

Lääketieteen valintakokeen fysiikan tehtävät

Kandidaatin tutkielma
Jarmo Tauriainen
Fysiikan koulutusohjelma
Kevät 2022

Sisällys

Johdanto	3
Yleistä lääketieteen valintakokeesta	4
Lukion opetussuunnitelman perusteet (2003)	5
Tutkimusmenetelmä.....	8
Tulokset.....	10
Fysiikan tehtävien osuus	10
Fysiikan tehtävät jaettuna tehtävätyyppeihin ja lukiokursseihin	13
Pohdinta	21
Johtopäätökset.....	22
Lähteet.....	23

Johdanto

Lääketieteen alojen valintakoe järjestetään vuosittain toukokuussa. Koe järjestetään samaan aikaan viidessä yliopistossa (Helsinki, Tampere, Turku, Kuopio ja Oulu), ja koe on sama jokaisessa yliopistossa. Samalla kokeella haetaan lääketieteen ja hammaslääketieteen koulutusohjelmiin sekä Helsingissä järjestettävään eläinlääketieteen koulutusohjelmaan. Valintakoevaatimukset ovat vaihtuneet vuosien mittaan, mutta vuodesta 2012 asti vaatimuksina on ollut lukion fysiikan, kemian ja biologian valtakunnallisten oppisisältöjen sekä kokeessa jaettavan aineiston hallinta. Keskityn tässä tutkielmassa tarkastelemaan ainoastaan vuosien 2012-2018 valintakokeiden fysiikan tehtäviä.

Keskustelua on herättänyt valmennuskurssit ja niiden mahdollinen eriarvoisuutta lisäävä vaikutus koulutukseen pääsemiseen ja hakeutumiseen (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos [Etlä], 2018). Tarkastelenkin tässä tutkielmassa, missä määrin pelkkä lukion fysiikan oppimäärän sisäistäminen riittää vastaamaan lääketieteen valintakokeen fysiikan tehtäviin. Tarkastelun lähtökohtana on lukion opetussuunnitelman perusteet vuodelta 2003 (Opetushallitus [OPH], 2003), joka on toiminut valintakoevaatimuksena vuosina 2012-2018. Lisäksi tarkastelen kokeissa mahdollisesti tarjottujen aineistojen sisäistettävyyttä lukiotietojen pohjalta.

Valitsin tämän tutkimusaiheen, koska olen itse suorittanut lääketieteen valintakokeen hyväksytysti ja opiskellut aiemmin lääketiedettä. Lisäksi olen opettanut lääketieteen valintakokeeseen valmentavilla valmennuskursseilla, joten valintakoe on tullut sen kautta myös tutuksi. Aikaisempia vastaavia tutkimuksia ei juurikaan liene, joten aihetta on siitäkin syystä perusteltua tutkia. Aiemmat tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä ylioppilaskokeiden tarkasteluun.

Lähden tarkastelemaan aihetta kolmen tutkimuskysymyksen kautta:

1. Mikä on fysiikan tehtävien osuus lääketieteen alojen valintakokeissa verrattuna kemian ja biologian osuuteen?
2. Millaisia fysiikan tehtävätyyppejä valintakokeissa on?
3. Mistä lukiokursseista fysiikan tehtävät ovat?

Yleistä lääketieteen valintakokeesta

Lääketieteen valintakoe perustui ennen vuotta 2012 pääsykoekirjaan, jona toimi useamman vuoden ajan WSOY:n Galenos – Johdanto lääketieteen opintoihin (Hakkarainen ym., 2010) sekä tätä ennen Galenos – Ihmiselimestö kohtaa ympäristön (Hiltunen, 2007). Vuosina 2012-2018 valintakoe perustui vuonna 2003 hyväksytyyn lukion opetussuunnitelman fysiikan, kemian ja biologian oppimääriin. Vuodesta 2019 lähtien valintakoe on perustunut vuonna 2015 hyväksytyyn lukion opetussuunnitelman fysiikan, kemian ja biologian oppimääriin. Tässä tutkielmassa keskityn vuosien 2012-2018 valintakokeisiin, jolloin koe on siis perustunut vuoden 2003 lukion opetussuunnitelmaan. Joka vuosi valintakoe on perustunut edellä mainittujen lisäksi myös kokeessa jaettavaan aineistoon, jona on toiminut esimerkiksi kokeen alussa ollut pitkäkö lääketieteen alaan liittyvä tekstiaineisto sekä tehtäviin johdattelevat taustatekstit.

Lääketieteen valintakoe on perinteisesti järjestetty toukokuun loppupuolella. Kokeen kesto on ollut viisi tuntia ja kokeessa on tyypillisesti ollut n. 14-19 tehtävää. Vuoden 2022 haussa hakija voi tulla valituksi joko todistusvalinnassa tai valintakoevalinnassa. Todistusvalinnassa pisteitä on mahdollista saada kuudesta ylioppilaskirjoituksissa kirjoitetun aineen arvosanojen perusteella. Todistusvalinnalla valitaan hakijoista enintään 51 %, joiden on oltava ensikertalaisia. Valintakoevalinnalla valitaan loput vähintään 49 % hakijoista. (Lääketieteellisten alojen yhteisvalinta, 2021)

Lääketieteen valintakokeessa on sallittu apuvälineenä ainoastaan laskin. Vuoteen 2016 asti sallittuja laskimia olivat ennalta ilmoitetut funktiolaskimet. Vuodesta 2017 alkaen sallittuja ovat olleet ainoastaan nelilaskimet. Taulukkokirjat ym. eivät ole olleet sallittuja, vaan kokeessa on jaettu kaavaliite, jossa on ilmoitettu fysikaaliset vakiot sekä keskeisimmät kaavat. (Lääketieteellisten alojen yhteisvalinta, 2022)

Lukion opetussuunnitelman perusteet (2003)

Vuoden 2003 lukion opetussuunnitelman perusteet (OPH, 2003) sisältää kahdeksan kurssia fysiikkaa. Näistä yksi on pakollinen ja seitsemän syventävää. Ensimmäinen kaikille pakollinen kurssi on nimeltään *Fysiikka luonnontieteenä* ja sen keskeisiin sisältöihin kuuluvat muun muassa fysiikan merkitys historian eri vaiheissa ja nykyaikana sekä aineen ja maailmankaikkeuden rakenteet ja perusvuorovaikutukset. Lisäksi kurssilla käsitellään energiaa, erityisesti säteilyä, ihmisen ja luonnon prosesseissa. Kurssiin kuuluu myös kokeellisuuteen ja mallintamiseen tutustumista, ja esimerkiksi liikettä käsitellään graafisten esitysten avulla. Kurssilla tutustutaan myös voiman käsitteeseen ja sen merkitykseen liikkeen muutoksen aiheuttajana.

Toinen, syventävä kurssi, *Lämpö* käsittelee nimensä mukaisesti lämpöön liittyviä ilmiöitä. Kurssin keskeisiin sisältöihin kuuluvia lämpöilmiöitä ovat muun muassa lämpölaajeneminen, kappaleiden lämpeneminen ja jäähtyminen, olomuodon muutokset ja lämpöenergia. Lisäksi kurssilla käsitellään termodynamiikan pääsäännöt. Kurssilla tutustutaan myös mekaanisen energian, työn, tehon ja hyötysuhteen käsitteisiin. Kurssilla tarkastellaan myös kaasuja ja niihin liittyviä tilanmuutoksia, sekä tutustutaan paineeseen, erityistapauksena hydrostaattiseen paineeseen. Myös energiavarojen käsittely kuuluu kurssin sisältöihin.

