

Kemian yliopisto-opiskelijoiden kokema työelämätaitojen tärkeys ja niiden kehittyminen opintojen aikana

Oona Nurmi

pro gradu -tutkielma

Laajuus: 20 op

Kemian opettajan tutkintolinja

Turun yliopisto

toukokuu 2022

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Pääaine: Kemian opettajan tutkintolinja

Tekijä: Oona Nurmi

Otsikko: Kemian yliopisto-opiskelijoiden kokema työelämätaitojen tärkeys ja niiden kehittyminen opintojen aikana

Sivumäärä: 62 sivua + liitteet 19 sivua

Päivämäärä: 11.5.2022

Yleisillä työelämätaidoilla tarkoitetaan osaamista ja taitoja, joita koulutus tuottaa joka tieteenalalla ja joita voidaan hyödyntää erilaisissa tehtävissä. Yleisten työelämätaitojen merkitys työelämässä on korostunut, sillä niiden hallinta mahdollistaa työllistymisen useampiin työtehtäviin sekä edesauttaa yleisesti työelämässä pärjäämistä. Koulutuksen kehittämisessä yhtenä suuntaviivana on ollut koulutuksen ja työelämän välisen vuorovaikutuksen lisääminen ja myös työelämätaidot ovat nousseet keskusteluun työelämärelevanssin ja osaamisperustaisuuden myötä.

Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kemian opiskelijoiden näkemyksiä työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana sekä sitä, kuinka tärkeinä he pitävät näiden taitojen kehittymistä opinnoissa. Kemian laitoksen tutkinto-opiskelijoiden lisäksi työelämätaitojen kehittymistä arvioivat kemian tutkinto-ohjelmasta valmistuneet. Työelämätaitojen kehittymisen lisäksi valmistuneet arvioivat työelämätaitojen tärkeyttä heidän nykyisessä työssään. Aineiston ensimmäinen osa muodostuu Turun yliopiston työelämäpalveluiden (Rekry) keräämästä uraseurantakyselystä vuosina 2011–2015 kemian alalta valmistuneilta. Kyselyt on toteutettu vuosien 2016–2020 aikana viisi vuotta valmistumisen jälkeen. Aineiston toinen osa kerättiin sähköisellä Webropol-kyselyllä eri vaiheessa opintoja olevilta Turun yliopiston kemian laitoksen opiskelijoilta helmikuussa 2021. Aineiston analysoinnissa käytettiin tilastollisia menetelmiä kuten t-testiä, Mann-Whitneyn U-testiä ja yksisuuntaista varianssianalyysiä.

Tulosten mukaan kemian opiskelijat pitivät tärkeimpinä kehitettävinä työelämätaitoina kyvyn oppia ja omaksua uutta, itseohjautuvuuden ja ongelmaratkaisutaidot. Nämä olivat samoja taitoja, jotka myös valmistuneet kokivat tärkeimmiksi työssään tarvittaviksi taidoiksi. Muutenkin kemian opiskelijoiden tärkeiksi kokemat taidot vastasivat pitkälti valmistuneiden arviota samojen taitojen tärkeydestä heidän työssään. Sekä opiskelijat että valmistuneet kokivat puolestaan opintojen kehittäneen eniten teoreettista osaamista, kykyä oppia ja omaksua uutta sekä tiedonhankintataitoja. Eri taustamuuttujista eniten eroja työelämätaitojen tärkeänä kokemisessa ja niiden kehittämisessä syntyi opiskelijoiden välille, jotka olivat eri vaiheissa opintoja. Sukupuolella, pääaineella ja kemian alan työkokemuksella oli vain vähäistä merkitystä eri taitojen tärkeänä pitämiseen ja koettuun kehittymiseen. Opiskelijoiden työllistymisuskossa ei ollut suuria vaihteluja eri taustamuuttujien suhteen. Sen sijaan opiskelijan kokeman työelämätaitojen kehittymisen ja työllistymisuskon välillä oli positiivinen ja kohtalainen korrelaatio.

Yleisesti voidaan todeta, että opiskelijat pitivät yleisten työelämätaitojen kehittymistä tärkeänä opintojen aikana. Opiskelijat myös tiesivät jo melko hyvin eri taitojen mahdollisesta tärkeydestä tulevaisuudessa työelämässä, sillä opiskelijoiden ja valmistuneiden vastaukset eivät eronneet merkittävästi. Työelämätaitojen kehittyminen osana opintoja oli yhteydessä opiskelijan kokemaan työllistymisuskoon. Työelämätaidot olivat merkittäviä myös siten, että opiskelijat uskoivat työelämätaitojen kehittymisen myös parantavan heidän työllistymismahdollisuuksiaan tulevaisuudessa.

Avainsanat: työelämätaidot, kemian yliopisto-opetus

Sisällysluettelo

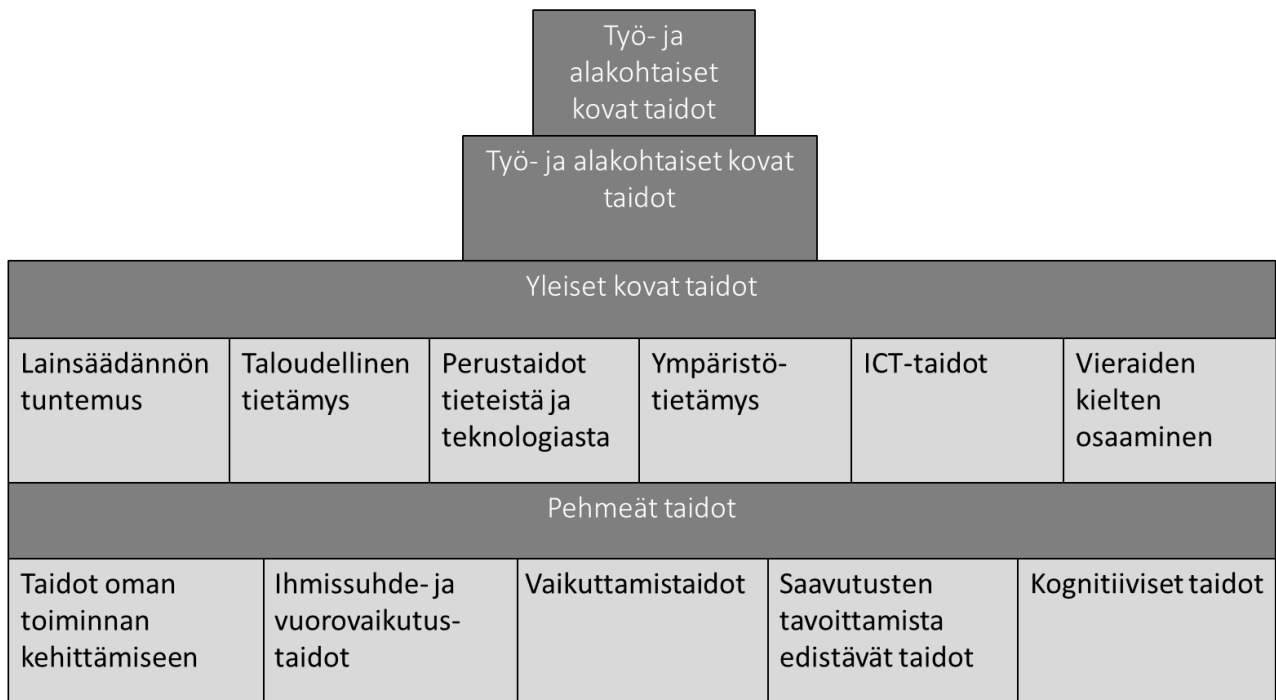
1. Johdanto	1
1.1 Yliopistojen tehtävä	4
1.2 Korkeakoulutuksen tuottama osaaminen	6
1.3 Työelämätaidotutkimus	11
2. Tutkimuskysymykset	14
3. Tutkimusmenetelmät	15
3.1 Tutkimusjoukko	15
3.2 Tutkimusaineiston keruu ja kuvaus	16
3.3 Aineiston analyysi	17
3.4 Summamuuttujien muodostaminen	18
4. Tulokset	20
4.1 Työelämätaitojen tärkeys	20
4.1.1 <i>Yleisesti</i>	20
4.1.2 <i>Sukupuoli</i>	24
4.1.3 <i>Opintojen vaihe</i>	25
4.1.4 <i>Pääaine</i>	27
4.1.5 <i>Työkokemus</i>	29
4.1.6 <i>Kemian alan työkokemus</i>	30
4.2 Työelämätaitojen kehittyminen	31
4.2.1 <i>Yleisesti</i>	31
4.2.2 <i>Sukupuoli</i>	35
4.2.3 <i>Opintojen vaihe</i>	36
4.2.4 <i>Pääaine</i>	38
4.2.5 <i>Työkokemus</i>	40
4.2.6 <i>Kemian alan työkokemus</i>	41
4.3 Työllistymisusko	42
4.3.1 <i>Yleisesti</i>	42
4.3.2 <i>Sukupuoli</i>	43
4.3.3 <i>Opintojen vaihe</i>	44
4.3.4 <i>Pääaine</i>	46
4.3.5 <i>Työkokemus</i>	47
4.3.6 <i>Kemian alan työkokemus</i>	47
4.3.7 <i>Työllistymisusko ja kehitys sekä työllistymisusko ja tärkeys</i>	48

4.4 Työelämätaitojen kehittyminen erilaisilla opintojaksoilla.....	49
5. Pohdinta.....	51
5.1 Yhteenveto tuloksista.....	51
5.2 Johtopäätökset tuloksista.....	55
5.3 Tutkimuksen luotettavuus ja virhelähteet.....	61
Lähteet.....	62
Liitteet.....	66
Liite 1: Kyselylomake.....	66
Liite 2. Valmistuneiden arviot työelämätaitojen tärkeydestä	72
Liite 3. Opiskelijoiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeydestä	73
Liite 4. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä sukupuolen mukaan.....	74
Liite 5. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä opintojen vaiheen mukaan.....	75
Liite 6. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä pääaineen mukaan	76
Liite 7. Taulukko työelämätaitojen tärkeyden yhteydestä työkokemukseen	77
Liite 8. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä kemian alan työkokemuksen mukaan	78
Liite 9. Valmistuneiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisestä	79
Liite 10. Opiskelijoiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisestä	79
Liite 11. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä sukupuolen mukaan.....	80
Liite 12. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä opintojen vaiheen mukaan.....	81
Liite 13. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä pääaineen mukaan	82
Liite 14. Taulukko työelämätaitojen kehittymisen yhteys työkokemukseen.....	83
Liite 15. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä kemian alan työkokemuksen mukaan	84

1. Johdanto

Yleisten työelämätaitojen merkitys työelämässä on korostunut, sillä niiden hallinta mahdollistaa työllistymisen useampiin työtehtäviin ja laajemmalle sektorille. Se myös edesauttaa yleisesti työelämässä pärjäämistä. Yleisillä työelämätaidoilla tarkoitetaan osaamista ja taitoja, joita koulutus tuottaa joka tieteenalalla ja joita voidaan hyödyntää erilaisissa tehtävissä (Nykänen & Tynjälä, 2012). Ne ovat korkeakouluopinnoissa ja työelämässä tarvittavia yleisiä asiantuntijataitoja, jotka ovat kaikilla aloilla tärkeitä (Ursin, Hyytinen, & Silvennoinen, 2021). Kirjallisuudessa on käytetty myös muun muassa käsitteitä *key skills*, *generic skills*, *transferable skills*, *employability skills* ja *competences* kuvaamaan samankaltaisia taitoja ja osaamista (mm. European Commission, 2012; Hill, Overton, Thompson, Kitson, & Coppo, 2019; Overton & McGarvey, 2017; Tuononen, 2019; Ursin ym., 2021). Tutkielmassani työelämätaidot sisältävät sekä yleiset työelämätaidot että kemian tieteenalakohtaiset työelämätaidot.

Työelämätaidot voidaan jaotella muutamain eri tavoin. Ensinnäkin ne voidaan jaotella sekä yleisiin että työspesifeihin taitoihin. (European Commission, 2012) Yleisiä taitoja voi hyödyntää useimmissa työtehtävissä työpaikasta ja alasta riippumatta. Työspesifiset taidot puolestaan ovat tietyn alan tai jopa tietyn työn työtehtävissä tarvittavia taitoja. Toinen jaottelu jakaa taidot niin sanottuihin pehmeisiin ja koviin taitoihin. (European Commission, 2012) Kovat taidot ovat teknisiä taitoja, jotka liittyvät läheisesti tietoihin ja tietämykseen. Näitä kovia taitoja opitaan usein koulutuksen kautta. Pehmeät taidot puolestaan ovat ei-työspesifisiä taitoja kuten kommunikointi- ja yhteistyötaidot. Ne liittyvät enemmänkin asenteisiin kuin tietämykseen. (Opetushallitus, 2019) Nykänen ja Tynjälä (2012) jakoivat tutkimuksessaan yliopistossa kehittyvät työelämätaidot viiteen kategoriaan. Näitä olivat akateemiseen tiedonmuodostukseen ja tieteelliseen ajatteluun liittyvät taidot (1), tiedon integraation taidot (2), sosiaaliset ja viestintätaidot (3), itsesäätelyn taidot (4) sekä johtamis- ja verkostotaidot. (Nykänen & Tynjälä, 2012) Kuvassa 1 on esitetty eri taitojen hierarkiaa. Pehmeät ja yleiset kovat taidot muodostavat osaamisen perustan kaikilla aloilla. Alan mukaan niiden lisäksi tarvitaan työkohtaisia kovia, teknisiä taitoja. (European Commission, 2012)



Kuva 1. Työelämätaitojen luokittelua. Tehty mukailleen (European Commission, 2012)

Erilaisten yleisten taitojen korostaminen ulottuu myös korkeakoulutuksen ulkopuolelle. Eri tahot ovat pyrkineet määrittelemään ja tekemään listauksia taidoista, joita nykypäivänä tarvitaan. Euroopan Unionin jäsenvaltioiden kansalaisille on suunnattu elinikäiseen oppimiseen liittyen kahdeksan avaintaidon lista. Nämä ovat sellaisia taitoja, joita kaikkien kansalaisten katsotaan tarvitsevan ja jotka tukevat elinikäisen oppimisen tavoitteita. Nämä kahdeksan avaintaitoa ovat: lukutaito (1), monikielitaito (2), matemaattiset, luonnontieteelliset ja teknologiset taidot (3), digitaaliset taidot (4), henkilökohtaiset, sosiaaliset ja oppimistaidot (5), kansalaistaidot (6), yrittäjyystaidot (7) sekä kulttuuritietoisuuteen ja kulttuurin ilmaisumuotoihin liittyvät taidot (8). (Euroopan Unioni, 2018)

Binkleyn ja muiden tutkijoiden (2010) määrittelemät tulevaisuuden taidot (*21st century skills*) voidaan jakaa puolestaan neljään kategoriaan. Ensimmäinen kategoria oli ajattelun tavat, joihin kuului luovuus ja innovointi, kriittinen ajattelu, ongelmanratkaisu ja päätöksentekotaidot sekä metakognitiiviset taidot ja oppimaan oppiminen. Toinen kategoria oli erilaiset työskentelytavat, joihin kuului kommunikaatio- ja yhteistyötaidot. Kolmantena taitoryhmänä oli työskentelytaidot, joka piti sisällään informaatiolukutaidon sekä ICT-lukutaidon. Viimeinen kategoria sisälsi taitoja yleisesti elämiseen maailmassa (*Living in the World*), johon kuului kansalaisuustaidot, elämä- ja urataidot ja henkilökohtainen sekä sosiaalinen vastuullisuus. (Binkley ym., 2012)

Osaamisen ennakointifoorumi tuottaa tietoa tulevaisuuden osaamistarpeista. Se pyrkii ennakoimaan sitä, millaista osaamista tulevaisuudessa eri aloilla ja erilaisissa työtehtävissä tullaan tarvitsemaan.

Viimeisimpien tulosten mukaan tulevaisuudessa yleisesti kaikilla aloilla korostuisivat itseohjautuvuus, ongelmanratkaisutaidot, oppimiskyky, henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen ja johtaminen sekä tiedon arviointitaidot. Yhteistä näille taidoille on se, että ne ovat kaikki oleellisia muutoksen hallinnassa, joka on myös ennakoitu olevan tulevaisuuden työelämässä tärkeää. (Opetushallitus, 2019) Osaamisen ennakoitifoorumien tuloksissa arvioidaan ja ennakoidaan, että puolestaan luonnontieteen asiantuntijatehtävissä tulevaisuudessa seuraavien taitojen merkitys, kasvaisi eniten: tiedon arviointitaidot, innovaatio-osaaminen, luovuus, tiedon hallintataidot ja esiintymistaidot. Ainoastaan laboratorioteknikan ja -välineiden käyttötaidon arveltiin menettävän merkitystään. (Opetushallitus & Osaamisen Ennakointifoorumi, 2018)

Yleisillä työelämätaidoilla on pyritty vastaamaan tulevaisuuden työtehtävissä tarvittavaan osaamiseen. Spitz-Oener sekä Reich ovat kuvailleet nykypäivän ja tulevaisuuden työtä sekä siinä tapahtuvia ja tapahtuneita muutoksia. Spitz-Oener luokittelee työtehtävät ei-rutiininomaisiin analyttisiin, ei-rutiininomaisiin interaktiivisiin, rutiininomaisiin kognitiivisiin, rutiininomaisiin manuaalisiin sekä ei-rutiininomaisiin manuaalisiin työtehtäviin. Tämän luokittelun mukaan rutiininomaisten työtehtävien määrä on vähenemässä ja ei-rutiininomaisten työtehtävien määrä lisääntymässä tulevaisuudessa. Tämä johtuu siitä, että teknologialla pystytään syrjäyttämään rutiininomaisia työtehtäviä, mutta ei-rutiininomaisia sillä ei vielä pystytä korvaamaan. (Spitz-Oener, 2006) Reich jakaa työnkuvat kolmeen: rutiinituotantopalveluihin, henkilöpalveluihin ja symbolisanalyttisiin. Symbolisanalyttinen työ tulee olemaan vallitseva tulevaisuudessa, ja korkeakoulusta valmistuneet työllistyvät yleisesti juuri tällaisiin symbolisanalyttisiin työtehtäviin. (Reich, 1995) Työtehtäville on tyypillistä monien erilaisten taitojen hyvä hallinta, joihin kuuluu myös yleisiä monilla aloilla tarvittavia työelämätaitoja. Lisäksi tuoreiden uraseurantakyselyiden perusteella valmistuneiden työurat ovat pirstaleisia, eli he todennäköisemmin vaihtavat työpaikkaa, työtehtäviään ja heillä on useampia työsuhteita jo ensimmäisen viiden vuoden sisällä valmistumisesta. Samassa tutkimuksessa kävi ilmi myös se, että eri työtehtävissä tarvitaan hieman erilaisia taitoja sen mukaan, missä työtehtävässä tai millä sektorilla työskentelee. Opiskelujen aikana on yhä vaikeampi siis ennustaa niitä taitoja, joita valmistunut tulee tarvitsemaan. (Puhakka, 2011)

Työelämätaidoilla on myös vaikutusta työllistymiseen valmistumisen jälkeen. Ne valmistuneet, jotka osasivat kuvata monipuolisesti heidän saavuttamiaan työelämätaitoja, olivat todennäköisemmin oman alansa töissä. Heillä oli myös vähemmän ongelmia työttömyyden kanssa, kuin niillä, jotka kuvasivat omia työelämävalmiuksia heikommin. Työllistymisen ja työnhaun kannalta onkin tärkeää, että opiskelija osaa tunnistaa ja sanoittaa omaa osaamistaan. (Tuononen, 2019) Tomlinsonin (2008)

tutkimuksessa korkeakouluopiskelijat ilmaisivat huolensa työllistymisestään. He kokivat, että tutkinto itsessään ei takaa työllistymistä, mutta se nähtiin kuitenkin välttämättömänä päästäkseen tiettyihin töihin. Opiskelijat kokivatkin, että pelkkä tutkinnon suorittaminen ei riitä, vaan sen lisäksi heidän tulee kehittää ylimääräistä osaamista kuten pehmeitä, yleisiä työelämätaitoja. (Tomlinson, 2008)

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kemian alan yliopisto-opiskelijoiden näkemyksiä työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana sekä sitä, kuinka tärkeinä he pitävät näiden taitojen kehittymistä opinnoissa. Työelämätaitojen tärkeyttä ja kehittymistä tutkitaan myös sukupuolen, opintojen vaiheen sekä pääaineen mukaan. Kemian laitoksen tutkinto-opiskelijoiden lisäksi työelämätaitojen kehittymistä arvioivat kemian tutkinto-ohjelmasta vuosina 2011–2015 valmistuneet viisi vuotta valmistumisensa jälkeen, minkä lisäksi he arvioivat taitojen tärkeyttä heidän nykyisessä työssään. Näiden lisäksi tutkitaan opiskelijoiden näkemyksiä työllistymismahdollisuuksiinsa tulevaisuudessa ja sen vaikutusta työelämätaitojen kehittymiseen ja niiden tärkeänä kokemiseen.

1.1 Yliopistojen tehtävä

Yliopiston tehtäväksi on määritelty yliopistolaisissa ”edistää vapaata tutkimusta sekä tieteellistä ja taiteellista sivistystä, antaa tutkimukseen perustuvaa ylintä opetusta sekä kasvattaa opiskelijoita palvelemaan isänmaata ja ihmiskuntaa”. Yliopistolakiin tehtiin hiljattain lisäys, jonka mukaan ”tehtäviään hoitaessaan yliopistojen tulee tarjota mahdollisuuksia jatkuvaan oppimiseen, toimia vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa sekä edistää tutkimustulosten ja taiteellisen toiminnan yhteiskunnallista vaikuttavuutta”. (Yliopistolaki 2009/558) Tämä uusi yliopistojen tehtävä liittyy yhteiskunnalliseen vuorovaikutukseen, joka on tuonut mukanaan uuden ulottuvuuden, johon myös yhteistyö työelämän kanssa lukeutuu. Koulutuksen kehittämisessä yhtenä suuntaviivana on ollut koulutuksen ja työelämän välisen vuorovaikutuksen lisääminen. (Kallunki, Koriseva, & Saarela, 2015)

Yliopiston ja työelämän välinen suhde ei ole kuitenkaan yksiselitteinen. Yliopistojen akateeminen maailma ja yritysten sekä työelämän edustama kapitalistinen maailma eroavat toisistaan monella tavalla. Niiden tavoitteet eivät ole yhtenevät. (Välimaa, 2006) Tynjälä, Slotte, Nieminen, Lonka ja Olkinuora (2006) sanoittavat yliopistojen kohtaaman kaksisuuntaisen ongelman hyvin. Yliopistojen tehtävä on teoreettisen ymmärryksen, kriittisen ajattelun ja korkeamman asteen ajattelun taitojen kehittäminen eikä se ole niinkään ammattiin valmistava ammatillinen koulu. Toisaalta yliopisto myös

tuottaa asiantuntijoita yhteiskunnan avainasemiin. (Tynjälä, Slotte, Nieminen, Lonka, & Olkinuora, 2006) Eri alojen välillä on luonnollisesti eroja siinä, kuinka luontevaa ja helppoa koulutuksen yhdistäminen on yhteiskuntaan ja työelämään. Esimerkiksi kemia voidaan nähdä alana, jolla on läheinen yhteys työelämään. Tällaisen alan on helpompi muodostaa tutkintojen sisältöihin ja tavoitteisiin myös työelämässä tarvittavaa osaamista ja ottaa opetussuunnitelmaa tehdessään huomioon työelämän toiveet. (Välimaa, 2006)

Ristiriitainen suhde näkyy esimerkiksi juuri opetussuunnitelmia tehdessä. Pohdintaa aiheuttaa se, minkä verran yliopisto joustaa omista tavoitteistaan ja ottaa huomioon puolestaan työelämän tavoitteet. Opetussuunnitelmaa tehdessä mietitään myös sitä, mikä on tutkimuksen ja opetuksen yhteys tai kumpi ohjaa yliopiston asettamia tavoitteita enemmän, tieteellinen sivistys vai osaamisperustaisuus. Annalan, Mäkisen ja Lindénin (2015) tutkimuksessa osa opettajista näki ongelmallisena yliopistokoulutuksen puhtaasti asiantuntijatyöhön tarvittavien taitojen ja valmiuksien tuottajana. He pitivät tärkeänä myös yliopisto-opetuksen tutkimuksellisuutta. Myös opiskelijoiden keskuudessa osa näki, että juuri opetuksen ja tutkimuksen yhdistämisen kautta he voisivat kehittää myös asiantuntijatyössä vaadittavia valmiuksia. Kuitenkin osa opiskelijoista piti opetussuunnitelmaa tehdessä tärkeänä, että yliopiston huolehtisi siitä, että yliopistosta valmistuneilla olisi eväät selviytyä muuttuvista ja epävarmoista työolosuhteista. (Annala, Mäkinen, & Lindén, 2015)

Murtonen ja Salmento (2019) ovat esittäneet teorian tieteellisen ajattelun komponenteista, jotka ovat sellaisia taitoja ja sellaista osaamista, joita yliopisto-opiskelussa ja tutkimusta tehdessä kehitetään. Heidän mukaansa tieteelliseen ajatteluun voidaan katsoa kuuluvaksi viisi osaamisaluetta. Ensimmäinen on kriittisyys ja tieteen perusluonteen tunteminen. Toisena on episteeminen ymmärrys, joka kattaa käsitykset tiedosta ja tietämisestä. Kolmas taitoalue on tutkimustaidot ja neljäntenä todisteisiin pohjautuvat järkeilyn taidot. Viimeisenä on taito osata ymmärtää asiat ja ilmiöt osana tiettyä kontekstia eli kontekstuaalinen ymmärrys. (Murtonen & Salmento, 2019)

Vaikka opiskelijoiden työelämään siirtymistä ja siellä pärjäämistä edistävät tavoitteet tuntuvat olevan ristiriidassa yliopiston oman tieteellisen sivistyksen tavoitteen kanssa, on niillä myös yhteistä. Tutkimusta tehdään ja tietoa tuotetaan nykyään myös yliopiston ulkopuolella. Erilaiset työorganisaatiot tuottavat, muokkaavat ja soveltavat tietoa. (Tynjälä et al., 2006) Lisäksi asiantuntijatyössä yhdistyvät nykyään sekä erilaiset akateemiset taidot että erilaiset yleiset työelämätaidot. (Tynjälä, 2008) Tutkimustaitoja tarvitaankin nykyään muissakin kuin tutkijan työssä. Tutkimusta tehdessä opitaan ja käytetään samanlaisia tiedon käsittelyn ja soveltamisen taitoja, joita

useassa asiantuntijatyössä tarvitaan. Monessa asiantuntijatyössä yhteiskunnassamme on tärkeää osata löytää uutta tietoa, tieteellisen ajattelun avulla pyrkiä ymmärtämään erilaisia ilmiöitä ja lisäksi luoda uutta tietoa. (Murtonen, Olkinuora, Tynjälä, & Lehtinen, 2008) Tutkimuksessa tarvittavia korkeamman asteen ajattelun taitoja tarvitaan ratkaistaessa erilaisia kompleksisia ongelmia. (Murtonen & Salmento, 2019) Edellä esitetyt tieteellisen ajattelun komponentit ja niiden osaaminen yhdistyy siis myös asiantuntijatyön osaamisvaatimuksiin.

Murtosen, Olkinuoran, Tynjälän ja Lehtisen (2008) tutkimuksen mukaan se, että opiskelija piti tutkimustaitoja tärkeänä tulevaisuudessa työssään, vaikutti hänen oppimiskokemuksiinsa, hänen lähestymistapoihinsa ja suhtautumiseen tutkimustaitojen oppimista kohtaan. Mikäli opiskelija koki tutkimustaidot hyödylliseksi tulevan työuran kannalta, hän myös suhtautui ja piti niiden oppimista tärkeämpänä. (Murtonen ym., 2008) Onkin siis tärkeää tuoda se esille opiskelijoille, että tutkimustaidot hyödyttävät heitä myös opintojen jälkeen työelämässä ja että monessa työtehtävässä sovelletaan ja käytetään samoja taitoja. Opetussuunnitelmatasolla pitäisi ilmaista selkeästi, miten erilaiset tutkimuksen tekemisessä tarvittavat taidot liittyvät työelämään ja hyödyttävät heitä siellä. (Annala ym., 2015)

1.2 Korkeakoulutuksen tuottama osaaminen

Minkälaista osaamista korkeakoulutuksen tulisi tuottaa? Eri tahot ovat pyrkineet ja pyrkivät vaikuttamaan siihen, minkälaista osaamista korkeakoulutuksessa tuotettaisiin. Tärkeimpänä Suomessa korkeakoulutusta ja sen sisältöjä säätelee yliopistolaki. Yliopistojen tutkintojen sisällöistä ja osaamisvaatimuksista on säädetty valtioneuvoston asetuksessa. Asetuksen mukaan alempaan yliopistotutkintoon kuuluu pää- ja sivuaineiden opintojen perusteiden tuntemus sekä alan kehityksen seuraamiseen tarvittavat edellytykset. Lisäksi alemman yliopistotutkinnon tulee antaa valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin ja valmiudet siirtyä ylempään korkeakoulututkintoon ja jatkuvaan oppimiseen. (Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista 2004/794). Ylemmän korkeakoulututkinnon tavoitteena on puolestaan pääaineen hyvä tuntemus. Ylemmän korkeakoulututkinnon tulee antaa myös valmiudet tieteellisen tiedon ja menetelmien käyttöön sekä valmiudet siirtyä tieteelliseen jatkokoulutukseen. Työelämään koulutus antaa opiskelijalle puolestaan valmiudet toimia alansa asiantuntijana ja kehittäjänä. Sekä ylemmän että alemman korkeakoulututkinnon tavoitteeksi mainitaan myös riittävä tai hyvä kieli- sekä viestintätaito. Lisäksi on maininta, että koulutuksen tulee perustua tutkimukseen ja alan ammatillisiin käytäntöihin. (Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista 2004/794).

Korkeakoulun tuottamaan osaamiseen on vaikuttanut myös Bolognan prosessi. Bolognan prosessin myötä haluttiin yhtenäistää Euroopan alueen korkeakoulutusta ja luoda yhtenäinen kilpailukykyinen ja vetovoimainen eurooppalainen korkeakoulutusalue. Tähän tavoitteeseen pyritään muun muassa opiskelijoiden ja työntekijöiden liikkuvuuden lisäämisellä, tutkintojen ja tutkintotodistusten vertailtavuuden parantamisella sekä tutkintorakenteiden yhteneväisyyden lisäämisellä. (Huusko & Pyykkö, 2021; Huusko & Simola, 2014) Bolognan prosessi on osaltaan vaikuttanut myös osaamisperustaisuuden tulemiseen korkeakoulutukseen ja koulutuksen kentälle. Osaamisperustaisuuteen liittyviä teemoja ovat olleet esimerkiksi työllistettävyys ja työelämärelevanssi sekä yleiset valmiudet. (Huusko & Pyykkö, 2021) Yhtenä EHEA:n (*European Higher Education Area*) toimenpiteenä yhdenmukaistaessa jäsenmaidensa koulutusta luotiin korkeakouluille osaamisen viitekehys QF-EHEA (*The Framework for Qualifications of the European Higher Education Area*). Siinä eri syklin koulutuksille ja tutkinnoille on luotu tietyt tiedot, taidot ja osaamistavoitteet, jotka sen tasoisen koulutuksen käyneen tulisi hallita. Nämä osaamistavoitteet tunnetaan myös nimellä *Dublin descriptors*. Ne ovat siis minimitavoitteet ja vaatimukset, jotka opiskelijan tulisi saavuttaa käydessään tietyn syklin korkeakoulutuksen. Nämä osaamistavoitteet jaetaan viiteen osaamisen osa-alueeseen, jotka ovat tieto ja ymmärtäminen, tiedon ja ymmärryksen soveltaminen, arviointikyky, kommunikaatiotaidot sekä opiskelu- ja oppimistaidot. (Ministry of Science Technology and Innovation, 2005)

Myöhemmin luotiin myös EQF-viitekehys (*European Qualifications Framework*), jossa on mukana kaikki koulutustasot peruskoulusta aina korkeakoulutukseen. EQF-viitekehysten tavoitteena oli muun muassa pyrkiä helpottamaan eri maiden koulutusten ja tutkintojen vertailtavuutta ja edistää elinikäistä oppimista. (Opetushallitus & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2018) Jokainen valtio on voinut tehdä edelleen kansallisen viitekehysten EQF-viitekehysten pohjalta. Suomalainen alempi korkeakoulututkinto on tason 6 ja ylempi korkeakoulututkinto tason 7 koulutus. Kuvassa 2 on esitetty tasojen 6 ja 7 koulutuksien yleiset osaamisperusteet Suomen tutkintojen viitekehyksessä. (Opetushallitus & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2018)

TASO 6

Hallitsee laaja-alaiset ja edistyneet oman alansa tiedot, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen.

Ymmärtää ammatillisten tehtäväalueiden ja/tai tieteenalojen kattavuuden ja rajat.

Hallitsee edistyneet kognitiiviset ja käytännön taidot, jotka osoittavat asioiden hallintaa, kykyä soveltaa ja kykyä luoviin ratkaisuihin ja toteutuksiin, joita vaaditaan erikoistuneella ammatti-, tieteen- tai taiteen alalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi

Työskentelee itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä ja kansainvälisessä yhteistyössä tai toimii yrittäjänä.

Johtaa monimutkaisia ammatillisia toimia tai hankkeita. Kykenee päätöksentekoon ennakoimattomissa toimintaympäristöissä

Vastaa oman osaamisensa arvioinnin ja kehittämisen lisäksi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien kehityksestä. Valmius elinikäiseen oppimiseen.

Toimii erilaisten ihmisten kanssa opiskelu- ja työyhteisössä sekä muissa ryhmissä ja verkostoissa huomioiden yhteisölliset ja eettiset näkökulmat.

Viestii hyvin suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle äidinkielellään.

