosryhmien yhteistyön

ohella innovaatioiden perustekijöitä. Näiden asioiden huomioiminen ja kehittäminen mahdollistaa tavoitteiden mukaisten asiantuntijoiden kouluttamisen. Kehitystyössä on huomioitava myös opiskelijoiden motivaatioon vaikuttavat seikat, joita ovat mm. persoonallisuus, fyysinen oppimisympäristö, sosiaalinen vuorovaikutus ja oppimistehtävät. Innovatiivisen oppimisympäristön saavuttaminen vaatii merkittävää panostusta kehitystyöhön. Panostuksessa tulee huomioida taloudelliset seikat ja henkilöstön resurssit. Muutoksen vastuuhenkilöiltä ja johtajilta vaaditaan erinomaisia muutosjohtamisen taitoja. Muutoksessa vaikutetaan perinteisiin ja syvälle juurtuneisiin toimintatapoihin ja näin ollen henkilöstölle tulee antaa aikaa ja koulutusta muutokseen liittyen. Muutostarve on osattava perustella kaikille osapuolille selkeästi ja kannustavasti. Henkilöstölle tärkeitä asioita ovat: tarve tietää mitä yrityksessä tapahtuu, tarve ymmärtää erilaisten päätösten ja ratkaisujen taustaa ja perusteita, halu osallistua ja vaikuttaa, tarve kokea itsensä tärkeäksi ja arvokkaaksi sekä tarve ottaa vastuuta ja saada aikaan tuloksia. Henkilöstön vaihtuvuus ja eläkkeelle siirtyminen muutosprosessin aikana on myös huomioitava. Muutosprosessia toteuttava yritys ja sen henkilöstö toimii suuren kuormituspaineen alla. Tällöin korostuu henkilöstön jaksamista ja työtyytyväisyyttä edesauttavien toimenpiteiden ja TYKY- toiminnan huomioiminen.

Tarkasteltaessa Turun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdon opetuksen toteutusta voidaan todeta muutostarpeita olevan. Oppimiskäsityksen tarkastelu on perusta muutoksen toteuttamiselle ja antaa sille suunnan. Oppimiskäsityksen perusteella voidaan kehittää opintojaksojen rakennetta, toteutusta ja opetustilarpeita. Energia- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdossa on viime vuosina kehitetty ja kokeiltu muutamissa toteutuksissa ongelmaperustaista ja projektiluonteista oppimista. Kokeiluja ovat toteuttaneet yksittäiset asiasta kiinnostuneet opettajat omilla kursseillaan. Tulokset ovat olleet kannustavia. Tammi-kuussa 2010 on perustettu työryhmä pohtimaan suuntautumisvaihtoehdon opetuksen kehittämistarpeita ja mahdollisuuksia. Työryhmä koostuu neljästä ammattiaineen opettajasta ja yhdestä yleisaineen opettajasta. Ryhmä on pieni ja tarkastelussa on ainoastaan yhden suuntautumisvaihtoehdon toiminta. Tavoitteena on saada aikaiseksi ryhmän kesken yhteinen näkemys opetuksen kehittämistarpeista, toteuttaa kokeilu ja näin saaduin tuloksin kehittää koulutusohjelman toimintaa.

Haasteena tässä näen muutosprosessin kriittisten osatekijöiden huomioimisen (ks. kuvio 19, 39) ja onnistuneen muutosprosessin osatekijöiden toteutumisen.

