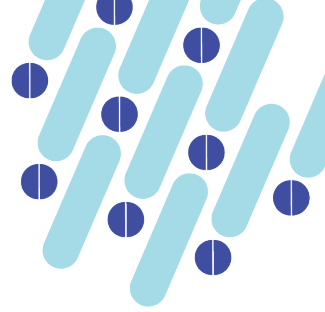


## R1.3 AIIS-osaamisohjeet ja oppimismatka TYÖPAKETTI 1



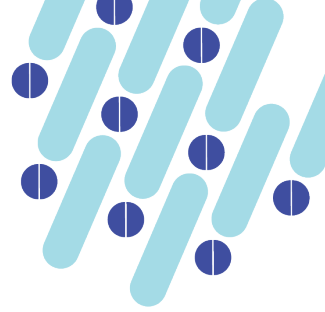
### Tekoäly, innovaatio ja yhteiskunta, lääketieteen tulevaisuus – AIIS

<b>Tekijä(t):</b>	UNIVERSITY OF THESSALY
<b>Toimittaja(t):</b>	Yiannis Kiouvrekis, Vassiliki Softa, Pedro Luis Sánchez, Emiliana Pizarro, María Jesús Santos, Werner Ravyse
<b>Vastuullinen organisaatio:</b>	UNIVERSITY OF THESSALY
<b>Versio-tila</b>	Lopullinen painos
<b>Jättöpäivämäärä</b>	22.12.2021
<b>Levitystaso</b>	Julkinen

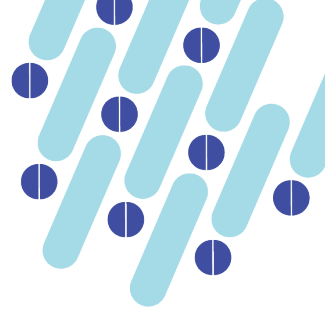


**TOIMITETTAVAT TIEDOT:**

<b>Hankkeen numero:</b>	621534-EPP-1-2020-1-ES-EPPKA2-KA
<b>Projektin lyhenne:</b>	AIIS
<b>Projektin nimi:</b>	Tekoäly, innovaatio ja yhteiskunta, lääketieteen tulevaisuus - AIIS
<b>WP-nro ja otsikko</b>	WP1 Tutkimus koulutusmenetelmistä, tekoälystä ja pehmeistä taidoista lääketieteen opinnoissa
<b>Tehtävän numero ja otsikko</b>	T1.7 Oppimismatkan määrittely
<b>Tuloksen numero ja otsikko</b>	R1.3 AIIS-osaamisohjeet ja oppimismatka
<b>Asiakirjan koko otsikko</b>	R1.3 AIIS-osaamisohjeet ja oppimismatka
<b>Sähköisen tiedoston nimi</b>	R1.3_AIISCompetenceGuidelinesAndLearningJourney
<b>Lyhyt kuvaus</b>	<p>Tämä raportti edustaa oppimismatkan yksityiskohtaista rakennetta, joka perustuu WP2:ssa lueteltujen moduulien mukauttamiseen R1.2-raportin tulosten mukaisesti.</p> <p>Kuten tästä raportista näet, terminologian kirjoittajat ovat ottaneet huomioon kaiken nykyajan kirjallisuuden, viralliset ohjeet, mutta myös Euroopan ja maailmanlaajuisen tason suuntauksia ja tulevaisuuden toiveita tekoälyn, innovaation ja koulutuksen osalta. Pehmeitä taitoja.</p> <p>Syy, miksi keskityimme niin paljon terminologiaan, on kaksi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toisaalta opiskelijat koulutetaan nykyaikaisimpaan terminologiaan, mikä auttaa heitä edelleen hyödyntämään tietämystään ammatissaan.</li> <li>2. Toisaalta hankekumppanit huomioivat myös hankkeen kannattavuuden sekä hankkeen tulevan hyödyntämisen sekä selkeyden ja EU:n tunnustettujen konseptien käytön tarpeen. Loppujen lopuksi tavoitteemme konsortiona on, että projektin tulokset ovat tulevaisuudessa ajan tasalla, jotta loppukäyttäjät voivat käyttää niitä työkaluina ja raportit ovat ponnahduslauta tuleville projekteille.</li> </ol> <p>Kuten osaamisoppaasta näet, luettelemme ja kuvailemme jokaisen kompetenssin varmistaaksemme, että jokainen osaa ymmärtää. Lisäksi nämä taidot on järjestetty ja jäsennelty muodostamaan luettelo moduuleista, jossa on</p>



	ensimmäinen kuvaus kunkin moduulin halutusta sisällöstä. Moduuleilla on tarkoitus saada yhteensä noin 60 tuntia verkkokoulutusta, kun taas haasteiden osuus on 15 tuntia. Tämän raportin osia levitetään suurelta osin hankkeen verkkosivuilla (tietysti visuaalisesti houkuttelevammassa muodossa) ja WP4- ja WP6-aktiviteeteissa.
<b>Oletettu toimituspäivä</b>	M10
<b>Todellinen toimituspäivä</b>	Lokakuu 2021
<b>Versio nro</b>	2
<b>Viimeisimmän version julkaisupäivä</b>	22.12.2021
<b>Osallistuja(t):</b>	Thessalian yliopisto kaikkien kumppanien panoksilla ja arvosteluilla
<b>Seuraavat odotetut askeleet</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Käännös kaikkien kumppanien kansallisilla kielillä</li> <li>2. Tiedottaminen julkisesti projektin verkkosivuilla</li> <li>3. AIIS-verkkokoulutusohjelman luominen lääketieteen opiskelijoille (Tämä asiakirja on pohjana lääketieteen opiskelijoille parhaiten sopivan oppimateriaalin luomiselle, jota kehitetään AIIS-projektin aikana)</li> </ol>



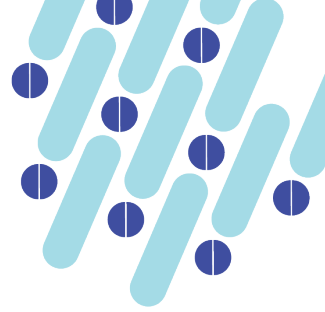
## KONSORTIO:

	<b>ROOLI</b>	<b>NIMI</b>	<b>Lyhyt nimi</b>	<b>Maa</b>
1.	Koordinaattori	Salamancan yliopisto	USAL	Espanja
2.	Kumppani	MARKEUT SKILLS SL	MEUS	Espanja
3.	Kumppani	CIBER	CIBER	Espanja
4.	Kumppani	MONSIN YLIOPISTO	UMONS	Belgia
5.	Kumppani	GODATADRIV FI	GDD	Alankomaat
6.	Kumppani	UNIVERSITY OF THESSALY	UTH	Kreikka
7.	Kumppani	SCIFY	SciFY	Kreikka
8.	Kumppani	TURUN AMMATTIKORKEAKOULU	TUAS	Suomi
9.	Kumppani	TURUN YLIOPISTO	UTU	Suomi

## TARKISTUSHISTORIA:

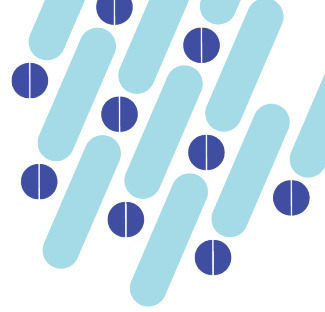
<b>VERSIO</b>	<b>PÄIVÄMÄÄRÄ</b>	<b>Tarkistettu</b>	<b>Syy</b>
0.1	29.10.2021	UNIVERSITY OF THESSALY	1. versio _
1.0	22.12.2021	USAL ja konsortio	Kumppanien viimeisin vahvistus

Euroopan komission tuki tämän julkaisun tuotannolle ei tarkoita sellaisen sisällön hyväksymistä, joka kuvastaa vain tekijöiden näkemyksiä, eikä komissiota voida pitää vastuullisena julkaisun sisältämien tietojen mahdollisesta käytöstä.



## Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	5
<b>1 Uusien digitaalisten (AI) ja pehmeiden taitojen tunnistaminen lääketieteessä. ....</b>	<b>6</b>
1.1 Johdanto .....	6
1.2 Metodologia.....	8
1.3 Digitaaliset (AI) taidot .....	10
1.3.1 AI-taitojen tunnistaminen .....	10
1.3.2 AI-taitomoduulit .....	12
1.4 Pehmeitä taitoja .....	14
1.4.1 Pehmeiden taitojen tunnistaminen.....	14
1.4.2 Pehmeät taitomoduulit.....	16
<b>2 Moduuliluettelo, jossa on ensimmäinen kuvaus halutusta sisällöstä... 17</b>	<b>17</b>
2.1 Digitaalisten (AI) taitomoduulien analyysi.....	17
2.2 Pehmeiden taitojen moduulien analyysi.....	30
<b>3 Viitteet.....</b>	<b>38</b>

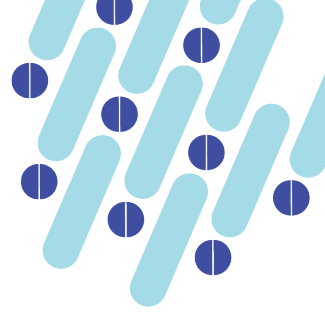


# 1 Uusien digitaalisten (AI) ja pehmeiden taitojen tunnistaminen lääketieteessä.

## 1.1 Johdanto

Kahden viime vuosikymmenen aikana lääketieteen digitaalisten taitojen ja pehmeiden taitojen kysyntä on moninkertaistunut ja näitä taitoja omaavat ammattilaiset voivat vastata nykyajan vaatimusten haasteisiin. Tekoäly (AI) on tieteenala, joka keskittyy ymmärtämään ja luomaan tietokonealgoritmeja, jotka voivat suorittaa tehtäviä, jotka ovat yleisiä ihmisille.

Nykyään tekoälyä käytetään terveyteen nopeampaan ja tarkempaan diagnoosiin, ihmisten harkintaan johtuvien virheiden vähentämiseen, lääketieteellisten kustannusten vähentämiseen, invasiivisen leikkauksen avustamiseen ja lopulta kuolleisuuden vähentämiseen. AI:n nousu terveystieteissä ja sen integroiminen normaaliin kliniseen käytäntöön tulee olemaan haaste. Perinteisten lääkäreiden työskentelytapojen muuttamisen ohella "mustan laatikon" ongelma ja vastuukysymykset ovat joitain odotetuimmista haasteista. Perinteisten lääketieteellisten koulujen

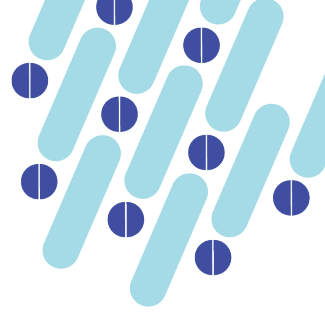


opetussuunnitelmien on seurattava siirtymistä "informaation aikakaudesta" nousevaan tekoälyn aikakauteen.

Tuleville lääkäreille on opetettava kyky integroida ja käyttää tietoa tehokkaasti. Tämän tiedon integroimiseksi lääketieteeseen on välttämätöntä aloittaa näiden käsitteiden käyttöönotto koulutuksen alusta alkaen.

Pre-kliinisen opetuksen perusvaiheessa on varattava aikaa tekoälyn peruseriaatteisiin sekä tekoälyn käyttöön liittyviin eettisiin ja juridisiin kysymyksiin. Kurssityö kriittisestä arvioinnista Tekoäly- ja robottiteknologioiden tilastollinen tulkinta on myös tärkeää. Kaikki nämä asiat tulisi opettaa itsenäisillä kursseilla näiden aiheiden perusteiden opettamiseksi, joita voidaan käyttää myös nykyisten sovellusten vanhennuttua. Nämä itsenäiset kurssit voisivat mahdollisesti parantaa tai jopa korvata nykyisen opetussuunnitelman lääketieteen IT- ja tilastokurssit.

Lääketieteen digitaalinen muutos ja digitaalisten tekniikoiden käyttöönotto kaikilla jokapäiväisen elämämme osa-alueilla ovat vaikuttaneet terveydenhuollon maailmaan aiheuttamalla valtavia muutoksia taidoissa, jotka terveydenhuollon ammattilaisten on hankittava pysyäkseen kilpailukykyisinä.

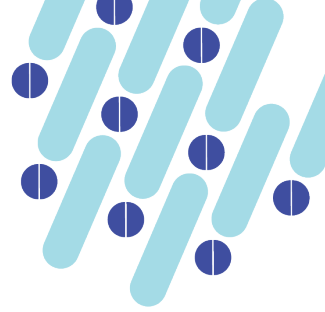


## 1.2 Metodologia

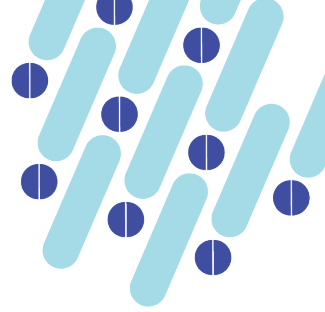
Metodologiamme perustui yhteen kyselyyn ja neljään pöytätyöskentelyyn kustakin hankkeen maasta, kyselyyn saimme yhteensä 442 vastausta 4 maasta, Kreikasta, Belgiasta, Suomesta ja Espanjasta. 186 miestä, 216 naista ja 6 vastasi meille olla määrittämättä sukupuoltaan. Saimme yhteensä 154 vastausta Espanjasta, 71 Suomesta, 118 Kreikasta ja 65 Belgiasta. Heistä 97 on professoreita ja 311 opiskelijaa. Kyselyyn vastanneista 58 professorista vuosien kokemuksensa perusteella vain kuudella professorilla oli alle 5 vuoden kokemus ja 4 professorilla 5-10 vuotta, kaikilla muilla (48 professorilla) oli yli 10 vuoden työkokemus. Neljän maan kysely osoittaa seuraavaa:

1. Tekoälyn kurssit lääketieteellisten korkeakoulujen opetussuunnitelmissa eivät ole kokonaisuus. Ne on tehty paloina tai ei ollenkaan. Tästä syystä tarvitaan opetussuunnitelma, joka kattaa koko tekoälyn kirjjon . Se alkaa peruskäsitteiden oppimisesta ja jatkuu tekoälyn sovelluksilla lääketieteessä. On tärkeää korostaa, että yksittäisten tekoälykurssien olemassaolo ei tarjoa mitään opiskelijoille, joita he tarvitsevat liittyäkseen lääketieteen fyysiseen aineeseen.





