

Elli Natunen

**LIIKUNTATEKNOLOGIAN TARJOAMAT HYÖDYT
URHEILUSSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2015

TIIVISTELMÄ

Natunen, Elli

Liikuntateknologian tarjoamat hyödyt urheilussa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2015, 29 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatin tutkielma

Ohjaaja: Luoma, Eetu

Liikuntateknologian hyödyntäminen liikuntasuorituksen aikana on yleistynyt ilmiö, ja urheilusuorituksen aikana käytettävien liikuntateknologisten tuotteiden määrä lisääntyy jatkuvasti niiden suosion kasvaessa. Liikuntateknologian muotoja hyödynnetään urheilijan toimesta ennen suoritusta, suorituksen aikana sekä sen jälkeen. Liikuntateknologian omaksuminen on kilpaurheilussa nykypäivänä lähes välttämätöntä menestyksen takaamiseksi.

Tässä tutkielmassa selvitetään liikuntateknologian käytön omaksumisesta saatavia hyötyjä urheilijoiden keskuudessa. Tutkielmassa esitellään liikuntateknologian eri muotoja, joita urheilijat hyödyntävät harjoittelu- ja suoritustilanteissa. Tutkielmassa käsitellään teknologian omaksumisprosessia Innovaatioiden diffuusion teorian sekä TAM- ja UTAUT mallin avulla, joiden pohjalta voidaan analysoida liikuntateknologian käyttöönottoa ja omaksumista.

Asiasanat: liikuntateknologia, teknologian omaksuminen, kilpaurheilu

ABSTRACT

Natunen, Elli

Benefits of sports technology in sports

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2015, 29 p.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Luoma, Eetu

The use of sports technology has increased as a method of evaluating the athletic performance in recent years. Also the amount of different types of sports technologies available has increased due to their popularity. Different forms of sports technology can be used by athletes before, during and after the athletic performance. Today the use of sports technologies is necessary to reach success in any sport.

This thesis aims to evaluate how athletes may profit from familiarizing oneself with sport technologies. The thesis presents different forms of sports technologies that athletes may use during practice and competition circumstances. The thesis uses Diffusion of innovations-theory, TAM- and UTAUT models when evaluating the use and practical adaptation of sports technologies.

Keywords: sports technology, technology adoption, competitive sports

KUVIOT

KUVIO 1 Innovaatioiden omaksujaryhmät (Rogers, 2003, 281.).....	14
KUVIO 2 UTAUT-malli (Suomennettu Venkatesh ym, 2003, 447.)	16

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 LIIKUNTATEKNOLOGIA	8
2.1 Liikuntateknologia käsitteenä.....	8
2.2 Liikuntateknologian muodot	9
2.3 Urheilija teknologian käyttäjänä.....	10
3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN.....	12
3.1 Innovaatioiden omaksumisen teoria	12
3.2 TAM-malli.....	14
3.2.1 Tam-mallin kritisointi.....	15
3.2.2 UTAUT-malli	16
4 LIIKUNTATEKNOLOGIAN OMAKSUMISEN HYÖDYT	18
4.1 Liikuntateknologia urheilijan tukena	18
4.1.1 Virtuaalinen todellisuusteknologia	19
4.1.2 Testaus	19
4.2 Liikuntateknologia motivoivana tekijänä	20
4.3 Liikuntateknologia valmennuksen tukena	21
4.3.1 Harjoituspäiväkirja	21
4.3.2 Videoanalyysi	22
5 YHTEENVETO JA POHDINTA	24
LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Liikuntateknologia on kehittyvä teknologian ala, jonka tuotteita voidaan hyödyntää kuntoilun ja liikunnan eri muodoissa. Tietokonepohjaisten teknologisten apuvälineiden käyttö urheilussa on lisääntynyt, joten liikuntateknologian tulevaisuuden näkymät ovat valoisat (Chen, 2010). Niin ammattilais- kuin amatööriurheilijatkin käyttävät enenevässä määrin omasta urheilusuorituksesta palautetta antavia teknologisia apuvälineitä (Malkinson, 2009).

Liikuntateknologisten laitteiden käyttö tarjoaa urheilijalle ja valmentajalle mahdollisuuden perehtyä harjoitteluun ja urheilusuoritukseen uudella tavalla, kun urheilija voi seurata suorituksen aikaisia kehon toimintoja sekä suoritukseen vaikuttavia ulkoisia tekijöitä, kuten matkaa tai nopeutta, teknologisia apuvälineitä hyödyntäen. Liikuntateknologian hyödyntäminen kilpaurheilussa mahdollistaa urheilusuorituksesta saatavan reaaliaikaisen ja paikkansapitävän palautteen antamisen urheilijalle suorituksen yhteydessä sekä välittömästi sen jälkeen. Liikuntateknologian käytön omaksuneet urheilijat voivat hyödyntää teknologisia apuvälineitä niin arkipäiväisessä harjoittelussa kuin kilpailutilanteessakin. (Malkinson, 2009.)

Teknologian omaksuminen on prosessi, jonka aikana käyttäjä omaksuu uuden teknologian käytön ja ottaa sen aktiivisesti käyttöönsä. Uuden innovaation omaksuminen on haastavaa, vaikka siitä saatava hyöty olisikin ilmeinen, joten omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä on tärkeää tutkia (Rogers, 2003). Rogersin (2003) teoria innovaatioiden diffuusiosta tutkii uuden innovaation omaksumisen ja käyttöönoton prosessia, jonka aikana päätös innovaation tarpeellisuudesta ja käyttöönotosta tapahtuu. Informaatioteknologisten tuotteiden omaksumisen yksi käytetyimmistä mittareista on TAM-malli, jonka tarkoitus on mallintaa, miten käyttäjä hyväksyy ja omaksuu teknologian käytön (Legris, Ingham & Collerette, 2003).

Tämän tutkielman tarkoitus on selvittää, miten teknologian omaksuminen tapahtuu ja mikä on urheilijan saama hyöty liikuntateknologian omaksumisesta harjoittelu- ja kilpailutilanteessa. Tutkielmassa pyritään selvittämään, millaisia

liikuntateknologian muotoja urheilijat hyödyntävät. Tutkielman päätutkimuskysymys on:

- Miten liikuntateknologian omaksuminen voi hyödyttää urheilijaa?

Tutkielman apututkimuskysymykset ovat:

- Millaisia liikuntateknologian muotoja käyttäjät hyödyntävät?
- Miten uuden teknologian käyttö omaksutaan?

Tutkielma on kirjallisuuskatsaus, jonka materiaalina on käytetty alan tieteellisistä julkaisuja kuten IEEE Xplore – digitaalisen kirjaston julkaisuja, AIS Electronic Libraryn tietokantaa sekä MIS Quarterly -lehden julkaisemia tutkimusartikkeleita. Tiedonhaun hakusanoina käytettiin termejä sports technology, technology adoption, fitness sekä wellness technology.

Tutkielma sisältää viisi lukua. Toisessa luvussa kerrotaan liikuntateknologiasta käsitteenä sekä esitellään yleisimpiä liikuntateknologian muotoja. Kolmannessa luvussa kerrotaan tavoista omaksua teknologian käyttö. Neljäs luku käsittelee liikuntateknologian hyödyntämistä harjoittelussa sekä liikuntateknologian omaksumista urheilijoiden keskuudessa. Kappaleessa tuodaan esille liikuntateknologian käytöstä saatavia hyötyjä. Neljäs luku esittelee lisäksi esimerkkejä valmennuksessa käytettävistä liikuntateknologian muodoista, joista tarkemmin esitellään elektronisten harjoituspäiväkirjojen sekä videoinnin käyttöä.

2 LIIKUNTATEKNOLOGIA

Liikuntateknologia on käyttäjälleen hyvin näkyvä ja laajalti hyödynnettävissä oleva teknologian ala (Malkinson, 2009). Teknologisoituneissa yhteiskunnissa teknologia on läsnä kaikkialla, myös urheilusuorituksissa, ja nykyään urheilukemukseen liitetään erilaisia suoritusta mittaavia laitteita sekä niihin sidoksissa olevia palveluita (Moilanen, Salo & Frank, 2014). Luvussa määritellään liikuntateknologia käsitteenä, esitellään liikuntateknologian eri muotoja ja tarkastellaan liikuntateknologian käyttöä kilpa- ja kuntourheilijan näkökulmista.

2.1 Liikuntateknologia käsitteenä

Liikuntateknologia liitetään osaksi hyvinvointiteknologiaa, johon kuuluu liikuntateknologian lisäksi terveysteknologia, itsenäistä suoritusta edistävät palvelut sekä hyvinvointipalvelut (Hyvinvointiklusteri, 2007). Hyvinvoinnin klusteriohjelman (2007) mukaan liikuntateknologiaksi katsotaan kuuluvat liikunnalliset mobiililaitteet ja applikaatiot, liikuntalaitteet, älykkäät liikuntaympäristöt sekä liikunnallista elämäntapaa edistävät konseptit.

