

Ongelmanratkaisutaidot ja niiden oppiminen: katsaus  
ongelmalähtöiseen opetusmenetelmään

Heli I. Koskinen

ELK, KM, kasvatustieteen jatko-opiskelija

Helsingin yliopisto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Heli.I.Koskinen@helsinki.fi

## Yhteenveto

Asiantuntijat joutuvat työssään ratkaisemaan monenlaisia käytännön ongelmia. Näitä ongelmanratkaisutaitoja tulisi harjoitella jo koulutuksen aikana. Ongelmalähtöisenä oppimisena (problem based learning) tunnetussa opetusmenetelmässä pyritään harjoittelemaan asiantuntijan myöhemmin tarvitsemia ongelmanratkaisutaitoja työelämästä koulutukseen tuotujen ongelmatapausten avulla.

Artikkelissa tutustutaan ongelmiin perustuvan opetuksen historiaan ja teoreettiseen taustaan sekä opetusmenetelmän eri muotoihin. Samalla täsmennetään menetelmään liittyvää terminologiaa. Lisäksi lukijaa johdatellaan sekä ongelmien havaitsemista ja muotoilua että niiden ratkaisua monipuolisesti lähestyvän luovan ongelmanratkaisun ajatuksen suuntaan.

Avainsanat: ongelmalähtöinen oppiminen, ongelmanratkaisu

Ongelmalähtöinen oppiminen (problem based learning) on aktiivinen ongelmiin ja niiden ratkaisemiseen perustuva ryhmätyöskentelyä hyväksi käytävä, mutta yksilöllinen opetus-oppimismenetelmä. Vaikka sen ajatukset on helpointa sijoittaa konstruktivistiseen viitekehykseen ja siten *uusiin* oppimisajatuksiin, ensimmäinen aihetta käsittelevä artikkeli kirjoitettiin jo 1970-luvun puolivälissä (Barrows 1985, 2). Eräs ongelmalähtöisen oppimisen mallin syntymiseen vaikuttaneista tekijöistä Hård af Segerstad ym. (1998) mukaan oli 1970-luvulla vaikuttanut elinikäisen oppimisen ajatus. Kanadan McMaster-yliopiston professorin Geoff Normanin ja Maastrichtin yliopiston professorin Henk Schmidtin (1992) mukaan ongelmalähtöinen oppiminen on saanut alkunsa jo 1960-luvun puolivälissä alkaneesta lääketieteen opetuksen vallankumouksesta, jota he omine kokeiluineen ja tutkimuksineen vauhdittivat erityisesti 1980-luvulla. Sen jälkeen ongelmalähtöisyyden ajatus on levinnyt niin, että esimerkiksi 1990-luvun alussa jo 60 eri lääketieteen alan oppilaitosta eri puolilla maailmaa toteutti opetusohjelmaansa ongelmalähtöisen mallin mukaisesti (Norman & Schmidt 1992; Savin-Baden 2000).

Ajatus ongelmien avulla oppimisesta on oletettavasti kuitenkin syntynyt jo antiikin Kreikassa, jossa Sokrates haastoi oppilaansa opetuskeskusteluna tunnetun menetelmän avulla kyseenalaistamaan omat oletuksensa ja havaitsemaan omat virheelliset ajatuskulkunsa (David, Patell, Burdett ym. 1999; Savin-Baden 2000). Tarkoituksena

ei ollut niinkään opetella ja oppia keskustelun kohteena olevia asioita, vaan oppimaan oppimisen ja itsearvioinnin taitoja. Näitä, ja muita oppilaitoksen ulkopuolisessa maailmassa hyödyllisiä ongelmanratkaisun, yhteistoiminnallisuuden ja neuvottelun taitoja myös ranskalainen luokanopettaja Celestin Freinet alkoi vaatia oppilailtaan, kun hän ensimmäisestä maailmansodasta palattuaan ei ollut enää kykenevä opettamaan perinteisen opettajajohtoisella tavalla. Siksi tätä 1920-luvulla vaikuttanutta opettajaa on Euroopassa pidetty varsinaisena ongelmalähtöisen opetusmenetelmän kehittäjänä. (David ym. 1999.)

