



# KOTITALOUS ja STEAM

Oppimistehtäviä  
kestävän tulevaisuuden  
rakentamiseen

Erasmus+ KA220-projektin julkaisu

Tallinna 2025

Tämä julkaisu on tuotettu Euroopan unionin Erasmus+-ohjelman tuella. Se perustuu STEAMKitchen hankkeeseen "Bridging Steam Practices and Home Economics in Teacher Education" (2023-1-EE01-KA220-HED-000159885).

Euroopan komission tuki ei ole vaikuttanut tämän julkaisun sisältöön. Sisältö heijastaa ainoastaan tekijöiden näkemyksiä, eikä komissio ole vastuussa julkaisuun sisältyvien tietojen mahdollisesta käytöstä.



Funded by  
the European Union

# STEAMKitchen- hankkeen osallistajat

**Tallinnan yliopisto (koordinaattori):** Kristi Paas, Jaana Taar, Tiina Vänt, Katrin Männik, Matti Juhani Rossi

**Johannes Keplerin yliopisto:** Eva Ulbrich, Brigitta Bekesi, Viviana Aharonian

**Helsingin yliopisto:** Päivi Palojoki, Sonja Anttila, Janni Haapaniemi, Marja Jussila van Leeuwen, Kati Oikarinen

**Stavangerin yliopisto:** Merete Hagen Helland, Frode Skarstein, Kristine Marie Olsen, Ingeborg Knævelsrud

**Materiaalin kuvat:** projektiryhmän jäsenet ja tekoäly

**Graafinen suunnittelu ja taitto:** Satu Kontinen

**ISBN:** 978-9949-29-809-9 | 978-9949-29-804-4 (pdf)

**Painopaikka:** PunaMusta Oy, 2025

**Tekijänoikeus:** CC BY-NC-ND

**Lisää tietoa STEAMKitchen-hankkeesta:** <https://www.tlu.ee/en/steam>

**Voit viitata tähän julkaisuun seuraavasti:**

Paas, K., Taar, J., Vänt, T., Männik, K., Rossi, M.J., Palojoki, P., Anttila, S., Haapaniemi, J., Jussila van Leeuwen, M., Oikarinen, K., Ulbrich, E., Bekesi, B., Aharonian, V., Helland, M.H., Skarstein, F., Olsen, K.M., & Knævelsrud, I. (2025). *Kotitalous ja STEAM: Oppimistehtäviä kestävästä tulevaisuuden rakentamiseen*. Erasmus+ KA220 -projektin julkaisuja. Tallinna: Tallinna Ülikool. Loodus- ja terviseteaduste instituut.

# SISÄLLYS-

## luettelo



<b>Osa 1: Johdanto</b> .....	<b>5</b>
1. STEAMKitchen-opas monialaiseen ja kestävään opetukseen .....	7
2. Kotitalous ja STEAM .....	9
3. Kotitalouden ja STEAM yhteistyön mahdollisuudet .....	10
4. Oppimistehtävien yhdistäminen .....	11
4.1. Sisältölähtöiset kokonaisuudet.....	11
4.2 Kestävyyden ulottuvuuksiin perustuvat kokonaisuudet.....	12
4.3 Temaattiset kokonaisuudet .....	14
5. Monialainen yhteistyö: Kotitalous ja STEAM .....	17
5.1 Aloita pienin askelin .....	17
5.2 Makerspace oppimisympäristönä .....	18

<b>Osa 2: Oppimistehtävät</b> .....	<b>21</b>
Oppimistehtävien luokkatasot, oppiaineet ja kestävyiden osa-alueet .....	22
Oppimistehtävien rakenne ja sisältö .....	24
1 Värejä ruokahävikistä.....	26
2 Luonnonmukaisten muovailuvahojen kemialla .....	32
3 Ananashyytelön salaisuus.....	36
4 Pienistä pisaroista syntyy voita .....	40
5 Jauhoista leiväksi.....	44
6 Paistetun jäätelön mysteeri .....	48
7 Perusmaut haltuun sushikulhojen avulla.....	52
8 Auringosta voimaa: ruoanvalmistusta uusiutuvalla energialla .....	56
9 Monipuolinen suola .....	62
10 Taidetta luonnosta .....	66
11 Kohoavat pikkuleivät kertovat .....	70
12 Kimmoisaa kemialla – gluteeni testissä .....	74
13 Leikkaa, laske, säästä: piparkakkuhaaste .....	78
14 Ihmeellinen etikka .....	82
15 Punakaalista pH-mittari.....	88
16 Pelkkä patonki?.....	92
17 Jätetäänkö jätettä? .....	96
18 Keittiön lämpöoppi.....	100
19 Suklaan salat.....	104
20 Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo.....	108



OSA 1

---

# JOHDANTO



# STEAMKitchen-opas monialaiseen ja kestävään opetukseen



Tämä STEAMKitchen-opas sisältää 20 oppimistehtävää, jotka yhdistävät kotitalouden ja STEAM-opetuksen (luonnontieteet, teknologia, tekniikka, taiteet ja matematiikka) sisältöjä. Tehtävät on suunniteltu tukemaan oppilaita kiinnostavien ja integratiivisten oppituntien toteuttamista, joissa yhdistyvät käytännön taidot, tieteellinen ajattelu ja luova työskentely. Jokaisessa tehtävässä keskitytään tarkastelemaan oppilaiden arkeen liittyviä kestävä elämäntavan tuomia haasteita. Kotitalous yhdistyy tehtävissä aina vähintään yhteen STEAM-näkökulmaan tarjoten monialaisia lähestymistapoja eri aiheisiin, kuten esimerkiksi pH-arvoon ja happamuuteen liittyviin ilmiöihin.

Älä huoli – voidaksesi käyttää oppimistehtäviä, sinun ei tarvitse olla STEAM-aineiden ja kotitalouden asiantuntija. Tärkeintä on avoin mieli, kokeilunhalu ja into tarkastella asioita uusista näkökulmista.

Voit hyödyntää tätä opasta opetuksen ja oppituntien suunnittelun tukena sekä oman osaamisesi ja oppiaineita yhteen tuovien työskentelytapojen kehittämisessä. Oppaan esimerkit auttavat jäsentämään opetusta ja laajentamaan tutkimuksellista näkökulmaa arjen käytäntöihin. Näkökulmat laajenevat, kun kokeilet yhteisopettajuutta, esimerkiksi suunnittelemalla tai jopa opettamalla oppitunteja yhdessä. Tällainen vuoropuhelu eri oppiaineiden välillä voi tuottaa oivalluksia, jotka tukevat sekä oppilaiden oppimista että omaa ammatillista kasvuasi.

Tämä opas on julkaistu osana STEAMKitchen-hanketta, joka on toteutettu yhteistyössä itävaltalaisien, norjalaisten, suomalaisten ja virolaisten kotitalouden ja STEAM-aineiden opettajankouluttajien sekä opettajien kanssa. Opas täydentää aiempaa julkaisua *Kotitalous ja STEAM – lähtökohtia kestävä elämäntavan monitieteiseen oppimiseen*, joka tarjoaa syventävää taustatietoa ja avaa keskeisiä käsitteitä opetuksen suunnittelun tueksi. Nämä molemmat julkaisut voi tallentaa maksutta englannin, norjan, suomen, saksan ja viron kielillä: <https://www.tlu.ee/en/lti/researchresearch-projects/steamkitchen#project-outcomes>.

Kiitämme kiinnostuksestasi tätä materiaalia kohtaan. Toivomme, että oppaan ideat tukevat ja inspiroivat sinua työssäsi ja ammatillisen kehittymisen polulla.

Kuva 1: Oppimistehtävässä 8 rakennetaan aurinkoenergialla toimiva uuni.



# Alphamännchen auf Crashkurs

D

**Stern-Talente mit 100 Mio. Euro im Bankrott**  
... 100 Mio. Euro im Bankrott ...  
... 100 Mio. Euro im Bankrott ...  
... 100 Mio. Euro im Bankrott ...

**Abschmelzschmelz**  
... Abschmelzschmelz ...  
... Abschmelzschmelz ...  
... Abschmelzschmelz ...



## 2

# Kotitalous ja STEAM

**Kotitalous** on monitieteinen oppiaine, joka tukee oppilaiden valmiuksia toimia kestävästi ja vastuullisesti omassa arjessaan. Aineen sisältöalueita ovat muun muassa ruoanvalmistus, ravitseminen, talousosaaminen, kodinhoito ja kuluttajakasvatus. Käytännönläheinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen vahvistaa oppilaiden hyvinvointia, ihmissuhdetaitoja sekä valmiuksia toimia aktiivisina ja vastuullisina yhteiskunnan jäseninä.

Kotitalousopetuksen ytimessä on kestävä elämäntavan edistäminen niin paikallisella kuin globaalilla tasolla. Oppiaine kannustaa kriittiseen ajatteluun ja pohtimaan, miten arjen valinnat kytkeytyvät laajempiin ekologisiin, taloudellisiin, sosiaalisiin ja kulttuurisiin teemoihin. Kotitalous yhdistää teorian ja käytännön, ja tukee oppijoita ottamaan vastuuta itsestään, toisistaan ja ympäristöstään.

**STEAM-opetus** yhdistää luonnontieteitä, teknologiaa, tekniikkaa, taiteita ja matematiikkaa. Oppilaita rohkaistaan työskentelemään yli oppiainerajojen käytännönläheisten ongelmien ratkaisemiseksi. Samalla tuetaan luovuuden, yhteistyötaitojen ja kriittisen ajattelun eli tulevaisuustaitojen kehittymistä. STEAM-lähestymistavan juuret ovat STEMissä, joka koostuu luonnontieteistä, teknologiasta, tekniikasta ja matematiikasta. Taiteiden liittäminen osaksi tätä lähestymistapaa mahdollistaa mielikuvituksen, luovuuden ja design-ajattelun hyödyntämisen, mikä tekee STEAM-oppimisesta monipuolista ja osallistavaa.

STEAM-opetus on tyypillisesti yhteistoiminnallista, tutkivaa ja prosessikeskeistä. Oppilaat suunnittelevat, rakentavat ja testaavat ideoita yhdistäen abstraktit käsitteet konkreettisiin kokemuksiin. Tällainen pedagoginen lähestymistapa syventää oppilaiden ymmärrystä omasta arjesta ja antaa valmiuksia soveltaa monialaista tietoa kestävä kehityksen haasteiden, kuten ilmastonmuutoksen hidastamisen, eettisen teknologian käytön ja vastuullisen innovoinnin alueilla.



Kuvat 2 ja 3: Oppimistehtävässä 10 kotitalous ja STEAM yhdistyvät luonnonväreillä tehtävässä taiteessa.