Viestii ja on vuorovaikutuksessa toisella kotimaisella kielellä sekä kykenee kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen omalla alallaan ainakin yhdellä vieraalla kielellä.

Kuva 2. Suomalaisen tutkintojen viitekehyksen mukaan tietyn tason koulutuksen käytyään opiskelija omaa seuraavanlaiset tiedot ja taidot. (Opetushallitus & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2018)

Vaikka QF-EHEA ja EQF-malli ovat erillisiä viitekehyksiä, ovat ne kuitenkin yhteensopivia keskenään. (European Commission: Education and Culture, 2008) Myös Suomen kansallinen viitekehys on hyvin samankaltainen korkeakoulutuksen osalta kuin EQF tai QF-EHEA. Kansallisessa osaamisen viitekehyksessä osaamistavoitteet ovat hyvin yleisiä, sillä esimerkiksi tason 6 koulutus kattaa sekä yliopiston kandidaattivaiheen että ammattikorkeakoulututkinnon, jotka ovat orientoituneet eri tavoin: akateemisesti ja ammatillisesti. Tarkempien alakohtaisten

TASO 7

Hallitsee laaja-alaiset ja *pitkälle* erikoistuneet oman alansa *erityisosaamista* vastaavat käsitteet, menetelmät ja tiedot, joita *käytetään itsenäisen ajattelun ja/tai tutkimuksen perustana*.

Ymmärtää oman ja muiden alojen rajapintojen tietoihin liittyviä kysymyksiä ja tarkastelee niitä ja uutta tietoa kriittisesti

Ratkaisee vaativia ongelmia myös luovin toteutuksin tutkimus- ja/tai innovaatiotoiminnassa, jossa *kehitetään uusia tietoja ja menettelyjä* sekä sovelletaan ja yhdistetään eri alojen tietoja.

Työskentelee itsenäisesti alan *vaativissa* asiantuntijatehtävissä ja kansainvälisessä yhteistyössä tai toimii yrittäjänä.

Johtaa ja *kehittää* monimutkaisia, ennakoimattomia ja uusia strategisia lähestymistapoja.

Johtaa asioita ja/tai ihmisiä

Arvioi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimintaa. Kartuttaa oman alansa tietoja ja käytäntöjä ja/tai vastaa muiden kehitymisestä. Valmius elinikäiseen oppimiseen.

Toimii erilaisten ihmisten kanssa opiskelu- ja työyhteisössä sekä muissa ryhmissä ja verkostoissa huomioiden yhteisölliset ja eettiset näkökulmat.

Viestii hyvin suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle äidinkielellään.

Viestii ja on vuorovaikutuksessa toisella kotimaisella kielellä sekä kykenee vaativaan kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen omalla alallaan ainakin yhdellä vieraalla kielellä.

osaamistavoitteiden määrittäminen on puolestaan korkeakoulujen tehtävä. (Opetushallitus & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2018)

Kemian yliopistokoulutukselle on luotu myös *Dublin descriptors*:a vastaavat osaamistavoitteet, jotka tunnetaan niin sanottuina *Budapest chemistry descriptors*. Niissä on tarkemmin eritelty kemian alalta valmistuvan osaamistavoitteita. (Tuning, 2014) Nämä tavoitteet on luotu osana Tuning-projektia. Tuning-projektin tarkoitus yleisemmin oli kehittää lähestymistapa korkeakoulututkintojen laadun parantamiseen, kehittämiseen, suunnitteluun ja arviointiin. (González & Wagenaar, 2008) Osaamistavoitteiden luomisen ideana on ollut myös muun muassa parantaa kemian alan opintojen ja tutkintojen vertailukelpoisuutta ja yhteensopivuutta eurooppalaisen korkeakoulualan sisällä. (Tuning, 2014)

Tutkintojen osaamistavoitteiden lisäksi on kehitetty myös niin sanotut Eurobachelor ja Euromaster -tutkintoleimat, jotka luotiin myös helpottamaan tutkintojen vertailtavuutta ja kansainvälistä liikkuvuutta sekä yhtenäistämään korkeakoulutusta. Jos tutkintotodistuksessa on Eurobachelor tai Euromaster-leima, se tarkoittaa, että tutkinto on suoritettu niille asetettujen vaatimusten mukaisesti. Näihin kuuluvat esimerkiksi lista kemian alakohtaisista sisällöllisistä tiedoista, jotka tietyn syklin koulutuksesta valmistuneen pitäisi osata. Kemian alakohtaisten tietojen lisäksi määriteltiin, mitä eri taitoja opiskelijan tulisi opintojensa aikana kehittää. Nämä taidot jaettiin kolmeen osaan: kemiaan liittyvät kognitiiviset taidot, kemiaan liittyvät käytännön taidot ja yleiset asiantuntijataidot. (Tuning, 2014)

Kandidaattitutkinnon aikana kehitettävät taidot on esitetty taulukossa 1 (Mitchell, 2019). Maisterivaiheen tutkinnon tavoitteissa ei puolestaan ole kemian sisällöllisiä aihealueita, sillä maisterivaiheessa opiskelija syventää osaamistaan yhdessä tietystä aihealueesta. Maisterivaiheen tavoitteisiin kuuluu kandidaattitutkinnon tavoin kemiaan liittyviä kognitiivisia taitoja, kemiaan liittyviä käytännön taitoja sekä yleisiä asiantuntijatyöhön liittyviä taitoja. (Mitchell, 2010) Vastaavia listauksia siitä, mitä taitoja kemian opintojen aikana tulisi kehittää ja saavuttaa, on tehty ainakin myös USA:ssa. (American Chemical Society, 2015)

Taulukko 1. Ensimmäisen syklin kemian alan tutkintokoulutuksessa kehitettäviä taitoja

Kemiaan liittyvät kognitiiviset taidot	Kemiaan liittyvät käytännön taidot	Yleiset asiantuntijataidot
Tiedon esittäminen ja perustietojen ymmärtäminen	Taito ratkaista mahdollisia vaaratilanteita ja riskien arvioiminen kemiallisten aineiden kanssa ja laboratoriossa työskennellessä	Kommunikaatiotaidot
Tiedon soveltaminen erilaisten ongelmien ratkaisussa		Tieteellinen kirjoittaminen ja tulosten esittäminen
Taito arvioida, tulkita ja tuottaa kemiallista tietoa ja dataa.	Taito suunnitella ja organisoida laboratoriotyön toteutus	Ongelmanratkaisutaidot
Teoreettisen ja laskennallisen kemian taidot	Taito käsitellä kemikaaleja turvallisesti	Laskutaito
Tiedon esittämistäidoit asioihin perehtyneelle sekä suullisesti että kirjallisesti	Taito suorittaa laboratorioskokeita ja käyttää töissä tarvittavia välineitä ja laitteistoja	Tutkimustaidot ja analyttiset taidot
Informaatioteknologiset ja datankäsittelytaidot	Kemiallisten ominaisuuksien, reaktioiden ja muutosten havainnointitaidot sekä niiden dokumentointi ja ylös kirjaaminen	Tiedonhakutaidot
Tutkimusprojektin toteuttaminen ja raportoiminen	Taito tulkita saatua dataa, arvioida tulosten tärkeyttä ja luotettavuutta ja liittää tulokset relevantteihin teorioihin	Teknologiataidot
		Ihmissuhdetaidot
		Suunnittelu ja ajanhallintataidot

Korkeakoulutuksen yhtenä tavoitteena oli antaa opiskelijalle valmiudet toimia alansa asiantuntijana. Mitä taitoja ja minkälaista osaamista asiantuntijalla sitten katsotaan olevan? Tynjälä (2008) esittää, että asiantuntijan osaaminen koostuu kolmesta komponentista. Ensinnäkin asiantuntijalla on formaalista eli teoreettista tietoa, joka voi olla faktuaalista tai käsitteellistä. Asiantuntijalla on myös käytännöllistä ja kokemuksellista tietoa. Se on tietoa siitä, miten asiat tehdään (*know how*). Kolmanneksi asiantuntijalla on metakognitiivista ja reflektiivistä osaamista eli ymmärrystä omasta osaamisestaan. Hän tietää esimerkiksi omat vahvuutensa ja toisaalta myös kehitettävät kohteensa.

(Tynjälä, 2008) Tämä on välttämätöntä, jotta osaisi tunnistaa realistisesti omaa osaamistaan ja myös tuomaan sen esille. Tuonoson (2019) tutkimuksen mukaan juuri omaa osaamistaan ja työelämätaitojaan monipuolisesti kuvaavat olivat todennäköisemmin myös löytäneet töitä ja kohdanneet vähemmän ongelmia työttömyyden kanssa.

Isopahkala-Bouret (2008) on puolestaan tutkinut tekijöitä, jotka vaikuttavat yksilön kokemukseen asiantuntijuudestaan. Hänen mallinsa mukaan kokemus asiantuntijuudesta syntyy kolmen tekijän kautta. Ensimmäisenä siihen vaikuttaa oma asiaankuuluva tietämys ja tietotaito. Toisaalta siihen liittyy myös kyky toimia tilanteissa oman tietämyksen avulla. Viimeisenä tekijänä asiantuntijuuden kokemuksen rakentumisessa on oma luottamus ja varmuus osaamisestaan ja kyvykkyydestään. Yksilön tulee luottaa omaan tietämykseensä ja kykyynsä toimia erilaisissa tilanteissa. Jotta yksilö voisi kokea itsensä asiantuntijaksi, hänen tulee pystyä osoittamaan, että hänen osaamisensa on sellaista, jota asiantuntijalta odotetaan. Mikäli yksilö ei luota omaan asiantuntijuuteensa, hän ei välttämättä uskalla osallistua toimintaan ja päätöksentekoon. (Isopahkala-Bouret, 2008) Asiantuntijaksi kehittyessä on tärkeää, että myös tähän kolmanteen tekijään kiinnitetään huomiota, jotta valmistuneet luottaisivat kykyynsä toimia sekä uskaltaisivat näin toimia alan asiantuntijana. Luottamuksen ja varmuuden tunne linkittyy puolestaan läheisesti asiantuntijan metakognitiivisiin ja reflektiivisiin taitoihin eli kykyyn arvioida realistisesti omaa osaamistaan.

1.3 Työelämätaidotutkimus

Työelämätaitoja korkeakoulutuksessa on tutkittu hiljattain. Tietoa yliopistosta valmistuneiden työelämässä tarvittavista taidoista ja niiden kehittymisestä opintojen aikana on kerätty jo vuodesta 2005 asti valmistuneilta osana uraseurantakyselyä. Vuosien 2017–2020 kyselyiden tulosten perusteella yliopistosta valmistuneet kokivat tärkeimmiksi työssä tarvittaviksi taidoiksi kyvyn oppia ja omaksua uutta, itseohjautuvuuden, yhteistyötaitojen, ongelmanratkaisutaitojen sekä stressinsietokyvyn. Kyselyn perusteella korkeakoulusta valmistuneet arvioivat koulutuksen aikana puolestaan eniten kehittyneen kyvyn oppia uutta, tiedonhankintataitojen, teoreettisen osaamisen, analyyttisten, systemaattisten ajattelutaitojen ja itseohjautuvuuden. Näistä itseohjautuvuus ja kyky oppia koettiin myös tärkeäksi työssä. Suurimmat erot eri taitojen kehittymisen ja tärkeyden välillä olivat neuvottelutaitojen, stressinsietokyvyn, organisointi- ja koordinoitaitojen, yhteistyötaitojen sekä esihenkilötaitojen välillä. Kaikkien taitojen kohdalla koettiin niin päin, että taitoja tarvitaan työelämässä enemmän kuin ne koulutuksen aikana olivat kehittyneet. (Kurlin, Suorsa, & Carver, 2018; Tynjälä ym., 2021) Tutkimuksissa on noussut myös esille, että valmistuneet olisivat kaivanneet

parempia valmiuksia ainakin joidenkin työelämätaitojen kohdalla (mm. Tuononen, 2019). Myös luonnontieteen alojen työssä tärkeimmät taidot olivat pitkälti samat kuin kaikkien korkeakoulusta valmistuneiden mielestä. Poikkeuksena luonnontieteilijät pitivät työssään tärkeimpien taitojen joukossa myös analyttisiä, systemaattisen ajattelun taitoja sekä tiedonhankintataitoja. Luonnontieteilijät kokivat myös samojen taitojen kehittyneen eniten opiskelujen aikana. Näiden taitojen lisäksi he arvioivat myös ongelmanratkaisutaitojen kehittyneen opintojen aikana paljon. (Suorsa & Sainio, 2020)

Viimeaikaisista Opetushallituksen hankkeista muutama on käsitellyt työelämän yhteyttä korkeakoulutukseen. Kappas! -hankkeessa tutkittiin korkeakouluopiskelijoiden yleisten (työelämä)taitojen tasoa ja niiden kehittymistä opinnoissa. Sen mukaan noin 40 %:lla opiskelijoista taidot olivat vähintään hyvällä tasolla ja 60 % tyydyttävällä tasolla. (Ursin ym., 2021) Muita hankkeita on ollut esimerkiksi työelämäpedagogiikkaa korkeakoulutuksessa (asiantuntijuus, toimijuus ja työelämätaidot), Toteemi (Työstä oppimassa, työhön) ja Ytyä (Yrittäjyyden, yrittäjämäisen toiminnan ja työelämäosaamisen edistäminen). Työelämäpedagogiikka korkeakoulutuksessa -hankkeessa pyrittiin muokkaamaan korkeakouluihin sellaisia toimintakulttuureja, joissa yhteistyö työelämän kanssa olisi luonnollinen osa niitä. Toteemi-hankkeessa tavoitteena oli vahvistaa korkeakouluopiskelijoiden työmarkkinoille kiinnittymistä. Ytyä-hankkeessa puolestaan yritettiin vahvistaa opiskelijoiden työelämä- ja yrittäjyystaitoja. (Brauer, Pajarre, Nikander, Häkkinen, & Kettunen, 2020; Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2017; Virtanen, Helin, & Tynjälä, 2020) Suomessa on tehty hiljattain myös tutkimus, jossa tutkittiin eri alojen korkeakouluopiskelijoiden mielteitä työelämätaitojen tärkeydestä. Korkeakouluopiskelijat pitivät tärkeinä heille itselleen yleisesti alansa perustaitoja, yhteistyötaitoja sekä itsensä kehittämistaitoja. Puolestaan opiskelijat pitivät ongelmanratkaisutaitoja, kriittisen ajattelun taitoja, tiedonhankinta- ja analysointitaitoja sekä johtamistaitoja tärkeinä taitoina hallita, jotta heistä kehittyisi alansa asiantuntijoita. Näitä taitoja he arvelivat tulevansa tarvitsemaan tulevaisuudessa oman alansa asiantuntijatyössä. (Brauer ym., 2021)

Työelämätaitojen kehittymistä ja niiden tärkeyttä on tutkittu myös useissa tutkimuksissa kemian alalla, vaikkakaan Suomessa vastaavaa ei ole. Hill kollegoineen (2019) tutkivat, mitä taitoja kemian opiskelijat tunnistavat, että he ovat kehittäneet opintojen aikana. Lisäksi he tutkivat sitä, mitä taitoja opiskelijat halusivat vielä kehittää opintojensa aikana, ja mitä taitoja he luulevat työnantajien arvostavan ja etsivän. Eniten kehittyneiksi taidoiksi opiskelijat nimesivät yhteistyötaidot, käytännön

taidot, kommunikaatiotaidot, ajanhallintataidot sekä ajattelun- ja ongelmanratkaisutaidot. Puolestaan he toivoivat, että kommunikaatiotaidot, laboratoriotaidot, ajattelun ja ongelmanratkaisutaidot, ajanhallinta sekä urataidot kehittyisivät vielä opintojen aikana. Eri vuosikurssien opiskelijoiden eikä sukupuolten välillä ollut yleisesti suurtakaan eroa siinä, mitä taitoja he kokivat kehittäneensä opintojen aikana. Vain muutamien taitojen kohdalla erot olivat tilastollisesti merkitsevät. (Hill ym., 2019)

Myös Galloway (2017) on tutkinut, kuinka tärkeinä kemian opiskelijat pitävät eri työelämätaitoja ja miten tulevat urasuunnitelmat vaikuttavat niiden tärkeänä pitämiseen. Tutkimuksessa kävi ilmi, että ne opiskelijat, jotka aikoivat työllistyä kemian alan töihin, pitivät sekä kemian alan tietoja että yleisiä työelämätaitoja tärkeinä. Puolestaan ne opiskelijat, jotka näkivät itsensä enemmän työllistyvän muun alan töihin, arvottivat yleiset työelämätaidot tärkeämmäksi kuin kemian alataidot. Kuitenkin kaikki opiskelijat arvioivat yleiset työelämätaidot tärkeiksi. Tässäkään tutkimuksessa eri vuosikurssien välillä ei ollut suurtakaan eroa, vaan kaikki arvottivat taitojen tärkeyden samalla tavalla. (Galloway, 2017) Williamsin ja Lo Fan Hinin (2017) tutkivat, eroavatko kemian opiskelijoiden kokema yleisten työelämätaitojen tärkeys sen mukaan, opiskeliko opiskelija ongelmalähtöisessä opetuksessa. Opiskelijoita pyydettiin kuvaamaan, kuinka tärkeänä he pitivät eri taitoja. Näitä tuloksia vertailtiin kahden eri ryhmän kohdalla: niiden, jotka olivat opiskelleet PBL-opetuksessa ja niiden, jotka eivät olleet. Suurin ero oli yhteistyötaitojen ja suullisten esiintymistaitojen kohdalla. PBL-opetuksessa olleet kokivat nämä taidot tärkeämmäksi. (Williams & Lo Fan Hin, 2017)

Leggett ja hänen kollegansa (2004) tutkivat puolestaan, kuinka tärkeinä luonnontieteilijät pitävät työelämätaitoja. Yleisesti opiskelijat kokivat taidot tärkeinä. Eri vuosikurssien välillä ei ollut juurikaan eroja eri taitojen tärkeyden kokemisessa (vain 4/20 taidon kohdalla oli eroa). Tutkimuksessa tehtiin myös vertailua opiskelijoiden ja henkilökunnan välillä. Merkittävimäksi eroksi osoittautui se, että henkilökunta arvioi lukutaidon tärkeämmäksi kuin opiskelijat. Artikkelissa huomautettiin, että henkilökunnan tärkeänä pitämät taidot voivat heijastua ja vaikuttaa siihen, mitä opiskelijatkin pitävät tärkeinä. (Leggett, Kinnear, Boyce, & Bennett, 2004) Williams ja Handa (2016) tutkivat kemian opiskelijoiden käsityksiä työelämätaitojen, teoreettisten kemian alan taitojen ja käytännön taitojen tärkeydestä. Suurin osa opiskelijoista piti teoreettisia ja käytännön taitoja tärkeinä (yli 80 %). Ensimmäisen vuoden opiskelijat pitivät yleisesti teoreettisia taitoja hieman tärkeämpänä kuin toisen vuoden. Käytännön taitojen kohdalla erot eri vuosikurssien opiskelijoiden välillä olivat puolestaan pieniä. Yleisten työelämätaitojen kohdalla toisen vuoden opiskelijat pitivät taitoja hieman

tärkeämpinä kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Tämän ajateltiin voivan johtuvan esimerkiksi siitä, että opiskelijoiden urareitit olivat selkiytyneet ja heillä oli enemmän tietoa siitä, mitä työnantajat odottivat. (Williams & Handa, 2016)

Kansainvälisesti on tutkittu myös sitä, mitä taitoja työelämässä olevat kemistit kokevat tarvitsevansa. Tärkeimmiksi koettiin tekninen tietämys, kommunikaatiotaidot, johtaminen (management), suunnittelu- ja organisointitaidot sekä yhteistyötaidot. (Cui & Harshman, 2020). Hansonin ja Overtonin (2010) tutkimuksessa yleisiä työelämätaitoja pidettiin yleisesti tärkeämpänä kuin kemian spesifisiä taitoja. Tämä on ymmärrettävää, sillä kaikki valmistuneet eivät työskennelleet kemian alan töissä. Puolestaan taitojen kehittymistä opintojen aikana arvioidessaan valmistuneet kokivat yleisten työelämätaitojen kehittyneen vähemmän kuin kemian spesifiset taidot. Monet valmistuneet kokivatkin kemian taitojen kehittyneen enemmän, mitä he työssään tarvitsisivat. Puolestaan yleisten taitojen koettiin kehittyneen vähemmän, mitä he työssään tarvitsisivat. (Hanson & Overton, 2010) Sarkarin ja hänen kollegoidensa (2016) tutkimuksessa monet luonnontieteiden alalta valmistuneet kokivat tarvitsevansa yleisiä työelämätaitoja enemmän työelämässä mitä alaspesifisiä taitoja. Myös sekä valmistuneet että työnantajat pitivät yleisiä työelämätaitoja tärkeinä. Työnantajat puolestaan arvioivat tärkeimmiksi työssä tarvittaviksi taidoiksi niin nyt kuin myös tulevaisuudessa joustavuuden, ongelmanratkaisutaidot, analyyttiset ajattelun taidot, oma-aloitteisuuden ja yhteistyötaidot. (Sarkar, Overton, Thompson, & Rayner, 2016)

2. Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka tärkeinä kemian opiskelijat pitävät eri työelämätaitojen kehittymistä kemian opintojen aikana. Lisäksi oltiin kiinnostuneita siitä, kuinka kemian opiskelijat arvioivat eri työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään myös kemian opiskelijoiden ajatuksista tulevaisuuden työelämään ja työllistymiseen liittyen ja siitä, miten ajatukset työllistymisestä vaikuttavat arvioihin työelämätaitojen kehittämisestä ja tärkeydestä. Viimeiseksi haluttiin vielä vertailla erityylisten opintojaksojen kehittämisiä työelämätaitoja.

1. Työelämätaitojen tärkeys

- Kuinka tärkeinä valmistuneet kokivat työelämätaidot heidän nykyisessä työssään?
- Kuinka tärkeinä kemian opiskelijat pitävät eri työelämätaitojen kehittymistä yliopisto-opintojensa aikana?
- Miten valmistuneiden arviot työelämätaidon tärkeydestä eroavat opiskelijoiden arvioihin samojen taitojen kehittämisen tärkeydestä?

- Miten opiskelijoiden arviot eri taitojen tärkeydestä eroavat sukupuolen, opintojen vaiheen, pääaineen, työkokemuksen ja kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna?

2. Työelämätaitojen kehittyminen

- Kuinka paljon sekä valmistuneet että opiskelijat arvioivat eri työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana?
- Miten valmistuneiden ja opiskelijoiden arviot työelämätaitojen kehittymisestä eroavat toisistaan?
- Miten opiskelijoiden arviot eri taitojen kehittymisestä eroavat sukupuolen, opintojen vaiheen, pääaineen, työkokemuksen sekä kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna?

3. Työllistymisusko

- Kuinka luottavaisia kemian opiskelijat ovat työllistymismahdollisuuksiinsa opintojen jälkeen?
- Miten opiskelijoiden luottavaisuus työllistymismahdollisuuksiin eroaa sukupuolen, opintojen vaiheen, pääaineen, työkokemuksen ja kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna?
- Onko opiskelijan työllistymisuskon ja hänen kokeman työelämätaitojen kehittymisen tai työelämätaitojen tärkeyden välillä yhteyttä?

4. Mitä työelämätaitoja opiskelijat arvioivat erityylisten opintojaksojen kehittäneen? (luento-opetus, harjoitustyöopetus, etäopetus ja tutkielmaopinnot)

3. Tutkimusmenetelmät

3.1 Tutkimusjoukko

Tutkimuksen aineisto muodostuu kahdesta eri aineistosta. Ensimmäinen aineisto on osa Rekryn (Turun yliopiston työelämäpalveluiden) keräämää uraseurantakyselyä vuosilta 2015–2020. Se on Turun yliopistosta valmistuneille lähetetty uraseurantakysely viisi vuotta valmistumisen jälkeen. Tästä aineistosta käytettiin Kemian laitokselta valmistuneiden vastauksia. Kyselyyn oli vastannut 41 kemialta valmistunutta. Aineiston toinen osa kerättiin keväällä 2021 kemian laitoksen pääaineopiskelijoilta. Kyselyyn vastasi ensimmäisen, kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoita. Vastauksia saatiin yhteensä 74 kappaletta.

Kyselylomakkeessa kysyttiin kuutta eri taustamuuttujaa. Ensimmäisenä taustamuuttujana kysyttiin ikää. Vastaajien iät jakautuivat seuraavasti: 19–20-vuotiaat (23 kpl), 21–22-vuotiaat (26 kpl) ja 23 tai yli (25 kpl). Vastaajista 26 oli miehiä, 46 naisia ja 2 vastaajaa ei halunnut ilmoittaa sukupuoltaan.

Opintojen alkuvaiheen (1. vuoden) opiskelijoita oli 39, kandidivaiheen (3. vuoden) opiskelijoita 18 ja maisterivaiheen (5. vuoden) opintoja suorittavia 17. Koska alkuvaiheen opiskelijoiden osuus vastaajista oli suuri, oli myös odotettavissa, että 37 vastaajista ei ollut vielä valinnut pääainettaan. Pääaineen valinneista lääkekehityksen kemian opiskelijoita oli 21, materiaalikemian opiskelijoita 8 ja kemian opettajalinjan valinneita myös 8.

Yhtenä taustamuuttujana oli aikuisiällä kartutetun työkokemuksen määrä. Vastaaja syötti työkokemuksen määrän vuosina ja kuukausina. Vastaukset muutettiin analysointia varten pelkiksi kuukausiksi. Viimeisenä taustamuuttujana kysyttiin myös vastaajien työkokemusta kemian alan työtehtävistä. Vastaajat arvioivat kokemuksen vuosina ja kuukausina. Tulokset luokiteltiin niin, että muodostettiin kaksi ryhmää: ei ole kemian alan työkokemusta (54 kpl) ja on kemian alan työkokemusta (20 kpl).

3.2 Tutkimusaineiston keruu ja kuvaus

Opiskelijoille suunnatun sähköisen kyselylomakkeen laatimisessa käytettiin apuna Rekryn uraseurantakyselyä. Rekryn kyselystä hyödynnettiin kahta kysymystä. Ensimmäinen kysymys oli, miten tärkeiksi valmistuneet kokivat eri taidot työelämässä. Vastausvaihtoehtona oli 6-portainen asteikko (1= ei lainkaan tärkeä - 6= erittäin tärkeä). Toisena kysymyksenä hyödynnettiin kysymystä siitä, miten paljon valmistuneet kokivat työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana. Vastausvaihtoehtona oli 6-portainen asteikko (1= ei lainkaan - 6= erittäin paljon). Kyselylomakkeen alussa kerättiin taustatiedoiksi ikä, sukupuoli, opintojen vaihe, pääaine, työkokemuksen määrä yhteensä sekä työkokemus kemian alalta. Näitä käytettiin ryhmittelevinä muuttujina sekä aineiston kuvaamisessa.

Kyselylomakkeen toisessa osiossa kerättiin opiskelijoiden näkemyksiä siitä, miten kemian opinnot ovat kehittäneet erilaisia työelämätaitoja sekä sitä, miten tärkeinä kemian opiskelijat kokivat näiden taitojen kehittymisen kemian yliopisto-opintojen aikana. Työelämätaidoiksi valittiin samat yleiset työelämätaidot, jotka olivat Rekryn uraseurantakyselyssä ja niihin lisättiin muutama kemialle ominainen taito: kemian tutkimuslaiteosaaminen, kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot sekä kemian tutkimusmenetelmäosaaminen. Osiossa oli myös neljä avointa kysymystä, joilla haluttiin selvittää erityylisten opintojaksojen (luentokurssien, harjoitustyökurssien, etäopetuksen sekä tutkielmaopintojen) kehittämiä taitoja. Kyselylomakkeen lopussa kerättiin vielä tietoa kemian opiskelijoiden ajatuksista työllistymisestään opintojen jälkeen. Väittämät työllistymisuskoon olivat aiemmasta tutkimuksesta (Kasurinen, 2019) ja joukkoon lisättiin vielä yksi

väittämä ”Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistuttuani.” Vastausvaihtoehtona oli 5-portainen Likert-asteikko (1=täysin eri mieltä ja 5= täysin samaa mieltä).

3.3 Aineiston analyysi

Tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Aineiston analyysissä käytettiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmaa. Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä haluttiin tietää, kuinka tärkeänä kemian opiskelijat pitivät työelämätaidojen kehittymistä opintojen aikana. Tärkeyttä kysyttiin kuusiportaisella asteikolla 28:sta eri työelämätaidosta. Vastauksista tarkasteltiin keskiarvoja ja -hajontoja sekä minimi- ja maksimiarvoja. Näiden lisäksi tilastollisten testien avulla selvitettiin tilastollista merkitsevyyttä eri taustamuuttujien suhteen sekä jokaisen taidon kohdalla erikseen että summamuuttujan avulla. Taustamuuttujien lisäksi selvitettiin työelämätaidojen tärkeyden yhteyttä työllistymisuskomuttuun. Tuloksia verrattiin myös valmistuneiden vastauksiin siitä, kuinka tärkeäksi he kokivat työelämätaidot heidän työssään.

Toisessa tutkimuskysymyksessä haluttiin selvittää, kuinka paljon kemian opiskelijat kokivat työelämätaidojen kehittyneen opintojen aikana. Työelämätaidojen kehittymistä kysyttiin kuusiportaisella asteikolla ja tutkittiin samoja 28 työelämätaitoa kuin työelämätaidojen tärkeydenkin kohdalla. Vastauksia tarkasteltiin keskiarvojen ja -hajontojen, minimi- ja maksimiarvojen sekä tilastollisten testien avulla. Taustamuuttujina käytettiin sukupuolta, opintojen vaihetta, pääainetta, työkokemusta ja kemian alan työkokemusta. Opiskelijoiden vastauksia vertailtiin myös valmistuneiden vastauksiin.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä haluttiin selvittää, minkälainen oli kemian opiskelijoiden työllistymisusko eli kuinka todennäköisenä he pitivät työllistymistään kemian alan töihin valmistuttuaan. Eri väittämiä tutkittiin erikseen keskiarvoja vertailemalla. Väitteistä muodostettiin myös summamuuttuja, jonka arvoja eri taustamuuttujien ryhmien välillä vertailtiin. Lisäksi väittämiä tarkasteltiin eri taustamuuttujien suhteen. Neljännessä tutkimuskysymyksessä haluttiin selvittää, mitä taitoja erilaiset kemian opintojaksot ovat kehittäneet. Jokaiselle erityyyliselle opintojaksolle oli oma avoin kysymyksensä. Avoimet vastaukset luokiteltiin ja jokaisen kohdalla laskettiin eri taitojen saamat frekvenssit.

Kahden ryhmän välistä eroavaisuutta tutkittiin joko parametrisellä riippumattomien otosten t-testillä tai epäparametrisellä Mann-Whitneyn U-testillä. Parametrisen t-testin käyttöehtoihin kuuluivat se, että tutkittavan muuttujan tuli olla jatkuva ja mitattu vähintään välimatka-asteikolla. Tutkittavan muuttujan tuli myös olla normaalisti jakautunut ryhmittelevän muuttujan suhteen.

Normaalijakautuneisuutta tutkittiin joko Kolmogorov-Smirnovin tai Shapiro-Wilkin normaalijakautuneisuustesteillä. Kolmogorov-Smirnovin testiä käytettiin, kun ryhmässä oli yli 50 vastausta ja Shapiro-Wilkin testiä puolestaan, jos vastauksia ryhmässä oli alle 50. Mikäli testien merkitsevyysarvot olivat alle 0,05, tutkittiin vielä vinous- ja huipukkuus-arvot. Mikäli vinous- ja huipukkuus-arvot olivat alle yhden, voitiin tutkimusmuuttujan katsoa olevan tarpeeksi normaalisti jakautunut. T-testin käyttö edellytti vielä, että varianssit olivat riittävän samansuuruiset ja tätä tarkasteltiin Levenen testillä. (Tähtinen, Laakkonen, & Broberg, 2020) Kun tutkittiin kahden jatkuvan muuttujan välistä yhteyttä, käytettiin puolestaan korrelaatiotestiä. Tilastollinen testaus tehtiin parametrisella Pearsonin tulokorrelaatiolla tai epäparametrisellä Spearmanin järjestyskorrelaatiolla. Pearsonin tulokorrelaatiota käytettäessä molempien tutkittavien muuttujien tuli olla normaalisti jakautunut. (Tähtinen et al., 2020)

Kolmen tai useamman ryhmän välistä eroavaisuutta tutkittiin joko parametrisellä yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA) tai epäparametrisellä Kruskal-Wallis testillä. Parametrisen varianssianalyysin käyttöehdot olivat pitkälti samat kuin edellä esitettyssä riippumattomien otosten t-testissä. Tutkimusmuuttujan tuli olla jatkuva ja mitattu vähintään välimatka-asteikolla. Tutkimusmuuttujan tuli olla normaalisti jakautunut ryhmittelevän muuttujan suhteen. Lisäksi ryhmien varianssien täytyi olla riittävän samansuuruiset ja tätä tutkittiin Levenen testillä. Testitulos luettiin varianssien ollessa eri suuruisia Welchin testistä. Mikäli varianssianalyysin tai Kruskal-Wallis testin tulos osoitti ryhmien välillä olevan tilastollisesti merkitseviä eroja, tuli vielä tarkastella, minkä ryhmien välillä nämä erot olivat. Varianssianalyysia tehdessä tulostui samalla Post Hoc-testit, joiden avulla ryhmien välisiä eroja voitiin tutkia. Testinä käytettiin Bonferronin testiä tapauksissa, jossa varianssit olivat tarpeeksi samansuuruisia ja puolestaan Games-Howellin testiä, mikäli varianssit eivät olleet riittävän samansuuruisia. Epäparametrisessä Kruskal-Wallis testissä ryhmien kahdenkeskiset erot selvisivät puolestaan tekemällä Mann-Whitney U-testi jokaiselle ryhmäparille. (Tähtinen et al., 2020)

3.4 Summamuuttujien muodostaminen

Aineiston analysointia varten muodostettiin kolme summamuuttujaa. Ensimmäinen summamuuttuja muodostettiin työelämätaitojen tärkeydestä (taulukko 2). Summamuuttujaan otettiin mukaan kaikki 28 työelämätaitoa. Summamuuttujaan otettavista muuttujista tehtiin reliabiliteettitesti, josta Cronbachin alfan arvoksi saatiin 0,911. Tämä oli tarpeeksi korkea, jotta summamuuttuja voitiin muodostaa. (Tähtinen et al., 2020) Eri taitojen korrelaatiot summamuuttujaan olivat myös tarpeeksi suuria, joten summamuuttujaan voitiin ottaa mukaan kaikki 28 työelämätaitoa. Summamuuttujan

keskiarvoksi saatiin 4,71 ja keskihajonnaksi 0,58. Minimiarvo summamuuttujalle oli 3,25 ja maksimi 6,00.