Kolmas kurssi *Aallot* käsittelee erilaisia jaksollisia ilmiöitä kuten värähdys- ja aaltoliikettä. Voimista kurssilla tutustutaan harmoniseen voimaan ja tutustutaan värähdysliikkeeseen. Aaltoliikettä käsitellään monesta näkökulmasta. Näitä ovat aaltoliikkeen synty, aaltojen eteneminen, interferenssi, diffraktio, polarisoituminen, heijastuminen, taittuminen ja kokonaisheijastuminen. Aaltoliikkeistä käsitellään erikseen valo ja ääni. Valoon liittyen tarkastellaan peilejä ja linsejä. Ääneen liittyen käsitellään muun muassa melun terveystaikutuksia ja kovalta ääneltä suojautumista.

Neljäs kurssi *Liikkeen lait* käsittelee erityisesti etenemisliikkeeseen liittyviä ilmiöitä. Kurssilla tutustutaan erilaisiin etä- ja kosketusvoimiin kuten liikettä vastustaviin voimiin ja nosteeseen sekä käsitellään Newtonin lait. Liikettä mallinnetaan monin tavoin. Kurssilla käydään läpi erilaisia energiaan liittyviä ilmiöitä kuten potentiaali- ja liike-energia ja värähdysliikkeen energia. Lisäksi käydään läpi erilaisia fysiikan lakeja kuten liikemäärän säilyminen, impulssiperiaate ja työperiaate.

Viides kurssi *Pyöriminen ja gravitaatio* käsittelee lisää mekaniikan ilmiöitä. Kurssilla tutustutaan pyörimis- ja ympyräliikkeeseen. Pyörimisliikkeestä käsitellään tasaisen ja tasaisesti kiihtyvän pyörimisliikkeen mallit, pyörimisen likeyhtälö, pyörimismäärän säilyminen ja pyörimisliikkeen energia. Ympyräliikkeestä tutustutaan muun muassa kappaleen kiihtyvyyteen ympyräliikkeessä. Lisäksi kurssilla käsitellään momenttia ja tasapainoa pyörimisen suhteen sekä käydään läpi myös heittoliikettä. Kurssilla tutustutaan myös gravitaatioon ja sen alaiseen liikkeeseen, esimerkkinä planeettojen liike. Satelliitit ja niiden käyttö kuuluvat myös kurssin sisältöalueisiin.

Kuudes kurssi *Sähkö* käsittelee sähköön liittyviä peruskäsitteitä ja -mittauksia. Kurssilla tutustutaan sähköpariin ja jännitteen ja sähkövirran mittaamiseen. Sähkövirran kulkua tarkastellaan niin metallijohteessa kuin puolijohteessakin. Puolijohteista mainitaan esimerkkinä diodi. Erilaisista fysiikan laeista käsitellään Ohmin, Joulen, Coulombin ja Kirchoffin laki. Erilaisista sähköisistä komponenteista tutustutaan vastuksiin ja kondensaattoreihin ja niiden kytkentöihin, lisäksi kondensaattorin energiaan. Kurssilla tutustutaan myös sähkökentän käsitteeseen ja aineen käyttäytymiseen sähkökentässä.

Seitsemäs kurssi *Sähkömagnetismi* käsittelee nimensä mukaisesti erilaisia sähkömagnetismin ilmiöitä ja niiden merkitystä yhteiskunnassa. Kurssilla tutustutaan magneettisista ilmiöistä magneettiseen voimaan, magneettikenttään ja aineen käyttäytymiseen magneettikentässä. Lisäksi tutustutaan varatun hiukkasen käyttäytymiseen sähkö- ja magneettikentässä. Induktioon liittyen käsitellään induktiolaki, Lenzin laki ja erilaisia induktioilmiöitä kuten pyörrevirrat, generaattori ja itseinduktio. Lisäksi käydään läpi, kuinka energiaa siirretään sähkövirran avulla, ja perehdytään sähköturvallisuuteen liittyviin seikkoihin sekä energiateollisuuteen. Kurssilla käsitellään myös tehollisen jännitteen ja sähkövirran mittaamista ja impedanssin taajuusriippuvuuden määrittämistä. Lisäksi tutustutaan myös värähtelypiiriin ja antenniin sekä sähkömagneettiseen viestintään.

Kahdeksas ja viimeinen syventävä kurssi *Aine ja säteily* käsittelee monenlaisia modernin fysiikan ilmiöitä. Säteilyilmiöistä tutustutaan muun muassa sähkömagneettiseen säteilyyn, erityisesti röntgensäteilyyn, mustan kappaleen säteilyyn ja säteilyturvallisuuteen. Kurssilla tutustutaan myös dualismiin eli säteilyn hiukkasluonteeseen ja hiukkasten aaltoluonteeseen. Atomiin tutustutaan tarkemmin käsittelemällä atomimallit, erityisesti Bohrin malli sekä atomiytimen rakenne. Kurssilla käydään läpi kvanttumista ilmiönä ja siihen liittyen tutustutaan viivaspektreihin, atomin energiatiloihin ja energiatasokaavioihin. Kurssin sisältönä on myös valosähköilmiö. Lisäksi käsitellään radioaktiivisuutta, ydinreaktioita ja tutustutaan ydinenergiaan. Kurssilla opitaan myös

massan ja energian ekvivalenssi. Aineen rakenteeseen perehdytään myös tarkemmin käsittelemällä aineen pienimmät osat ja niiden luokittelu.

Tutkimusmenetelmä

Tässä tutkielmassa tarkastellaan lääketieteen valintakokeen fysiikan tehtäviä. Rajoitun tarkastelemaan ainoastaan vuosien 2012-2018 valintakokeita, koska tuolloin tehtävät ovat perustuneet vuoden 2003 lukion opetussuunnitelman perusteisiin. Näin ollen tehtävät ovat vertailukelpoisia, koska vaatimukset ovat pysyneet yhdenmukaisina.

Tutkimusmenetelmä on kvalitatiivinen eli laadullinen. Laadullinen tutkimus käsitetään usein sen suhteesta kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen. Ensin mainittua voidaan pitää vähemmän tieteellisenä jälkimmäiseen verrattuna, sillä määrällinen tutkimus perustuu tilastollisiin menetelmiin. Toisaalta myös laadullista menetelmää voidaan pitää laadukkaampana tutkimusmenetelmänä. Kuitenkin tällaista vastakkainasettelua voitaneen pitää turhana, sillä sopiva tutkimusmenetelmä riippuu kyseessä olevasta tutkimusongelmasta. Laadulliselle tutkimukselle tunnusomaisina piirteinä voidaan pitää seuraavia: aineistonkeruumenetelmä, tutkittavien näkökulma, harkinnanvarainen tai teoreettinen otanta, aineiston laadullis-induktiivinen analyysi, hypoteesittoisuus, tutkimuksen tyyli ja tulosten esitystapa, tutkijan asema sekä narratiivisuus. (Eskola & Suoranta, 1998)

Analyysimenetelmänä tässä laadullisessa tutkimuksessa käytetään sisällönanalyysia. Kyseisellä menetelmällä voidaan analysoida hyvin erilaisia dokumentteja objektiivisesti ja systemaattisesti. Tällaisia dokumentteja voi olla lähes mikä tahansa kirjallinen materiaali. Sisällönanalyysi on tekstianalyysia, jossa tarkastellaan tekstissä ilmeneviä inhimillisiä merkityksiä. Puhuttaessa sisällönanalyysistä voidaan itse asiassa tarkoittaa sisällön erittelyä, missä aineistoa kvantifioidaan eli ”määrällistetään” esimerkiksi tarkastelemalla tiettyjen sanojen ja sanontojen lukumääriä. Kuitenkin varsinaisesta sisällönanalyysistä on sisällön erittelystä poiketen kyse pyrkimyksestä kuvata dokumenttien sisältöä sanallisesti. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Tässä tutkimuksessa sisällönanalyysi on aineistolähtöinen. Tämä analyysimenetelmä voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: aineiston redusointi eli pelkistäminen, aineiston klusterointi eli ryhmittely ja abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Ensimmäisessä vaiheessa aineisto siis pelkistetään. Tällä tarkoitetaan sitä, että aineistosta poimitaan tutkimuksen kannalta oleellimmat asiat ja epäoleelliset karsitaan pois. Aineistosta voidaan esimerkiksi alleviivata samaa asiaa kuvaavia ilmaisuja samalla värillä ja merkitä erilaisia ilmaisuja eri värein. Toisessa vaiheessa aineisto ryhmitellään eli pelkistetyistä ilmauksista tai käsitteistä etsitään samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Näiden perusteella pelkistettyjä käsitteitä tai ilmauksia luokitellaan alaluokkiin

esimerkiksi tutkittavan ilmiön ominaisuuksien mukaan. Ryhmittelyn voidaan katsoa olevan jo osa kolmatta vaihetta eli abstrahointia. Siinä ryhmitellyistä alaluokista luodaan teoreettisia käsitteitä, toisin sanoen edetään alkuperäisen aineiston käyttämistä kielellisistä ilmaisuista teoreettisiin käsitteisiin ja johtopäätöksiin. Keskeistä aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä on kytkeä muodostettavat teoreettiset käsitteet alkuperäiseen aineistoon prosessin edetessä. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