# Kotitalouden ja STEAM-yhteistyön mahdollisuudet

Kotitalouden ja STEAM-opetuksen yhdistäminen antaa mahdollisuuden rakentaa oppimiskokemuksia, jotka valmistavat oppilaita toimimaan aktiivisina, kriittisinä ja vastuullisina kestävän tulevaisuuden rakentajina. Kestävää kehitystä edistävien taitojen vahvistaminen on keskeistä sekä kotitalous- että STEAM-opetuksessa. Näiden taitojen avulla oppilaat voivat hahmottaa arjen, tieteen, teknologian, yhteiskunnan ja ympäristön monimutkaisia yhteyksiä. Monialaiset lähestymistavat tukevat tehokkaasti tätä oppimista ja kannustavat oppilaita pohtimaan, miten monenlaista tietoa ja osaamista tarvitaan kestävyyshaasteiden ratkaisemisessa.

Kotitalouden ja STEAM-opetuksen menetelmien ja sisältöjen yhdistäminen tuo oppimiseen uutta syvyyttä ja merkityksellisyyttä. Yhteistyö havainnollistaa, miten tieteellinen ajattelu, luova ongelmanratkaisu ja käytännön arjen taidot limittyvät yhteen todellisissa arkielämän tilanteissa. Tämän oppaan oppimistehtävät tukevat oppilaita monin eri tavoin:



**Kestävä elämäntapa:** Tehtävissä kestävyyttä tarkastellaan ekologisista, taloudellisista, sosiaalisista ja kulttuurisista näkökulmista. Tekniset tiedot yhdistyvät eettiseen ja yhteiskunnalliseen pohdintaan, mikä auttaa oppilaita muodostamaan kokonaisvaltaisen käsityksen kestävästä elämäntavasta.



**Osallisuus:** Tehtävät ovat osallistavia ja niissä huomioidaan laaja kirjo erilaisia taitoja ja näkökulmia. Oppimistehtävät motivoivat erilaisia vahvuuksia omaavia oppilaita ottamaan uusia rooleja suunnittelijoina ja tutkijoina. Opettaja toimii ohjaajana, tukien yhteistyötä ja oppilaita osallistavaa toimintakulttuuria.



**Yhteys oppilaan omaan arkeen:** Työskentely aitojen ja monimutkaisten ongelmien parissa rohkaisee oppilaita pohtimaan kriittisesti sekä omaan elämään liittyviä haasteita että globaaleja ongelmia. Tällainen työskentelytapa lisää mahdollisuuksia soveltaa opittuja tietoja ja taitoja omassa arjessa, edistää luovuutta ja innovatiivisuutta sekä kannustaa arvojen, moninaisuuden ja yhteiskuntavastuun pohdintaan opettajan tuella.



**Oppilaiden motivaatio:** Oppimisen kytkeminen oppilaiden omaan arkeen voi tukea opittavan asian ymmärtämistä, sen parissa työskentelyyn sitoutumista ja vastuun ottamista omista valinnoista. Sisältöjen tarkastelu monen eri oppiaineen näkökulmasta tekee oppimisesta kokonaisvaltaista, herättää uteliaisuutta ja innostaa osallistumaan.

# 4

## Oppimistehtävien yhdistäminen

Jokainen oppimistehtävä voidaan toteuttaa joko sellaisenaan tai yhdistää muihin tehtäviin. Seuraavaksi esitellään kolme erilaista tapaa, joilla yksittäisistä oppimistehtävistä voidaan rakentaa laajempia oppimiskokonaisuuksia.

### 4.1 Sisältölähtöiset kokonaisuudet

Oppimistehtävät käsittelevät eri oppiaineiden keskeisiä sisältöjä ja ilmiöitä. Voit yhdistää oppimistehtäviä ilmiö- tai sisältölähtöisesti. Vaihtoehtoisesti voit lähteä liikkeelle tietystä oppiaineesta ja tarkastella, mitkä ilmiöt tai sisällöt nivoutuvat luonnollisesti sen oppisisältöihin. Ilmiölähtöinen lähestymistapa tarjoaa myös hyvän pohjan keskustelulle mahdollisesta yhteistyöstä opettajakollegan kanssa.

Seuraavissa kuvissa on kaksi esimerkkiä tällaisista kokonaisuuksista. **Oppimistehtävässä 9: Monipuolinen suola** tarkastellaan suolaan liittyviä tieteellisiä ja kulttuurisia näkökulmia (Kuva 4). **Oppimistehtävässä 1: Värejä ruokahävikistä** keskitytään värien ja luonnonväriaineiden ilmiöön, yhdistäen kemian, taiteen ja kestävyysnäkökulmia (Kuva 5). Vastavanlaisia miellekarttoja voit laatia kaikkien oppimistehtävien pohjalta.



Kuva 4: Suola oppiaine- tai sisältölähtöisestä näkökulmasta (oppimistehtävä 9).

KO = kotitalous | FY = fysiikka | BIO = biologia | KE = kemia | MAA = maantieto | MA = matematiikka

Tässä tehtävässä hyödynnetään papujen liotusvettä kankaiden värjäämiseen. Opiskelijat tutkivat ravitsemusta, kestäviä ruokatottumuksia ja luonnonväriaineita, ja samalla he tutustuvat väriaineiden kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin. Tehtävä ruokkii luovuutta, ja ongelmanratkaisutaitoja yhdistelemällä tiedettä, kestävyyttä, luovuutta ja käytännön taitoja.



Kuva 5: Luonnonvärjäys oppiaine- tai sisältölähtöisestä näkökulmasta (oppimistehtävä 1).

BIO = biologia | KE = kemia | KO = kotitalous | KU = kuvataide | MA = matematiikka

## 4.2 Kestävyyden ulottuvuuksiin perustuvat kokonaisuudet

Kestävän elämäntavan edistäminen on yksi tämän oppaan oppimistehtävien keskeisistä lähtökohdista. Olemme pyrkineet huomioimaan kestävyiden neljä ulottuvuutta: ekologisen, taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen. Voit yhdistää oppimistehtäviä niin, että syvennyt ensin yhteen kestävyiden ulottuvuuteen. Voit myös rakentaa kokonaisuuksia, joiden avulla käsitellään useampaa eri ulottuvuutta samanaikaisesti. Monet oppimistehtävät käsittelevät samanaikaisesti useita kestävyiden ulottuvuuksia.

### EKOLOGINEN KESTÄVYYS

Luonnonvarojen vastuullinen käyttäminen ja turvaaminen siten, että ekosysteemit voivat säilyä terveisinä, toimivina ja tuottavina myös tulevaisuudessa. Tavoitteena on vähentää ympäristöön kohdistuvia ihmisen toiminnan haitallisia vaikutuksia ja tukea luonnon monimuotoisuutta.

### TALOUDELLINEN KESTÄVYYS

Kotitalouksien ja kansantalouden käytäntöjä, jotka tukevat pitkäaikaista talouskasvua vaarantamatta yhteisön sosiaalisia, ekologisia tai kulttuurisia tekijöitä. Tämä edellyttää omien ja yhteisten voimavarojen tarkoituksenmukaista ja vastuullista käyttöä.

### SOSIAALINEN KESTÄVYYS

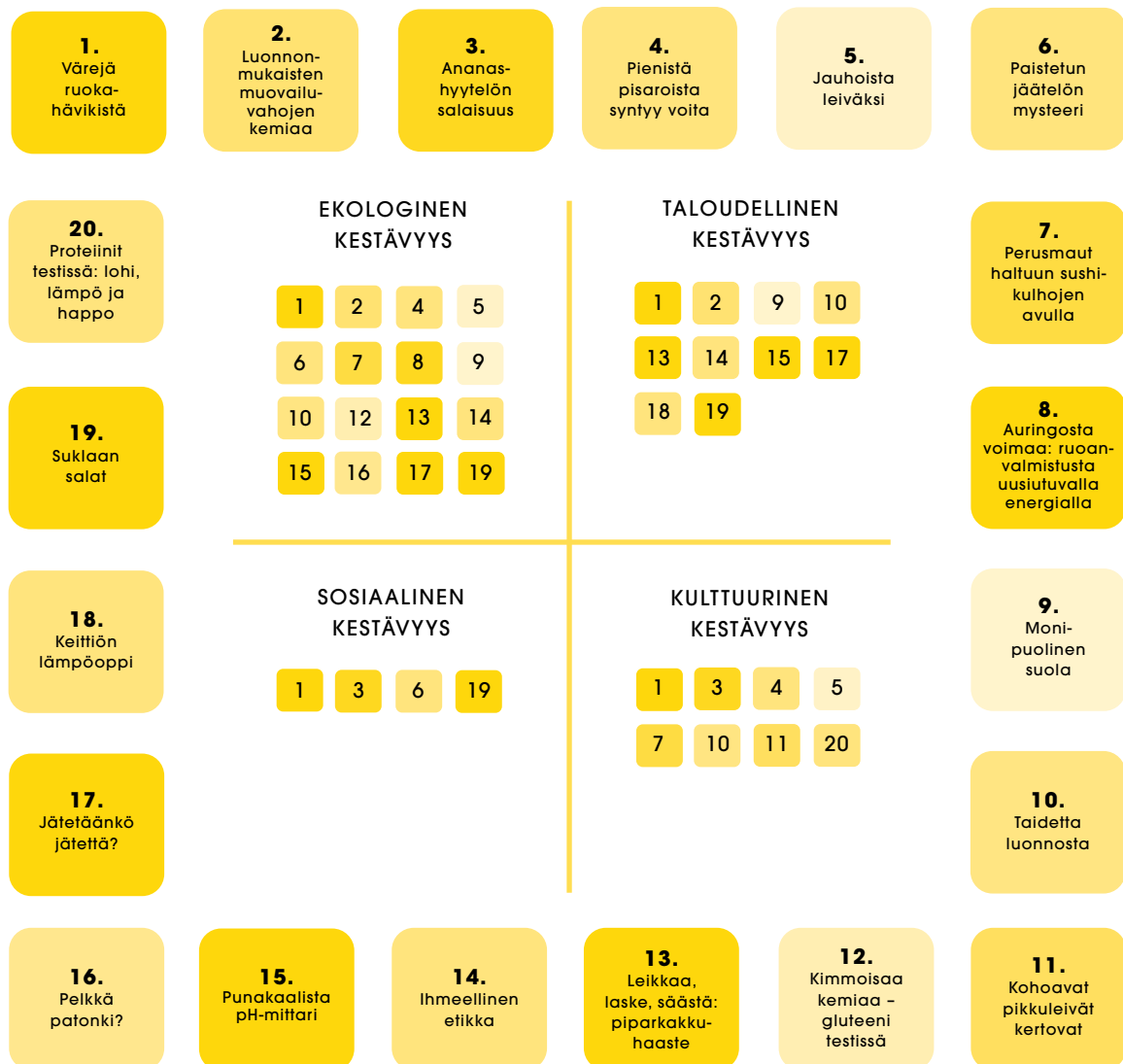
Terveyttä, oikeudenmukaisuutta ja yhteisöllisyyttä tukevan yhteiskunnan edistäminen. Sosiaalisesti kestävällä toiminnalla pyritään varmistamaan kaikkien ihmisten perustarpeiden täyttyminen, vahvistamaan sosiaalista hyvinvointia ja vähentämään yhteiskunnan sosiaalisia epäkohtia.