Liikuntateknologiaa on saatavilla monien eri kanavien kautta ja liikuntateknologiset tuotteet esiintyvät useissa muodoissa. Liikuntateknologian tuotteita ja palveluita ovat esimerkiksi sykemittarit, tutkateknologia, GPS-laitteet, puettavat sensorit, testausvälineet, virtuaaliset valmennuspalvelut, juoksumatot, kehon toimintoja mittaavat laitteet sekä tekniset puettavat materiaalit (Malkinson, 2009). Myös liikuntasuoritusta seuraavat mobiilisovellukset ja Internetin tarjoamat palvelut kuten virtuaalivalmennus ovat osa liikuntateknologiaa. Älypuhelimien suosion seurauksena mobiilisovellukset ovat mukana käyttäjien arkipäiväisissä aktiviteeteissa, muun muassa liikuntasuorituksen seurannassa, analysoinnissa sekä tallennuksessa. Mobiilisovellukset mahdollistavat liikuntateknologian käytön suurelle käyttäjäryhmälle ja ne ovat saatavuus on parantunut älypuhelimien ansiosta. (Ahtinen, Isomursu, Huhtala, Kaasinen, Salminen & Häkkinen, 2008a.) Internetissä käytettävien ohjelmistojen keskeisin hyöty on Internetin helppo saatavuus sekä sen edullisuus (Fogelholm, Vuori & Vasankari, 2011.)

Liikuntateknologia sisältää suorituksen parantamiseen keskittyvien järjestelmien lisäksi palautumiseen ja kuntoutumiseen kehitetyt teknologiset apuvälineet (Chi, Borriello, Hunt & Davies, 2005). Esimerkiksi sykevälimittausten käyttäminen ja analysointi on paljon käytetty apuväline palautumisen mittaamisessa sekä urheilijan kunnan arvioinnissa (Shetler, Marcus, Froelicher, Vora, Kalisetti, Prakash, Do & Myers, 2001).

Liikuntateknologian avulla liikuntasuorituksen aikana kerättävä data on muunnettavissa käyttäjälle ymmärrettävään muotoon, jolloin käyttäjän on mahdollista saada kerätystä datasta mahdollisimman suuri hyöty tuleviin

harjoitteisiin ja suorituksiin (Hyvinvointiklusteri, 2007). Liikuntateknologian tavoitteena on antaa urheilijalle avaimia kehittää suoritustaan teknologiaa hyödyntämällä. Tarkoitus ei ole kerätä kaikkia ihmiskehon tapahtumia urheilijan tietoon vaan oleellista on ymmärtää, mitkä mitattavista ominaisuuksista ovat urheilijan kehityksen kannalta oleellista tietää. (Chi ym., 2005.) Liikuntateknologia on yhä useammin tietokoneavusteista, mikä mahdollistaa laajemman tiedonkeruun kuin perinteisissä teknologian analysointijärjestelmissä. Tietokoneen avustus järjestelmissä vähentää manuaalisesti tehtävän työn määrää, jolloin kerätty data on paikkansapitävää sekä paremmin hyödynnettävissä. (Chen, 2010.)

2.2 Liikuntateknologian muodot

Liikuntateknologisissa laitteistoissa hyödynnetään eri teknologian osa-alueita eri tarkoituksiin. Malkinson (2009) esittelee joukon erilaisia liikuntateknologian muotoja, joiden käytön omaksumalla urheilija voi parantaa harjoitusten ja suoritusten tasoa. Näitä teknologian muotoja ovat tutkateknologia, GPS-teknologia, tehomittari-teknologia, ergometri/juoksumatto, kinematiikka/biomekaniikka, puettavat sensorit sekä virtuaalivalmentajat.

Urheilija voi hyödyntää tutkateknologiaa esimerkiksi suorituksensa keston mittaamisessa. Tutkateknologia on yleisesti käytössä kestävyyslajeissa urheilijan suorituksen keston mittauksessa. Global Positionin Sensoreiden (GPS) käyttö henkilökohtaisissa laitteistoissa tarjoaa urheilijalle mahdollisuuden saada välitöntä tietoa sijainnista, nopeudesta, etäisyyksistä ja suunnasta. Tietokone-ohjattujen juoksumattojen ja kuntopyörien avulla voidaan simuloida reaali maailman maasto-olosuhteita vastaava tilanne sisätiloihin, jolloin urheilija pystyy suorittamaan harjoituksensa sisätiloissa ulkomaailmaa vastaavissa olosuhteissa. Ergometrejä hyödyntämällä urheilijalta voidaan kerätä dataa muun muassa vauhdista, sykkeestä, tahdistä, etäisyyksistä ja jalkojen välisistä voimasuhteista. Kinamatiikan ja biomekaniikan avulla urheilijan kehon muutoksista ja eri osa-alueista voidaan kerätä tietoa jonka pohjalta urheilijan suoritusta voidaan analysoida. Päällä puettavat sensorit ovat vaatteisiin kiinnitettäviä tai vaatteiden sisältämiä sensoreita, jotka mittaavat urheilusuorituksen aikana urheilijan muun muassa lämpötilaa, hapenottokykyä, asentoa sekä motorista aktiivisuutta. Virtuaalivalmentajat ovat Internetissä käytettäviä valmennuspalveluita, joiden avulla urheilija saa yksilöllistä huippuvalmennusta sijainnista ja ajankohdasta huolimatta. Palvelut tarjoavat räätälöityjä valmentajia kaiken tasoisille urheilijoille sekä mahdollisuuden "kilpailla" toisia käyttäjiä vastaan elektronisesti. (Malkinson, 2009.)

2.3 Urheilija teknologian käyttäjänä

Liikuntateknologian käytön yleistymiseen ovat vaikuttaneet lisääntynyt kiinnostus omaa terveyttä kohtaan, ylipaino sekä teknologisten laitteiden parempi saatavuus (Ahtinen, Mäntyjärvi & Häkkinen, 2008b). Liikuntateknologiset apuvälineet on suunniteltu urheilijoiden ja liikkujien liikuntasuorituksen tueksi. Ihmiset käyttävät enenevässä määrin rahaa urheiluvälineisiin, mukaan lukien liikuntateknologiaan. (Malkinson, 2009.) Liikkujat voidaan jakaa eri ryhmiin liikunnan määrän ja sen tarkoituksen perusteella.

Kilpaurheilu on tavoitteellista, kilpailuihin ja menestykseen tähtäävää urheilua. Kuntoliikuntaliiton 19–65 -vuotiaille aikuisille suorittaman kansallisen liikuntatutkimuksen mukaan vuonna 2010 5 % Suomen väestöstä oli kilpaurheilijoita. Kilpaurheilijoiden määrä kasvoi tasaisesti vuosien 2001–2010 aikana joten, olettaen että kehitys on jatkunut samanlaisena, olisi luku vuonna 2015 6 % luokkaa. Suurin osa kilpaurheilijoista on nuoria aikuisia, 19–25 -vuotiaista nuorista 11 % ilmoitti itsensä kilpaurheilijaksi. Tutkimus osoitti myös, että kilpaurheilijoita oli keskimääräistä enemmän palloilulajien sekä suunnistuksen harrastajien keskuudessa. (Kuntoliikuntaliitto, 2010).

Kilpaurheilijoita kiinnostavat uusien teknologisten apuvälineiden kehittäminen ja näin ollen he ovat halukkaita testaamaan liikuntateknologisia innovaatioita harjoittelussaan (Sturm, Parida, Larsson & Isaksson 2011). Liikuntateknologian käyttöä voidaankin pitää kilpaurheilijoiden keskuudessa itsestänselvyytenä, sillä menestyksen saaminen on haasteellista pelkästään perinteisen harjoittelun avulla (James ym., 2004).

Kuntourheilu on hengästymiseen ja hikoiluun johtavaa aerobista liikuntaa, jonka keston tulisi olla 20–60 minuuttia vähintään kolme kertaa viikossa. Kuntourheilu on terveyttä edistävää liikuntaa, jonka tavoitteena on hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon ylläpito ja kehitys. (Fogelholm, Vuori & Vasankari, 2011.)

Kuntourheilijat hyödyntävät liikuntateknologiaa kilpaurheilijoiden tavoin suorituksen eri osa-alueiden mittaamisessa. Kuntourheilijoita kiinnostavat erityisesti suorituksen aikana tapahtuva sykkeen tarkkailu, energian kulutus sekä pitkän ajan fyysisen kunnon kehityksen seuraaminen. Kuntourheilijoille liikuntateknologia toimii myös urheilumotivaatiota edistävänä tekijänä, ja liikuntateknologian käytön voidaan katsoa kasvattavan liikkumisen motivaation määrää. (Ahtinen ym., 2008b.)

Edeltävän luvun perusteella voidaan todeta, että liikuntateknologia pitää sisällään kaiken ennen liikuntasuoritusta, suorituksen aikana sekä sen jälkeen käytettävät teknologian muodot. Näitä liikuntateknologian muotoja ovat mobiiliapplikaatiot, liikuntalaitteistot, virtuaaliympäristöt ja muut liikunnallista elämäntapaa edistävät konseptit. Urheilijat ovat liikuntateknologian ensisijaisia käyttäjiä, mutta kiinnostus liikuntateknologiaa kohtaan on lisääntynyt ja

teknologian saatavuus parantunut esimerkiksi älypuhelinien lisääntyneen suosion myötä. (Hyvinvointiklusteri, 2007; Malkinson, 2009; Ahtinen ym, 2008a.)