Tulokset

Fysiikan tehtävien osuus

Lähtiessäni tarkastelemaan lääketieteen valintakokeita vastatakseni ensimmäiseen tutkimuskysymykseen suoritin aineiston redusointia. Lääketieteen valintakoe koostuu lukion fysiikan, kemian ja biologian oppimäärän sisällöistä. Näin ollen karsin tehtävistä ja osatehtävistä fysiikan tehtävät. Koska eri tehtävät voivat olla pistemääriltään eriarvoisia, ja yhdessäkin tehtävässä voi olla useaan oppiaineeseen liittyvää sisältöä, jaottelin fysiikan tehtävien osuuden kokeiden kokonaispistemäärien suhteen.

Vuoden 2012 valintakokeessa oli 16 tehtävää, ja niiden kokonaispistemäärä oli 149. Tehtävä 1 koostui neljästä osasta (A-J, K-M, N ja O). Näistä osa K-M oli fysiikkaan liittyvä ja siitä oli mahdollista saada 6 pistettä. Yhteensä tehtävästä oli mahdollista saada 34 pistettä. Tehtävä 5 oli tekstin täydennystehtävä, jossa piti täydentää tekstistä puuttuvat sanat tai luvut. Tehtävässä oli 14 kohtaa ja näistä kaksi liittyi fysiikkaan. Koska tehtävä oli 7 pisteen arvoinen, oli fysiikan osuus 1 pisteen arvoinen. Tehtävät 7-10 olivat puhtaasti fysiikkaan liittyviä. Tehtävä 7 oli 10 pisteen arvoinen, tehtävä 8 oli 5 pisteen arvoinen, tehtävä 9 oli 4 pisteen arvoinen ja tehtävä 10 oli 8 pisteen arvoinen. Tehtävässä 11 yhdistyivät fysiikan ja kemian tiedot. Kuitenkin kyseessä oli yksi laskennallinen tehtävä, joten fysiikan osuutta on tästä mahdotonta erottaa pisteytyksessä. Siksi lasken koko pistemäärän (9 pistettä) mukaan fysiikan osuuteen. Tehtävässä 15 oli neljä alatehtävää (a-d), joista c-kohta oli laskennallinen yksikkötehtävä, joten lasken sen fysiikan osuuteen. Tämän arvo on 3 pistettä tehtävän kokonaispistemäärästä 8. Siis fysiikan tehtävistä oli mahdollista saada yhteensä 46 p. Tämä vastaa 30,9 % kokonaispistemäärästä. Jos oletus olisi, että jokainen oppiaine painottuisi samalla tavalla, pitäisi yhden oppiaineen osuuden olla kolmasosa eli 33,3 %.

Vuoden 2013 valintakokeessa oli myös 16 tehtävää, ja niiden kokonaispistemäärä oli 156. Tehtävä 3 koostui osista R-T, ja näistä R ja S liittyivät fysiikkaan. Niistä oli mahdollista saada 9 pistettä, kun koko tehtävän maksimipistemäärä oli 11. Tehtävä 4 sisälsi pitkähkön johdantotekstin, jonka nojalla piti vastata annettuun tehtävään. Tehtävä käsitteli hermosolun aktivoitumista, joten sen voisi luokitella niin fysiikkaan kuin biologiaan. Aihepiiri liittyy lähinnä biofysiikkaan, joten lasken sen fysiikan tehtäväksi. Tehtävästä oli mahdollista saada 4 pistettä. Tehtävä 7 liittyi niin ikään aiempaan

johdantotekstiin ja siinä sovelletaan myös kokeen alussa olevaa pidempää aineistotekstiä. Lasken tämänkin tehtävän fysiikan tehtäväksi, vaikka etenkin tehtävän c-kohta vaatii biologian tietojen soveltamista aineiston avulla. Tehtävä oli 6 pisteen arvoinen. Tehtävä 8 oli puhtaasti fysiikan tehtävä ja siitä oli mahdollista saada 9 pistettä. Tehtävä 9 oli jälleen soveltava tehtävä, jossa oli johdattelevaa tekstiä. Lasken tämänkin fysiikan tehtäväksi, koska se käsittelee jälleen solujen kalvojämmittelyä. Tehtävä oli 15 pisteen arvoinen. Tehtävät 13, 15 ja 16 olivat selvästi fysiikkaan liittyviä. Tehtävä 13 oli 7 pisteen arvoinen, tehtävä 15 oli 10 pisteen arvoinen ja tehtävä 16 oli 11 pisteen arvoinen. Fysiikan tehtävistä oli siis mahdollista saada yhteensä 71 pistettä. Tämä vastaa peräti 45,5 % kokonaispistemäärästä. On kuitenkin huomioitava, että tämä koe oli hyvin soveltava ja useassa tehtävässä fysiikan tieto linkittyi vahvasti myös biologiaan.

Vuoden 2014 valintakokeessa oli 17 tehtävää, ja niiden kokonaispistemäärä oli 128. Tehtävä 1 koostui kolmesta osasta (A-C), joista osa B liittyi fysiikkaan. Tämän osan arvo oli 10 pistettä tehtävän 30 pisteestä. Muut fysiikan tehtävät painottuivat selvästi kokeen loppupäähän, sillä tehtävät 12-17 olivat kaikki selkeitä fysiikan tehtäviä. Tehtävistä 12, 13, 16 ja 17 oli mahdollista saada 5 pistettä, tehtävä 14 oli 6 pisteen arvoinen ja tehtävä 15 oli 4 pisteen arvoinen. Fysiikan tehtävistä oli siis mahdollista saada 40 pistettä, mikä vastaa 31,3 % kokonaispistemäärästä.

Vuoden 2015 valintakokeessa oli 14 tehtävää, joiden kokonaispistemäärä oli yhteensä 131. Tehtävä 1 koostui kolmesta osasta (A-C) ja näistä osa C liittyi fysiikkaan, ja sen arvo oli 12 pistettä tehtävän 34 pisteestä. Tässä osiossa piti muun muassa tulkita aineistossa olevaa numeerista taulukkotietoa. Luokittelen tämän kuitenkin fysiikan osuuteen. Muut fysiikkaan liittyvät tehtävät olivat selkeästi fysiikkaan liittyviä. Näitä olivat tehtävät 9 (maksimi 6 pistettä), 10 (7p), 12 (7p), 13 (9p) ja 14 (4p). Fysiikasta oli siis mahdollista saada 45 pistettä. Tämä vastaa 34,4 % maksimipistemäärästä.