2. Myös pehmeät taidot -kurssit puuttuvat kokonaan (Espanjaa lukuun ottamatta), perustaidot, kuten ongelmanratkaisu jne., jätetään huomiotta.
3. Tutkimuksemme tulokset ovat täysin sopusoinnussa OECD:n tulosten kanssa, jossa vain muutamalla maalla (Belgia, Tanska, Suomi, Hollanti, Norja, Ruotsi) katsotaan olevan tarvittavat digitaaliset taidot ja asianmukainen koulutus ja elinikäinen oppiminen. järjestelmät, joiden avulla he voivat hyödyntää tekoälyn mahdollisuuksia ja haasteita täysimääräisesti ja oikea-aikaisesti. Tutkimukset osoittavat, että sekä työntekijöillä että opiskelijoilla on usein puutteellisia digitaalisia taitoja, minkä vuoksi elinikäisen oppimisen järjestelmiä (sekä virallisia että epävirallisia) on vahvistettava merkittävästi valmiuksien kehittämisen ja uusien taitojen hankkimisen helpottamiseksi. Näitä taitoja tarvitaan tekoälyn tulevassa digitaalisessa maailmassa.
4. Digitaalinen integraatio ja digitaalisen lukutaidottomuuden poistaminen tekoälyssä ei ole sprintti, vaan maraton, joka vaatii strategista suunnittelua ja koordinoitua toimintaa. Tekoälystä kaukana olevien ihmisten tukeminen on hyväntahtoisten yhteiskuntien itsestään selvä velvollisuus. Digitaaliset teknologiat, jotka ovat valloittaneet kaikki lääketieteen osa-alueet, muokkaavat radikaalisti tapamme elää,



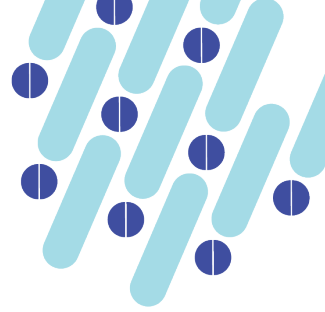
työskennellä ja oppia. Ne voivat siten olla ihanteellinen liittolainen selviytymään päivittäisistä stressaavista haasteista. Asian ymmärtäminen ja koordinoitu toiminta elinikäisen oppimisen avulla voi rakentaa osallistavampia, oikeudenmukaisempia ja kestävämpiä yhteiskuntia, joissa jokainen voi hyödyntää tätä uutta digitaaliaikaa, sen potentiaalia ja kykyjä kestävämmän kehityksen edistämiseksi.

## 1.3 Digitaaliset (AI) taidot

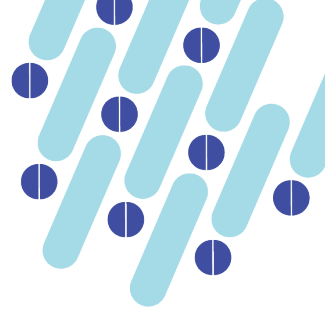
### 1.3.1 AI-taitojen tunnistaminen

Perustuen online-hakuihin, joissa tarkastellaan nykyisiä tekoälytekniikoita, käytäntöjä ja trendejä kaikilla liike-elämän ja teollisuuden aloilla, olemme laatineet kattavan luettelon halutuista tekoälytaidoista ja -aiheista niille, jotka haluavat päästä työmarkkinoille tällä alalla. Näitä kompetensseja ovat:

1. Konekäännös (MT)
2. Konenäkö
3. Tekoäly
4. Automaattinen puheentunnistus (ASR)
5. Syväoppiminen
6. Laskennallinen lingvistiikka



7. Konenäkö
8. Päätöspuut
9. Natural Language Processing (NLP)
10. Natural Language Toolkit (NLTK)
11. Lähin naapuri -algoritmi
12. Neuraaliverkot
13. Objektin tunnistus
14. Kuvankäsittely
15. Kuvan tunnistus
16. Hahmontunnistus
17. Satunnaiset metsät
18. Recommender Systems
19. Semantic Driven Subtractive Clustering
20. Puoli ohjattu oppiminen
21. Sentimenttiluokitus
22. Puheentunnistus
23. Ohjattu oppiminen (koneoppiminen)
24. Koneoppiminen
25. Tuki Vector Machines (SVM)
26. TensorFlow

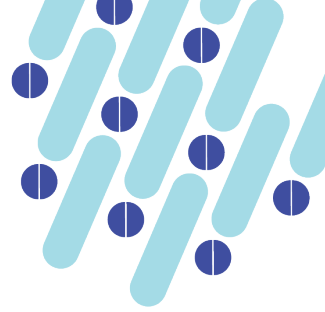


- 27. Agentit
- 28. Tekstin louhinta
- 29. Tekstistä puheeksi (TTS)
- 30. Ohjaamaton oppiminen
- 31. Symbolinen AI
- 32. Turingin testi

### 1.3.2 AI-taitomoduulit

Tämän jälkeen ryhdyimme tarkentamaan luetteloamme yhdistämällä asiaan liittyvät tekniikat laajempiin luokkiin ja poistamalla ne, jotka eivät sovellu lääketieteen alalle, mikä puolestaan johti tähän lyhyempään tekoälytekniikoiden luetteloon, jonka esitimme kyselyssämme. Kyselylomakkeessamme esiteltiin nämä tekniikat ja pyydettiin lääketieteen professoreita, lääkäreitä ja jatko-opiskelijoita arvioimaan, mitkä olivat heidän mielestään tärkeimmät (kysyttävät) tekoälyaiheet tällä hetkellä lääketieteen alalla:

1. Päätätely- ja asiantuntijajärjestelmät
2. Koneoppiminen ja siihen liittyvät tekoälytekniikat.
3. Heuristiikka ja sumea logiikka



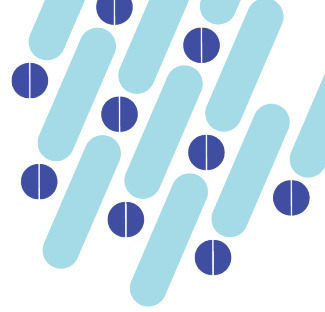
4. Kuvantunnistus ja siihen liittyvät tekoälytekniikat
5. Luonnollisen kielen käsittely
6. Muu (täsmennettävä)

Tutkimusanalyysin mukaan asiantuntijajärjestelmät, koneoppiminen ja kuvantunnistus ovat lääkintäalan ammattilaisille sopivimpia tekoälytekniikoita. Analyysimme paljasti myös, että tiedon taso ei saisi olla siinä pisteessä, että lääketieteen opiskelijat pystyvät kehittämään omia ratkaisujaan, vaan pikemminkin pysymään sovellustason ymmärtämisessä lääketieteen ammattilaisina käyttämästä tekoälystä, jolloin he voivat:

1. Ymmärrä asiaankuuluvien tekoälytekniikoiden taustalla oleva arkkitehtuuri
2. Anna oikea syöttömuoto ja tulkitse asiaankuuluvien tekoälytekniikoiden tulos
3. Arvioi kriittisesti asiaankuuluvien tekoälytekniikoiden soveltamista.