3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN

Teknologian omaksuminen sekä syyt tietojärjestelmien käytön takana muodostavat yhden tietojärjestelmätieteen tutkituimmista aihealueista. Käyttöönoton ja käytettävyyden tutkimiseksi on kehitetty useita teorioita, joilla pyritään selittämään teknologian käyttöä ja sen hyväksyntää. (Venkatesh, Thong & Xu, 2012, Bensabat & Barki 2007 mukaan.)

Uusien teknologisten tuotteiden ja palveluiden käyttäjät käyvät läpi omaksumisprosessin, jonka aikana päätös tuotteen käytöstä tehdään. Tässä luvussa esitellään kolme teoriaa, miten uuden teknologian käyttö omaksutaan. Ensimmäinen on Rogersin teoria innovaatioiden diffuusiosta ja toinen Davisin TAM-malli, joka keskittyy erityisesti teknologian käytön omaksumiseen ja hyväksyntään. Lisäksi tässä luvussa esitellään UTAUT-malli, jolla pyritään selittämään teknologian käytettävyyttä yhdistämällä usean mallin parhaat ominaisuudet. Luku vastaa toiseen tutkimuskysymykseen, miten uuden teknologian käyttö omaksutaan.

3.1 Innovaatioiden omaksumisen teoria

Everett M. Rogers on luonut teorian innovaatioiden diffuusiosta, jossa hän esittelee käyttäjälle luonnollisen tavan ottaa uusi innovaatio käyttöön. Diffuusiolla tarkoitetaan prosessia, jonka aikana innovaatio kommunikoi eri kanavien läpi sosiaalisessa järjestelmässä. Diffuusio on tietynlaista, spesifioitua kommunikaatiota, jonka viestit koskevat uutta innovaatiota. (Rogers, 2003.)

Innovaation omaksuminen on prosessi, joka sisältää Rogersin (2003) mukaan viisi vaihetta:

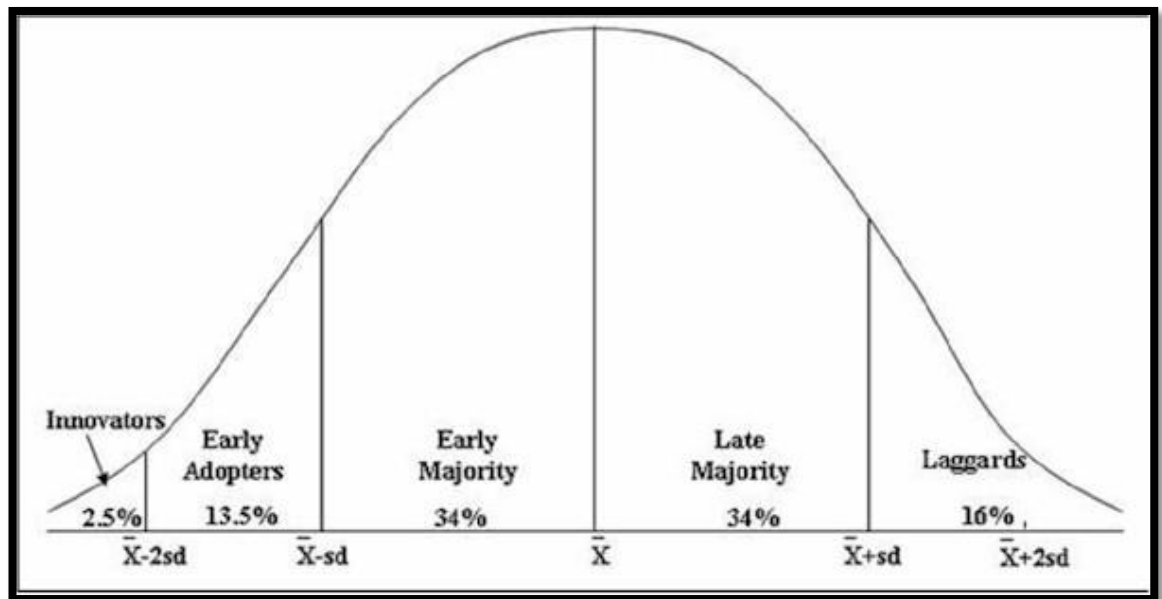
1. Tietämys
2. Houkuttelu
3. Päätöksenteko
4. Toteutus
5. Vahvistus

Ensimmäinen vaihe on tietämys, jolloin käyttäjä on tietoinen uuden innovaation olemassaolosta ja kerää tietoa sen ominaisuuksista. Houkutteluvaiheessa käyttäjä luo innovaatiosta positiivisen tai negatiivisen kuvan sekä määrittelee tuotteelle tai palvelulle tietyt vaatimukset, jotka sen tulisi käytön aikana toteuttaa. Kolmannessa vaiheessa eli päätöksentekovaiheessa käyttäjä päättää käyttöönotosta, eli ottaako hän innovaation käyttöönsä vai ei. Mikäli käyttäjä päättää ottaa innovaation käyttöönsä, hankkii hän sen itselleen neljännen, toteutusvaiheen, aikana. Viimeinen vaihe on vahvistusvaihe, jolloin käyttäjä vahvistaa jo tehtyä päätöstä innovaation käytöstä tai peruuttaa sen

mikäli tuotteen tai palvelun käytössä havaitaan negatiivisia kääntöpuolia. (Rogers, 2003.)

Rogers esittelee teoriassaan innovaatioiden diffuusiosta innovaation viisi perusominaisuutta, joita käyttäjä tarkastelee ennen innovaation käyttöönottoa. Ensimmäinen perusominaisuus on suhteellinen hyöty, jolla tarkoitetaan kuluttajan tuotteesta saatavan hyödyn määrää. Kuluttaja valitsee markkinoilta sen tuotteen, josta kokee saavansa eniten hyötyä. Mikäli kuluttaja ei koe hyötyvänsä innovaatiosta, ei hän ota sitä käyttöönsä eikä näin ollen omaksu sitä. Yhteensopivuus on toinen perusominaisuus, jolla tarkoitetaan käyttäjän ja innovaation välistä suhdetta. Innovaation tulee vastata käyttäjän arvoja ja käyttötarkoitusta. Innovaatioiden julkistamisessa tulee ottaa huomioon, kenelle palvelua yritetään myydä. Monimutkaisuus on ominaisuus, jota innovaatiota luodessa tulisi pyrkiä välttämään. Palvelusta on tehtävä mahdollisimman selkeä ja helppokäyttöinen, jotta sen käyttöönotto ei ole käyttäjälle haastavaa. Innovaation kokeiltavuudella pyritään saamaan kuluttajalle aikaan käyttökokemus innovaatiosta ennen sen hankintaa, sillä jos kuluttajat voivat kokeilla palvelua ennen sen käyttöönottoa, on oletettavaa, että käyttö omaksutaan. Viides ominaisuus on havaittavuus, jolla pyritään saamaan kuluttaja huomaamaan palvelusta saatava hyöty. (Rogers, 2003.)

Rogers jakaa teoriassaan käyttäjät viiteen omaksujaluokkaan sen perusteella, kuinka nopeasti innovaation käyttö omaksutaan muuhun sosiaaliseen vertaisryhmään verrattuna (Kuva 1). Innovaattorit (innovators) ovat pienin omaksujaryhmä, jotka ovat aktiivisesti mukana luomassa uusia innovaatioita. Ensimmäisenä innovaation ottavat käyttööön aikaiset omaksijat (early adopters), jotka omaksuvat innovaation nopeasti ja suosittelevat sitä lähipiirilleen. Tämän jälkeen käytön omaksuvat aikainen enemmistö (early majority), joka omaksuu palvelun aikaisemmin kuin omaksujan vertaisryhmä. Aikaisien omaksujien jälkeen myöhäinen enemmistö (late majority) ottaa innovaation käyttöönsä sosiaalisen paineen alaisena, koska myös ympärillä olevat ihmiset käyttävät sitä. Viimeisimpänä omaksumisprosessissa ovat vitkastelijat (laggards), jotka eivät omaksu innovaatiota eivätkä halua ottaa sitä käyttöönsä ellei se ole aivan välttämätöntä. (Rogers, 2003.; Kuva 1.)



KUVIO 1 Innovaatioiden omaksujaryhmät (Rogers, 2003, 281.)

3.2 TAM-malli

Yksi käytetyimmistä informaatioteknologian omaksumisen mittareista on Freg Davisin vuonna 1986 väitöskirjassaan esittelemä The Technology Acceptance Model eli TAM-malli, jonka tarkoitus on mallintaa, miten käyttäjä hyväksyy ja omaksuu teknologian käytön (Legris, Ingham & Collette 2003). Davis loi TAM-mallin huomatessaan, ettei teknologian käyttöönoton mittaamiseen ollut olemassa stabiileja muuttujia, joiden avulla käytön omaksumista voidaan selittää (Davis 1989).