Vuoden 2016 valintakokeessa oli 16 tehtävää, ja niiden kokonaispistemäärä oli 250. Tässä kokeessa oli jo itse tehtävämonisteessa ilmoitettu, mitkä tehtävät kuuluivat eri oppiaineiden osa-alueisiin. Fysiikan osa-alueeseen ilmoitettiin kuuluvan tehtävästä 1 osat B1-B10 ja tehtävät 11, 12, 13, 14, 15, ja 16. Tehtävä 1 oli yhteensä 95 pisteen arvoinen ja fysiikkaan kuuluvista osioista B1-B10 oli mahdollista saada 20 pistettä. Loput fysiikan tehtävät olivat kokeen lopussa (tehtävät 11-16) ja näistä jokainen oli 10 pisteen arvoinen. Fysiikasta oli siis mahdollista saada yhteensä 80 pistettä. Tämä vastaa 32,0 % osuutta kokonaispistemäärästä.

Vuoden 2017 valintakokeessa oli 17 tehtävää, joiden kokonaispistemäärä oli 245 pistettä. Tässäkin kokeessa oli jo tehtävämonisteessa ilmoitettu eri osa-alueisiin kuuluvat tehtävät. Fysiikan osa-

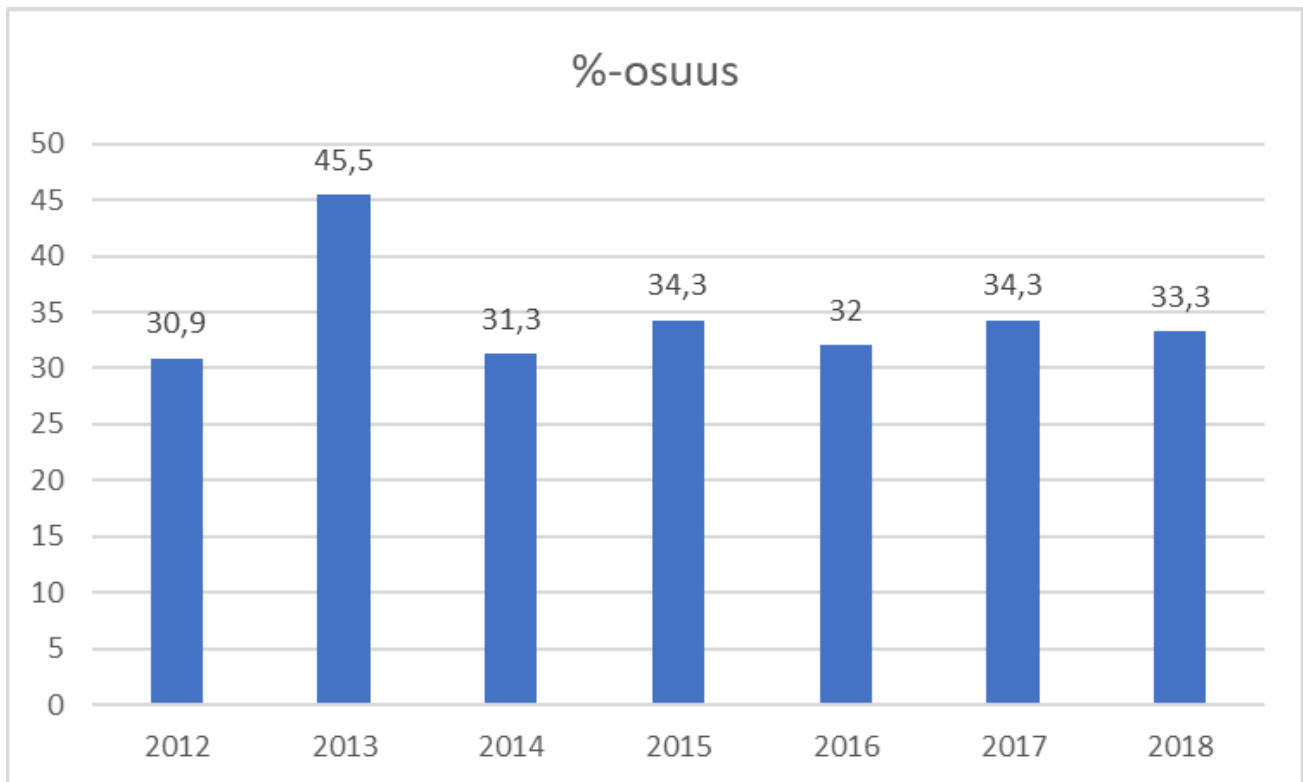
alueeseen ilmoitettiin kuuluvan tehtävät 1A, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7. Tehtävä 1 oli yhteensä 56 pisteen arvoinen ja fysiikkaan kuuluvasta osiosta 1A oli mahdollista saada 20 pistettä. Loput fysiikan tehtävät olivat tällä kertaa kokeen alkupäässä. Tehtävästä 2 oli mahdollista saada 8 pistettä, tehtävistä 3, 4 ja 7 10 pistettä, tehtävästä 5 14 pistettä ja tehtävästä 6 12 pistettä. Yhteensä fysiikasta oli mahdollista saada siis 84 pistettä, joka vastaa 34,3 % osuutta kokonaispistemäärästä.

Vuoden 2018 valintakokeessa oli 19 tehtävää, joiden kokonaispistemäärä oli 246. Tehtävä 1 koostui kolmesta osasta (A-C) ja näistä osio C liittyi fysiikkaan. Tämä osio oli 20 pisteen arvoinen, kun tehtävästä oli kokonaisuudessaan mahdollista saada 60 pistettä. Loput fysiikan tehtävät olivat jälleen kokeen loppupuolella. Näitä olivat tehtävät 14 (maksimi 11 pistettä), 15 (8p), 16 (13p) ja 17-19 (10p/tehtävä). Yhteensä fysiikasta oli siten mahdollista saada 82 pistettä. Tämä vastasi kokonaispistemäärästä tasan kolmasosaa eli 33,3 %.

Kun aineisto on redusoitu karsimalla aineistosta fysiikan tehtävät, saadaan vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen eli mikä on fysiikan tehtävien osuus. Kysymykseen etsittiin vastausta suhteuttamalla fysiikkaan liittyvien tehtävien pistemäärä koko valintakokeen pistemäärään. Tulokset on esitetty taulukossa 1 ja kuvassa 1.

Taulukko 1. Lääketieteen valintakokeiden pistemäärät ja fysiikan tehtävien osuus vuosittain.

Valintakoevuosi	Fysiikan tehtävien pistemäärä	Kokonaispistemäärä	Fysiikan tehtävien osuus (%)
2012	46	149	30,9
2013	71	156	45,5
2014	40	128	31,3
2015	45	131	34,3
2016	80	250	32,0
2017	84	245	34,3
2018	82	246	33,3



Kuva 1. Fysiikan tehtävien osuus kokeen kokonaispistemäärästä vuosittain.

Fysiikan tehtävät jaettuna tehtävätyyppeihin ja lukiokursseihin

Seuraavaksi suoritetaan sisällönanalyysin toinen vaihe eli aineiston klusterointi eli ryhmittely. Suoritan tässä tutkimuksessa ryhmittelyä kahdella tavalla. Ensiksi jaan fysiikan tehtävät lukion kurssien mukaan. Toisin sanoen analysoin, minkä fysiikan lukiokurssien tietoja tehtävissä vaaditaan. Toisessa tavassa luokittelen tehtävät tehtävätyypeittäin. Tässä ryhmittelyyn sisältyy myös sisällönanalyysin kolmas vaihe eli abstrahointi. Tässä siis eri tehtävätyypit vastaavat erilaisia pelkistettyjä luokkia. Käyn tehtävät jälleen läpi kokeittain ja lopuksi teen yhteenvedon kaikista vuosien 2012-2018 kokeista.