Yhdessä näiden tietojen kanssa tarkistimme kyselyn tuloksia ja pääsimme sisäisten projektien aiheasiantuntijoidemme keskuudessa yhteisymmärrykseen siitä, että meidän tulisi sisällyttää seuraavat tekoälymoduulit AIIS-projektikurssille:

1. Johdatus tekoälyyn



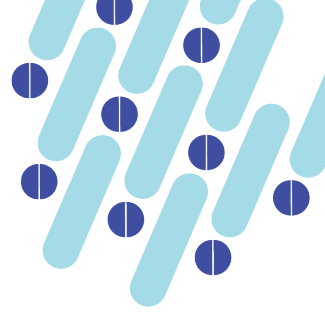
2. Johdatus koneoppimiseen
3. Asiantuntijajärjestelmät ja niiden rooli terveydenhuoltoalalla
4. Koneoppiminen terveydenhuoltoalalla
5. Johdatus konenäköön
6. Kuvantunnistus terveydenhuoltoalalla

## 1.4 Pehmeitä taitoja

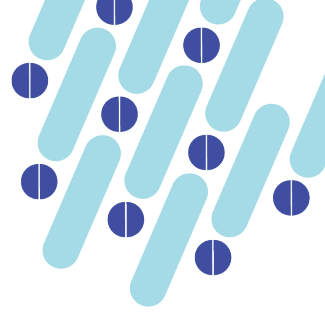
### 1.4.1 Pehmeiden taitojen tunnistaminen

Kaikkien kyselylomakkeiden ja toisen kyselyn neljän maan analyysin perusteella päädyimme seuraavaan luetteloon pehmeistä taidoista, joita opiskelijan pitäisi pystyä:

1. Kerää, järjestä ja visualisoi tietoa teknologiaohjelmien avulla ja tuo luovia digitaalisia esineitä välittääksesi ymmärrystä ja tiedottaaksesi yleisölle.
2. Tee yhteistyötä teknologiatehostettujen mallien rakentamisessa, julkaisujen valmistelussa ja muiden luovien teosten tuottamisessa.



3. Ymmärrä, että laskentataulukoita, tietokantoja ja muita vastaavia digitaalisia työkaluja käytetään todellisen tiedon keräämiseen, järjestämiseen, käsittelyyn, analysointiin ja visualisointiin.
4. Jos haluat luoda ja muokata tiedostoja eri muodoissa,
5. Ymmärrä, että ongelmalla voi olla monia ratkaisuja ja että ratkaisuja voidaan mukauttaa tai muokata vastaavien ongelmien ratkaisemiseksi mallintamalla, simuloimalla, luomalla prototyyppejä ja jalostamalla ratkaisuja testauksen jälkeen.
6. Selvitä, mitä ongelmasta tiedetään ja mitä pitää tietää, ja kehitä ongelman kuvaus ongelman ratkaisemiseksi tai tehtävän suorittamiseksi.
7. Tunnista monimutkaiset, monitieteiset ja todelliset ongelmat, jotka voidaan ratkaista laskennallisesti.
8. Osoita, että monimutkaisten ongelmien ratkaisut vaativat yhteistyötä, tieteidenvälistä ymmärrystä ja järjestelmäajattelua.
9. Luo ja tulkitse visuaalisia esityksiä, kuten vuokaavioita ja kaavioita tietojen järjestämiseksi, kuvioden etsimiseksi, ennusteiden tekemiseksi tai ratkaisujen testaamiseksi.



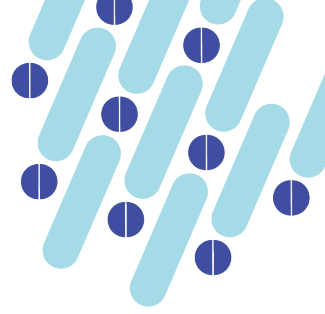
10. Kerätä dataa tai tunnistaa tarvittavat tietojoukot, käytä digitaalisia työkaluja analysoida ne ja edustaa dataa eri tavoin helpottaakseen ongelmanratkaisua ja päätöksentekoa.
11. Tunnista algoritmit jokapäiväisessä elämässä
12. Selvitä, kuinka algoritmeja voidaan käyttää tehtävien suorittamiseen ja ongelmien ratkaisemiseen.
13. Ymmärrä miten automaatio toimii ja käyttää algoritmista ajattelua kehittääkseen järjestys luomisen ja testauksen vaiheista automatisoitu ratkaisuja.

#### 1.4.2 Pehmeät taitomodulit

Yllä olevat pehmeät taidot muunnetaan seuraavissa moduuleissa:

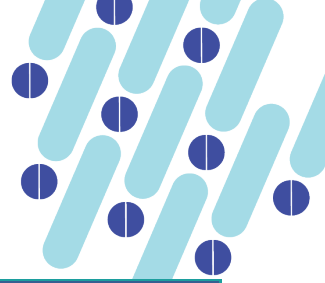
1. Itsetuntemus ja oma-aloitteisuus
2. Kyky sopeutua erilaisiin tilanteisiin
3. Viestintä
4. Ryhmätyö
5. Työn organisaatio
6. Työmoraali





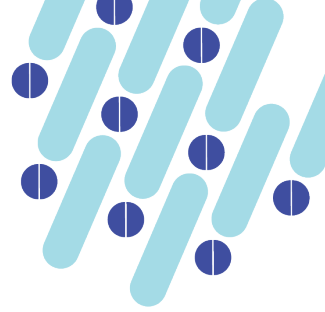
## **2 Moduuliluettelo, jossa on ensimmäinen kuvaus halutusta sisällöstä**

### 2.1 Digitaalisten (AI) taitomodulien analyysi

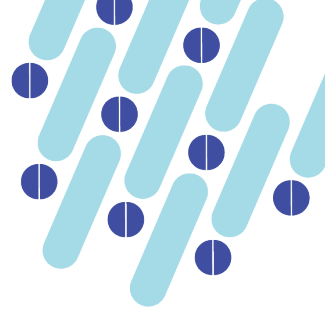


## Moduuli 1

1	Moduulin otsikko	Johdatus tekoälyyn
2	Moduulin kuvaus	Kurssilla tutustutaan tekoälyn perusteisiin. Se on yleiskatsaus tekoälyn perusperiaatteisiin, tekniikoihin ja sovelluksiin. Tämän moduulin tarkoituksena on antaa opiskelijoille yleiset perustiedot tekoälyn alasta.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jaa tietoa alan historiallisesta kehityksestä</li> <li>2. Selitä keskeisten tekoälytekniikoiden perustana olevat peruskäsitteet ja oletukset</li> <li>3. Kuvaile yleisten tekoälyjärjestelmien arkkitehtuuria</li> <li>4. Tunnista erilaisia tekoälytekniikoita ja sovita ne vastaaviin sovellusalueisiinsa tai käyttötapauksiin painottaen lääketieteen alaa</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>2 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Tekoäly; Turingin testi; Koneoppiminen; Ongelmanratkaisu; Tiedon edustaminen; Konenäkö</i>