TAM-mallin tarkoitus on auttaa hahmottamaan uuden teknologian hyväksymisprosessia, joka voidaan huomioida tietojärjestelmien kehittämisessä. Lisäksi TAM-malli tarjoaa teoreettisen pohjan käytännönläheiseen "käyttäjän hyväksymistestaukseen", jonka avulla järjestelmäkehittäjät voivat arvioida uuden järjestelmän tarpeellisuutta. Davis esittelee TAM-mallissaan kaksi muuttujaa, joiden avulla teknologian käytön analysoimisesta sekä käytön ennustamisesta tulee helpompaa ja käytöstä tehtävästä tutkimuksesta tasaisen laadukasta. TAM-mallin mukaan teknologian omaksumiseen vaikuttavat teknologiasta havaittava hyöty (Perceived Usefulness, PU) sekä helppokäyttöisyys (Perceived easy-to-use, PEOU), jotka yhdessä motivoivat käyttäjää teknologian käyttöön. (Davis 1986.)

Vaikka teknologian omaksumiseen vaikuttavat monet yksittäiset tekijät, ovat teknologiasta saatava hyöty sekä helppokäyttöisyys niistä merkittävimmät. Davis määrittelee saatavan hyödyn "asteeksi, jolla käyttäjä uskoo käytettävän järjestelmän parantavan hänen työsuoritustaan". Käyttäjä omaksuu teknologian käyttönsä silloin, kun kokee sen helpottavan työssä suoriutumista. Näin käyttäjä havaitsee teknologian hyödyllisyyden sekä tekee päätöksen teknologian

käyttöön otosta. Kuitenkaan käyttäjä ei ota edes hyväksi havaittua järjestelmää käyttöönsä, mikäli järjestelmän käyttö on liian haastavaa ja käyttäjä kokee saatavan hyödyn olevan liian pieni verrattuna järjestelmän opetteluun eteen nähtävään vaivaan. Helppokäyttöisyyden Davis kuvaa "asteena, jolla käyttäjä uskoo järjestelmän käytön olevan vaivatonta". Kun kahden järjestelmän välillä kaikki muut ominaisuudet ovat samanlaisia, on oletettavaa, että käyttäjä valitsee sen järjestelmän, jonka käyttö vaikuttaa helpommalta. (Davis, 1989.)

Davis tutki helppokäyttöisyyden sekä teknologiasta saatavan hyödyn merkitystä, ja oli havaittavissa, että teknologiasta saatavan hyöty vaikuttaa enemmän omaksujien käyttäytymiseen kuin helppokäyttöisyys. Davisin mukaan tämä viestii siitä, että helppokäyttöisyys saattaa olla teknologian hyödyllisyyden taustatekijä. (Davis, 1989.)

3.2.1 Tam-mallin kritisointi

Davisin esittelemän TAM-malli ei ole muiden alan asiantuntijoiden mielestä täysin aukoton. Esimerkiksi Legris ym. (2003) toteavat, että TAM-mallin, ja myöhemmin Davisin kehittämien TAM2-mallin avulla voidaan selittää vain 40 % teknologian omaksumisesta, ja malleissa jätetään huomioimatta useita merkittäviä tekijöitä teknologian omaksumisprosessista. Legris ym. (2003) toteavatkin artikkelissaan, että TAM-mallinnos on hyödyllinen, mutta se täytyy integroida laajempaan mallinnukseen joka ottaa huomioon useampia tekijöitä omaksumisprosessissa. Jotta tietojärjestelmän käyttöä voidaan selittää, täytyy kehittää välineitä sekä mittaristo, jolla tyytyväisyyttä voidaan mitata. Bailey & Pearson uskovat, että käyttäjän tyytyväisyyteen vaikuttaa 39 eri tekijää, muun muassa järjestelmän virheettömyys, tietoturva, ajantasaisuus sekä järjestelmästä saatava hyöty. Tekijät voidaan jakaa kolmeen kategoriaan (kontrolloimaton, osittain kontrolloitava sekä kontrolloitava) sen mukaan, kuinka käyttäjä pystyy tekijöihin vaikuttamaan. (Bailey & Pearson, 1983, Legris ym. mukaan.)

Hans Van der Heijdenin esittelee artikkelissaan "User Acceptance of Hedonic Information Systems" eroja käytettävyydelle tuotteisuuden keskittyvien ja hedonismiin keskittyvien mallien välillä. Van der Heijdenin mukaan hedonistiset järjestelmät tarjoavat käyttäjälleen nautintoa ja ne ovat hauskoja käyttää. Informaatioteknologisten järjestelmien käytön omaksuminen on todennäköisempää silloin, kun käyttäjä kokee järjestelmän nautinnolliseksi ja helppokäyttöiseksi. Nautintoa tarjoavien järjestelmien käyttö ovat usein pitkäkestoisempaa kuin tuotteisuuden perustuvien järjestelmien käyttö. Van der Heijden osoittaa, että järjestelmästä saatava nautinto ja sen helppokäyttöisyys ovat ratkaisevia tekijöitä järjestelmää valittaessa, eikä järjestelmästä saatava hyöty niin kuin Davis tutkimuksessaan esitteli. (Van der Heijden, 2004.)

Käytännöllisyyteen ja hyötyyn perustuvat järjestelmät rohkaisevat käyttäjänsä tehokkuuteen ja pyrkivät siihen, että suoritettavat tehtävät saadaan tehtyä mahdollisimman nopeasti. Tällaista järjestelmää suunniteltaessa

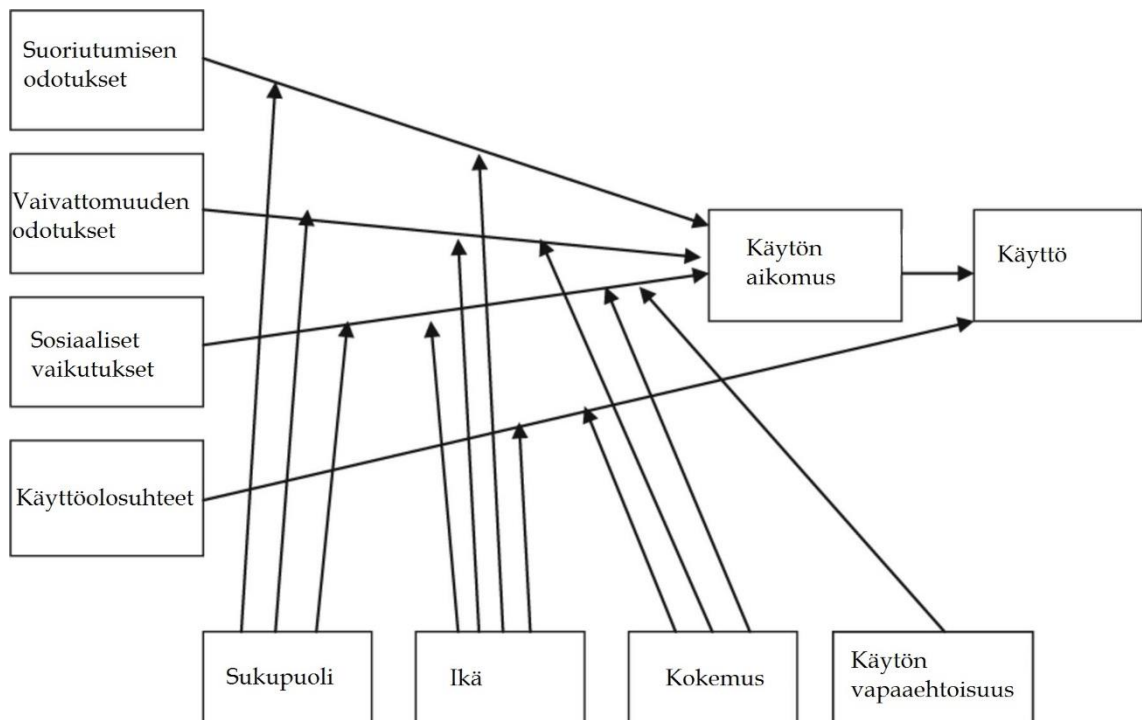
ulkoasusta pyritään tekemään mahdollisimman pelkistetty ja häiriötekijät pyritään minimalisoimaan. (Van der Heijden, 2004.)

Hedonismiin perustuvien järjestelmien taustalla on järjestelmästä saatava ilo. Järjestelmän käytöstä pyritään tekemään hauska ja miellyttävä kokemus, minkä takia nautintoon perustuvat järjestelmät ovat visuaalisia, värikkäitä ja elämyksellisiä. (Van der Heijden, 2004.)

3.2.2 UTAUT-malli

UTAUT-malli (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) on kahdeksasta käytettävyyssmallista integroitu mallinnos, jolla pyritään TAM-mallin tavoin selittämään teknologian käyttöönottoa. UTAUT-mallissa hyödynnetään muun muassa TAM-mallia sekä teoriaa innovaatioiden diffuusiosta. (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003.) UTAUT-malli kiteyttää teknologian käyttöönottoon vaikuttavat tekijät ja tapahtumat pääasiallisesti organisaatioille tarkoitettavaksi materiaaliksi. UTAUT-mallia hyödyntämällä voidaan selittää jopa 70 % tietojärjestelmien käyttöönoton aikomuksesta ja 50 % käyttöönoton vaihtelusta organisaatioiden työntekijöiden keskuudessa. (Venkatesh, Thong & Xu, 2012.)