Vuoden 2012 ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 1, osat K-M) oli tyypiltään *monivalintatehtävä*. Tehtävässä piti valita oikea väittämäpari. Oikeasta väittämäparista sai 2 pistettä, väärästä 0 pistettä. Ei siis riittänyt, että sai yhdestä kohdasta vain toisen väittämän oikein, vaan molempien piti olla oikein, jotta kohdasta sai pisteitä. Tehtävässä oli kolme väittämäparia. Ensimmäinen liittyi äänen intensiteettitasoon ja sen nousuun, joten se liittyi fysiikan kurssiin kolme. Toinen liittyi ideaalikaasun lämmittämiseen, joka liittyi kurssiin kaksi. Kolmas väittämäpari liittyi heittoliikkeeseen eli se liittyi kurssiin viisi. Seuraava fysiikan tehtävä (tehtävä 5) oli tyypiltään *aukkotäydennystehtävä*. Siinä piti

täydentää annettuun tekstiin puuttuvat sanat tai luvut. Tässä tehtävässä vain pieni osa liittyi fysiikkaan, ja kyseiset kohdat liittyivät sähkömagneettiseen säteilyyn. Tämä osuus liittyi fysiikan kurssiin kahdeksan. Tehtävä 7 oli tyypiltään *perinteinen laskutehtävä* eli tehtävässä vaaditaan tiettyjen suureiden lukuarvojen laskemista annettujen lukuarvojen perusteella. Tällainen tehtävätyyppi on ratkaistavissa lukion oppimäärän perusteella eikä vaadi kokeessa olevan aineiston sisäistämistä. Tehtävä liittyi radioaktiivisuuteen ja säteilyltä suojautumiseen eli kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävät 8-11 luokittelevat *aineistotehtäviksi*. Näissä tehtävissä vaaditaan joko kokeessa olevan aineistotekstin sisäistämistä tai soveltamista, tai tehtävä sisältää johdantotekstin, jossa on lukiotiedot ylittävää uutta tietoa, jota tehtävän ratkaisussa on osattava soveltaa. Tehtävässä 8 viitataan suoraan aineiston kuvaan, jonka perusteella on osattava päätellä hydraulisen voimansiirron periaate. Tehtävä liittyy siis lukion fysiikan kurssiin kaksi. Tehtävässä 9 viitataan myös suoraan aineiston kuvaan. Lisäksi tehtävänannossa mainitaan fotonin energian muuttuminen lämmöksi. Viitatussa kuvassa esiintyy vain värähtelyenergia, mutta kokeen aineistossa on seuraava lause: ”Osa väriaineen molekyyleille tulleesta viritysenenergiasta kuluu molekyylien värähtelyyn ja rotaatioihin muuttuen lämmöksi”. Tästä kokeeseen osallistujan piti osata päätellä, että tehtävänannossa mainittu lämpö on samansuuruinen kuin kuvassa esitetty värähtelyenergia. Tehtävässä tarvittiin aineiston lisäksi fysiikan kurssin kahdeksan tietoja. Tehtävässä 10 viitataan jälleen aineiston kuvaan. Tehtävä käsittelee varatun hiukkasen liikkumista sähkökentässä, joten se liittyy kurssin seitsemän sisältöihin. Tehtävässä 11 on annettu useita lukiotiedot ylittäviä uusia kaavoja, joita pitää soveltaa. Tehtävä sisältää sellaisia käsitteitä kuin impedanssi ja reaktanssi, joten se liittyy lukiokurssiin seitsemän. Tehtävän 15 fysiikkaan liittyvä kohta c sisältää perinteisen laskutehtävän, ja se liittyy lähinnä yksiköiden oikeanlaiseen käsittelyyn, joten se liittyy fysiikan ensimmäiseen kurssiin.

Vuoden 2013 kokeen ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 3, osat R ja S) oli tyypiltään *oikein-väärin-väittämätehtävä* eli siinä piti valita, olivatko tietyt tehtävässä esitetyt väittämät tosia vai epätosia. Tehtävän osassa R oli 14 väittämää, joista 13 liittyi valoon ja optiikkaan eli kurssin kolme sisältöihin ja yksi radioaktiivisuuteen eli kurssin kahdeksan sisältöihin. Osassa S oli annettu laskutyypinen kysymys ja seitsemän vastausvaihtoehtoa, joista selvästi vain yksi oli oikein. Kuitenkin tehtävän luonne oli oikein-väärin-tyyppinen eli tässäkin piti väärät vastausvaihtoehdot merkitä epätosiksi. Kysymys liittyi hydrostaattiseen paineeseen eli kurssin kaksi sisältöihin. Tehtävä 4 oli tyypiltään sekä aineistotehtävä että monivalintatehtävä. Tehtävässä oli pitkäkö johdantoteksti, joka käsittelee hermoimpulssin syntymistä ja hermosolujen kalvojännitettä. Tehtävässä piti valita kuvaajaan sijoitetuista hermoimpulssin vaiheista se, joka vastasi esitettyjä väittämiä. Tehtävä perustui enimmäkseen johdantotekstiin, mutta sisällön ymmärtämistä auttoi jännitteen ja varauksen

käsitteiden ymmärtäminen. Siten tehtävä liittyi kurssin kuusi sisältöihin. Tehtävän 7 luokittelun monivalintatehtäväksi, koska siinä piti valita väittämistä oikea. Lisäksi vaadittiin perusteluja valinnalle. Tehtävä on lisäksi aineistotehtävä, koska se perustuu tehtävän 4 johdantotekstiin ja kokeen alussa annettuun aineistoon. Tässäkin tehtävässä vaadittiin jännitteen käsitteen ymmärtämistä, joten se liittyi fysiikan kurssiin kuusi. Tehtävä 8 koostui a- ja b-kohdasta. Näistä a-kohdassa piti piirtää annettujen taulukkoarvojen perusteella kuvaaja ja osoittaa sen avulla, noudattaako silmänpaineen mittauksessa käytettävä tonometri harmoniseen voimaan liittyvää mallia. Tehtävän a-kohta liittyi siis kurssin kolme sisältöihin. Tehtävän b-kohdassa piti laskea painetta, joten se liittyi kurssin kaksi sisältöihin. Tehtävän a-kohta oli tyypiltään *graafinen tehtävä* ja b-kohta oli aineistotehtävä, sillä kokeen aineistossa oli selitetty ratkaisussa tarvittava Imbert-Fickin laki sekä silmänpaineen normaali vaihteluväli. Tehtävä 9 oli myös aineistotehtävä, koska tehtävänannossa oli pitkä johdantoteksti sekä useita uusia kaavoja. Tässäkin tehtävässä tarvittiin fysiikan kurssin kuusi tietoja, koska siinä käsiteltiin jännitteitä. Tehtävä 15 oli myös aineistotehtävä johtuen johdantotekstistä, joka käsitteli ionisoimattoman kätynkäsäteilyn lämpövaikutuksia kudoksiin. Koska tehtävä käsitteli lämpöä, liittyi se kurssin kaksi sisältöihin. Tehtävän 16 luokittelun perinteiseksi laskutehtäväksi, vaikka tehtävänannossa on annettu uusi kaava. Kuitenkin tehtävässä piti ainoastaan johtaa kaavan tuottaman suureen SI-yksikkö, joten se ei ylitä lukiotietoja. Lisäksi tehtävässä piti kirjoittaa radioaktiivisten hajoamisten reaktioyhtälö. Koska tehtävä kokonaisuudessaan käsittelee radioaktiivisuutta, liittyy se kurssin kahdeksan sisältöihin.

