



Eeva Pyörälä

Eeva.Pyorala@helsinki.fi

Paradigman muutos ja aktivoivat oppimismenetelmät lääketieteen koulutuksessa

Artikkelissa tarkastellaan ja vertaillaan neljää lääketieteen koulutuksessa käytettävää oppimismenetelmää, jotka painottavat opiskelija- ja oppimislähtöistä opiskelua. Ongelmälähtöisessä, tapauspohjaisessa, ryhmälähtöisessä ja käänteisessä oppimisessä aktivoidaan opiskelijoiden aiempi tieto ja tavoitteena on uuden ymmärryksen saavuttaminen. Oppiminen käynnistään virikkeillä, joihin käytetään nykyisin usein uusille sukupolville hyvin soveltuvia digitaalisia oppimateriaaleja ja sovelluksia. Kaikki esitellyt oppimismenetelmät perustuvat yhteisölliseen työskentelyyn ja tukevat täten tulevien lääkäreiden työelämätaitoja. Ongelmälähtöinen oppiminen toteutetaan pienryhmissä, kun taas tapauspohjaisessa, ryhmälähtöisessä ja käänteisessä oppimisessä sovelletaan pienryhmäopetuksen menetelmiä suurissa opetusryhmissä. Opettajan keskeinen tehtävä ei näissä oppimismenetelmissä ole tiedon siirtäminen vaan opiskelijoiden oppimisen ja vuorovaikutuksen sekä ryhmän oppimisprosessien tukeminen.

Asiasanat: lääketieteen koulutus, aktivoivat oppimismenetelmät, PBL, CBL, TBL ja käänteinen oppiminen, digitaaliset oppimisympäristöt ja sovellukset

This article presents and compares four student and learning centered educational strategies used in medical education. In problem-based learning, case-based learning, team-based learning and the flipped classroom, students' prior knowledge is activated in order to construct new understanding. Today, digital learning materials and applications are often used as triggers to stimulate learning in the new student generations. All the learning strategies presented are based on collaborative learning, and thereby they support the future medical doctors' working life skills. Problem-based learning is organised in small groups, whereas case-based learning, team-based learning and the flipped classroom have adapted the active learning strategies of small-group learning into large-group classroom settings. The role of a teacher in all these learning strategies is not to transmit knowledge from the teacher to the learner but to facilitate student learning, interaction between and collaborative learning among students.

Keywords: medical education, activating learning strategies, PBL, CBL, TBL, flipped classroom, digital learning materials and applications

Johdanto

Lääketieteen koulutus ja tutkimukseen perustuva kehittäminen on kansainvälisesti merkittävä yliopistopedagogiikan osa-alue, joka on kehittynyt nopeasti 1970-luvulta lähtien ja vaikuttanut lääketieteen opetus- ja oppimiskäytäntöihin (Norman, 2012). Tarkastelen tässä artikkelissa viimeisten vuosikymmenien aikana tapahtunutta lääketieteen koulutuksen paradigman muutosta. Tarkoitan paradigman muutoksella lääketieteen koulutuksen piirissä sijaa saanutta uudenlaista opiskelija- ja oppimislähtöistä ajattelua ja aktivoivia oppimismenetelmiä. Ne ovat syntyneet hedelmällisestä vuoropuhelusta yliopistopedagogisen teorian ja lääketieteen koulutuksen kehittämistyön välillä. Tärkeän impulssin lääketieteen koulutuksen kehittämiseksi ovat viime vuosina antaneet myös digitaaliset oppimista

tukevat aineistot ja sovellukset (Ellaway, Fink, Graves & Campbell, 2013; George, Dumenco, Doyle & Dollase, 2013a; Mehta, Hull, Young & Stoller, 2013; Prober & Khan, 2013).

Paradigman muutos perustuu opiskelija- ja oppimislähtöisiin sekä yhteisöllisiin käsityksiin yliopisto-oppimisesta (Biggs, 1999; Biggs & Tang, 2011; Entwistle, 2009; Lindblom-Ylänne & Nevgi, 2009; Prosser & Trigwell, 1999; Ramsden, 2009; Rauste-von Wright & von Wright, 1994; Trigwell & Prosser, 1991; Tynjälä, 1999). Sen lisäksi lääketieteen koulutuksen erityispiirteet ja -tarpeet ovat synnyttäneet oman dynaamisen opetuksen kehittämistoiminnan ja tutkimustradition, jonka avulla kehitetään juuri lääketieteen oppimista ja opetusta (Cook, Bordage & Schmidt, 2008; Ringsted, 2009; Dolmans & van der Vleuten, 2010; Ringsted, Hodges & Scherpbier, 2011). Lääketieteen kou-

lutuksen alalla julkaistaan korkeatasoisia oppimista ja opetusta koskevia oppikirjoja (Dent & Harden, 2013; Dornan, Mann, Scherpbier & Spencer, 2011; Swanwick, 2010). Vuosittain järjestetään kansainvälisiä konferensseja sekä julkaistaan lukuisia kansainvälisiä vertaisarvioituja tieteellisiä lehtiä (mm. Medical Education, Medical Teacher, Academic Medicine, Advances in Health Sciences Education, Teaching and Learning in Medicine). Digitaaliset oppimateriaalit ja -ympäristöt ovat myös nopeasti yleistyneet lääketieteen koulutuksessa (Davies, Rafique, Vincent, Fairclough, Packer, Vincent & Haq, 2012; Ellaway & Masters, 2008a; George ym., 2013a; George, Dumenco, Dollase, Taylor, Wald & Reis, 2013b; Robinson & Burk, 2013).

2000-luvun alun voimakkaassa laajenemisvaiheessa opetuksen kehittämistehtäviin tuli henkilöitä, joista monilla ei ollut paljoa kokemusta koulutuksen kehittämisestä eikä opetustyöstä. Etenkin kansainvälisissä yhteyksissä alettiin nähdä entistä paremmin, millaista osaamista opetuksen kehittämistyö edellyttää ja miten opetuksen kehittäjien työtä tuetaan muualla, varsinkin anglosaksisissa maissa ja muissa Pohjoismaissa.

Lääketieteen koulutus on parhaimmillaan aidosti monitieteinen yliopistopedagogiikan ala, jossa käyttäytymistieteet kohtaavat lääketieteen koulutuksen haasteet ja eri osapuolet tuovat yhteen teoreettisen, metodologisen ja käytännön osaamisensa. Yhteistyönä kehitetään uudenlaisia oppimista tukevia käytäntöjä, ajattelua sekä uusia innovatiivisia oppimateriaaleja.

Kuvaan tässä artikkelissa oppimislähtöisen näkökulman taustoja ja linjakkaan opetuksen mallin sekä sen, miten ne ovat vaikuttaneet lääketieteen koulutukseen. Esittelen neljä lääketieteessä käytettyä aktivoivaa oppimismenetelmää: ongelmalähtöisen oppimisen (*problem-based learning*), tapauslähtöisen oppimisen (*case-based learning* tai *case method*), ryhmälähtöisen oppimisen (*team-based learning*) sekä käänteisen oppimisen (*flipped classroom*). Näistä monia sovelletaan myös muilla yliopistokoulutuksen aloilla.

Käsittelen artikkelissa myös sitä, miten digitaalisia aineistoja, sovelluksia ja oppimisympäristöjä voidaan soveltaa, kun käytetään näitä aktivoivia oppimismenetelmiä. 2000-luvulla lääketieteen opetuksessa ja oppimisessa on tapahtunut ns. digitaalinen käänne, jossa digitaalisten aineistojen ja oppimisympäristöjen käyttö on nopeasti yleistynyt. Digitaaliset aineistot eivät korvaa lääketieteen kontaktiopetusta, vaan ne tarjoavat sitä täydentäviä kiinnostavia virikkeitä, aineistoja sekä uudenlaisia oppimis- ja arviointikäytäntöjä (Davies ym., 2012; Ellaway & Masters, 2008a; Ellaway ym., 2013).

Nykyopiskelijoille, joita usein kutsutaan ns. diginatiiviksi sukupolveksi, digitaalisten ympäristöjen ja aineistojen käyttö on luonnollinen tapa elää (Prensky, 2001, 2005; Sanders & Morrison, 2007). He toimivat digitaalisessa maailmassa reaaliaikaisesti ja ovat tottuneet liikkumaan useissa digitaalisissa sovelluksissa ja ympäristöissä samanaikaisesti. He etsivät ratkaisut mobiiliteknologian ongelmiin itse kokeilemalla tai yhteisöllisesti sosiaalisessa mediassa ja jakavat tietoa reaaliaikaisesti verkko-yhteisöissään. Heidän vanhempansa ja opettajansa ovat sukupolvia, jotka ovat opetelleet käyttämään tieto-

koneohjelmia ja verkkoympäristöä askel kerrallaan, usein ohjekirjojen ja kurssien avulla (Prensky, 2001).

Painopiste opiskelijoiden oppimiseen ja opetuksen linjakkaaseen suunnitteluun

Yliopisto-oppimista koskevalla tutkimuksella on ollut huomattava vaikutus lääketieteen koulutuksen kehitykseen. Osa tutkimuksesta keskittyy yksilön oppimisprosesseihin ja tiedonrakentamiseen, osa oppimisen sosiaalisiin ulottuvuuksiin (Dillenbourg, 1999; Entwistle, 2009; Illeris, 2009; Lindblom-Ylänne & Nevgi, 2009; Ramsden, 2009; Rauste-von Wright & von Wright, 1994; Tynjälä, 1999; Wenger, 1998). Keskeistä on se, että yliopisto-opiskelija on aktiivinen toimija ja tiedonrakentaja, joka rakentaa uutta tietoa käyttäen hyväkseen aikaisempaa tietoa, taitoa ja osaamistaan. Täten uusi tieto kytkeytyy mielekkäisiin yhteyksiin, ja oppija saavuttaa uuden ymmärryksen tason, mikä osaltaan helpottaa tiedon ja taitojen soveltamista uusissa tilanteissa. Opiskelijat rakentavat myös yhteisöllisesti uutta ymmärrystä käyttäen hyväksi kaikkien ryhmän jäsenen aiempaa osaamista (Dillenbourg, 1999; Wenger, 1998).

Uuden oppimiskäsityksen myötä opettajan rooli muuttuu asiantuntijatiedon siirtäjästä opiskelijan oppimisprosessien ohjaajaksi ja ongelmanratkaisun tukijaksi (Entwistle, 2009; Lonka & Ahola, 1995; Prosser & Trigwell, 1999; Ramsden, 2009; ten Cate, Snell, Mann & Vermunt, 2004). Opettajan tulee toimia siten, että hän tukee opiskelijoiden oppimista oikea-aikaisesti liikkuen heidän osaamisensa rajalla, kannustaen täten uuden oppimiseen (Bruner, 1975; Vygotsky, 1978; Wood, Bruner & Ross, 1976). Opettajan tehtävänä on myös tukea opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta ja yhteisöllistä oppimista (Dillenbourg, 1999; Repo, 2010).

1970-luvulla Marton ja Säljö (1976a, 1976b) tutkivat yliopisto-opiskelijoiden oppimista ja erottivat kaksi pääasiallista lähestymistapaa oppimiseen. Syväsuuntaista lähestymistapaa käyttävä opiskelija hyödynsi aiempaa tietoaan ja osaamistaan uutta oppiessaan sekä pyrki saavuttamaan uuden ymmärryksen tason. Pintasuuntautunut lähestymistapaa käyttävä opiskelija keskittyi yksityiskohtien ulkoa muistamiseen ja tehtävän vaatimuksista selviytymiseen. Myöhemmin luokittelua täydennettiin kolmannella lähestymistavalla, jota kutsuttiin systemaattiseksi tai suunnitelmalliseksi lähestymistavaksi (Entwistle & Ramsden, 1983; Entwistle, 2009; Ramsden, 2009). Suunnitelmallista lähestymistapaa käyttävä opiskelija opiskeli järjestelmällisesti sekä suunnitteli ja kohdensi tehtävään tarvittavan työpanoksensa ja ajankäyttönsä tehokkaasti päämääränään menestyminen opinnoissa.