Taulukko 2. Työelämätaitojen tärkeys -summamuuttujan muodostaminen. KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

Summamuuttuja	Osiot	Cronbachin alfa	KA	KH
Työelämätaitojen tärkeys	Työelämätaidot B1-B28	0,911	4,71	0,58

Toinen summamuuttuja muodostettiin työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana (taulukko 3). Summamuuttujaan otettiin mukaan kaikki työelämätaidot A1-A28. Cronbachin alfan arvoksi saatiin 0,936. Tämä oli myös riittävän korkea, jotta summamuuttuja voitiin muodostaa yksittäisistä työelämätaidomuuttujista. Eri työelämätaitojen korrelaatiot summamuuttujaan olivat myös tarpeeksi korkeita. Summamuuttujan keskiarvoksi saatiin 3,16 ja keskihajonnaksi 0,75. Minimiarvo summamuuttujalle oli 1,46 ja maksimiarvo puolestaan 4,61.

Taulukko 3. Työelämätaitojen kehitys -summamuuttujan muodostaminen. KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

Summamuuttuja	Osiot	Cronbachin alfa	KA	KH
Työelämätaitojen kehittyminen	Työelämätaidot A1-A28	0,936	3,16	0,75

Kolmas summamuuttuja muodostettiin työllistymisuskoon liittyvistä väittämistä. Summamuuttujan muodostamiseen liittyvät arvot on esitetty taulukossa 4. Väittämät 4 ja 5 käännettiin summamuuttujan muodostamista varten. Väittämää ”Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla” ei otettu summamuuttujaan, sillä sen poistamisen myötä Cronbachin alfan arvo oli suurempi. Cronbachin alfan arvo ennen väittämän 6 poistamista oli 0,640 ja väittämän poistamisen jälkeen sen arvoksi saatiin 0,784. Alfa arvo oli vielä tarpeeksi hyvä, jotta summamuuttuja voitiin muodostaa. Keskiarvoksi summamuuttujalle saatiin 3,35 ja keskihajonnaksi 0,78. Minimiarvo summamuuttujalle oli 1,00 ja maksimiarvo 5,00.

Taulukko 4. Työllistymisusko -summamuuttujan muodostaminen. KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

Summamuuttuja	Osiot	Cronbachin alfa	KA	KH
Työllistymisusko	Väittämät 1-5	0,784	3,35	0,78

4. Tulokset

4.1 Työelämätaitojen tärkeys

4.1.1 Yleisesti

Kemialta valmistuneet filosofian maisterit arvioivat viisi vuotta valmistumisensa jälkeen sitä, kuinka tärkeitä eri työelämätaidot olivat heidän nykyisessä työssään. Vastausasteikkona oli 6-portainen asteikko (1=ei lainkaan tärkeä - 6=erittäin tärkeä). Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 5. Liitteessä 2 on lisäksi esitetty minimi- ja maksimi-arvot sekä vastaajien lukumäärä kunkin työelämätaidon kohdalla.

Taulukko 5. Valmistuneiden näkemykset eri työelämätaitojen tärkeydestä heidän nykyisessä työssään. KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta.

Työelämätaito	KA	KH
Opinnoista saatu teoreettinen osaaminen	4,39	1,50
Opinnoista saatu käytännön osaaminen	4,56	1,38
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	5,29	1,17
Tiedonhankintataidot	5,12	1,23
Ongelmanratkaisutaidot	5,51	0,60
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	5,24	0,89
Projektinhallintataidot	4,56	1,47
Esihenkilötaidot	3,29	1,71
Yhteistyötaidot	5,18	1,05
Neuvottelutaidot	4,34	1,71
Esiintymistäidot	4,35	1,56
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	4,50	1,62
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	4,02	1,48
Lainsäädännön tuntemus	3,37	1,51
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	2,29	1,37
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	4,61	1,30
Viestintä suomen kielellä	4,95	1,24
Viestintä ruotsin kielellä	1,68	1,13
Viestintä englannin kielellä	4,59	1,67
Kyky oppia ja omaksua uutta	5,59	0,67
Luovuus	4,12	1,29
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	3,44	1,78
Stressinsietokyky	5,20	0,95
Verkostoitumistäidot	3,98	1,48
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	5,37	0,89
Yrittäjyystaidot	1,70	1,19

Tärkeimmiksi työelämässä tarvittaviksi taidoiksi valmistuneet nostivat kyvyn oppia uutta (5,59), ongelmanratkaisutaidot (5,51), itseohjautuvuuden (5,37), analyyttisen ajattelun taidot (5,29) sekä organisointi- ja koordinoititaidot (5,24). Kaikki nämä taidot koettiin hyvin tärkeänä. Kyvyn oppia uutta, ongelmanratkaisutaitojen ja organisointitaitojen pienin arvo oli 3 tai 4, joten kaikki vastaajista kokivat nämä taidot edes jonkin verran tärkeiksi. Näiden taitojen kohdalla myös keskihajonta oli pienempi kuin muiden taitojen kohdalla, eli vastaajat olivat yksimielisempiä näiden taitojen tärkeydestä työssä. Voidaan myös ajatella, että näitä taitoja koetaan tarvitsevan kaikenlaisissa työtehtävissä, sillä jokainen vastaaja koki nämä edes jonkin verran tärkeäksi. Eniten hajontaa valmistuneiden vastauksissa oli esihenkilötaitojen (KH=1,71), neuvottelutaitojen (KH=1,71) sekä moniammatillisissa ryhmissä toimimisen kohdalla (KH=1,78), joten niiden tärkeys vaihteli eniten erilaisten työtehtävien välillä. Vähiten tärkeimmiksi taidoiksi valmistuneet kokivat työssään viestinnän ruotsin kielellä (1,68) sekä yrittäjäystaidot (1,70).

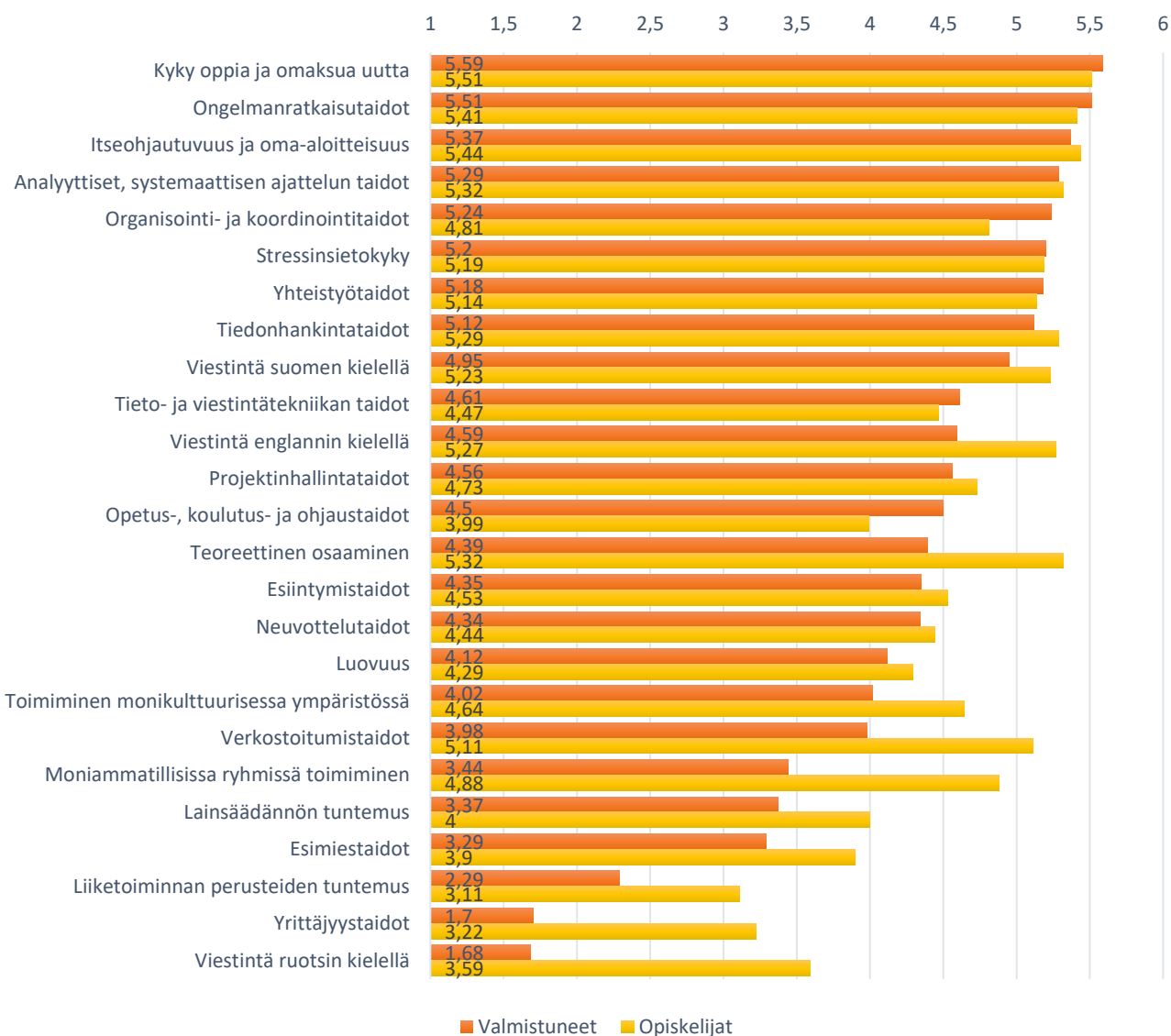
Opiskelijat arvioivat puolestaan sitä, kuinka tärkeänä he pitävät eri työelämätaitojen kehittymistä opintojen aikana. Asteikkona oli myös 6-portainen asteikko (1= ei lainkaan tärkeää; 6=erittäin tärkeää). Tulokset on esitetty taulukossa 6. Liitteessä 3 puolestaan on lisäksi esitetty minimi- ja maksimi-arvot sekä vastaajien lukumäärä kunkin työelämätaidon kohdalla.

Taulukko 6. Opiskelijoiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeydestä opintojen aikana. Taulukossa on esitetty keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	5,32	0,86
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	5,28	0,77
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	4,96	0,95
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	5,14	0,92
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	5,32	0,78
Tiedonhankintataidot	5,29	0,89
Ongelmanratkaisutaidot	5,41	0,74
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	4,81	1,00
Projektinhallintataidot	4,73	1,03
Esihenkilö- tai johtamistaidot	3,90	1,30
Yhteistyötaidot	5,14	0,87
Neuvottelutaidot	4,44	1,17
Esiintymistaidot	4,53	1,11
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	3,99	1,33
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	4,64	1,29
Lainsäädännön tuntemus	4,00	1,33
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	3,11	1,42
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	4,47	1,22
Viestintä suomen kielellä	5,23	0,81
Viestintä ruotsin kielellä	3,59	1,39
Viestintä englannin kielellä	5,27	0,89
Kyky oppia ja omaksua uutta	5,51	0,77
Luovuus	4,29	1,17
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	4,88	0,88
Stressinsietokyky	5,19	0,92
Verkostoitumistaidot	5,11	0,80
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	5,44	0,67
Yrittäjyystaidot	3,22	1,37

Tärkeimmiksi kehitettäviksi taidoiksi opiskelijat kokivat kyvyn oppia ja omaksua uutta (5,51), itseohjautuvuuden (5,44) ja ongelmanratkaisutaidon (5,41). Opiskelijat kokivat vähiten tärkeiksi taidoiksi yrittäjyystaidot (3,22), liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen (3,11) sekä ruotsien kielen viestintätaidot (3,59). Alla olevassa kuvassa 3 on esitetty valmistuneiden ja opiskelijoiden vastaukset vierekkäin. Työelämätaidot on järjestetty valmistuneiden mielestä tärkeimmistä vähiten tärkeimpiin.

Valmistuneiden arviot työelämätaitojen tärkeydestä verrattuna opiskelijoiden arvioihin



Kuva 3. Valmistuneiden näkemykset eri taitojen tärkeydestä heidän työssään verrattuna opiskelijoiden näkemyksiin näiden samojen työelämätaitojen tärkeydestä

Samat taidot nousivat sekä valmistuneiden että opiskelijoiden vastauksissa tärkeimmiksi (itseohjautuvuus, kyky oppia ja omaksua uutta sekä ongelmanratkaisutaidot). Valmistuneet kokivat tärkeäksi myös organisointi- ja koordinoititaidot sekä analyttisen ajattelun taidot. Opiskelijat arvottivat myös analyttisen ajattelun taidot korkealle, mutta organisointi- ja koordinoititaidot eivät olleet opiskelijoiden listan kärkipäässä. Myös vähiten tärkeimmät taidot opiskelijoiden mielestä olivat samoja taitoja, joita valmistuneet kokivat vähiten tärkeiksi työelämässä. Yleisesti opiskelijat kokivat monen taidon kuitenkin hieman tärkeämmäksi kuin mitä valmistuneet olivat taidon tärkeyden

arvioineet. Suurimmat erot keskiarvoissa olivat taitojen ruotsin kielen viestinnän (ka erotus 1,61), yrittäjyystaitojen (ka erotus 1,52), moniammatillisissa ryhmissä toimimisen (ka erotus 1,44), teoreettinen osaamisen (ka erotus 0,93) ja liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen (ka erotus 0,82) kohdalla. Opiskelijat kokivat kaikki taidot hieman tärkeämmäksi.

4.1.2 Sukupuoli

Tässä osiossa tarkasteltiin miesten ja naisten välisiä eroja työelämätaitojen tärkeydessä. Eroja selvitettiin joko parametrisellä riippumattomien otosten t-testillä tai epäparametrisellä Mann-Whitneyn U-testillä. Ensin tarkasteltiin summamuuttujan (työelämätaitojen tärkeys) avulla, onko sukupuolten välillä eroa siinä, kuinka tärkeänä he kokevat työelämätaitojen kehittymisen. Tarkasteltava muuttuja oli jatkuva. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut (taulukko 7). Molemmissa ryhmissä oli myös yli 20 vastaajaa ja varianssit olivat riittävän samansuuruiset ($F=0,01$; $p=0,932$), joten tehtiin parametrisen riippumattomien otosten t-testi. Tulokseksi saatiin $t(69)=-1,72$; $p=0,091$. Naiset kokivat yleisesti työelämätaitojen kehittämisen opintojen aikana hieman tärkeämmäksi kuin miehet, mutta ero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 7. Työelämätaitojen tärkeys -summamuuttujan tiedot sukupuolen mukaan tarkasteltuna. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
mies	26	4,56	0,60	0,655
nainen	45	4,81	0,57	0,962

Seuraavaksi tarkasteltiin eroja sukupuolten välillä eri taitojen kohdalla. Tarkasteltavat muuttajat (eri työelämätaidot) olivat jatkuvia. Lisäksi molemmissa ryhmissä oli yli 20 vastaajaa. Normaalijakaumatestinä käytettiin Shapiro-Wilkin normaalijakaumatestiä, sillä molemmissa ryhmissä oli alle 50. Normaalijakaumatestien tulokset on esitetty liitteessä 4. Testinä käytettiin joko parametristä t-testiä tai epäparametristä Mann-Whitneyn U-testiä. Merkitsevät tulokset on esitetty taulukossa 8 ja kaikki tulokset on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 8. Työelämätaitojen tärkeys sukupuolen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty valitun testin testitulos, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH). Tulokset on esitetty siinä järjestyksessä, että ensimmäinen arvo on miesten ryhmän ja jälkimmäinen naisten ryhmän.

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	t(69)=-2,04; p=0,045*	5,04; 5,47	0,92; 0,82
Neuvottelutaidot	t(69)=-2,32; p=0,023*	4,08; 4,71	1,20; 1,06
Viestintä suomen kielellä	Z=-2,28; p=0,023*	5,00; 5,42	0,82; 0,72
Viestintä ruotsin kielellä	t(69)=-2,22; p=0,029*	3,12; 3,87	1,40; 1,36
Verkostoitumistaidot	t(68)=-2,43; p=0,018*	4,81; 5,27	0,75; 0,79

Naiset pitivät tärkeimpinä yliopistokoulutuksen aikana kehitettävänä taitoina kyvyn oppia ja omaksua uutta (5,58), ongelmanratkaisutaitoja (5,51) ja kemian teoreettista osaamista (5,47). Miehet puolestaan pitivät tärkeimpinä taitoina kyvyn oppia ja omaksua uutta (5,44), itseohjautuvuutta ja oma-aloitteisuutta (5,44) sekä kemian tutkimuslaiteosaamista (5,31). Naisten mielestä kemian teoreettisen osaamisen kehittyminen opintojen aikana oli tärkeämpää kuin miesten ja ero oli tilastollisesti merkitsevä (t(69)=-2,04; p=0,045). Myös neuvottelutaidot olivat naisten mielestä tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpiä kuin miesten mielestä (t(69)=-2,32; p=0,023). Tilastollisesti merkitsevät erot olivat myös suomen (Z=-2,28; p=0,023) ja ruotsin kielen viestinnän (t(69)=-2,22; p=0,029) kohdalla. Naiset pitivät molempien kielten kohdalla taitojen kehittymistä miehiä tärkeämpänä. Myös verkostoitumistaidot koettiin naisten keskuudessa tilastollisesti merkitsevästi tärkeämmäksi kuin miesten (t(68)=-2,43; p=0,018).

Sekä naiset että miehet pitivät yhtä tärkeinä tieto- ja viestintäteknikan taitojen sekä itseohjautuvuuden kehittymistä. Myös opetus-, koulutus- ja ohjaustaitojen (ka erotus 0,04), tutkimuslaiteosaamisen (ka erotus 0,04), tutkimusmenetelmäosaamisen (ka erotus 0,06) sekä liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen (ka erotus 0,08) kohdalla erot keskiarvoissa naisten ja miesten välillä olivat pieniä. Sekä miehet että naiset pitivät vähiten tärkeimpinä taitoina liiketoiminnan perusteiden tuntemusta, yrittäjäystaitoja ja ruotsin kielen viestintätaitoja.

4.1.3 Opintojen vaihe

Tässä osiossa tarkasteltiin, onko opintojen vaiheella vaikutusta työelämätaitojen tärkeänä pitämiseen joko parametrinen yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla (ANOVA) tai epäparametrinen Kruskal-Wallis testin avulla. Tarkasteltava muuttuja (summamuuttuja työelämätaitojen tärkeys) oli jatkuva ja mitattu Likert-asteikolla. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut (taulukko 9). Normaalijakautuneisuutta testattiin Shapiro-Wilkin normaalijakaumatestillä (N<50). Ryhmien varianssit olivat riittävän samansuuruiset (p=0,216), joten tehtiin yksisuuntainen varianssianalyysi.

Tulokseksi saatiin $F(2, 70)=1,38$; $p=0,259$. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa siinä, kuinka tärkeäksi he kokivat yleisesti työelämätaitojen kehittymisen opinnoissa. Myös ryhmien keskiarvot olivat hyvin lähellä toisiaan. Keskihajonnat olivat melko pienet eli eri ryhmien opiskelijat olivat melko yksimielisiä taitojen kehittämisen tärkeydestä.

Taulukko 9. Työelämätaitojen tärkeys -summamuuttuja opintojen vaiheen mukaan tarkasteltuna. N=lukumäärä KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
1. vuosi	38	4,61	0,53	$p=0,585$
3. vuosi	18	4,88	0,72	$p=0,124$
5. vuosi	17	4,75	0,54	$p=0,352$

Seuraavaksi tarkasteltiin, oliko ryhmien välillä eroja eri työelämätaitojen tärkeänä pitämisessä. Tarkasteltavat muuttujat (eri työelämätaidot) olivat jatkuvia ja ne olivat mitattu Likert-asteikolla. Ennen testin valintaa tarkistettiin vielä normaalijakautuneisuus ja sen perusteella päätettiin, tehtiinkö parametrinen varianssianalyysi vai epäparametrinen Kruskal-Wallis testi. Normaalijakaumatestinä käytettiin Shapiro-Wilkin normaalijakaumatestiä, sillä kaikissa ryhmissä oli alle 50 vastaajaa. Taulukossa 10 on esitetty valitun testin testitulokset, mikäli ne olivat tilastollisesti merkitsevät. Puolestaan kaikkien työelämätaitojen tulokset on esitetty liitteessä 5. Liitteessä 5 on esitetty myös normaalijakaumatestien p-arvot, Levenen testin p-arvot ja mean rank -arvot.

Taulukko 10. Eri työelämätaitojen koettu tärkeys opintojen vaiheen mukaan. Taulukossa on esitetty valitun testin testitulokset, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	$H(2)=6,66$; $p=0,036^*$	5,03; 5,50; 5,63	0,82; 0,71; 0,50
Tiedonhankintataidot	$H(2)=11,39$; $p=0,003^*$	4,97; 5,56; 5,69	0,94; 0,71; 0,70
Projektinhallintataidot	$H(2)=7,12$; $p=0,028^*$	4,42; 5,17; 4,94	1,06; 0,79; 1,06
Esiintymistaidot	$H(2)=11,73$; $p=0,003^*$	4,13; 5,00; 5,13	1,12; 0,84; 0,72
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	$H(2)=9,40$; $p=0,009^*$	4,00; 5,00; 4,94	1,18; 1,06; 1,14
Viestintä englannin kielellä	$H(2)=6,52$; $p=0,038^*$	5,11; 5,29; 5,71	0,94; 0,92; 0,59

Ensimmäisen ja kolmannen vuoden opiskelijoiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero siinä, kuinka tärkeäksi he kokivat tutkimuslaiteosaamisen kehittymisen. Kolmannen vuoden opiskelijat ($Z=-2,09$; $p=0,037$; 25,58 & 34,67) pitivät tutkimuslaiteosaamisen kehittymistä tärkeämpänä. Myös ensimmäisen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero siinä, kuinka tärkeäksi he kokivat tutkimuslaiteosaamisen kehittymisen. Viidennen vuoden opiskelijat ($Z=-2,05$;

$p=0,040$; 25,24 & 34,18) pitivät sitä tärkeämpänä kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Sekä kolmannen vuoden opiskelijat ($Z=-2,29$; $p=0,022$; 25,29 & 35,28) että viidennen vuoden opiskelijat ($Z=-2,95$; $p=0,003$; 24,05 & 36,82) pitivät ensimmäisen vuoden opiskelijoita tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpänä tiedonhankintataitojen kehittymistä opintojen aikana. Kolmannen vuoden opiskelijat ($Z=-2,59$; $p=0,010$; 24,84 & 36,22) kokivat projektinhallintataitojen kehittymisen opintojen aikana tärkeämmäksi kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat.

Sekä kolmannen vuoden opiskelijat ($Z=-2,85$; $p=0,004$; 24,39 & 37,17) että viidennen vuoden opiskelijat ($Z=-2,68$; $p=0,007$; 24,28 & 36,32) pitivät ensimmäisen vuoden opiskelijoita tärkeämpänä esiintymistaitojen kehittymistä opintojen aikana. Myös sekä kolmannen vuoden opiskelijat ($Z=-2,33$; $p=0,020$; 25,12 & 35,64) että viidennen vuoden opiskelijat ($Z=-2,63$; $p=0,009$; 24,33 & 36,21) kokivat ensimmäisen vuoden opiskelijoita tärkeämpänä tieto- ja viestintäteknikan taitojen kehittymisen opinnoissa. Ensimmäisen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä oli puolestaan tilastollisesti merkitsevä ero siinä, kuinka tärkeäksi he kokivat englannin kielen viestinnän kehittymisen opintojen aikana. Viidennen vuoden opiskelijat ($Z=-2,54$; $p=0,011$; 24,64 & 35,50) pitivät englannin kielen viestintätaitojen kehittymistä tärkeämpänä.

Eri vaiheissa opintoja olevien opiskelijoiden välillä oli hieman eroja kaikkein tärkeimmiksi luokitelluissa taidoissa. Ensimmäisen vuoden opiskelijat pitivät tärkeimpinä kehitettävänä taitoina kykyä oppia ja omaksua uutta (5,57), itseohjautuvuutta (5,43) sekä teoreettista osaamista (5,42). Kolmannen vuoden opiskelijat pitivät tärkeimpinä kehitettävänä taitoina itseohjautuvuutta (5,59), tiedonhankintataitoja (5,56), ongelmanratkaisutaitoja (5,50) sekä tutkimuslaiteosaamista (5,50). Viidennen vuoden opiskelijat kokivat puolestaan tärkeimmiksi englannin kielen viestintätaidot (5,71), tiedonhankintataidot (5,69), tutkimuslaiteosaamisen (5,63) sekä kyvyn oppia ja omaksua uutta (5,59). Puolestaan kaikkien vaiheiden opiskelijoiden mielestä vähiten tärkeimmiksi taidoiksi luokiteltiin liiketoiminnan perusteiden hallinta, yrittäjyystaidot sekä ruotsin kielen osaaminen.

4.1.4 Pääaine

Tässä osiossa tarkasteltiin, oliko pääaineella vaikutusta eri taitojen kehittymisen tärkeänä pitämiseen. Ensin tarkasteltiin asiaa summamuuttujan avulla. Ryhmät eivät olleet tarpeeksi suuria parametriseen yksisuuntaiseen varianssianalyysiin, joten sen vuoksi valittiin epäparametrinen Kruskal-Wallis testin. Tarkastelusta jätettiin pois ryhmä, joka ei ollut vielä valinnut pääainettaan. Ryhmien koko, keskiarvot ja -hajonnat on esitetty taulukossa 11. Tulokseksi saatiin $H(2)=0,76$; $p=0,684$. Eri pääaineiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Kuitenkin lääkekehityksen ja materiaalikemian opiskelijat pitivät opettajaopiskelijoita hieman tärkeämpänä työelämätaitojen

kehittämistä opintojen aikana. Keskihajonnat olivat jokaisella ryhmällä melko pieniä eli kunkin pääaineen opiskelijoiden välillä ei ollut kovinkaan suurta hajontaa vastauksissaan.

Taulukko 11. Työelämätaitojen tärkeys -summamuuttujan tiedot pääaineen mukaan tarkasteltuna. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

		N	KA	KH
Ryhmä 1	Lääkekehitys	21	4,88	0,65
Ryhmä 2	Materiaali	8	4,98	0,51
Ryhmä 3	Opettaja	8	4,64	0,52

Seuraavaksi tarkasteltiin, oliko pääaineiden välillä eroa joissain yksittäisissä työelämätaidoissa. Testinä käytettiin epäparametristä Kruskal-Wallis testia, sillä kaikissa ryhmissä ei ollut tarpeeksi paljon vastauksia. Taulukossa 12 on esitetty Kruskal-Wallis testin tulokset niille työelämätaidoille, joiden kohdalta löytyi tilastollisesti merkitseviä eroja. Kaikki tulokset on esitetty liitteessä 6. Taulukossa 12 arvot on esitetty seuraavassa järjestyksessä: lääkekehityksen kemia, materiaalikemia ja kemian opettajaopiskelija.

Taulukko 12. Eri työelämätaitojen koettu tärkeys pääaineiden mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty Kruskal-Wallis testitulokset, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH) kullekin työelämätaidolle.

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	H(2)=9,53; p=0,009*	5,68; 5,63; 4,88	0,67; 0,52; 0,35
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	H(2)=10,72; p=0,005*	5,79; 5,75; 4,88	0,42; 0,46; 0,64
Tiedonhankintataidot	H(2)=9,83; p=0,007*	5,95; 5,88; 5,13	0,23; 0,35; 0,84
Viestintä englannin kielellä	H(2)=10,49; p=0,005*	5,84; 5,50; 4,50	0,38; 0,76; 1,20

Tilastollisesti merkitseviä eroja oli useammankin työelämätaidon kohdalla. Lääkekehityksen kemian opiskelijat pitivät tilastollisesti merkitsevästi (1&3: $Z=-2,85$; $p=0,004$: 17,02 & 8,19) kemian tutkimuslaiteosaamista tärkeämpänä kuin kemian opettajaopiskelijat. Myös materiaalikemian opiskelijat pitivät tilastollisesti merkitsevästi (2&3: $Z=-2,65$; $p=0,008$: 11,19 & 5,81) tutkimuslaiteosaamista tärkeämpänä kuin kemian opettajaopiskelijat. Sekä lääkekehityksen kemian (1&3: $Z=-3,00$; $p=0,003$: 17,57 & 8,25) että materiaalikemian (2&3: $Z=-2,53$; $p=0,011$: 11,25 & 5,75) opiskelijat pitivät analyttisten ja systemaattisten ajattelun taitojen kehittymistä opintojen aikana tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpänä kuin opettajaopiskelijat. Myös tiedonhankintataitojen kohdalla sekä lääkekehityksen kemian (1&3: $Z=-2,87$; $p=0,004$: 17,10 & 9,50) että materiaalikemian (2&3: $Z=-2,07$; $p=0,038$: 10,63 & 6,38) opiskelijat pitivät tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpänä kuin opettajaopiskelijat. Lääkekehityksen kemian opiskelijat pitivät opettajaopiskelijoita

tärkeämpänä englannin kielen viestinnän kehittymistä opinnoissa ja ero oli tilastollisesti merkitsevä (1&3: $Z=-3,19$; $p=0,001$: 17,62 & 8,13).

Lääkekehityksen kemian opiskelijat pitivät tärkeimpinä kehitettävänä taitoina tiedonhankintataitoja (5,95), englannin kielen viestintätaitoja (5,84), kyvyn oppia ja omaksua uutta (5,79) sekä analyyttisen ajattelun taitoja (5,79). Materiaalikemian opiskelijat pitivät puolestaan tärkeimpinä tiedonhankintataitoja (5,88), kyvyn omaksua ja oppia uutta (5,75), ongelmanratkaisutaitoja (5,75) sekä analyyttisen ajattelun taitoja (5,75). Kemian opettajaopiskelijat pitivät kaikkein tärkeimpänä kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaitoja (5,38).

Lääkekehityksen kemian opiskelijat olivat kaikkein yksimielisempiä tiedonhankintataitojen ($KH=0,23$) ja englannin kielen viestinnän tärkeydestä ($KH=0,38$). Samat taidot koettiin myös tärkeimmiksi. Vastaavasti eniten hajontaa lääkekehityksen kemian opiskelijoiden vastauksissa oli opetus-, koulutus- ja ohjaustaitojen ($KH=1,72$) ja liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen ($KH=1,58$) kohdalla. Materiaalikemian opiskelijoilla pienimmät hajonnat olivat tiedonhankintataitojen ($KH=0,35$), kyvyn oppia ja omaksua ($KH=0,46$), analyyttisten ajattelun taitojen ($KH=0,46$) ja ongelmanratkaisutaitojen ($KH=0,46$) kohdalla. Suurimmat hajonnat puolestaan olivat lainsäädännön tuntemuksen ($KH=1,96$) ja liiketoiminnan perusteiden hallinnassa ($KH=1,75$). Kemian opettajaopiskelijoiden kohdalla pienimmät hajonnat olivat tutkimuslaiteosaamisen ($KH=0,35$), laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaitojen ($KH=0,52$) sekä tutkimusmenetelmäosaamisen ($KH=0,54$) tärkeyden kanssa.

4.1.5 Työkokemus

Tässä osiossa tarkasteltiin työkokemuksen vaikutusta eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeänä pitämiseen. Työkokemusmuuttuja ei ollut tarpeeksi normaalisti jakautunut, joten testinä käytettiin epäparametristä Spearmanin järjestyskorrelaatiota. Merkitsevimmät tulokset on esitetty taulukossa 13 ja kaikki tulokset on esitetty liitteessä 7.

Taulukko 13. Eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeyden ja työkokemuksen välinen yhteys. Taulukossa on esitetty korrelaatiokertoimet sekä niiden merkitsevyysarvot.

Työelämätaito	r_s	p-arvo
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	-0,141	0,233
Tiedonhankintataidot	0,173	0,143
Ongelmanratkaisutaidot	0,182	0,123
Neuvottelutaidot	0,171	0,148
Viestintä ruotsin kielellä	-0,161	0,175
Viestintä englannin kielellä	0,202	0,086
Summamuuttuja taitojen tärkeydestä	0,081	0,495

Minkään työelämätaidon ja työkokemuksen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota. Korrelaatiot olivat myös melko heikkoja (alle 0,3). Suurin korrelaatio oli englannin kielen viestinnän kohdalla ($r_s=0,202$). Mitä enemmän opiskelijalla oli työkokemusta, sitä tärkeämpänä hän englannin kielen viestintätaitojen kehittymistä piti. Ongelmanratkaisutaidon ($r_s=0,182$), tiedonhankintataidon ($r_s=0,173$) sekä neuvottelutaitojen ($r_s=0,171$) kohdalla korrelaatiot olivat myös suurimpien korrelaatioiden joukossa heti englannin kielen viestinnän jälkeen. Nämäkin taidot nähdään hieman tärkeämpänä sen mukaan, mitä enemmän opiskelijalla oli työkokemusta. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Kuuden taidon kohdalla oli puolestaan negatiivinen korrelaatio. Näistä vahvimmat korrelaatiot olivat ruotsin kielen viestintätaitojen ($r_s=-0,161$) ja kemian laskenta- ja mallinnustaitojen ($r_s=-0,141$). Näiden kohdalla työkokemus vaikutti toisin päin eli mitä vähemmän opiskelijalla oli työkokemusta, sen tärkeämpänä he pitivät taitojen kehittymistä. Edellä esiteltyjen tulosten perusteella voimme todeta, että työkokemus ei juurikaan vaikuta siihen, kuinka tärkeänä kemian opiskelijat pitävät työelämätaidojen kehittymistä opintojen aikana.