Vuoden 2014 kokeen ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 1, osa 1B) oli tyypiltään oikein-väärin-väittämätehtävä. Tehtävä koostui 80 väittämästä (41-120), jotka oli jaettu neljän väittämän osioihin. Kukin osio liittyi tiettyyn fysiikan osa-alueeseen ja kurssiin. Fysiikan kurssiin kaksi liittyi neljä osiota (väittämät 57-60, 77-80, 85-88 ja 117-120), kurssiin kolme liittyi kolme osiota (väittämät 53-56, 65-68 ja 69-72), kurssiin neljä liittyi kuusi osiota (väittämät 45-48, 49-52, 81-84, 97-100, 101-104 ja 105-108), kurssiin viisi yksi osio (väittämät 61-64), kurssiin kuusi neljä osiota (väittämät 41-44, 89-92, 113-116 ja 117-120), kurssiin seitsemän yksi osio (väittämät 93-96) ja kurssiin kahdeksan kaksi osiota (väittämät 73-76 ja 109-112). Yhdestä osiosta oli mahdollista saada 0,5 pistettä, mikäli jokaiseen neljään väittämään oli valittu oikea vastaus. Seuraava fysiikan tehtävä (tehtävä 12) oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli radioaktiivista hajoamista. Näin ollen se liittyi kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 13 oli sekä graafinen tehtävä että perinteinen laskutehtävä (b-kohta). Tässä tehtävässä piti määrittää kuvaajan avulla voiman huippuarvo sekä voiman impulssi. Siten tehtävä liittyi kurssiin neljä. Tehtävä 14 oli aineistotehtävä, koska tehtävän alussa oli johdantoteksti, jossa oli lukiotiedot ylittäviä uusia kaavoja. Tehtävän c-kohdassa tarkasteltiin pyörimisliikettä, joten

tehtävä liittyi kurssin viisi sisältöihin. Tehtävä 15 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli voimia, joten se liittyi kurssin neljä sisältöihin. Tehtävä 16 oli myös perinteinen laskutehtävä, jossa piti laskea tiettyä voimaa eri voimien momenttien avulla. Siten tehtävä liittyi kurssin viisi sisältöihin. Myös tehtävä 17 oli perinteinen laskutehtävä, jossa tarkasteltiin ideaalikaasua, joten tehtävä liittyi kurssin kaksi sisältöihin.

Vuoden 2015 kokeen ensimmäisessä fysiikan tehtävässä (tehtävä 1, osa C) yhdistyivät oikein-väärin-väittämätehtävä ja aineistotehtävä. Tehtävä koostui kuudesta väittämäosiosta ($q-v$), joissa oli viisi väittämää. Osiot q , r , ja v liittyivät kurssin yksi sisältöihin. Näistä osiot q ja r liittyivät erityisesti aineistoon, mutta lasken niissä tarvittavan kurssin yksi tietoja, koska niissä tarvittiin mallintamiseen liittyviä taitoja. Osiot s ja t liittyivät kurssin kahdeksan sisältöihin ja osio u kurssin kaksi sisältöihin. Jokaisesta osiosta oli mahdollista saada kaksi pistettä, mikäli osioon oli vastattu täysin oikein. Tehtävä 9 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli radioaktiivista hajoamista. Näin ollen tehtävä liittyi kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 10 oli myös perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli valon taittumista, eli se liittyi kurssin kolme sisältöihin. Tehtävä 12 oli aineistotehtävä, koska siinä oli johdantoteksti, jonka tietoja tarvittiin tehtävän ratkaisussa. Tehtävässä tarkasteltiin solukalvoa virtapiirianalogialla ja piti laskea tietty resistanssi. Siten tehtävä liittyi kurssin kuusi sisältöihin. Tehtävä 13 oli myös aineistotehtävä, sillä tehtävässä oli pitkäkö johdantoteksti, joka sisälsi uusia kaavoja ja käsitteitä. Koska tehtävä käsitteli ultraäänen heijastumista, liittyi se kurssin kolme sisältöihin. Tehtävä 14 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli painetta. Siten se liittyi kurssin kaksi sisältöihin.

Vuoden 2016 kokeen ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 1, osa B, kohdat B1-B10) oli oikein-väärin-väittämätehtävä. Tehtävässä oli siis kymmenen väittämäosiota, joissa oli viisi väittämää. Osiot B7 ja B8 liittyivät kurssin neljä sisältöihin, osiot B1 ja B3 kurssin viisi sisältöihin, osiot B2 ja B4 kurssin kuusi sisältöihin, osiot B5 ja B6 kurssin seitsemän sisältöihin ja osiot B9 ja B10 kurssin kahdeksan sisältöihin. Osiossa B9 oli lisäksi johdantotekstiä ja uusia kaavoja, joten sen voisi luokitella myös aineistotehtäväksi. Yhdestä väittämäosiosta oli mahdollista saada kaksi pistettä, mikäli siihen oli vastattu täysin oikein. Tehtävä 11 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli vaakasuuntaista heittoliikettä. Näin ollen se liittyi kurssin viisi sisältöihin. Tehtävä 12 oli aineistotehtävä, koska siinä oli johdantoteksti, joka sisälsi uusia kaavoja ja käsitteitä. Koska tehtävä käsitteli radioaktiivista hajoamista, liittyi se kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 13 oli perinteinen laskutehtävä, jossa tarkasteltiin virtapiiriä. Tehtävän a-kohdassa virtapiiri oli tasajännitepiiri, joten siinä tarvittiin kurssin kuusi tietoja. Tehtävän b-kohdassa virtapiiri oli vaihtojännitepiiri, joten siinä tarvittiin kurssin seitsemän tietoja. Molemmista kohdista oli mahdollista saada viisi pistettä. Tehtävä

14 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli äänen kulkua ja intensiteettitasoa. Siten tehtävä liittyi kurssin kolme sisältöihin. Tehtävä 15 oli myös perinteinen laskutehtävä. Se käsitteli lämmön johtumista, joten se liittyi kurssin kaksi sisältöihin. Tehtävä 16 oli myös perinteinen laskutehtävä ja se käsitteli kimmoisia ja kimmottomia törmäyksiä. Siten se liittyi liikemäärän säilymiseen eli kurssin neljä sisältöihin.

Vuoden 2017 kokeen ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 1, osio A) oli tyypiltään monivalintatehtävä, joka koostui 20 väittämäosiosta. Jokaisessa väittämäosiossa oli viisi väittämää, joista vain yksi oli oikea. Yhdestä väittämäosiosta oli mahdollista saada oikealla vastauksella yksi piste. Väittämäosiot 2, 4 ja 5 liittyivät kurssin yksi sisältöihin, osiot 1, 12 ja 14 kurssin kaksi sisältöihin, osio 6 kurssin neljä sisältöihin, osiot 3, 13, 16 ja 17 kurssin viisi sisältöihin, osiot 7 ja 8 kurssin kuusi sisältöihin, osiot 9 ja 18 kurssin seitsemän sisältöihin ja osiot 10, 11, 15, 19 ja 20 kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 2 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli radioaktiivista hajoamista, joten se liittyi kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 3 oli myös perinteinen laskutehtävä, jossa tarkasteltiin langassa roikkuvan kuulan heilahdusta ja törmäystä. Tehtävä liittyi siis kurssin neljä sisältöihin. Tehtävä 4 oli aineistotehtävä, koska siinä oli johdantoteksti, jossa oli annettu uusi kaava, jota tarvittiin tehtävän ratkaisussa. Tehtävä käsitteli varausta, sähköistä potentiaalia ja potentiaalienergiaa, joten se liittyi kurssin kuusi sisältöihin. Tehtävä 5 oli perinteinen laskutehtävä. Tehtävä käsitteli veden lämmittämistä sähkövirran avulla. Siten tehtävässä yhdistyivät kurssien kaksi ja kuusi sisällöt. Tehtävä 6 oli tyypiltään osin *päätelytehtävä* (kohdat a ja c), eli tehtävässä piti vastata annettujen fysiikan tietojen perusteella kysymyksiin, ja osin perinteinen laskutehtävä (kohdat b, d ja e). Tehtävä käsitteli pääosin lämpötilaa, tiheyttä ja hydrostaattista painetta, joten se liittyi kurssin kaksi sisältöihin. Tehtävän e-kohta (maksimi 4 pistettä) liittyi nostevoimaan, joten se liittyi kurssin neljä sisältöihin. Tehtävä 7 oli perinteinen laskutehtävä, joka koostui kahdesta kohdasta. Tehtävän a-kohta (maksimi 6 pistettä) käsitteli valon taittumista prismassa, joten se liittyi kurssin kolme sisältöihin. Tehtävän b-kohta (maksimi 4 pistettä) käsitteli säteilyn vaimenemista väliaineessa, joten se liittyi kurssin kahdeksan sisältöihin.