Lähestymistavat oppimiseen eivät ole opiskelijoiden pysyviä ominaisuuksia, vaan opiskelijat käyttävät niitä tilannekohtaisesti. Yliopisto-opiskelijan on tärkeä oppia arvioimaan uutta tietoa kriittisesti ja pyrkiä ilmiöiden ymmärtämiseen (Lonka & Lindblom-Ylänne, 1996). Sen lisäksi on tärkeää, että hän pystyy toteuttamaan opintonsa tavoitteellisesti ja aikatauluissa pysyen. Syväsuuntautuneen ja suunnitelmallisen lähestymistavan oppimiseen on todettu olevan yhteydessä hyvään opintomenestykseen

(Entwistle & Ramsden, 1983; Lonka & Lindblom-Ylänne, 1996).

Tilannekohtaisten lähestymistapojen lisäksi yliopisto-oppimista on tutkittu mm. opiskeluorientaatioiden näkökulmasta, joilla kuvataan oppijan pysyvämpiä suuntautumistapoja ja asenteita oppimiseen sekä opiskelijoiden oppimis- ja tietokäsityksiä. Yliopisto-opiskelun kannalta keskeisiä ovat erityisesti tietoa muokkaava ja tietoa toistava orientaatio oppimiseen (Entwistle & Ramsden, 1983; Lonka & Lindblom-Ylänne, 1996; Lindblom-Ylänne, Mikkonen, Heikkilä, Parpala & Pyhältö, 2009; Nieminen, 2011). Opiskelijat, joilla on tietoa muokkaava orientaatio oppimiseen, ovat syväsuuntautuneita ja heillä on hyvät opiskelun itsesäätelytaidot. Tietoa toistavan orientaation omaavat opiskelijat ovat pintasuuntautuneita, heidän oppimistaan säätelevät ulkoiset tekijät ja heillä on usein dualistinen tietokäsitys, jossa tiedon ajatellaan olevan joko oikeaa tai väärää. Lääketieteen opiskelijoilla korostuvat tutkimuksen mukaan tietoa toistava orientaatio ja dualistinen tietokäsitys (Lonka & Lindblom-Ylänne, 1996). Täten heidän opinnoissaan on tärkeä käyttää oppimismenetelmiä, joissa aktivoidaan heidän omaa ja yhteisöllistä tiedonrakentamistaan sekä kykyä kriittisesti arvioida ja tuottaa uutta tietoa.

Opiskelijan motivaatio ja sen rakentuminen on keskeinen yliopisto-oppimisen tutkimuskohde (Heikkilä, 2011; Kusrkar, Croiset, Mann, Custers & ten Cate, 2012; Nieminen, 2011). Opiskelumotivaation kannalta keskeistä on, että opiskelija löytää opintoihin liittyvän henkilökohtaisen merkityksen, asettaa itselleen mielekkäitä tavoitteita ja välitavoitteita sekä uskoo omaan pystyvyyteensä suoriutua opinnoistaan. Opiskelijan motivaation kannalta opettajan tehtävä on tukea oikea-aikaisesti ja riittävästi opiskelijan toimintaa ja pystyvyyttä. Keskeistä on myös, että oppimistehtävät ovat riittävän haastavia ruokkimaan opiskelijan mielenkiintoa, mutta eivät mahdottomia toteuttaa. Tämän lisäksi on tärkeää, että opinnot muodostavat mielekkäitä tavoitteellisia kokonaisuuksia. Lääketieteen opinnot johtavat ammattiin, ja se on sinänsä monille opiskelijoille keskeinen motivaation lähde (Kusrkar ym., 2012; Nieminen, 2011).

Opiskelijoiden yksilöllisten oppimisprosessien lisäksi on kiinnitetty huomiota siihen, miten opiskelijat oppivat ryhmässä. Yhteisöllinen oppiminen on opiskelumuoto, jossa oppiminen tapahtuu pienryhmässä ja kaikki ryhmän jäsenet sitoutuvat yhteiseen osaamistavoitteeseen (Dillenbourg, 1999; Repo, 2010; Wenger, 1998, 2000, 2009). Ryhmä käyttää hyväkseen sen jäsenten erilaista osaamista ja pyrkii rakentavassa vuorovaikutuksessa yhteiseen tavoitteeseen. Ryhmä rakentaa täten yhteisöllisesti uutta tietoa ja ratkaisee luovalla tavalla ongelmia. Opettajan tehtävä on ensisijaisesti tukea ryhmän keskinäistä vuorovaikutusta ja tukea yhteisöllistä oppimisprosessia (Dillenbourg, 1999).

Yliopistopedagoginen tutkimus on kiinnittänyt erityisesti huomiota opiskelijoiden oppimisprosesseihin. Biggs yhdisti konstruktivisen linjakkuuden (*constructive alignment*) mallissa yliopisto-oppimisen ja yliopisto-opettajan oppimista edistävän toiminnan näkökulmat (Biggs, 1999; Biggs & Tang, 2011). Biggsin mallissa keskeistä on (1) opiskelijan

aktiivinen, syväsuuntautunut ja ymmärrykseen tähtäävä oppiminen sekä (2) opettajan linjakas opetuksen suunnittelu, toteutus ja arviointi, jolla hän tukee opiskelijan oppimisprosessia. Opettajan keskeinen tehtävä on kirjata selkeät osaamistavoitteet, haastaa opiskelija oppimaan mielekkäiden oppimistehtävien ja -menetelmien avulla, luoda vuorovaikutteinen ja kannustava oppimisilmapiiri sekä arvioida opiskelijan oppimista arviointikäytännöillä, jotka antavat opiskelijalle palautetta siitä, miten hän on saavuttanut asetetut tavoitteet. Opettaja saa opiskelijoiden oppimistulosten kautta palautetta omasta toiminnastaan ja voi sen perusteella kehittää omaa toimintaansa opettajana (Biggs & Tang, 2011).

Oppimislähtöisen ja yhteisöllisen oppimisen näkökulmat yliopisto-opetukseen sekä linjakkaan opetuksen malli ovat lyöneet läpi lääketieteen koulutuksessa. Opettajakeskeisten oppimismenetelmien, kuten perinteisten luentojen, osuus opinnoissa on vähentynyt. Potilasopetus on ja tulee aina olemaan keskeinen osa lääketieteen kliinistä opetusta. Nykyisin suuri osa lääketieteen opetuksesta järjestetään erilaisina pienryhmäopetuksina, joissa keskeisiä ovat opiskelijoiden aktiiviset ja yhteisölliset tiedonrakennusprosessit (Edmunds & Brown, 2010). Opiskelijan käytännön taitojen oppimista tukemaan on kehitetty uusia oppimisympäristöjä, kuten taitopajoja ja simulaatiokeskuksia. Digitaaliset aineistot, sovellukset ja oppimisympäristöt täydentävät kontaktiopetusta ja simulaatioopetusta.

Oppimislähtöisten opetus- ja arviointimenetelmien lisäksi tärkeä osa oppimislähtöisyyttä on se, että opiskelijat otetaan mukaan opetussuunnitelmatyöhön ja opintojen kehittämisen kaikkiin vaiheisiin. Opiskelijat tietävät parhaiten, mikä opinnoissa toimii hyvin ja missä on kehitettävää (McLean & Gibbs, 2010). Opiskelijat voivat toimia myös opetusresurssina, kuten vertaistutoreina, joita on käytetty lääketieteen opetuksessa menestyksekkäästi (Boud, 2001; Ross & Cameron, 2007).

Tutkinnon osaamistavoitteet ovat keskeinen lähtökohta lääketieteen koulutuksen suunnittelussa ja kehittämisessä, ja täten puhutaan ns. osaamistavoitelähtöisestä tutkinnon suunnittelusta (*outcome-based curriculum*, Harden, 1986, 2000, 2007; Harden, Crosby & Davis, 1999). Tutkinnon suunnittelu ja kehittäminen lähtee tällöin siitä, että määritellään, mitä vastavalmistuneen lääkärin tulee tietää, taitaa ja osata. Tämän jälkeen tutkinto suunnitellaan tai sitä kehitetään siten, että opintojaksot, oppimismenetelmät sekä arviointikäytännöt tukevat syvenevästi tutkinnon osaamistavoitteiden saavuttamista. Lääketieteessä on tunnettuja kansainvälisiä osaamistavoitteiden malleja, kuten kanadalainen CanMeds, Iso-Britannian Tomorrow's Doctor ja skotlantilainen Scottish Doctor. Ne antavat hyvän pohjan tutkinnon osaamistavoitteiden laatimiselle.

Jokaisessa maassa lääketieteen peruskoulutuksen osaamistavoitteet tulee laatia siten, että ne vastaavat kyseisen maan terveysongelmien, kuten keskeisten kansansairauksien ehkäisyn ja hoidon, sekä terveydenhuoltojärjestelmän tarpeita. Suomen viiden lääketieteellisen tiedekunnan edustajat tapaavat keskenään vuosittain ja keskustelevat perustutkintoa koskevista aiheista ja yhteisistä haasteista. Kukin tiedekunta rakentaa omaa opetus-

PBL	CBL	TBL	Flipped classroom
Jakson osaamistavoitteet	Jakson osaamistavoitteet	Jakson osaamistavoitteet	Jakson osaamistavoitteet
6-10 opiskelijaa	10-80 opiskelijaa	25-100 opiskelijaa	25-100 opiskelijaa
1 tuutor	1 kliininen opettaja	1 opettaja	1 opettaja/25 opisk.
Avausistunto: Opiskelijoiden yhteisöllinen oppiminen virikkeen pohjalta, käsitteiden, ongelman ja tapauksen oppimistavoitteiden määrittäminen	Opettaja määrittelee oppimistavoitteet ja virikkeitä ja ennakkotehtävät, esim. potilastapaukset, lukutehtävät, digitaaliset aineistot, itsearviointitestit	Opettaja määrittelee oppimistavoitteet ja virikkeitä ja ennakkotehtävät, esim. potilastapaukset, luku tehtävät, digitaaliset aineistot, itsearviointitestit	Opettaja määrittelee oppimistavoitteet, virikkeitä ja ennakkotehtävät, esim. videoluennot, potilastapaukset, lukutehtävät, digitaaliset aineistot, itsearviointitestit
Itseohjautuva oppiminen	Itseohjautuva oppiminen	Itseohjautuva oppiminen	Itseohjautuva oppiminen
Purkuistunto: Opitun soveltaminen tapaukseen, oppimistavoitteiden saavuttamisen ja ryhmätyöskentelyn arviointi	Jakautuminen pienryhmiin Potilastapauksen käsittely, kliininen päättelykyky ja hoidon perustelut, hoitovirheet ja haasteet	Jakautuminen 5-7 opiskelijan pienryhmiin, itsearviointi ja ryhmän arviointi (monivalinnat), sen purku, Soveltava tehtävä ja sen purku, ryhmätyön arviointi	Jakautuminen pienryhmiin, ennakkotehtävien, esim. potilastapauksen purku, aktivoivat oppimismenetelmät, simulaatiot ym. itsearviointitestit
Oppimisen arviointi	Oppimisen arviointi	Oppimisen arviointi	Oppimisen arviointi

Kuva 1. Aktivoivien oppimismenetelmien vertailu: punaiset jaksot kuvaavat opintojakson yhteisiä osioita, vihreät opiskelijoiden aktiivista oppimista, siniset opettajien panostusta opetukseen

kulttuuriaan tekemällä opetussuunnitelmatyötä siten, että opetustoiminnan johto, opettajat ja opiskelijat osallistuvat siihen aktiivisesti. Näin kaikki osapuolet sitoutuvat opetussuunnitelman toteuttamiseen, osaamistavoitteiden saavuttamiseen sekä oman opetustoiminnan arviointiin ja kehittämiseen. Oppimis- ja arviointimenetelmiä valittaessa on tärkeää, että ne muodostavat systemaattisen kokonaisuuden, joka tukee opiskelijoiden syväsuuntautunutta oppimista ja osaamisen systemaattista syvenemistä.

Aktivoivia oppimismenetelmiä lääketieteessä

Engelmalähtöinen oppiminen (problem-based learning)

Lääketieteen koulutuksessa on luotu omia oppimislähtöisiä opetuskäytäntöjä, jotka painottavat opiskelijan aktiivisia oppimisprosesseja, ongelmanratkaisua sekä tietojen ja taitojen soveltamista käytännön tilanteisiin. Tunnetuin näistä on engelmalähtöinen oppiminen (*problem-based learning* = *PBL*), jota on myös tutkittu laajasti lääketieteen koulutuksen piirissä (Albanese & Mitchell, 1993; Bate, Hommes, Duvivier & Taylor, 2014; Davis & Harden, 1999; Dolmans, de Grave, Wolfhagen & van der Vleuten, 2005; Hmelo-Silver, 2004; Norman & Schmidt, 1992; Schmidt, Rotgans & Yew, 2011; Taylor & Mifflin, 2008).