### KULTTUURINEN KESTÄVYYS

Yhteisen kulttuuriperinnön, lähialueen perinteiden ja tapojen monimuotoisuuden säilyttäminen sekä kulttuurien välisten kohtaamisten ja ymmärryksen edistäminen. Tavoitteena edistää kulttuurista moninaisuutta ja turvata erilaisten kulttuurien ja perinteiden jatkuvuus myös tulevaisuudessa.

## OPPIMISTEHTÄVÄT JA KESTÄVYYDEN ULOTTUVUUDET

Tämän oppaan oppimistehtävät ohjaavat tarkastelemaan kestävyttä eri näkökulmista, keskittyen yhteen tai useampaan kestävyden ulottuvuuteen. Tiettyä kestävyden osa-aluetta voidaan tutkia valitsemalla useita siihen liittyviä tehtäviä, jolloin aihetta lähestytään monipuolisesti eri näkökulmista. Vaihtoehtoisesti kestävyttä voidaan käsitellä kokonaisvaltaisesti valitsemalla tehtäviä, jotka liittyvät useisiin eri kestävyden ulottuvuuksiin.



Kuva 6: Oppimistehtävien yhteydet kestävyden eri ulottuvuuksiin.

## 4.3 Temaattiset kokonaisuudet

Oppaan oppimistehtävät on jaoteltu viiteen eri teemaan. Osa teemoista keskittyy enemmän tehtävien sisältöön (teemat 1–3), kun taas toiset painottavat käytettyä oppimismenetelmää (teemat 4–5). Voit rakentaa monipuolisia oppimisprojekteja yhdistämällä tehtäviä näiden kokonaisuuksien sisällä. Huomathan, että alla esitetyt kokonaisuudet ovat esimerkkejä. Mahdollisuuksia erilaisiin yhdistelmiin on lukuisia. Voit rakentaa niitä esimerkiksi paikallisen opetussuunnitelman ja koulusi painotusten mukaisesti.

### 1. RUOAN JA RUOANVALMISTUKSEN ILMIÖIDEN LUONNONTIETEELLINEN TUTKIMINEN

Yhdistä kotitaloutta ja luonnontieteitä tutkivan oppimisen keinoin. Opetuskeittiössä voi havainnoida kemiallisia ja fysikaalisia muutoksia käytännön ruoanvalmistuksen yhteydessä. Tällöin arkinen ruoanvalmistus toimii reittinä luonnontieteellisten käsitteiden ja ilmiöiden ymmärtämiseen. Esimerkkejä tällaisista tehtävistä ovat:



- Proteiinien denaturoituminen lohen valmistamisessa (oppimistehtävä 20).
- Emulgoituminen ja faasien erottuminen voin valmistuksessa (kuva 7) (oppimistehtävä 4).
- Entsyymien toiminta tuoreen ananaksen ja liivatteen kanssa (oppimistehtävä 3).
- Suolan vaikutus kiehumis- ja jäätymispisteisiin (oppimistehtävä 9).

Kuva 7: Oppimistehtävässä 4 kermasta vatkataan voita, jolloin voidaan tutkia emulgoitumista ja faasien erottumista osana voin valmistumista

### 2. KULTTUURISET JUURET JA IDENTITEETTI RUOKAKULTTUURISSA

Kannusta oppilaita pohtimaan omia ruokakulttuurisia kokemuksiaan. Ruoan valinnalla on aina ympäristövaikutuksia ja yhteyksiä globaaleihin ruokajärjestelmiin. Esimerkkitehtävät tarjoavat mahdollisuuden tutkia monipuolisesti kulttuuri-identiteettiä, ruokaperinteitä ja niihin liittyviä arjen taitoja:

- Sushi-kulhot auttavat ymmärtämään makuja ja japanilaista ruokakulttuuria (oppimistehtävä 7).
- Perinteiset pikkuleivät yhdistävät ruoan kulttuuri-identiteettiin ja historiaan (oppimistehtävä 11).
- Suklaan ja kaakaon tuotanto yhdistää paikallisen ruokakulttuurin globaaleihin ruokajärjestelmiin, kauppaan ja ruokaketjun etiikkaan (oppimistehtävä 19).

### 3. MUOTOILU JA ESTETIIKKA

Tue oppilaita visuaalisten ja esteettisten taitojen kehittämisessä. Ruoka ja luonnontiede voivat toimia luovan ilmaisun välineinä, kun niihin liitetään taiteellisia ulottuuksia sekä erilaisten materiaalien ja raaka-aineiden käsittelyä.

- Sushi-kulhojen visuaalinen ilme, 3D-mallinnus ja voipakkauksen suunnittelu yhdistävät taiteellisen ilmaisun ruoanvalmistustehtäviin (oppimistehtävät 4, 7, 13).
- Suola- ja muovailuvahamallinnus yhdistävät kemian ja muotoilun (kuva 8) (oppimistehtävä 2).
- Punakaalin pH-indikaattorin värit ja luonnonvärjäystekniikat yhdistävät kemian ja taiteen (oppimistehtävä 15).



Kuva 8: Suola- ja muovailuvahatehtävä yhdistää kemian ja muotoilun oppimistehtävässä 2.

### 4. MITTAAMINEN JA ANALYSOINTI

Tarjota oppilaille mahdollisuus harjoitella havaintojen tekemistä ja tiedon keräämistä, kokeellista työskentelyä ja loogista päättelyä käytännön oppimistehtävien yhteydessä. Mittaaminen ja havaintojen analysointi ovat esimerkkejä luonnontieteellisistä työskentelytavoista.



- Hävikin ja pakkausten mittaaminen sekä diagrammien laatiminen (oppimistehtävä 17).
- Vatkaamisajan ja lämpötilan vaikutus voin valmistuksessa (oppimistehtävä 4).
- Ruokaohjeiden muuntaminen ja kohotusaineiden vaikutus leivonnassa (oppimistehtävä 11).
- Keittiön termodynaaminen kartoitus lämpötilamittareita käyttäen (kuva 9) (oppimistehtävä 18).

Kuva 9: Termodynamiikkaa käsitellään keittiön lämpötilamittausten pohjalta oppimistehtävässä 18.

## 5. ONGELMANRATKAISU JA TUTKIVA KOKEILU

Kehitä oppilaiden kriittistä ajattelua, luonnontieteellistä osaamista ja oma-aloitteisuutta hyödyntämällä tutkivaa lähestymistapaa. Oppilaat muodostavat hypoteeseja, tekevät kokeita, keräävät havaintoja ja reflektovat saatuja tuloksia.

- Etikka tekstiilien hoidossa, ruoanlaitossa ja siivouksessa – happamuuden ja kestävyuden tutkimista (oppimistehtävä 14).
- Erilaisten jauhojen ja taikinan elastisuuden testaamista (kuva 10) (oppimistehtävä 12).
- pH-asteikon luominen käyttäen punakaalia luonnollisena indikaattorina (oppimistehtävä 15).
- Kokeileva työskentely hyytelön valmistuksessa entsyymien toiminnan tutkimiseksi (oppimistehtävä 3).



Kuva 10: Oppimistehtävä 12 kannustaa kokeilemaan ja tutkimaan erilaisia jauhoja leivän leivonnassa.

# Monialainen yhteistyö: Kotitalous ja STEAM

## 5.1 Aloita pienin askelin

Kotitalouden ja STEAM-opetuksen yhdistäminen ei vaadi opetuksen täydellistä uudistamista. Aloittakaa kollegan kanssa yhdessä pienin askelin ja laajentakaa yhteistyötä vaiheittain. Opettajien välinen yhteistyö auttaa tunnistamaan oppiaineiden ja kestävä kehityksen kannalta merkityksellisiä kysymyksiä sekä auttaa täsmentämään opetussuunnitelman tavoitteita ja varmistamaan, että monenlaiset kestävyys näkökulmat tulevat huomioituiksi opetuksessa. Vaikka opetuksen suunnittelu ja yhteistyön aikataulutus voivat vaatia ylimääräistä vaivannäköä, yhteissuunnittelu ja kollegoiden kanssa keskustelu ovat oppiaineiden sisältöjä ja toimintatapoja yhdistävän opetuksen onnistumisen avaimia.

Yhteistyön käynnistämiseksi ehdotamme seuraavaa vaiheittaista lähestymistapaa:



**Etsi yhteistyöstä kiinnostunut kollega** Etsi opettaja, joka on kiinnostunut monitieteisestä ja oppiaineiden välisestä yhteistyöstä. Keskustelkaa, mitä monitieteisyys tarkoittaa teille, mikä motivoi teitä työskentelemään yhdessä ja miten ainekohtaiset tavoitteet voivat vaikuttaa oppilaiden oppimiskokemuksiin. Pohtikaa luvun 3 pohjalta, millaisia yhteiset tavoitteenne voisivat olla.



**Valitkaa oppaasta yksi oppimistehtävä** Lukekaa oppimistehtävä yhdessä ja keskustelkaa siitä. Pohtikaa, miten tehtävä liittyy molempien oppiaineiden sisältöihin ja tavoitteisiin. Selkeyttäkää oppimistavoitteet niin, että ne ovat ymmärrettäviä oppilaille. Keskustelkaa myös arviointimenetelmistä etukäteen. Usein prosessin arviointi on tehokkaampaa kuin pelkän lopputuloksen arviointi. Pohtikaa myös, miten yhteistyö voi edistää omaa ammatillista kehittymistänne.



**Mukauttakaa tehtävä oppilaiden ikäryhmälle ja oppimisympäristöön** Hyödyntäkää olemassa olevia materiaaleja, välineitä ja raaka-aineita. Huomioikaa esimerkiksi paikallisten raaka-aineiden saatavuus. Tarvittaessa aloittakaa hyödyntämällä vain jotain osaa oppimistehtävästä. Syventäkää tehtävää seuraavalla opetuskerralla.



**Suunnitelkaa käytännön järjestelyt ja jakakaa vastuut** Päätäkää, kuka opettaa mitä, milloin, missä ja miten. Vaikka yhteisopetus ei olisi mahdollista, kollegat voivat auttaa esimerkiksi aiheiden terminologiassa ja käsitteiden yhdenmukaisessa määrittelyssä. Tutustukaa turvallisen työskentelyn ohjeisiin ja käykää ne läpi oppilaiden kanssa. Ennakoikaa mahdolliset luokkatyöskentelyn turvallisuusriskit.