Lääketieteen, hammaslääketieteen ja eläinlääketieteen ohella ongelmalähtöistä pedagogiikkaa on käytetty muissakin ammattimaisiin tutkintoihin johtavissa yliopistotasoisissa koulutusohjelmissa, kuten talous- ja kauppatieteissä, agronomikoulutuksessa, insinööritieteissä, oikeustieteessä ja teologiassa. Lisäksi sitä on sovellettu kulttuurihistorian opetuksessa sekä erilaisissa johtamiskoulutusohjelmissa. (Egidius 1999a, 20–23, 45; 1999b, 184–185.) Ongelmalähtöisen opetusmenetelmän uskotaan edistävän myös ammattikorkeakouluopiskelijoiden asiantuntijavalmiuksien kehittymistä opiskelijoiden itsenäistä ongelmanratkaisukykyä aktivoimalla (Väyrynen 2003), minkä vuoksi menetelmää on kokeiltu erityisesti sairaanhoitajaopiskelijoiden opintojaksoilla (Ryan 1993; Andrews & Jones 1996; Amos & White 1998).

Ongelmalähtöistä oppimista pidetään passiiviseen tiedon muistamiseen perustuvan oppimisen jyrkkänä vastakohtana, sillä tiedon muistamiseen perustuvassa opetustavassa asioita opetellaan niiden itsensä vuoksi, ei ongelmanratkaisutilanteisiin soveltaen. Näin opiskelijat eivät opi ajattelemaan opettelemansa tiedon merkitystä. Suuren tietomäärän ulkoa opetteleminen on kuitenkin ollut erityisesti lääketieteellisten koulutusohjelmien hallitseva oppimismuoto. Käytännössä tällainen ulkomuistiin perustuva tieto on jo unohtunut siinä vaiheessa, kun sitä käytäntöön soveltavien opintojen vaiheessa tarvittaisiin. (Barrows 1985, 2, 4.) Asiantuntijoilla tulee kuitenkin olla paitsi tietoa myös kykyä soveltaa tietojaan erilaisten tapausten ratkaisemiseksi (Barrows 1985, 3; Andrews & Jones 1996), joten teoriaa ja käytäntöä tulisi jo opetuksessa yhdistää sellaisella tavalla, joka aktivoi ja pitää yllä opiskelijoiden mielenkiintoa (Dewey 1980).

Ongelmalähtöisen oppimisen roolit ovat kognitiivisen psykologian lähtökohdista kahdenlaiset: toisaalta opetustilanne aidon tapauksen parissa tarjoaa tietoa siinä kontekstissa, jossa sitä myöhemmin tarvitaan ja toisaalta tieto siirtyy uusiin ongelmanratkaisutilanteisiin (Norman & Schmidt 1992; Egidius 1999a, 7-10). Faktana opitun transferin väitetäänkin olevan vähäisempää kuin työkaluna opitun (Reed ym. 1974; Rauste von Wright & von Wright 1994, 48). Ongelmanratkaisu voi olla myös skeemaperustaista (scheme-based problem solving) (Woloschuk ym. 2000), jolloin skeemaa, mieleen tallentunutta käsitystä, arkitietoa ja sen soveltamista käytetään hyväksi

ongelmanratkaisuprosessissa. Kontekstuaaliseen oppimiseen nojaava teoriaperusta voidaan kuitenkin meta-analyysin osoittaa heikoksi (Albanese 2000); laajemmiksi ja nykyaikaisimmiksi ongelmalähtöisen oppimisen teorialähtökohdiksi sopisivat paremmin Simonin (1985) ongelman ja ongelmanratkaisijan välistä vuorovaikutusta tutkiva informaation prosessoinnin teoria sekä kognitiivisen yhteisön, pienryhmän ongelmanratkaisutilanteessa yhteisen ymmärryksen rakentamiseen perustuva yhteistoiminnallinen oppiminen (cooperative learning) (Johnson & Johnson 2001).