Engelmalähtöinen oppiminen (Kuva 1) kehitettiin lääketieteen koulutuksessa McMaster-yliopistossa Kanadassa 1960-luvun lopulla (Barrows, 1985, 1996). Sen tavoitteena oli, että opiskelijoiden opiskelutaidot kehittyisivät, he oppisivat yhteisöllistä tiedonrakentamista sekä potilastyössä tarvittavaa lääketieteellisen tiedon arviointia ja ongelmanratkaisua (Taylor & Mifflin, 2008). Engelmalähtöinen oppiminen on lääketieteen koulutuksessa käytössä maailmanlaajuisesti. Euroopassa sitä on kehitetty ja tutkittu erityisesti hollantilaisessa lääketieteen koulutuksessa (Dolmans, Wolfhagen, van der Vleuten & Wijnen, 2001; Dolmans ym., 2005; Dolmans & Schmidt, 2006; Schmidt ym., 2011; Yew & Schmidt, 2009).

Engelmalähtöisessä oppimisessä opiskelijat työskentelevät 6–10 hengen pienryhmissä. Opiskeluprosessi käynnistetään antamalla ryhmälle oppimisen virikkeeksi tapaus, tyypillisesti potilastapaus. Potilastapausten käsittely opintojen alusta lähtien ylläpitää lääketieteen opiskelijoiden sisäistä opiskelumotivaatiota teoreettisten opintojen aikana ja auttaa opiskelijoita liittämään lääkärin käytännön työhön liittyviä aineksia opintojen teoreettiseen ainekseen (Barrows, 1996; Hmelo-Silver, 2004).

Hyvä tapaus virikkeenä haastaa opiskelijat kriittiseen ajatteluun, käyttämään aiempaa tietoa ja osaamistaan, puolustamaan omia näkökulmiaan ja keskustelemaan eriävistä näkökulmista rakentavasti (Hmelo-Silver, 2004; Bate

ym., 2014). Tapaus voi olla kirjoitettu tai se voi olla digitaalisessa muodossa. Tapauksen käsittely käynnistyy avautumistunnossa siten, että opiskelijaryhmä aktivoi ryhmässä siihen liittyvän aiemman tiedon ja osaamisen, määrittelee keskeiset käsitteet ja niiden väliset suhteet (Dolmans ym., 2005; Yew & Schmidt, 2009). Tämän perusteella ryhmä määrittelee tapaukseen liittyvän keskeisen ongelman ja ryhmän oppimistavoitteet. Käsitteiden määrittelemisen ja ryhmittelyn, ilmiön kuvaamisen piirtämällä ja käsittekarttojen rakentaminen ovat osoittautuneet hyödyllisiksi tavoiksi työstää tapausta yhdessä (Azer, Guerrero & Walsch, 2013). Nykyisin opiskelijat voivat tehdä käsittekarttoja mobiililaitteilla ja jakaa tuutoriryhmässä tuotetut aineistot sähköisesti.

Tärkeä osa ongelmalähtöistä oppimista on tuutoristuntojen väliin ajoittuva itseopiskelu, jonka aikana opiskelijat opiskelevat tavoitteellisesti sekä käyttävät erilaisia oppimateriaaleja ja -aineistoja hyväkseen (Dolmans ym., 2005; Yew & Schmidt, 2009). Itseopiskelun jälkeen opiskelijat käsittelevät purkuistunnossa, mitä he ovat oppineet, käsittelevät tapauksen ja arvioivat, miten he ovat saavuttaneet yhteisesti asetetut oppimistavoitteet (Davis & Harden, 1999; Taylor & Mifflin, 2008). Tavoitteena on saavuttaa virikkeenä olleen tapauksen pohjalta ilmiötä koskeva uusi tietämisen ja ymmärryksen taso. Purkutilanteen lopussa ryhmä arvioi ryhmän työskentelyä.

Ongelmalähtöinen oppiminen vaatii opiskelijoilta itseohjautuvuutta (*self-directed learning*, Knowles, 1975; Dolmans ym., 2005). Itseohjautuvan oppimisen keskeisiä piirteitä on se, että opiskelija ottaa itse vastuuta omasta oppimisestaan, käyttää oppiessaan aiempaa tietoa ja osaamistaan, määrittelee omat oppimistavoitteensa, toimii johdonmukaisesti saavuttaakseen ne sekä arvioi omaa oppimistaan.

Itseohjautuvuuden lisäksi ongelmalähtöinen opiskelu edellyttää opiskelijoilta yhteisöllistä oppimista eli kykyä tiedon rakentamiseen yhteisöllisesti ja vuorovaikutteisesti (Bate ym., 2014; Dolmans ym., 2001; Dolmans ym., 2005; Hmelo-Silver & Barrows, 2008; Yew & Schmidt, 2009). Ryhmän jäsenillä on yhteinen tavoite, he jakavat ryhmän tehtävät keskenään, ovat oppimisprosessissa toisistaan riippuvaisia ja ratkaisevat tehtävän pyrkimällä avoimen keskustelun kautta yhteisymmärrykseen (Berkel & Dolmans, 2006; Dillenbourg, 1999; Dolmans & Schmidt, 2006). Oppimisessa hyödynnetään ryhmän jäsenten erilaista teoreettista ja käytännön osaamista. Ryhmään kuulumisen sekä ongelmien käsittely yhteisöllisesti on merkittävä oppimisen voimavara (Repo, 2010; Wenger, 1998). Oppiminen ei edisty, jos ryhmä ei kykene rakentavasti käsittelemään erilaisia tiedollisia ja käsitteellisiä näkemyksiä ja konflikteja (Aarnio, Lindblom-Ylänne, Nieminen & Pyörälä, 2013).

Tuutoriryhmässä opiskelijat voivat jakaa vastuullisia rooleja, kuten ryhmän puheenjohtajan ja sihteerin roolit. Ryhmän puheenjohtajan tehtävänä on jakaa puheenvuorot ryhmässä mahdollisimman tasaisesti ja edistää sitä, että ryhmä määrittää selkeät oppimistavoitteet sekä saavuttaa ne purkuistunnossa. Sihteerin tehtävänä on ryhmitellä aivoriihen tuotokset, kirjata osaamistavoitteet ja niiden toteutuminen.

Tuutoriryhmän toimintaan osallistuu tuutori, joka on

opettaja tai pidemmälle edistynyt opiskelija. Tuutorin tehtävä on ensisijaisesti luoda opetustilanteeseen luotamuksellinen ja oppimista edistävä ilmapiiri sekä tukea ryhmäläisten osallistumista ja vuorovaikutusta ryhmän oppimisprosessissa (Aarnio, Lindblom-Ylänne, Nieminen & Pyörälä, 2014; de Grave, Dolmans & van der Vleuten, 1999). Jos pienryhmä toimii itseohjautuvasti, tuutorin ei tarvitse puuttua ryhmän toimintaan (Berkel & Dolmans, 2006). Tuutori edistää oppimista käyttämällä ryhmälle ymmärrettävää kieltä, tukemalla ja kannustamalla ryhmän toimintaa oikea-aikaisesti (Hmelo-Silver, 2004; Schmidt ym., 2011). Tuutorin on tärkeä osata esittää ryhmälle mielekkäitä avoimia kysymyksiä, jotka haastavat ryhmää käsitteelliseen selkeyteen. Ryhmän ongelmanratkaisua häiritsee, jos tuutori puuttuu kärkeästä ryhmän toimintaan ja tarjoaa opiskelijoille valmiita asiantuntijaselityksiä (Aarnio ym., 2014). Tuutorin tärkeä tehtävä on myös antaa opiskelijoille rakentavaa palautetta heidän osallistumisestaan ryhmän toimintaan.

Ongelmalähtöisen oppimisen vaikuttavuudesta lääketieteen koulutukseen on haluttu selkeää tutkimusnäyttöä (Colliver, 2000; Norman & Schmidt, 2001). Kun ongelmalähtöiseen oppimiseen perustuvaa tutkintoa ja perinteistä tutkintoa suorittaneita lääkäreitä on Hollannissa verrattu, on havaittu, että kliinisessä ja tutkimuksen tekoon liittyvässä osaamisessa ongelmalähtöisesti opiskelleet lääkärit eivät poikkea perinteisesti koulutetuista. Sen sijaan heidän itsearvioitua ryhmätyö-, tiedonhaku-, ongelmanratkaisu- ja vuorovaikutustaitonsa ovat parempia kuin perinteisillä oppimismenetelmillä opiskelleilla lääkäreillä (Schmidt, Vermeulen & van der Molen, 2006).

Tapauspohjainen oppiminen (case-based learning tai case method)

Ongelmalähtöisen oppimisen lisäksi lääketieteen koulutuksessa käytetään myös muita aktivoivia oppimismenetelmiä. Lääketieteen kliinisessä opetuksessa on aina käytetty hyväksi aitoja potilastilanteita (ns. *bedside learning*) ja parhaat potilastapaukset pohjautuvat niihin. Tämän pohjalta on kehitetty tapauspohjaisen oppimisen menetelmä (*case-based learning* tai *case method*, Kuva 1). Tapausopetusta on kehitetty Yhdysvalloissa Harvardin yliopiston kauppätieteen ja oikeustieteen opetuksessa, joista se on levinnyt lääketieteen koulutukseen (Ogur, Hirsh, Krupat & Bor, 2007; Srinivasan, Wilkes, Stevenson, Nguyen & Slavin, 2007). Myös Ruotsissa lääkärikoulutuksessa on kehitetty tapausoppimista (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005; Stjernquist & Crang-Svalenius, 2007; Tärnvik, 2002, 2004; Weurlander, Masiello, Söderberg & Wernerson, 2009).

Monissa maissa on vaikea saada riittävästi opetuspotilaita lääketieteen opetukseen. Lääketieteen koulutus keskittyy yliopistosairaaloihin, joissa hoidettavat potilaat ovat vaikeasti sairaita ja tarvitsevat pitkälle vietyä erikoissairaanhoitoa. Tässä ympäristössä opiskelijoiden on vaikea oppia tunnistamaan ja hoitamaan potilaiden tavallisia oireita ja sairauksia. Tapauspohjaisen oppimisen avulla voidaan motivoida opintojen alkuvaiheen opiskelijoita lääketieteen koulutukseen ja toisaalta kliinisessä vaihees-

sa varmistaa ja vahvistaa opiskelijoiden kliinistä ydinosaamista, keskeisten sairauksien tunnistamista ja hoitoa.

Potilastapauksen lähtökohtana on opintojakson osaamistavoite (Biggs & Tang, 2011). Tapauspohjaisen oppimisen virikkeenä on todellinen tai todellisuuteen perustuva potilastapaus, joka kirjoitetaan kuvaten potilaan tausta (ikä, sukupuoli, terveydentila, sairaushistoria ja elämäntilanne). Kun taustana käytetään aitoa potilasta, tapauksesta poistetaan kaikki henkilötunnisteet. Digitaalisiin tapauksiin voidaan helposti liittää tutkimustuloksia, kuvia (esim. röntgen- tai magneettikuvia) ja ääniä (esim. sydän- tai keuhkoääniä) (Robinson & Burk, 2013). Opetuksessa voi hyvin käyttää myös valmiita lehdissä tai verkossa julkaistuja potilastapauksia ja virtuaalipotilaita. Potilastapauksia (*case/clinical scenarios*) julkaistaan lääketieteen kansallisissa ja kansainvälisissä lehdissä. Esimerkiksi The New England Journal of Medicine julkaisee potilastapauksia (*Case Records of the Massachusetts General Hospital*). Kirjoitettujen tapausten lisäksi on rakennettu virtuaalisia potilastapauksia (*virtual patient pools*), joiden avulla opiskelijat voivat vaihe vaiheelta ratkoa potilastapauksia verkkoympäristössä ja saavat myös palautetta toiminnastaan lääkärinä (Romanov, 2007; Ellaway, Poulton, Fors, McGee & Albright, 2008). Hyvien potilastapauksien jakaminen lehdissä ja verkossa tukee tehokkaasti kliinistä opetusta.