Vuoden 2018 kokeen ensimmäinen fysiikan tehtävä (tehtävä 1, osio C) oli tyypiltään monivalintatehtävä. Osiossa oli 20 väittämää, joissa kussakin oli viisi vaihtoehtoa, joista vain yksi oli oikea. Kustakin väittämästä oli mahdollista saada oikealla vastauksella yksi piste. Väittämä 1 liittyi kurssin yksi sisältöihin, väittämät 3 ja 14 liittyivät kurssin kaksi sisältöihin, väittämät 5, 15 ja 16 liittyivät kurssin kolme sisältöihin, väittämät 4, 8, 13 ja 17 liittyivät kurssin neljä sisältöihin, väittämä 11 liittyi kurssin viisi sisältöihin, väittämät 18 ja 19 liittyivät kurssin kuusi sisältöihin, väittämät 9, 10 ja 12 liittyivät kurssin seitsemän sisältöihin ja väittämät 2, 6, 7 ja 20 liittyivät kurssin kahdeksan

sisältöihin. Tehtävä 14 oli tyypiltään päättelytehtävä a-kohdan osalta ja perinteinen laskutehtävä b-kohdan osalta. Tehtävässä tarkasteltiin varatun hiukkasen käyttäytymistä magneettikentässä, joten se liittyi kurssin seitsemän sisältöihin. Tehtävä 15 oli aineistotehtävä, koska se sisälsi johdantotekstin, jossa oli annettu uusia kaavoja, joita tehtävässä piti soveltaa. Tehtävä käsitteli äänen intensiteettitasoa, joten se liittyi kurssin kolme sisältöihin. Tehtävä 16 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli valon valaistusvoimakkuutta. Siten tehtävä liittyi kurssin kolme sisältöihin. Tehtävä 17 oli yhdistelmä perinteistä laskutehtävää (kohdat a, c, d ja e) ja päättelytehtävää (kohta b). Tehtävä käsitteli radioaktiivista hajoamista, joten se liittyi kurssin kahdeksan sisältöihin. Tehtävä 18 oli perinteinen laskutehtävä, joka käsitteli ympyräliikettä ja heittoliikettä. Nämä molemmat aiheet liittyvät kurssin viisi sisältöihin. Tehtävän 19 luokittelen perinteiseksi laskutehtäväksi, vaikka tehtävässä on johdantoteksti ja lukiossa harvemmin käytetty kaava Newtonin 2. laille. Tämä ei kuitenkaan ylitä lukiotietoja, joten en laske tehtävää aineistotehtäväksi. Tehtävä liittyi kurssin neljä sisältöihin, koska se käsitteli liikelakeja.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli siis selvittää fysiikan tehtävien tehtävätyyppejä. Analyysissä selvisi, että fysiikan tehtävät voitiin jakaa seuraaviin tehtävätyyppeihin:

- Monivalintatehtävä
- Aukkotäydennystehtävä
- Perinteinen laskutehtävä
- Aineistotehtävä
- Oikein-väärin-väittäjätehtävä
- Graafinen tehtävä
- Päättelytehtävä

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli selvittää sitä, minkä lukiokurssien sisältöihin tehtävät perustuivat. Vastaus kysymykseen saatiin sisällönanalyysin toisessa vaiheessa eli aineiston ryhmittelyllä. Taulukossa 2 on esitetty eri kursseihin liittyvien tehtävien pistemäärät eri vuosina ja taulukossa 3 on esitetty pisteosuus kursseittain. Kuvassa 2 on esitetty kaikkien vuosien 2012-2018 valintakokeiden pistejakauma suhteutettuna lukiokursseittain.

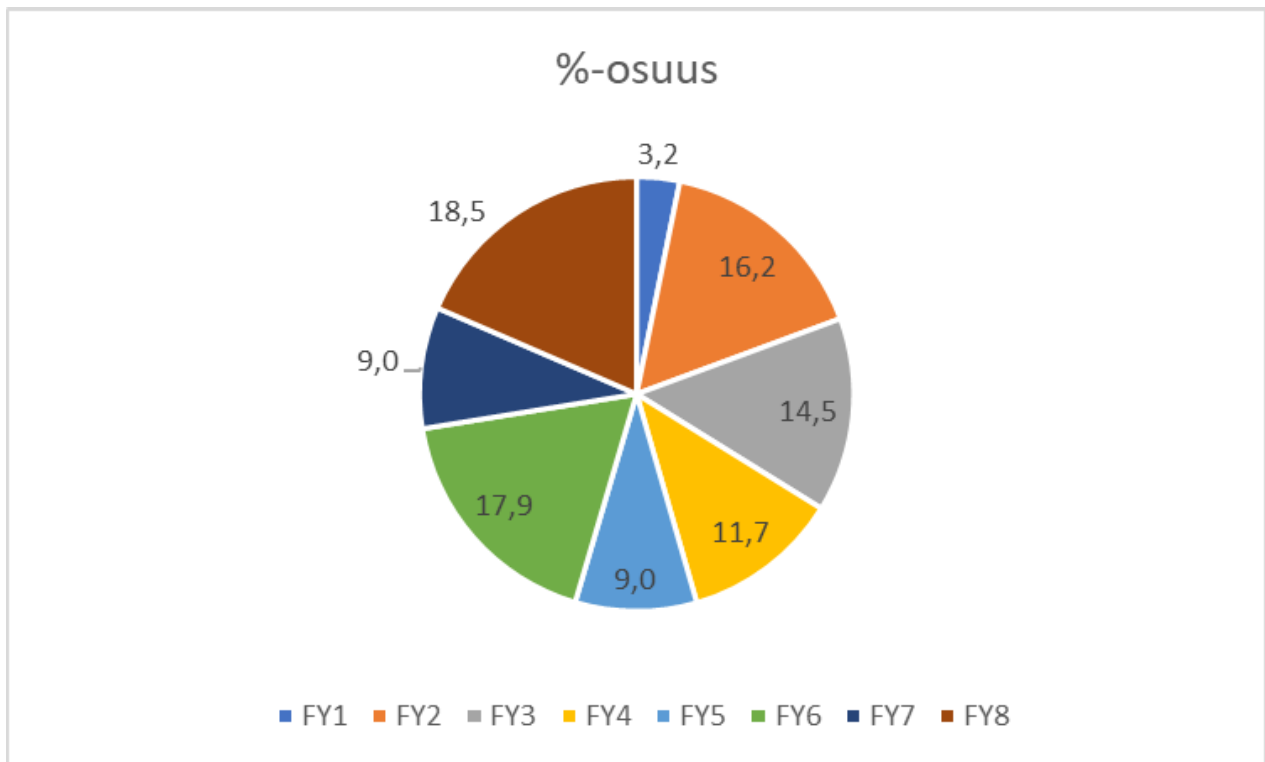
Taulukko 2. Lääketieteen valintakokeiden pistemäärät lukiokursseittain eri vuosina.

Valintakoevuosi	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	Yhteensä:
2012	3	7	2	0	2	8*	17*	15	46
2013	2*	19	8,5*	0	0	32	0	11	71
2014	0	7*	1,5	12	11,5	2*	0,5	6	40
2015	6	6	16	0	0	7	0	10	45
2016	0	10	10	14	14	9	9	14	80
2017	3	25*	6	15	4	24*	2	17	84
2018	1	2	24	14	11	2	14	14	82
Yhteensä:	15	76	68	55	42,5	84	42,5	87	470*

*Kokeessa oli tehtävä tai alatehtävä, joka liittyi useamman kurssin sisältöihin, joten pisteet laskettu moneen kertaan

Taulukko 3. Lääketieteen valintakokeiden pisteosuudet lukiokursseittain vuosina 2012-2018.