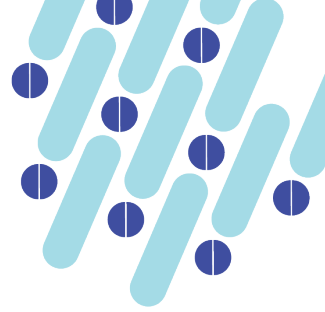


7 Moduulin sisältö	Moduuli käsittelee useiden toimialojen ongelmia, keskittyen vahvasti lääketieteelliseen sektoriin ja miten tekoäly on muokannut tapaa, jolla teollisuus vastaa haasteisiinsa. Moduuli sisältää 3 minitehtävää ja siihen liittyvää teoriaa, jotka antavat opiskelijoille vankan yleiskuvan tekoälystä yleensä ja missä sitä sovelletaan lääketieteen alalla.
--------------------	---

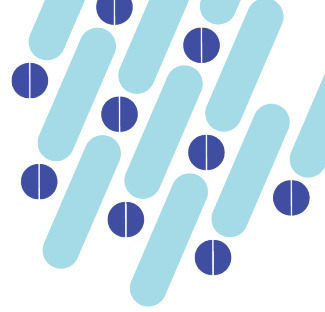


## Moduuli 2

1	Moduulin otsikko	Asiantuntijajärjestelmät ja niiden rooli terveydenhuoltoalalla
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli on johdatus asiantuntijajärjestelmiin. Tämän kurssin tarkoituksena on kattaa laaja valikoima aiheita, jotka liittyvät tietokoneavusteisiin biolääketieteellisen päätöksenteon tekniikoihin, ja se aikoo antaa laajan yleiskuvan päätöksenteon tukijärjestelmien monimutkaisesta alueesta ja niiden käytöstä lääketieteessä.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esitä katsaus terveydenhuollon asiantuntijajärjestelmien historiaan</li> <li>2. Ymmärtää ja selittää asiantuntijajärjestelmän eri komponenttien toimintaa</li> <li>3. Kuvaile tällä hetkellä merkittävimmät terveydenhuollon asiantuntijajärjestelmät</li> <li>4. Järkeistää terveydenhuollon asiantuntijajärjestelmien mahdollisia sovellusalueita.</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>6 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Asiantuntijajärjestelmät; Tietopohjaiset järjestelmät, sääntöihin perustuva esitys, päättely; Heuristiikka; Tulkki; MYCIN; PULLISTAA; CADUCEUS</i>

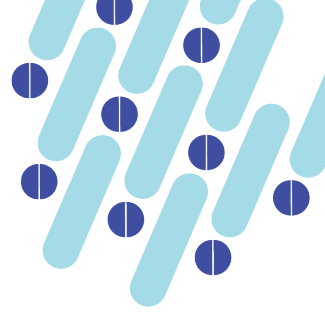


7 Moduulin sisältö	Moduuli käsittelee asiantuntijajärjestelmien luonnetta ja sitä, miten tällaiset tietopohjaiset järjestelmät ovat integroituneet lääketieteen alalle aikojen saatossa. Moduuli sisältää teoriaa informatiivisten videoiden ja infografioiden muodossa sekä seitsemän minitehtävää, jotka vahvistavat opiskelijan tietämyksen seuraavista: (a) teoreettiset perusteet; b) peruskomponentit; ja c) asiantuntijajärjestelmien soveltaminen lääketieteen alalla.
--------------------	---

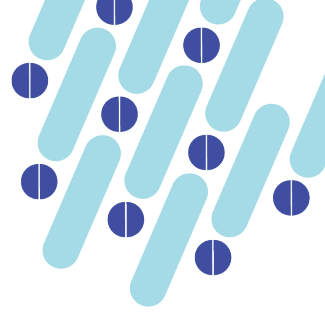


## Moduuli 3

1	Moduulin otsikko	Johdatus koneoppimiseen
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli tarjoaa käytännön johdannon koneoppimiseen. Moduuli esittelee opiskelijoille koneoppimisarkkitehtuurin avainkomponentteja ja sitä, kuinka erilaiset algoritmit sopivat ML-putkistoon tuottamaan tuloksia ennustemallien muodossa. Moduuli osoittaa myös kuinka kriittisesti tulkitaan yleisimpiä ML-tulosten muotoja.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muodosta korkean tason näkemys koneoppimisarkkitehtuurista</li> <li>2. Tee ero useiden eri oppimisalgoritmien välillä</li> <li>3. Tunnista opitun mallin elementit ja ymmärrä niiden vaikutus mallin tuottoon</li> <li>4. Arvioi koneella opitun mallin saatu tarkkuus</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Koneoppiminen; Tietojen louhinta; Luokittelu; Regressio; korrelaatio; Tilastollinen mallintaminen; Päätöspuut;</i>
7	Moduulin sisältö	Moduuli luonnostelee yleiskatsauksen koneoppimisesta yleisessä mielessä putkiarkkitehtuurin selityksen kautta, joka johtaa erilaisiin



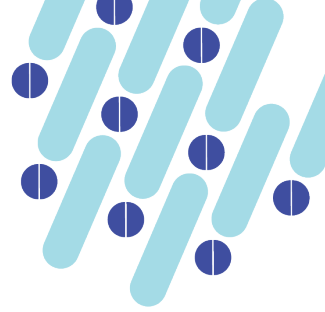
mahdollisiin ML-ulostuloihin. Opiskelijat saavat teoriasisältöä kerrottujen ML-mallianimaatioiden, informatiivisten videoiden ja infografioiden muodossa. Moduuli sisältää lisäksi viisi minitehtävää, jotka opiskelijoiden on suoritettava vahvistaakseen yleistietonsa ML:stä ja sen vastaavista osista.



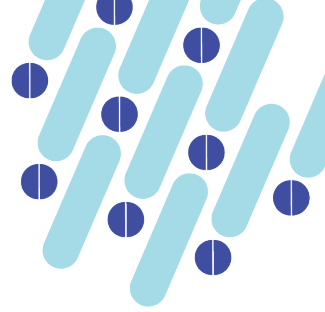
## Moduuli 4

1	Moduulin otsikko	Koneoppiminen terveydenhuoltoalalla
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli esittelee koneoppimisen peruskäsitteet ja periaatteet lääketieteen ja terveydenhuollon osalta. Moduuli alkaa esittelyllä kliiniseen dataan ja sen jälkeen tutkii koneoppimisen käyttöä riskien kerrostumisessa ja diagnoosissa, taudin etenemisen mallintamisessa, kliinisten työkulkujen parantamisessa ja tarkkuuslääketieteessä. Moduuli esittelee myös keskeisiä eettisiä ongelmia, joita ML:n soveltaminen lääketieteen alalla tuo esiin.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tunnista ja selitä koneoppimisen vaikutus terveydenhuoltosektoriin</li> <li>2. Kuvaile, kuinka terveystiedon hallinta voi hyötyä koneoppimisesta</li> <li>3. Keskustele koneoppimisen soveltamisen hyödyistä ja haitoista terveydenhuoltoon liittyvissä ongelmatilanteissa</li> <li>4. Ota eettinen kanta koneoppimisen soveltamisen puolesta tai sitä vastaan tietyllä terveydenhuollon ongelma-alueella</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>



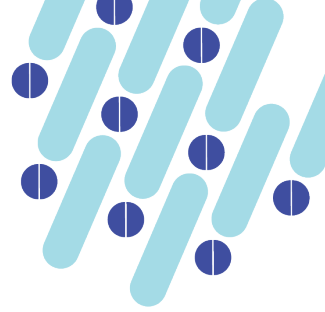


5	ECTS\tunnit	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Koneoppiminen; Syvä oppiminen, Keinotekoiset hermoverkot; Tekstianalyysi, Data-analyysi, Luokittelu; Lineaarinen luokitus; Regressio; Diagnoosi; Ennustus; etiikka;</i>
7	Moduulin sisältö	Moduuli tarjoaa opiskelijoille eri muotoisia teoriasisältöjä, jotka kattavat ML:n näkökulmasta: (a) lääketieteen tiedot ja päätökset. Moduuli esittelee myös monimutkaisempia aiheita, kuten syväoppimista ja hermoverkkoja ja kuinka niitä käytetään lääketieteen alalla. Erityistä huomiota kiinnitetään ML:n rooliin diagnoosissa, taudin kulkureittien ennustamisessa ja henkilökohtaisessa hoidossa. Oppilaat suorittavat viisi minitehtävää vahvistaakseen oppimistaan.