4.1.6 Kemian alan työkokemus

Seuravaksi tarkasteltiin työelämätaidojen tärkeyttä kemian alan työkokemuksen suhteen. Ensin asiaa katsottiin yleisesti summamuuttujan avulla. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut. Ensimmäisen ryhmän testitulos luettiin Kolmogorov-Smirnovin testistä ja toisen ryhmän tulos Shapiro-Wilkin testistä (taulukko 14). Varianssit eivät olleet riittävän samansuuruiset (Levenen testi $p=0,044$), joten tulokset luettiin Welchin testistä. Tulokseksi saatiin $t(26,969)=0,15$; $p=0,880$. Kemian alan työkokemuksella ei ollut vaikutusta siihen, kuinka tärkeäksi opiskelijat kokivat taitojen kehittämisen opintojen aikana, vaan yleisesti molemmat ryhmät pitivät taitojen kehittymistä yhtä tärkeänä.

Taulukko 14. Työelämätaidojen tärkeys -summamuuttujan tarkastelu kemian alan työkokemuksen mukaan. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
ei ole	53	4,72	0,53	$p=0,200$
on	20	4,69	0,73	$p=0,222$

Sitten tarkasteltiin työelämätaitoja yksitellen kemian alan työkokemuksen suhteen. Saadut merkittävimmät tulokset t-testin tai Mann-Whitneyn U-testiin on esitetty taulukossa 15. Taulukossa 15 on esitetty näiden lisäksi myös keskiarvot ja -hajonnat. Kaikki tulokset sekä normaalijakaumatestien tulokset ja mean rank -arvot ovat liitteessä 8.

Taulukko 15. Työelämätaitojen tärkeys kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty valitun testin testitulos, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	t(70)=-1,65; p=0,103	5,19; 5,53	0,79; 0,70
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	t(71)=-1,52; p=0,133	5,04; 5,40	0,94; 0,82
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	Z=-2,37; p=0,018*	5,21; 5,60	0,74; 0,82
Tiedonhankintataidot	Z=-2,63; p=0,009*	5,13; 5,70	0,92; 0,66
Viestintä englannin kielellä	t(71)=-1,66; p=0,102	5,17; 5,55	0,94; 0,69
Yrittäjyystaidot	t(71)=2,04; p=0,045*	3,42; 2,70	1,35; 1,30

Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, pitivät analyttisten, systemaattisen ajattelun taitojen kehittämistä tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpänä ($Z=-2,37$; $p=0,018$). Myös tiedonhankintataitojen kohdalla oli ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä ero ($Z=-2,63$; $p=0,009$). Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, pitivät niidenkin kehittymistä opinnoissa tärkeämpänä kuin ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta. Sekä analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot kuin myös tiedonhankintataidot koettiin molempien ryhmien osalta hyvin tärkeiksi. Tilastollisesti merkitsevä ero oli myös yrittäjyystaitojen kohdalla ($t(71)=2,04$; $p=0,045$). Ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta, pitivät yrittäjyystaitojen kehittämistä tärkeämpänä. Myös kemian tutkimuslaiteosaamisen, tutkimusmenetelmäosaamisen ja englannin kielen viestinnän kohdalla oli testituloksen perusteella melko suuri ero ryhmien välillä, muttei kuitenkaan aivan tilastollisesti merkitsevä. Kaikkien taitojen kohdalla erot olivat niin päin, että kemian alan työkokemusta omaavat pitivät taitojen kehittymistä tärkeämpänä.

Molemmat ryhmät olivat melko yksimielisiä yhteistyötaitojen (ka erotus 0,02), itseohjautuvuuden ja oma-aloitteisuuden (ka erotus 0,02), moniammatillisissa ryhmässä toimimisen (ka erotus 0,03) sekä opetus-, koulutus- ja ohjaustaitojen (ka erotus 0,05) kehittämisen tärkeyden suhteen. Ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta, pitivät tärkeimpinä kehitettävänä taitoina ongelmanratkaisutaitoja, kykyä oppia ja omaksua uutta sekä itseohjautuvuutta ja oma-aloitteisuutta. Puolestaan ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, pitivät kaikkein tärkeimpinä kehitettävänä työelämätaitoina tiedonhankintataitoja, kykyä oppia ja omaksua uutta sekä analyttisen ajattelun taitoja. Molemmat ryhmät pitivät vähiten tärkeimpänä kehittää samoja työelämätaitoja: yrittäjyystaitoja, liiketoiminnan perusteiden tuntemusta sekä ruotsin kielen viestintätaitoja.

4.2 Työelämätaitojen kehittyminen

4.2.1 Yleisesti

Seuraavaksi tutkittiin työelämätaitojen kehittymistä opintojen aikana. Ensin tarkasteltiin työelämätaitojen kehittymistä valmistuneiden osalta. Alla olevassa taulukossa 16 on esitetty, kuinka

paljon valmistuneet kokivat eri taitojen kehittyneen opintojen aikana. Liitteessä 9 on lisäksi esitetty minimi- ja maksimiarvot sekä vastaajien lukumäärä kunkin työelämätaidon kohdalla.

Taulukko 16. Valmistuneiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana. Taulukossa on esitetty keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	KA	KH
Opinnoista saatu teoreettinen osaaminen	4,95	1,07
Opinnoista saatu käytännön osaaminen	4,34	1,15
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	4,68	0,99
Tiedonhankintataidot	4,72	1,13
Ongelmanratkaisutaidot	4,22	1,17
Organisointi- ja koordinoitaidot	3,29	1,21
Projektinhallintataidot	2,59	1,41
Esihenkilötaidot	1,49	0,75
Yhteistyötaidot	3,44	1,29
Neuvottelutaidot	2,05	1,16
Esiintymistaidot	3,29	1,15
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	2,90	1,39
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	3,33	1,44
Lainsäädännön tuntemus	1,98	1,13
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	1,39	0,67
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	3,17	1,32
Viestintä suomen kielellä	3,93	1,33
Viestintä ruotsin kielellä	2,12	1,03
Viestintä englannin kielellä	3,54	1,38
Kyky oppia ja omaksua uutta	4,83	1,11
Luovuus	2,85	1,35
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	2,41	1,28
Stressinsietokyky	3,49	1,42
Verkostoitumistaidot	2,61	1,30
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	4,12	1,36
Yrittäjyystaidot	1,35	0,81

Kemian maistereiksi valmistuneet arvioivat kemian yliopisto-opintojen kehittäneen eniten teoreettista osaamista (4,95), kykyä oppia ja omaksua uutta (4,83), tiedonhankintataitoja (4,72) sekä analyttisen ja systemaattisen ajattelun taitoja (4,68). Vähiten arvioitiin kehittyneen esihenkilötaitojen (1,49), neuvottelutaitojen (2,05), lainsäädännön tuntemuksen (1,98), liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen (1,39) sekä yrittäjyystaitojen (1,35). Suurinta vaihtelua oli projektinhallintataitojen (KH=1,41), opetus-, koulutus- ja ohjaustaitojen (KH=1,39), monikulttuurisessa ryhmässä toimimisen (KH=1,44) sekä stressinsietokyvyn (KH=1,42) kehittymisen kohdalla. Melkein kaikille taidoille (poikkeuksena opinnoista saatu käytännön osaaminen sekä kyky oppia ja omaksua uutta) pienin arvo oli yksi, mikä vastaa sitä, että taito ei olisi kehittynyt ollenkaan.

Seuraavaksi puolestaan tarkasteltiin opiskelijoiden näkemyksiä työelämätaitojen kehittymisestä. Opiskelijoiden näkemykset siitä, kuinka paljon eri työelämätaidot olivat kehittyneet opintojen aikana, on esitetty taulukossa 17. Liitteessä 10 on esitetty myös minimi- ja maksimiarvot sekä vastaajien lukumäärä kullekin työelämätaidolle.

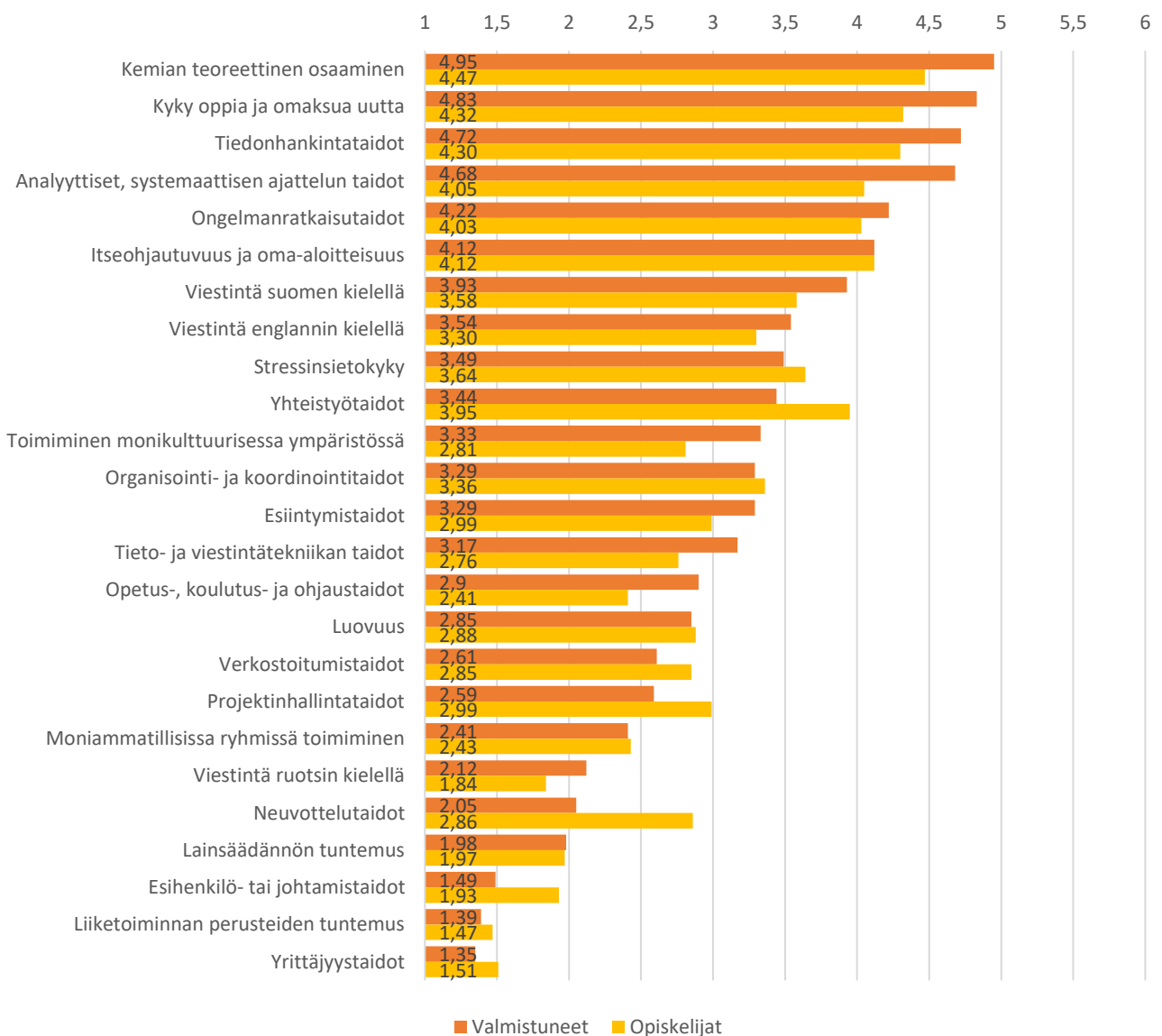
Taulukko 17. Opiskelijoiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisestä. Taulukossa on esitetty keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	4,47	1,11
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	4,26	1,02
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	3,26	1,13
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	3,99	1,19
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	4,05	1,11
Tiedonhankintataidot	4,30	1,38
Ongelmanratkaisutaidot	4,03	1,12
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	3,36	1,32
Projektinhallintataidot	2,99	1,36
Esihenkilö- tai johtamistaidot	1,93	1,06
Yhteistyötaidot	3,95	1,22
Neuvottelutaidot	2,86	1,48
Esiintymistaidot	2,99	1,29
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	2,41	1,26
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	2,81	1,46
Lainsäädännön tuntemus	1,97	1,16
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	1,47	0,78
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	2,76	1,31
Viestintä suomen kielellä	3,58	1,46
Viestintä ruotsin kielellä	1,84	1,07
Viestintä englannin kielellä	3,30	1,38
Kyky oppia ja omaksua uutta	4,32	1,19
Luovuus	2,88	1,19
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	2,43	1,40
Stressinsietokyky	3,64	1,44
Verkostoitumistaidot	2,85	1,44
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	4,12	1,40
Yrittäjyystaidot	1,51	0,97

Opiskelijoiden mielestä eniten yliopisto-opintojen aikana ovat kehittyneet teoreettinen osaaminen (4,47), kyky oppia ja omaksua uutta (4,32), tiedonhankintataidot (4,30) sekä kemian tutkimuslaiteosaaminen (4,26). Vähiten koettiin kehittyneen esihenkilötaitojen (1,93), lainsäädännön tuntemuksen (1,97), liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen (1,47), ruotsin kielen taidon (1,84) sekä yrittäjyystaitojen (1,51). Suurinta hajontaa vastauksissa ilmeni neuvottelutaitojen (KH=1,48),

monikulttuurisessa ympäristössä toimimisen (KH=1,46), suomen kielen viestintätaitojen (KH=1,46), verkostoitumistaitojen (KH=1,44) sekä stressinsietokyvyn (KH=1,44) kohdalla. Taitojen esihenkilötaidot, ruotsin kielen viestinnän ja yrittäjyystaitojen suurin arvo oli 5. Vastaavasti liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen kohdalla arvo oli 4. Kukaan ei kokenut, että nämä taidot olisivat kehittyneet yliopisto-opinnoissa erittäin paljon. Pienin arvo puolestaan monelle taidolle oli yksi. Tämä tarkoittaa, että löytyy opiskelijoita, joiden mielestä kyseessä oleva taito ei ollut kehittynyt ollenkaan opintojen aikana. Seuraavaksi vertailtiin valmistuneiden ja opiskelijoiden näkemyksiä alla olevan palkkidiagrammin avulla (kuva 4). Taidot on esitetty valmistuneiden mielestä eniten kehittyneimmistä taidoista vähiten kehittyneisiin.

Valmistuneiden arviot työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana verrattuna opiskelijoiden arvioihin



Kuva 4. Valmistuneiden ja opiskelijoiden arviot taitojen kehittymisestä opintojen aikana.

Opiskelijat ja valmistuneet olivat yleisesti hyvin yhtä mieltä eri taitojen kehittymisestä opintojen aikana. Suurimmat erot keskiarvoissa olivat neuvottelutaitojen (0,81), analyttisten, systemaattisten ajattelutaitojen (0,63), monikulttuurisissa ympäristöissä toimisen (0,52), oppimis- ja omaksumiskyvyn (0,51) sekä yhteistyötaitojen (0,51) kohdalla. Näistä valmistuneet kokivat oppimiskyvyn, analyttisten ja systemaattisten ajattelutaitojen sekä monikulttuurisissa ympäristöissä toimimisen kehittyneen enemmän kuin opiskelijat. Vastaavasti opiskelijat kokivat neuvottelutaitojen sekä yhteistyötaitojen kehittyneen enemmän. Kokonaisuudessaan sekä valmistuneet että opiskelijat arvioivat samat taidot kehittyneimpien ja vähiten kehittyneimpien taitojen joukkoon.

4.2.2 Sukupuoli

Seuraavaksi tarkasteltiin, oliko sukupuolella vaikutusta siihen, miten opiskelijat kokivat työelämätaitojen kehittyneen yleisesti. Tätä varten tehtiin tilastollinen testaus muodostetun summamuuttujan avulla. Summamuuttuja oli riittävän normaalisti jakautunut ryhmien suhteen (taulukko 18). Levenen testin tulos $F=0,83$; $p=0,365$ merkitsi, että varianssit olivat riittävän samansuuruiset parametriseen t-testin tekemiseen.

Taulukko 18. Työelämätaitojen kehittyminen -summamuuttujan tarkastelu sukupuolen mukaan. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
mies	25	3,39	0,67	p=0,890
nainen	42	3,07	0,75	p=0,615

T-testin tulokseksi saatiin $t(65)=1,76$; $p=0,084$. Miesten ja naisten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, kun tarkasteltiin kaikkien työelämätaitojen kehittymistä summamuuttujan avulla. Keskiarvoissa ilmeni kuitenkin pieni ero, jonka mukaan miehet kokivat taitojen kehittyneen hieman enemmän. Seuraavaksi tarkastelu kohdistettiin jokaiseen tutkittuun työelämätaitoon yksitellen. Taulukkoon 19 on koottu niiden työelämätaitojen saadut t-testin tai Mann-Whitneyn U-testin tulokset, jotka olivat tilastollisesti merkitsevät. Kaikkien työelämätaitojen tulokset on esitetty puolestaan liitteessä 11.

Taulukko 19. Eri työelämätaitojen kehittyminen sukupuolen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty valitun testin testitulokset, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH). Ensimmäinen arvo on miesten ryhmän ja jälkimmäinen arvo naisten ryhmän.

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Esiintymistäidot	t(70)=2,50; p=0,015*	3,50;2,74	1,14;1,29
Lainsäädännön tuntemus	Z=-2,03; p=0,043*	2,23;1,87	0,99;1,24
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	Z=-2,65; p=0,008*	1,77;1,33	0,86;0,70
Viestintä ruotsin kielellä	Z=-2,76; p=0,006*	2,19;1,62	1,06;1,03
Viestintä englannin kielellä	t(70)=2,27; p=0,027*	3,81;3,07	1,20;1,41
Luovuus	t(70)=2,70; p=0,009*	3,38;2,63	1,24;1,08
Yrittäjyystaidot	Z=-2,58; p=0,010*	1,81;1,37	1,02;0,93

Tilastollisesti merkitseviä eroja sukupuolten välillä esiintyi seitsemän taidon kehittymisen kohdalla. Miehet arvioivat esiintymistäitojen ($t(70)=2,50$; $p=0,015$), lainsäädännön tuntemuksen ($Z=-2,03$; $p=0,043$), liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen ($Z=-2,65$; $p=0,008$), viestinnän ruotsin ($Z=-2,76$; $p=0,006$) ja englannin ($t(70)=2,27$; $p=0,027$) kielellä, luovuuden ($t(70)=2,70$; $p=0,009$) sekä yrittäjyystaitojen ($Z=-2,58$; $p=0,010$) kehittyneen enemmän opintojen aikana kuin naiset. Sekä miehet että naiset arvioivat, että opintojen aikana oli kehittynyt eniten kemian teoreettinen osaaminen, kyky oppia ja omaksua uutta sekä tiedonhankintataidot. Naisten mielestä yrittäjyystaidot, ruotsin kielen viestintätaidot, liiketoiminnan perusteiden ja lainsäädännön tuntemus sekä esihenkilö- ja johtamistaidot olivat kehittyneet hyvin vähän. Miehet ja naiset olivat hyvin yksimielisiä neuvottelutaitojen sekä itseohjautuvuuden kehittymisestä.

4.2.3 Opintojen vaihe

Tässä osiossa tarkasteltiin sitä, oliko opintojen vaiheella vaikutusta siihen, kuinka paljon opiskelijat olivat kokeneet työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana. Ensin tarkastelu tehtiin kaikkien taitojen kehittymisen summamuuttujana. Summamuuttuja oli tarpeeksi normaalisti jakautunut ryhmien suhteen (taulukko 20). Varianssit olivat riittävän samansuuruiset ($F=1,39$; $p=0,256$), jotta voitiin valita parametrinen varianssianalyysi.

Taulukko 20. Työelämätaitojen kehittyminen -summamuuttuja opintojen vaiheen mukaan tarkasteltuna. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
1. vuosi	37	2,87	0,74	$p=0,580$
3. vuosi	15	3,58	0,69	$p=0,497$
5. vuosi	17	3,40	0,59	$p=0,419$

Varianssianalyysin tulokseksi saatiin $F(2, 66)=6,84$; $p=0,002$. Opintojen vaiheella oli siis merkitystä siihen, kuinka paljon taidot olivat opiskelijoiden mielestä kehittyneet. Tilastollisesti merkitsevät erot olivat ensimmäisen ja kolmannen vuoden välillä ($p=0,005$) sekä ensimmäisen ja viidennen vuoden välillä ($p=0,037$). Sekä kolmannen että viidennen vuoden opiskelijat kokivat taitojen kehittyneen enemmän kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Seuraavaksi tarkasteltiin eroja eri vuosikurssien välillä taidoittain. Alla olevassa taulukossa 21 on esitetty Levenen testin p-arvot, varianssianalyysin testitulokset, keskiarvot ja -hajonnat. Mikäli Levenen testin p-arvo oli merkitsevä, testitulos luettiin Welchin testistä. Tulokset on esitetty niille työelämätaidoille, joiden kohdalla oli tilastollisesti merkitseviä eroja. Kaikkien työelämätaitojen tulokset ja myös normaalijakaumatestien tulokset on esitetty liitteessä 12.

Taulukko 21. Eri työelämätaitojen kehittyminen opintojen vaiheen mukaan. Taulukossa on esitetty Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulos, keskiarvo (KA) sekä keskihajonta (KH). W= Welchin testi

Työelämätaito	Levenen testin		KA	KH
	p-arvo	Testitulos		
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	0,139	$F(2;71)=5,92$; $p=0,004^*$	3,56; 4,44; 4,47	1,23; 1,10; 0,80
Tiedonhankintataidot	<0,001*	W: $F(2;42,254)=15,72$; $p<0,001^*$	3,59; 5,17; 5,00	1,41; 0,86; 0,79
Esiintymistaidot	0,025*	W: $F(2;38,132)=17,32$; $p<0,001^*$	2,31; 3,83; 3,65	1,15; 1,20; 0,70
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	0,093	$F(2;71)=3,94$; $p=0,024^*$	2,38; 3,17; 3,41	1,21; 1,65; 1,54
Tieto- ja viestintäteknikan taidot	0,002*	W: $F(2;32,712)=22,98$; $p<0,001^*$	2,00; 3,78; 3,41	0,89; 1,48; 0,80
Viestintä suomen kielellä	0,035*	W: $F(2;40,516)=14,67$; $p<0,001^*$	2,85; 4,50; 4,29	1,44; 1,04; 0,92
Viestintä ruotsin kielellä	<0,001*	W: $F(2;31,685)=5,27$; $p=0,011^*$	1,47; 2,61; 1,82	0,76; 1,46; 0,73
Viestintä englannin kielellä	0,032*	W: $F(2;30,371)=6,39$; $p=0,005^*$	2,79; 3,72; 4,00	1,08; 1,60; 1,37
Stressinsietokyky	0,508	$F(2;71)=4,94$; $p=0,010^*$	3,18; 4,33; 3,94	1,45; 1,33; 1,20

Ensimmäisen vuoden opiskelijat arvioivat usean taidon kehittyneen vähemmän mitä kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat, mutta kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä ei juurikaan ollut eroavaisuutta heidän vastauksissaan. Tilastollisesti merkitseviä eroja oli yhdeksän taidon kehitymisessä. Sekä kolmannen vuoden opiskelijat (ka erotus -0,88; $p=0,021$) että viidennen vuoden opiskelijat (ka erotus -0,91; $p=0,020$) kokivat kemian tutkimusmenetelmäosaamisen kehittyneen enemmän kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Myös tiedonhankintataitojen kehitymisessä kolmannen (ka erotus -1,58; $p<0,001$) ja viidennen vuoden (ka erotus -1,41; $p<0,001$) opiskelijat kokivat kehityksen olleen suurempaa kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Ensimmäisen vuoden opiskelijat eivät kokeneet myöskään esiintymistaitojen kehittyneen yhtä paljon mitä kolmannen (ka erotus -1,53; $p<0,001$) tai viidennen (ka erotus -1,34; $p<0,001$) vuoden opiskelijat.

Tieto- ja viestintätekniikan taitojen kehittämisessä oli myös eroa sekä ensimmäisen ja kolmannen (ka erotus -1,78; $p < 0,001$) että ensimmäisen ja viidennen (ka erotus -1,41; $p < 0,001$) vuoden opiskelijoiden välillä. Viimeinen taito, jossa tilastollisesti merkitsevä ero oli sekä ensimmäisen ja kolmannen (ka erotus -1,65; $p < 0,001$) että ensimmäisen ja viidennen (ka erotus -1,45; $p < 0,001$) vuoden opiskelijoiden välillä, oli suomen kielen viestintäosaaminen.

Monikulttuurisissa ympäristöissä toimiminen oli viidennen (ka erotus=-1,03; $p=0,042$) vuoden opiskelijoiden mielestä kehittynyt hieman enemmän kuin ensimmäisen vuoden opiskelijoiden mielestä. Ensimmäisen ja viidennen vuoden välillä oli tilastollisesti merkitsevät erot myös englannin kielen viestintätaitojen (ka erotus -1,21; $p=0,010$) kehittymisen kohdalla. Ensimmäisen ja kolmannen vuoden opiskelijoiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero puolestaan ruotsin (ka erotus -1,14; $p=0,014$) kielen viestintätaitojen kehittymisen kanssa. Ensimmäisen vuoden ja kolmannen vuoden opiskelijoiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero myös stressinsietokyvyn kehittymisen kohdalla (ka erotus -1,15; $p=0,012$) ja kolmannen vuoden opiskelijat kokivat stressinsietokyvyn kehittyneen enemmän opintojen aikana.

Kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat olivat molemmat keskenään melko yksimielisiä tiedonhankintataitojen kehittämisestä ja kaikki vuosikurssit olivat vastaavasti yksimielisiä liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen kehittämisestä, sillä niiden keskihajonnat olivat pieniä. Samat taidot olivat esillä kaikkien vuosikurssien eniten kehittyneimmissä taidoissa. Viidennen vuoden opiskelijat kokivat eniten kehittyneen tiedonhankintataidot (5,00), teoreettinen osaaminen (4,71), oppimiskyky (4,65) ja tutkimuslaiteosaaminen (4,59). Kolmannen vuoden opiskelijoiden mielestä eniten oli kehittynyt tiedonhankintataidot (5,17), oppimiskyky (4,67) ja teoreettinen osaaminen (4,61). Ensimmäisen vuoden opiskelijoiden mielestä eniten kehittyivät teoreettinen osaaminen (4,31), tutkimuslaiteosaaminen (4,08) sekä oppimiskyky (4,00). Myös vähiten kehittyneet taidot olivat pitkälti samat eri vuosikurssien kohdalla: yrittäjyystaidot, ruotsin kielen viestintätaidot sekä liiketoiminnan perusteiden ja lainsäädännön tuntemus sekä esihenkilötaidot.

4.2.4 Pääaine

Seuraavaksi tutkittiin pääaineen vaikutusta siihen, kuinka paljon eri taidot olivat kehittyneet opintojen aikana. Ensin tarkasteltiin eroja summamuuttujan avulla. Ryhmien 2 ja 3 pienuuden takia valittiin epäparametrinen Kruskal-Wallis testi. Tarkastelusta jätettiin pois ryhmä, joka ei ollut vielä valinnut pääainettaan ja keskityttiin eri pääaineiden tarkasteluun. Taulukossa 22 on esitetty ryhmien koot, keskiarvot ja keskihajonnat.

Taulukko 22. Työelämätaitojen kehittyminen -summamuuttujan tarkastelu pääaineittain. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	Pääaine	N	KA	KH
Ryhmä 1	Lääkekehitys	18	3,38	0,69
Ryhmä 2	Materiaali	8	3,63	0,47
Ryhmä 3	Opettaja	8	3,67	0,68

Testitulokseksi saatiin $H(2)=2,11$; $p=0,348$. Pääaineella ei siis ollut vaikutusta siihen, kuinka paljon opiskelijat kokivat työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana. Seuraavaksi tarkasteltiin eri taitojen kehittymistä yksitellen, kun ryhmittelevänä muuttujana käytettiin pääainetta. Testinä käytettiin Kruskal-Wallis testiä. Taulukossa 23 on esitetty tilastollisesti merkitsevimmät Kruskal-Wallis testitulokset sekä keskiarvot ja -hajonnat. Kaikki testitulokset ovat nähtävissä liitteessä 13.

Taulukko 23. Eri työelämätaitojen kehittyminen pääaineittain tarkasteltuna. Taulukossa on Kruskal-Wallis testitulokset sekä keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH). Tulokset ovat järjestyksessä lääkekehityksen kemian, materiaalikemian ja opettajalinjan.

Työelämätaito	Testitulos	KA	KH
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	$H(2)=7,27$; $p=0,026^*$	3,15; 3,38; 4,75	1,42; 1,30; 1,04
Projektinhallintataidot	$H(2)=9,11$; $p=0,010^*$	2,90; 3,25; 4,63	1,30; 1,28; 0,92
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	$H(2)=4,34$; $p=0,114$	2,50; 2,63; 3,75	1,50; 0,52; 1,39
Verkostoitumistaidot	$H(2)=9,43$; $p=0,009^*$	2,57; 3,88; 4,00	1,21; 1,13; 1,31

Eri pääaineiden välillä oli kolmen taidon kehityksessä tilastollisesti merkitsevä ero. Kemian opettajaopiskelijat arvioivat organisointi- ja koordinoitaitojen (1&3: $Z=-2,56$; $p=0,010$; 12,03 & 20,69 sekä 2&3: $Z=-2,09$; $p=0,036$; 6,06 & 10,94) ja projektinhallintataitojen (1&3: $Z=-2,91$; $p=0,004$ sekä 2&3: $Z=-2,21$; $p=0,027$) kehittyneen enemmän opintojen aikana kuin lääkekehityksen ja materiaalikemian opiskelijat. Puolestaan verkostoitumistaitojen (1&2: $Z=-2,47$; $p=0,014$ sekä 1&3: $Z=-2,43$; $p=0,015$) kohdalla oli tilastollisesti merkitsevä ero lääkekehityksen kemian ja materiaalikemian opiskelijoiden sekä lääkekehityksen kemian ja opettajaopiskelijoiden välillä. Lääkekehityksen kemian pääaineopiskelijat kokivat verkostoitumistaitojen kehittyneen vähemmän kuin materiaalikemian tai opettajalinjan opiskelijat. Lääkekehityksen opiskelijoiden ja materiaalikemian opiskelijoiden välillä oli pieniä eroja myös muiden taitojen kohdalla ja useimmiten niin päin, että materiaalikemian opiskelijat kokivat taitojen kehittyneen hieman enemmän. Erot keskiarvoissa ryhmien välillä olivat pienimmät kemian teoreettisen osaamisen, analyttisten, systemaattisten ajattelutaitojen, itseohjautuvuuden ja esiintymistaitojen kehittymisen kohdalla.

Eniten kehittyneiksi taidoiksi lääkekehityksen kemian opiskelijat kokivat tiedonhankintataidot, oppimiskyvyn, teoreettinen osaamisen sekä tutkimuslaiteosaamisen. Materiaalikemian opiskelijoille

vastaavat olivat tiedonhankintataidot, oppimiskyky, tutkimusmenetelmäosaaminen sekä suomen kielen viestintäosaaminen. Opettajaopiskelijoiden mielestä eniten kehittyneimmät taidot olivat tiedonhankintataidot, organisointi- ja koordinoititaidot, projektinhallintataidot, oppimiskyky sekä teoreettinen osaaminen. Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot olivat kehittyneet opettajilla enemmän kuin muilla pääaineilla, mutta ero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevää. Lääkekehityksen kemian opiskelijoiden ja opettajaopiskelijoiden välinen testitulos ($Z=-1,91$; $p=0,056$) sekä materiaalikemian opiskelijoiden ja opettajaopiskelijoiden välinen testitulos ($Z=-1,81$; $p=0,070$) eivät kuitenkaan olleet kovinkaan kaukana tilastollisesti merkitsevästä erosta.

4.2.5 Työkokemus

Tässä osiossa tutkittiin, oliko opiskelijan työkokemuksella vaikutusta siihen, kuinka hän arvioi työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana. Yhteyttä tutkittiin käyttämällä korrelaatiota. Työkokemusmuuttuja ei ollut tarpeeksi normaalisti jakautunut, joten käytettiin epäparametristä Spearmanin järjestyskorrelaatiota. Merkittävimmät tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 24 ja kaikki tulokset liitteessä 14.

Taulukko 24. Eri työelämätaitojen kehittymisen ja työkokemuksen välinen yhteys. Taulukossa on esitetty korrelaatiokertoimet sekä niiden merkitsevyysarvot.

Työelämätaito	r_s	p-arvo
Organisointi- ja koordinoititaidot	-0,216	0,067
Projektinhallintataidot	-0,262	0,024*
Yhteistyötaidot	-0,172	0,144
Neuvottelutaidot	0,002	0,990
Lainsäädännön tuntemus	-0,181	0,123
Yrittäjyystaidot	-0,171	0,145
Summamuuttuja työelämätaitojen kehittymisestä	-0,064	0,599

Yhden taidon kohdalla havaittiin tilastollisesti merkitsevä korrelaatio. Projektinhallintataitojen kehittymisen ja työkokemuksen välillä oli tilastollisesti merkitsevä ja negatiivinen, kuitenkin melko heikko korrelaatio ($r_s=-0,262$). Mitä enemmän opiskelijalla siis oli työkokemusta, sen vähemmän hän koki projektinhallintataitojen kehittyneen. Vaikkakaan vahvoja korrelaatioita ei ollut minkään taidon kehittymisen ja työkokemuksen välillä, myös muutaman muun taidon kohdalla oli kuitenkin havaittavissa pientä korrelaatiota. Organisointi- ja koordinoititaitojen ($r_s=-0,216$), lainsäädännön tuntemuksen ($r_s=-0,181$), yhteistyötaitojen ($r_s=-0,172$) ja yrittäjyystaitojen ($r_s=-0,171$) kohdalla oli muita taitoja vahvempi korrelaatio, vaikkakaan ne eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Neuvottelutaitojen ($r_s=0,002$) kohdalla korrelaatio oli puolestaan kaikkein pienin. Monet korrelaatiot

olivat negatiivisia (18/28). Negatiivinen korrelaatio merkitsi, että mitä enemmän työkokemusta oli, sen vähemmän opiskelijat olivat kokeneet taitojen kehittyneen.