**Kokeilkaa käytännössä** Opetuskerran jälkeen arvioikaa toteutusta ja oppilaiden osallistumista. Muistakaa, että ensimmäinen kerta harvoin onnistuu täydellisesti. Antakaa itsellenne tilaa oppia uutta ja kehittyä yhteistyön tekemisessä. Kerätkää oppilailta suullista tai kirjallista palautetta. Heidän kokemuksensa voivat auttaa oppimistehtävän sisältöjen hienosäädössä ja toteutuksessa.



**Jakakaa kokemukset muiden kanssa** Sekä onnistumiset että uudet oivallukset ovat arvokkaita jaettavaksi koulussa. Ideoiden jakaminen koko koulussa vahvistaa opettajien välistä yhteistyötä ja rakentaa kannustavaa työympäristöä.

## 5.2 Makerspace oppimisympäristönä

Tekemällä oppiminen ja kokeileminen ovat keskeisiä lähestymistapoja kotitalouden ja STEAM-opetuksen yhdistämisessä. Tämä edellyttää ns. makerspace-tilojen luomista, joissa oppilaat eivät ainoastaan tee tehtäviä, vaan he myös havainnoivat ilmiöitä, keräävät aineistoa, reflektovat tuloksia ja tekevät johtopäätöksiä. Erilaiset oppimisympäristöt voidaan muuntaa makerspaceksi oppilaiden tarpeiden ja opettajan ohjauksen mukaan (kuva 10). Esimerkiksi retki metsään muuttuu makerspace-kokemukseksi, kun oppilaat rakentavat luonnonmateriaaleista esineitä ja syventävät ymmärrystään lähiympäristöstä. Oppimisprosessi painottuu kokeiluun ja luovuuteen. Makerspace, olipa se luokkahuone, laboratorio tai liikkuva ja väliaikainen tila, tukee oppilaiden osallistumista yhteistyöhön ja monitieteiseen oppimiseen. Kotitalouden luokka (kuva 11) tai kemian laboratorio toimivat esimerkkeinä makerspacesta, sillä niissä toteutettavat erilaiset oppimistehtävät voivat sisältää luonnontieteellisiä kokeiluja, kuten ruoanvalmistusmenetelmien testaamista, ruoan säilyvyyden tutkimista tai ruoka-aineilla tehtävien kemiallisten reaktioiden havainnointia. Nämä tilat ovat siksi ihanteellisia käytännönläheiseen, tutkimusperustaiseen oppimiseen.

Makerspacessa käytettävät työkalut ja välineet vaihtelevat yksinkertaisista arjen esineistä, kuten kattiloista, pannuista, paperista ja kynistä, huipputeknologisiin työkaluihin, kuten 3D-tulostimiin. Oppilailla tulisi olla mahdollisuus käyttää erilaisia työvälineitä, jotka tukevat



Kuva 11: Mistä tahansa oppimisympäristöstä voidaan luoda makerspace.

monipuolisia työskentelytapoja. Olipa tila mikä tahansa, turvallisuus- ja hygieniaohteita on aina noudatettava tarkasti. Koulun omiin sääntöihin eri oppimisympäristöissä toimimisesta on syytä tutustua huolellisesti. Opettajan vastuulla on varmistaa, että kaikki toimivat yhteisten ja selkeiden pelisääntöjen mukaan ja että oppilaat työskentelevät turvallisessa ja kannustavassa ympäristössä.

Kuva 12 (sivu 20): Oppimistehtävässä 12 kotitalouden luokasta tulee makerspace, jossa tutkitaan gluteenia eri luonnontieteellisten kokeilujen avulla.



OSA 2

---

# OPPIMISTEHTÄVÄT

Seuraavalta sivulta löydät yhteenvedon oppimistehtävistä, niiden suositelluista luokkatasoista, tehtäviin liittyvistä oppiaineista ja kestävyden ulottuvuuksista.

Kaikki tässä oppaassa esitellyt oppimistehtävät noudattavat yhteinäistä rakennetta, joka tukee niiden käyttöönottoa opetuksessa. Tehtävät on suunniteltu muunneltaviksi, monialaisiksi ja oppilaslähtöisiksi, aktiivista oppimista painottaen. Oppimisen arvioinnissa kannustamme kiinnittämään huomiota erityisesti oppimisprosessiin ja oppilaan itsearviointiin, ei ainoastaan lopputulokseen.

**Oppiaineet** taulukon mukaisesti

BIO ..... biologia  
 FY ..... fysiikka  
 HI ..... historia  
 KE ..... kemia  
 KO ..... kotitalous  
 KU ..... kuvataide  
 KÄ ..... käsityö  
 MAA..... maantieto  
 MA ..... matematiikka  
 TT ..... terveystieto  
 YH ..... yhteiskuntaoppi

**Kestävyysulottuvuudet** taulukon mukaisesti

EKO ..... ekologinen kestävyys  
 TAL ..... taloudellinen kestävyys  
 SOS ..... sosiaalinen kestävyys  
 KULT ..... kulttuurinen kestävyys

OPPIMISTEHTÄVÄ	LUOKKA-TASO	Oppiaineet											Kestävyysulottuvuudet				SIVU
		BIO	FY	HI	KE	KO	KU	KÄ	MAA	MA	TT	YH	EKO	TAL	SOS	KULT	
1. Värejä ruokahävikistä	1-9	●			●	●	●	●					●	●	●	●	26
2. Luonnonmukaisten muovailuvahojen kemiaa	1-3				●	●	●			●			●	●			32
3. Ananashyytelön salaisuus	4-9	●				●				●					●	●	36
4. Pienistä pisaroista syntyy voita	4-9		●			●	●			●		●			●		40
5. Jauhoista leiväksi	4-9			●	●	●	●			●			●		●		44
6. Paistetun jäätelön mysteeri	4-9		●	●	●	●	●			●			●		●		48
7. Perusmaut haltuun sushikulhojen avulla	4-9	●			●	●	●			●	●		●		●		52
8. Auringosta voimaa: ruoanvalmistusta uusiutuvalla energialla	4-9		●			●				●	●		●				56
9. Monipuolinen suola	4-9	●		●	●	●	●			●	●		●	●			62
10. Taidetta luonnosta	4-9	●		●	●	●	●			●			●	●		●	66
11. Kohoavat pikkuleivät kertovat	7-9				●	●				●					●		70
12. Kimmoisaa kemiaa – gluteeni testissä	7-9	●		●	●	●	●			●			●				74
13. Leikkaa, laske, säästä: piparkakkuhaaste	7-9		●		●	●	●			●			●	●			78
14. Ihmeellinen etikka	7-9	●			●	●							●	●			82
15. Punakaalista pH-mittari	7-9				●	●	●						●	●			88
16. Pelkkä patonki?	7-9	●				●					●		●				92
17. Jätetäänkö jätettä?	7-9				●	●	●			●			●	●			96
18. Keittiön lämpöoppi	7-9	●	●			●				●	●			●			100
19. Suklaan salat	7-9	●			●	●	●			●			●	●	●		104
20. Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo	7-9	●			●	●									●		108

Tässä on esimerkki oppimistehtävän rakenteesta, joka auttaa hahmottamaan ja tulkitsemaan tämän oppaan tehtäviä.

**Oppiaineet**

Tehtävään liittyvät keskeisimmät oppiaineet. Jokainen oppimistehtävä yhdistää kotitaloutta ja STEAM-aineita.

**Keskeiset käsitteet**

3–5 keskeistä käsitettä. Näitä voit käyttää avainsanoina etsiessäsi oppimistehtäviä ja pohtiessasi niiden yhdistelmiä.

## Esimerkki oppimistehtävästä

Tässä kohtaa annetaan yleiskuva oppimistehtävästä ja sen rakenteesta.



**YDINAJATUS**

Ydinajatus kiteyttää tehtävän ydinsanomaa tai oppimistavoitteen opettajalle. Suosittelemme, että arvioinnissa keskitytään ydinajatuksen mukaiseen oppimisprosessiin ja oppilaiden omaan reflektointiin, sen sijaan että arvioitaisiin pelkästään lopputulosta.

**Ennen kuin aloitat:**

**TASO**

Vuosiluokka, jolle oppimistehtävää suositellaan. Tehtävää voi muokata ja mukauttaa opettajan ja oppilaiden tarpeiden mukaan soveltumaan alemmille tai ylemmille vuosiluokille.

**TARVITTAVAT TAIDOT**

Yleisen tason kuvaus oppilaiden tarvitsemista ennakkotiedoista ja -taidoista.

**SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ**

Suosittelut aika oppimistehtävän toteuttamiseen. Yhden oppitunnin on arvioitu kestävän noin 45–60 minuuttia, mutta oppimistehtävän kesto voi myös tarvittaessa muokata.

**OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET**

Kuvaus oppimistehtävään sopivasta oppimisympäristöstä. Huomioi oppimisympäristöön liittyvät turvallisuusvaatimukset (esimerkiksi palosammuttimien ja ensiapuvälineiden saatavuus), oppimistehtävään liittyvät vaatimukset (esimerkiksi elintarviketurvallisuus, palovamman riski ruoanvalmistuksessa ja sähköturvallisuus) sekä työskentelytavat (esimerkiksi toisten työn kunnioittaminen, vältetään hoputtamista tai kiirehtimistä).

**ENNAKKOVALMISTELUT**

Valmistelut, jotka tulee tehdä ennen oppituntia, jotta oppimistehtävä voidaan toteuttaa.



## Tavoite

Kuvaus oppimistehtävän tavoitteista ja niiden kytkös tehtävän sisältöön. Tämän osion jälkeen sinulla tulisi olla selkeä käsitys tehtävän tarkoituksesta.

## Opettajan ohjeet

Tässä osiossa annetaan ohjeet opettajan valmistautumisesta ennen oppimistehtävän toteuttamista. Tämä koskee vain niitä tehtäviä, jotka vaativat erityistä ennakovalmistelua.

## Oppilaan ohjeet

Ohjeet tehtävän toteuttamiseen, jotka on pääasiassa kirjoitettu oppilaita varten. Painotus on aktiivisessa oppimisessa, jossa oppilaat yhdistävät teoriaa ja käytäntöä, kokeilevat ja arvioivat sekä refleктоivat omaa oppimisprosessiaan.

Ohjeissa käytetään tehtävän sisällön mukaisesti myös termejä ”työpaja” ja ”kokeilu”. Kokeilut sisältävät tutkimuksellista, kokeilevaa tai analyttistä työtä, kun taas työpajat viittaavat ryhmätyöhön ja pohdiskeleviin tehtäviin.

## Sovelluksia

Sovellukset rikastuttavat ja syventävät oppilaiden oppimiskokemusta. Saat lisäideoita tehtävien täydentämiseen tai muokkaamiseen.