Fysiikan kurssi	Pistemäärä	Osuus kokonaispistemäärästä (%)
FY1	15	3,2
FY2	76	16,2
FY3	68	14,5
FY4	55	11,7
FY5	42,5	9,0
FY6	84	17,9
FY7	42,5	9,0
FY8	87	18,5



Kuva 2. Lääketieteen valintakokeiden pisteosuudet lukiokursseittain vuosina 2012-2018.

Pohdinta

Lääketieteen valintakoe perustuu lukion fysiikan, biologian ja kemian sisältöihin. Näin ollen olisi oletettavaa, että fysiikan tehtävien osuus olisi kolmasosa. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että fysiikan tehtävien pistemääräosuus vastaa pääosin oletettua 33,3 % osuutta vaihdellen välillä 30,9-34,3 %. Ainoastaan vuoden 2013 valintakoe tekee tähän selvän poikkeuksen fysiikan tehtävien osuuden ollessa peräti 45,5 %. Tätä selittää kokeen hyvin soveltavat tehtävät, jotka käsittelivät hermoimpulssin syntymistä ja hermosolujen kalvojännitettä. Näissä yhdistyivät fysiikan tietojen lisäksi biologian tiedot, joten nämä kaksi oppiainetta menivät tämän kokeen osalta limittäin.

Kokeen tehtävätyypit voitiin jakaa tässä tutkimuksessa seitsemään luokkaan. Selvästi yleisimpiä tehtävätyyppejä olivat perinteiset laskutehtävät ja aineistotehtävät. Jokaisessa kokeessa oli ensimmäisenä tehtävänä joko monivalintatehtävä tai oikein-väärin-väittämätehtävä. Näissä tehtävissä osa liittyi fysiikan sisältöihin ja loput biologian ja kemian sisältöihin. Lisäksi kokeissa oli muutama graafinen tehtävä ja päättelytehtävä ja vain yksi aukkotäydennystehtävä.

Kun tarkastellaan tehtäviä lukiokursseittain, havaittiin että eniten pisteitä oli tarjolla kurseista kahdeksan (18,5 %), kuusi (17,9 %) ja kaksi (16,2 %). Kurssin kuusi suurta osuutta toisaalta selittää se, että luokittelin vuoden 2013 kokeen soveltavia tehtäviä kyseisen kurssin sisältöihin liittyviksi. Kurssin kahdeksan suuri osuus on ymmärrettävissä kurssin sisällöillä. Valtaosa kyseisen kurssin sisältöihin liittyvistä tehtävistä käsitteli radioaktiivista hajoamista. On ymmärrettävää, että aiheesta kysytään usein, koska radioaktiivisuuden ymmärtämisellä on paljon merkitystä lääketieteessä. Vähiten pisteitä oli tarjolla kurseista yksi (3,2 %), viisi (9,0 %) ja seitsemän (9,0 %). Kurssin yksi erityisen pientä osuutta selittänee se, että kyseessä on kaikille pakollinen fysiikan kurssi, jolla käsitellään aivan perusasioita. Tästäkin pienestä osuudesta moni tehtävä liittyi enemmänkin matemaattisten perusasioiden ymmärtämiseen kuten pallon tilavuuden laskemiseen tai taulukoiden tulkintaan.

Johtopäätökset

Aineistoa eli lääketieteen valintakokeen tehtäviä läpikäydessä havaitsin, että eri vuosina kokeessa saattoi painottua erilaiset tehtävätyypit. Vuoden 2013 valintakoe oli hyvin soveltava ja tehtäviin vastaaminen vaati nopeaa uuden tiedon ja aineiston omaksumista. Myös vuoden 2015 kokeessa oli kaksi fysiikan tehtävää, jossa tehtävänannossa oli pitkäkö johdantoteksti ja vaati siten uuden tiedon soveltamista. Vuoden 2014 valintakokeen tehtävät puolestaan olivat pääasiassa vastattavissa täysin pelkillä lukiotiedoilla. Ainoastaan yhdessä laskutehtävässä oli annettu pari uutta kaavaa, mutta niidenkin soveltaminen lukiotietojen perusteella olisi luultavasti onnistunut vaivattomasti. Lisäksi kyseisessä valintakokeessa ei ollut poikkeuksellisesti ollenkaan pitkää aineistoa kokeen alussa. Vuoden 2017 valintakokeesta lähtien kokeessa on ollut sallittua käyttää ainoastaan nelilaskinta aiemmin sallitun funktiolaskimen sijaan. Tämä on tuonut omat haasteensa joidenkin laskutehtävien ratkaisemiseen. Tällaisia tehtäviä ovat trigonometrisia ja logaritmi- tai eksponenttifunktioita vaativat laskutehtävät. Näiden avuksi on annettu kuitenkin taulukkoarvoja eräille sinin ja luonnollisen logaritmin arvoille kokeen kaavaliitteessä.

Fysiikan osuudessa ei ollut tässä aineistossa yhtään essee- tai käsitteenmäärittelytehtävää. Teorian hallintaa kysyttiin pääasiassa oikein-väärin-väittämä- ja monivalintatehtävillä. Kokonaisuudessaan tehtävät painottuivat selkeästi laskutehtäviin myös aineistotehtävien osalta. Myös monivalinta- ja oikein-väärin-väittämä-tehtävissä esiintyi laskemista vaativia tehtäviä. Näissä tehtävissä hakija on luultavimmin tarvinnut suttupaperia, koska itse laskua ei ole tarvinnut esittää.

Tässä tutkimuksessa rajoituttiin tarkastelemaan vuosien 2012-2018 valintakokeita ensinnäkin, jotta aineistoa olisi riittävästi ja toiseksi, jotta tarkastelujakson kokeissa olisi yhdenmukaiset vaatimukset. Tarkasteltavalla jaksolla koe on perustunut vuoden 2003 lukion opetussuunnitelman perusteisiin. Kuitenkin vuodesta 2019 alkaen koe on perustunut vuoden 2015 lukion opetussuunnitelman perusteisiin. Näin ollen tämän tutkimuksen tulokset ovat rajallisesti yleistettävissä nykyisiin lääketieteen valintakokeen vaatimuksiin. Kuitenkin nykyisetkin valintakokeet perustuvat samaan tapaan lukion fysiikan, biologian ja kemian sisältöihin, joten on mahdollista, että fysiikan osuus on pysynyt samana kuin tässäkin tutkimuksessa tarkastellussa aineistossa. Fysiikan kurssien sisällössä on tapahtunut muutoksia, joten tässä tutkimuksessa tehty kurssierittely ei päde enää uuden opetussuunnitelman sisältöihin. Nykyiset valintakokeet vaativat siis uutta tutkimusta.

Lähteet

- Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. (28.3.2018). *Valmennuskursseilla yhteys opiskelupaikan saantiin – kurssin hinta ei ratkaise*. <https://www.etla.fi/ajankohtaista/valmennuskursseilla-yhteys-opiskelupaikan-saantiin-kurssin-hinta-ei-ratkaise/>
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.
- Hakkarainen, K., Wähälä, K., Nienstedt, W., Hiltunen, E., Holmberg, P., Jyväsjärvi, E., . . . Lindblom-Yläne, S. (2010). *Galenos: Johdanto lääketieteen opintoihin*. WSOYpro.
- Hiltunen, E. (2007). *Galenos: Ihmiselämä kohtaa ympäristön* (8. uud. p.). WSOY Oppimateriaalit.
- Lääketieteellisten alojen yhteisvalinta. (27.10.2021). *Valintamenettely*. <https://www.laaketieteelliset.fi/hakeminen/valintamenettely>
- Lääketieteellisten alojen yhteisvalinta. (8.3.2022). *Valintakokeessa sallittavat laskimet*. <https://www.laaketieteelliset.fi/hakeminen/valintakokeessa-sallittavat-laskimet>
- Opetushallitus. (2003). *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003*. Vammalan kirjapaino Oy. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/47345_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2003.pdf
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos). Kustannusosakeyhtiö Tammi.