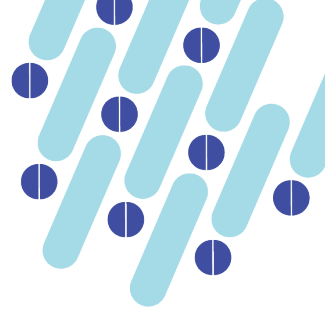


## Moduuli 5

1	Moduulin otsikko	Johdatus konenäköön
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli esittelee tietokonenäön tekoälyn alana, joka käsittelee laskennallisia menetelmiä, jotka auttavat tietokoneita ymmärtämään ja tulkitsemaan digitaalisten kuvien sisältöä. Moduuli esittelee erilaisia tietokonenäköalgoritmeja ja selittää kunkin niiden taidot saada merkityksellistä tietoa sekä videosta että staattisista kuvista todellisen ongelmanratkaisun yhteydessä.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muodosta korkean tason näkemys tietokonenäköarkkitehtuurista</li> <li>2. Keskustele kuva- ja videotietoja sisältävän tietokonenäön poiminta- ja seurantaominaisuuksista</li> <li>3. Erotta laaja valikoima tietokonenäköalgoritmeja</li> <li>4. Ilmaise, kuinka olemassa olevia tietokonenäköalgoritmeja voidaan soveltaa todellisiin ongelmiin, joihin liittyy kuva- ja videotietoja.</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>

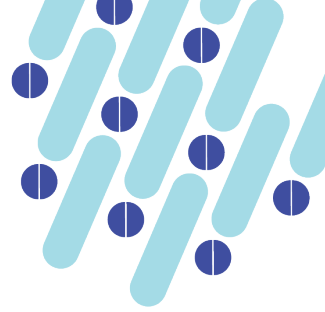


5	ECTS\tunnit	<i>4 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Tietokonenäkö, Digitaalinen visio-arkkitehtuuri, Digitaalinen visuaalinen syöttö; esineiden havaitseminen; Kohtauksen jälleenrakennus; Signaalinkäsittely; Datan muunnos</i>
7	Moduulin sisältö	Moduuli sisältää erilaisia teoriasisällön muotoja, mukaan lukien kerrotut animaatiot, informatiiviset videot, infografiat ja julisteet, jotka selittävät: (a) arkkitehtuuri; b) yleiset tiedon muuntamismahdollisuudet; ja (c) tyypillisen konenäköjärjestelmän soveltuvimmat todelliset sovellukset. Opiskelijoiden on suoritettava viisi minitehtävää vahvistaakseen ymmärryksensä konenäöstä, kuinka se matkii ja ylittää ihmisen näön tietyissä tapauksissa.

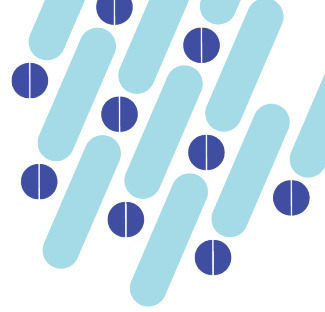


## Moduuli 6

1	Moduulin otsikko	Kuvantunnistus terveydenhuoltoalalla
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli käsittelee kuvantunnistuksen eri näkökohtia ja sitä, miten ne ovat muokanneet nykyisiä terveydenhuoltoalalla käytettäviä kuvantamistekniikoita, keskittyen erityisesti kuvantunnistusdiagnostiikkaan. Moduuli ehdottaa myös mahdollisia etuja potilaiden hoidolle kasvojentunnistuksen kautta potilaiden sisäänpääsyprosesseihin, tunteiden havaitsemiseen ja terveyden peilaukseen.
3	Oppimistulokset (LOut)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raportti sekä vakiintuneista että uusista lääketieteellisistä kuvantamistekniikoista ja lähestymistavoista</li> <li>2. Tunnista ja selitä kuvantunnistuksen vaikutus terveydenhuoltoalalle</li> <li>3. Keskustele siitä, kuinka diagnostiikka voi hyötyä kuvantunnistuksesta</li> <li>4. Arvioi kasvojentunnistuksen soveltamista potilaiden hoidossa</li> </ol>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>

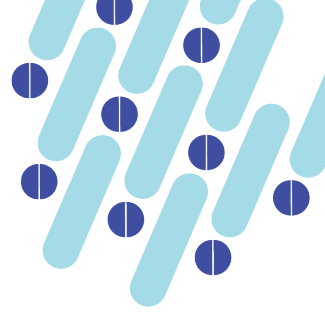


5	ECTS\tunnit	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Kuvantunnistus, kasvojentunnistus, Image luokitus, Kuva-analyysi, Kuvan segmentointi; Diagnostiikka; Lääketieteellinen kuvantaminen; Terveiden peili</i>
7	Moduulin sisältö	<p>Moduuli sisältää sarjan lyhyitä teoriasisällön artefakteja, jotka selittävät terveydenhuollon alalla käytetyt menneet ja nykyiset uusimmat kuvantunnistustekniikat ja kuinka ne ovat vaikuttaneet erilaisiin alan tehtäviin. Moduuli jatkaa, kuinka diagnostiikka ja perifeerinen potilaiden hoito ovat kokeneet suuren muutoksen esittelemällä useita keskeisiä teknologian käyttötapauksia kuvan uudelleenvisualisoinnissa ja vastaavasti kasvojentunnistuksessa. Opiskelija suorittaa viisi minitehtävää vahvistaakseen oppimistaan.</p>



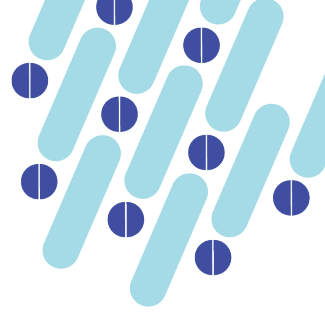
## 2.2 Pehmeiden taitojen moduulien analyysi