Tähän osioon on koottu ehdotuksia siitä, miten kukin tehtävä voidaan yhdistää muihin oppaan oppimistehtäviin. Samalla tuodaan esiin, millaisia yhteyksiä tehtävillä on toisiinsa. Tämä tukee integratiivista lähestymistapaa.

## Oppiaineet

kotitalous,  
käsityö,  
kemia,  
kuvataide,  
biologia

## Keskeiset käsitteet

kankaiden värjäminen,  
ruokajätteen hyötykäyttö,  
taide

# Värejä ruokahävikistä

Tämä oppimistehtävä tukee ymmärrystä siitä, että kestävässä elämäntavassa pyritään hyödyntämään esimerkiksi kaikki ruoanvalmistuksessa käytetyt raaka-aineet mahdollisimman tarkasti. Tätä harjoitellaan käyttämällä kuivattujen papujen liotusvettä kankaiden värjäämiseen. Tehtävässä oppilaat tarkastelevat ravitsemusta, kestävää ruokakulttuuria ja luonnonväriaineita sekä oppivat samalla kemiallisista ja biologisista prosesseista. Toiminta kehittää tulevaisuustaitoja, kuten luovuutta, tiedonhallintataitoja ja tieteellistä tutkimusotetta.



### YDINAJATUS

Arkiset ruoanvalmistuksen sivutuotteet päätyvät usein biojätteeksi. Niitä voi käyttää uudelleen esimerkiksi väriaineina, jolloin raaka-aine tulee hyödynnettyä monipuolisesti. Tämän edistää ympäristöystävällistä ajattelutapaa.

### TASO

Vuosiluokat 1–9.

### TARVITTAVAT TAIDOT

Ei tarvittavia ennakkotaitoja.

### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

4–5 oppituntia – 2 kotitaloudessa ja 2 käsityössä (tarvittaessa sovellettavissa), sekä 1 oppitunti luonnontieteitä värjäyksen kemiallisten periaatteiden tarkastelemiseen.

### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai luokkatila, jossa on vesipiste.

### ENNAKKOVALMISTELUT

Kuivattuja mustapapuja tulee liottaa yön yli.

### KIIITOKSET

Alkuperäinen idea löytyy seuraavasta teoksesta: Burland, Madeleine Gray, *Chemistry in Art: The Science of Dye* (2020). Honors Projects. 493.



## Tavoite

Tämä oppimistehtävä yhdistää luonnontieteet (kemia ja biologia), kuvataiteen ja käsityön (luovuus ja suunnittelu) sekä kotitalouden (kestävä elämäntapa ja luovuus). Oppilaat luovat yhteyksiä oppiaineiden sisältöjen välille ja huomaavat, miten ne kietoutuvat yhteen käytännön sovelluksissa. Tehtävässä tutustutaan värjäämisen perusteisiin sekä materiaaleja säästävään kestävyysajatteluun. Oppilaat valmistavat luonnonvärejä ruoanvalmistuksessa syntyvästä ruokajätteestä menetelmällä, joka on myrkytön, turvallinen ja täysin biohajoava.

Tässä oppimistehtävässä oppilaat:

- Tutkivat kasvipohjaisia väriaineita (papujen liotusliemi), värin voimakkuutta ja tarkastelevat kankaiden värjäystekniikoita.
- Ymmärtävät papujen merkityksen kestäväenä proteiininlähteenä.
- Ymmärtävät, miksi papuja pitää liottaa ennen keittämistä sekä harjoittelevat ruoanvalmistusta pavuista (esimerkiksi tacot tai chili sin carne).
- Tutkivat liotuksen ja keittämisen kemiallisia prosesseja, ravintoaineiden muutoksia sekä luonnonvärien vaikutusta eri materiaaleihin.

## Opettajan ohjeet

Tämä oppimistehtävä sisältää kolme työpajaa (A, B ja C), jotka voidaan toteuttaa missä tahansa järjestyksessä, mutta työpaja C suositellaan toteutettavaksi ensimmäisenä tai viimeisenä. Pavut pitää liottaa ennen työpajojen A ja B aloittamista, jotta värjäysliemi ja liotetut pavut ovat valmiina.

**Papujen liottaminen:** Laita noin 500 g kuivattuja mustia papuja teräskattilaan ja kaada päälle 2 litraa puhdasta vettä. Anna papujen liota yön yli viileässä paikassa, jotta pigmentti ehtii värjätä veden. Noin 12–24 tunnin kuluttua kattilassa on violettia vivahtavaa tummaa vettä, jota ei voi käyttää ruoanvalmistukseen, mutta jota voi käyttää värjäämiseen.

**Työpajassa A** oppilaat harjoittelevat värjäämistä kokeilemalla erilaisia kankaita (materiaali vaikuttaa värin kiinnittymiseen) ja värin kiinnitysaineita (tai kuvioiden tekoa eri tekniikoilla).

**Työpajassa B** käytetään valmiiksi liotettuja papuja valitun ruokaohjeen valmistamiseen (esimerkiksi tacot tai chili sin carne).

- Papujen liottaminen ennen keittämistä on tärkeää, sillä se lyhentää kypsennysaikaa, parantaa rakennetta, edistää papujen sulamista ruoansulatuksessa sekä poistaa ravinnon imeytymistä estäviä yhdisteitä ja epäpuhtauksia.
- Liotettuja papuja keitetään joko kotitalouden tunnilla tai ennen sitä noin 45-60 min puhtaassa vedessä (ei liotusvedessä), jonka jälkeen ne voidaan käyttää ruoanvalmistukseen. Kypsät pavut voi säilyttää jääkaapissa, jos ne käytetään saman viikon aikana, tai ne voidaan pakastaa myöhempää käyttöä varten. Energian säästämisen kannalta on järkevää kypsentää suurempi määrä kuivattuja papuja kerralla.

**Työpaja C** suositellaan toteutettavaksi joko ensimmäisenä tai viimeisenä. Papujen liotusvedellä värjääminen havainnollistaa kemian ja biologian käsitteitä käytännössä. Tekstiilien värjäämisessä pH-arvolla on keskeinen merkitys, sillä se vaikuttaa värien sitoutumiseen kuituihin ja värjäyksen onnistumiseen.

- **Kemialliset ominaisuudet:** Papujen liotusveden pigmentit (esimerkiksi mustapapujen antosyaanit) sitoutuvat kankaan kuituihin kemiallisten reaktioiden seurauksena. Väriin kiinnitysaineet (kuten aluna tai etikka) muuttavat pH-arvoa ja vaikuttavat pigmentin tarttuvuuteen ja lopulliseen väriin.
- **Biologiset yhdisteet:** Kasvien luonnolliset yhdisteet (esimerkiksi tanniinit ja antosyaanit) voivat tuottaa värejä. Tämä liittyy kasvien biologian ja niiden sekundääriaineenvaihdunnan (aineenvaihdunta, joka ei ole välttämätöntä elion selviytymisen kannalta) tutkimiseen.
- **Ympäristötiede:** Papujen liotusveden käyttäminen havainnollistaa kiertotalouden periaatteita, kestävää elämäntapaa sekä kannustaa luovaan resurssien säästämiseen.

**Kysymysten esittäminen ja tutkiminen:** Toiminta rohkaisee uteliaisuuteen. Oppilaat esittävät kysymyksiä, kuten: "Miten pH vaikuttaa kankaan väriin?", "Mitkä tekijät muuttavat väriin intensiteettiä?" tai "Voivatko erilaiset pavut tuottaa eri värejä?"

**Tieteellinen tutkiminen:** Oppilaat havainnoivat ja pohtivat värjäämisen prosessia, muodostavat hypoteeseja ja analysoivat tuloksia, mikä edistää kriittistä ajattelua ja tieteellistä päättelyä.

**Reflektio:** Toiminnan jälkeen oppilaat pohtivat, mikä onnistui, mikä ei ja miksi. Tämä vahvistaa oppimista yhdistämällä teoriaa käytäntöön.

# Oppilaan ohjeet

## TYÖPAJA A - VÄRJÄÄMINEN

### 1. Värjäysliuoksen valmistaminen

- Poista pavut vedestä liotuksen jälkeen. Liotusvesi on nyt valmis käytettäväksi värjäykseen.
- Papuja voidaan säilyttää jääkaapissa, jos ne käytetään viikon sisällä kotitalouden tunnilla (Työpaja B). Muussa tapauksessa ne voidaan pakastaa myöhempää käyttöä varten.

### 2. Värjäysprosessi

- **Vaihe 1 – Värjäminen:**
  - 1) Upota 100 g kangasta 2 litraan värjäysliuosta ja jätä se likoamaan mahdollisimman pitkäksi ajaksi, vähintään 10-20 minuutiksi. Väri alkaa tarttua heti. Mitä kauemmin kangas on värjäysliuoksessa, sitä voimakkaammaksi väri muodostuu.
  - 2) Merkitse muistiin kauanko kangas oli liuoksessa, mitä värin tarttumista tehostavia aineita lisäsitte (happoa tai emästä) ja miten tehosteaine vaikutti värjäysliuoksen väriin.
- **Vaihe 2 – Pesu:**
  - 1) Nosta kangas liuoksesta. Pese kangas käsin saippuavedessä, jotta ylimääräinen väriaine poistuu. Lisää pieni määrä etikkaa viimeiseen huuhteluveteen värin tarttumisen tehostamiseksi. Anna kuivua.

Keskustelkaa oppitunnin lopuksi havaintojen ja muistiinpanojen perusteella:

- Miten värjäystulokset erosivat toisistaan?
- Mitkä asiat vaikuttivat kankaan värjäytymiseen ja miksi?

Luonnonvärit toimivat parhaiten kasvi- tai eläinkuiduissa, kuten puuvillassa, pellavassa, villassa tai silkissä. Väriaineet ovat vähemmän valonkestäviä kuin synteettiset väriaineet eli värit voivat vaaleta ajan myötä. Etikan lisääminen viimeiseen huuhteluun voi auttaa sitomaan värin kuituihin, jolloin väri kestää paremmin. Värjätty kankaat kannattaa pestä hellävaraisesti kylmässä vedessä miedolla pesuaineella värin säilyttämiseksi. Jos kankaalle ei tehdä värin sitomiskäsittelyä, kangas todennäköisesti säilyy melko samanvärisenä ilman, että väriä irtoaa kovin paljon pesussa. Värjätty kangas kannattaa varmuuden vuoksi pestä erillään muista tekstiileistä.

---

## **TYÖPAJA B - RUOAN VALMISTAMINEN PAVUISTA**

---

Valmistakaa ruokaa esiliotetuista pavuista opettajan ohjeiden mukaisesti.

