

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Kääpä, Mari; Nevanpää, Tom

**Title:** Move!:a fysiikan tunneilla Newtonin opein

**Year:** 2020

**Version:** Published version

**Copyright:** © Kirjoittaja & Liikunnan ja Terveystiedon Opettajat ry., 2020

**Rights:** In Copyright

**Rights url:** <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

**Please cite the original version:**

Kääpä, M., & Nevanpää, T. (2020). Move!:a fysiikan tunneilla Newtonin opein. Liito : Liikunnan ja terveystiedon opettaja, 2020(2), 8-11. <https://www.liito.fi/uutiset/liito-2-2020-move-a-fysiikan-tunnei/>

# Move!:a fysiikan tunneilla Newtonin opein

Teksti: Mari Kääpä & Tom Nevanpää  
Kuvat: ?

*Toteutimme 8. luokan oppilaille opetuskokeilun, jossa yhdistimme fysiikan ja liikunnan oppisisältöjä. Move! -toimintakykymittausten tarkastelu 8. luokan fysiikan opetussuunnitelman sisältöjen avulla oli opetusta eheyttävä ja oppilaita hyödyntävä opetuskokonaisuus. Opetuskokeilu painottui toiminnalliseen pistetyöskentelyyn, jonka aikana fysiikan ilmiöitä tarkasteltiin pääosin työkorttien avulla. Opetuskokeilun jälkeen, oppilailta selvitettiin opetuskokeilun hyödyllisyyttä ja vaikutusta Move! -mittaustilanteeseen.*

## Opetuskokeilun taustaa

Erilaiset oppianerajat ylittävä yhteistyö, monialaiset oppimiskokonaisuudet sekä ilmiölähtöinen oppiminen ovat opetussuunnitelman mukaista opetusta eheyttävää toimintaa. Monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa tarkoituksena on tarkastella todellisen maailman ilmiöitä oppianerajat ylittävinä kokonaisuuksina. Eri oppiaineiden yhteisistä oppimiskokonaisuuksista on hyviä esimerkkejä, usein aineyhdistelmänä on luonnontieteellisten aineiden kokonaisuus, reaaliaineen ja taideaineen yhdistelmä tai esimerkiksi äidinkielen ja matematiikan yhdistäminen. Liikuntaa käytetään useissa oppiaineissa oppilaiden aktivointiin; istumisen tauottamiseen, taukoliikuntaan, toiminnallisiin menetelmiin tai lähiympäristön hyödyntämisessä. Fysiikkaa ja liikuntaa on integroitu muiden oppiaineiden kanssa, mutta yhteiset oppimiskokonaisuudet ovat harvinaisia.

Yläkouluun fysiikan ja liikunnan opetussuunnitelmissa paljon yhteistä tarttumapintaa. Perusopetuksen fysiikan opetussuunnitelmassa käsitellään biomekaniikan

aihealueita, jotka ovat yhteydessä liikuttamisen peruslainsäätöihin. Esimerkiksi fyysisen toimintakyvyn osa-alueista, havaintomotorisista taidoista ja motorisista perustaidoista löytyy selkeitä yhteyksiä klassiseen mekaniikkaan kuten Newtonin lait, tasapaino ja voima. Liikunnan opetus painottuu fyysisen toimintakyvyn eri osa-alueisiin, fyysisellä aktiivisuudella pyritään kehittämään voimaa, nopeutta, kestävyyttä ja liikkuvuutta sekä havaintomotorisia taitoja ja motorisia perustaitoja. Toimintakykyä opetellaan mittamaan ja arvioimaan, tavoitteena on ymmärtää toimintakyvyn yhteys omaan hyvinvointiin. Opetussuunnitelman mukaisesti fysiikan opetuksen tehtävä yläkoulussa on tukea fysiikan käsitteiden rakentumista sekä ilmiöiden ymmärtämistä. Telemällä oppiminen, eli abstraktin käsitteen liittäminen omaan kokemuspohjaan, auttaa oppilasta konkretisoimaan käsitteiden arkikontekstin.