Tapauspohjaisen oppimisen avulla opiskelijat oppivat kliinistä päättelykykyä keskustelemalla ryhmässä opettajan kanssa potilaan hoidosta, esittämällä perusteita eri hoitoratkaisuille kliinisen ja teoreettisen osaamisensa perusteella (Kassirer, 2010; Srinivasan ym., 2007). Tapaukseen voi liittää potilaan hoitoa koskevia tehtäviä, joissa opiskelijalta edellytetään tietojen ja taitojen soveltamista sekä niiden perusteluja tutkimustiedon valossa (Eva, 2007; Rencic, 2011; Kassirer, 2010). Opiskelijoille voidaan myös rakentaa verkkoympäristöön potilastapaukseen liittyviä itsearviointitestejä, joiden avulla he voivat arvioida omaa osaamistaan. Heitä voidaan kehottaa kertaamaan kirjojen tai digitaalisten aineistojen avulla keskeinen tapaukseen liittyvä anatomia ja fysiologia sekä ohjata katsomaan kliinistä työtä ja toimenpiteitä koskevia hyviä videoita verkosta. Opiskelijoille voidaan myös antaa lukutehtäviä, oppikirjatekstejä tai artikkeleita, sekä kannustaa hakemaan ja arvioimaan potilastapaukseen liittyvää tutkimukseen perustuvaa näyttöä ja perusteluja kliinisille hoitoratkaisuille (Eva, 2007; Eva, Hatala, Leblanc & Brooks, 2007; Kassirer, 2010; Srinivasan ym., 2007).

Tapauspohjainen oppiminen vaatii opiskelijalta hyviä opiskelutaitoja (Stjernquist & Crang-Svalenius, 2007). Opiskelijat työskentelevät ennen opetukseen tuloa potilastapauksen parissa joko yksin tai ryhmässä. Tällöin he aktivoivat aiemman tietonsa ja osaamisensa, liittävätkin uutta opittavaa ainesta ja pyrkivät soveltamaan oppimaansa potilastapauksen ratkaisemisessa (Srinivasan ym., 2007). Pienryhmäoppimiseen tottuneet opiskelijat perustavat usein opiskeluryhmiä, joissa he ratkaisevat potilastapauksia yhteisöllisesti joko kasvokkain tai verkossa. Tämä on erinomainen lähtökohta oppimiselle, koska se tuo ryhmään monipuolista tietoa ja osaamista, ja opiskelijat voivat testata osaamistaan ryhmässä ja arvioida yhdessä myös vaihtoehtoisia hoitolinjauksia.

Tapauspohjaisessa oppimisessa opiskelijat tulevat yhteiseen purkutilaisuuteen valmistautuneina. Purkutilaisuudessa opettajan tehtävänä ei ole luennoida eikä tenttiä opiskelijoita vaan luoda opetukseen innostava, opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta edistävä ja oppimista tukeva ilmapiiri (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005; Kassirer, 2010; Srinivasan ym., 2007). Suositukset purkutilaisuuteen osallistuvien opiskelijoiden määrästä vaihtelevat. Osa tutkijoista suosittelee 20–40 opiskelijan ryhmiä (Tärnvik, 2002), osa ilmoittaa, että opiskelijamäärä voi vaihdella kymmenestä jopa 80 opiskelijaan (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005). Kun purkutilaisuus järjestetään suurelle ryhmälle, opettaja aktivoi opiskelijoita pari- tai pienryhmäkeskusteluilla (Flynn & Klein, 2001). Tällä tavoin hän saa kaikki opiskelijat mukaan, ja hiljaisetkin opiskelijat tuovat oman näkökulmansa esille. Opettajan tulee itse käyttää opetuksessa ymmärrettävää kieltä ja tarkistaa keskeisten käsitteiden ymmärrys. Avoimilla kysymyksillä ja kannustavalla asenteella opettaja saa opiskelijat esittämään omat ratkaisunsa potilaan hoidon suhteen sekä perustelemaan ne mielekkäällä tavalla.

Opettajan on tärkeä luoda tapauspohjaiseen oppimiseen ja tapauksen purkuun oppimista tukeva oppimisympäristö, jossa opiskelijat kokevat ilmapiirin avoimeksi keskusteluille ja erilaisten näkökulmien ja perustelujen esille tuomiselle, sekä kokevat opettajan arvostavan heidän oppimispanostaan. On myös tärkeää, että opiskelijat voivat esittää kysymyksiä ja tuoda esiin tapaukseen liittyviä ongelmia sekä eri lähdeaineistoissa esiintynyttä ristiriitaista tietoa (Kassirer, 2010; Srinivasan ym., 2007). Opettajan keskeisenä tehtävänä onkin kannustaa opiskelijoita ilmaisemaan ja pohtimaan kliinisen päättelykyvyn perusteita, keskustelemaan niistä rakentavasti sekä pohtimaan myös hoitovirheiden mahdollisuutta, niiden seurauksia ja käsittelyä potilaan kanssa (Norman, 2005; Norman, Young & Brooks, 2007; Norman & Eva, 2009; Rencic, 2011). Purkutilaisuuden lopussa opettajan on hyvä tehdä selkeä yhteenveto siitä, mitä tapauksen perusteella on opittu, sekä antaa palautetta opiskelijoille heidän työskentelystään.

Ruotsissa on raportoitu positiivisia kokemuksia tapauspohjaisesta oppimisesta kliinisen vaiheen opinnoissa (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005; Stjernquist & Crang-Svalenius, 2007; Tärnvik, 2002, 2004) sekä teoreettisissa opinnoissa (Weurlander ym., 2009). Tapausten käyttö on auttanut opiskelijoita yhdistämään aiempaa osaamistaan ja oppikirjatietoa todellisiin potilastilanteisiin ja lääkärin työhön. Täten oppimisprosessi on ollut opiskelijoille motivoiva, mielekäs ja merkityksellinen (Weurlander ym., 2009). Tapauspohjaista oppimista on verrattu myös ongelmalähtöiseen oppimiseen (Srinivasan ym., 2007), ja todettu, että opiskelijat ja opettajat ovat kokeneet tapauspohjaisen oppimisen tukevan kliinistä ongelmanratkaisukykyä paremmin kuin ongelmalähtöinen oppiminen. Opetusten ajankäyttö on tehokkaampaa ja niissä on voitu perehtyä useampiin tapauksiin (Srinivasan ym., 2007; Tärnvik, 2002). Ongelmalähtöinen oppiminen sen sijaan on tukenut paremmin opiskelijan itseohjautuvaa oppimista ja tarjonnut mahdollisuuden paneutua tapauksiin syvällisemmin. Tapauspohjaisen oppimisen etuna on myös tuotu esiin

se, että menetelmän avulla voidaan toteuttaa laadukasta kliinistä opetusta suurissakin ryhmissä (Tärnvik, 2002).

Ryhmälähtöinen oppiminen (team-based learning)

Ryhmälähtöinen oppiminen (*team-based learning*, Kuva 1) on Yhdysvalloissa alun perin kauppätieteen opetuksessa kehitetty oppimismenetelmä, jossa suuren opiskelijaryhmän opetuksessa hyödynnetään pienryhmäoppimisen menetelmiä. Menetelmässä yhdistetään opiskelija- ja opettajalähtöinen sekä yhteisöllinen oppimiskäsitys. Opiskelijat yhdistävät aiempaa ja uutta tietoa sekä rakentavat uutta ymmärrystä pienryhmässä. Tavoitteena on myös ongelmanratkaisukyvyn kehittäminen ja opitun soveltaminen käytännön potilastilanteeseen (Hrynchak & Batty, 2012; Michaelsen, 1998; Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee, Michaelsen, Cook & Hudes, 2012).

Ryhmälähtöisessä oppimisprosessissa on kaksi vaihetta: opiskelijan itseohjautuva oppiminen ja opetuskerralla pienryhmissä tapahtuva oppiminen (Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee ym., 2012). Opettaja määrittää opetuksen osaamistavoitteet ja laatii opittavasta sisällöstä listan etukäteistehtävistä, jotka opiskelijoiden tulee tehdä ennen opetukseen tuloa. Opiskelijat sitoutetaan työskentelemään tehtävien parissa ennen opetustilannetta. Ennakkotehtävinä voi olla artikkeli käsiteltävästä aiheesta, videoluennon katsominen, kliinistä työskentelyä ja toimenpiteitä koskevien videoiden katsominen, muuhun digitaalisen materiaaliin perehtyminen sekä tarkasteltavan alueen anatomian ja fysiologian kertaaminen. Opiskelijan itseohjautuva etukäteisvalmistautuminen opetukseen on tärkeää (Hrynchak & Batty, 2012). Opetustilanteeseen ei voi tulla vapaamatkustajana, koska ryhmän oppiminen ja tuotos riippuu kaikkien sen jäsenten aktiivisesta panoksesta ja ryhmän tuotoksen raportointia valitaan sattumanvaraisesti.

Opetus toteutetaan 25–100 hengen opiskelijaryhmässä, jota ohjaa yksi opettaja. Opettaja on aiheen asiantuntija, joka hallitsee opiskelijoiden aktivoimisen ja yhteisöllisen toimintatavan opetuksessa (Hrynchak & Batty, 2012). Opetustilanteessa opiskelijat työskentelevät pienryhmissä, mikä tukee heidän yhteisöllistä oppimistaan ja toimimistaan pienryhmässä (Hrynchak & Batty, 2012; Parmelee & Michaelsen, 2010; Parmelee ym., 2012).

Opetustilanne etenee selkeän mallin mukaisesti (Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee ym., 2012). Opetustila järjestetään pienryhmätyöskentelyyn sopivaksi. Opettaja jakaa opiskelijat mahdollisimman heterogeenisiin 5–7 hengen pienryhmiin. Opiskelijat eivät siis itse valitse ryhmäänsä, jotta he oppisivat työskentelemään ryhmissä erilaisten opiskelijoiden kanssa. Opiskelijoiden osaaminen testataan opetuksen alussa kaksi kertaa. Ensin opiskelijat tekevät yksilöllisesti osaamistestin, joka koostuu aiheen avainasioista ja keskeisiä käsitteitä koskevasta monivalintatehtävästä (*IRAT* = *individual readiness assurance test*). Tämän jälkeen opiskelijat tekevät saman testin uudestaan pienryhmässä (*TRAT* = *team readiness assurance test*). Ryhmän on päädyttävä vastauksissaan yhteisymmärryksen eli käsiteltävä vastauksia ja niiden perusteita siihen asti, että kaikki ryhmäläiset voivat ne hyväksyä. Tämän

jälkeen oikeat vastaukset käydään opettajan johdolla läpi, ja opettaja käsittelee keskeiset käsitteet. Tarkoituksena on varmistaa käsitteiden hallinta ja valmistaa opiskelijat soveltavan tehtävän toteuttamiseen. Ryhmät voivat tässä vaiheessa valittaa monivalintatehtävistä. Ryhmät saavat lisäpisteitä hyvin perustellusta valituksesta ja monivalintatehtävään esitetystä korjauksesta.

Opetustilanteen soveltava ryhmätehtävä on ryhmälähtöisen oppimisen keskeisin vaihe (Hrynchak & Batty, 2012; Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee ym., 2012). Siinä ryhmä soveltaa oppimaansa opettajan määrittämän ongelmaan, usein aitoon potilastapaukseen. Potilastapauksessa voidaan käyttää kuvia, tutkimustuloksia ja muuta mahdollisimman autenttista aineistoa. Potilastapauksen lisäksi soveltava ryhmätehtävä sisältää selkeän ohjeistuksen, jossa määritellään, mitä tapauksesta tulee selvittää ja raportoida. Tehtävien tulisi keskittyä keskeisiin lääketieteellisiin kysymyksiin, kuten kliiniseen päätöksen tekoon ja siihen liittyviin perusteluihin. Kaikki ryhmät työskentelevät *saman* tehtävän parissa, ja heidän tulee päätyä yhteiseen tulokseen ongelman ratkaisusta. Ryhmät raportoivat lyhyesti ratkaisunsa *samanaikaisesti*. Ideaalisti raportoinnissa voidaan käyttää esimerkiksi verkkovälitteistä raportointia, jossa kaikkien ryhmien tulokset tulevat koko ryhmälle näkyviin yhtä aikaa interaktiiviselle taululle. Opettaja voi kerätä raportit myös paperilla. Tämän jälkeen opettaja pyytää ryhmien jäseniä perustelemaan kantansa. Ryhmälähtöisessä oppimisessa opettaja valitsee raportoijat *satunnaisesti*, jolloin kuka tahansa ryhmäläinen saattaa joutua raportoimaan ryhmän puolesta. Kaikki ryhmäläiset ovat vastuussa ryhmätyöstä ja jokaisen tulee pystyä kuvaamaan ja perustelemaan ryhmän tuotos. Ryhmien raportoinnin jälkeen käydään opettajan johdolla keskustelu ratkaisusta ja niiden perusteluista.