Työryhmän toiminta on käynnissä ja aluksi pyritään tutustumaan toteutettuihin kehityshankkeisiin ja luomaan toimivat ja tiiviit yhteydet sidosryhmiin. Kokeilun haasteena on, miten tutkimuksessa esille tulleisiin seikkoihin, kuten ketteryys ja nopea reagointi toimintakentän muutoksiin, voidaan toteuttaa organisaation rakenteen ja toimintatapojen säilyessä ennallaan. Tutkimuksessa voidaan havaita kahta täysin erilaista lähestymistapaa muutoksen toteuttamiselle. Toinen näkökanta edellyttää syvällistä ja perusteellista koko järjestelmää ja organisaatiota koskevaa muutosta, jotta todellinen pysyvä muutos saadaan aikaiseksi. Tässä vaihtoehdossa organisaatio ja sen henkilöstökuormitus on todella suuri ja jaksaminen joutuu koetukselle. Toinen näkökanta lähtee siitä, että on parempi edetä pienin askelin kohti lopullista päämäärää. Tällaisessa menettelyssä on suuri vaara, että todellista ja syvällistä muutosta ei tapahdu, vaan ajaudutaan kokeilujen jälkeen takaisin perinteiseen toimintaan. Myös kahden toisistaan merkittävästi poikkeavien toimintatapojen rinnakkainen toteuttaminen on haasteellinen tehtävä, niin opettajille kuin opiskelijoillekin.

Onnistuneen opetuskehityksen toteutuminen edellyttää:

- resurssien riittävyyden turvaamista niin henkilöstön kuin tilojenkin osalta
- johdon täydellistä sitoutumista ja muun henkilöstön ainakin osittaista sitoutumista
- opiskelijoiden sitoutumista erilaiseen tapaan toimia
- projektin asiakkaan sitoutumista
- toteutukseen osallistuvien opettajien sitoutumista.

Mikäli edellä mainitut asiat huomioidaan ja saadaan toteutetuksi, kokeilulta voidaan odottaa tuloksia, joiden perusteella opetusta pystytään ohjaamaan suuntaan, jossa saadaan koulutettua osaavia asiantuntijoita yhteiskunnan muuttuviin tarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa. Sitkeys on ainoa keino menestykseen oppimisen mielenkiintoisella ja päättymättömällä polulla.

LÄHTEET

- Autio, E. 2000. Innovaatio nousee kaaoksesta. Tietotaito 1/2000.
- Auvinen, P. 2004. Ammatillisen käytännön toistajista monipuolisiksi aluekehittäjiksi? Joensuu: Joensuun yliopisto.
- de Woot, P. 1996. Managing Change at University, Journal of the Association of European Universities - CRE-action No 109.
- Edu – projektiperusteinen oppiminen. 2009. Opetushallituksen ylläpitämä verkkopalvelu opetuksen, oppimisen ja niiden kehittämisen tueksi. Viitattu 25.11.2009. <http://www.edu.fi/teemat/projektiaihiot/.25.html>.
- Engeström, R. 2007. Tutkimusryhmä työskentelee oppilaitoksen ja työelämän rajapinnoilla. KeVer, 6 (3). Luettu 10.12.2009. <http://ojs.seamk.fi/index.php/kever/article/viewArticle/10>
- Engeström, Y. 2004. Ekspansiivinen oppiminen ja yhteiskehittely työssä. Tampere: Vastapino.
- Fink, D. & Stoll, L. 1998. Educational change: easier said than done. In A. Hargreaves, A. Liebermann, M. Fullan & D. Hopkins (eds.) International handbook of educational change. London: Kluwer.
- Hargreaves, A. 1998. The emotions of teaching and educational change. In A. Hargreaves, A. Liebermann, M. Fullan & D. Hopkins (eds.) International handbook of educational change. London: Kluwer.
- Hokkanen, S. 2001. Innovatiivisen oppimisyhteisön profiili. Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston kirjasto.
- Huusko, J. 1999. Opettajayhteisö koulun omaleimaisten vahvuuksien hahmottajana, käyttäjänä ja kehittäjänä. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 49.
- Kairisto-Mertanen, L. Kanerva-Lehto, H & Penttilä, T. 2009. Kohti innovaatiopedagogiikkaa. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Karikorpi, M (toim). 2008. Kone- ja metallituoteteollisuus 2020. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- Kettunen, J. 2009. Innovaatiopedagogiikka. Kever verkkolehti vol. 8 no 3. <http://ojs.seamk.fi/index.php/kever/issue/current>.
- Kolb, D. 1984. Experiential Learning. experience as the Source of Learning and Development, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Kolehmainen, S. 1997. Innovaatioiden diffuusio ammattikorkeakoulureformissa. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.