Opetuskokeilussamme yhdistimme poikkeuksellisen oppiaineyhdistelmän sisältöjä monialaiseksi oppimiskokonaisuudeksi. Yhteistyökokeilussa tarkastelimme Move! -toimintakykymittauksiin





liittyvien fysiikan ilmiöiden opiskelun vaikutusta mittaustilanteeseen. Kokeilu toteutettiin syksyllä 2019 yhden 8. luokan oppilaille (N=26). Kyselylomakkeilla selvitettiin mm. oppilaiden kokemaa hyötyä fysiikan opetuksesta Move! -mittauksiin sekä tunnetilaa mittaustilanteessa, työskentelystä kertoivat myös opetuksessa käytetyt työkortit kuhunkin aihealueeseen liittyen.

Kokeilussa painopisteinä olivat oppilastöiden kautta oppilaiden välinen vuorovaikutus, Move!:n liikesuoritusten sisällöt sekä fysiikan osalta liiketilat, vuorovaikutus kappaleiden ja kehon eri osien välillä sekä kappaleeseen vaikuttavat voimat Move! -mittausten yhteydessä. Toimintakykymittausten osioiden opiskelu fysiikan tunneilla antoi oppilaille myös mahdollisuuden lisäharjoitteluun Move! -mittausten liikesuoritusten osalta. Move! -järjestelmän kahdeksasta osiosta tähän kokeiluun valikoituivat 20 metrin viivajuoksu, vauhditon 5-loikka, etunojapunnerrus sekä heitto-kiinniottoyhdistelmä, myös ylävartalon kohotuksen suoritusta tarkasteltiin lyhyesti. Nämä osiot valikoituivat mukaan kokeiluun, koska niiden taustalla vaikuttavat fysikaaliset ilmiöt sopivat erinomaisesti kahdeksannen luokan fysiikan opetussuunnitelman aihealueisiin.

### Opetuskokeilun toteutus

Move! -toimintakykymittauksiin liittyvien fysiikan ilmiöiden opetus toteutettiin 8. luokan fysiikan tunneilla kahden viikon aikana. Fysiikan aihealueina olivat opetussuunnitelman mukaisesti liike ja voima. Liikunnan ja fysiikan opettajien yhteisopetuksena tarkasteltiin Move! -mittausten osa-alueita oman liikkeen kautta toiminnallisilla pisteillä. Opetuskertoja oli viisi, yksi opetuskerta oli 75 minuuttia. Opetustiloina olivat fysiikan luokkatilat, käytäväaula, piha-alue sekä liikuntasali.

Opetuskerta koostui Move!:n osasuorituksen läpi käynnistä sekä siihen sidottavasta fysiikan opetussisällöstä. Liikunnan näkökulmasta keskityttiin suorituksessa mitattavaan asiaan sekä liikkeen oikeaan, ja sitä kautta tuloksellisempaan, suorittamiseen avainkohtia painottaen. Opetettävien asioiden tueksi oppilaille tehtiin kaksi työkorttia. Fysiikan ilmiö liitettiin suoritukseen etukäteen, liikeharjoitusten lomassa sekä työkorkeilla esitettyjen kysymysten avulla työskentelyn aikana. Työkorttien läpikäynnillä aihealue vielä kerättiin. Työkortit tukivat opetettavia asioita opetuskertojen aikana, sekä toimivat oppilastöinä tuttuina työmuotoina osana luonnontieteen opetusta.

Ensimmäisten oppituntien aikana opiskeltiin perinteisin luokkaopetuksen menetelmin 8. luokan fysiikan oppisisällöistä käsitteet nopeus ja kiihtyvyys. Esimerkiksi suure ”nopeus” käytiin läpi siihen liittyvien perussuureiden matkan ja ajan avulla. Opetuksessa keskityttiin nopeuden ymmärtämiseen oman liikkumisen yhteydessä, omaa liikettä mitattiin liike-anturilla. Mittausanturilla muodostetuilla aika-paikka- sekä aika-nopeus-kuvaajilla havainnollistettiin ajan ja paikan välistä riippuvuutta.