4.2.6 Kemian alan työkokemus

Viimeiseksi tarkasteltiin vielä kemian alan työkokemuksen vaikutusta työelämätaitojen kehittymiseen yliopisto-opinnoissa. Aluksi tarkasteltiin asiaa summamuuttujan avulla. Normaalijakaumatestien p-arvot ovat esitetty taulukossa 25. Levenen testitulokset $F=1,86$; $p=0,177$ kertoi varianssien olevan riittävän samansuuruiset parametriseen testiin, joten testiksi valittiin riippumattomien otosten t-testi.

Taulukko 25. Työelämätaitojen kehittyminen -summamuuttujan tarkastelu kemian alan työkokemuksen mukaan. N =lukumäärä, KA =keskiarvo ja KH =keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
ei ole	50	3,10	0,80	$p=0,200$
on	19	3,31	0,61	$p=0,790$

T-testin tulokseksi puolestaan saatiin $t(67)=-1,06$; $p=0,293$. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, vaikkakin kemian alan työkokemusta omaavien mielestä taidot olivat kehittyneet hieman enemmän. Seuraavaksi tarkasteltiin samaa asiaa työelämätaito kerrallaan. Saadut merkitsevimmät t-testin tulokset on esitetty taulukossa 26. Mikäli Levenen testin p-arvo oli merkitsevä eli varianssit eivät olleet riittävän samansuuruiset, luettiin testitulokset vaihtoehtoisesta Welchin testistä. Kaikkien taitojen kohdalla tulokset ovat luettavissa liitteestä 15.

Taulukko 26. Eri työelämätaitojen kehittyminen kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH). Ensimmäisellä ryhmällä ei ole kemian alan työkokemusta ja jälkimmäisellä ryhmällä on.

Työelämätaito	Levenen testi p-arvo	Testitulos	KA	KH
Tiedonhankintataidot	0,003*	$t(54,828)=-1,66$; $p=0,104$	4,17; 4,65	1,50; 0,93
Esiintymistaidot	0,167	$t(72)=-2,14$; $p=0,036^*$	2,80; 3,50	1,32; 1,05
Viestintä suomen kielellä	0,015*	$t(44,537)=-1,71$; $p=0,093$	3,43; 4,00	1,54; 1,17
Stressinsietokyky	0,688	$t(72)=-2,30$; $p=0,024^*$	3,41; 4,25	1,42; 1,33

Kemian työkokemuksella ei juurikaan ollut vaikutusta eri taitojen koettuun kehittymiseen opintojen aikana. Ainoastaan kahden taidon kohdalla oli tilastollisesti merkitsevä ero. Tilastollisesti merkitsevät erot olivat stressinsietokyvyn ($t(72)=-2,30$; $p=0,024$) sekä esiintymistaitojen ($t(72)=-2,14$; $p=0,036$) kohdalla. Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, kokivat sekä stressinsietokyvyn että esiintymistaitojen kehittyneen enemmän opintojen aikana. Melko suuret erot ryhmien välillä oli myös

suomen kielen viestinnän ja tiedonhankintataitojen kohdalla, vaikkakaan ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Molemmissa tapauksissa kemian alan työkokemusta omaavat kokivat näiden taitojen kehittyneen enemmän. Pienet erot puolestaan ryhmien välillä olivat seuraavien taitojen kohdalla: kemian teoreettinen osaaminen, esihenkilö- ja johtamistaidot, monikulttuurisessa ympäristössä toimiminen sekä verkostoitumistaidot. Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, kokivat opintojen aikana tiedonhankintataitojen (4,65), kyvyn oppia ja omaksua uutta (4,55) sekä kemian teoreettisen osaamisen (4,50) kehittyneen eniten. Vastaavasti ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta, kokivat opintojen kehittäneen eniten kemian teoreettista osaamista (4,46), kykyä oppia ja omaksua uutta (4,23) sekä kemian tutkimuslaiteosaamista (4,17).

4.3 Työllistymisusko

4.3.1 Yleisesti

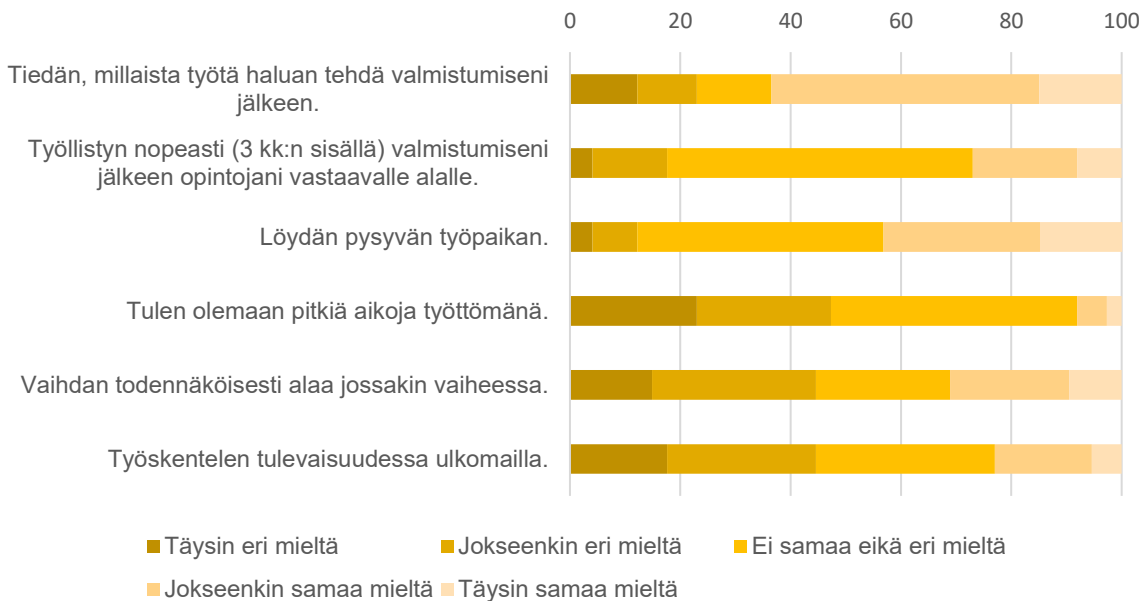
Kolmannen osion väittämien avulla pyrittiin selvittämään sitä, kuinka luottavaisia opiskelijat olivat työllistymismahdollisuuksistaan opintojen jälkeen. Väittämien avulla muodostettiin summamuuttuja ”työllistymisusko”. Kyselyssä oli kuusi väittämää, joiden asteikko oli viisiportainen Likert-asteikko (1= täysin eri mieltä - 3= ei samaa eikä eri mieltä - 5=täysin samaa mieltä). Väittämien keskiarvot ja -hajonnat ovat taulukossa 27.

Taulukko 27. Työllistymisuskoväittämien keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Väittämä	KA	KH
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	3,43	1,23
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	3,14	0,90
Löydän pysyvän työpaikan.	3,42	0,98
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	2,41	0,99
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	2,81	1,21
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	2,66	1,13

Keskiarvot sijoittuivat asteikon keskipisteen (”ei samaa eikä eri mieltä”) molemmin puolin ja eivät sijoittuneet myöskään kovin kauas siitä. Opiskelijat olivat eniten samaa mieltä siitä, että he tietävät, millaista työtä haluavat tehdä valmistumisensa jälkeen ja siitä, että tulevat löytämään pysyvän työpaikan. Eniten opiskelijat olivat puolestaan eri mieltä siitä, että he tulisivat olemaan pitkiä aikoja työttömänä. Työllistymiseen ja työllisyysuskoon liittyvien väittämien frekvenssit on esitetty kaaviona kuvassa 5.

Kemian opiskelijoiden työllistymisuskoväittämät



Kuva 5. Työllistymisuskoväittämien vastausvaihtoehtojen jakauma.

Suurin osa opiskelijoista tiesi, millaista työtä haluaa tehdä valmistumisensa jälkeen. Suurin osa oli myös luottavaisia siihen, että löytävät pysyvän työpaikan. Vain pieni osa oli huolissaan siitä, että saattaisivat jäädä pidemmiksikin ajoiksi työttömäksi. Alan vaihto puolestaan jakoi eniten opiskelijoiden mielipiteitä. Yleisesti asteikon keskimäinen vastausvaihtoehto ”ei samaa eikä eri mieltä” oli kerännyt paljon vastauksia erityisesti nopean työllistymisen, pysyvän työpaikan löytämisen ja pitkien työttömyysjaksojen kohdalla.

4.3.2 Sukupuoli

Seuraavaksi tarkasteltiin sukupuolen vaikutusta työllistymisuskoon. Tarkasteltava muuttuja (summamuuttuja työllistymisusko) oli jatkuva ja mitattu Likert-asteikolla. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut (taulukko 28). Molemmissa ryhmissä oli yli 20 vastaajaa. Varianssit olivat riittävän samansuuruiset ($p=0,327$), joten valittiin parametrisen riippumattomien otosten t-testi. Tulokseksi saatiin $t(70)=1,52$; $p=0,133$. Sukupuolella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta, millaiseksi opiskelijat kokivat työllistymisensä opintojen jälkeen. Miesten työllistymisusko oli kuitenkin hieman korkeampi.

Taulukko 28. Työllistymisusko summamuuttujan tarkastelu sukupuolen mukaan. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
mies	26	3,56	0,80	$p=0,507$
nainen	46	3,29	0,70	$p=0,466$

Seuraavaksi tarkasteltiin, oliko sukupuolella vaikutusta eri väittämiin. Testinä käytettiin joko riippumattomien otosten t-testiä tai Mann-Whitney U-testiä riippuen, toteutuiko parametrisen t-testin käyttöehdot. Normaalijakaumatestinä käytettiin Shapiro-Wilkin testiä ja tulokset on esitetty taulukossa 29. Taulukossa 29 on myös t-testin tulokset ja väittämien keskiarvot ja -hajonnat. Mikäli Levenen testin p-arvo oli merkitsevä, varsinaisen testin tulos luettiin Welchin testistä.

Taulukko 29. Työllistymisuskoväittämät tarkasteltuna sukupuolen mukaan. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset, keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Väittämä	Normaalijakautuneisuus	Levenen testi p-arvo	Testitulos	KA	KH
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	<0,001; <0,001	0,673	t(70)=1,03; p=0,306	3,65; 3,35	1,23; 1,20
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	<0,001; <0,001	0,047*	t(46,287)=2,74; p=0,009*	3,54; 2,96	0,91; 0,79
Löydän pysyvän työpaikan.	<0,001; <0,001	0,396	t(70)=1,86; p=0,067	3,73; 3,30	1,00; 0,89
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	<0,001; <0,001	0,312	t(70)=-0,36; p=0,724	2,31; 2,39	1,05; 0,91
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	0,031; 0,001	0,982	t(70)=0,09; p=0,933	2,81; 2,78	1,23; 1,19
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	<0,001; 0,001	0,416	t(70)=-2,10; p=0,039*	2,27; 2,83	1,00; 1,12

Miehet olivat luottavaisempia siitä, että he tulevat työllistymään opintojaan vastaavalle alalle nopeasti valmistumisen jälkeen. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä ($t(46,287)=2,74$; $p=0,009$). Naiset puolestaan näkivät todennäköisempänä, että he tulisivat työskentelemään ulkomailla valmistumisen jälkeen. Tämäkin ero oli tilastollisesti merkitsevä ($t(70)=-2,10$; $p=0,039$). Miehet myös uskoivat löytävänsä pysyvän työpaikan hieman todennäköisemmin mitä naiset. Miehet tiesivät myös hieman paremmin, minkälaista työtä he haluavat tehdä valmistumisensa jälkeen. Pitkien työttömyysjaksojen ja alanvaihdon kohdalla miesten ja naisten välillä ei esiintynyt suuria eroja.

4.3.3 Opintojen vaihe

Seuraavaksi tutkittiin, oliko opintojen vaiheella vaikutusta työllistymisuskoon. Tarkasteltava muuttuja (summamuuttuja työllistymisusko) oli jatkuva ja mitattu Likert-asteikolla. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut (taulukko 30). Varianssit olivat myös riittävän samansuuruiset ($p=0,347$), joten voitiin valita parametrinen testi.

Taulukko 30. Työllistymisusko summamuuttujan tarkastelu opintojen vaiheen mukaisesti. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
1. vuosi	39	3,18	0,79	p=0,224
3. vuosi	18	3,56	0,63	p=0,109
5. vuosi	17	3,53	0,86	p=0,755

Tulokseksi saatiin $F(2, 71)=1,98$; $p=0,145$. Opintojen vaihe ei siis vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi siihen, millaiseksi opiskelijat uskoivat työllistymisen opintojen jälkeen olevan. Seuraavaksi tarkasteltiin väittämä kerrallaan ryhmien eroja käyttäen varianssianalyysiä. Taulukossa 31 on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset, keskiarvot sekä keskihajonnat.

Taulukko 31. Työllistymisuskon väittämät tarkasteltuna opintojen vaiheen mukaan. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, Levenen testin p-arvot, testitulokset, keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH). W= Welchin Anovan testitulos, sillä Levenen testitulos oli tilastollisesti merkitsevä.

Väittämä	Normaali-jakautuneisuus	Levenen testi p-arvo	Testitulos	KA	KH
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	<0,001; 0,003; 0,001	0,010*	W: $F(2; 40,203)=3,95$; $p=0,027^*$	3,08; 3,89; 3,76	1,37; 0,90; 0,97
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	<0,001; 0,002; 0,160	0,387	$F(2; 71)=0,58$; $p=0,564$	3,08; 3,33; 3,06	0,84; 0,84; 1,09
Löydän pysyvän työpaikan.	<0,001; 0,040; 0,069	0,097	$F(2; 71)=0,45$; $p=0,639$	3,36; 3,61; 3,35	0,87; 0,92; 1,27
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	<0,001; <0,001; 0,014	0,749	$F(2; 71)=1,90$; $p=0,157$	2,54; 2,50; 2,00	1,02; 0,92; 0,94
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	0,007; 0,044; 0,059	0,803	$F(2; 71)=1,65$; $p=0,199$	3,05; 2,56; 2,53	1,17; 1,29; 1,18
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	0,004; 0,060; 0,145	0,949	$F(2; 71)=0,75$; $p=0,478$	2,56; 2,94; 2,59	1,10; 1,21; 1,12

Tilastollisesti merkitsevä ero oli 1. vuoden ja 3. vuoden välillä (ka erotus -0,81; $p=0,028$) ensimmäisen väittämän kohdalla. Kolmannen vuoden opiskelijat tiesivät paremmin, millaista työtä he haluavat tehdä valmistumisen jälkeen. Viidennen vuodenkin opiskelijat tiesivät ensimmäisen vuoden opiskelijoita tarkemmin, millaista työtä haluavat valmistumisen jälkeen tekevän, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Kaikki opiskelijat olivat luottavaisia siihen, että he tulevat löytämään pysyvän työpaikan tulevaisuudessa, mutta yhtä luottavaisia he eivät olleet nopeaan työllistymiseen valmistumisen jälkeen. Viidennen vuoden opiskelijat olivat kaikkein luottavaisimpia siihen, etteivät he joutuisi olemaan työttömänä pitkiä aikoja. Myös ensimmäisen ja kolmannen vuodenkin opiskelijat pitivät sitä epätodennäköisenä. Kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat pitivät epätodennäköisenä

mahdollista alan vaihtoa, kun taas ensimmäisen vuoden opiskelijat eivät olleet juurikaan eri mieltä eikä samaakaan mieltä asiasta (KA=3,05). Ulkomailla työskentelyä ei pidetty minkään vaiheen opiskelijoiden keskuudessa todennäköisenä, mutta kolmannen vuoden opiskelijat olivat suotuisimpia ajatukselle.

4.3.4 Pääaine

Tässä osiossa tarkasteltiin työllistymisuskoa pääaineen mukaan. Taulukossa 32 on esitetty ryhmien koko, keskiarvot ja -hajonnat. Ryhmät eivät olleet tarpeeksi suuria parametriseen varianssianalyysiin, jonka vuoksi valittiin epäparametrinen Kruskal-Wallis testin. Tulokseksi saatiin $H(2)=2,78$; $p=0,249$. Pääaineiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa siinä, kuinka luottavaisia he olivat työllistymismahdollisuuksistaan opintojen jälkeen.

Taulukko 32. Työllistymisusko summamuuttujan tarkastelu pääaineittain. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta

	N	KA	KH
Lääkekehityksen kemia	21	3,50	0,88
Materiaalikemia	8	3,43	0,36
Opettajalinja	8	3,98	0,63

Seuraavaksi tarkasteltiin työllistymisuskoväittämiä yksitellen eri pääaineittain. Ryhmien mahdollisia eroja tutkittiin epäparametrisellä Kruskal-Wallis testillä, sillä kaikki ryhmät eivät olleet tarpeeksi suuria parametriseen testiin. Taulukossa 33 on esitetty keskiarvot ja -hajonnat, Kruskal-Wallis testitulokset sekä mean rank -arvot väittämille.

Taulukko 33. Eri työllistymisusko väittämien Kruskal-Wallis testitulokset, keskiarvot (KA), keskihajonnat (KH) sekä mean rank -arvot (MR). Esitetyt arvot ovat pääaineittain järjestyksessä: lääkekehityksen kemian opiskelijat, materiaalikemian opiskelijat ja opettajaopiskelijat

Väittämä	Testitulokset	KA	KH	MR
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	$H(2)=3,10$; $p=0,213$	3,81; 3,63; 4,38	1,03; 0,92; 0,52	18,45; 15,50; 23,94
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	$H(2)=1,82$; $p=0,402$	3,19; 3,13; 3,63	1,12; 0,35; 0,92	18,55; 16,25; 22,94
Löydän pysyvän työpaikan.	$H(2)=1,77$; $p=0,414$	3,38; 3,38; 4,00	1,24; 0,74; 0,93	18,12; 17,06; 23,25
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	$H(2)=0,55$; $p=0,761$	2,14; 2,38; 2,13	1,01; 0,92; 0,84	18,33; 21,38; 18,38
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	$H(2)=1,80$; $p=0,406$	2,71; 2,63; 2,00	1,28; 0,74; 1,20	20,17; 20,31; 14,63
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	$H(2)=2,85$; $p=0,240$	2,86; 2,63; 2,00	1,35; 1,06; 0,76	21,00; 19,13; 13,63

Minkään väittämän kohdalla ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja pääaineiden välillä. Kemian opettajaopiskelijat tiesivät parhaiten, millaista työtä haluavat tehdä valmistumisen jälkeen. Opettajaopiskelijat olivat myös luottavaisimpia siihen, että he työllistyvät nopeasti valmistumisen jälkeen ja että he tulevat löytämään pysyvän työpaikan. Materiaalikemian ja lääkekehityksen kemian

opiskelijoiden välillä ei ollut juurikaan eroa siinä, kuinka luottavaisia he olivat työllistymisestään nopeasti valmistumisen jälkeen tai pysyvän työpaikan löytämisestä. Minkään pääaineen opiskelijat eivät myöskään uskoneet kovinkaan todennäköiseksi sitä, että joutuisivat kohtaamaan pitkiä työttömyysjaksoja.

4.3.5 Työkokemus

Tässä osiossa tarkasteltiin työkokemuksen vaikutusta työllistymisuskoon. Työkokemusmuuttuja ei ollut normaalisti jakautunut, joten testinä käytettiin epäparametristä Spearmanin järjestyskorrelaatiota. Taulukossa 34 on esitetty työllistymisuskoväittämien ja työkokemuksen väliset korrelaatiokertoimet sekä niiden p-arvot.

Taulukko 34. Työllistymisuskoväittämien yhteys työkokemukseen. Taulukossa on esitetty Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimet sekä niiden merkitsevyysarvot.

Väittämä	r_s	p-arvo
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	-0,161	0,170
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	0,055	0,642
Löydän pysyvän työpaikan.	-0,038	0,751
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	-0,145	0,216
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	0,066	0,574
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	-0,009	0,942
Summamuuttuja	-0,035	0,765

Kaikki korrelaatiot olivat heikkoja ja mikään yhteys ei ollut myöskään tilastollisesti merkitsevä. Eniten työkokemuksen kanssa korreloi ($r_s=-0,161$) väite siitä, että tietää, millaista työtä haluaa tehdä valmistumisen jälkeen. Korrelaatio oli kuitenkin negatiivinen eli mitä enemmän opiskelijalla oli työkokemusta, sitä enemmän hän vielä mielti, minkälaista työtä haluaisi tehdä valmistumisen jälkeen. Toinen väittämä mikä korreloi hieman, oli väittämä pitkäaikaisesta työttömyydestä ($r_s=-0,145$). Sekin korrelaatio oli negatiivinen, mikä tarkoittaa, että mitä enemmän opiskelijalla oli työkokemusta, sitä epätodennäköisempänä hän piti pitkiä työttömyysjaksoja. Mietteisiin ulkomailla työskentelystä puolestaan ei juurikaan vaikuttanut se, oliko opiskelijalla työkokemusta ($r_s=-0,009$).

4.3.6 Kemian alan työkokemus

Viimeiseksi tarkasteltiin kemian alan työkokemuksen vaikutusta työllistymisuskoon. Normaalijakautuneisuutta testattiin ensimmäisen ryhmän kohdalla Kolmogorov-Smirnovilla ja toisen ryhmän kohdalla Shapiro-Wilkin normaalijakaumatestillä. Muuttuja oli ryhmien suhteen tarpeeksi normaalisti jakautunut (taulukko 35). Varianssit olivat riittävän samansuuruiset ($p=0,149$), joten testinä käytettiin riippumattomien otosten t-testiä. Tulokseksi saatiin $t(72)=-1,04$; $p=0,301$. Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, olivat hieman luottavaisempia työllistymisestään tulevaisuudessa.

Kemian alan työkokemuksella ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta siihen, kuinka opiskelijat näkivät työllistymismahdollisuutensa opintojen jälkeen.

Taulukko 35. Työllistymisusko summamuuttujan tarkastelu kemian alan työkokemuksen mukaan. N=lukumäärä, KA=keskiarvo ja KH=keskihajonta.

	N	KA	KH	Normaalijakautuneisuus
ei ole	54	3,30	0,72	p=0,200
on	20	3,51	0,94	p=0,526

Tämän jälkeen tarkasteltiin vielä tarkemmin eri työllistymisuskon väittämiä kemian alan työkokemuksen mukaan. Taulukossa 36 on esitetty normaalijakaumatestien p-arvot, Levenen testin p-arvo, varsinaisen t-testin testitulos sekä keskiarvot ja -hajonnat.

Taulukko 36. Työllistymisuskoväittämät tarkasteltuna kemian alan työkokemuksen mukaan. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset, keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH). Ensimmäisellä ryhmällä ei ole kemian alan työkokemusta ja toisella ryhmällä on,

Väittämä	Normaali-jakautuneisuus	Levenen testi p-arvo	Testitulos	KA	KH
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	<0,001; 0,002	p=0,153	t(72)=-1,14; p=0,257	3,33; 3,70	1,29; 1,03
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	<0,001; 0,057	p=0,001*	t(24,281)=-1,01; p=0,323	3,06; 3,35	0,74; 1,23
Löydän pysyvän työpaikan.	<0,001; 0,081	p=0,029*	t(25,879)=0,53; p=0,598	3,46; 3,30	0,86; 1,26
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	<0,001; 0,003	p=0,511	t(72)=1,91; p=0,060	2,54; 2,05	0,95; 1,05
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	<0,001; 0,059	p=0,798	t(72)=0,26; p=0,795	2,83; 2,75	1,21; 1,25
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	<0,001; 0,032	p=0,757	t(72)=0,29; p=0,775	2,69; 2,60	1,11; 1,19

Mitkään erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Eniten kemian alan työkokemus vaikutti siihen, mitä opiskelijat ajattelivat pidemmistä työttömyysjaksoista. Ne opiskelijat, joilla oli kemian alan työkokemusta, olivat luottavaisempia siihen, että eivät tulisi olemaan pitkiä aikoja työttömänä. Kemian alan työkokemusta omaavat opiskelijat tiesivät myös hieman paremmin, millaista työtä he halusivat tulevaisuudessa tehdä. He myös uskoivat nopeaan työllistymiseen valmistumisen jälkeen hieman enemmän. Alanvaihdon ja ulkomailla työskentelyn suhteen ei sen sijaan ollut juurikaan eroavaisuuksia näiden ryhmien välillä. Pysyvän työpaikan löytämisestä puolestaan kemian alan työkokemusta omaavat eivät olleet aivan yhtä luottavaisia kuin ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta. Ero oli kuitenkin senkin väittämän kohdalla melko pieni.

4.3.7 Työllistymisusko ja kehitys sekä työllistymisusko ja tärkeys

Lopuksi tutkittiin, oliko työelämätaitojen kehittymisen tärkeydellä yhteyttä työllistymisuskoon.

Molemmat muuttujat olivat jakautuneet tarpeeksi normaalisti, joten yhteyttä tarkasteltiin Pearsonin

tulokorrelaatiolla. Tulokseksi saatiin $r=0,125$; $p=0,290$. Työllistymisuskon ja taitojen kehittymisen tärkeänä pitämisen välillä oli vain heikko yhteys, joka ei ollut tilastollisesti merkitsevää.

Viimeisenä tarkasteltiin vielä, vaikuttiko opiskelijan kokemus työelämätaitojen kehittyminen työllistymisuskoon. Molemmat tarkasteltavat muuttujat, sekä summamuuttuja taitojen kehittämisestä ($p=0,200$) että summamuuttuja työllistymisuskosta ($p=0,200$), olivat tarpeeksi normaalisti jakautuneita, jolloin testinä voitiin käyttää Pearsonin tulokorrelaatiota. Testin tulokseksi saatiin: $r=0,540$; $p<0,001$. Työelämätaitojen kehittämisellä opintojen aikana ja työllistymisuskolla oli positiivinen korrelaatio, joka oli kohtalainen. Tulos oli lisäksi tilastollisesti merkitsevää. Mitä enemmän opiskelija oli siis kokenut työelämätaitojen kehittyneen opintojen aikana, sen luottavaisempi hän oli myös työllistymismahdollisuuksiinsa.

4.4 Työelämätaitojen kehittyminen erilaisilla opintojaksoilla

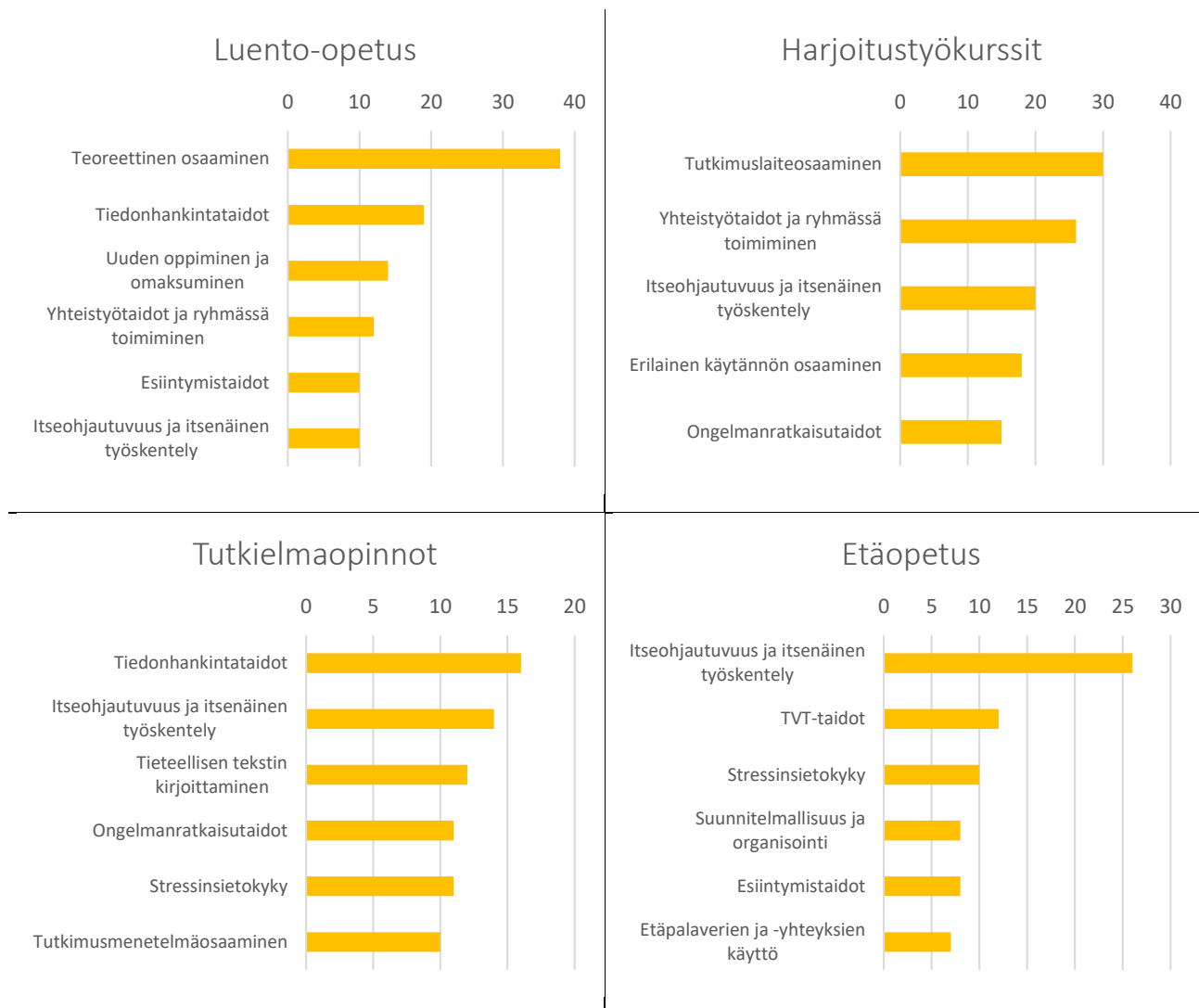
Tässä osiossa tarkasteltiin sitä, mitä eri työelämätaitoja opiskelijat olivat kokeneet kehittäneensä erityyillisillä opintojaksoilla. Taulukossa 37 on esitetty, mitä taitoja erilaiset opintojaksot olivat opiskelijoiden mielestä erityisesti kehittäneet. Taulukkoon on otettu mukaan ne taidot, jotka saivat eniten mainintoja kaikkien opintojaksojen kohdalla. Luento-opetukseen vastauksia tuli 61, harjoitustyökurssiin 62, tutkielmaopintoihin 32 ja etäopetukseen liittyvään kysymykseen 58.

Taulukko 37. Erilaisten opintojaksojen saamat maininnat niistä taidoista, joita opiskelijat kokivat kyseisten opintojaksojen erityisesti kehittäneen

Työelämätaito	Luento-opetus	Harjoitustyökurssit	Tutkielmaopinnot	Etäopetus
Teoreettinen osaaminen	38	7	5	7
Tiedonhankintataidot	19	alle 5	16	8
Uuden oppimis- ja omaksumiskyky	14	alle 5	alle 5	5
Yhteistyötaidot ja ryhmässä toimiminen	12	26	5	-
Esiintymistäidot	10	-	9	8
Itseohjautuvuus ja itsenäinen työskentely	10	20	14	26
Ongelmanratkaisutaidot	9	15	11	alle 5
Tutkimuslaiteosaaminen	-	30	8	-
tvt-taidot	-	-	6	12
Suunnitelmallisuus ja organisointitaidot	alle 5	9	7	8
Stressinsietokyky	5	8	11	10
Käytännön osaaminen	7	18	-	-

Kaikilla opintojaksoilla opiskelijat kokivat, että erilaiset yhteistyö- ja ryhmässä toimimisen taidot sekä vastaavasti myös itseohjautuvuus ja itsenäisen työskentelyn taidot kehittyivät. Teoreettisen osaamisen, esiintymistäitojen, ongelmanratkaisutaitojen, suunnitelmallisuuden sekä

stressinsietokyvyn katsottiin myös kehittyneen useammalla opintojaksolla. Tuloksia lukiessa tulee huomioda, että kyselylomakkeessa kysyttiin, mitä työelämätaitoja erityisesti kyseisen tyyliset opintojaksot olivat kehittäneet. Vastauksissa annettujen taitojen määrä vaihteli, toiset olivat vastanneet vain yhden taidon ja toiset useampia. Sen vuoksi huomiota kannattaa kiinnittää eritoten suurimpiin frekvensseihin, jotka toistuvat kyseisen opintojakson kohdalla. Tämän vuoksi olen myös jättänyt taidot, jotka saivat alle viisi vastausta, taulukosta 23 merkitsemättä sen tarkemmin, sillä en koe, että sitä tarkemmalla arvolla on merkitystä. Tämän ongelman välttämiseksi olisi kyselylomakkeeseen voinut laittaa vielä tarkemman ohjeen siitä, kuinka monta taitoa olisi haluttu vastaukseksi. Näin opiskelijat olisivat tiivistäneet tärkeimmät kehittyneet työelämätaidot kyseisen tyyppisellä opintojaksolla. Alla olevassa kaaviossa on esitetty vielä erityylisten opintojaksojen opiskelijoiden mielestä eniten kehittämät taidot ja niiden frekvenssit (kuva 6).