Viimeinen vaihe opetuksessa on ryhmän toiminnan arvioiminen (Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee ym., 2012). Ryhmän jäsenet arvioivat toistensa toimintaa rakentavasti erityisesti siitä näkökulmasta, miten jäsenet ovat edistäneet ryhmän oppimisprosessia. Palautetta voidaan antaa numeerisesti ja laadullisesti. Tärkeää on oppia antamaan rakentavaa palautetta toisten toiminnasta ja siten auttaa näitä kehittymään oppijoina ja ryhmässä toimijoina (Hrynchak & Batty, 2012).

Ryhmälähtöisen oppimisen vaikutusta opiskelijoiden oppimiseen on arvioitu. Sitä verrataan mm. ongelmälähtöiseen oppimiseen ja todetaan menetelmän etuna olevan, että opetus voidaan toteuttaa suurillekin opiskelijaryhmille ja että opiskelijat valmistautuvat hyvin opetukseen (Parmelee ym., 2012). Ryhmälähtöisen oppimisen vaikuttavuutta on verrattu perinteiseen luento- ja pienryhmäopetukseen ja todettu sen lisäävän opiskelijoiden osallistumista opetukseen sekä olevan tehokkaampi ja hausempi kuin perinteiset oppimismenetelmät (Thompson, Schneider, Haidet, Levine, McMahon, Perkowski & Richards, 2007; Thomas & Bowen, 2011; Warrier, Schiller, Frei, Haftel & Christner, 2013). Tutkimuksissa raportoidaan myös ryhmälähtöisen oppimismenetelmän parantaneen opiskelijoiden tenttituloksia (Koles, Stolfi, Borges, Nelson & Parmelee, 2010; Warrier ym., 2013). Menetelmää on käytetty kliinisten taitojen opetuksessa ja se on osoittautunut toimivaksi mm. alkoholi-

intervention opetuksessa (Shellenberger, Seale, Harris, Johnson, Dodrill & Velasquez, 2009). Ryhmälähtöinen oppiminen vaatii opiskelijoilta harjaantumista. Lastentautien erikoistumisvaiheessa opiskelijoiden tyytyväisyys oppimismenetelmään kasvoi vuosi vuodelta (Warrier ym., 2013). Ryhmälähtöisen oppimisen käyttöä on seurattu ja todettu, että menetelmäkokeilut ovat johtaneet ryhmälähtöisen opetuksen pysyvään käyttöön (Thompson ym., 2007).

Käänteinen oppiminen (flipped classroom)

Digitaalisten aineistojen, sovellusten, uusien oppimisympäristöjen ja mobiiliteknologian nopea kehittyminen ovat haastaneet lääketieteen koulutuksen uudistumaan (Mehta ym., 2013). Käänteinen oppiminen (*flipped classroom*, Kuva 1) viittaa opetukseen, jossa oppimisprosessi käynnistetään lyhyellä videoluennolla ja aktivoivilla tehtävillä ennen opetustilannetta (Pitkäranta, 2013; Prober & Heath, 2012; Prober & Khan, 2013). Käänteinen oppiminen sai kimmokkeen keskustelusta, jossa nuorta sukupolvea kutsutaan ns. diginatiiviksi sukupolveksi, joka elää jatkuvasti sähköisessä ympäristössä, käyttää useita sovelluksia samanaikaisesti ja ratkoo digitaalisen ympäristön ongelmia luovasti (Prensky, 2001, 2005; Ellaway ym., 2013; Robinson & Burk, 2013). Käänteisessä oppimisessä hyödynnetään opiskelijoiden kiinnostusta digitaaliseen ympäristöön sekä heidän tapaansa toimia siellä ajasta ja paikasta riippumatta.

Viime vuosikymmenenä avoimien opetusaineistojen ja videoiden määrä verkkoympäristössä on nopeasti lisääntynyt. Yksi keskeisistä toimijoista on ollut Khan Academy, joka sai alkunsa vuonna 2004 Salman Khanin sukulaispojalleen YouTuben kautta välittämistä lyhyistä matematiikan opetusvideoista. Nykyisin Khan Academyn verkkosivuilta voi ladata lukuisia eri alojen yliopistotasoisia videomateriaaleja. Verkosta löytyy myös korkeatasoisten asiantuntijoiden pitämiä 20 minuutin pituisia erinomaisia TED-luentoja (*TED = Technology, Entertainment, Design*), jotka on nauhoitettu monitieteisissä konferensseissa. Yliopistot ovat myös vastanneet verkon tarjoamiin mahdollisuuksiin rakentamalla avoimia ns. MOOC-verkkokursseja (*MOOC = Massive Open Online Course*). Tämä etäopetuksen muoto tarjoaa mahdollisuuden suorittaa yliopistokursseja avoimella verkkoalustalla, jossa on opiskelua tukevia videoita, oppimateriaaleja ja opiskelua tukevia tehtäviä. Kurssit myös tentitään verkkovälitteisesti. Verkkoympäristössä on myös suuri määrä lääketieteen aineistoja, kuten potilaan tutkimista ja toimenpiteitä koskevia lyhyitä videoita, joita opiskelijat ja erikoistuvat lääkärit käyttävät jo nyt koulutuksessaan.

Käänteinen oppiminen on saanut keskeisiä vaikutteita Mazurin 1990-luvulla Harvardissa Yhdysvalloissa kehittämästä vertaisopetuksesta (*peer instruction*), jossa opiskelijoille jaettiin tehtäviä ja aineistoja ennen opetusta ja opetustilanteet perustuivat opiskelijoiden vertaistoimintaan pienryhmissä. Lääketieteessä käänteinen oppiminen sai huomiota erityisesti, kun Stanfordin lääketieteen koulutuksessa kokeiltiin käänteistä oppimista ja kokeilusta raportoitiin arvostetussa lääketieteen julkaisussa (Prober & Heath, 2012). Prober ja Heath kiinnittivät huomiota

siihen, että lääketieteessä käytetään edelleen paljon perinteisiä opettaja- ja sisältökeskeisiä oppimismenetelmiä, kuten luentoja, joissa korkeatasoiset asiantuntijat pyrkivät siirtämään tietoa opiskelijoille. Luentojen kävijämäärät ovat vuosi vuodelta vähentyneet ja opiskelijat ovat siirtyneet opiskelemaan omalla tavallaan. Kirjoittajien mukaan lääketieteen koulutuksessa tulisi tarttua uusiin digitaalisten oppimisympäristöjen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja korvata perinteiset luennot lyhyillä verkkoluennolla, joita opiskelijat voisivat katsoa omalla ajallaan useaan otteeseen ennen opetusta. Prober ja Heath (2012) kuvasivat biokemian opintojaksoa, joka rakentui lyhyistä opetusvideoista. Opiskelijat katsoivat videot ennen opetusta ja valmistautuivat ohjeiden mukaan opetukseen. Opetuksessa käytettiin potilastapauksia, joiden avulla opittu biokemian aines yhdistettiin kliiniseen osaamiseen.

Stanfordissa on tehty yhteistyötä Khan Akatemian kanssa. Prober ja Khanin mukaan (Prober & Khan, 2013) oppimismenetelmien uudistamisessa tulisi ottaa huomioon se, että lääketieteen tietomäärä kasvaa räjähdysmäisesti. Kaikkea lääketieteellistä tietoa ja osaamista ei voi opettaa. Koulutuksen tulisi määrittää ydinaines ja opetuksen tulisi keskittyä sen opettamiseen. Sen lisäksi opetuksessa tulisi käyttää monipuolisia, stimuloivia ja interaktiivisia oppimismenetelmiä, jotka tukevat uuden digitaaliseen oppimiseen luontevasti suhtautuvan sukupolven oppimista ja antaa opiskelijoille mahdollisuus syventyä valinnaisiin aiheisiin.

Prober ja Khan ovat kuvanneet käänteisen oppimisprosessin seuraavasti (Prober & Khan, 2013). Opiskelijat valmistautuvat opetukseen katsomalla lyhyitä opetusvideoita (pituudeltaan enintään 10 minuuttia), lukemalla oppikirjatekstejä, tutustumalla digitaalisiin materiaaleihin ja tekemällä itsearviointitestejä. Opetustilanne on vuorovaikutteiden oppimistilanne, jossa ryhmä jaetaan pienryhmiin, joissa tietoa sovelletaan. Opetuksessa käytetään aktivoivia oppimismenetelmiä, kuten potilastapauksia, simulaatioita, roolipelejä sekä erilaisia testejä ja äänestyksiä (McLaughlin, Roth, Glatt, Gharkholonarehe, Davidson, Griffin, Esserman & Mumper, 2014). Opettajan tehtävänä on ensisijaisesti tukea opetusta, esittää hyviä kysymyksiä sekä saada opiskelijat pohtimaan ja perustelemaan näkemyksiään. Opettajia voi opetukseen osallistua useampia ja he voivat edustaa erilaista asiantuntemusta, esimerkiksi perustieteitä ja kliinisiä aloja, jolloin aiheita voidaan käsitellä monipuolisesti. Proberin ja Khanin mukaan ideaali ryhmäkokoo ja opettaja-opiskelijasuhde vaihtelevat opetuksen tavoitteista ja oppimismenetelmistä riippuen. Suurissa opiskelijaryhmissä opetus toimii parhaiten siten, että opetuksessa on yksi opettaja 25 opiskelijaa kohti (Prober & Khan, 2013).

Kun opettaja haluaa valmistella hyvän verkkoluennon käänteistä oppimista varten, hänen tulee muistaa, että verkkoluento on virike oppimisprosessiin. Se tulee suunnitella osaksi linjakasta opintokokonaisuutta ja tukea osaamistavoitteiden saavuttamista (Biggs & Tang, 2011). Siinä tulee keskittyä olennaisiin piirteisiin ja aktivoida opiskelijoiden omaa ajattelua ja oppimista. Verkkoluennon pituus voi olla 5–20 minuuttia. Sen lisäksi opettaja voi valmistaa lyhyitä videoklippejä, joissa esitellään esimerkiksi yksi käsite tai ilmiö, potilaan fyysinen tutkiminen

Taulukko 1. Aktivoivien oppimismenetelmien pedagogisten lähtökohtien vertailu

Oppimismenetelmä	PBL	CBL	TBL	Flipped Classroom
Konstruktivistinen oppimiskäsitys	+++	++	++	++
Opiskelijan omien oppimisprosessien keskeisyys	+++	++	++	++
Opettajan roolin keskeisyys	+	++	++	++
Itseohjautuva oppiminen	+++	++	++	++
Yhteisöllinen oppiminen	+++	++	++	++

+ = jonkin verran, ++ = huomattavasti, +++ = erittäin paljon

tai toimenpide. Video tulee jakaa verkossa tavalla, joka on opiskelijoille helppokäyttöinen, ja video avautuu, näkyy ja kuuluu hyvin. Opiskelija voi katsoa videon useampaan kertaan ja kerrata sen avulla oppimaansa myös opetuksen jälkeen esimerkiksi valmistautuessaan tenttiin.

Käänteinen oppiminen on otettu lääketieteen koulutuksessa innostuksella vastaan. Sen vaikuttavuutta on tutkittu fysiologian opetuksessa, jossa videot ja erityisesti opintojaksoon liittyvät lukuisat testit koettiin oppimista edistävänä (Tune, Sturek & Basile, 2013). Kiinnostava havainto oli, että opiskelijat eivät katsoneet videota useampaan kertaan. Haasteena opiskelijat ilmaisivat sen, että käänteinen opetus vei huomattavasti aikaa, mitä ei riittävästi ollut otettu huomioon opinto-ohjelmassa. Anestesiologian opetuksessa käänteisen oppimisen kokeilu kiinnitti huomiota oppimismenetelmän haasteisiin (Kurup & Hersey, 2013). Jotta käänteinen opetus olisi tuloksellista, opettajille pitäisi tarjota pedagogista täsmäkoulutusta, jotta he pystyisivät toimimaan opetuksessaan vuorovaikutteisesti ja osaisivat valmistaa hyviä verkkoluentoja, digitaalisia oppimateriaaleja, testejä ja äänestyksiä oppimisen arviointia varten. Tämän lisäksi tutkijat kiinnittivät huomiota siihen, että opiskelijoiden digiosaamisen taidot ja käytössä olevat laitteet vaihtelevat huomattavasti. Digitaalisten aineistojen käyttö ja uudenlaisten muistiinpanotekniikoiden harjoittelu vaativat myös opiskelijoilta harjoittelua ja aikaa. Täten opiskelijoiden verkko-oppimistaitoja tulee tarpeen mukaan tukea ja ottaa huomioon myös erot heidän käyttämissään mobiililaitteissa. Käänteisestä oppimisesta tulisi kerätä palautetta ja kehittää opetusta sekä opettajien ja opiskelijoiden tukea sen pohjalta (Kurup & Hersey, 2013).