Moduuli 1	
1	<p>Moduulin otsikko</p> <p>Itsetuntemus ja oma-aloitteisuus</p>
2	<p>Moduulin kuvaus</p> <p>Tämä moduuli tutustuttaa opiskelijat sellaisiin aiheisiin kuin itsetuntemus, itsemotivaatio, itsehillintä, kyky tehdä aloitteita ja toimia ennakoivasti sekä oikea asenne työhönsä. On tärkeää luoda tämä perusta tässä moduulissa, jotta he voivat kehittää pehmeitä taitojaan seuraavissa.</p>
3	<p>Oppimistulokset (LOut)</p> <p>Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Määrittele realistiset ja konkreettiset tavoitteet.</li> <li>• Tunnista, mikä estää häntä saavuttamasta tavoitteitaan.</li> <li>• Opi tekniikoita, joiden avulla hän voi motivoida itseään vaikeissa tilanteissa.</li> <li>• Tunne tehokkaita strategioita stressin ehkäisemiseksi ja emotionaalisen itsehallinnan parantamiseksi.</li> <li>• Hallitse negatiivisia ajatuksia, jotka aiheuttavat huolta, ahdistusta tai stressiä.</li> <li>• Tule tietoiseksi omasta ajattelumekanismistaan ja tuntemaan muita menetelmiä, joiden avulla hän voi parantaa ajattelukykyään, mikä helpottaa henkisten suunnitelmien rakentamista ja elinikäistä oppimista.</li> <li>• Tunne hyviä tapoja, jotka lisäävät henkilökohtaista hyvinvointia ja terveyttä.</li> </ul>



4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Itsemotivaatio, itseluottamus, itsehillintä, proaktiivisuus, oma-aloitteisuus, työasenne</i>
7	Moduulin sisältö	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Itsemotivointi</li> <li>2. Oma-aloitteisuutta, aktiivisuutta ja hyvää asennetta työhön</li> <li>3. Itseluottamus ja automaattinen hallinta</li> <li>4. Metakognitiiviset taidot</li> </ol>

Moduuli 2		
1	Moduulin otsikko	Kyky sopeutua erilaisiin tilanteisiin
2	Moduulin kuvaus	Lääketiede on ala, joka on melko stressaavaa, puhutaanpa sitten sairaalassa tai jopa laboratoriossa työskentelystä. Siksi tässä moduulissa keskitytään kehittämään tulevaisuuden terveydenhuollon ammattilaisten kykyä selviytyä erilaisista tilanteista, olivatpa ne sitten ryhmätyötä, uusien työkalujen käyttöä tai tehtäviä, jotka heidän täytyy hallita ensimmäistä kertaa.

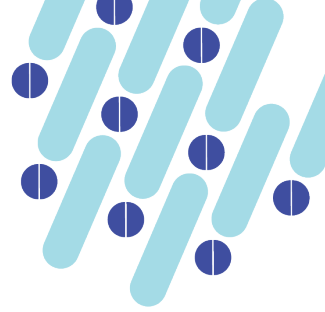


3	<p>Oppimistulokset (LOut) Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunnista muutosprosessi.</li> <li>• Tunne erilaisia tekniikoita, jotka auttavat häntä priorisoimaan ja mukauttamaan omia suunnitelmiaan ja käyttäytymistään uusiin tilanteisiin.</li> <li>• Tunnista ja hallitse muutosten synnyttämiä erilaisia emotionaalaisia tiloja (mukaan lukien muutosvastus) ottamalla mukaan emotionaalaisia tekniikoita ja työkaluja, joiden avulla voit käsitellä muutostilanteita rakentavalla tavalla.</li> <li>• Suhtaudu uusiin tilanteisiin haasteena, ei ongelmana (kehitä päättäväisiä asenteita), tunnistaa muutoksen ja jatkuvan parantamisen mahdollisuudet.</li> </ul>
4	Kieli <i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint <i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat <i>Joustavuus, joustavuus, stressinsietokyky</i>
7	<p>Moduulin sisältö</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kyky sopeutua erilaisiin tilanteisiin (tiimit, työkalut, tehtävät jne.)</li> <li>2. Joustavuutta, joustavuutta ja stressinsietokykyä</li> </ol>

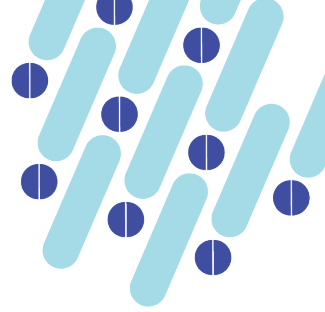
## Moduuli 3

1	<p>Moduulin otsikko Viestintä</p>
---	-----------------------------------





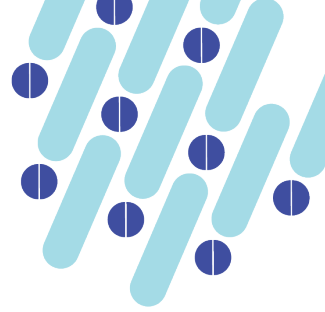
2	<p>Moduulin kuvaus</p> <p>Viestintä on yksi tärkeimmistä taidoista, jotka lääketieteen opiskelijoiden on hankittava. On erittäin tärkeää, että he osaavat ilmaista ajatuksensa ja työnsä oikein, viittaavatpa he potilaisiin tai esittelevät saavutuksiaan tiiminsä jäsenille, muiden erikoisalojen ryhmille ja jopa suurelle yleisölle. Ammattiuransa aikana he tarvitsevat empatiaa ja itsevarmuutta voidakseen välittää havainnot oikein, mutta myös ymmärrettävästi ja myötätuntoisesti.</p>
3	<p>Oppimistulokset (LOut)</p> <p>Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käytä viestintätekniikoita, joiden avulla hän voi olla enemmän yhteydessä potilaaseen, perheeseen, kollegoihin ja suureen yleisöön. Niistä itsevarmuutta, empatiaa.</li> <li>• Ole läsnä viestinnässä ja poista kommunikaatioesteet, kuten ennakkoluulot.</li> <li>• Käytä joitain strategioita viestiäksesi diagnoosit ja huonot uutiset selkeästi, ytimekkäästi ja ymmärrettävästi.</li> <li>• Tunne ohjeet, jotka auttavat ajatusten kirjoittamisessa, jotta ne ymmärretään ja herättävät kiinnostusta vastaanottajassa.</li> <li>• Tunnista avaimet, jotka johtavat esitysten menestyksen parantamiseen, ja opi työkaluja, joiden avulla ne voivat herättää yleisön kiinnostuksen ja ymmärryksen (riippumatta siitä, onko yleisö suuri vai pieni).</li> <li>• Käytä emotionaalisia itsehallintatekniikoita parantaaksesi suorituskykyä esityksissä.</li> </ul>
4	<p>Kieli</p> <p><i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i></p>



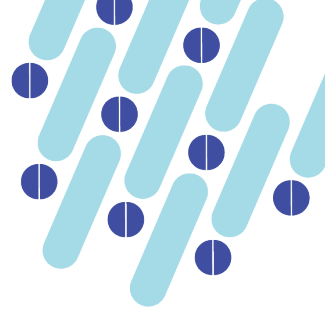
5	ECTS\ tunnukset	5 tuntia
6	Avainsanat	<i>Viestintä, ajatusten ilmaiseminen, itsevarmuutta, empatiaa, suullista viestintää</i>
7	Moduulin sisältö	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tehokas viestintä potilaiden ja perheen kanssa</li> <li>2. Kyky ilmaista ajatuksia kirjallisesti (raportit, sähköpostit jne.)</li> <li>3. Suullinen viestintä: itsevarmuutta ja empatiaa</li> <li>4. Tehokas esitys (pienelle ja suurelle yleisölle)</li> <li>5. Tehokas esitys suurelle yleisölle/maallikolle</li> </ol>

## Moduuli 4

1	Moduulin otsikko	Ryhmätyö
2	Moduulin kuvaus	Ryhmätyötaidot antavat heille mahdollisuuden työskennellä yhdessä hyvin määritellyssä, mutta samalla avoimessa ympäristössä uusille ideoille. Varsinkin kun on kyse ihmisistä ja ryhmistä, joihin kuuluu muiden koulutusalojen ihmisiä, nämä taidot ovat erittäin tärkeitä, jotta voidaan tehdä oikeita päätöksiä ja ratkaista ongelmia tehokkaasti, samalla kun pystytään tarvittaessa neuvottelemaan ja neuvottelemaan . esittää argumentteja ymmärrettävällä tavalla.