---

## **TYÖPAJA C - TIEDE VÄRIAINIEN TAUSTALLA**

---

Pohtikaa yhdessä seuraavia kysymyksiä:

- Miten pH vaikuttaa värjätyn kankaan väriin?
- Mitkä tekijät muuttavat värin voimakkuutta?
- Voivatko eri pavut tuottaa eri värejä?
- Mitä muita raaka-aineita (esimerkiksi kasveja, juuresten kuoria, mausteita) voisi käyttää värin lähteenä?

## Sovelluksia

Oppilaat voivat kokeilla erilaisia värejä tuottavia raaka-aineita ja kangasmateriaaleja. Esimerkiksi mustapavut tuottavat usein sinertäviä sävyjä, muut pavut antavat lämpimämpiä värisävyjä. Avokadon kivet tuottavat vaaleanpunaisia väriaineita, mustikat violetin sävyjä, granaattiomenan siemenet ja sipulin kuoret keltaisen sävyjä sekä kahvi ruskean sävyisiä värejä. Menetelmää voidaan soveltaa myös langan värjäämiseen, jolloin lanka voidaan hyödyntää myöhemmin neulonnassa.

Kokeile lisätä teelusikallinen etikkaa tai ruokasoodaa värjäysliuokseen ja tarkkaile kemiallista reaktiota sekä värin muutoksia. Kokeile kankaan taittelua, kiertämistä tai sitomista ennen värjäystä erilaisten kuvioiden luomiseksi (solmuvärjäys). Oppilaat havainnoivat, miten tehdyt muutokset vaikuttavat lopputulokseen. Tämä kehittää heidän luovuuttaan ja ongelmanratkaisutaitojaan.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 10: Taidetta luonnosta** – tutustutaan, miten kasveista voidaan saada värejä ja miten näitä värejä voidaan käyttää taiteessa ja ruoanvalmistuksessa.

#### Oppiaineet

kotitalous,  
kemia,  
kuvataide,  
matematiikka

#### Keskeiset käsitteet

kemiallinen reaktio,  
värien teoria ja taiteen suunnitteluperiaatteet,  
materiaalien ympäristövaikutukset,  
biohajoavat materiaalit

# 2

## Luonnonmukaisten muovailuvahojen kemiaa

Tässä oppimistehtävässä valmistetaan värikäs, hauska ja luonnonmukainen muovailuvaha. Samalla opitaan erilaisten materiaalien kemiaa, tutkitaan materiaalien vuorovaikutuksia sekä kokeillaan erilaisia värejä ja tekstuureja. Käyttämällä luonnonmukaisia tai biohajoavia raaka-aineita oppilaat tutkivat ympäristöystävällisiä vaihtoehtoja, jotka minimoivat haitalliset ympäristövaikutukset ja edistävät vastuullisia materiaalivalintoja sekä jätteen vähentämistä.



#### YDINAJATUS

Muovailuvahoja voi valmistaa itse ja varmistaa samalla niissä käytettyjen materiaalien luonnonmukaisuus ja turvallisuus.

#### TASO

Vuosiluokat 1–3.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Perusymmärrys turvallisesta työskentelystä laboratoriossa (esimerkiksi ei saa syödä mitään), tietoisuus perus- ja väliväreistä sekä perustuntemus tilavuuden ja painon mittayksiköistä (esimerkiksi tl, g).

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 oppituntia, teemallisten taideteosten tekeminen voi olla laajempi projekti.

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Luokkahuone, keittiö tai laboratorio, jossa on juokseva vesi.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

Muovailuvahan valmistukseen tarvittavien aineiden saatavuus ja tarvittavat mittavälineet.



## Tavoite

Oppimistehtävän tavoitteena on yhdistää taiteen ja luonnontieteen käsitteitä siten, että oppilaat luovat toimivia tai koristeellisia esineitä samalla, kun he tutkivat mittasuhteita, materiaalien vuorovaikutusta ja erilaisten tekstuurien muodostumista. Tehtävä kannustaa kriittiseen pohdintaan synteettisten ja itse tehtyjen materiaalien ympäristövaikutuksista sekä edistää kestävästä elämäntavan mukaista ajattelua. Käyttämällä luonnollisia, biohajoavia tai elintarviketähtäisiä raaka-aineita oppilaat syventävät tietojaan materiaalien uudelleenkäytöstä ja ympäristöystävällisistä vaihtoehdoista taiteellisissa ja tieteellisissä sovelluksissa.

## Opettajan ohjeet

Oppilaat tutkivat erilaisia muovailuvahataikinan ja suolataikinan ohjeita ja vertailevat niiden ainesosia ja ominaisuuksia. Samalla he pohtivat, millaisia kemiallisia reaktioita näihin materiaaleihin liittyy. Hanki tarvittavat materiaalit ja aineet tehtävää varten. Keskustele oppilaiden kanssa gluteenista: mitä se on, missä sitä on ja millaisia kemiallisia reaktioita siihen liittyy.

### ESIMERKKEJÄ VALMISTUSOHJEISTA

#### Muovailuvaha

5 dl vehnä jauhoja  
2,5 dl lämmintä vettä  
2,5 dl suolaa  
1 ruokalusikallista kasviöljyä  
1 ruokalusikallinen viinikiveä (valinnainen, parantaa kimmoisuutta)  
Elintarviketähtäisiä väriainetta tai luonnollisia väriaineita (esimerkiksi punajuurta, kurkumaa)

#### Suolataikina

5 dl jauhoja  
2,5 dl suolaa  
2,5 dl vettä  
Elintarviketähtäisiä väriainetta tai luonnollisia väriaineita (esimerkiksi punajuurta, kurkumaa)

Sekoita ainekset tasaiseksi massaksi. Vaivaa taikinaa noin 5 minuuttia, kunnes siitä tulee kiinteää. Jos taikina on liian tahmeaa, lisää hieman jauhoja. Jos taikina taas murenee liian helposti, lisää hieman vettä. Voit kuivata valmistamasi esineet uunissa leivinpaperilla vuoratulla uunipellillä 125 asteessa noin tunnin ajan (isommat esineet voivat vaatia pidemmän ajan), tai antaa niiden kuivua huoneenlämmössä, jolloin ne kuivuvat hitaammin.

## Oppilaan ohjeet

- 1) Päätä, haluatko tehdä muovailuvahataikinaa vai suolataikinaa ja tutustu valitsemaasi ohjeeseen.
- 2) Tutustu perusmittayksiköihin (teelusikka, desilitra, gramma) ja valitse sopivat mittausvälineet.
- 3) Keskustele mittaamisesta ja ainesuhteista pohtimalla millainen määrä taikinaa ohjeesta valmistuu ja mitä pitäisi tehdä, jos ohjetta haluaisi pienentää tai suurentaa.
- 4) Valmista taikina. Muista vaivata taikinaa, jotta siihen syntyy sitkoa.
- 5) Havainnoi taikinan kimmoisuutta, rakennetta ja kestävyyttä.
- 6) Luo taikinasta koriste- tai käyttöesineitä (esimerkiksi koristeita, koruja, avaimenperiä).
- 7) Keskustele, miten eri materiaalit ja valmistustavat vaikuttavat ympäristön kestävyteen (esimerkiksi kaupasta ostettu muovailuvaha tai itse tehty). Pohtikaa yhdessä, miksi itse tehty muovailuvaha on ekologisempi ja kestävämpi vaihtoehto.

## Sovelluksia

Oppilaat voivat käyttää luovalla tavalla erilaisia luonnonväriaineita muovailuvahojen värjämisessä. Samalla he tuovat niiden valmistamiseen ekologisen ja taiteellisen ulottuvuuden.

Oppilaat voivat myös suunnitella ja toteuttaa erilaisia teemallisia projekteja, joita varten he valmistavat esimerkiksi eläinhahmoja, koristeita juhliin tai juhlapyyhiin (esimerkiksi pääsiäinen, joulukuusi tai syntymäpäivät).

Luonnonmukaisten ja ympäristöystävällisten materiaalien kokeilu tarjoaa mahdollisuuden tutkia kestäviä ja turvallisia vaihtoehtoja. Johtopäätöksenä voi esimerkiksi olla, että koristeita tai muovailuvahaa ei aina tarvitse ostaa kaupasta.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 10: Taidetta luonnosta** – tehtävät voidaan yhdistää niin, että se kannustaa tutkimaan luonnonvärejä, kestäviä materiaaleja, kasvipohjaisia väriaineita ja ympäristöystävällisiä taidetekniikoita.



Kuvat 13 ja 14: Oppilaat muotoilevat esineitä muoviluvahasta ja suolataikinasta.

# 3 Ananashyytelön salaisuus

Tässä tehtävässä oppilaat tutkivat, mikä merkitys on hedelmien sisältämällä entsyymeillä (esimerkiksi ananaksen bromelaiini) ja miten entsyymeinä toimivat proteiinit pystyvät hajottamaan toisia proteiineja (esimerkiksi liivate). Oppilaat tutkivat, miksi kuumennus säilönän yhteydessä auttaa pidentämään säilykkeen käyttöikää. Lisäksi he harjoittelevat raaka-aineiden tarkkaa mittaamista, suunnittelevat ja valmistavat oman hyytelön.



## YDINAJATUS

Kaikissa elävissä organismeissa on proteiineja, joista osa on entsyymejä. Proteiinien rakenne muuttuu eli proteiini denaturoituu, kun lämpötila ylittää tietyn rajan. Tällöin entsyymit menettävät toimintakykynsä.

## TASO

Vuosiluokat 4–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot elintarvikehygieniassa ja ruoanvalmistuksessa.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

1 oppitunti hyytelön valmistukseen (huomioi aika, joka kuluu hyytelön hyytymiseen) sekä 1–2 oppituntia tulosten käsittelyyn ja syventävään keskusteluun (vähemmän alemmilla vuosiluokilla).

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollista valmistaa ruokaa.

## ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Hanki raaka-aineet hyytelöä varten, käytä tuoretta tai säilöttyä ananasta.
- 2) Pohdi oppilaiden taitotasoa ja päätä, luovatko he oman ohjeen vai annetaanko heille valmiit valmistusohjeet.
- 3) Varmista keittiövälineiden saatavuus ja ruoanvalmistuksen hygieniä, jos opetus tapahtuu muualla kuin kotitalousluokassa.



## Tavoite

Oppimistehtävän tavoitteena on lisätä oppilaiden tietoja entsyymeistä. Entsyymejä on kaikissa elävissä organismeissa. Ne ovat proteiineja, jotka "saavat asiat tapahtumaan". Lämpökäsittely (> 60 C) tuhoaa entsyymejä. Säilönnässä lämpökäsittely tuhoaa elintarvikkeessa olevat mikro-organismit ja entsyymit. Tämän vuoksi ruoka säilyy umpinaisissa säilykepurkeissa pitkään. Alempien vuosiluokkien oppilaat voivat opetella perusasioita kotitaloudesta ja matematiikasta mittaamalla, lämmittämällä ja sekoittamalla hyytelön raaka-aineet tarkkojen ohjeiden avulla. Edistyneemmät oppilaat voivat itse laskea ruokaohjeen annoskoon ja liivatteen (gelatiini) määrän nesteen tilavuuden mukaan, jolloin tehtävään tulee mukaan matemaattista harjoittelua.