Ongelmalähtöistä opetusta on moitittu jäsentymättömyydestä ja tehottomuudesta (Barrows 1985, 2). Ongelmalähtöisen oppimisen menetelmä ei esimerkiksi Remmenin ym. (1999) mukaan yksinään käytettynä tuota opiskelijoille riittäviä perustaitoja. Onnistuessaan ongelmalähtöinen opetus tarjoaa kuitenkin kokonaisvaltaisen, jäsentyneen ja opiskelijoita käytäntöön motivoivan sekä kognitiiviseen ja kasvatuspsykologiseen teorianmuodostukseen perustuvan lähtökohdan yhdistää teoriaa ja käytännön opetusta (Barrows 1985, 2). Ongelmalähtöinen oppiminen johdattaa myös ammatillisen tiedon saamiseen, kriittiseen ajatteluun, kliiniseen ongelmanratkaisuun ja elinikäiseen oppimiseen (Maudsley & Strivens 2000). Kun opiskelijoiden oppimistavoitteet nousevat käytännössä havaituista ja kohdatuista ongelmista, he ovat ongelmanratkaisuun ja -muotoiluun motivoituneita (Harden ym. 2000). Ongelman asettaminen lähtökohdaksi tekee oppimisesta motivoivaa aktivoimalla ja

haastamalla myös opiskelijoiden aikaisempia tietoja. Käytännössä ongelmalähtöinen oppiminen tarjoaa opiskelijalle aidon tutkimusprosessin ongelmiseen ja ratkaisuineen. (Hård af Segerstad ym. 1998, 11–12.)

Mikään koulutus ei myöskään riitä takaamaan kaikkia asiantuntijan työssään tarvittavia taitoja. Asiantuntijaksi kehittämisessä keskeisiä ovat itseohjautuvan oppimisen taidot. (Barrows 1985, 3.) Ongelmalähtöinen ajatustapa lisää toivottua itseohjautuvuutta (Miflin ym. 2000), sillä ongelmalähtöisyys tarjoaa koulutuksellisen viitekehyksen itseohjautuvaksi kehittämiselle (Ryan 1993). Van den Hurkin, Wolfhagenin ja Dolmansin (1999) mukaan ongelmalähtöisessä ympäristössä opiskelijat alkoivat jo ensimmäisenä opiskeluvuotenaan opiskella itseohjautuvasti oppimistarpeensa mukaan, kun perinteisessä ympäristössä vastaavantasoiset opiskelijat suuntautuivat vielä sisältöjen mukaan. Ongelmalähtöiseen opetukseen osallistuneet eri vuosikurssien opiskelijat ovatkin kokeneet ammatillisten ongelmien käsittelyn, ryhmänä työskentelyn ja oppimistavoitteiden asettamisen hyvänä tai erittäin hyvänä asiana (Bradley & Bligh 1999; Mitchell & Laidlaw 1999; Crotty ym. 2000; O'Neill ym. 2000).

## Ongelmalähtöinen oppiminen ja tapausmenetelmä

Ongelmalähtöisen oppimisen elementtejä voidaan soveltaa myös luento-opetukseen. Esimerkiksi Australiassa lääketieteellisessä opetuksessa on mukana vierailevia luennoitsijoita, jotka käyttävät opetuksessaan ongelmalähtöisen oppimisen perusmenetelmiä (Prideaux ym. 2000). Tätä on sovellettu myös eläinlääketieteen opetuksessa 1990 - luvun alusta lähtien, sillä vierailevien luennoitsijoiden on toivottu aiheosaamisensa ohella vahvistavan ongelmalähtöisen oppimisen roolia opetusmenetelmänä. Käytännössä se on tarkoittanut yhteisiä keskustelutilaisuuksia, joissa käydään läpi mielenkiintoisia potilastapauksia niin, että opiskelijat joutuvat itse pohtimaan tapausta ja yrittävät päästä diagnoosiin annettujen vihjeiden perusteella. (Serow 1992, 175.)