Malli muodostuu neljästä avaintekijästä (Kuvio 2);



KUVIO 2 UTAUT-malli (Suomennettu Venkatesh ym, 2003, 447.)

Järjestelmän suorituksen odotukset ovat suurin käyttöönottoon vaikuttava tekijä. Suorituksen odotuksilla tarkoitetaan käyttäjän ennako-oletuksia järjestelmän tuomasta hyödystä. Vaivattomuuden odotuksilla tarkoitetaan helppokäyttöisyyden tunnetta järjestelmän käytön aikana. Käyttäjän lähipiirin asenteet ja suositukset vaikuttavat järjestelmän sosiaaliseen vaikutukseen. Järjestelmän käyttöolosuhteisiin vaikuttavat käyttäjän luottamus järjestelmän toimintaa ja infrastruktuuria kohtaan käytön aikana. Myös sukupuolen, iän, vapaaehtoisuuden sekä kokemuksen määrän voidaan katsoa vaikuttavan käyttöönoton jokaiseen avaintekijään. (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003.)

UTAUT-mallia on jatkokehitetty UTAUT2-malliksi, jossa UTAUT-mallinnokseen on sisällytetty nautintoihin liittyvä motivointi, tuotteen arvo sekä käyttäjän tavat. UTAUT2-malli huomioi käyttäjän yksilöllisten ominaisuuksien, kuten iän, sukupuolen ja kokemuksen, vaikutukset käyttöönottoon jolloin yksilön käyttäytymistä teknologian käytön omaksumisvaiheessa voidaan selittää entistä paremmin. (Venkatesh, Thong & Xu, 2012.)

Teknologian omaksumista on tutkittu tietojärjestelmätieteissä laajalti, ja sen selittämiseksi on luotu erilaisia mallinnoksia käyttöönottoprosessin havainnollistamiseksi. Edeltävässä luvussa esiteltiin Rogersin teoria innovaatioiden diffuusiosta, Davisin TAM-malli sekä TAM-mallista johdettu UTAUT-malli. Kaikkien teorioiden perusta on selvittää, miten käyttäjä omaksuu uuden teknologian käyttöönsä. Rogers mallintaa omaksumista prosessina, jonka aikana käyttäjä käy läpi viisi vaihetta joiden aikana päätös käyttöönotosta tapahtuu. Rogersin mallissa käyttäjät luokitellaan viiteen luokkaan sen perusteella, kuinka nopeasti innovaation omaksuminen tapahtuu. Davisin TAM-mallissa omaksumiseen katsotaan vaikuttavan kaksi tekijää, teknologiasta saatava hyöty sekä teknologian helppokäyttöisyys. Näistä kahdesta tekijästä teknologiasta saatava hyöty on käyttäjälle merkitsevämmässä roolissa omaksumisen kannalta. UTAUT-malli on kahdeksen käyttöönottomallin integraatio, jossa teknologian käyttöönottoa selitetään neljän avaintekijän (järjestelmän suorituksen odotukset, vaivattomuuden odotukset, sosiaalinen vaikutus, järjestelmän käyttöolosuhteet) avulla. (Rogers, 2003; Davis, 1989; Venkatesh ym. 2003.)

4 LIIKUNTATEKNOLOGIAN OMAKSUMISEN HYÖDYT

Tässä kappaleessa tullaan vastaamaan tutkielman päätutkimuskysymykseen, eli mitä hyötyä kilpaurheilija saa liikuntateknologian käytön omaksumisesta. Kappaleessa esitellään teknologian käytöstä saatavia hyötyjä urheilijan harjoittelussa ja kilpailutilanteessa. Harjoittelun tukena käytettävistä apuvälineistä esimerkkeinä tarkastellaan virtuaalisen todennusteknologian sekä testauksen käytöstä harjoittelussa. Lisäksi kappaleessa tuodaan esiin, miten valmentaja hyötyy teknologian käytöstä valmennuksessa.

4.1 Liikuntateknologia urheilijan tukena

Teknologia on parantanut urheilijoiden mahdollisuuksia vähentää loukkaantumiseriskiä, hahmottaa kehon toimintoja, asettaa tavoitteita sekä seurata harjoitus- ja kilpailutilannetta yksityiskohtaisesti. Teknologian avulla urheilijan suoritus on mahdollista pilkkoa osiin jopa yksittäisen lihaksen, hermon tai jänteen kuormituksen tarkkuudelle, jolloin urheilija saa äärimmäisen tarkkaa tietoa suorituksen toteutuksesta. (Malkinson, 2009.) Kuitenkin liikuntateknologian käytön omaksuminen on helpompaa silloin, kun urheilija saa järjestelmältä tietoa vain suoritukseen vaikuttavista kehon toiminnoista, eikä jokaisen solun yksityiskohtaisesta toiminnasta. (Chi ym., 2005.)

Liikuntateknologian avulla urheilijalla on mahdollisuus viedä suorituksensa aivan suorituskyvyn äärirajoille ja jopa sen yli. Esimerkiksi urheiluvarusteiden valmistaja Nike suunnitteli pikajuoksija Usain Boltille uniikit juoksukengät, jotka olivat auttamassa Boltia maailmanennätysjuoksussa yleisurheilun maailman mestaruuskilpailuissa 2009, kun hän juoksi 100 metriä aikaan 9,58 sekuntia. Parhaimmillaan liikuntateknologia tarjoaa urheilijalle mahdollisuuden harrastaa ja kilpailla, kun suoriutuminen ilman teknologisia apuvälineitä olisi mahdotonta. Esimerkiksi pikajuoksija Oscar Pistorius, jonka molemmat jalat on amputoitu, pystyy kilpailemaan ja tekemään jopa vammattoman pikajuoksijan taseisia suorituksia jalkaproteesin avulla. (Burkett, McNamee & Potthast, 2011.)

Jokaisen urheilulajin harrastajat hyötyvät lajin välineistön kehityksestä sekä uudenlaisista järjestelmistä, joiden avulla voidaan mitata ja analysoida urheilijan suoritusta. (Chi ym., 2005). Liikuntateknologian modernien laitteistojen tarjoama apu on vaikuttanut urheiluun niin vahvasti, että monet urheilijat ja valmentajat pitävät liikuntateknologian hyödyntämistä urheilussa välttämättömänä. (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, McClements & Franks, 2002).

Urheilijoiden fyysisen suorituksen tueksi on tarjolla niin akateemisten kuin teollistenkin laboratorioden kehittämiä laadukkaita laitteistoja, joiden avulla

urheilija voi kerätä tietoa fyysisestä harjoittelustaan. On kuitenkin oleellista muistaa, että mikään teknologinen apuväline ei korvaa itse harjoittelua, vaan laitteet on tarkoitettu tukemaan omalla lihasvoimalla tehtävää suoritusta. (Malkinson, 2009.)

4.1.1 Virtuaalinen todellisuusteknologia

Virtuaalisen todellisuusteknologiaa hyödyntämällä urheilijasta voidaan luoda kolmiulotteinen mallinnus, jonka avulla urheilijan liikkeitä voidaan tarkastella äärimmäisen tarkasti virtuaaliympäristössä ja reaali maailmassa tapahtuvien liikeratojen eroja seuraamalla. Valmentaja pystyy vertailemaan urheilijan liikettä virtuaaliseen, teknisesti puhtaaseen suoritukseen, jolloin urheilija pystyy hahmottamaan omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Virtuaalista todellisuusteknologiaa käyttämällä on mahdollista luoda reaali maailman kaltainen virtuaaliympäristö harjoittelu- ja kilpailutilanteesta esimerkiksi tilanteessa jolloin sopivan ympäristön saatavuus on hankalaa tai liian kallista. (Liwei, 2012.)

Kolmiulotteinen virtuaaliympäristö mahdollistaa myös etävalmennuksen Internetin välityksellä. Käytännössä urheilija käyttää tietokoneellistettua harjoittelu-ohjelmaa valmentajan tarkkaillessa harjoittelua. Valmentajalla on mahdollisuus vaikuttaa järjestelmän toimintoihin esimerkiksi muuttamalla nopeutta ja vastusta harjoituksen aikana. Virtuaaliympäristön lisäksi Internetin välityksellä tapahtuvaa etävalmennusta voidaan hyödyntää esimerkiksi kuntopyörällä ja juoksumatolla harjoiteltaessa. (Liebermann ym, 2002.)

Parhaimmassa tapauksessa virtuaaliympäristön antama palaute yhdistettynä urheilijan omaan, sisäiseen palautteeseen, kehittää urheilijan olemassa olevia taitoja sekä auttaa uusien taitojen kehittymisessä. (Liebermann ym., 2002)

4.1.2 Testaus

Huippu-urheilijoiden suoritukset sisältävät tänä päivänä luultavasti saman verran tiedettä kuin harjoittelua. Aikaa mitattavissa lajeissa, kuten pikajuoksussa tai uinnissa, huippujen ja välierä-tason urheilijoiden välillä oleva kuilu johtuu parhaiden urheilijoiden, valmentajien sekä tutkijoiden pyrkimyksestä sekunnin murto-osan parannuksiin kerta toisensa jälkeen. Jotta suoritusta voitaisiin hioa aivan huippuunsa, täytyy sen eri osa-alueita testata huippuunsa. (James, Davey & Rice, 2004.)

