

# Tutkimisen taidot pienten lasten opetuksessa

Jenni Vartiainen

*Tässä artikkelissa käsitellään kestäväen kemian opetukselle keskeisiä tutkimisen taitoja alle kouluikäisten lasten kokeellisessa opetuksessa. Tutkimisen taidot ovat taitoja, jotka ovat välttämättömiä kemian ja muiden luonnontieteiden oppimiselle. Niitä opitaan parhaiten kokeellisen työskentelyn kautta. Tutkimuksellinen kokeellinen lähestymistapa mahdollistaa pienten lasten tutkimisen taitojen harjoittamisen lapsen kehitystasolle sopivalla tavalla aikuisten tukemana. Tässä artikkelissa esitellään pienten lasten tutkimisen taitojen harjoittamiseen tiedekasvatusmalli, joka on kehitetty väitöskirjatutkimuksessa.*

Kemiaan ja muihin luonnontieteisiin tutustumisen aloittaminen jo ennen kouluikää on aiemman tutkimuksen mukaan suositeltavaa, jotta lapsen varhaiset käsitykset maailman toiminnasta olisivat oikeassa suunnassa (Eshack & Fried, 2005). 3 - 6-vuotiaiden kemian ja muiden luonnontieteiden oppimisen tavoitteeksi ehdotetaan tutkimisen ja ajattelun taitojen oppimista (Kuhn, Black, Keselman, & Kaplan, 2000) leikinomaisessa (Bulunuz, 2013) ja tutkimuksellisen opiskelun mahdollistavassa (Samarapungavan, Patric & Mantzicopoulos, 2011) oppimisympäristössä. Etenkin perustason tutkimisen taitojen hallinnan on osoitettu hyödyttävän lasta oppimistuloksien ja motivaation näkökulmasta myöhemmin koulun aloituksen jälkeen (Greenfield et al., 2009; Sackes, 2013).

## Tutkimisen taidot

Tutkimisen taidoilla tarkoitetaan taitoja, jotka ovat oleellisia tutkimisen eri vaiheissa, kuten havainnointi, päättely, kysymysten esittäminen, muuttujien kontrolloiminen ja johtopäätösten tekeminen. Alle kouluikäisten lasten kemian opiskelussa perustason tutkimisen taitojen harjoittelu on keskiössä (Kuhn et al., 2000). Havainnointi on taito, johon kaikki muut tutkimisen taidot pohjautuvat (Howes, 2008). Lasten tekemät havainnot ja havaintojen kuvaileminen ovat opetuksen suunnittelijalle keskeisiä, jotta lapsen ensimmäinen kokemus tutkittavasta kohteesta voidaan liittää sekä lapsen aiempaan kokemusmaailmaan että tulevaan opetukselliseen kokemukseen (Howes, 2008). Kun tiedetään, miten pienet lapset kuvailevat havaintojaan, voidaan tiedekasvatuksessa käytettäviä tehtävänantoja, tehtävien laajennoksia, oppimisympäristön pedagogisia ratkaisuja sekä ohjaajan tai opettajan toimintaa kehittää.

Tutkimisen perustaidoiksi on esitetty kirjallisuudessa toisistaan hieman eroavia määritelmiä. Kaikissa peruseriaatteena on kuitenkin kyky kiinnittää huomiota systemaattisesti, tulkita tekemiään havaintoja, kommunikoida niistä muille, tehdä havainnoista tarkempia mittavälineillä sekä tehdä ennusteita tulevista tapahtumista aiemmin saatuun informaation pohjautuen. Tämä voidaan esittää myös kysymyksen muodossa. (Rezba, Sprague, McDonnaugh, & Matkins, 2007) jaottelevat tutkimisen taidot perustaitoihin (havainnointi, päättely, mittaaminen, kommunikointi, luokittelu ja ennustaminen) sekä integroituihin taitoihin (muuttujien kontrolloiminen, hypoteesin muodostaminen, mallien muodostaminen, aineiston tulkinta ja kokeiden tekeminen). Integroidut tutkimisen taidot vaativat perustason taitojen hallintaa.

## Tutkimuksellinen kemian ja muiden luonnontieteiden opiskelu

Oppimisen lähestymistavat, joissa oppija joutuu aktiivisesti asettamaan kysymyksiä, suunnittelemaan tutkimuksia, keräämään dataa, tekemään johtopäätöksiä ja kommunikoimaan saatuja tuloksia muille, tukee lasten luonnontieteiden oppimista (Minner, 2010) sekä tutkimisen taitojen oppimista (Bunterm et al., 2014). Tutkimuksellinen opiskelu on suositeltu lähestymistapa luonnontieteiden opetuksessa kaikilla ikätasoilla ja etenkin pienten lasten luonnontieteiden opetuksessa (Samarapungavan, Patrick, & Mantzicopoulos, 2011; Peterson, 2008).

Varhaisessa tiedekasvatuksessa käytetään tavallisesti ohjattua tutkimuksellista opiskelua (engl. *guided inquiry*) (Samarapungavan et al., 2011; Magnusson & Palincsar, 1995; Brown & Campione, 1994;). Siinä opettaja tai ohjaaja antaa jatkuvaa tukea lapselle tutkimisen eri vaiheissa. Tutkiminen on vaiheistettu tutkimusta edeltävään vaiheeseen, tutkimiseen ja tutkimisen jälkeiseen vaiheeseen (Samarapungavan et al., 2011). Tutkimista edeltävä vaihe on yleensä koko ryhmää koskeva vaihe, jossa tutkimus alustetaan kytkemällä se lapsen elämään, motivoimalla lapsi tutkimiseen ja tarjoamalla puitteet tutkimuksen tekemiselle. Tutkimusvaihe tapahtuu tavallisesti pienryhmissä, joissa lapset aikuisen avustaessa määrittävät kysymykset sekä keskustellaan, millaisia havaintoja kohteesta voi tehdä. Tutkimusvaiheessa lapset tekevät havaintoja ja tulkintoja, dokumentoivat vaiheita ja tuloksia sekä tekevät johtopäätöksiä. Tutkimuksen jälkeisessä vaiheessa lapset esittävät tuloksensa muille sekä refleктоivat niitä yhdessä (Samarapungavan et al., 2011).