Kuva 6. Erityylisten opintojaksojen eniten kehittämät taidot opiskelijoiden mielestä

Eniten opiskelijat kokivat luento-opetuksen kehittäneen teoreettista osaamista, tiedonhankintataitoja ja uuden asian omaksumistaitoja. Harjoitustyökurssilla eniten mainintoja tuli tutkimuslaitteiden käyttötaitojen sekä ryhmässä että itsenäisen työskentelyn taidoista. Myös yleisten laboratoriotaitojen ja kemian käytännön osaamisen katsottiin kehittyneen harjoitustyökurssien aikana. Harjoitustyökurssien kohdalla työturvallisuus oli kerännyt kuusi mainintaa sekä tarkkuus ja huolellisuus esiintyi kahdessa vastauksessa. Opiskelijoiden mielestä tutkielmaopinnoissa eniten kehittyivät tiedonhakutaidot, itseohjautuva työote ja tieteellisen tekstin kirjoittamistaidot. Tieteellisen tekstin kirjoittamistaitoihin luettiin kuuluvaksi muun muassa lähdeviittausten tekemiseen liittyvien käytäntöjen oppiminen. Tutkielmaopintojen kohdalla mainittiin myös neljästi pitkäjänteisyys. Etäopetuksen katsottiin kehittäneen myös itsenäistä ja itseohjautuvaa työskentelyä. Lisäksi mainittiin erilaiset tieto- ja viestintätekniikan taidot. Etäopetuksen myötä opittiin etäyhteyksien käyttöä, etäesiintymistä, stressinsietokykyä ja oman työskentelyn entistä tietoisempaa suunnittelua.

5. Pohdinta

5.1 Yhteenveto tuloksista

Taulukkoon 38 on koottu yhteen keskeisimmät tulokset. Summamuuttuja-sarake kertoo, oliko eri ryhmittelevän muuttujien ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä ero summamuuttujan arvoissa. Työelämätaidot- ja väittämät-sarakkeissa puolestaan on esitetty lukumäärä, kuinka monen taidon kohdalla oli tilastollisesti merkitsevä ero.

Taulukko 38. Yhteenveto tuloksista. "ei" tarkoittaa, että ryhmittelevän muuttujan eri ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kyseisen summamuuttujan kohdalla. "on" puolestaan tarkoittaa, että ryhmittelevän muuttujan eri ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero kyseisen summamuuttujan kohdalla. Lukumäärät puolestaan kertovat, kuinka monen yksittäisen työelämätaidon kohdalla oli tilastollisesti merkitsevä ero eri ryhmien kesken.

	Työelämätaitojen tärkeys		Työelämätaitojen kehittyminen		Työllistymisusko	
	Summamuuttuja	Työelämätaidot	Summamuuttuja	Työelämätaidot	Summamuuttuja	Väittämät
Sukupuoli	ei	5	ei	7	ei	2
Opintojen vaihe	ei	6	on	9	ei	1
Pääaine	ei	4	ei	3	ei	0
Työkokemus	ei	0	ei	1	ei	0
Kemian alan työkokemus	ei	3	ei	2	ei	0

Työelämätaitojen tärkeys

Opiskelijat kokivat tärkeimmiksi kehitettäviksi taidoiksi samat taidot, jotka valmistuneet kokivat puolestaan heidän työssään kaikkein tärkeimmiksi. Nämä olivat kyky oppia ja omaksua uutta, itseohjautuvuus sekä ongelmanratkaisutaidot. Myös vähiten tärkeimmät taidot olivat samoja. Yleisesti opiskelijat kokivat taidot hieman tärkeämmäksi kuin valmistuneet (21 taitoa 28:sta). Tärkeimpien taitojen kohdalla oli pieniä eroja naisten ja miesten välillä, mutta puolestaan vähiten tärkeimmistä taidoista oltiin yhtä mieltä. Naiset kokivat yleisesti taitojen kehittymisen hieman tärkeämmäksi kuin miehet, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Tarkempi tarkastelu eri taitojen kohdalla osoitti, että tilastollisesti merkitsevät erot sukupuolen kohdalla olivat kemian teoreettisen osaamisen, neuvottelutaitojen, suomen ja ruotsin kielen viestinnän sekä verkostoitumistaitojen kohdalla (taulukko 39). Naiset kokivat kaikissa näissä tapauksissa taidon kehittämisen tärkeämmäksi kuin miehet.

Eri vaiheiden opiskelijoiden välillä oli vain pieni ja tilastollisesti ei-merkitsevä ero siinä, kuinka tärkeänä he yleisesti kokivat työelämätaitojen kehittymisen summamuuttujan avulla tarkasteltuna. Tarkempi tarkastelu työelämätaidoittain osoitti, että tilastollisesti merkitseviä eroja oli kuitenkin kuuden taidon kohdalla (taulukko 39). Tutkimuslaiteosaamista, tiedonhankintataitoja, esiintymistaitoja sekä tieto- ja viestintäteknikan taitojen kehittymistä kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat pitivät tärkeämpänä kuin ensimmäisen vuoden. Viidennen vuoden opiskelijat kokivat myös englannin kielen viestinnän kehittymisen tärkeämmäksi kuin ensimmäisen vuoden. Puolestaan kolmannen vuoden opiskelijat kokivat projektinhallintataitojen kehittymisen tärkeämpänä kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Myös eri pääaineiden opiskelijoiden välillä oli vain pieniä eroja siinä, kuinka tärkeänä he yleisesti pitivät työelämätaitojen kehittymistä. Kun tarkasteltiin tarkemmin erikseen yksittäisiä taitoja, voitiin havaita tilastollisesti merkitseviä eroja neljän taidon kohdalla (taulukko 39). Näitä olivat kemian tutkimuslaiteosaaminen, analyyttiset, systemaattiset ajattelun taidot, tiedonhankintataidot sekä englannin kielen viestintä osaaminen.

Työkokemuksen ja työelämätaitojen kehittymisen tärkeyden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, kuten ei myöskään minkään yksittäisen taidon kohdalla. Suurimmat korrelaatiot olivat englannin kielen viestinnän, ongelmanratkaisutaitojen, tiedonhankintataitojen sekä neuvottelutaitojen kohdalla. Mitä enemmän opiskelijalla oli työkokemusta, sen tärkeämpänä hän piti näiden taitojen kehittymistä. Kemian alan työkokemus vaikutti kolmen taidon kehittymisen tärkeänä pitämiseen (taulukko 39). Tilastollisesti merkitsevät erot olivat analyyttisten, systemaattisten

ajattelun taitojen, tiedonhankintataitojen sekä yrittäjäyystaitojen kohdalla. Yrittäjäyystaitoja piti tärkeämpänä ne, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta. Vastaavasti analyyttisiä, systemaattisen ajattelun ja tiedonhankintataitoja piti tärkeämpänä ne, joilla oli kemian alan työkokemusta.

Taulukko 39. Työelämätaidot, joiden kohdalla oli kunkin ryhmittelevän muuttujan tapauksessa tilastollisesti merkitsevä ero

	TÄRKEYS	KEHITTYMINEN
Sukupuoli	teoreettinen osaaminen neuvottelutaidot suomen kielen viestintä ruotsin kielen viestintä verkostoitumistaidot	esiintymistaidot lainsäädännön tuntemus liiketoiminnan perusteiden tuntemus viestintä ruotsin kielellä viestintä englannin kielellä luovuus yrittäjäyystaidot
Opintojen vaihe	tutkimuslaiteosaaminen tiedonhankintataidot projektinhallintataidot esiintymistaidot tieto- ja viestintätekniikan taidot englannin kielen viestintä	tutkimusmenetelmäosaaminen tiedonhankintataidot esiintymistaidot toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä tieto- ja viestintätekniikan taidot viestintä suomen kielellä viestintä ruotsin kielellä viestintä englannin kielellä stressinsietokyky
Pääaine	tutkimuslaiteosaaminen analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot tiedonhankintataidot viestintä englannin kielellä	organisointi- ja koordinoititaidot projektinhallintataidot verkostoitumistaidot
Kemian alan työkokemus	analyttiset systemaattisen ajattelun taidot tiedonhankintataidot yrittäjäyystaidot	esiintymistaidot stressinsietokyky

Työelämätaitojen kehitys

Sekä valmistuneet että opiskelijat arvioivat opintojen aikana eniten kehittyneimmiksi taidoksi samat kolme taitoa. Nämä olivat teoreettinen osaaminen, kyky oppia ja omaksua uutta sekä tiedonhankintataidot. Myös vähiten kehittyneimmät taidot olivat samoja opiskelijoiden ja valmistuneiden mielestä. Miehet kokivat työelämätaitojen yleisesti kehittyneen hieman enemmän kuin naiset. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Tarkempi tarkastelu osoitti, että tilastollisesti merkitsevä ero oli seitsemän yksittäisen työelämätaidon kohdalla: esiintymistaitojen, lainsäädännön tuntemuksen, liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen, ruotsin kielen viestinnän, englannin kielen viestinnän, luovuuden sekä yrittäjäyystaitojen (taulukko 39). Kaikissa tapauksissa miehet kokivat taitojen kehittyneen enemmän kuin naiset. Eniten kehittyneiksi taidoiksi sekä miehet että naiset kokivat kemian teoreettisen osaamisen, kyvyn oppia ja omaksua uutta sekä tiedonhankintataitojen.

Kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat kokivat yleisesti taitojen kehittyneen tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Tarkempi katsaus osoitti, että tilastollisesti merkitseviä eroja oli yhdeksän yksittäisen taidon kohdalla (taulukko 39). Nämä taidot olivat tutkimusmenetelmäosaaminen, tiedonhankintataidot, esiintymistaidot, monikulttuurisessa ympäristössä toimiminen, tieto- ja viestintätekniikan taidot, suomen, ruotsin ja englannin kielen viestintätaidot sekä stressinsietokyky. Kaikkien taitojen kohdalla erot olivat ensimmäisen vuoden opiskelijoiden ja joko sekä kolmannen ja viidennen vuoden tai jommankumman näiden ryhmien kesken. Ensimmäisen vuoden opiskelijat kokivat kaikkien näiden edellä mainittujen taitojen kehittyneen vähemmän kuin myöhemmässä vaiheessa opintojaan olevat. Tiedonhankintataidot, esiintymistaidot, tieto- ja viestintätekniikan taidot sekä englannin kielen viestintätaidot olivat puolestaan sellaisia taitoja, jotka pidemmällä opinnoissaan olevat kokivat sekä tärkeämmäksi että enemmän kehittyneemmiksi.

Eri pääaineiden välillä ei ollut juurikaan eroa siinä, kuinka paljon eri pääaineiden opiskelijat olivat työelämätaitojen kokeneen kehittyneen. Tarkempi tarkastelu osoitti tilastollisesti merkitsevän eron kolmen taidon kohdalla: organisointi- ja koordinoitaitaidot, projektinhallintataidot sekä verkostoitumistaidot (taulukko 39). Opettajaopiskelijat kokivat organisointi- ja koordinoitaitojen sekä projektinhallintataitojen kehittyneen kahden muun pääaineen opiskelijoita enemmän. Lääkekehityksen kemian opiskelijat kokivat verkostoitumistaitojen puolestaan kehittyneen vähemmän kuin materiaalikemian ja opettajalinjan opiskelijat. Opettajaopiskelijat kokivat opetus-, koulutus- ja ohjaustaitojen kehittyneen enemmän kuin muiden pääaineiden opiskelijat, mutta ero ei ollut kuitenkaan aivan tilastollisesti merkitsevä.

Työkokemuksella ei ollut juurikaan vaikutusta siihen, miten työelämätaitojen oli koettu kehittyneen opintojen aikana. Ainoastaan projektinhallintataitojen kohdalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys ja heikko korrelaatio. Korrelaatiot olivat heikkoja ja enemmistö niistä oli negatiivisia eli mitä enemmän työkokemusta oli, sitä vähemmän niiden taitojen koettiin kehittyneen. Myös kemian alan työkokemuksella oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus vain kahden taidon kohdalla (taulukko 39). Esiintymistaitojen ja stressinsietokyky koettiin kehittyneen enemmän niiden keskuudessa, joilla oli kemian alan työkokemusta.

Työllistymisusko

Sukupuolella, opintojen vaiheella, pääaineella, työkokemuksella tai kemian alan työkokemuksella ei ollut juurikaan vaikutusta siihen, kuinka luottavaisia opiskelijat olivat

työllistymismahdollisuuksiinsa. Pidemmällä opinnoissa olevat tiesivät alkuvaiheen opiskelijoita paremmin sitä, minkälaista työtä he valmistumisensa jälkeen haluaisivat tehdä. Miehet olivat naisia hieman luottavaisempia nopeaan työllistymiseen. Naiset puolestaan pitivät hieman todennäköisempänä ulkomailla työskentelyä tulevaisuudessa, mutta naisetkin olivat väittämän kanssa silti hieman eri mieltä. Ne, joilla oli kemian alan työkokemusta, eivät pitäneet todennäköisenä pitkiä työttömyysjaksoja verrattuna niihin, joilla ei ollut kemian alan työkokemusta. Työllistymisuskon ja työelämätaitojen tärkeänä pitämisen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Sen sijaan työllistymisuskon ja työelämätaitojen kehittymisen välillä oli tilastollisesti merkitsevä ja melko vahva korrelaatio. Mitä enemmän opiskelija koki taitojen kehittyneen opintojen aikana, sen luottavaisempi hän oli työllistymismahdollisuuksiinsa.

5.2 Johtopäätökset tuloksista

Yleisesti opiskelijat kokivat työelämätaidot tärkeiksi. Samanlaisia tuloksia on saatu myös muissa tutkimuksissa kemian ja luonnontieteiden opiskelijoilta. (Galloway, 2017; Leggett ym., 2004) Opiskelijat kokivat tärkeimmiksi kehitettäviksi taidoiksi samat taidot (kyky oppia ja omaksua uutta, itseohjautuvuus sekä ongelmanratkaisutaidot), jotka valmistuneet puolestaan kokivat tärkeimmiksi työelämässä. Nämä kemian alan opiskelijoiden ja valmistuneiden mielestä tärkeimmät taidot kuuluvat myös laajemmin yliopistosta valmistuneiden mielestä tärkeimpien taitojen joukkoon. (Tynjälä ym., 2021) Vähiten tärkeimpien taitojen lista oli myös pitkälti sama. Opiskelijat osaavatkin melko hyvin arvioida tai tietävät melko hyvin, mitkä taidot ja minkälainen osaaminen erityisesti olisi työelämässä tärkeää. Toki joitain poikkeuksia on, kuten ruotsin kielen viestintä, jonka opiskelijat arvioivat selkeästi tärkeämmäksi mitä valmistuneet. Toisaalta jotkin taidot, kuten juuri viestintä ruotsin kielellä, ovat siinä mielessä hyvin spesifisiä, että niitä tarvitaan tietyissä, melko harvoissa työpaikoissa. Nämä taidot eivät ole välttämättömiä työllistyäkseen kemian alan töihin, vaan ennemminkin taitoja, joiden avulla voi erottautua muista.

Vaikka opiskelijoiden ja valmistuneiden tulokset olivat pitkälti samansuuntaisia, opiskelijat arvioivat työelämätaitojen kehittämisen yleisemmin hieman tärkeämmäksi, mitä puolestaan valmistunut koki tarvitsevansa taitoa työssään. Niidenkin taitojen kohdalla, jolloin valmistuneet kokivat taidot tärkeämmäksi, erot olivat pieniä. Se, että opiskelijat kokevat taidot tärkeämmäksi on kuitenkin ihan ymmärrettävää, sillä opiskelijat eivät tiedä tarkkaa kuvaa siitä, minkälaiseen työhön he valmistumisensa jälkeen päätyvät. Tällöin he eivät myöskään pysty tarkasti etukäteen tietämään, mitkä taidot tulisivat olemaan heille tärkeimpiä ja useammat taidot näyttäytyvätkin mahdollisesti

tärkeinä. He voivat haluta kehittää mahdollisimman laajasti osaamistaan ja varautua laajemmin erilaisiin työtehtäviin. Kuten Puhakka (2011) osoitti, valmistuneiden työurat ovat pirstaloituneet, mikä saattaa lisätä erilaisten mahdollisten työtehtävien määrää valmistuneen työuralla. Opiskelijoiden tuleekin varautua työskentelemään erilaisissa työpaikoissa ja näin kehittää osaamistaan monipuolisesti. Tämän mukaan se, että opiskelijat kokevat monen taidon kehittämisen tärkeäksi, onkin siis linjassa sen kanssa, mitä tutkimukset valmistuneiden tilanteista näyttävät. Moninaisten työtehtävien ja eri työsuhteiden valossa onkin hyvä kehittää yleisiä työelämätaitoja ja valmistautua kohtaamaan erilaisia haasteita niiden avulla.

Opiskelijat kokivat opintojen kehittäneen eniten teoreettista osaamista, kykyä oppia ja omaksua uutta sekä tiedonhankintataidot. Nämä tulokset olivat linjassa paitsi kemian alalta valmistuneiden myös yleisesti yliopistosta valmistuneiden kanssa. (Tynjälä ym., 2021). Kyky oppia uutta ja siihen liittyen tiedonhankintataidot ovat taitoja, joilla voidaan vastata jatkuvasti muuttuvaan työelämään ja uusimman tiedon äärelle pääsemiseen. Myös elinikäiselle oppimiselle kyky oppia ja omaksua uutta on keskeinen. Aineiston perusteella voisi tutkia vielä tarkemmin valmistuneiden ja opiskelijoiden eroja taitojen kehittämisessä kuten sitä, olivatko opiskelijoiden ja valmistuneiden välillä tilastollisesti merkitseviä eroja. Valmistuneet voisi myös ottaa mukaan neljänneksi ryhmäksi opintojen vaiheen tarkasteluun ja tutkia tarkemmin, onko valmistuneiden vastaukset lähellä pidemmällä opinnoissaan olevien opiskelijoiden vastauksia.

Miesten ja naisten välillä oli pientä eroa siinä, kuinka tärkeinä he pitivät työelämätaitojen kehittymistä. Pieniä eroja oli myös siinä, kuinka paljon työelämätaidot olivat heidän mielestään kehittyneet opintojen aikana. Mielenkiintoista oli, että naiset kokivat useamman taidon kehittämisen tärkeämmäksi kuin miehet, mutta miehet puolestaan arvioivat useamman taidon kehittyneen enemmän. Hillin ja hänen kollegoidensa (2019) tutkimuksessa sukupuolella ei ollut vaikutusta taitojen kehittymisen kanssa.

Opintojen vaihe vaikutti luonnollisesti siihen, kuinka paljon eri taitojen koettiin kehittyneen opintojen aikana. Alkuvaiheen opiskelijat kokivat monen taidon kehittyneen vähemmän kuin loppuvaiheen opiskelijat. Yleisesti kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä ei puolestaan ollut eroa taitojen kehittymisen kohdalla, vaan kolmannen vuoden opiskelijat kokivat joidenkin taitojen jopa kehittyneen enemmän. Hillin ja hänen kollegoidensa (2019) tutkimuksessa opintojen vaiheella oli vain pieni vaikutus siihen, mitä taitoja eri vaiheen opiskelijat olivat kokeneet oppineensa. Eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeydessä sen sijaan ei ollut yleisesti niin suurta eroa eri vaiheiden

opiskelijoiden välillä. Tarkempi tarkastelu osoitti lopulta tilastollisesti merkitsevän eron kuuden taidon kohdalla, jolloin pidemmällä opinnoissaan olleet kokivat taidot tärkeämpänä. Myös aiemmissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että niin alkuvaiheen kuin loppuvaiheenkin opiskelijat kokivat työelämätaidot miltei yhtä tärkeinä. (Galloway, 2017; Leggett ym., 2004) Williamsin ja Handan (2016) tutkimuksessa toisen vuoden opiskelijat pitivät yleisiä työelämätaitoja ensimmäisen vuoden opiskelijoita tärkeämpänä, mutta erot olivat kuitenkin melko pienet.

Tutkimusten tulosten mukaan kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä ei ollut enää havaittavissa eroja siinä, kuinka paljon eri työelämätaidot olivat kehittyneet. Olisi mielenkiintoista tietää, onko asia tosiaan niin, että taitojen ei koeta enää juurikaan kehittyvän näiden vuosien välillä. Asiantuntijaksi kehittymiseen liittyy tiedollisen ja taidollisen osaamisen lisäksi myös metakognitiivinen ja reflektiivinen osaaminen (Tynjälä, 2008). Sen mukaan myös käsitys omasta osaamisestaan kehittyy siis opintojen ohella. Tämä voisi olla syy myös sille, miksi erityisesti kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoiden välillä ei ole havaittavissa suuria eroja. Taidot ovat saattaneet siis kehittyä enemmän, mutta myös oma käsitys taidoistaan ja asiantuntijalta vaadittavasta osaamisesta on kehittynyt, jolloin se ei näyttäytyäkään varsinaisesti eroina keskiarvoissa. Työelämätaitojen kehittymistä voisi tutkia tarkemmin (pitkittäistutkimuksena) tutkimalla samaa opiskelijajoukkoa heidän opintojensa ajan ja seuraamalla tätä kautta opintojen vaiheen vaikutusta työelämätaitojen koettuun kehittymiseen. Näin voitaisiin tutkia kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijoiden eroja tarkemmin ja saada selville, kokevatko opiskelijat saavuttaneensa työelämätaidoissa sen tason jo kolmen ensimmäisen vuoden jälkeen, minkä he valmistumisen kynnykselläkin omaavat. Samalla voitaisiin saada tarkempaa tietoa siitä, miten opiskelijoiden käsitykset työelämätaitojen tärkeydestä vaihtelevat pitkin opintojen ja kulkevatko ne rinnakkain työelämätaitojen kehittymisen kanssa.

Pääaineiden väliset erot olivat lähinnä kemian opettajaopiskelijoiden ja muiden pääaineiden välillä. Opettajaopiskelijat valmistuvat selkeämmin tiettyyn ammattiin kuin muut kemian alan opiskelijat ja he poikkeavat ainakin tällä tavoin muiden pääaineiden opiskelijoista. Opettajien opinnot poikkeavat myös kolmannesta vuodesta lähtien muiden pääaineiden opinnoista selkeämmin sisällöllisesti, mikä selittänee havaittuja eroja. Toisaalta taas vastausten samantyyppisyys monen taidon kohdalla saattaa myös kuvastaa sitä, kuinka kemian opettajaopiskelijoidenkin opinnot ovat varsinkin alkuvaiheessa samoja kuin muiden pääaineiden opiskelijoiden ja ne alkavat eriytyä vasta kolmantena vuonna. Pienet erot voivat toisaalta osoittaa myös taitojen yleisen luonteen. Niitä koetaan tarvitsevan sekä erilaisissa

kemian asiantuntijatehtävissä että kemian opettajana. Opettajaopiskelijoiden valmistuminen selkeämmin tiettyyn ammattiin saattaa selittää myös sitä, että opettajaopiskelijoiden työllistymisusko oli hieman muita pääaineita korkeampi, vaikkakaan ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Jatkossa voisi olla mielenkiintoista tutkia sitä, kuinka kemian opettajaopiskelijat eroavat muiden alojen opettajaopiskelijoista. Toistuvatko kaikkien alojen opettajakoulutuksessa samat taidot vai onko niiden välillä eroja?

Työkokemuksella ei ollut juurikaan vaikutusta siihen, miten tärkeänä koki työelämätaitojen kehittymisen tai kuinka paljon koki taitojen kehittyneen opintojen aikana. Kemian alan työkokemuksen määrällä puolestaan oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus muutaman taidon kohdalla. Yleisellä työkokemuksella oli ennemminkin negatiivinen korrelaatio (toki melko heikkoja) eri taitojen kehittymiseen. Työkokemusta omaavat kokivat taitojen kehittyneen vähemmän. Jotkin taidot ovat myös sellaisia, jotka kehittyvät koulutuksen ulkopuolellakin, jolloin voi olla vaikeaa erotella sitä, kuinka paljon itse opinnoilla on ollut vaikutusta. Työkokemusta omaavat ovat voineet kokea, että työelämätaidot ovat kehittyneet enemmänkin opintojen ulkopuolella kuten työelämässä. Kemian alan työkokemusta omaavat olivat yhtä mieltä toisen ryhmän kanssa verkostoitumistaitojen kehittymisestä opintojen aikana. Olisi mielenkiintoista tietää tarkemmin, koetaanko sen sijaan työelämän ja kemian alan työkokemuksen kehittäneen verkostoitumistaitoja, vaikka ne eivät opinnoissa olisikaan kehittyneet kuin jonkin verran.

Toisaalta kemian alan työkokemusta omaavien käsitykset työelämässä tarvittavista taidoista ja niiden tarvittavasta tasosta voi olla erilainen. Asiantuntijaksi kehittymiseen liittyy tiedollisen ja taidollisen osaamisen lisäksi myös metakognitiivinen ja reflektiivinen ulottuvuus. Sen mukaan myös käsitys omasta osaamisestaan kehittyy siis asiantuntijaksi kehittymisen ohella. (Tynjälä, 2008) Kemian alalla työskentely voisi myös edistää tätä reflektiivisen ja metakognitiivisen osaamisen kehittämistä. Tämä voi näyttäytyä siten, että kemian alan työkokemusta omaavilla on realistisempi käsitys siitä, mitä pitäisi osata ja se voi näkyä heidän arvioinnissaan ja kokemuksissaan. Taidot eivät välttämättä ole yksiselitteisiä eikä myöskään se, minkä vastaaja kokee pieneksi tai suureksi kehitykseksi. Toisaalta myös kaikki taidot eivät ole itsessään absoluuttisesti mitattavissa, jolloin oma arvio osaamisesta nousee keskeiseksi mitaksi, kun pohditaan omaa osaamista tietyissä taidoissa. Oma arvio osaamisestaan ja taidoistaan vaikuttaa myös siihen, miten tämän osaamisen tuo esille esimerkiksi työnhakutilanteessa. Toisaalta opiskelijan arvioon saattaa vaikuttaa myös hänen aiempi osaamisensa, joka voi eri opiskelijoiden kesken olla erilaista.

Kuitenkin jo valmistuneiden ja opiskelijoiden näkemykset olivat melko yhtenevät. Sen suhteen ei pitäisi olla yllättävää, että työkokemuksella tai edes kemian alan työkokemuksella ei ollut juurikaan vaikutusta opiskelijoiden kokemaan taitojen kehittymiseen tai niiden tärkeänä pitämiseen. Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista tietää, miten opiskelijat kokevat hyötyneensä opintojen aikaisesta oman alan työkokemuksesta. Voisi luulla, että kemian alan työkokemusta omaavilla on enemmän tietoa siitä, mitä taitoja ja osaamista kemian alan työtehtävissä voi tarvita. Tämä voisi puolestaan auttaa heitä kehittämään opinnoissa erityisesti sellaista osaamista, jotka he kokevat tärkeänä tulevan työuran kannalta.

Vastauksissa näkyy opintojen vaiheen ja kemian alan työkokemuksen myötä tulevan ehkä tietynlaista varmuutta vastaamiseen, joka voi kertoa opiskelijan käsityksen asiantuntijalta vaadittavasta osaamisesta kehittyneen ja tarkentuneen. Opintojen loppuvaiheessa olevien ja kemian työkokemusta omaavien vastaukset liikkuvat usein kohti jompaakumpaa ääripäätä ja ikään kuin tarkentuivat. Esimerkiksi yrittäjyystaitojen, lainsäädännön tuntemuksen ja liiketoiminnan perusteiden tuntemuksen koettu tärkeys vähenee ja muuttuu kohti valmistuneiden arvioita. Toisaalta opiskelijoiden tärkeänä kokemat taidot kuten tiedonhankintataidot, englannin kielen viestintätaidot ja kyky oppia ja omaksua uutta, kasvavat vielä tärkeämmäksi loppuvaiheen opiskelijoiden keskuudessa. Myös muutaman taidon kohdalla voidaan nähdä pienoista nousua alkuvaiheen ja keskivaiheen opiskelijoiden välillä, mutta puolestaan keskivaiheen ja loppuvaiheen opiskelijoiden välillä keskiarvot olivat voineet tarkentua ja laskea takaisin päin. Tällaisia olivat esimerkiksi projektinhallintataidot, esihenkilötaidot, neuvottelutaidot ja luovuus. Mitä pidemmällä opinnoissa, mitä lähempänä valmistumista tai mitä enemmän kemian alan työkokemusta opiskelijalla on, heille tulee myös varmuutta siitä, mitä heidän tulisi osata, mitä heiltä työelämässä odotetaan ja mitä heiltä tulevana asiantuntijoina voidaan edellyttää.

Isopahkala-Bouretin (2008) asiantuntijuuden kokemukseen liittyvässä teoriassa tärkeänä kolmantena palasena nähtiin luottamuksen ja varmuuden tunne omasta asiantuntijuudestaan. Kemian alalla työskentely voi toimia ikään kuin testinä, jossa pääsee mittaamaan omaa osaamistaan ja asiantuntemustaan. Se voi toimia uskoa ja luottamusta omaan asiantuntemukseen edistävänä, jos huomaa pärjäävänsä ja osaavansa toimia työssä. Kemian alan työkokemuksella ei tässä tutkimuksessa ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta työllistymisuskoon, mutta pientä positiivista eroa oli keskiarvoissa. Kemian alan työkokemus auttoi opiskelijaa tietämään, minkälaista työtä hän haluaa

tehdä valmistumisen jälkeen, edisti uskoa nopeaan työllistymiseen valmistumisen jälkeen, vähensi pelkoa pitkäaikaisista työttömyysjaksoista sekä vähensi hieman opiskelijan alanvaihtoa ajatuksia.

Toisaalta pienet erot voivat selittyä myös sillä, että ne, joilla kemian alan työkokemusta ei ollut, näkivät mahdollisuutensa työllistymisestä myös hyvänä ja optimistisena. Se puolestaan olisi luonnollisesti vain ja ainoastaan positiivista, että jo opintojen alkuvaiheessakin ja ilman kemian alan työkokemusta työllistymisusko on hyvä. Toisaalta työllistymisuskoväittämien vastaukset ja keskiarvot pyörivät lähellä kolmosta, joten vastaajat eivät olleet erityisen luottavaisia tai vastakohtana erityisen epäluottavaisia. Suurin osa vastaajista koki olevansa hieman samaa mieltä, hieman eri mieltä tai ei eri eikä samaa mieltä väittämien kanssa. Työllistymisuskoväittämien kohdalla ei siis syntynyt suuria eroja ja muuttujana se ei erotellut juurikaan. Tämä myös varmaan osittain vaikuttaa siihen, miksi tilastollisesti merkitseviä eroja ei juurikaan työllistymisuskon kohdalla ollut. Kyselylomakkeeseen olisi voinut laittaa moniportaisemman asteikon, jolloin vastaukset olisivat voineet erota hieman enemmän toisistaan. Olisi mielenkiintoista myös tutkia ja selvittää tarkemmin sitä, mitkä tekijät selittävät ja vaikuttavat työllistymisuskoon.

Työelämätaitojen kehittymisellä ja työllistymisuskolla oli positiivinen kohtalainen korrelaatio, eli mitä enemmän opiskelija koki eri taitojen kehittyneen, sitä luottavaisempi hän oli työllistymiseen ja työnäkymiinsä tulevaisuudessa. Tämä on jossain määrin yhtenevä Tuonoson (2019) tuloksiin. Hänen tutkimuksessaan monipuolisesti omaa osaamistaan kuvanneet olivat työllistyneet keskimäärin paremmin. Jotta voisi kuvata osaamistaan ja saavuttamiaan työelämätaitoja monipuolisesti, tulee yksilön tuntee saavuttaneensa näitä työelämävalmiuksia opintojen aikana. Myös Tomlinsonin (2008) tulokset osoittivat, että opiskelijat kokivat yleisten työelämätaitojen kehittymisen olevan tärkeitä työllistymisensä kannalta.

Opiskelijat kokevat taidot tärkeänä. He todennäköisesti siis myös haluavat kehittää niitä jo opintojen aikana. Myös valmistuneet kokivat useamman taidon työssään tärkeäksi. Tämän vuoksi työelämätaitojen kehittäminen opinnoissa ei todennäköisesti tule olemaan tarpeeton tai hyödytön satsaus tulevaisuuden työelämänkään kannalta. Asiantuntijuuteen kuuluu tietojen ja taitojen nivoutuminen keskenään, joten parhaiten opiskelijoita palvelee se, että he saavat kehittää työelämätaitoja osana kemian opintojaksoja. Opintojaksoilla kehitetään jatkuvasti työelämätaitoja huomaamattakin, mutta opiskelijoita voisi palvella myös se, että tämä tuotaisiin vielä tietoisemmin esille. Näin opiskelijat voisivat pystyä vielä paremmin tunnistamaan omaa osaamistaan ja erilaisten taitojen kehittymistä opinnoissa. Samalla opiskelijoita voidaan tukea heidän asiantuntemuksensa

kolmannen eli reflektiivisen ja metakognitiivisen ulottuvuuden kehittämisen kanssa. Työelämätaitojen näkyväksi tekeminen, kuten Murtosen ja hänen kollegoidensa (2008) tutkimuksessa kävi ilmi, oli joillekin opiskelijoille tärkeää oppimiseen suhtautumisen ja suuntautumisen kannalta. Kun heille kerrottiin tutkimustaitojen tärkeydestä työelämässä, he kokivat niiden oppimisen myös tärkeämpänä. Annala, Mäkinen ja Lindén (2015) esittivät, kuinka jo opetussuunnitelmatasolla voisi tehdä näkyväksi yliopistossa kehittyvien taitojen merkityksen myös työelämässä.