Urheilijan eri ominaisuuksia testataan, jotta urheilijan olemassa oleva kunto voidaan todentaa ja harjoittelua voidaan suunnata oikeaan suuntaan. Tyypillisesti urheilijalta testataan fyysisiä ominaisuuksia; nopeutta, voimaa ja kestävyyttä (aerobista ja anaerobista). (Vierunmäki.)

Pitkään testaus tapahtui vain laboratorioiden sisällä, missä pystytään tekemään perusteellista testausta urheilijan eri osa-alueista. Kuitenkaan

laboratorioympäristö ei vastaa urheilijan harjoittelu- tai kilpailuympäristöä, joten on ilmeistä, että esimerkiksi juoksijan henkinen ja fyysinen olemus on erilainen juoksumatolla kuin juoksuradalla. Tämän seurauksena testausta on siirretty urheilusuorituksen todelliseen tapahtumaympäristöön, jolloin testaustilanteessa voidaan entistä paremmin havainnoida urheilijan suorituksessa tapahtuvia eroja kilpailutilanteen ja harjoitusten välillä. (James, Davey & Rice, 2004.)

Testaustilanteessa hyödynnetään eri laitteistoja eri tarkoitukseen. Huipputason testauksessa käytettävät välineistöt pystyvät mittaamaan suoritusta hyvin tarkasti. Yksi paljon käytössä oleva testausmetodi on sykevälivaihtelun mittaaminen suorituksen aikana. Sykevälivaihtelua testatessa mitataan sydämen jatkuvia lyöntejä ja sykkeessä tapahtuvia muutoksia, joiden avulla saadaan paljon tietoa urheilijan unesta, palautumisesta, kehon toiminnoista, psyykkisestä harjoittelusta sekä mahdollisista sairauksista. Sykevälivaihtelussa tapahtuva muutos on järkevä ja syventävä mittari kertomaan urheilijan terveystilanteesta. (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009.) Sykevälivaihtelun mittauksella saadaan yksityiskohtaista tietoa myös harjoituksen kuormittavuudesta, jolloin sykevälivaihtelun lisäksi urheilijalta testataan muut kuormittavuuteen vaikuttavat tekijät eli hapenottokyky, veren maitohappopitoisuus sekä rasituksen tuntu. (Kaikkonen, Hynynen, Mann, Rusko & Nummela, 2010).

Harjoituksen aikana sykettä voidaan mitata reaaliaikaisena, jolloin urheilija on tietoinen harjoituksen tehosta. Urheilijan tietoisuuden lisäämisen avulla harjoituksesta saatava tehokkuus saadaan optimoitua. Mikäli urheilija seuraa sykettään suorituksen aikana, on harjoituksen suorittaminen tehokkaampaa, siitä palautuminen nopeampaa sekä energiankulutus halutulla tasolla. (Eid, Saad & Afzal, 2013.)

4.2 Liikuntateknologia motivoivana tekijänä

Liikuntateknologian käytöllä on huomattu olevan positiivinen vaikutus käyttäjien urheilumotivaatioon. Teknologian käyttö liikuntatilanteessa toimii kannustavana tekijänä, jonka avulla harjoitteita jaksetaan suorittaa huolellisemmin ja täsmällisemmin. (Ahtinen ym., 2008a.)

Interaktiivisten applikaatioiden tavoitteena on motivoida käyttäjää kirjautumaan palveluun mahdollisimman usein, ja tätä tavoitetta tuetaan järjestelmän hyvällä käytettävyydellä. Laitteistot antavat käyttäjälleen mahdollisuuden suunnitella harjoituksia etukäteen sekä asettaa tavoitteita, ja suunnitelmallisuus onkin yksi motivoiva tekijä liikuntateknologian käytössä. Tavoitteiden asettamisen ja toteuttamisen mahdollistaa käyttäjän yksityiskohtaisen datan syöttäminen järjestelmään, jolloin käyttäjä pystyy seuraamaan esimerkiksi painon, ruokavalion, harjoitusten ja unen kehitystä pitkälläkin aikavälillä teknologian avulla. Applikaatiot hyödyntävät erilaisia käyttöön sitouttavia ominaisuuksia, esimerkiksi hälytyksiä, jotka muistuttavat

käyttäjää harjoittelusta tai sen oheistoiminnoista, mikä voi osaltaan motivoida käyttäjää järjestelmän aktiiviseen käyttöön. Lisäksi erilaiset järjestelmien tarjoavat palkinnot ovat käyttäjää motivoiva tekijä. (Holzinger, Dorner, Födinger, Valdez & Ziefle, 2010.)

Digitaalisten laitteiden avulla käyttäjä saa sosiaalista tukea muilta järjestelmää käyttäviltä liikkujilta, näkee visuaalisen yhteenvedon fyysisen aktiivisuuden hyödyistä, saa palautetta suorituksestaan sekä pystyy asettamaan itselleen tavoitteita. Näiden tekijöiden on huomattu lisäävät liikuntasuorituksesta saatavan hyvän olon tunteen määrää. Suorituksesta tietoja tallentavien laitteistojen käytön omaksumisen on huomattu vaikuttavan positiivisesti käyttäjän motivaatioon. (Ahtinen ym., 2008a.)

4.3 Liikuntateknologia valmennuksen tukena

Liikuntateknologia tarjoaa suunnattoman määrän apuvälineitä urheilijan lisäksi myös valmennuksen käyttöön. Liikuntateknologia helpottaa ja tehostaa harjoitusten suunnittelua ja seurantaan sekä mahdollistaa niiden reaaliaikaisen päivityksen. Liikuntateknologia mahdollistaa myös etävalmentamisen niin, että valmentaja ja urheilija voivat tehdä yhteistyötä eri kaupunkien ja jopa eri valtioiden välillä. (Valleala, 2013.) Seuraavaksi esitellään kaksi esimerkkiä valmennuksessa hyödynnettävistä liikuntateknologisista tuotteista. Ensimmäinen esimerkki on elektroninen harjoituspäiväkirjana ja toinen suorituksen videointi ja sen pohjalta tehtävä analyysi.

4.3.1 Harjoituspäiväkirja

Yksi valmennuksessa käytettävistä apuvälineistä on verkkoon sijoittuva harjoituspäiväkirja, johon urheilija syöttää harjoitteen tiedot sekä halutessaan oheistietoa, kuten tietoa ravinnosta ja palautumisesta (Valleala, 2013). Harjoituspäiväkirjoja on monen tasoille liikkujille, mutta esimerkiksi suomalainen verkossa toimiva Treeni.fi on suunnattu kilpa- ja huippu-urheilijoiden harjoituspäiväkirjaksi sekä valmennuksen tueksi. Verkossa toimivan päiväkirjan ansiosta valmentajan ei tarvitse kirjata harjoituksia taulukointiohjelmaan, vaan järjestelmään kirjattavat harjoitukset ja niistä saatava yhteenveto listataan valmiiksi valmentajan työn helpottamiseksi. (Treeni.fi)

Elektronisen harjoituspäiväkirjaan voidaan yhdistää muita liikuntateknologian tuotteita, esimerkiksi sykemittari, jolloin myös suorituksen aikaisista kehon toiminnoista saadaan tietoa harjoituspäiväkirjan yhteydessä. Käyttäjät ovat huomioineet elektronisen päiväkirjan tarjoamat mahdollisuudet, ja sähköisen harjoituspäiväkirjan hyödyntäminen kuntoilun seurannassa on vähitellen syrjäyttämässä perinteisen paperille tehtävän harjoituspäiväkirjan. Elektronisen harjoituspäiväkirjan käytön omaksumista ovat edesauttaneet sekä verkossa tarjottavien palveluiden että mobiilisovellusten parempi saatavuus.

Parhaiten elektronisen harjoituspäiväkirjan käytön ovat omaksuneet 25-44 -vuotiaat. (Makkonen, Frank, Kari & Moilanen, 2012.)

4.3.2 Videoanalyysi

Videokuva suorituksesta on hyödynnetty kilpaurheilijoiden suorituksen analysoinnissa jo pitkään, ja se onkin mahdollisesti suosituin urheilussa käytettävistä teknologioista. Videoanalyysin suosion syy on helppo ymmärtää; videointilaitteistot ovat helposti saatavilla ja ne ovat edullisia, ja videonin toteutus on mahdollista missä vain. Normaaleissa harjoitteluolosuhteissa urheilija pyrkii korjaamaan suorituksessaan tapahtuvia virheitä aktiivisesti. Kuitenkin urheilijan on hyvä päästä tarkkailemaan suoritustaan myös ulkopuolisen silmin, jolloin ainut mahdollisuus on tarkkailla suoritusta nauhoitettuna. (Liebermann ym, 2002.) Videointi on luonut urheilijoille aivan uuden harjoittelumuodon, (Liebermann ym, 2002) ja videoteknologian käytön on todistetusti huomattu parantavan harjoitusten tehokkuutta (Yue-Hui, 2014).