Seuraavan opetuskerran opettavina asioina olivat suunnanmuutokseen tarvittava voima sekä tasapaino. Tiedoilla pohjustettiin 20 metrin viivajuoksussa tarvittavia tekijöitä. Ensin tarkasteltiin käännöksiin tarvittavaa voimaa, käännöksiin jyrkkyyttä sekä kuormittavuutta eri käännöstavoilla. Seuraavaksi opiskeltiin keskikehon tuen merkitystä sekä massakeskipisteen ja tukipinnan vaikuttavuutta käännöksissä. Demonstraatioilla pohdittiin erilaisten tilanteiden kuormittavuutta sekä vaikuttavuutta omaan tasapainoon suorituksen aikana. Oppilastyö tehtiin työkorttia 1 hyödyntäen ulkona neljällä juoksuradallaan erilaisella pisteellä. Suunnanmuutoksista juoksun aikana tuli tehdä havaintoja, kolmesta ensimmäises-

tä juoksuradasta otettiin aika. Havaintojen perusteella pohdittiin voiman ja tasapainon merkitystä eri juoksuradoilla sekä reittien erilaisuuden vaikutusta käytettyyn aikaan.

Neljännellä juoksuradalla oppilaat kokeilivat erilaisia käännöksiä, eli suunnanmuutoksia, juostessaan 20 m etäisyydellä olevien kartioiden väliä. Oppilaat tekivät muistiinpanoja sekä pohtivat vauhdin vaikutusta käännökseen. Havainnot käännöksistä sekä kuormituksen aiheuttamista tuntemuksista purettiin mittauksen ja kokeilujen jälkeen luokassa yhdessä.

Kolmannella opetuskerralla aloitettiin työkortti 2, jota käytettiin etunojapunnerruksen, ylävartalon kohotuksen, pallon heitto-kiinniottoyhdistelmän sekä 5-loikan läpikäymiseen. Etunojapunnerrusta tuli tarkastella tasapainon näkökulmasta, tämä tuki hyvin ensimmäisen työkortin yhteydessä opittua. Tasapainokäsitettä laajennettiin vipuvarteen, yksi- ja kaksivartiseen vipuun. Tasapainotilanteessa vipuvarsien pituus kerrottuna varteen kohdistuvien kohtisuorilla voimilla. Etunojapunnerruksen suoritusta pohdittiin kokeilemalla vartalon asentoa, käsien sijoittelua sekä massakeskipisteen sijoittumista oppilaassa. Etunojapunnerruksen jälkeen käsiteltiin ylävartalon kohotukseen liittyvää suoritustekniikkaa. Tähän kokonaisuuteen sisällytettiin vartalon ja jalkojen asentoa sekä massakeskipisteen vaikutusta itse suoritukseen. Oppilaat raportoivat suoritustapojen eroja piirroksilla ja kuvaillemalla kirjoittaen.

Neljännän opetuskerran aluksi pallon heitto-kiinniottoyhdistelmä käytiin suorituksena Move! -mittauksen ohjeistuksen mukaisesti läpi. Opetuksen yhteydessä pohdittiin erilaisten fysikaalisten ominaisuuksien vaikutusta pallon heittämiseen; tarkasteltiin vartalon kierron vaikutusta, jalkojen asentoa palloa heittäessä, käden ”piiskaefektin” vaikutusta itse heiton voimakkuuteen sekä pallon kimmo-ominaisuuksia. Pallon pompputettiin avulla havainnoitiin, että tennispalloilla on eri kimmoisuusominaisuuksia johtuen palloissa olevasta ilmasta. Heiton voimakkuutta sekä tarkkuutta vertailtiin heittämällä palloa sekä ylä- että alakautta. Havainnot kirjattiin ylös ja saatuja tuloksia tarkasteltiin yhdessä tunnin loppuosassa.