5.3 Tutkimuksen luotettavuus ja virhelähteet

Kyselyssä avoimet kysymykset olivat sijoitettu työelämätaitekysymysten jälkeen, jolloin aiemmassa kysymyksessä esitetyt työelämätaidot ovat voineet vaikuttaa vastaajien vastauksiin. Vastaajat ovat voineet herkemmin vastata näitä edellisissä kysymyksissä lueteltuja työelämätaitoja ja avointen kysymysten vastausten autenttisuus kärsiä. Monet avointen kysymysten vastauksista sisälsivätkin aiemmasta kohdasta poimittuja taitoja lueteltuna. Aineiston kerääminen eri vuosikurssien opiskelijoilta ei tapahtunut samalla tavalla, joten sekin on saattanut vaikuttaa tutkimukseen. Ensimmäisen vuoden opiskelijat vastasivat kyselyyn osana laboratorioskurssin kotitehtäviä. Kolmannen ja viidennen vuoden opiskelijat puolestaan vastasivat kyselyyn seminaarikurssikerran lopuksi. Aineiston käsittelyssä pyrin huolelliseen ja tarkkaan työskentelyyn, mutta yksittäisten virheiden mahdollisuus on olemassa, sillä aineisto oli suuri ja erilaiset näppäilyvirheet mahdollisia.

Eri pääaineiden opiskelijoita oli hyvin vähän, joten pääaineiden välillä tehdystä testauksesta ei voi vetää suuria johtopäätöksiä tai tuloksia tulee lukea varauksella. Ryhmän pienen koon takia yhdellä poikkeavalla vastauksella on jo iso vaikutus keskiarvoon ja sitä kautta testaukseen. Myös vastauksia oli niin vähän, että aineiston analysoinnissa ei voinut käyttää monimuuttujamenetelmiä. Pieni aineisto tekee myös sen, että siitä ei voi juurikaan vetää johtopäätöksiä saatikka yleistyksiä. Myös kuten Hillin ja hänen kollegoidensa (2019) tutkimuksesta kävi ilmi, eri korkeakoulujen välillä ilmenee eroja, joten yleistävien johtopäätösten vetäminen yhden korkeakoulun perusteella ei ole mahdollista. Tämän vuoksi myöskään tämän tutkimuksen tuloksista ei tule vetää suurempia yleistyksiä, vaan tulokset ja johtopäätökset pätevät lähinnä vain tutkitun korkeakoulun kohdalla.

Tulosten vertailtavuutta aiempiin kansainvälisiin tutkimuksiin vähentää se, että tutkimuksissa käytössä olleet työelämätaidolistaukset ovat olleet erilaisia. Rekryn uraseurantakyselyyn sen sijaan pystyy vertaamaan paremmin sen suhteen, sillä tutkitut taidot olivat pitkälti samoja. Poikkeuksena oli muutama kemian alaan liittyvä spesifinen taito, jotka lisättiin kemian opiskelijoiden kyselyyn.

Ensimmäisen vuoden opiskelijat olivat päässeet kokemaan lähiopetusta melko vähän. Ensimmäisen vuoden ja muiden vuoden opiskelijoiden erot selittyivät opintojen vaiheen ja etenemisen perusteella, mutta myös lähiopetuksen hyvin vähäisellä määrällä on saattanut olla vaikutusta. Sitä ei kuitenkaan tämän tutkimuksen perusteella pysty todistamaan.

Tulosten tulkintaan on saattanut vaikuttaa myös oma roolini opiskelijana. Tuloksia tarkastellessa tarkastelen niitä väistämättä omasta näkökulmastani opiskelijana, vaikka olen pyrkinyt tarkastelemaan niitä mahdollisimman neutraalisti. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista. Aineistoa käsiteltiin huolellisesti ja luottamuksellisesti. Aineiston käsittelyssä ja tulosten esittämisessä on huomioitu se, että ketään vastaajaa ei voida tunnistaa vastausten ja aineiston perusteella. Mikäli jossakin vastausryhmässä oli alle viisi henkilöä, jätettiin tällaiset ryhmät pois käsittelystä, jottei anonymiteetti kärsisi.

Lähteet

- American Chemical Society. (2015). Undergraduate Professional Education in Chemistry: ACS Guidelines and Evaluation Procedures for Bachelor's Degree Programs. Haettu osoitteesta <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/about/governance/committees/training/2015-acs-guidelines-for-bachelors-degree-programs.pdf>
- Annala, J., Mäkinen, M., & Lindén, J. (2015). Tutkimuksen ja opetuksen yhteys yliopistossa – opetussuunnitelmatyön näkökulma. *Kasvatus & Aika*, 9(3), 134–148.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. Teoksessa *Assessment and teaching of 21st century skills*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5>
- Brauer, S., Pajarre, E., Nikander, L., Häkkinen, R., & Kettunen, J. (2020). Kehittämishankkeet korkeakoulutuksen työelämärelevanssin edistäjänä. Haettu osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/340101294_Kehittamishankkeet_korkeakoulutuksen_tyuelamarelevanssin_edistajana
- Brauer, S., Ratinen, I., Kumpulainen, K., Kyrö-Ämmälä, O., Nikander, L., & Väänänen, I. (2021). Agency, Expertise and Working Life Skills - Students' Conceptions of the Generic Competences Required in the World of Work. *European Journal of Education Studies*, 8(5). <https://doi.org/10.46827/ejes.v8i5.3710>
- Cui, Q., & Harshman, J. (2020). Qualitative Investigation to Identify the Knowledge and Skills That U.S.-Trained Doctoral Chemists Require in Typical Chemistry Positions. *Journal of Chemical Education*, 97(5), 1247–1255. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01027>
- Euroopan Unioni. (2018). Neuvoston suositus, annettu 22 päivänä toukokuuta 2018, elinikäisen oppimisen avaintaidoista. Euroopan Unionin Virallinen Lehti, (2), 1–13. Haettu osoitteesta [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=FR](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=FR)

- European Commission: Education and Culture. (2008). Explaining the European Qualifications Framework for Lifelong Learning. Haettu osoitteesta <https://europa.eu/europass/system/files/2020-05/EQF-Archives-EN.pdf>
- European Commission. (2012). Transferability of Skills across Economic Sectors: Role and Importance for Employment at European Level, s. 81.
- Galloway, K. W. (2017). Undergraduate perceptions of value: Degree skills and career skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 435–440. <https://doi.org/10.1039/c7rp00011a>
- González, J., & Wagenaar, R. (2008). Tuning Educational Structures in Europe, Universities' contribution to the Bologna Process. An introduction.
- Hanson, S., & Overton, T. (2010). Skills required by new Chemistry graduates and their development in degree programmes.
- Hill, M. A., Overton, T. L., Thompson, C. D., Kitson, R. R. A., & Coppo, P. (2019). Undergraduate recognition of curriculum-related skill development and the skills employers are seeking. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1), 68–84. <https://doi.org/10.1039/c8rp00105g>
- Huusko, M., & Pyykkö, R. (2021). Bolognan prosessi: tutkintorakenteista osaamiseen. *Tiedepolitiikka*, 2, 7–17.
- Huusko, M., & Simola, M. (2014). Bolognan prosessi: koulutuspoliittisten tavoitteiden ja toimenpiteiden sulatusuuni. *Tiedepolitiikka*, 1, 15–26.
- Isopahkala-Bouret, U. (2008). Asiantuntijuus kokemuksena. *Aikuiskasvatus*, 28(2), 84–93. <https://doi.org/10.33336/aik.93808>
- Kallunki, J., Koriseva, S., & Saarela, H. (2015). Suomalaista yliopistopolitiikkaa ohjaavat perustelut tuloksellisuuden aikakaudella. *Kasvatus & Aika*, 9(3), 117–133.
- Kasurinen, H. (2019). Opiskelijoiden hyvinvointi ja tulevaisuususkko ammattikorkeakoulussa. *Laurea-Julkaisut* 124.
- Kurlin, A., Suorsa, O., & Carver, E. (2018). Yliopistojen maisteri- ja tohtoriuraseurantakyselyiden 2017 tulokset. Haettu osoitteesta https://www.aarresaari.net/wp-content/uploads/2022/03/Uraseurantaportti-2018-Kurlin_Suorsa_Carver.pdf
- Leggett, M., Kinnear, A., Boyce, M., & Bennett, I. (2004). Student and staff perceptions of the importance of generic skills in science. *Higher Education Research and Development*, 23(3), 295–312. <https://doi.org/10.1080/0729436042000235418>
- Ministry of Science Technology and Innovation. (2005). A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area.
- Mitchell, T. N. (2010). The chemistry euromaster. Haettu osoitteesta <https://ectn.eu/committees/label/documentation/>

- Mitchell, T. N. (2019). Chemistry Eurobachelor 2018 Documentation. Haettu osoitteesta <https://ectn.eu/committees/label/documentation/>
- Murtonen, M., Olkinuora, E., Tynjälä, P., & Lehtinen, E. (2008). "Do I need research skills in working life?": University students' motivation and difficulties in quantitative methods courses. *Higher Education*, 56(5), 599–612. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9113-9>
- Murtonen, M., & Salmento, H. (2019). Broadening the Theory of Scientific Thinking for Higher Education. Teoksessa *Redefining Scientific Thinking For Higher Education: Higher-Order Thinking, Evidence-Based Reasoning And Research Skills* (s. 19–46).
- Nykänen, S., & Tynjälä, P. (2012). Työelämätaitojen kehittämisen mallit korkeakoulutuksessa. *Aikuiskasvatus*, 32(1), 17–28. <https://doi.org/10.33336/aik.93966>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2017). Korkeakoulutuksen kehittämishankkeet 2017-2020. Haettu osoitteesta <https://okm.fi/korkeakoulutuksen-kehittamishankkeet>
- Opetushallitus. (2019). Osaaminen 2035. Opetushallitus. Haettu osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaaminen_2035.pdf
- Opetushallitus, & Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2018). Report on the referencing of the Finnish National Qualifications Framework to the European Qualifications Framework and the Framework for Qualifications of the European Higher Education Area.
- Opetushallitus, & Osaamisen Ennakointifoorumi. (2018). Osaamisen ennakointifoorumin ennakointitulosten tausta-aineistot. <https://www.oph.fi/fi/palvelut/ennakointitulosten-tausta-aineistot>
- Overton, T., & McGarvey, D. J. (2017). Development of key skills and attributes in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 401–402. <https://doi.org/10.1039/c7rp90006f>
- Puhakka, A. (2011). Maistereiden työssään tarvitsemia taitoja kartoittamassa. Teoksessa *Kunhan kuluu viisi vuotta - ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden työurat* (s. 61–86).
- Reich, R. B. (1995). *Rajaton maailma. Yritysten ja kansallisvaltioiden uudet pelisäännöt*. Suom. Sami Kangasharju, SITRA. Helsinki.
- Sarkar, M., Overton, T., Thompson, C., & Rayner, G. (2016). Graduate employability: Views of recent science graduates and employers. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 24(3), 31–48.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical change, job tasks, and rising educational demands: Looking outside the wage structure. *Journal of Labor Economics*, 24(2), 235–270. <https://doi.org/10.1086/499972>
- Suorsa, O., & Sainio, J. (2020). Osaamisesta yliopistojen maisteriseurantakyselyiden 2017-2019 pohjalta. Haettu osoitteesta <https://www.aarresaari.net/wp-content/uploads/2020/12/Uraseurantaraportti-osaamisesta-2020.pdf>

- Tähtinen, J., Laakkonen, E., & Broberg, M. (2020). Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.
- Tomlinson, M. (2008). "The degree is not enough": Students' perceptions of the role of higher education credentials for graduate work and employability. *British Journal of Sociology of Education*, 29(1), 49–61. <https://doi.org/10.1080/01425690701737457>
- Tuning. (2014). Reference Points for the Design and Delivery of Degree Programmes in Chemistry.
- Tuononen, T. (2019). The role of academic competences, learning and work experience in the successful transition from university to working life. *Helsinki Studies in Education*, Number 46. Haettu osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/300309/Employab.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tynjälä, P. (2008). Työelämän asiantuntijuus ja korkeakoulupedagogiikka. *Aikuiskasvatus*, 28(2), 124–127. <https://doi.org/10.33336/aik.93812>
- Tynjälä, P., Rautopuro, J., Aittola, H., Jääskelä, P., Markkanen, I., Virolainen, M., & Virtanen, A. (2021). Tutkinto takana. Yliopistojen kandipalautekyselyn sekä maisterien ja tohtorien uraseurantakyselyjen 2018, 2019 ja 2020 tulokset. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. Haettu osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/78209>
- Tynjälä, P., Slotte, V., Nieminen, J., Lonka, K., & Olkinuora, E. (2006). From University to Working Life: Graduates' Workplace Skills in Practice. Teoksessa *Higher Education and Working Life: Collaborations, Confrontations and Challenges* (s. 73–88).
- Ursin, J., Hyytinen, H., & Silvennoinen, K. (2021). Korkeakouluopiskelijoiden generisten taitojen arviointi-Kappas!-hankkeen tuloksia. Haettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-892-2>
- Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista 2004. 7 § Luettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040794>
- Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista 2004. 12 § Luettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040794>
- Virtanen, A., Helin, J., & Tynjälä, P. (2020). Työelämäpedagogiikka korkeakoulutuksessa. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Välimaa, J. (2006). Analysing the Relationship between Higher Education Institutions and Working Life in a Nordic Context. Teoksessa P. Tynjälä, J. Välimaa, & G. Boulton-Lewis (toim.), *Higher Education and Working Life: Collaborations, Confrontations and Challenges* (s. 35–51).
- Williams, D. P., & Handa, S. (2016). Chemistry Student Perceptions of Transferable & Workplace Skills Development. *New Directions in the Teaching of Physical Sciences*, 11(11), 1–7. <https://doi.org/10.29311/ndtps.v0i11.584>

Williams, D. P., & Lo Fan Hin, S. (2017). Measuring the Impact of Context and Problem Based Learning Approaches on Students' Perceived Levels of Importance of Transferable & Workplace Skills. *New Directions in the Teaching of Physical Sciences*, 12(12), 1–8. <https://doi.org/10.29311/ndtps.v0i12.851>

Yliopistolaki 2009. 2 § (28.12.2018/1367) Luettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090558>

Liitteet

Liite 1: Kyselylomake

Työelämätaitojen kehittyminen kemian opinnoissa

Teen pro gradu -tutkielmaani työelämätaitojen kehittämisestä kemian yliopisto-opintojen aikana. Tutkimukseni tarkoituksena on selvittää kemian opiskelijoiden arvioita ja näkemyksiä työelämätaitojen kehittämisestä opintojen aikana sekä niiden tärkeydestä. Lisäksi tarkastelen kemian opiskelijoiden ajatuksia työllistymisestä opintojen jälkeen ja sen vaikutusta työelämätaitojen kehittämiseen yliopistossa ja niiden tärkeyteen. Vastaukset annetaan anonymisti ja tulokset raportoidaan niin, että yksittäistä vastaajaa ei voi tunnistaa. Vastauksia käytetään osana pro gradu -tutkielmaani sekä koulutuksen ja opetuksen kehittämiseen. Säilytän aineistoa pro gradu -tutkielmani tekemisen ajan ja kemian laitos säilyttää anonymisoitua aineistoa viisi vuotta. Anonymisoidusta aineistosta on poistettu kaikki ne taustatiedot, joissa jokin vastausvaihtoehto jää alle viiden vastauksen. Tietoja ei luovuteta muuhun käyttöön. Kyselyyn vastaamisessa kuluu aikaa 10-15 min.

Kiitos osallistumisesta!

Oona Nurmi
oornu@utu.fi

Seuraava

Työelämätaitojen kehittyminen kemian opinnoissa

Taustatiedot

1. Ikä

 vuotta 

2. Sukupuoli

- Mies
- Nainen
- Muunsukupuolinen
- En halua vastata

3. Opintojen vaihe

- Kandidaatin tutkinnon alkuvaiheen opinnot (1. ja 2. vuosi)
- Kandidaatin tutkinnon loppuvaiheen opinnot (3. vuosi)
- Maisterivaiheen opinnot

4. Pääaine

- Lääkekehityksen kemia
- Materiaalikemia
- Kemian opettaja
- En ole vielä valinnut pääainetta

Työkokemus

Tässä kyselyssä työkokemuksella tarkoitetaan aikuisiällä (yli 18-vuotiaana) kerättyä työkokemusta, joka voi olla osa-aikaista tai kokopäiväistä työtä tai yrittäjyydestä kertynyttä työkokemusta.

5. Työkokemuksen määrä yhteensä

vuotta kuukautta 

6. Työkokemus kemian alalta

mukaan lukien kesä- ja osa-aikatyöt sekä mahdollinen harjoittelu

vuotta kuukautta 

Edellinen

Seuraava

Työelämätaitojen kehittyminen kemian opinnoissa

7. Miten kemian opinnot ovat kehittäneet seuraavia työelämätaitoja? (1= ei lainkaan, 2= vain vähän, 3= jonkin verran, 4= melko paljon, 5= paljon, 6= erittäin paljon)

	1	2	3	4	5	6
Kemian teoreettinen osaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian tutkimuslaitteosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedonhankintataidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ongelmanratkaisutaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organisointi- ja koordinoitaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projektinhallintataidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esihenkilö- tai johtamistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yhteistyötaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neuvottelutaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esiintymistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lainsäädännön tuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä suomen kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä ruotsin kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä englannin kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kyky oppia ja omaksua uutta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luovuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stressinsietokyky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verkostoitumistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Itseohjautuvuus/Oma-alotteisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yrittäjyystaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Kuinka tärkeänä pidät seuraavien työelämätaitojen kehittymistä kemian opintojen aikana? (1= ei lainkaan tärkeä, 2= vain vähän merkitystä, 3= jonkin verran merkitystä, 4= melko tärkeä, 5= tärkeä, 6= erittäin tärkeä)

	1	2	3	4	5	6
Kemian teoreettinen osaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian tutkimuslaitteosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedonhankintataidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ongelmanratkaisutaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projektinhallintataidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esihenkilö- tai johtamistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yhteistyötaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neuvottelutaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esiintymistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lainsäädännön tuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä suomen kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä ruotsin kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viestintä englannin kielellä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kyky oppia ja omaksua uutta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luovuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stressinsietokyky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verkostoitumistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Itseohjautuvuus/Oma-alotteisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yrittäjyystaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Mitä työelämätaitoja luentokurssit ovat kehittäneet?

10. Mitä työelämätaitoja harjoitustyökurssit ovat kehittäneet?

11. Mitä työelämätaitoja etäopetus on kehittänyt?

12. Mitä työelämätaitoja tutkielmaopinnot ovat kehittäneet?

Tutkielmaopinnoilla tarkoitetaan LuK-harjoitustyötä, LuK-tutkielmaa, tutkimusprojekti I, tutkimusprojekti II sekä pro gradu -tutkielmaa. Mikäli et ole vielä käynyt tutkielmaopintoja, jätä vastaamatta.

Edellinen

Seuraava

Työelämätaitojen kehittyminen kemian opinnoissa

Ajatuksia työllistymisestä

13. Valitse kunkin väittämän kohdalta parhaiten sopiva vaihtoehto.

	1 täysin eri mieltä	2 jokseenkin eri mieltä	3 ei samaa eikä eri mieltä	4 jokseenkin samaa mieltä	5 täysin samaa mieltä
Tiedän, millaista työtä haluan tehdä valmistumiseni jälkeen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työllistyn nopeasti (3 kk:n sisällä) valmistumiseni jälkeen opintojani vastaavalle alalle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Löydän pysyvän työpaikan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tulen olemaan pitkiä aikoja työttömänä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaihdan todennäköisesti alaa jossakin vaiheessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työskentelen tulevaisuudessa ulkomailla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Edellinen

Lähetä

Liite 2. Valmistuneiden arviot työelämätaitojen tärkeydestä

Taulukko. Valmistuneiden näkemykset eri työelämätaitojen tärkeydestä nykyisessä työssä. N=vastausten lukumäärä, MIN=minimiarvo, MAX=maksimiarvo, KA=keskiarvo, KH=keskihajonta.

Työelämätaito	N	MIN	MAX	KA	KH
Opinnoista saatu teoreettinen osaaminen	41	1	6	4,39	1,498
Opinnoista saatu käytännön osaaminen	41	1	6	4,56	1,379
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	41	1	6	5,29	1,167
Tiedonhankintataidot	41	1	6	5,12	1,229
Ongelmanratkaisutaidot	41	4	6	5,51	0,597
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	41	3	6	5,24	0,888
Projektinhallintataidot	41	1	6	4,56	1,467
Esihenkilötaidot	41	1	6	3,29	1,707
Yhteistyötaidot	39	2	6	5,18	1,048
Neuvottelutaidot	41	1	6	4,34	1,712
Esiintymistaidot	40	1	6	4,35	1,562
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	40	1	6	4,50	1,617
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	41	1	6	4,02	1,475
Lainsäädännön tuntemus	41	1	6	3,37	1,513

Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	41	1	6	2,29	1,365
Tieto- ja viestintätekniiikan taidot	41	1	6	4,61	1,302
Viestintä suomen kielellä	40	1	6	4,95	1,239
Viestintä ruotsin kielellä	41	1	6	1,68	1,128
Viestintä englannin kielellä	41	1	6	4,59	1,673
Kyky oppia ja omaksua uutta	41	4	6	5,59	0,670
Luovuus	40	2	6	4,12	1,285
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	41	1	6	3,44	1,776
Stressinsietokyky	41	2	6	5,20	0,954
Verkostoitumistaidot	41	1	6	3,98	1,475
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	41	3	6	5,37	0,888
Yrittäjyystaidot	33	1	6	1,70	1,185

Liite 3. Opiskelijoiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeydestä

Taulukko. Opiskelijoiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeydestä opintojen aikana. Taulukossa on esitetty vastausten lukumäärä (N), minimi- ja maksimi-arvot (MIN ja MAX), keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	N	MIN	MAX	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	73	3	6	5,32	0,864
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	72	3	6	5,28	0,773
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	73	2	6	4,96	0,949
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	73	2	6	5,14	0,918
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	73	3	6	5,32	0,780
Tiedonhankintataidot	73	3	6	5,29	0,889
Ongelmanratkaisutaidot	73	3	6	5,41	0,742
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	73	2	6	4,81	0,995
Projektinhallintataidot	73	2	6	4,73	1,031
Esihenkilö- tai johtamistaidot	73	1	6	3,90	1,303
Yhteistyötaidot	73	3	6	5,14	0,871
Neuvottelutaidot	73	1	6	4,44	1,167
Esiintymistaidot	73	1	6	4,53	1,107
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	73	1	6	3,99	1,328
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	72	1	6	4,64	1,293
Lainsäädännön tuntemus	73	1	6	4,00	1,333
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	73	1	6	3,11	1,420
Tieto- ja viestintätekniiikan taidot	72	2	6	4,47	1,222
Viestintä suomen kielellä	73	3	6	5,23	0,808
Viestintä ruotsin kielellä	73	1	6	3,59	1,393
Viestintä englannin kielellä	73	3	6	5,27	0,886
Kyky oppia ja omaksua uutta	72	2	6	5,51	0,769

	Luovuus	73	1	6	4,29	1,172
	Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	73	3	6	4,88	0,881
	Stressinsietokyky	73	1	6	5,19	0,923
	Verkostoitumistaidot	72	3	6	5,11	0,797
	Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	73	3	6	5,44	0,666
	Yrittäjyystaidot	73	1	6	3,22	1,367

Liite 4. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä sukupuolen mukaan

Taulukko. Työelämätaitojen tärkeys sukupuolen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, t-testin käyttökelpoisuus normaalijakautuneisuuden mukaan, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulos ja epäparametrisen testin tapauksessa mean rank -arvot (MR), keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	Normaalijaka utuneisuus	t- testi	Levenen testi p- arvo	Testitulos & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	<0,001; <0,001	OK	0,471	t(69)=-2,039; p=0,045*	5,04; 5,47	0,916; 0,815
Kemian tutkimuslaitteosaaminen	<0,001; <0,001	OK	0,571	t(68)=0,179; p=0,858	5,31; 5,27	0,736; 0,817
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<0,001; <0,001	OK	0,284	t(69)=-0,484; p=0,630	4,88; 5,00	0,909; 1,000
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	<0,001; <0,001	OK	0,155	t(69)=0,258; p=0,797	5,19; 5,13	0,801; 0,991
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<0,001; <0,001	OK	0,839	t(69)=-0,958; p=0,341	5,19; 5,38	0,801; 0,777
Tiedonhankintataidot	<0,001; <0,001	OK	0,602	t(69)=-1,474; p=0,145	5,08; 5,40	0,977; 0,837
Ongelmanratkaisutaidot	<0,001; <0,001	OK	0,018*	t(38,947)=-1,394; p=0,171	5,23; 5,51	0,908; 0,626
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	0,012; <0,001	OK	0,273	t(69)=-1,909; p=0,060	4,54; 5,00	1,029; 0,953
Projektinhallintataidot	0,005; <0,001	OK	0,274	t(69)=-1,061; p=0,292	4,58; 4,84	1,065; 0,999
Esihenkilö- tai johtamistaidot	0,156; 0,001	OK	0,714	t(69)=-0,897; p=0,373	3,73; 4,02	1,343; 1,305
Yhteistyötaidot	0,001; <0,001	OK	0,464	t(69)=-1,899; p=0,062	4,92; 5,31	0,977; 0,733
Neuvottelutaidot	0,032; <0,001	OK	0,725	t(69)=-2,318; p=0,023*	4,08; 4,71	1,197; 1,058
Esiintymistaidot	0,009; <0,001	OK	0,528	t(69)=-0,942; p=0,349	4,38; 4,64	1,235; 1,048
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	0,013; 0,004	OK	0,738	t(69)=0,116; p=0,908	4,04; 4,00	1,248; 1,398
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<0,001; <0,001	OK	0,112	t(68)=-1,586; p=0,117	4,38; 4,86	1,472; 1,047
Lainsäädännön tuntemus	0,047; <0,001	OK	0,870	t(69)=-1,790; p=0,078	3,62; 4,20	1,329; 1,325
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	0,041; 0,003	OK	0,644	t(69)=0,229; p=0,819	3,19; 3,11	1,524; 1,385
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	0,001; <0,001	OK	0,917	t(68)=0,000; p=1,000	4,50; 4,50	1,241; 1,191
Viestintä suomen kielellä	<0,001; <0,001	Ei	-	Z=-2,279; p=0,023* & 29,23; 39,91	5,00; 5,42	0,816; 0,723
Viestintä ruotsin kielellä	0,111; 0,008	OK	0,838	t(69)=-2,223; p=0,029*	3,12; 3,87	1,395; 1,358
Viestintä englannin kielellä	<0,001; <0,001	Ei	-	Z=-0,685; p=0,494 & 33,98; 37,17	5,20; 5,33	0,957; 0,853
Kyky oppia ja omaksua uutta	<0,001; <0,001	Ei	-	Z=-1,461; p=0,144 & 31,48; 37,73	5,44; 5,58	0,651; 0,839

	Luovuus	0,002; <0,001	OK	0,556	t(69)=0,631; p=0,530	4,38; 4,20	1,169; 1,198
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen		0,005; <0,001	OK	0,591	t(69)=-1,304; p=0,197	4,69; 4,98	0,928; 0,866
	Stressinsietokyky	<0,001; <0,001	EI	-	Z=-0,904; p=0,366 & 33,31; 37,56	5,04; 5,29	1,136; 0,815
	Verkostoitumistaidot	0,001; <0,001	OK	0,231	t(68)=-2,428; p=0,018*	4,81; 5,27	0,749; 0,788
	Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	<0,001; <0,001	EI	-	Z=-0,269; p=0,788 & 35,23; 36,44	5,44; 5,44	0,651; 0,693
	Yrittäjyystaidot	0,015; 0,014	OK	0,726	t(69)=-0,824; p=0,413	3,08; 3,36	1,383; 1,368

Liite 5. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä opintojen vaiheen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaitojen koettu tärkeys opintojen vaiheen mukaan. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, ANOVA-testin käyttökelpoisuus normaalijakautuneisuuden perusteella, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset ja mean rank-arvot (MR) epäparametrisen testin yhteydessä, keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	Normaalijakautuneisuus	Levenen testin				
		ANOVA	p-arvo	Testitulos & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	<0,001; 0,003; <0,001	EI	-	H(2)=1,374; p=0,503 & 39,12; 32,67; 36,85	5,42; 5,11; 5,25	0,793; 0,963; 0,931
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=6,663; p=0,036* & 31,32; 43,22; 43,12	5,03; 5,50; 5,63	0,822; 0,707; 0,500
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<0,001; <0,001; 0,025	EI	-	H(2)=5,861; p=0,053 & 33,54; 46,94; 34,21	4,82; 5,39; 4,88	0,926; 0,850; 1,025
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	<0,001; <0,001; <0,001	OK	0,617	F(2,70)=3,650; p=0,031*	4,87; 5,44; 5,41	0,963; 0,784; 0,795
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=4,455; p=0,108 & 32,78; 38,92; 44,41	5,16; 5,39; 5,56	0,789; 0,778; 0,727
Tiedonhankintataidot	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=11,392; p=0,003* & 29,84; 42,61; 47,06	4,97; 5,56; 5,69	0,944; 0,705; 0,704
Ongelmanratkaisutaidot	<0,001; <0,001; <0,001	OK	0,911	F(2; 70)=0,652; p=0,524	5,32; 5,50; 5,53	0,775; 0,707; 0,717
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	<0,001; 0,007; 0,022	OK	0,620	F(2; 70)=1,318; p=0,274	4,63; 5,06; 4,94	1,051; 0,938; 0,899
Projektinhallintataidot	0,001; <0,001; 0,004	EI	-	H(2)=7,118; p=0,028* & 31,14; 45,69; 40,88	4,42; 5,17; 4,94	1,056; 0,786; 1,063
Esihenkilö- tai johtamistaidot	0,025; 0,021; 0,183	OK	0,604	F(2; 70)=0,315; p=0,731	3,92; 4,06; 3,71	1,302; 1,474; 1,160
Yhteistyötaidot	<0,001; <0,001; <0,001	OK	0,318	F(2; 70)=1,418; p=0,249	4,97; 5,33; 5,29	0,944; 0,594; 0,920
Neuvottelutaidot	0,003; 0,011; 0,049	OK	0,725	F(2; 70)=1,204; p=0,306	4,26; 4,78; 4,47	1,245; 1,114; 1,007
Esiintymistaidot	0,009; 0,008; 0,003	EI	-	H(2)=11,731; p=0,003* & 29,17; 45,67; 45,32	4,13; 5,00; 5,13	1,119; 0,840; 0,719
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	0,004; 0,028; 0,094	OK	0,034	F(2;29,551)=0,199;p=0,820	3,92; 4,17; 3,94	1,075; 1,465; 1,713
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=3,861; p=0,145 & 32,66; 39,94; 43,59	4,32; 5,00; 4,94	1,396; 1,000; 1,249
Lainsäädännön tuntemus	<0,001; 0,008; 0,163	OK	0,006	F(2;29,366)=1,148;p=0,331	4,16; 4,11; 3,53	1,053; 1,605; 1,546
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	0,013; 0,012; 0,044	OK	0,648	F(2;70)=0,992; p=0,376	3,29; 3,11; 2,71	1,293; 1,641; 1,448

Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<0,001; <0,001; 0,003	EI	-	H(2)=9,401; p=0,009* & 29,95; 43,81; 45,56	4,00; 5,00; 4,94	1,179; 1,061; 1,144
Viestintä suomen kielellä	<0,001; <0,001; <0,001	OK	0,299	F(2;70)=2,716; p=0,073	5,03; 5,44; 5,47	0,915; 0,616; 0,624
Viestintä ruotsin kielellä	0,005; 0,008; 0,180	OK	0,033*	F(2;33,623)=2,528; p=0,095	3,84; 3,56; 3,06	1,263; 1,756; 1,144
Viestintä englannin kielellä	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=6,521; p=0,038* & 32,54; 36,97; 47,00	5,11; 5,29; 5,71	0,936; 0,920; 0,588
Kyky oppia ja omaksua uutta	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=0,479; p=0,787 & 36,13; 36,31; 39,68	5,57; 5,35; 5,59	0,555; 1,169; 0,712
Luovuus	0,012; 0,001; 0,006	OK	0,518	F(2;70)=1,360; p=0,263	4,21; 4,67; 4,06	1,255; 1,029; 1,088
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	<0,001; 0,002; 0,004	OK	0,316	F(2;70)=1,401; p=0,253	4,82; 5,17; 4,17	0,834; 0,857; 0,985
Stressinsietokyky	<0,001; <0,001; 0,006	EI	-	H(2)=1,130; p=0,568 & 37,59; 39,67; 32,85	5,22; 5,47; 5,00	0,976; 0,514; 1,000
Verkostoitumistaidot	<0,001; <0,001; 0,001	EI	-	H(2)=0,589; p=0,745 & 35,30; 39,22; 38,44	5,03; 5,24; 5,18	0,833; 0,903; 0,636
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	<0,001; <0,001; <0,001	EI	-	H(2)=0,213; p=0,899 & 36,99; 38,44; 35,50	5,43; 5,59; 5,41	0,728; 0,507; 0,618
Yrittäjyystaidot	0,044; 0,068; 0,058	OK	0,937	F(2;70)=0,680; p=0,510	3,34; 3,28; 2,88	1,321; 1,447; 1,409

Liite 6. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä pääaineen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaitojen koettu tärkeys pääaineiden mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty keskiarvot (KA), keskihajonnat (KH), Kruskal-Wallis testitulokset sekä mean rank-arvot (MR) kullekin työelämätaidolle.