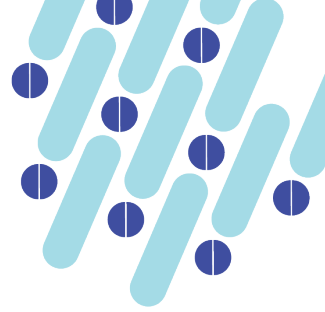


3	<p>Oppimistulokset (LOut)</p> <p>Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perustele tehokkaan tiimin ominaisuudet (erottele se ryhmästä), taidot ja toiminnot, joita tarvitaan tehokkaiden Multi / inter / transammattillisten työryhmien saavuttamiseksi terveyden alalla.</li> <li>• Selitä tiimityön edut, vaiheet, jotka tiimi käy läpi tullakseen tehokkaaksi tiimiksi.</li> <li>• Tunne avaimet konfliktien tunnistamiseen ja hallintaan tiimissä.</li> <li>• Tunne erilaiset neuvottelutekniikat strategiana monien / inter / transammattillisten tiimien välisten konfliktien ratkaisemiseksi.</li> <li>• Tunne avaimet, jotka tiiminvetäjän tulee ottaa huomioon rakentaakseen päättäväisen ja tehokkaan tiimin.</li> </ul>
4	Kieli <i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint <i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat <i>Ryhmätyö, ongelmanratkaisu, päätöksenteko, yhteistyö, neuvottelu, suostuttelu</i>
7	Moduulin sisältö <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ryhmätyötä ja yhteistyötä</li> <li>2. Ongelmanratkaisu ja päätöksenteko</li> <li>3. Neuvottelu ja suostuttelu</li> <li>4. Monialaista/välistä/ammattitaidoista ja tieteidenvälistä yhteistyötä</li> </ol>



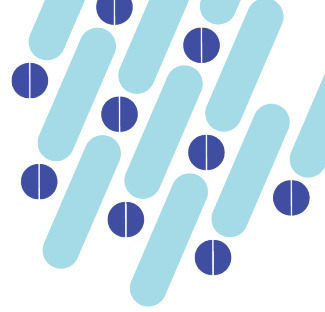
## Moduuli 5

1	Moduulin otsikko	Työn organisaatio
2	Moduulin kuvaus	Tämä moduuli tarjoaa johdannon työn organisoinnin perusteisiin nykyään. Lääketieteen opiskelijoiden on tärkeää tietää, miten nykyaikainen johtaminen toimii. Tarkemmin perehdytään ketterään johtamiseen, innovaatioiden hallintaan ja projektinhallinnan työkalujen käyttöön ajanhallinnassa.
3	Oppimistulokset (LOut)	Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käytä terveydenhuoltoon keskittyviä organisaatiosuunnittelun ja työajan hallinnan kehittämismenetelmiä.</li> <li>• Tunnista sisäiset ja ulkoiset esteet, jotka todella estävät häntä hallitsemasta aikaa tehokkaasti.</li> <li>• Tunne työkaluja, jotka mahdollistavat työn paremman organisoinnin ja ajan optimoinnin.</li> <li>• Tunnista ja käytä joitain strategioita parantaaksesi keskittymistä työssä.</li> <li>• Suunnittele henkilökohtainen toimintasuunnitelma organisaatiolle ja ajankäytölle.</li> </ul>
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Ketterä hallinta, ajanhallinta, innovaatiojohtaminen, projektinhallinnan maksut</i>



7	Moduulin sisältö	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tehokas työn organisointi</li> <li>2. Tehokas ja toimiva ajanhallinta</li> </ol>
---	------------------	--

Moduuli 6		
1	Moduulin otsikko	Työmoraali
2	Moduulin kuvaus	Lääketiede on ihmiskeskeistä tiedettä ja lääketieteen ammattilaisilla tulee olla vahva työetiikkatausta. Tämä moduuli kouluttaa heidät reagoimaan asianmukaisesti eettisesti jokapäiväisiin tilanteisiin, mutta ei rajoittuen niihin.
3	Oppimistulokset (LOut)	<p>Tämän moduulin lopussa oppijan tulee kyetä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ymmärtää lääketieteen etiikan käytäntöä lääkärin päivittäisessä työssä.</li> <li>• Analysoi terveydenhuollon eettisiä kysymyksiä ja löydä lääkärin oikeat reaktiot arjen tilanteisiin.</li> <li>• Arvioi vaikutukset, joita lääketieteen etiikan puuttuminen tuottaa ammattitoiminnassa.</li> <li>• Tunnista ja käsittele virheet, selvitä niiden syyt välttääksesi ne tulevaisuudessa ja hyödyntääksesi niitä.</li> <li>• Tiede vs. ihmiskunta lääketieteen järkeistäminen: tiedostaminen, että biolääketiede ja kliininen etiikka täydentävät toisiaan ja vaativat toisiaan.</li> <li>• Pohdi lääketieteen etiikan tulevaisuutta erityisesti tekoälyn alalla.</li> </ul>



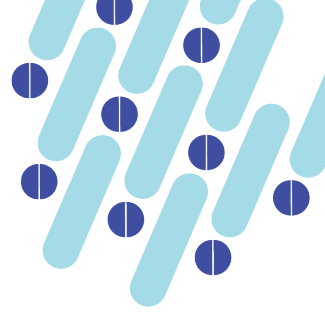
4	Kieli	<i>Englanti ja kaikki kumppanien kielet</i>
5	ECTS\ tunnint	<i>5 tuntia</i>
6	Avainsanat	<i>Työetiikka, eettinen lääketiede, Etiikka ja tekoäly, Humanity in Medicine</i>
7	Moduulin sisältö	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ammattimaiset käytäntösäännöt</li> <li>2. Eettiset ohjeet</li> </ol>

### 3 Viitteet

**Alekseeva, Liudmila** ja Azar, José ja Gine, Mireia ja Samila, Sampsa ja Taska, Bledi, Tekoälytaitojen kysyntä työmarkkinoilla (16.10.2019). Labor Economics, tulossa, saatavana osoitteessa  
SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3470610> tai <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3470610>

**Squicciarini, M.** ja H. Nachtigall (2021), "Tekoälytaitojen kysyntä työpaikoilla: todisteita online-työilmoituksista", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, nro 2021/03, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3ed32d94-en>.

<https://equip.learning.com/tag/digital-skills>



<https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/indicators-list>

<https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/inspiration/resources>

---

<sup>i</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Black\\_box](https://en.wikipedia.org/wiki/Black_box)