Viimeisen opetuskerran teemana oli 5-loikka. Fysiikan käsitteenä määriteltiin



oppilaille voima, sen yksikkö sekä vuorovaikutuksen välttämättömyys voiman kohdentamisessa. Esimerkkejä käyttäen pohdittiin eroja etä- ja kosketusvuorovaikutuksen välillä. Havaittiin, että kappaleen liikkeen suuntaa tai nopeutta muuttaessa tarvitaan voimaa. Myös massan liikkeelle saamiseksi tarvitaan voimaa painovoiman voittamiseksi. Voiman suuntaamiseen sekä voiman impulssin todentamiseen käytettiin oppitunneilla SparkVuen langatonta mittausanturia. Mittausanturina toimi hyppyalusta, joka näyttää käytetyn voiman ponnistaessa alustalta. Mittaustapahtuman aikana oli helppo kuvata painovoimaa, koska anturi näytti kohdentuneen voiman massan sijaan. Alusta ei siis toiminut vaakana vaan voimamittarina. Näin päästiin oivasti käsittelemään painovoiman ja massan välistä eroa, sekä ponnistaessa syntyvää voimapiikkiä eli impulssia. Ponnistusharjoituksen yhteydessä kokeiltiin työkortti 2:n ohjeiden avulla eri ponnistustekniikoita tehden niistä havaintoja. Oppilaiden tuli kuvaila, miten kolme erilaista hyppyteknikkaa (suorin jaloin, kyykkyasennosta lähtien ja käsien avustamana) erosivat toisistaan. Oppilastyön avulla oppilaat huomasivat, käsien ja jalkojen käyttämisen hyödyn hyppyissä.

## Tulosten pohdintaa

Kaikista kyselyyn vastanneista oppilasta yli kuusikymmentä prosenttia (61,5 %) oli sitä mieltä, että Move! -mittauksiin liittyvien fysiikan ilmiöiden opiskelusta ennen liikuntamittauksia on hyötyä. Oppilaista, jotka olivat saaneet fysiikan opetusta ennen Move! -mittauksia, yli kahdeksankymmentä prosenttia (82,4 %) oli sitä mieltä, että aiheeseen liittyvä fysiikan opetus ennen mittauksia oli hyödyllistä. Ero oppilasiin, jotka eivät olleet saaneet fysiikan opetusta aihealueesta ennen mittauksia, oli selkeä. Move! -mittaukset toteutetaan ainakin 5. ja 8. luokan oppilaille. Näin mittaustilanteiden välissä voi olla kolme vuotta väliä, jolloin liikkeet saattavat jo unohtua mittausten välissä. Oppilaiden kokemana hyöty fysiikan opetuksesta Move!-n liikkeisiin liittyen saattaa olla liikkeiden toimintaperiaatteisiin liittyvien fysiikan ilmiöiden tiedon lisääntymisen ansiota, mutta myös fysiikan opetuksen tarjoamalla mahdollisuudella kerata ja harjoitella liikkeitä voi olla merkitystä. Tämä voi lisätä oppilaan pystyvyyden tunnetta, jolloin itse mittaustilanteessa hän saa suorituksestaan enemmän.

Itse Move! -mittaustilanteessa koettu mieliala oli fysiikan opetusta saaneiden

den osalta yleisimmin stressaava (30,8%) tai innostava (19,2%), mittaukset ennen fysiikan opetusta tehneiden koettu mieliala oli pääosin yhdenmukainen (26,9%). Oppilaat saattoivat kokea Move! -mitausten merkityksen kohonneen, koska asiaa käsiteltiin myös fysiikan opetuksessa. Merkityksellinen asia herättää tunteita. Fysiikan opetusta saaneiden osalta innostavan ja yhdenmukaisen mielialan kokeneiden määrä oli kuitenkin stressaavaksi kokeneita suurempi. Fysiikan opetusta saamattomien osalta, stressaavaksi tilannetta ei kokenut kukaan ja innostavaksikin vain pieni osa, tilanne ei heissä herättänyt suuria tunteita puoleen tai toiseen.