Työelämätaito	KA	KH	Testitulos	MR
Kemian teoreettinen osaaminen	5,42; 5,25; 5,13	0,902; 0,707; 0,991	H(2)=1,025; p=0,599	20,43;17,31;16,94
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	5,68; 5,63; 4,88	0,671; 0,518; 0,354	H(2)=9,534; p=0,009*	21,30;20,50;9,50
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	5,11; 5,25; 5,38	0,937; 1,035; 0,518	H(2)=1,098; p=0,577	17,48;21,06;20,94
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	5,53; 5,50; 5,00	0,772; 0,756; 0,535	H(2)=4,025; p=0,134	20,71;20,63;12,88
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	5,79; 5,75; 4,88	0,419; 0,463; 0,641	H(2)=10,715; p=0,005*	21,57;21,75;9,50
Tiedonhankintataidot	5,95; 5,88; 5,13	0,229; 0,354; 0,835	H(2)=9,827; p=0,007*	21,19;20,88;11,38
Ongelmanratkaisutaidot	5,74; 5,75; 5,13	0,452; 0,463; 0,835	H(2)=3,638; p=0,162	20,00;21,75;13,63
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	5,32; 4,88; 5,13	0,671; 0,835; 1,126	H(2)=0,876; p=0,645	19,62;16,06;20,31
Projektinhallintataidot	5,21; 5,13; 5,00	0,855; 0,835; 0,926	H(2)=0,077; p=0,962	19,29;19,13;18,13
Esihenkilö- tai johtamistaidot	4,11; 4,38; 4,13	1,286; 1,408; 1,246	H(2)=0,732; p=0,694	17,83;21,50;19,56
Yhteistyötaidot	5,53; 5,38; 5,00	0,513; 0,744; 1,069	H(2)=0,921; p=0,631	19,90;19,56;16,06
Neuvottelutaidot	4,79; 4,38; 4,75	1,032; 1,061; 1,035	H(2)=0,572; p=0,751	19,40;16,63;20,31
Esiintymistaidot	5,05; 5,13; 5,00	0,848; 0,835; 0,756	H(2)=0,159; p=0,924	18,71;20,25;18,50
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	4,05; 4,50; 4,88	1,715; 1,195; 0,835	H(2)=1,692; p=0,429	17,17;20,13;22,69
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	5,00; 5,25; 4,63	1,155; 0,707; 1,302	H(2)=1,041; p=0,594	18,98;20,31;15,50
Lainsäädännön tuntemus	4,11; 3,88; 3,63	1,560; 1,959; 0,916	H(2)=0,282; p=0,869	19,45;19,56;17,25

Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	3,21; 3,25; 2,88	1,584; 1,753; 0,991	H(2)=0,108; p=0,948	18,79;20,06;18,50
Tieto- ja viestintätekniiikan taidot	5,05; 5,38; 4,50	1,026; 1,061; 1,069	H(2)=3,438; p=0,179	18,65;22,94;13,69
Viestintä suomen kielellä	5,68; 5,38; 4,88	0,478; 0,744; 0,991	H(2)=4,600; p=0,100	21,52;18,44;12,94
Viestintä ruotsin kielellä	3,47; 3,25; 3,13	1,577; 1,488; 0,641	H(2)=0,005; p=0,998	18,90;19,19;19,06
Viestintä englannin kielellä	5,84; 5,50; 4,50	0,375; 0,756; 1,195	H(2)=10,486; p=0,005*	22,45;18,81;10,13
Kyky oppia ja omaksua uutta	5,79; 5,75; 5,13	0,419; 0,463; 0,835	H(2)=5,374; p=0,068	20,83;20,63;12,56
Luovuus	4,47; 4,63; 3,75	1,264; 0,916; 1,165	H(2)=2,625; p=0,269	20,14;21,19;13,81
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	5,16; 4,88; 4,75	0,834; 0,835; 0,886	H(2)=0,912; p=0,634	20,38;17,56;16,81
Stressinsietokyky	5,21; 5,25; 5,13	0,855; 0,707; 0,835	H(2)=0,079; p=0,961	19,19;19,38;18,13
Verkostoitumistaidot	5,26; 5,25; 5,13	0,653; 0,707; 1,126	H(2)=0,012; p=0,994	18,38;18,50;18,81
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	5,58; 5,63; 5,13	0,507; 0,518; 0,641	H(2)=3,180; p=0,204	20,07;21,44;13,75
Yrittäjyystaidot	3,11; 3,38; 3,50	1,560; 1,598; 1,309	H(2)=0,682; p=0,711	17,83;19,75;21,31

Liite 7. Taulukko työelämätaitojen tärkeyden yhteydestä työkokemukseen

Taulukko. Eri työelämätaitojen kehittymisen tärkeyden ja työkokemuksen välinen yhteys. Taulukossa on esitetty korrelaatiokertoimet sekä niiden merkittävyysarvot.

Työelämätaito	r _s	p-arvo
Kemian teoreettinen osaaminen	0,059	0,620
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	0,076	0,523
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	-0,141	0,233
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	0,046	0,700
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	0,130	0,273
Tiedonhankintataidot	0,173	0,143
Ongelmanratkaisutaidot	0,182	0,123
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	0,037	0,754
Projektinhallintataidot	-0,039	0,743
Esihenkilö- tai johtamistaidot	0,114	0,338
Yhteistyötaidot	0,139	0,241
Neuvottelutaidot	0,171	0,148
Esiintymistaidot	-0,018	0,880
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	0,041	0,729
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	0,045	0,705
Lainsäädännön tuntemus	0,096	0,420
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	0,073	0,539
Tieto- ja viestintätekniiikan taidot	0,031	0,793
Viestintä suomen kielellä	0,053	0,654
Viestintä ruotsin kielellä	-0,161	0,175
Viestintä englannin kielellä	0,202	0,086
Kyky oppia ja omaksua uutta	0,131	0,271
Luovuus	0,043	0,718
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	0,000	0,998
Stressinsietokyky	-0,025	0,831
Verkostoitumistaidot	0,038	0,752

Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	0,065	0,582
Yrittäjyystaidot	-0,091	0,443
Summamuuttuja taitojen tärkeydestä	0,081	0,495

Liite 8. Taulukko työelämätaitojen tärkeydestä kemian alan työkokemuksen mukaan

Taulukko. Työelämätaitojen tärkeys kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna. Ensimmäisellä ryhmällä ei ole kemian alan työkokemusta ja toisella ryhmällä puolestaan on. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, t-testin käyttökelpoisuus normaalijakautuneisuuden mukaan, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulos ja epäparametrisen testin tapauksessa mean rank -arvot (MR), keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

	Normaali- Työelämätaito jakaumatesti	t-testi	Levenen testi p-arvo	Testitulos & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	<0,001; <0,001	OK	p=0,226	t(71)=0,393; p=0,696	5,34; 5,25	0,831; 0,967
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	<0,001; <0,001	OK	p=0,690	t(70)=-1,653; p=0,103	5,19; 5,53	0,786; 0,697
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<0,001; <0,007	OK	p=0,326	t(71)=0,324; p=0,747	4,98; 4,90	0,930; 1,021
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	<0,001; <0,001	OK	p=0,745	t(71)=-1,518; p=0,133	5,04; 5,40	0,940; 0,821
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<0,001; <0,001	Ei		Z=-2,373; p=0,018* & 33,69; 45,78	5,21; 5,60	0,743; 0,821
Tiedonhankintataidot	<0,001; <0,001	Ei		Z=-2,627; p=0,009* & 33,36; 46,65	5,13; 5,70	0,921; 0,657
Ongelmanratkaisutaidot	<0,001; <0,001	Ei		Z=-0,740; p=0,459 & 35,99; 39,67	5,40; 5,45	0,689; 0,887
Organisointi- ja koordinoititaidot	<0,001; 0,005	OK	p=0,259	t(71)=-0,219; p=0,827	4,79; 4,85	0,927; 1,182
Projektinhallintataidot	<0,001; 0,003	OK	p=0,234	t(71)=-0,629; p=0,532	4,68; 4,85	0,996; 1,137
Esihenkilö- tai johtamistaidot	<0,001; 0,130	OK	p=0,071	t(71)=1,024; p=0,310	4,00; 3,65	1,209; 1,531
Yhteistyötaidot	<0,001; 0,002	OK	p=0,956	t(71)=-0,078; p=0,938	5,13; 5,15	0,878; 0,875
Neuvottelutaidot	<0,001; 0,057	OK	p=0,699	t(71)=0,846; p=0,401	4,51; 4,25	1,120; 1,293
Esiintymistaidot	<0,001; 0,006	OK	p=0,049*	t(25,942)=-0,261; p=0,796	4,51; 4,60	0,973; 1,429
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	<0,001; 0,070	OK	p=0,055	t(71)=0,142; p=0,887	4,00; 3,95	1,193; 1,669
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<0,001; 0,002	OK	p=0,209	t(70)=0,234; p=0,816	4,66; 4,58	1,208; 1,539
Lainsäädännön tuntemus	<0,001; <0,001	OK	p<0,001	t(25,848)=0,495; p=0,625	4,06; 3,85	1,167; 1,725
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<0,001; 0,029	OK	p=0,594	t(71)=0,959; p=0,341	3,21; 2,85	1,378; 1,531
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<0,001; 0,005	OK	p=0,831	t(70)=-0,441; p=0,660	4,43; 4,58	1,233; 1,216
Viestintä suomen kielellä	<0,001; <0,001	OK	p=0,841	t(71)=-0,758; p=0,451	5,19; 5,35	0,833; 0,745
Viestintä ruotsin kielellä	0,004; 0,095	OK	p=0,286	t(71)=1,091; p=0,279	3,70; 3,30	1,339; 1,525
Viestintä englannin kielellä	<0,001; <0,001	OK	p=0,206	t(71)=-1,655; p=0,102	5,17; 5,55	0,935; 0,686
Kyky oppia ja omaksua uutta	<0,001; <0,001	Ei		Z=-1,327; p=0,185 & 34,77; 41,00	5,44; 5,70	0,826; 0,571
Luovuus	<0,001; 0,015	OK	p=0,060	t(71)=-0,277; p=0,782	4,26; 4,35	1,077; 1,424
Moniammatillisissa ryhmässä toimiminen	<0,001; 0,004	OK	p=0,268	t(71)=-0,138; p=0,891	4,87; 4,90	0,856; 0,968
Stressinsietokyky	<0,001; <0,001	Ei		Z=-0,415; p=0,678 & 37,58; 35,45	5,28; 4,95	0,690; 1,356
Verkostoitumistaidot	<0,001; 0,002	OK	p=0,134	t(70)=0,370; p=0,712	5,13; 5,05	0,833; 0,705
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	<0,001; <0,001	Ei		Z=-0,139; p=0,889 & 36,81; 37,50	5,43; 5,45	0,665; 0,686

Liite 9. Valmistuneiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisestä

Taulukko. Valmistuneiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisestä opintojen aikana. Taulukossa on esitetty vastausten lukumäärä (N), minimi- ja maksimiarvot (MIN ja MAX), keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	N	MIN	MAX	KA	KH
Opinnoista saatu teoreettinen osaaminen	41	1	6	4,95	1,071
Opinnoista saatu käytännön osaaminen	41	2	6	4,34	1,153
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	41	1	6	4,68	0,986
Tiedonhankintataidot	40	1	6	4,72	1,132
Ongelmanratkaisutaidot	41	1	6	4,22	1,173
Organisointi- ja koordinoititaidot	41	1	6	3,29	1,209
Projektinhallintataidot	41	1	6	2,59	1,414
Esihenkilötaidot	41	1	5	1,49	0,746
Yhteistyötaidot	41	1	6	3,44	1,285
Neuvottelutaidot	41	1	5	2,05	1,161
Esiintymistaidot	41	1	5	3,29	1,146
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	41	1	6	2,90	1,393
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	40	1	6	3,33	1,439
Lainsäädännön tuntemus	41	1	5	1,98	1,129
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	41	1	4	1,39	0,666
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	41	1	6	3,17	1,321
Viestintä suomen kielellä	41	1	6	3,93	1,330
Viestintä ruotsin kielellä	41	1	5	2,12	1,029
Viestintä englannin kielellä	41	1	6	3,54	1,380
Kyky oppia ja omaksua uutta	40	2	6	4,83	1,107
Luovuus	40	1	6	2,85	1,350
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	41	1	5	2,41	1,284
Stressinsietokyky	41	1	6	3,49	1,416
Verkostoitumistaidot	41	1	6	2,61	1,302
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	40	1	6	4,12	1,362
Yrittäjyystaidot	34	1	5	1,35	0,812

Liite 10. Opiskelijoiden arviot eri työelämätaitojen kehittymisestä

Taulukko. Opiskelijoiden näkemykset eri työelämätaitojen kehittymisestä. Taulukossa on esitetty vastausten lukumäärä (N), minimi- ja maksimiarvot (MIN ja MAX), keskiarvot (KA) sekä keskihajonnat (KH).

Työelämätaito	N	MIN	MAX	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	74	1	6	4,47	1,113
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	74	2	6	4,26	1,021

Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	73	1	6	3,26	1,131
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	74	1	6	3,99	1,188
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	74	1	6	4,05	1,109
Tiedonhankintataidot	74	1	6	4,30	1,382
Ongelmanratkaisutaidot	74	1	6	4,03	1,122
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	73	1	6	3,36	1,316
Projektinhallintataidot	74	1	6	2,99	1,360
Esihenkilö- tai johtamistaidot	74	1	5	1,93	1,064
Yhteistyötaidot	74	1	6	3,95	1,215
Neuvottelutaidot	74	1	6	2,86	1,483
Esiintymistaidot	74	1	6	2,99	1,287
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	73	1	6	2,41	1,256
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	74	1	6	2,81	1,459
Lainsäädännön tuntemus	74	1	6	1,97	1,158
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	74	1	4	1,47	0,780
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	74	1	6	2,76	1,312
Viestintä suomen kielellä	74	1	6	3,58	1,462
Viestintä ruotsin kielellä	73	1	5	1,84	1,067
Viestintä englannin kielellä	74	1	6	3,30	1,382
Kyky oppia ja omaksua uutta	73	1	6	4,32	1,189
Luovuus	74	1	6	2,88	1,193
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	74	1	6	2,43	1,396
Stressinsietokyky	74	1	6	3,64	1,439
Verkostoitumistaidot	74	1	6	2,85	1,440
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	74	1	6	4,12	1,404
Yrittäjyyshaidot	74	1	5	1,51	0,969

Liite 11. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä sukupuolen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaitojen kehittyminen sukupuolen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, t-testin käyttökelpoisuus normaalijakaumaneisuuden mukaan, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset ja epäparametrisen testin tapauksessa mean rank-arvot (MR), keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH)

Työelämätaito	Normaalijakaumaneisuus	t-testi	Levenen testin p-arvo	Testitulokset & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	0,005;<0,001	ok	0,054	t(70)=0,746; p=0,458	4,65;4,46	0,846;1,187
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	0,003;0,003	ok	0,053	t(70)=0,663; p=0,510	4,38;4,22	0,804;1,134
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	0,022;0,007	ok	0,462	t(69)=1,178; p=0,243	3,50;3,18	1,140;1,093
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	0,041;0,009	ok	0,904	t(70)=1,374;p=0,174	4,27;3,87	1,151;1,204
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	0,036;0,003	ok	0,530	t(70)=0,329; p=0,743	4,15;4,07	1,008;1,143
Tiedonhankintataidot	0,006;0,001	ok	0,486	t(70)=0,593; p=0,555	4,46;4,26	1,303;1,421
Ongelmanratkaisutaidot	0,010;0,006	ok	0,291	t(70)=0,337;p=0,737	4,12;4,02	0,993;1,202

Organisointi- ja koordinoitaitaidot	0,020;0,002	ok	0,277	t(69)=0,261; p=0,795	3,46;3,38	1,140;1,386
Projektinhallintataidot	0,017;0,006	ok	0,945	t(70)=0,474; p=0,637	3,12;2,96	1,366;1,366
Esihenkilö- tai johtamistaidot	0,002;<0,001	ok	0,561	t(70)=1,172; p=0,245	2,15;1,85	1,008;1,095
Yhteistyötaidot	0,006;0,010	ok	0,978	t(70)=-0,983; p=0,329	3,77;4,07	1,142;1,272
Neuvottelutaidot	0,007;<0,001	ok	0,282	t(70)=-0,018; p=0,986	2,88;2,89	1,306;1,595
Esiintymistaidot	0,106;<0,001	ok	0,202	t(70)=2,504; p=0,015*	3,50;2,74	1,140;1,290
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	0,042;<0,001	ok	0,159	t(69)=1,997; p=0,050	2,81;2,20	1,059;1,325
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	0,026;<0,001	ok	0,338	t(70)=1,234; p=0,221	3,12;2,67	1,608;1,367
Lainsäädännön tuntemus	0,004;<0,001	ei	-	Z=-2,026; p=0,043* & 42,75;32,97	2,23;1,87	0,992;1,240
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<0,001;<0,001	ei	-	Z=-2,653; p=0,008* & 43,75;32,40	1,77;1,33	0,863;0,701
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	0,029;0,002	ok	0,034*	t(67,731)=-0,046; p=0,964	2,77;2,78	0,992;1,474
Viestintä suomen kielellä	0,093;0,010	ok	0,151	t(70)=1,916; p=0,059	4,04;3,37	1,280;1,496
Viestintä ruotsin kielellä	0,003;<0,001	ei	-	Z=-2,759; p=0,006* & 44,19;31,27	2,19;1,62	1,059;1,029
Viestintä englannin kielellä	0,016;0,006	ok	0,808	t(70)=2,266; p=0,027*	3,81;3,07	1,201;1,405
Kyky oppia ja omaksua uutta	0,020;0,001	ok	0,662	t(69)=0,619; p=0,538	4,48;4,30	1,085;1,171
Luovuus	0,110;<0,001	ok	0,568	t(70)=2,698; p=0,009*	3,38;2,63	1,235;1,082
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	0,006;<0,001	ok	0,103	t(70)=1,243; p=0,218	2,73;2,30	1,185;1,504
Stressinsietokyky	0,030;0,003	ok	0,160	t(70)=0,976; p=0,332	3,88;3,54	1,275;1,501
Verkostoitumistaidot	0,030;<0,001	ok	0,327	t(70)=1,950; p=0,055	3,31;2,63	1,289;1,481
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	0,033;0,001	ok	0,230	t(70)=0,005; p=0,996	4,15;4,15	1,255;1,505
Yrittäjyystaidot	<0,001;<0,001	ei	-	Z=-2,584; p=0,010* & 43,38; 32,61	1,81;1,37	1,021;0,928

Liite 12. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä opintojen vaiheen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaitojen kehittyminen opintojen vaiheen mukaan. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, ANOVA-testin käyttökelpoisuus, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulos ja mean rank-arvo (MR) epäparametrisen testin tapauksessa, keskiarvo (KA) sekä keskihajonta (KH).

Työelämätaito	Normaalijakauma- testi	ANOVA	Levenen testin			
			p-arvo	Testitulos & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	<0,001;0,014;0,027	ok	0,390	F(2;71)=0,939; p=0,396	4,31;4,61;4,71	1,173;1,145;0,920
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	0,006;0,030;0,052	ok	0,713	F(2;71)=1,576; p=0,214	4,08;4,33;4,59	1,085;0,907;0,939
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	0,020;0,024;0,022	ok	0,876	F(2;70)=2,311; p=0,107	3,00;3,59;3,53	1,192;1,004;1,007
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	0,041;0,010;0,008	ok	0,139	F(2;71)=5,919; p=0,004*	3,56;4,44;4,47	1,231;1,097;0,800

Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	0,014;0,018;<0,001	ei	-	H(2)=5,652; p=0,059 &	3,77;4,39;4,35	1,180;1,092;0,786
				32,08; 43,14; 43,97		
Tiedonhankintataidot	0,006;0,002;0,003	ok	<0,001*	W:F(2;42,254)=15,715;	3,59;5,17;5,00	1,409;0,857;0,791
				p<0,001*		
Ongelmanratkaisutaidot	<0,001;0,123;0,016	ok	0,096	F(2;71)=0,246; p=0,782	3,95;4,06;4,18	1,191;1,259;0,809
Organisointi- ja koordinoititaidot	0,014;0,359;0,309	ok	0,484	F(2;70)=1,070; p=0,349	3,23;3,76;3,24	1,224;1,480;1,348
Projektinhallintataidot	0,004;0,333;0,186	ok	0,711	F(2;71)=1,756; p=0,180	2,79;3,50;2,88	1,380;1,383;1,219
Esihenkilö- tai johtamistaidot	<0,001;0,010;0,004	ok	0,244	F(2;71)=1,303; p=0,278	1,79;2,28;1,88	1,031;1,274;0,857
Yhteistyötaidot	0,018;0,150;0,180	ok	0,200	F(2;71)=0,160; p=0,852	3,87;4,00;4,06	1,341;1,029;1,144
Neuvottelutaidot	0,002;0,028;<0,001	ok	0,407	F(2;71)=0,063; p=0,939	2,87;2,94;2,76	1,559;1,474;1,393
Esiintymistaidot	<0,001;0,117;0,003	ok	0,025*	W:F(2;38,132)=17,321;	2,31;3,83;3,65	1,151;1,200;0,702
				p<0,001*		
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	<0,001;0,060;0,029	ok	0,062	F(2;70)=2,283; p=0,110	2,13;2,82;2,65	1,005;1,425;1,498
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<0,001;0,035;0,118	ok	0,093	F(2;71)=3,935; p=0,024*	2,38;3,17;3,41	1,206;1,654;1,543
Lainsäädännön tuntemus	<0,001;0,001;0,002	ok	0,181	F(2;71)=0,694; p=0,503	1,95;2,22;1,76	1,055;1,555;0,903
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<0,001;<0,001;<0,01	ei	-	H(2)=0,461; p=0,794 &	1,44;1,56;1,47	0,754;0,784;0,874
				36,74; 39,97; 36,62		
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<0,001;0,242;0,024	ok	0,002*	W:F(2;32,712)=22,979;	2,00;3,78;3,41	0,889;1,478;0,795
				p<0,001*		
Viestintä suomen kielellä	0,006;0,022;0,027	ok	0,035*	W:F(2;40,516)=14,672;	2,85;4,50;4,29	1,443;1,043;0,920
				p<0,001*		
Viestintä ruotsin kielellä	<0,001;0,017;0,003	ok	<0,001*	W:F(2;31,685)=5,265;	1,47;2,61;1,82	0,762;1,461;0,728
				p=0,011*		
Viestintä englannin kielellä	0,002;0,072;0,272	ok	0,032*	W:F(2;30,371)=6,390;	2,79;3,72;4,00	1,080;1,602;1,369
				p=0,005*		
Kyky oppia ja omaksua uutta	0,011;0,019;0,039	ok	0,828	F(2;70)=2,934; p=0,060	4,00;4,67;4,65	1,230;1,138;0,996
Luovuus	0,006;0,069;0,014	ok	0,044*	W:F(2;34,202)=1,151;	2,69;3,28;2,88	1,127;1,447;0,993
				p=0,328		
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	<0,001;0,045;0,014	ok	0,555	F(2;71)=0,701; p=0,500	2,26;2,56;2,71	1,332;1,338;1,611
Stressinsietokyky	0,008;0,014;0,041	ok	0,508	F(2;71)=4,940; p=0,010*	3,18;4,33;3,94	1,449;1,328;1,197
Verkostoitumistaidot	0,002;0,025;0,090	ok	0,387	F(2;71)=0,236; p=0,790	2,77;2,83;3,06	1,530;1,383;1,345
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	0,006;0,029;0,024	ok	0,137	F(2;71)=1,067; p=0,350	3,90;4,33;4,41	1,603;1,237;1,004
Yrittäjyyssaidot	<0,001;<0,001;<0,01	ei	-	H(2)=1,542; p=0,462 &	1,49;1,67;1,41	0,885;1,085;1,064
				37,69; 40,81; 33,56		

Liite 13. Taulukko työelämätaitojen kehittymisestä pääaineen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaitojen kehittyminen pääaineittain tarkasteltuna. Taulukossa on keskiarvot (KA), keskihajonnat (KH), Kruskal-Wallis testitulokset sekä mean rank-arvot (MR).

Työelämätaito	KA	KH	Testitulos	MR
Kemian teoreettinen osaaminen	4,67;4,63;4,63	0,966;1,188;0,916	H(2)=0,019; p=0,991	19,12;19,13;18,56
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	4,52;4,38;4,13	1,030;0,518;1,126	H(2)=0,854; p=0,652	20,19;18,56;16,31

Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	3,40;3,75;3,88	1,046;1,035;0,991	H(2)=1,603; p=0,449	16,65;20,06;21,56
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	4,29;4,88;4,25	0,956;0,991;0,886	H(2)=2,666; p=0,264	17,79;24,25;16,94
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	4,38;4,25;4,50	1,071;0,886;0,926	H(2)=0,501; p=0,778	19,48;16,75;20,00
Tiedonhankintataidot	4,86;5,38;4,75	0,854;0,744;1,035	H(2)=2,471; p=0,291	17,83;24,00;17,06
Ongelmanratkaisutaidot	3,95;4,38;4,50	1,161;0,916;1,069	H(2)=1,350; p=0,509	17,29;20,81;21,69
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	3,15;3,38;4,75	1,424;1,302;1,035	H(2)=7,266; p=0,026*	15,65;17,00;27,13
Projektinhallintataidot	2,90;3,25;4,63	1,300;1,282;0,916	H(2)=9,113; p=0,010*	15,69;17,81;28,88
Esihenkilö- tai johtamistaidot	2,00;2,00;2,88	1,049;1,069;1,126	H(2)=4,236; p=0,120	17,14;17,25;25,63
Yhteistyötaidot	4,00;3,88;4,25	1,183;0,835;1,282	H(2)=0,296; p=0,862	18,88;17,75;20,56
Neuvottelutaidot	2,90;2,50;3,75	1,480;1,069;1,669	H(2)=2,968; p=0,227	18,38;15,44;24,19
Esiintymistaidot	3,71;3,88;3,63	0,956;1,126;0,916	H(2)=0,356; p=0,837	18,62;20,88;18,13
Opetus-, koulutus- ja ohjaustaidot	2,50;2,63;3,75	1,504;0,518;1,389	H(2)=4,337; p=0,114	16,25;17,50;25,13
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	3,14;3,75;3,38	1,558;1,753;1,188	H(2)=1,071; p=0,585	17,55;21,94;19,88
Lainsäädännön tuntemus	1,76;2,25;2,13	1,136;1,669;0,835	H(2)=2,514; p=0,285	16,81;20,69;23,06
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	1,52;2,00;1,38	0,928;1,069;0,518	H(2)=2,422; p=0,298	17,71;23,56;17,81
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	3,57;3,50;3,00	1,165;1,195;1,414	H(2)=0,860; p=0,651	20,00;19,38;16,00
Viestintä suomen kielellä	4,33;4,75;4,00	1,017;0,707;1,512	H(2)=1,354; p=0,508	18,40;22,63;16,94
Viestintä ruotsin kielellä	1,95;2,38;2,13	1,203;1,061;0,991	H(2)=1,748; p=0,417	17,19;22,63;20,13
Viestintä englannin kielellä	3,71;4,50;3,25	1,454;1,069;1,488	H(2)=3,504; p=0,173	18,64;24,38;14,56
Kyky oppia ja omaksua uutta	4,71;5,13;4,63	1,056;0,641;0,916	H(2)=1,255; p=0,534	18,36;22,50;17,19
Luovuus	3,05;3,63;2,75	1,431;0,744;1,165	H(2)=3,138; p=0,208	17,93;24,63;16,19
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	2,43;2,88;3,00	1,502;1,126;1,512	H(2)=1,810; p=0,404	16,98;21,75;21,56
Stressinsietokyky	4,33;3,75;4,50	1,278;1,282;1,309	H(2)=1,764; p=0,414	19,71;14,81;21,31
Verkostoitumistaidot	2,57;3,88;4,00	1,207;1,126;1,309	H(2)=9,433; p=0,009*	14,36;24,81;25,38
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	4,38;4,63;4,50	0,973;1,188;1,414	H(2)=0,488; p=0,784	17,98;20,63;20,06
Yrittäjyystaidot	1,52;1,38;2,00	1,030;0,744;1,414	H(2)=1,490; p=0,475	18,29;17,50;22,38

Liite 14. Taulukko työelämätaitojen kehittymisen yhteys työkokemukseen

Taulukko. Eri työelämätaitojen kehittymisen ja työkokemuksen välinen yhteys. Taulukossa on esitetty korrelaatiokertoimet sekä niiden merkitsevyysarvot.

	Työelämätaito	r_s	p-arvo
	Kemian teoreettinen osaaminen	-0,018	0,880
	Kemian tutkimuslaitteosaaminen	-0,034	0,774
	Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	-0,016	0,893
	Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	-0,071	0,549
	Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	0,075	0,528
	Tiedonhankintataidot	0,015	0,900
	Ongelmanratkaisutaidot	-0,142	0,227

Organisointi- ja koordinoitaitaidot	-0,216	0,067
Projektinhallintataidot	-0,262	0,024*
Esihenkilö- tai johtamistaidot	-0,103	0,384
Yhteistyötaidot	-0,172	0,144
Neuvottelutaidot	0,002	0,990
Esiintymistaidot	-0,104	0,377
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	0,014	0,906
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	-0,033	0,780
Lainsäädännön tuntemus	-0,181	0,123
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	-0,036	0,760
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	0,066	0,575
Viestintä suomen kielellä	-0,029	0,808
Viestintä ruotsin kielellä	-0,025	0,837
Viestintä englannin kielellä	0,082	0,487
Kyky oppia ja omaksua uutta	0,049	0,682
Luovuus	0,144	0,220
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	0,016	0,892
Stressinsietokyky	0,011	0,929
Verkostoitumistaidot	-0,041	0,731
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	-0,049	0,679
Yrittäjyystaidot	-0,171	0,145
Summamuuttuja työelämätaidojen kehittämisestä	-0,064	0,599

Liite 15. Taulukko työelämätaidojen kehittämisestä kemian alan työkokemuksen mukaan

Taulukko. Eri työelämätaidojen kehittyminen kemian alan työkokemuksen mukaan tarkasteltuna. Taulukossa on esitetty normaalijakaumatestin p-arvot, t-testin käyttökelpoisuus normaalijakautuneisuuden mukaan, Levenen testin p-arvot, valitun testin testitulokset ja epäparametrisen testin tapauksessa mean rank-arvot (MR), keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (KH)

Työelämätaito	Normaali- jakaumatesti	t- testi	Levenen testi p-arvo	Testitulos & MR	KA	KH
Kemian teoreettinen osaaminen	<0,001; 0,017	ok	0,537	t(72)=-0,126; p=0,900	4,46;4,50	1,161;1,000
Kemian tutkimuslaiteosaaminen	<0,001; 0,014	ok	0,270	t(72)=-0,991; p=0,325	4,19;4,45	0,992;1,099
Kemian laskenta- ja mallinnusohjelmien käyttötaidot	<0,001; 0,028	ok	0,796	t(71)=-1,594; p=0,115	3,13;3,60	1,144;1,046
Kemian tutkimusmenetelmäosaaminen	0,001; 0,068	ok	0,964	t(72)=-0,940; p=0,350	3,91;4,20	1,170;1,240
Analyttiset, systemaattisen ajattelun taidot	<0,001;0,087	ok	0,690	t(72)=-1,164; p=0,248	3,96;4,30	1,132;1,031
Tiedonhankintataidot	<0,001; 0,023	ok	0,003*	t(54,828)=-1,655; p=0,104	4,17;4,65	1,502;0,933
Ongelmanratkaisutaidot	<0,001; 0,147	ok	0,966	t(72)=0,824; p=0,413	4,09;3,85	1,103;1,182
Organisointi- ja koordinoitaitaidot	<0,001; 0,021	ok	0,680	t(71)=1,225; p=0,225	3,47;3,05	1,310;1,317
Projektinhallintataidot	<0,001; 0,067	ok	0,641	t(72)=0,523; p=0,603	3,04;2,85	1,345;1,424

Esihenkilö- tai johtamistaidot	<0,001;<0,001	ok	0,729	t(72)=-0,086; p=0,932	1,93;1,95	1,079;1,050
Yhteistyötaidot	<0,001;0,122	ok	0,678	t(72)=0,197; p=0,845	3,96;3,90	1,228;1,210
Neuvottelutaidot	<0,001;0,014	ok	0,163	t(72)=0,403; p=0,688	2,91;2,75	1,557;1,293
Esiintymistaidot	<0,001;0,019	ok	0,167	t(72)=-2,139; p=0,036*	2,80;3,50	1,323;1,051
Opetus- koulutus- ja ohjaustaidot	<0,001;0,009	ok	0,081	t(71)=-0,463; p=0,645	2,37;2,53	1,170;1,504
Toimiminen monikulttuurisessa ympäristössä	<0,001;0,110	ok	0,453	t(72)=0,039; p=0,969	2,81;2,80	1,442;1,542
Lainsäädännön tuntemus	<0,001;<0,001	ei	-	Z=-0,253; p=0,800 & 37,86; 36,53	2,00;1,90	1,197;1,071
Liiketoiminnan perusteiden tuntemus	<0,001;<0,001	ei	-	Z=-0,751; p=0,452 & 38,44; 34,95	1,50;1,40	0,771;0,821
Tieto- ja viestintätekniikan taidot	<0,001;0,112	ok	0,014*	t(51,115)=-1,405; p=0,166	2,65;3,05	1,416;0,945
Viestintä suomen kielellä	0,005;0,064	ok	0,015*	t(44,537)-1,714; p=0,093	3,43;4,00	1,537;1,170
Viestintä ruotsin kielellä	<0,001;<0,001	ok	0,115	t(71)=0,664; p=0,509	1,89;1,70	1,171;0,733
Viestintä englannin kielellä	<0,001;0,099	ok	0,191	t(72)=-1,343; p=0,183	3,17;3,65	1,299;1,565
Kyky oppia ja omaksua uutta	<0,001;0,018	ok	0,575	t(71)=-1,038; p=0,303	4,23;4,55	1,235;1,050
Luovuus	<0,001;0,065	ok	0,870	t(72)=-0,531; p=0,597	2,83;3,00	1,145;1,338
Moniammatillisissa ryhmissä toimiminen	<0,001;0,006	ok	0,624	t(72)=-0,626; p=0,533	2,37;2,60	1,350;1,536
Stressinsietokyky	0,001; 0,039	ok	0,688	t(72)=-2,302; p=0,024*	3,41;4,25	1,421;1,333
Verkostoitumistaidot	<0,001;0,086	ok	0,486	t(72)=0,005; p=0,996	2,85;2,85	1,459;1,424
Itseohjautuvuus ja oma-aloitteisuus	<0,001; 0,014	ok	0,179	t(72)=-1,229; p=0,223	4,00;4,45	1,492;1,099
Yrittäjyystaidot	<0,001; <0,001	ei	-	Z=-1,588; p=0,112 & 39,44; 32,25	1,61;1,25	1,054;0,639