Pohdinta

1990-luvulla havaittiin, että suomalaisilla lääketieteen opiskelijoilla korostui tietoa toistava orientaatio oppimiseen, eli he olivat omaksuneet yksittäisiä faktoja ja ulkoa muistamista korostavan tavan opiskella, heidän oppimistaan säätelivät ulkoiset tekijät ja heidän tietokäsityksensä mukaan tieto on joko oikeaa tai väärää (Lonka & Lindblom-Ylänne, 1996). Täten on ollut tärkeää, että lääketieteen koulutuksessa on omaksuttu uusi paradigma, joka korostaa opiskelijoiden aktiivista tiedonrakentamista, kykyä ratkaista ongelmia sekä kriittisesti arvioida ja tuottaa uutta tietoa. Koska lääkärit työskentelevät tiimeissä, on myös tärkeää, että opintojen

aikana he oppivat toimimaan yhteisöllisesti ja rakentamaan yhdessä uutta ymmärrystä ja osaamista.

Uudessa lääketieteen koulutuksen paradigmassa keskeistä on ollut muutos opettajakeskeisestä opiskelija- ja oppimiskeskeiseen näkemykseen yliopisto-oppimisesta, joka korostaa opiskelijan omia oppimisprosesseja tiedon siirtämisen sijaan. Opiskelija on aktiivinen tiedonrakentaja, joka käyttää oppiessaan hyväkseen aiempia tietoja, taitoja ja osaamista, yhdistää niitä uuteen oppimaansa ainekseen ja pyrkii rakentamaan uutta ymmärrystä. Kun uusi tieto on opiskelijalle merkityksellistä ja hän kytkee sen mielekkäisiin yhteyksiin ja tietorakenteisiin, pystyy hän todennäköisemmin arvioimaan sitä kriittisesti ja soveltamaan osaamistaan uusiin tilanteisiin (Entwistle, 2009; Lindblom-Ylänne & Nevgi, 2009; Prosser & Trigwell, 1999; Ramsden, 2009; Rauste-von Wright & von Wright, 1994; Trigwell & Prosser, 1991; Tynjälä, 1999).

Neljän tässä artikkelissa esitellyn oppimismenetelmän, ongelmalähtöisen, tapauspohjaisen, ryhmälähtöisen ja käänteisen oppimisen, pedagogisia lähtökohtia on vertailtu Taulukossa 1. Kaikille oppimismenetelmille on yhteistä opiskelijoiden oppimisprosesseja korostava oppimiskäsitys. Aktiivisinta opiskelijoiden panosta edellyttää ongelmalähtöinen oppiminen, jossa tuutoriryhmä tarkastelee aiempaa osaamistaan virikkeen perusteella, määrittelee tapauksen oppimistavoitteet sekä opiskelee istuntojen välillä itseohjautuvasti tavoitteiden pohjalta (Bate ym., 2014; Hmelo-Silver, 2004; Dolmans ym., 2005; Yew & Schmidt, 2009).

Kun siirrytään opettajakeskeisestä opiskelijakeskeiseen oppimiseen, opettajan rooli muuttuu asiantuntijatiedon siirtäjästä opiskelijoiden oppimisprosessien tukijaksi (Entwistle, 2009; Lonka & Ahola, 1995; Prosser & Trigwell, 1999; Ramsden, 2009; ten Cate ym., 2004). Opettajan keskeinen tehtävä on tukea opiskelijan oppimisprosessia suunnitteleamalla opetus linjakkaasti siten, että opetuksella on mielekkäät osaamistavoitteet, oppimismenetelmät ja arviointikäytännöt, jotka tukevat opiskelijoiden syväoppimista ja osaamistavoitteiden saavuttamista (Biggs & Tang, 2011).

Tässä artikkelissa käsitellyissä oppimismenetelmissä tapausoppimisessa, ryhmäperustaisessa ja käänteisessä oppimisessä opettajalla on keskeinen rooli sekä opetuksen suunnittelussa että opetustilanteen purussa (Taulukko 1), kun taas ongelmalähtöisessä oppimisessä tuutorin

roolina on ennen kaikkea tukea tuutoriryhmän oppimista ja edistää opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta. Tapaussoppiminen, ryhmälähtöinen ja käänteinen oppiminen painottavat opettajan hyvää opetussuunnitelmatyötä, jossa opettaja määrittää osaamistavoitteet, virikkeet, ennakkotehtävät ja testit (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005; Hrynychak & Batty, 2012; Prober & Khan, 2013). Opettajan tulee sen lisäksi hallita sekä pienryhmäopetuksen että suurten opetusryhmien ohjaaminen. Opettaja tukee opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta pienryhmissä, käy vuoropuhelua eri ryhmien ja opiskelijoiden kanssa. Opetuksen purku tapahtuu suuressa ryhmässä, jolloin opettaja tukee ja kannustaa opiskelijoita keskustelemaan ja esittämään perusteluja näkökulmilleen. Hän luo turvallisen ilmapiirin, jossa opiskelijat uskaltavat tuoda esille myös poikkeavia näkökulmia ja kysyä asioita, jotka ovat heille jääneet epäselviksi. Opettaja tekee opetuksen lopuksi yhteenvedon sekä antaa palautetta opiskelijoiden työskentelystä (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005).

Aktivoivissa oppimismenetelmissä opetustilanteet voivat olla opettajalle yllättäviä. Opetustilanteissa keskustellaan ja kyseenalaistetaan tietoa ja osaamista (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005). Digitaalisen oppimisen ja mobiiliteknologian aikana opetuksissa syntyy myös uudenlaista keskustelua, kun opiskelijat hakevat tietoa opetuksen aikana verkosta. Tämä saattaa olla opettajalle aluksi haastavaa, jos hänen käsityksensä opettajasta on oman alansa ehdoton asiantuntija, jonka tulisi osata vastata "oikein" kaikkiin opiskelijoiden esittämiin kysymyksiin ja haasteisiin. Parhaimmillaan opettaja voi kuitenkin heittäytyä opiskelijoiden kanssa uuden oppimisen luovaan prosessiin. Tällöin hän myös oppii ja innostuu opetustilanteista itse. Aktivoivien oppimismenetelmien käyttöä tukemaan opettajille tulee järjestää pedagogista koulutusta, joka tukee heidän kasvamistaan uudenslaisiin opettajan rooleihin.

Opiskelijoiden motivaation rakentumisesta ja ylläpitämisestä on tullut uutta tutkimustietoa (Heikkilä, 2011; Nieminen, 2011; Kusurkar ym., 2012). Opiskelijoille on tärkeää, että opinnot ovat heille henkilökohtaisesti merkittäviä ja että he uskovat pystyvänsä suoriutumaan opinnoistaan. Lääketieteen opiskelijoita motivoivat hyvät virikkeet, kuten potilastapaukset, jotka kiinnittävät opinnot heidän tulevaan ammattiinsa (Hmelo-Silver, 2004; Weurlander ym., 2009). Virikkeitä käytetään kaikissa esitellyissä oppimismenetelmissä (Kuva 1). Virikkeiksi sopivia potilastapauksia löytää lääketieteen julkaisuista, opettajien ja opiskelijoiden omista potilastapauksista (Ogur ym., 2007; Tärnvik, 2002) ja virtuaalipotilastapauksista (Ellaway ym., 2008; Romanov, 2007).

Kliinisissä opinnoissa potilastapaukset täydentävät myös aidoissa potilastilanteissa tapahtuvaa oppimista siten, että tutkinnossa katetaan kliinisen osaamisen ydinaines. Potilastapausten ja niiden pohjalta käytyjen keskustelujen avulla kehittyä opiskelijoiden kliininen ajattelu ja kyky perustella valittu hoitolinjaus (Eva, 2007; Kassirer, 2010; Rencic, 2011). Potilastapausten monipuolinen käyttö ja kliinisten taitojen riittävä harjoittelu mm. potilassimulaatioiden avulla tukee myös opiskelijoiden kliinisen osaamisen pystyvyyden tunnetta.

Aktivoivissa oppimismenetelmissä käytetään hyväksi yh-

teisöllisen oppimisen menetelmiä, joiden avulla opiskelijat oppivat hyödyntämään ryhmän jäsenten erilaista osaamista ja yhdessä rakentamaan uutta ymmärrystä, tarkentamaan käsitteitä ja osaamistaan. Tämä on tärkeää lääkärin ammattiin kasvamisen näkökulmasta, koska kaikki lääkärit työskentelevät hoitotiimeissä. Voimakkain yhteisöllisen oppimisen painotus on ongelmalähtöisessä oppimisessa, jossa opetus toteutetaan 6–10 hengen pienryhmissä ja jossa ongelman ja osaamistavoitteiden määrittely sekä ongelman ratkaisu tapahtuvat yhteisöllisesti (Taulukko 1 ja Kuva 1; Bate ym., 2014; Dolmans ym., 2001; Yew & Schmidt, 2009). Tapausslähtöisessä, ryhmälähtöisessä ja käänteisessä oppimisessa opetukset järjestetään suuremmissa ryhmissä kuin ongelmalähtöinen oppiminen. Suurimmillaan ryhmät voivat olla jopa sadan hengen ryhmiä (Crang-Svalenius & Stjernquist, 2005; Hrynychak & Batty, 2012; Prober & Khan, 2013). Ryhmän koko vaikuttaa huomattavasti opiskelijoiden oppimiseen, joten on tärkeää miettiä tarkkaan, mikä on kuhunkin opetukseen parhaiten sopiva opiskelijamäärä (Edmunds & Brown, 2010). Suuret ryhmät jaetaan tapauslähtöisessä, ryhmälähtöisessä ja käänteisessä oppimisessa opetustilassa 5–8 opiskelijan pienryhmiin, jotka työskentelevät yhdessä tapausten pohjalta.

Lääketieteen opiskelu aktivoivilla menetelmillä on haaste myös opiskelijoille. Uudet aktiiviset oppimismenetelmät ja yhteisöllinen oppiminen pienryhmässä vaativat opiskelijoilta perehdytystä, harjoittelua ja sitä, että he saavat palautetta opettajilta osaamisestaan ja siitä, miten he voivat kehittyä oppijoina (Niemi-Murola & Pyörälä, 2012). Kaikkia esitellyjä oppimismenetelmiä käytetään osana laajempaa opintokokonaisuutta, joissa määritellään jakson osaamistavoitteet ja joissa järjestetään oppimisen arviointi (Kuva 1). Ongelmalähtöiset tuutoristunnot, tapausoppimisen, ryhmälähtöisen ja käänteisen oppimisen tehtävät ja opetustilanteet rytmittävät laajoja ja usein haastavia opintojaksoja pienemmiksi mielekkäiksi osiksi, asettavat opiskelijoille välitavoitteita, tukevat opiskelijoiden ajanhallintaa ja itsesääteilyä sekä helpottavat laajojen kokonaisuuksien hallintaa. Opiskelijoiden palautetta tulee kuunnella ja heillä tulee olla aktiivinen rooli opetuksen kehittämisessä. Hehän tuntevat parhaiten, miten suunniteltu opetus toteutuu käytännössä (Bate ym., 2014; McLean & Gibbs, 2010).