Mitä tahansa ongelmiin perustuvaa opetusta ei kuitenkaan voi pitää ongelmalähtöisenä opetuksena, vaan ongelmalähtöiseen menetelmään kuuluu Barrowsin (1985) ja Davidin ym. (1999) esittämä seitsemän askeleen malli, jossa opiskelijat työstävät ongelmaa tutoropettajan tuella. Menetelmässä edetään vaiheittain ilmiön määrittelystä ja oppimistavoitteiden muotoilusta opitun tiedon soveltamiseen ja arviointiin. Näin ollen pelkkä ongelmien käyttö opetuksessa ilman seitsemän askeleen mallia ei vielä täytä ongelmalähtöisen menetelmän kriteerejä (Lindblom - Yläne & Iivanainen 2002, 374). Näitä vierailevien luennoitsijoiden kanssa käytyjä keskusteluja Egidius



(1999a) kutsuisi ongelmiin, tapauksiin perustuvaksi case – menetelmäksi, joka eroaa ongelmalähtöisestä menetelmästä. Egidiuksen (1999a) mukaan sekä ongelmalähtöiselle lähestymistavalle että tapausmenetelmälle on tyypillistä, että ongelma asetetaan toiminnan keskipisteeksi, mutta tapausmenetelmässä ei tarvita pienryhmiä yhteistä keskustelua varten. Tapausmenetelmässä opettaja on ryhmän puheenjohtaja ja kaikki opiskelijat voivat yhdessä analysoida tapauksen edellytyksiä. Myös itse ongelma on tapausmenetelmässä selkeämmin rajattu ja ongelman ratkaisu on ongelmalähtöistä oppimista yksilöidympi (Egidius 1999a; Lindblom-Ylänne & Iivanainen 2002, 361).

Ongelmalähtöisen opetuksen rajaamista käsittämään vain seitsemän askeleen mallin tilanteet arvostellaan liiasta suppeudesta. Liian ahdasmielisenä tätä tulkintaa pitävät ainakin Harden ym. (2000), Rothman (2000) ja Kaufman (2000). Kaufmanin (2000) mukaan ongelmalähtöisessä oppimisessä voi olla erilaisia muotoja siten, että opiskelijoita tuetaan eri tavalla, arvioidaan hieman toisistaan poikkeavasti tai ongelmat esitetään eri tavalla. Järjestelmät voivat vaihdella myös oppilaitoksittain (Kaufman 2000; Rothman 2000).

## Ongelmalähtöinen oppimateriaali

Ongelmalähtöisen oppimisen virikemateriaali koostuu erilaisista ongelmista ja tapauksista, joihin keskitytään oppiainerajat ylittäen (Savin-Baden 2000, 3; Lindblom-Ylänne & Iivanainen 2002, 367). Hyvät ongelmat sopivat opetuksen tavoitteisiin ja opiskelijoiden kykyihin sekä ottavat huomioon opiskelijoiden aikaisemman tiedon (Kahney 1986, 20–21; Brown ym. 1997, 145). Tällaisen sopivan oppimateriaalin löytäminen ja valitseminen vaikuttaa monissa oppiaineissa hankalalta (Egidius 1999c, 75). Opiskelijoille tarjotut ongelmat muodostavat usein Finucanen ja Nairin (2002) tutkimuksessaan havaitseman ongelmalähtöiselle opetukselle ominaisen ja kaavamaisen tarinan: tapauksella on alku, selvittelyvaihe ja loppuratkaisu.