## Oppilaan ohjeet

- 1) Lue liivatepakkauksessa olevat ohjeet liivatteen käyttämisestä. Noudata ohjeita valmisttaessasi hyytelöä. Määritä annoskoko ja muokkaa raaka-aineiden määrä sen mukaan, kuinka monelle oppilaalle hyytelö tehdään.
- 2) Lämmitä valittu neste (mehu tai mehutiiviste) ja sekoita siihen kylmässä vedessä liotetut liivatelehdet.
- 3) Lisää yhteen valmistettavaan hyytelöannokseen tuoretta ananasta ja toiseen säilöttyä ananasta. Anna hyytelön hyytyä viileässä, esimerkiksi jääkaapissa.
- 4) Tuoretta ananasta sisältävä hyytelö ei hyydy. Keskustelkaa yhdessä miksi. Samalla voitte aistinvaraisesti maistella toista hyytelöä.

### Pohdintakysymyksiä yhdessä keskusteltavaksi:

- Mitä eroa on tuoreella ja säilötyllä ananaksella?
- Mitä metallipurkkiin säilötylle ananakselle on tehty eli miksi ananas säilyy metallipurkissa useita vuosia?
- Mitä ovat proteiinit ja entsyymit?
- Mitä on bromelaiini?
- Mitä on gelatiini?
- Miksi ruokaa säilötään metallisiin säilykepurkkeihin? Kuinka kauan tätä on tehty?
- Millä muilla tavoilla ruokaa voi säilöä kuin metallipurkeissa?

## Sovelluksia

Tuoreesta ananaksesta kannattaa valmistaa vain yksi annos hyytelöä (esimerkiksi yksi annos per ryhmä tai yksi koko luokalle), sillä se ei hyydy. Ruokahävikin välttämiseksi ei ole tarpeen tehdä useampaa annosta. Vaihtoehtoisesti hyytelön voi kuumentaa uudelleen tuoreen ananaksen kanssa ja lisätä siihen liivatetta, jolloin se hyytyy. Tämän perusteella voi keskustella, miksi hyytelö alkaa hyytyä vasta kuumentamisen jälkeen. Ylijääneen tuoreen ananaksen voi syödä tai pakastaa myöhempää käyttöä varten.

Hyytelön makua voi vaihdella lisäämällä siihen tuoreita mansikoita, viinirypäleitä, banaania tai muita hedelmiä, jotka eivät sisällä bromelaiinia (bromelaiinia on vain ananaksessa). Samalla havainnollistuu, ettei kaikissa hedelmissä ole proteiineja pilkkovia entsyymejä.

Vaihtoehtoisesti yksi tai useampi ryhmä voi valmistaa tuoreesta ananaksesta hyytelöä agar-agarilla liiviatteen sijaan. Oppilaat huomaavat, että tällä tavalla valmistettu hyytelö hyytyy myös tuoreen ananaksen kanssa. Samalla voi keskustella liiviatteen ja agar-agarin eroista. Joillakin oppilailla voi olla ruokavaliorajoituksia, jotka estävät liiviatteen käytön. Agar-agarin käyttö mahdollistaa hyytelöiden valmistamisen myös heille.

Oppilaat voivat myös tutkia bromelaiinia ja sen eri käyttötarkoituksia. Ainetta myydään esimerkiksi ravintolisänä. Oppilaat voivat etsiä tietoa sen väitetyistä terveysvaikutuksista ja pohtia, vaikuttavatko ne uskottavilta (kriittinen ajattelu).

Ruoan säilömistä kuumennuksen avulla voidaan tarkastella myös kulttuurisen tai taloudellisen kestävyuden näkökulmista.

Lisäksi entsyymien tuhoutuminen kuumennettaessa voidaan liittää keskusteluun siitä, miksi korkea kuume on ihmiselle vaarallinen.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 6: Paistetun jäätelön mysteeri**, jossa tutkitaan proteiinien toimintaa kananmunassa.



Kuva 15: Hyytelökokeiluja käyttäen tuoretta ja säilykeananasta sekä kiiviä.

**Oppiaineet**

kotitalous,  
matematiikka,  
fysiikka,  
kuvataide,  
yhteiskuntaoppi

**Keskeiset käsitteet**

maku,  
aistinvarainen arviointi,  
ruokakulttuuri,  
laskeminen,  
rasva

# 4

## Pienistä pisaroista syntyy voita

Tämä oppimistehtävä kehittää yhteistyötaitoja ja johdattaa oppilaat tutustumaan voin valmistamisen kiehtovaan prosessiin. Oppilaat havainnoivat ja kokeilevat itse, miten kermasta tai kermaviillistä erotetaan rasva ja valmistetaan voita. He voivat myös arvioida aistinvaraisesti erilaisia voin makuvaihtoehtoja. Ennen vanhaan kotona kirnuttu voi oli arvokas kauppatavara, joka toi tuloja tiloille ja toimi keinona säilyttää maitoa.

**YDINAJATUS**

Moka on lahja! Jos kermaa vatkaa liian pitkään ja se menee voiksi, älä heitä sitä pois. Erotta voimassa, lisää hieman suolaa ja käytä voina.

**TASO**

Vuosiluokat 4–9.

**TARVITTAVAT TAIDOT**

Perustaidot elintarvikehygieniassa ja ruoanvalmistuksessa.

**SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ**

1 oppitunti, tai 2 oppituntia, jos mukaan otetaan aistinvarainen arviointi.

**OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET**

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollista valmistaa ruokaa.

**ENNAKKOVALMISTELUT**

Käytä kuohukermaa tai kermaviiliä, joissa on korkea rasvapitoisuus, se helpottaa rasvan erottumista. Huoneenlämpöiset tuotteet nopeuttavat myös valmistusprosessia.



## Tavoite

Tehtävän tavoitteena on antaa oppilaille käytännön kokemuksia voion valmistamisesta ja opettaa siihen liittyviä prosesseja (kirnuaminen, rasvan ja kirnupiimän erottaminen). Aktiivisen osallistumisen kautta oppilaat kehittävät käytännön taitojaan, tutkivat erilaisia makuja ja syventävät ymmärrystään siitä, miten kermasta tai kermaviillistä syntyy voita.

## Oppilaan ohjeet

### 1. VOIN VALMISTUS

- 1) Kaada kerma tai kermaviili yleiskoneen kulhoon ja vatkaa suurella nopeudella. Peitä kulho kannella roiskeiden minimoimiseksi. Voi on valmista, kun rasva erottuu nesteestä ja muodostaa kiinteän massan. Jäljelle jäänyttä nestettä kutsutaan kirnupiimäksi.
- 2) Nosta voimassa pois kulhosta. Säystä jäljelle jäänyt kirnupiimä. Se on vähärasvaista maitoa ja sopii käytettäväksi ruoanlaitossa, kuten leivonnassa tai vohveleissa. Kermaviillistä valmistetulla kirnupiimällä voi korvata rasvattoman piimän.
- 3) Laita kulhoon kylmää vettä ja "pese" voita vaivaamalla sitä vedessä. Vaihda vesi useaan kertaan, kunnes se on täysin kirkasta. Voimassaan jäänyt kirnupiimä lyhentää voion säilyvyysaikaa.
- 4) Lisää suolaa ja sekoita huolellisesti voion joukkoon.

### 2. MATEMATIIKKATEHTÄVIÄ

Tarkastele kerma- tai kermaviilipakkauksen ravintoainetaulukkoa. Laske, kuinka paljon rasvaa tuote sisältää eli kuinka paljon voita sinun pitäisi saada voion valmistusprosessissa. Muista huomioida pakkauskoko tai kuinka paljon tuotetta käytät.

Punnitse kerma ennen vatkaamista ja punnitse valmiin voion määrä (ennen maustamista). Laske, kuinka paljon nestettä poistui? Vertaa valmiin voion määrää ravintoainetaulukon perusteella laskettuun tuotteen rasvamäärään. Laske, kuinka suuren prosenttiosuuden rasvaa onnistuit erottamaan? Voit pohtia, miten lämpötila vaikuttaa lopputuloksen määrään.

### 3. VOIN MAUSTAMINEN

Tee oma maustettu voi. Lisää mausteita, valkosipulia, yrttejä tai suolaa oman makusi mukaan. Kokeile erilaisia yhdistelmiä ja keksi niille hauskoja nimiä.

### 4. FYSIKKAA JA MEKAANISIA VOIMIA

**Emulgoituminen:** Mitä voin vatkauskulhossa tapahtuu? Miksi rasva erottuu ja mitä tapahtuu molekyylitasolla? Mieti emulgoitumista ilmiönä: mikä emulgoi rasvan ja miksi?

**Mittaa ja vertaa:** käytä ajastinta selvittääksesi, kuinka kauan voin valmistuminen kestää. Kokeile eri lämpötiloja ja eri määriä kermaa tai kermaviiliä ja vertaa tuloksia. Kokeile kylmää, huoneenlämpöistä ja hieman lämmitettyä kermaa. Mikä näistä nesteistä muuttuu voiksi nopeimmin? Miksi?

**Viskositeetti:** Mitä viskositeetille tapahtuu lämpötilan muuttuessa: kylmä voi on kovaa – huoneenlämmössä helposti muokattavaa – kuumana lähes nestemäistä.

**Liikkeen voima:** Mieti, mitä tapahtuu kun vatkaamisen aikana neste muuttuu kiinteäksi (viskositeetti kasvaa). Mikä on voiman, kitkan ja liikkeen rooli voin valmistuksessa?

## Sovelluksia

Lisää kermaa tyhjään kannelliseen astiaan (esimerkiksi tiiviisti sulkeutuva lasitölkki) ja anna oppilaiden ravistaa astiaa vuorotellen, kunnes voimassa alkaa muodostua. Jos astia on läpinäkyvä, oppilaat voivat havainnoida koko prosessin vaihe vaiheelta.

Kuvataiteen ja käsityön tunneilla oppilaat voivat suunnitella oman voipakkauksensa. He voivat luoda etikettejä, pakkauksia tai jopa voimuoitteja. Luovuuden ja kekseliäiden kokonaisuuksien toteuttamisen tueksi voi käyttää piirustusta, kollaasia tai digitaalisia työkaluja (esimerkiksi 3D-tulostinta).

#### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 9: Monipuolinen suola** – tavoitteena on oppia lisää suolan merkityksestä maun vahvistajana ja säilöntäaineena.