Havainnoimalla ja seuraamalla urheilijan suoritusta nauhalta voidaan analysoida urheilijan rajoja, urheilijalle tyypillisiä käyttäytymismalleja sekä tarkastella, onko urheilijan liike normaalia. Videon analysoinnista helpompaa tekee urheilijan havaitsemis-tekniikan hyödyntäminen. Tekniikan avulla urheilijan liike erotetaan ympäristöstä ja sen aiheuttamista liikkeistä ja häiriötekijöistä, jolloin kuvattulla videolla nähdään ainoastaan urheilijan liike. Sen lisäksi, että urheilija voidaan eritellä taustasta, voidaan tallenteesta poistaa ääni ja varjot. Ylimääräisten tekijöiden karsimisen jälkeen urheilijan liikettä voidaan analysoida siihen tarkoitetun järjestelmän avulla. Suoritusta voidaan verrata urheilijan aikaisempiin videotallenteisiin, jolloin mahdolliset muutokset liikeradoissa ja suorituksessa on helpommin analysoitavissa. (Yue-Hui, 2014.)

Suorituksen videonin käyttö valmennuksen apuvälineenä antaa valmentajalle mahdollisuuden keskittyä vain valmennukseen suorituksen aikana, ja hyödyntää videointia palautteen annossa. Videoanalyysin tavoitteena on parantaa urheilijan ja valmentajan ymmärrystä urheilijan suorituksen jokaisesta vaiheesta, jolloin suoritusta voidaan hioa ja viedä eteenpäin. Videonin ansiosta urheilijan suoritusta voidaan tarkastella useasta eri suunnasta ja sitä voidaan katsoa hidastettuna sekä toistaa useita kertoja, mitä valmentaja ei pysty tekemään reaaliaikaisesti suorituksen tapahtuessa. Videon toistettavuus mahdollistaa liikkeen pilkkomisen sekunnin sadasosan tarkkuudelle, jolloin valmentaja pystyy tarkastelemaan urheilijan liikeratoja yhä uudelleen ja uudelleen. Urheilija pystyy tekemään vain rajallisen määrän toistoja, mutta video pystyy tekemään niin monta toistoa kuin valmentaja vain haluaa. Valmennuksessa videoanalyysiä hyödynnetään tekniikan analysoinnissa, palautteen annossa sekä harjoitteiden suunnittelussa. (Wilson, 2008.)

Edeltävässä luvussa käsiteltiin liikuntateknologian omaksumisesta saatavaa hyötyä. Liikuntateknologiaa hyödyntämällä urheilija pystyy tehostamaan suorituksen tasoa sekä sen analysointia. Menestyneiden

urheilijoiden käytössä on useita liikuntateknologisia apuvälineitä, joten liikuntateknologian omaksumisen voidaan katsoa olevan välttämättömyys kilpaurheilussa. Liikuntateknologian monipuolisen tarjonnan ansiosta sen käytöstä on hyötyä niin valmentajalle kuin urheilijallekin. Valmennuksen tukena voidaan hyödyntää muun muassa videoanalyysiä sekä harjoituspäiväkirjaa, joka voi toimia myös kuntosuorituksen harjoittelun seurannan apuvälineenä. Liikuntateknologian käytön omaksumisen myös motivoi käyttäjää liikkumaan, kun teknologian käyttö tekee kehityksen havainnoimisesta sekä tulosten saavuttamisesta helpompaa. (Liebermann ym., 2002; Malkinson, 2009; Valleala, 2013; Wilson 2008.)

5 YHTEENVETO JA POHDINTA

Liikuntateknologian tuotteita on tarjolla yhä enemmän eri tasoilla urheilijoille, ja sen tarjoamat mahdollisuudet ovat laajentuneet. Urheilijoilla ja valmentajilla on käytössään useita erilaisia mahdollisuuksia seurata harjoittelua ja parantaa suorituksen tasoa teknologiaa hyödyntäen esimerkiksi virtuaalisen mallintamisen, GPS-laitteistojen sekä suorituksen videoinnin avulla. Liikuntateknologian hyödyntämisessä edelläkävijöitä ovat kilpa- ja huippu-urheilijat, jotka omaksuvat uusien liikuntateknologisten tuotteiden käytön ensimmäisenä. Kuntourheilijoille suunnatuille markkinoille ei tuoda kaikkia innovaatioita, vaan ainoastaan ne, joilla katsotaan olevan paljon kysyntää (Sturm, Parida, Larsson & Isaksson 2011).

Koska kilpaurheilijoille tarjotaan mahdollisuus hyödyntää urheiluteknologiaa aikaisemmin ja laajemmin kuin tavalliselle kunto-urheilijalle, he kuuluvat Rogersin teorian innovaatioiden diffuusiosta mukaan aikaisien omaksujien ryhmään. Kilpaurheilijat pääsevät testaamaan ja omaksumaankin liikuntateknologisia innovaatioita muita liikkujiakin aikaisemmin, mikä vahvistaa heidän asemaansa aikaisina omaksujina. Tavallinen kuntoilija ei kilpaurheilijan tavoin saa elinympäristöstään välitöntä tietoa uusista liikuntateknologian järjestelmistä, joten tiedonhaku on itsenäisempää, mikä osaltaan vähentää innovaattoreiden ja aikaisien omaksujien määrää. Keskimäärin kuntoilija hyödyntää teknologiaa kuntoilussaan vasta silloin, kun suurin osa sosiaalisesta elinympäristöstä on ottanut kyseisen teknologian käyttöönsä.

TAM-mallin mukaan kaksi perustavanlaatuaista tekijää, teknologian käytöstä saatava hyöty sekä helppokäyttöisyys, selittävät teknologian omaksumisen ja käyttöönoton. Lisäksi teknologian omaksumiseen vaikuttaa järjestelmästä saatava nautinto. TAM-mallin mukaan teknologiasta saatava hyöty on suurin tekijä teknologian käyttöönotossa, kun taas Van der Heijden osoittaa nautinnon ja helppokäyttöisyyden olevan käyttöönoton ratkaiseva tekijä. Kilpaurheilijat valitsevat teknologisen apuvälineen käyttöönsä silloin, kun tietävät siitä olevan hyötyä harjoituksen tai suorituksen kehittämiseen, analysointiin tai suoriutumiseen. Kuitenkin laitteiden helppokäyttöisyys sekä niistä saatava nautinto on erittäin oleellista myös kilpaurheilijan käyttämissä laitteistoissa, sillä teknologian käytön opetteluun ei olla valmiita käyttämään aikaa, joka on automaattisesti pois urheilijan harjoittelusta. Kilpaurheilijoiden keskuudessa motivaatio käyttää teknologiaa suorituksen parantamiseksi on yleistynyt, joten toimiville järjestelmille löytyy käyttäjiä.

UTAUT-mallin mukaan uuden teknologian omaksumiseen vaikuttavat järjestelmän suorituksen odotukset, vaivattomuuden odotukset, sosiaalinen vaikutus sekä järjestelmän käyttöolosuhteet. Jokaiseen vaiheeseen vaikuttavat lisäksi käyttäjän sosioekonomiset tekijät esimerkiksi ikä ja sukupuoli. UTAUT 2-mallissa huomioidaan UTAUT-mallissa esitellyiden tekijöiden lisäksi järjestelmän käytöstä saatava ilo, sen arvo sekä käyttäjän tavat. (Venkatesh, Thong & Xu, 2012.) Kuten UTAUT-mallissa korostetaan, liikuntateknologian

käyttöönnotossa on oleellista järjestelmän suorituksen odotukset, joiden perusteella urheilija tekee päätöksen teknologian käyttöönnotosta. Sosiaalisten vaikutuksien voidaan olettaa olevan kilpaurheilijan osalta alhaisemmat kuin kunto-urheilijoiden osalta, joiden kohdalla lähipiirin suosituksilla ja mielipiteillä voi olla enemmän vaikutusta järjestelmän käyttöönottoon. Kilpaurheilija valitsee teknologian käyttöönsä ensisijaisesti siitä saatavan hyödyn perusteella.

Tämän tutkielman tavoite oli lähdekirjallisuuden avulla pyrkiä selittämään liikuntateknologian käytön tarjoamia hyötyjä urheilijalle päätutkimuskysymyksen sekä kahden päätutkimuskysymystä tukevan tutkimuskysymyksen avulla. Tutkielman toisessa kappaleessa vastattiin ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, eli millaisia liikuntateknologian muotoja käyttäjät hyödyntävät. Liikuntateknologiaan kuuluvat älykkäät liikuntaympäristöt, mobiililaitteet ja -applikaatiot, liikuntalaitteet, liikunnallista elämäntapaa edistävät hankkeet sekä Internetin tarjoamat liikuntapalvelut. (Hyvinvointiklusteri, 2007; Ahtinen ym., 2008). Erilaisia urheilijoiden käytössä olevia liikuntateknologian muotoja ovat muun muassa virtuaalinen todellisuusteknologia, sykemittarit sekä testauksessa käytettävä liikuntateknologia.