Ongelmalähtöiseen opetukseen sopivien ongelmien löytymistä varten tarvittaisiin jonkinlaiset normit, jotka voisivat olla Des Marchaisin (1999) esittämien kaltaiset:

Ongelmien on stimuloitava ajattelua. Ongelmat vaativat analysointia eivätkä ratkea liian helposti. Ongelmat takaavat itsenäisen oppimisen ja perustuvat opiskelijoilla jo olevaan tietoon. Ongelmien on oltava realistisia eli niiden konteksti on mahdollista kuvitella käytännön tilanteeksi. Oppimistavoitteet ovat opiskelijoiden löydettävissä ja ongelman aihepiiri käsittelee oppimisen kannalta olennaisia asioita.

Yleistäminen on mahdollista, minkä pitäisi nostattaa opiskelijoiden mielenkiintoa opiskeltavaa tapausta kohtaan.

Opiskelijoille ratkaistavaksi tarjottujen tapausten vaikeuteen pitäisi kiinnittää erityistä huomiota. Gercama, ym. (2000) ovat kehittäneet lääketieteen potilastapausten luokituksen, jolla ongelmien vaikeustaso voidaan selvittää. Tapauksen arvioitavat osiot koostuvat potilaan esitiedoista, nykyisestä ongelmasta, kliinisestä tutkimuksesta sekä potilaan hoidosta ja ennaltaehkäisystä, jotka luokituvat helposta vaikeaan asteikolla 1-5. Mitä suurempi kokonaispistemäärä osioista muodostuu, sitä vaikeammaksi tapaus luokituu. Tämä Amsterdam Clinical Challenge Scale (ACCS) testin nimellä tunnettu luokitus on todettu sopivaksi sekä laajojen että suppeiden käytännön ongelmatapausten vaikeustason arviointiin (Gercama ym. 2000).

Ongelmalähtöinen oppiminen ja luova ongelmanratkaisu

Kun ongelmaa ratkaisevalla opiskelijalla on tavoite, jota hän ei jostain syystä voi saavuttaa, hänellä on ongelma. Mitä tahansa käyttäytymistä, joka johtaa tavoitteiden saavuttamiseen, voidaan kutsua ongelmanratkaisuksi. (Kahney 1986, 15.) Luovan ongelmanratkaisun tehtävänä ei ole kuitenkaan pelkästään ratkaista valmiiksi tarjottuja ongelmia (Heikkilä 1981, 42, 299). Nykyisin kaikilla tieteenaloilla tarvitaan kykyä tunnistaa ongelmia ja löytää uusia keinoja niiden ratkaisemiseen (Hakkarainen, Lonka & Lipponen

1999), jolloin opiskelijoiden itseohjautuvaa ongelmien muotoilua tulee pitää olennaisena osana luovaa ongelmanratkaisua (Heikkilä 1981, 42, 299; Karjalainen 2002, 133).

Kun oppimisen lähtökohdaksi otetaan sekä ongelmien muotoilu että niiden ratkaiseminen, Poikelan (1998, 11) mukaan menetelmää tulisi kutsua ongelmalähtöisyyden sijasta *ongelmaperustaiseksi*. Toisaalta sekä ongelmaperustaisessa että *ongelmalähtöisessä* menetelmässä keskitytään ongelmanratkaisuun sinänsä ja opiskelijoita valmennetaan erityisesti yksilöllisen ongelmanratkaisun taitoihin. Ongelmalähtöisessä menetelmässä oppimisen lähtökohdiksi otetaan vain rajatimmat ongelmat, joiden avulla pyritään selkeisiin ratkaisuihin. Tietyn ratkaisun tavoittelu korostuu siten, että oppimisprosessi saattaa jäädä vähempiarvoiseksi. (Poikela 1998, 7, 11.) Opiskelijoille esimerkiksi välittyy helposti tapausten perusteella käsitys, että kaikki ongelmat ovat ratkaistavissa. Ongelmalähtöistä ja ongelmaperustaista menetelmää voidaan kutsua *ongelmakeskeiseksi* lähestymistavoiksi, sillä molemmissa oppimisprosessin eteneminen perustuu ongelmiin ja niiden käsittelyyn (Enkenberg 2000, 19). Poikelan (1998, 7) mukaan ongelmakeskeisyys viittaa kuitenkin vain ongelmakeskeiseen opetukseen, jossa ongelmanratkaisua voidaan käyttää elävöittämässä muuten perinteisen menetelmin toteutettavaa opetusta.