## Leikillinen lähestymistapa

Useat aiemmat tutkimukset suosittelivat yleisesti pienten lasten luonnontieteiden opetusta toteutettavaksi leikin kautta (Inan & Inan, 2015; Bulunuz, 2013). Leikin myötä voidaan luonnontieteisiin tuoda luontevasti mukaan sekä tutkimuksellinen opiskelu, lasten aktiivinen osallistuminen sekä lasten myönteisten tunteiden huomioiminen (Inan & Inan, 2015). Bulunuz (2013) toteaa tutkimuksessaan lasten luonnontieteiden leikillisestä opettamisesta, että lapset eivät välttämättä saavuttaneet ymmärrystä luonnontieteellistä käsitteistä, mutta leikin kautta opiskelleet lapset pärjäsivät verrokki-ryhmää selkeästi paremmin. Sen lisäksi, että lapset saivat jonkin käsityksen tieteellisistä käsitteistä toiminnan kautta, he ennen kaikkea oppivat tutkimisen taitoja (Bulunuz, 2013).

## Lasten tutkimisen taitojen harjoittelun tukeminen

Väitöstutkimuksessa (Vartiainen, 2016) on kehitetty tiedekasvatusmalli pienten tutkimukselliseen kemian ja muiden luonnontieteiden opiskeluun sekä tutkimisen taitojen harjoitteluun. Mallissa on huomioitu lapsen tutkimisen taitojen harjoitteluun vaikuttavia seikkoja, kuten lapsen havainnon tekemisen osa-alueet ja tutkimuksen kohteen sitominen lapsen aiempaan ja tulevaan kokemusmaailmaan. Mallissa leikillisuus näkyy etenkin ohjaajan tai opettajan toiminnan kautta. Tutkimus osoitti, että myös ohjaajan tukeminen tulee huomioida sekä tiedollisella että affektiivisellä tasolla, jotta lapsen varhainen tiedekasvatus voi toteutua pitkäjänteisesti.

Tämä tutkimisen taitojen harjoitteluun kehitetty tiedekasvatusmalli on parhailaan käytössä esimerkiksi Helsingin yliopiston Pikku-Jipot -tiedekerhoissa. Pienten lasten tutkimisen taitoja harjoitettiin aktiviteetteihin voi tutustua LUMA-keskus Suomen YouTube -kanavalla:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL6PZxHwJcfbNycKUKd3Nnr8CDDmD3yoeX>

## Jenni Vartiainen

tohtorikoulutettava, FM (kemian ja matematiikan aineenopettaja)  
Kemian opettajankoulutusyksikkö, Kemian laitos, Helsingin yliopisto

jenni.vartiainen@helsinki.fi

Erytisoaaminen: kemian tiedekasvatus, pienten lasten leikillinen tiedekasvatus, tutkimuksellinen opiskelu ja virtuaalinen opiskelu. Väitöskirjan aiheena oli 3 - 6 -vuotiaiden tutkimuksellisen luonnontieteiden opiskelun edistäminen tiedekerho-oppimisympäristössä.

## Lähteet

- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. The MIT Press.
- Bulunuz, M. (2013). Teaching science through play in kindergarten: Does integrated play and science instruction build understanding? *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 226-249.
- Bunterm, T., Lee, K., Ng Lan Kong, J., Srikoon, S., Vangpoomyai, P., Rattanavongsa, J., & Rachahoon, G. (2014). Do different levels of inquiry lead to different learning outcomes? A comparison between guided and structured inquiry. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1937-1959.
- Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education & Development*, 20(2), 238-264.
- Howes, E. V. (2008). Educative experiences and early childhood science education: A Deweyan perspective on learning to observe. *Teaching and teacher education*, 24(3), 536-549.
- Inan, H. Z., & Inan, T. (2015). 3 H s education: Examining hands-on, heads-on and hearts-on early childhood science education. *International Journal of Science Education*, 37(12), 1974-1991.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18(4), 495-523.
- Magnusson, S. J., & Palincsar, A. S. (1995). The learning environment as a site of science education reform. *Theory into Practice*, 34(1), 43-50.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Peterson, S. M., & French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 395-408.
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnaugh, J. T., Matkins, J. J. (2007). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Kendall/Hunt Publishing group.
- Saçkes, M. (2013). Children's competencies in process skills in kindergarten and their impact on academic achievement in third grade. *Early Education & Development*, 24(5), 704-720.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92(5), 868-908.
- Samarapungavan, A., Patrick, H., & Mantzicopoulos, P. (2011). What kindergarten students learn in inquiry-based science classrooms. *Cognition and Instruction*, 29(4), 416-470.
- Vartiainen, J., & Aksela, M. (2013). Science clubs for 3 to 6-year-olds: Science with joy of learning and achievement. *Lumat*, 1(3), 315-321.
- Vartiainen, J. (2016). *Kehittämistutkimus: pienten lasten tutkimuksellisen luonnontieteiden opiskelun edistäminen tiedekerho-oppimisympäristössä*. Helsinki: Helsingin yliopisto. Painossa.