Opiskelijat ovat tiedekunnalle tärkeä resurssi, myös opetusresurssi (Ross & Cameron, 2007; ten Cate & Durning, 2007; Wadoodi & Crosby, 2002). Esimerkiksi ongelmalähtöisessä oppimisessa, joka vaatii esitellyistä oppimismenetelmistä eniten opettajaresursseja, on pitkään menestyksekkäästi käytetty tuutoreina pidemmälle opinnoissaan edenneitä opiskelijoita (Johansen, Martenson & Bircher, 1992; Kassab, Abu-Hijleh, Al-Shboul & Hamdy, 2005; Solomon & Crowe, 2001). Vertaisoppiminen ja vertaistuutorointi on tehokasta (Boud, 2001), mutta monissa lääketieteellisissä koulutuksissa liian vähässä käytössä.

Aktivoivat oppimismenetelmät vaativat avointa suhtautumista digitaalisten aineistojen ja verkkoympäristön, myös sosiaalisen median mahdollisuuksiin opetuksessa (Kind, Patel, Lie & Chretien, 2013). Niin sanotulle diginatiiville sukupolvelle digitaalisten ympäristöjen ja aineistojen sekä sosiaalisen median käyttö omassa arki-

elämässä on luontevaa (Prensky, 2001, 2005; Sanders & Morrison, 2007). Mobiililaitteet ovat nopeasti yleistyneet lääketieteen opiskelijoiden opiskeluvälineinä. Sähköiset oppikirjat ja oppimateriaalit mahdollistavat opiskelijoille ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelemisen (Ellaway ym., 2013). Ne keventävät huomattavasti opiskelijoiden kantamuksia ja vähentävät tarvetta oppimateriaalien tulostamiseen (George ym., 2013). Verkkoympäristössä on jo nyt käytettävissä suuri määrä korkeatasoisia lääketieteen alan digitaalisia aineistoja ja sovelluksia, joita voi sellaisenaan käyttää koulutuksessa (Robinson & Burk, 2013). Opiskelijat käyttävät niitä opinnoissaan luontevasti, osittain itseohjautuvasti virallisen opetuksen rinnalla, ja jakavat niitä opiskelijoiden kesken. He tekevät myös itse oppimista edistäviä digitaalisia aineistoja. Opiskelijat käyttävät joustavasti myös sosiaalista mediaa opinnoissaan siten, että esimerkiksi opintojen pienryhmät toimivat sekä kasvokkain että sosiaalisessa mediassa (Kind ym., 2013).

Diginatiivin sukupolven käsitettä on myös kritisoitu. Tutkimuksissa on osoitettu, että opiskelijoiden taidot käyttää digitaalista oppimisympäristöä vaihtelevat huomattavasti ja että osa opiskelijoista tarvitsee siinä tukea (Kolikant, 2010; Jones, Ramanau, Cross & Healing, 2010; Salajan, Schönwetter & Cleghorn, 2010). Erilaiset digitaalioppijat tuleekin huomioida, kun omaksutaan uusia digitaalisia ja mobiiliteknologiaan perustuvia tapoja opiskella. Muun muassa muistiinpanojen tekeminen ja järjestäminen, käsitekarttojen tekeminen ja aineistojen jakaminen ovat uudenlaisia opiskelutaitoja, joihin opiskelijat tulisi perehdyttää. Yksi ratkaisu on se, että opiskelijat toimivat mobiilioppimisen vertaistutoreina opintonsa alkaville opiskelijoille perehdyttäen heitä käyttämään mobiililaitteita tehokkaasti opinnoissa (Silventoinen & Heinonen, 2013).

Olisi tärkeää, että opettajat tutustuisivat oman alansa digitaalisiin aineistoihin ja tarvittaessa tekisivät niitä itse tai yhteistyössä opettajien ja opiskelijoiden kanssa. Lääketieteen koulutus hyötyy huomattavasti, jos opettajat vastaavat tähän haasteeseen, paneutuvat oman alansa digitaalisiin materiaaleihin ja alkavat rohkeasti kokeilla valmiiden ja omien digitaalisten materiaalien käyttöä opetuksissaan ja oppimisen arvioinnissa (Hervonen & Masalin, 2013; Sundvik & Viranta-Kovanen, 2014). Kliinisessä vaiheessa haasteen verkko-oppimisympäristöjen aktiiviseen käyttöön muodostavat opetussairaaloiden suljetut verkkoympäristöt.

Aktivoivissa oppimenetelmissä tulee kiinnittää huomiota opetuksen tilaratkaisuihin (*learning spaces*, Nordquist, Sundberg, Kitto, Ygge & Reeves, 2013). Suuri osa aktivoivista oppimismenetelmistä toimii parhaiten muunlaisissa tiloissa kuin perinteisissä luentosaleissa. Sekä ongelmallista opetusta että klinistä pienryhmäopetusta varten tulisi olla riittävästi pienryhmätiloja. Näiden lisäksi tulee käytössä olla riittävästi suurempia monikäyttöisiä tasalattiaisia opetustiloja, joiden tila olisi tarpeen mukaan helposti muunneltavissa kevyesti liikkuvilla pöydillä ja tuoleilla erilaisiksi pienryhmiksi.

Oppimislähtöisyys, yhteisöllinen oppiminen, linjakas opetuksen suunnittelu ja aktivoivat oppimismenetelmät ovat jo vakiintuneet osaksi lääketieteen koulutusta. Kou-

lutusohjelmat ja opettajat voivat valita aktivoivien menetelmien kirjosta parhaiten omiin tarpeisiinsa ja voimavaroihinsa sopivat. Digitaalisten aineistojen, sovellusten ja oppimisympäristöjen käyttö sekä luova ja aktiivinen yhteistyö opiskelijoiden kanssa niiden oppimiskäytössä ja opetuksen kehittämisessä vie varmaan lääketieteen koulutusta jälleen harppauksen eteenpäin.

Eeva Pyörälä on pedagoginen yliopistonlehtori Helsingin yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa.

LÄHTEET

- Aarnio, M., Lindblom-Ylänne, S., Nieminen, J. & Pyörälä, E. (2013). Dealing with conflicts on knowledge in tutorial groups. *Advances in Health Sciences Education*, 18, 215–230.
- Aarnio, M., Lindblom-Ylänne, S., Nieminen, J. & Pyörälä, E. (2014). How do tutors intervene when conflicts on knowledge arise in tutorial groups? *Advances in Health Sciences Education*, 19, 329–345.
- Albanese, M. A. & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52–81.
- Azer, S., Guerrero A. P. S. & Walsch A. (2013). Twelve tips. Enhancing learning approaches: Practical tips for students and teachers. *Medical Teacher*, 1–9, Early Online.
- Barrows, H. S. (1985). *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York: Springer.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3–12.
- Bate, E., Hommes, J., Duvivier, R. & Taylor D. C. M. (2014). Problem-based learning (PBL): Getting the most out of your students – their roles and responsibilities: AMEE Guide No. 84. *Medical Teacher*, 36, 1–12.
- Berkel, H. J. M. & Dolmans, D. H. J. M. (2006). The influence of tutoring competencies on problems, group functioning and student achievement in problem-based learning. *Medical Education*, 40, 730–736.
- Biggs, J. (1999). What the student does: Teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 18, 57–75.
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. 4. painos. New York: McGrawHill, SRHE and Open University Press.
- Boud, D. (2001). *Peer learning in higher education: Learning from and with each other*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Bruner, J. S. (1975). From communication to language: A psychological perspective. *Cognition*, 3, 255–287.
- ten Cate, O., Snell, L., Mann, K. & Vermunt, J. (2004). Orienting teaching toward the learning process. *Academic Medicine*, 79, 219–228.
- ten Cate, O. & Durning, S. (2007). Dimensions and psychology of peer teaching in medical education. *Medical Teacher*, 29, 546–552.
- Colliver, J. A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Research and theory. *Academic Medicine*, 75, 259–266.
- Cook, D. A., Bordage, G. & Schmidt, H. G. (2008). Description, justification and clarification: A framework for classifying the purposes of research in medical education. *Medical Education*, 42, 128–133.
- Crang-Svalenius, E. & Stjernquist, M. (2005). Applying the case method for teaching within the health professions – teaching the teachers. *Medical Teacher*, 27, 489–92.
- Davies, B. S., Rafique, J., Vincent, T. R., Fairclough, J., Packer, M. H., Vincent, R. & Haq, I. (2012). Mobile Medical Education (MoMed) – how mobile information resources contribute to learning for undergraduate clinical students – a mixed methods study. *BMC Medical Education*, 12, 1.
- Davis, M. H. & Harden, R. M. (1999). AMEE medical education guide number 15: Problem-based learning: A practical guide. *Medical Teacher*, 21, 130–140.
- de Grave, W. S., Dolmans, D. H. J. M. & van der Vleuten, C. P. M. (1999). Profiles of effective tutors in PBL: Scaffolding student learning. *Medical Education*, 33, 901–906.
- Dent, J. A. & Harden, R. M. (toim.). (2013). *A practical guide for medical teachers*. 4. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. *Advances in learning and instruction series*. New York, NY: Elsevier Science, Inc.
- Dolmans, D. H., Wolffhagen, I. H., van der Vleuten, C. P. & Wijnen, W. H. (2001). Solving problems with group work in problem-based learning: Hold on to the philosophy. *Medical Education*, 35, 884–889.
- Dolmans, D. H. J. M., de Grave, W., Wolffhagen, I. H. A. P. & van der Vleuten, C. P. M. (2005).