## Lähteet

Andrews, M. & Jones, P. R. (1996). Problem-based learning in an undergraduate nursing programme: a case study. *Journal of Advanced Nursing* 23, 357-364.

Albanese, M. (2000). Problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills? *Medical Education* 34, 729-738.

Amos, E. & White, M. J. (1998). Problem-Based Learning. *Nurse Educator* 23, 11-14.

Barrows, H. S. (1985). How to Design a Problem-Based Curriculum for the preclinical Years (s. 2-4). New York: Springer.

Bradley, P. & Bligh, J. (1999). One years` experience with a clinical skills resource center. *Medical Education* 33, 114-120.

Brown, G., Bull, G. & Pendlebury, M. (1997). Assessing Student Learning in Higher Education (s. 145). London: Routledge.

Crotty, M., Finucane, P. & Ahera, M. (2000). Teaching medical students about disability and rehabilitation: methods and student feedback. *Medical Education* 34, 659-664.

David, T., Patel, L., Burdett, K. & Rangachari, P. (1999). Problem-based learning in medicine. Great Britain: The Royal of Medicine Press.

Des Marchais, J. E. (1999). A Delphi technique to identify and evaluate criteria for construction of PBL problems. *Medical Education* 33, 504-508.

Dewey, J. (1980). *Individ, skola och samhälle, pedagogiska texter*. Stockholm: Natur och Kultur.

Egidius, H. (1999)a. PBL och casemetodik: hur man gör och varför (s. 7-10, 20-23, 45, 55, 57). Lund: Studentlitteratur.

Egidius, H. (1999)b. *Pedagogik för 2000- talet* (s. 184-185). Stockholm: Natur och Kultur.

Egidius, H. (1999)c. Problembaserat lärande – en introduktion för lärare och lärande (s. 75). Lund: Studentlitteratur.

Enkenberg, J. (2000). Oppimisesta ja opetusmalleista yliopistokoulutuksessa. Teoksessa J. Enkelberg, P. Väisänen & E. Savolainen (toim.), *Opettajatiedon kipinöitä. Kirjoituksia pedagogiikasta* (s. 19). Joensuun yliopisto. Savonlinnan opettajankoulutuslaitos.

Finucane, P. & Nair, B. (2002). Is there a problem with the problems in problem-based learning? *Medical Education* 36, 279-281.

Gercama, A. S., de Haan, M. & van der Vleuten, C. P. M. (2000). Reliability of the Amsterdam Clinical Challenge Scale (ACCS): a new instrument to assess the level of difficulty of patients cases in medical education. *Medical Education* 34, 519-524.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (1999). Tutkiva oppiminen, älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen (s. 8). Helsinki: WSOY.

Harden, R. M., Crosby, J., & Davis, M. H. (2000). Task-based learning: the answer to integration and problem-based learning in the clinical years. *Medical Education* 34, 391–397.