Oppilaat hyödynsivät fysiikan osaamistaan Move!:n kaikilla osa-alueilla, eri osa-alueiden osalta fysiikan hyödyntäminen jakautui eri tavoin. Vauhdittoman 5-loikan osalta ”hyödynsin erittäin paljon” -vastauksia oli eniten. Kokonaisuutena eniten oppilaat kokivat saaneensa hyötyä fysiikan osaamisestaan heitto-kiinniotto-yhdistelmässä, 20 metrin viivajuoksussa, ylävartalon kohotuksessa sekä vauhdittomassa 5-loikassa. Näistä osa-alueista erityisesti 5-loikkaan ja viivajuoksuun oli perehdytty fysiikanopetuksessa työkorntien avulla runsaasti. Näiden osa-alueiden osalta sekä liikkeiden toimintaperiaatteen ymmärryksen lisääntyminen, että lisäharjoittelu, saattoivat aiheuttaa hyödyllisyyden tunnun. Liikkuvuuden ja etunojapunnerruksen osalta ”ei hyödyntänyt fysiikan osaamista lainkaan” -vastauksia oli eniten. Liikkuvuuden tuloksiin vaikuttaminen ilman liikkuvuusharjoittelua onkin lähes mahdotonta ja oppilaat olivat tämän hyvin huomanneet. Etunojapunnerruksen suorituksessa fysiikkaosaamisen hyödyntämisen oli vähäistä, vaikka tätä osa-aluetta käytiin fysiikan opetuksessa keskeisesti läpi. Vähän fysiikan osaamistaan hyödyntäneiden osalta suosituin vaihtoehto oli ylävartalon kohotus.

Kahden hyvin erilaisen oppiaineen opetuksen yhdistäminen onnistui hyvin, oppiaineiden erilaisuudesta huolimatta opettajat löysivät paljon yhtymäkohtia ja opetuksen cheyttämisen mahdollisuuksia. Opettajat kokivat molempien oppiaineiden opetuksen, sekä erityisesti oppilaiden, hyötyvän tämän erityisestä monilaisesta oppimiskokonaisuudesta. Opetusjärjestelyjen osalta kokeilun organisointi oli helppoa, koska liikunnan opettajan oli mahdollista osallistua kaikille ryh-



män fysiikan tunneille. Kahden opettajan samanaikaisopetuksena toteutuksessa voitiin käyttää pienryhmyöskentelyä ja jakautua toimimaan eri pisteille yhtäaikaista. Eri oppiaineita edustavien opettajien toiminta yhdessä saman aihealueen äärellä, on oppilaille tärkeä viesti oppiaineiden yhteneväisyyksistä ja toisten oppiaineiden sisältöjen ja edustajien arvostamisesta. Jatkossa yhteistyötä liikunnan ja fysiikan opetuksen osalta kannattaa ehdottomasti jatkaa, ainakin Move! -mitausten osalta tulokset olivat sekä oppilaiden että opettajien mielestä hyviä.

Opetuskokeilun tulokset ja lähteet on raportoitu kokonaisuudessaan julkaistavassa Jyväskylän Normaalikoulun

105-vuotisjuhla-julkaisussa artikkelissa Move! -toimintakyky-mittausten fysiikkaoppimassa.

*Kirjoittajat Mari Kääpä, liikunnan ja terveystiedon opettaja, Liikuntapedagogiikan tohtorikoulutettava, Jyväskylän yliopisto. Tom Nevanpää, fysiikan lehtori, Jyväskylän yliopiston Normaalikoulu.*

**Työkortit ja kyselylomakkeet löytyvät sivulta**

<https://peda.net/p/netokt/move-mittaus>