Tutkielman kolmas kappale vastasi toiseen tutkimuskysymykseen, miten teknologian käyttö omaksutaan. Teknologian käytön omaksumista voidaan tutkia useiden eri teorioiden kautta, ja tässä tutkielmassa omaksumista tarkasteltiin Rogersin teorian innovaatioiden diffuusiosta, Davisin TAM-mallin sekä molemmista teorioista johdetun UTAUT-mallin avulla. TAM-mallin mukaan omaksumiseen vaikuttavat käyttäjän teknologiasta saama hyöty sekä sen helppokäyttöisyys (Davis, 1989). Rogers esittelee omaksumisen viisivaiheisena prosessina, jonka aikana käyttäjä kerää tietoa tuotteesta tai palvelusta ja päättää sen käyttöönnotosta (Rogers, 2003). UTAUT-malli keskittyy teknologian käyttöönoton tarkasteluun neljän avaintekijän johdolla.

Neljäs kappale käsitteli liikuntateknologian hyödyntämistä urheilussa, ja siinä vastattiin tutkielman päätutkimuskysymykseen, miten liikuntateknologian omaksuminen voi hyödyttää urheilijaa. Liikuntateknologian käytön voidaan katsoa olevan välttämätöntä, mikäli urheilija haluaa kehittyä ja menestyä lajissaan. Liikuntateknologian avulla urheilija pystyy lisäämään tietoisuuttaan oman kehon toiminnoistaan hyödyntämällä esimerkiksi testauksesta saatavaa tietoa. Tiedostamalla kehon sen hetkisen toimintakapasiteetin urheilija pystyy kehittämään tarvittavia ominaisuuksia suorituksen tason nostamiseksi. Lisäksi liikuntateknologian voidaan katsoa toimivan urheiluun kannustavana tekijänä.

Liikuntateknologia lisää urheilijan tietoisuutta omasta kehosta, ja esimerkiksi sykemittarin säännöllinen käyttö opettaa urheilijan tiedostamaan sykkeensä voimakkuuden lopulta jopa ilman mittarin käyttöä (Eid, Saad & Afzal, 2013). Teknologian avulla myös loukkaantumiseriskiä voidaan madaltaa, kun urheilijan kehon toimintoja on mahdollista tarkastella pitkällä aikavälillä. Teknologian avulla suorituksesta annettavan palautteen anto onnistuu kattavammin, kun valmentajan sanallisen arvion lisäksi urheilija voi tarkkailla

suoritustaan jälkikäteen videotallenteelta, ja harjoittelusta palautetta antaa valmentajan lisäksi verkossa toimiva harjoituspäiväkirja.

Juuri kilpaurheilijoiden käyttämistä liikuntateknologisista apuvälineistä ja niiden omaksumisesta on löytynyt vähän tutkimuksia näillä hakusanoilla, vaikka niiden käyttö on hyvin yleistä. Liikuntateknologialla voidaan katsoa olevan positiivinen vaikutus sekä harjoitteluun että urheilusuorituksen parantamiseen. Digitaalisten laitteiden suorituksesta antama palaute on neutraalia ja todenmukaista, jolloin urheilija pystyy suhtautumaan siihen vakavasti. Testauskäytänteiden omaksuneet ja niitä hyödyntävät urheilijat saavat suorituksestaan huomattavasti enemmän tietoa, jonka avulla suoritusta voidaan parantaa, kuin ne urheilijat, jotka eivät hyödynnä testauksen mahdollisuuksia harjoittelussaan.

Jatkotutkimusaiheena olisi mielenkiintoista selvittää vielä tarkemmin, miten eri kohderyhmät omaksuvat liikuntateknologian käytön ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat.

LÄHTEET

- Ahtinen, A., Isomursu, M., Huhtala, Y., Kaasinen, J., Salminen, J., & Häkkinen, J. (2008a). Tracking outdoor sports-user experience perspective. In *Ambient intelligence* (pp. 192-209). Springer Berlin Heidelberg.
- Ahtinen, A., Mäntyjärvi, J., & Häkkinen, J. (2008b, August). Using heart rate monitors for personal wellness-The user experience perspective. In *Engineering in Medicine and Biology Society, 2008. EMBS 2008. 30th Annual International Conference of the IEEE* (pp. 1591-1597). IEEE.
- Burkett, B., McNamee, M., & Potthast, W. (2011). Shifting boundaries in sports technology and disability: equal rights or unfair advantage in the case of Oscar Pistorius?. *Disability & Society*, 26(5), 643-654.
- Chen Jingfei. (2010). The explanation of the application of the computer-aided and analysis technology in the field of sports. 2010 International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE), (s. 3077-3079).
- Chi, E. H., Borriello, G., Hunt, G., & Davies, N. (2005). Guest Editors' Introduction: Pervasive Computing in Sports Technologies. *IEEE Pervasive Computing*, (3), 22-25.
- Davis Jr, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Eid, M., Saad, U., & Afzal, U. (2013, October). A real time vibrotactile biofeedback system for optimizing athlete training. In *Haptic Audio Visual Environments and Games (Have), 2013 IEEE International Symposium on* (pp. 1-6). IEEE.
- Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. 2011. Terveysliikunta. 2. painos. Otavan Kirjapaino Oy
- Holzinger, A., Dorner, S., Födinger, M., Valdez, A. C., & Ziefle, M. (2010). Chances of increasing youth health awareness through mobile wellness applications (pp. 71-81). Springer Berlin Heidelberg.
- Hyvinvointiklusteri. (2007). OSKE hyvinvoinnin klusteriohjelma. Haettu 2.6.2015 osoitteesta <http://www.hyvinvointiklusteri.fi/tiedostot/File/Hyvinvoinnin%20ohjelma-asiakirja.pdf>
- James, D., Davey, N., & Rice, T. (2004, October). An accelerometer based sensor platform for insitu elite athlete performance analysis. In *Sensors, 2004. Proceedings of IEEE* (pp. 1373-1376). IEEE.
- Kaikkonen, P., Hynynen, E., Mann, T., Rusko, H., & Nummela, A. (2010). Can HRV be used to evaluate training load in constant load exercises?. *European journal of applied physiology*, 108(3), 435-442.
- Kuntoliikuntaliitto, S. (2010). Kansallinen liikuntatutkimus 2009-2010. Aikuisliikunta. SLU: n julkaisusarja, 6, 2010.

- Legris, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & management*, 40(3), 191-204.
- Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of sports sciences*, 20(10), 755-769.
- Liwei, L. (2012, December). Applications of Computer Virtual Reality Technology in Modern Sports. In *Information Science and Engineering (ISISE), 2012 International Symposium on* (pp. 358-361). IEEE.
- Makkonen, M., Frank, L., Kari, T., & Moilanen, P. (2012). The effects of gender and age on the adoption of electronic exercise diaries. In *Proceedings of the IADIS International Conferences ICT, Society and Human Beings* (pp. 43-53).
- Malkinson, T. (2009). Current and emerging technologies in endurance athletic training and race monitoring. *Science and Technology for Humanity (TICSTH), 2009 IEEE Toronto International Conference* (s. 581-586).
- Moilanen, P., Salo, M., & Frank, L. (2014). Inhibitors, enablers and social side winds Explaining the use of exercise tracking systems. *Proceedings of the 27th Bled eConference "eEcosystems"*(pp. 23-37). Edited by In A. Pucihar, C. Carlsson, R. Bons, R. Clarke, & M. Borstnar. Kranj: Moderna organizacija. ISBN 978-961-232-276-2.
- Rogers, E. M. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5. painos. New York: Free Press
- Shetler, K., Marcus, R., Froelicher, V. F., Vora, S., Kalisetti, D., Prakash, M., Do, D. & Myers, J. (2001). Heart rate recovery: validation and methodologic issues. *Journal of the American College of Cardiology*, 38(7), 1980-1987.
- Sturm, D., Parida, V., Larsson, T. C., & Isaksson, O. (2011). Design of user-centred wireless sensor technology in sports: An empirical study of elite kayak athletes. In *3rd international conference on research into design, icord* (Vol. 11, pp. 10-12).
- Treeni.fi, verkkosivu. Haettu 1.7.2015 osoitteesta <http://www.treeni.fi/web/>
- Valleala, R. 2013. Teknologian käyttö valmennuksen apuvälineenä. Luento 23.11.2013
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS quarterly*, 695-704.
- Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D. D., & Godoy, M. F. D. (2009). Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 24(2), 205-217.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 36(1), 157-178.
- Vierunmäki, verkkosivu. Haettu 9.7. osoitteesta <http://www.vierumaki.fi/urheilujavalmennus/urheilijatestaus/yleistestit/>

- Wilson, B. D. (2008). Development in video technology for coaching. *Sports Technology*, 1(1), 34-40.
- Yue-Hui, L. (2014, June). A Novel Local Features Based Athlete Detection Method in Sports Video. In *Intelligent Systems Design and Engineering Applications (ISDEA), 2014 Fifth International Conference on* (pp. 55-58). IEEE.