- Heikkilä, J. (1981). Luovan ongelmanratkaisun didaktiikka (s. 42, 299). Juva: WSOY.
- Hård af Segerstad, H., Helgesson, M., Ringborg, M. & Svedlin, L. (1998). Problembaserat lärande, Iden, handledaren och gruppen (s. 11-12). Falköping: Elanders Gummessons.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2001). Yhteistoiminnallinen ongelmanratkaisu. Teoksessa P. Sahlberg & S. Shlomo (toim.), Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja (s. 120–124). Porvoo: WSOY.
- Kahney, H. (1986). Problem Solving: A Cognitive Approach (s. 15, 20-21). Philadelphia: Open University Press.
- Karjalainen, A. (2002). Tentin teoria (s. 77, 133). Oulun yliopisto. Oulun yliopiston opetuksen kehittämissyksikön julkaisuja.
- Kaufman, D. M. (2000). Problem-based learning- time to step back? *Medical Education* 34, 510–511.
- Lindblom-Ylänne, S. & Iivanainen, A. (2002). Ongelmalähtöinen oppiminen – teoriasta käytäntöön. Teoksessa S. Lindblom-Ylänne & A. Nevgi (toim.), Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja (s. 361, 367, 374). Helsinki: WSOY.
- Maudsley, G. & Strivens, J. (2000). Promoting professional knowledge, experiential learning and critical thinking for medical students. *Medical Education* 34, 535-544.
- Mifflin, B. M., Campbell, C. B., & Price, D. A. (2000). A conceptual framework to guide the development of self-directed, lifelong learning in problem-based medical curricula. *Medical Education* 34, 299-306.

Mitchell, H. E. & Laidlaw, J. M. (1999). Make introduction day more effective- add a few problems. *Medical Education* 33, 424-428.

Norman, G. & Schmidt, H. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine* 67, 557-565.

O'Neill, P. A, Morris, J. & Baxter, C. M. (2000). Evaluation of an Integrated curriculum using problem-based learning in a clinical environment: the Manchester experience. *Medical Education* 34, 222-230.

Poikela, S. (1998). Ongelmaperustainen oppiminen. Uusi tapa oppia ja opettaa (s. 7, 11). Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitos. Ammattikasvatussarja 19.

Prideaux, D., Teubner, J., & Sefton, A. (2000). The consortium of Graduate Medical Schools in Australia: formal and informal collaboration in medical education. *Medical Education* 34, 449-454.

Rauste von Wright, M. & von Wright, J. (1994). Oppiminen ja koulutus (s. 48). Juva: WSOY.

Reed, S. K., Ernst, G. W. & Banerji, R. (1974). The role of analogy in transfer between similar problem states. *Cognitive Psychology* 6, 436-450.

Remmen, R, Derese, A. & Scherbier, A. (1999). Can medical students rely on clerkships to train students in basic clinical skills? *Medical Education* 33, 600- 605.

Rothman, A. I. (2000). Problem-based learning- time to move forward? *Medical Education* 34, 509-510.



- Ryan, G. (1993). Student Perceptions about Self-directed learning in a Professional Course Implementing Problem-based Learning. *Studies in Higher Education* 18, 53-64.
- Savin-Baden, M. (2000). Problem-based Learning in Higher Education: Untold Stories (s. 3). Buckingham: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Serow, K. (1992). Opetuksen kehittämishankkeita korkeakouluissa – selvitys vuonna 1990 tai sen jälkeen käynnistetyistä hankkeista (s. 175). Helsingin yliopisto. Opintoasianjulkaisuja 3.
- Simon, H. A. (1985). Information-Processing Theory of Human Problem Solving. Teoksessa A. M. Aitkenhead & J. M. Slack (toim.), *Issues in Cognitive Modeling* (s. 253-278). London: Erlbaum.
- van den Hurk, M. M., Wolfhagen, I. H. A. P. & Dolmans, D. H. J. M. (1999). The impact of student-generated learning issues on individual study time and academic achievement. *Medical Education* 33, 808-814.
- Woloschuk, W., Harasym, P., & Mandin, H. (2000). Use of scheme-based problem solving: an evaluation of the implementation and utilization of schemes in a clinical presentation curriculum. *Medical Education* 34, 437-442.
- Väyrynen, R. (2003). Pienryhmäistunto ongelmaoperustaisessa oppimisessä - hoitotyön opiskelijoiden kokemuksia pienryhmäistunnosta. Pro gradu- tutkielma. Helsingin yliopisto.