- Problem-based learning: future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39, 732–741.
- Dolmans, D. H. J. M. & Schmidt, H. G. (2006). What do we know about cognitive and motivational effects of small group tutorials in problem-based learning? *Advances in Health Sciences Education*, 11, 321–336.
- Dolmans, D. & van der Vleuten, C. P. M. (2010). Research in medical education: practical impact on medical training and future challenges. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 27, 2.
- Dornan, T., Mann, K. V., Scherpbier, A. J. J. & Spencer, J. A. (toim.). (2011). *Medical education theory and practice*. Edinburgh: Churchill Livingstone, Elsevier.
- Edmunds, S. & Brown, G. (2010). Effective small group learning: AMEE Guide No. 48. *Medical Teacher*, 32, 715–726.
- Ellaway, R. & Masters, K. (2008a). AMEE Guide 32: e-Learning in medical education part 1: Learning, teaching and assessment. *Medical Teacher*, 30, 455–473.
- Ellaway, R., Poulton, T., Fors, U., McGee, J. B. & Albright, S. (2008). Building a virtual patient commons. *Medical Teacher*, 30, 170–174.
- Ellaway, R. H., Fink, P., Graves, L. & Campbell, A. (2013). Left to their own devices: Medical learners' use of mobile technologies. *Medical Teacher*, 36, 130–138.
- Entwistle, N. J. & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Entwistle, N. J. (2009). *Teaching for understanding at university: Deep approaches and distinctive ways of thinking*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Eva, K. W. (2007). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39, 98–106.
- Eva, K. W., Hatala, R. M., Leblanc, V. R. & Brooks, L. R. (2007). Teaching from the clinical reasoning literature: Combined reasoning strategies help novice diagnosticians overcome misleading information. *Medical Education*, 41, 1152–1158.
- Flynn, A. E. & Klein, J. D. (2001). The influence of discussion groups in a case-based learning environment. *Education Technology Research & Development*, 49, 71–86.
- George, P., Dumenco, L., Doyle, R. & Dollase, R. (2013a). Incorporating iPads into preclinical curriculum. A pilot study. *Medical Teacher* 35, 226–230.
- George, P., Dumenco, L., Dollase, R., Taylor, J. S., Wald, H. S. & Reis, S. P. (2013b). Introducing technology into medical education: Two pilot studies. *Patient Education and Counseling*, 93, 522–524.
- Harden, R. M. (1986). Approaches to curriculum planning. ASME Medical Education Booklet No. 21. *Medical Education*, 20, 458–466.
- Harden, R. M. (2000). The integration ladder: A tool for curriculum planning and evaluation. *Medical Education*, 34, 551–557.
- Harden, R. M. (2007). Outcome-based education: The future is today. *Medical Teacher*, 29, 625–629.
- Harden, R. M., Crosby, J. R. & Davis, M. H. (1999). An introduction to outcome-based education. *Medical Teacher*, 21, 7–14.
- Heikkilä, AM. (2011). *University students' approaches to learning, self-regulation, and cognitive and attributional strategies – Connections with academic success and well-being*. Academic Dissertation. University of Helsinki, Faculty of Behavioural sciences, Research Report 325.
- Hervonen, H. & Masalin, T. (2013). *iPadit osana lääketieteen opiskelua*. Mobiilisti Meikussa, Helsingin yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta. Luettu 18.12.2013, <http://blogs.helsinki.fi/medi-peda/yltiopistopedagogiikka/yltiopistopedagogiset-lyhytkurssit/ohjelma-mobiilisti-meikussa-tabletit-osana-oppimista/>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235–266.
- Hmelo-Silver, C. E. & Barrows, H. S. (2008). Facilitating collaborative knowledge building. *Cognition and Instruction*, 26, 48–94.
- Hrynchak, P. & Batty, H. (2012). The educational theory basis of team-based learning. *Medical Teacher*, 34, 796–801.
- Illeris, K. (2009). *Contemporary theories of learning. Learning theorists... in their own words*. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Johansen, M. L., Martenson, D. F. & Bircher, J. (1992). Students as tutors in problem-based learning: Does it work? *Medical Education*, 26, 163–165.
- Jones, C., Ramanau, R., Cross, S. & Healing, G. (2010). Net generation or digital natives: Is there a distinct new generation entering university? *Computers & Education*, 54, 722–732.
- Kassab, S., Abu-Hijleh, M. F., Al-Shboul, Q. & Hamdy, H. (2005). Student-led tutorials in problem-based learning: educational outcomes and students' perceptions. *Medical Teacher*, 27, 521–526.
- Kassirer, J. P. (2010). Teaching clinical reasoning: Case-based and coached. *Academic Medicine*, 85, 1118–1124.
- Kind, T., Patel, P. D., Lie, D., Chretien, K. C. (2013). Twelve tips for using social media as a medical educator. *Medical Teacher*, 36, 1–7, Early Online.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs: Prentice Hall/Cambridge.
- Koles, P. G., Stolfi, A., Borges, N. J., Nelson, S. & Parmelee, D. X. (2010). The impact of team-based learning on medical students' academic performance. *Academic Medicine*, 85, 1739–1745.
- Kolikant, Y. B.-D. (2010). Digital natives, better learners? Students' beliefs about how the Internet influenced their ability to learn. *Computers in Human Behavior*, 26, 1384–1391.
- Kurup, V. & Hersey, D. (2013). The changing landscape of anesthesia education: Is Flipped Classroom the answer? *Current Opinion on Anesthesiology*, 26, 726–731.
- Kusurkar, R. A., Croiset, G., Mann, K. V., Custers, E. & ten Cate, O. (2012). Have motivation theories guided the development and reform of medical education curricula? A review of the literature. *Academic Medicine*, 87, 735–743.
- Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.). (2009). *Yliopisto-opettajan käsikirja*. Helsinki: WSOYpro.
- Lindblom-Ylänne, S., Mikkonen, J., Heikkilä, AM., Parpala, A. & Pyhältö, K. (2009). Oppimisen yliopistossa. Teoksessa S. Lindblom-Ylänne & A. Nevgi (toim.). *Yliopisto-opettajan käsikirja*. Helsinki: WSOYpro.
- Lonka, K. & Ahola, K. (1995). Activating instruction: How to foster study and thinking skills in higher education. *European Journal of Psychology of Education*, 10, 351–368.
- Lonka, K. & Lindblom-Ylänne, S. (1996). Epistemologies, conceptions of learning and study practices in medicine and psychology. *Higher Education*, 31, 5–24.
- Marton, F. & Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4–11.
- Marton, F. & Säljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning: II. Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115–127.
- McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., Esserman, D. A. & Mumper, R. J. (2014). The Flipped Classroom: A course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Academic Medicine*, 89, 1–8.
- McLean, M. & Gibbs, T. (2010). Twelve tips to designing and implementing a learner-centred curriculum: Prevention is better than cure. *Medical Teacher*, 32, 225–230.
- Mehta, N. B., Hull, A. L., Young, J. M. & Stoller, J. K. (2013). Just imagine: New paradigms for medical education. *Academic Medicine*, 88, 1–6.
- Michaelsen, L. K. (1998). Three keys to using learning groups effectively. *Teaching excellence: Towards the best in the academy*. AMES, IO: POD Network.
- Michaelsen, L. K. & Sweet, M. (2008). The essential elements of team-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 7–28.
- Niemi-Murola, L. & Pyörälä, E. (2012). Palautteen antaminen lääkärin työssä. *Duodecim*, 128, 1145–50.
- Nieminen, J. (2011). *Dimensions of university student learning in medicine and pharmacy*. Academic Dissertation. University of Helsinki, Faculty of behavioural sciences, Research Report 327.
- Nordquist, J., Sundberg, K., Kitto, S., Ygge, J. & Reeves, S. (2013). Future learning environments: The advent of a "spatial turn"? *Journal of Interprofessional Care*, 27, 77–81.
- Norman, G. (2005). Research in clinical reasoning: Past history and current trends. *Medical Education*, 39, 418–427.
- Norman, G., Young, M. & Brooks, L. (2007). Non-analytical models of clinical reasoning: The role of experience. *Medical Education*, 41, 1140–1145.
- Norman, G. R. & Eva, K. W. (2009). Diagnostic error and clinical reasoning. *Medical Education*, 44, 94–100.
- Norman, G. (2012). Medical education: Past, present and future. *Perspectives on Medical Education*, 1, 6–14.
- Norman, G. R. & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of PBL. A review of the evidence. *Academic Medicine*, 67, 557–565.
- Norman, G. R. & Schmidt, H. G. (2001). Effectiveness of problem-based learning curricula: Theory, practice and paper darts. *Medical Education*, 34, 721–728.
- Ogur, B., Hirsh, D., Krupat, E. & Bor, D. (2007). The Harvard Medical School–Cambridge integrated clerkship: An innovative model of clinical education. *Academic Medicine*, 82, 397–404.
- Parmelee, D. X. & Michaelsen, L. K. (2010). Twelve tips for doing effective Team-Based Learning (TBL). *Medical Teacher*, 32, 118–122.
- Parmelee, D. X., Michaelsen L. K., Cook, S. & Hudes, P. D. (2012). Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65. *Medical Teacher*, 34, e275–e287.
- Pitkäranta, A. (2013). Flipped classroom – oppimisen uudet tuulet. *Duodecim*, 129, 1740–1741.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9 (5), 1–6.

- Prensky, M. (2005). Listen to the natives. *Educational Leadership*, 63, 8–13.
- Prober, C. G. & Heath, C. (2012). Becoming a physician. Lecture halls without lectures – A proposal for medical education. *New England Journal of Medicine*, 366, 1657–1659.
- Prober, C. G. & Khan, S. (2013). Medical education reimagined: A call for action. *Academic Medicine*, 88, 1–4.
- Prosser, M. & Trigwell, K. (1999). *Understanding learning and teaching. The experience from higher education*. Buckingham: SRHE and Open University Press.
- Ramsden, P. (2009). *Learning to teach in higher education*. 2. painos. London: Routledge Falmer.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. (1994). *Oppiminen ja koulutus*. Porvoo: WSOY.
- Repo, S. (2010). Yhteisöllisyys voimavarana yliopisto-opetuksen ja opiskelun kehittämisessä. Helsinki: Kasvatustieteellisiä tutkimuksia.
- Rencic, J. (2011). Twelve tips for teaching expertise in clinical reasoning. *Medical Teacher*, 33, 887–892.
- Ringsted, C. (2009). Research in medical education. *Notfall + Rettungsmedizin*, 12, 57–60.
- Ringsted, C., Hodges, B. & Scherpbier A. (2011). The research compass: An introduction to research in medical education: AMEE Guide No. 56. *Medical Teacher*, 33, 695–709.
- Robinson, R. L. & Burk, M. S. (2013). Tablet computer use by medical students in the United States. *Journal of Medical Systems*, 37, 9959.
- Romanov, K. (2007). Virtuaalinen potilaspankki. *Suomen Lääkärilehti*, 62, 1656–1658.
- Ross, M. T. & Cameron H. S. (2007). Peer assisted learning: A planning and implementation framework: AMEE Guide No. 30. *Medical Teacher*, 29, 527–545.
- Salajan, F. D., Schönwetter, D. J. & Cleghorn, B. M. (2010). Student and faculty inter-generational digital divide: Fact or fiction? *Computers & Education*, 55, 1393–1403.
- Sanders, J. & Morrison, C. (2007). What is the Net generation? The challenge for future medical education. *Medical Teacher*, 29, 85–88.
- Schmidt, H. G., Vermeulen, L. & van der Molen, H. T. (2006). Longterm effects of problem-based learning: A comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Medical Education*, 40, 562–567.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I. & Yew, E. H. J. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45, 792–806.
- Shellenberger, S., Seale, J. P., Harris, D., Johnson, J. A., Dodrill, C. L. & Velasquez, M. M. (2009). Applying team-based learning in primary care residency programs to increase patient alcohol screenings and brief interventions. *Academic Medicine*, 84, 340–346.
- Silventoinen, K. & Heinonen, L. (2013). *iPadien käyttö lääketieteen ja hammaslääketieteen opinnoissa ensimmäisellä vuosikurssilla*. Mobiilisti Meikussa, Helsingin yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta. Luettu 18.12.2013, <http://blogs.helsinki.fi/medi-peda/yliopistopedagogiikka/yliopistopedagogiset-lyhytkurssit/ohjelma-mobiilisti-meikussa-tabletit-osana-oppimista/>
- Solomon, P. & Crowe, J. (2001). Perceptions of student peer tutors in a problem-based learning programme. *Medical Teacher*, 23, 181–186.
- Srinivasan, M., Wilkes, M., Stevenson, F., Nguyen, T. & Slavin S. (2007). Comparing problem-based learning with case-based learning: Effects of a major curriculum shift at two institutions. *Academic Medicine*, 82, 74–82.
- Stjernquist, M. & Crang-Svalenius, E. (2007). Applying the case method for teaching within the health professions – teaching the students. *Education for Health*, 20, 15.
- Sundvik, M. & Viranta-Kovanen, S. (2014). *Opettajien pelkoja ja kokemuksia iPadista PBL:ssa. iPad tuli – muuttuuko opiskelu?* Esitys pidetty tapahtumassa Oppimisseikkailu 4.–5.3.2014. Helsinki.
- Swanwick, T. (toim.). (2010). *Understanding medical education: Evidence, theory and practice*. London: Wiley-Blackwell.
- Taylor, D. & Mifflin, B. (2008). Problem-based learning: Where are we now? AMEE Guide No. 36. *Medical Teacher*, 30, 742–763.
- Thomas, P. A. & Bowen, C. W. (2011). A controlled trial of team-based learning in an ambulatory medicine clerkship for medical students. *Teaching and Learning in Medicine*, 23, 31–36.
- Thompson, B. M., Schneider, V. F., Haidet, P., Levine, R. E., McMahon, K. K., Perkowski, L. C. & Richards, B. F. (2007). Team-based learning at ten medical schools: Two years later. *Medical Education*, 41, 250–257.
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1991). Improving the quality of student learning: The influence of learning context and student approaches to learning on learning outcomes. *Higher Education*, 22, 251–266.
- Tune, J. D., Sturek, M. & Basile, D. (2013). Flipped Classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education*, 37, 316–320.
- Tynjälä, P. (1999). *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Tärnvik, A. (2002). Advantages of using the multiple case method at the clinical stage of medical education. *Medical Teacher*, 24, 396–401.
- Tärnvik, A. (2004). Case-metodik – undervisningsform som engagerar. Realistiska övningar ger studenterna chans att träna läkaryrket. *Läkartidningen*, 101, 3314–3319.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wadoodi, A. & Crosby, J. R. (2002). Twelve tips for peer-assisted learning: A classic concept revisited. *Medical Teacher*, 24, 241–244.
- Warrier, D. S., Schiller, J. H., Frei, N. R., Haftel, H. M. & Christner, J. G. (2013). Long-term gain after team-based learning experience in a pediatric clerkship. *Teaching and Learning in Medicine*, 25, 300–305.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7, 225–246.
- Wenger, E. (2009). A social theory of learning. Teoksessa K. Illeris (toim.), *Contemporary theories of learning*. London: Routledge.
- Weurlander, M., Masiello, I., Söderberg, M. & Wernerson, A. (2009). Meaningful learning: Students' perceptions of a new form of case seminar in pathology. *Medical Teacher*, 31, e248–253.
- Wood, D. J., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 17, 89–100.
- Yew, E. H. J. & Schmidt, H. G. (2009). Evidence for constructive, self-regulatory, and collaborative processes in problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 14, 251–273.