- Lahtinen, T. 2009 haastattelu. Lahden ammattikorkeakoulu.
- Lehtonen, J., Kanerva-Lehto, H. & Koivisto, J. Tutkimuspaja mahdollisuutena yhdistää opetus ja T&K 2 p. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Leppimäki, S & Meristö, T. 2007. Tulevaisuus haastaa osaajat. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- Levonen, J. , Joutsenvirta, T. & Parikka, R. 2009. Blended learning – Katsaus sulautuvaan yliopisto-opetukseen. Piirtoheitin Verkko – opetuksen verkkolehti. Numero 3(2) / 2005, <http://www.valt.helsinki.fi/piirtoheitin/sulautus1.html>. Viitattu 16.12.2009.
- Luukainen, O. 1998. Tulevaisuuden tekijä. Jyväskylä: WSOY Atena Kustannus.
- Malmfors, B. 2009. Teaching methods and science communication. Swedish university of Agricultural Sciences (SLU). agtr.ilri.cgiat.org/Module/module5/Module5.htm. Viitattu 19.11.2009.
- Nivala, K. 1995. Oppilaitosten ja pkt-yritysten innovaatioyhteistyö. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy
- Nummenmaa, A-R & Virtanen, J. 2003 (toim). Ongelmasta oivallukseen. Ongelmaperustainen opetussuunnitelma. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy.
- Paanu, T. 2005. PBL oppimismenetelmä – Kokemuksia ongelmalähtöisestä oppimisesta turun ammattikorkeakoulussa. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Poikela, E. 1999. Kontekstuaalinen oppiminen. oppimisen organisoituminen ja vaikuttava koulutus. Tampere: Tampere University Press.
- Poikela, E. & Poikela, S. 1999. Kriittisyys ja ongelmaperustainen oppiminen. Teoksessa. Järvinen-Taubert, J. & Valtonen, P (toim.) Kriittisyyteen kasvu korkeakouluopetuksessa. Tampere: TAJU.
- Poikela, E. & Poikela, S. 2005 (toim). Ongelmista oppimisen iloa. Tampere: Tampere University press.
- Poikela, S. 1998. ongelmaperustainen oppiminen - uusi tapa oppia ja opettaa. Hämeenlinna: Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Poikela, S. 2003. Ongelmaperustainen pedagogiikka ja tutorin osaaminen. Tampere: Cityoffset.
- Rasinkangas, A. 2003. Student guide. opiskelijaksi ongelmalähtöiseen oppimiskulttuuriin 2 p. Hämeenlinna: Ilves-Paino Oy.
- Räsänen, A (toim). 1998. Hallitaanko ammatti? Helsinki: Opetushallitus.

Sahlberg, P. 1996. Yksinään tai yhteisvoimin – kollegiaalisuus koulun kehittämässä. Jyväskylä: Kasvatustieteen tutkimuslaitos.

Siponen, A. (2000)PBL-rajoja rikkovaa opetusta yliopistossa. Professoriliiton, tieteentekijöiden liiton ja yliopistonlehtorien liiton lehti. Luettu 10.1.2010.

http://www.acatiimi.fi/2000/6_00/6_00l.htm

Syrjäläinen, E. 2002. Eikö opettaja saisi jo opettaa? Koulun kehittämisen paradoksi ja opettajan työuupumus. Tampereen yliopisto. Opettajan koulutuslaitoksen julkaisuja A 25.

Turun ammattikorkeakoulu: kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opetus-suunnitelma. Viitattu 5.1.2010.

<http://marconi.hallinto.turkuamk.fi/db/opintoo9.nsf/b337df4e6342bb03c22567c100403665/c2257359001ffc87c22568b900458aaa?OpenDocument>.

Turun ammattikorkeakoulun pedagoginen strategia 2005. Viitattu 23.1.2010

<http://www05.turku.fi/ah/amk/2005/0825007x/1218168.htm>.

Uudistavaa otetta insinöörikkoulutukseen. Pk-yritysjohdon näkemyksiä insinöörien (AMK) osaamis- ja koulutustarpeista. Raportti yrityskyselystä. 2009. Elinkeinoelämän keskusliitto.