**Oppimistehtävä 13: Leikkaa, laske, säästä: piparkakkuhaaste** – mahdollisuus suunnitella ja tulostaa muotti voille.



Kuva 16: Voin pesua kylmässä vedessä.

kotitalous,  
kemia,  
kuvataide,  
matematiikka,  
historia

kemialliset reaktiot,  
leivontatekniikat,  
raaka-aineiden muuntelu,  
leivän historialliset ja kulttuuriset merkitykset,  
leivän terveysvaikutukset

# 5

## Jauhoista leiväksi

Tässä oppimistehtävässä tarkastellaan leivän valmistuksen historiallista ja kulttuurista merkitystä. Oppilaat tutkivat, miten leivonnassa käytettävien raaka-aineiden valinta vaikuttaa terveyteen (leivän ravintoarvo), ruokaturvaan (leivän saatavuus) ja ympäristön kestävyteen (lähiruoka).



### YDINAJATUS

Vaihtelemalla leivän raaka-aineita ja leivontatekniikoita voi valmistaa maukkaita ja ravitsevia leipiä tai sämpylöitä. Samalla voit pohtia leivän kulttuurisia merkityksiä ruokavaliassa.

### TASO

Vuosiluokat 4–9.

### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustiedot keittiöturvallisuudesta ja paino- ja tilavuusmittojen käyttö. Ruokavaliioon liittyvien peruskäsitteiden kuten allergioiden tai intoleranssien tuntemus.

### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 x 2 oppituntia (taikinan valmistus, kohotus ja paistaminen), monen oppitunnin projekti (vaihtoehtojen luominen ja ravitsemusvaikutusten tutkiminen).

### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollista valmistaa ruokaa.

### ENNAKKOVALMISTELUT

Etsi leivän leivontaohjeita, joissa käytetään erilaisia jauhoja ja kohotusaineita (esimerkiksi leivinjauhe ja hiiva). Varmista, että tarvittavat raaka-aineet, mitat ja paistovälineet ovat saatavilla.



## Tavoite

Oppilaat tutkivat leivän kulttuurista ja historiallista merkitystä samalla, kun he syventävät leivonnan perustaitoja. He vertailevat, miten erilaiset raaka-aineet vaikuttavat leivän rakenteeseen ja terveysvaikutuksiin. He oppivat korvaamaan leivän raaka-aineita erilaisten erityisruokavalioiden mukaisiksi.

## Opettajan ohjeet

Aloita opetuskerta keskustelemalla leivän valmistuksen historiasta sekä erilaisista leipätyypeistä, jotka oppilaat tuntevat. Miettikää yhdessä, miten leivän eri valmistusaineet vaikuttavat sen rakenteeseen ja ravintoarvoon. Kerro oppilaille erilaisten sekoitus- ja vaivaustekniikoiden perusidea: miksi joissain leipätaikinoissa tulee vaivata taikinaa kunnolla, kun taas toisissa riittää pelkkä sekoittaminen.

Jaa ryhmille erilaiset leipätaikinaohjeet. Oppilaat sekoittavat leipätaikinan ainekset, vaivaavat taikinan ja tarkkailevat rakenteen muutoksia sekä antavat taikinan kohota. Kun taikina on valmis, oppilaat muotoilevat siitä leipiä tai eri muotoisia sämpylöitä ja paistavat ne. Lopuksi keskustellaan valmiiden leipien aistinvaraisista ominaisuuksista (näkö, haju, maku ja rakenne) ja pohditaan, miten eri raaka-aineet vaikuttavat leivän makuun, rakenteeseen ja säilyvyyteen.



Kuvat 17 ja 18: Leivontakokeiluja eri jauhoilla.

## Oppilaan ohjeet

- 1) Valitse erilaisia leivän leivontaohjeita. Vertaile niiden raaka-aineita, sekoittamis- ja vaamistapoja ja paistoaikoja.
- 2) Valmista leipätaikina. Anna taikinän kohota (tarvittaessa) ja tarkkaile taikinän muutoksia.
- 3) Muotoile taikinasta leipiä tai sämpylöitä ja paista ne ohjeen mukaisessa lämpötilassa.
- 4) Keskustelkaa, millaisia merkityksiä leivällä on ruokakulttuurissa. Miten leivän rooli ruokavaliassa on muuttunut vuosikatojen aikana? Miten erilaiset raaka-aineet vaikuttavat leivän ravintosisältöön ja terveyshyötyihin?
- 5) Arvioikaa aistinvaraisesti (rakenne, maku ja ulkonäkö) valmistamianne erilaisia leipiä ja keskustelkaa havainnoistanne. Arvioikaa myös valmiiden leipien estetiikkaa: mikä tekee valmiista leivistä ja sämpylöistä houkuttelevan näköisiä? Keskustelkaa myös, millaista leivän valmistaminen oli kokemuksena.

## Sovelluksia

Perehdy gluteenittomaan leivontaan. Käytä esimerkiksi mantelijauhoa tai riisijauhoa gluteenittoman leivän valmistuksessa. Tutki, mitkä asiat vaikuttavat eri jauhoseosten ravintoarvoon (esimerkiksi kuitupitoisuus).

Perehdy leivonnan kulttuurisiin merkityksiin. Käytä paikallisia viljatuotteita tai mausteita, vertaile niiden ominaisuuksia ja hintoja. Tutki ja vertaile erilaisia kansallisia tai kansainvälisiä leivontaperinteitä.

Tarkastele erilaisten leipien eroja eri ruokakulttuureissa. Miten leivän muoto tai koko vaihtelee eri maissa? Millainen rooli leivällä on (esimerkiksi lisuke, voileipä) eri ruokakulttuureissa?

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 4: Pienistä pisaroista syntyy voita** –yhdistämällä nämä tehtävät voi luoda mahdollisuuden maistaa erilaisia leipiä ja maustettuja voita yhdessä.

**Oppimistehtävä 9: Monipuolinen suola** – tehtävä yhdistää suolan merkityksen leivän leivontaan: makua vahvistava aine ja vaikutuksen taikinän kohoamiseen.



kotitalous,  
kemia,  
fysiikka,  
kuvataide,  
maantieto,  
historia

proteiinien denaturoituminen,  
kemialliset ja fysikaaliset muutokset ruoanvalmistuksessa

# 6

## Paistetun jäätelön mysteeri

Tässä oppimistehtävässä tutkitaan, miten kananmunan valkuaisen proteiinit muuttavat muotoaan vatkattaessa tai kuumennettaessa. Oppilaat havainnoivat, millä tavoin vatkattua valkuaista (marenki) käytetään lämpöeristeenä uunijäätelössä, eli estämään jäätelön sulamista uunissa. Oppilaat tutustuvat uunin toimintaperiaatteeseen ja harjoittelevat käyttämään laboratoriovälineitä, kuten mikroskooppia. Tehtävä kehittää oppilaiden kriittistä ajattelua ja lähdekriittisyyttä sekä johdattaa pohtimaan eri aineiden lämpöä eristäviä ominaisuuksia ja jäätiköiden sulamista ilmastotietoisuuden näkökulmasta.



### YDINAJATUS

Tutkimalla, miten proteiinit käyttäytyvät kemiallisesti ja miten lämpö siirtyy fysikaalisesti, opitaan, mitä ruoanvalmistuksen aikana tapahtuu.

### TASO

Vuosiluokat 4–9.

### TARVITTAVAT TAIDOT

Ruoanvalmistuksen ja leivonnan perustaidot, uunin turvallinen käyttäminen, ilmastotietoisuus.

### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2–3 oppituntia, vaihdellen keskustelujen laajuuden mukaan.

### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen, mikroskooppi.

### KIIKOKSET

Kiitokset valokuvista Kadri Märtsönille.

### ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Ota kananmunat jääkaapista noin kaksi tuntia ennen käyttämistä, sillä ne vahtoutuvat paremmin huoneenlämpöisinä. Suunnittele etukäteen, miten kananmunan keltuaiset hyödynnetään oppitunnin jälkeen ruokahävikin vähentämiseksi (ne voi myös pakastaa).
- 2) Valitse ohje uunijäätelön valmistamiseen. Uunijäätelön voi valmistaa esimerkiksi pienissä uuninkestävissä annoskuhoissa (yksi oppilasta kohti) ja käyttää pohjana keksimurua tai koota paahtoleipäpalalle.
- 3) Laadi oppilaille pohja (paperinen tai digitaalinen), johon he voivat tehdä muistiinpanoja, piirtää proteiinirakenteen sekä jälkiruoan poikkileikkauksen.
- 4) Valmistaudu selittämään oppilaille keskeiset käsitteet kuten lämpösäteily, lämmön johtuminen, konvektio, proteiinien denaturoituminen ja koagulaatio.
- 5) Suunnittele, miten oppilasryhmät esittävät tuloksensa esimerkiksi jakamalla ne luokan näytölle tai laatimalla tuloksista digitaalinen juliste.



## Tavoite

Tämän oppimistehtävän tarkoituksena on tutkia kananmunien roolia ruoanvalmistuksessa. Tehtävässä perehdytään kananmunan proteiinien toimintaan tekemällä kokeiluja kananmunan valkuaisella. Tehtävän tarinallisen juonen lähtökohtana on mysteeri: voiko jäätelön laittaa kuumaan uuniin ilman, että se sulaa heti?

Kokeilut innostavat oppilaita tutkimaan ja analysoimaan luonnontieteellisiä ilmiöitä, mikä vahvistaa heidän tieteellistä ymmärrystään (esimerkiksi kananmunan proteiinien muutokset ja lämmöneristys). Tehtävä kehittää oppilaiden kriittistä ajattelua (esimerkiksi lähdekritiikki etsittäessä tietoja jäätiköiden sulamisesta), parantaa ongelmanratkaisutaitoja (kuinka koota jälkiruoka nopeasti niin, ettei jäätelö ehdi sulaa) sekä tukee esteettistä ajattelua (tulosten visuaalinen esittäminen historian ja maantieteen näkökulmasta).

## Oppilaan ohjeet

### 1. OPPITUNTI: KANANMUNAN VALKUAISEN RAKENNE JA KÄYTTÄYTYMINEN VATKATTAESSA

- 1) Tee ryhmäsi (3-4 oppilasta) kanssa kokeilu yhdellä kananmunan valkuaisella. Sekoita pieni määrä (noin  $\frac{1}{2}$  -1 rkl per kokeilu) valkuaisista erilaisiksi vaahtoiksi: a) kevyesti haarukalla sekoitettu seos, b) 20 sekuntia sähkövatkaimella vatkattu pehmeä vaahto, c) 40 sekuntia sähkövatkaimella vatkattu kovahko vaahto. Sekoita vaahtoihin puoli desilitraa vettä. Valmista näytteet mikroskooppia varten opettajan ohjeiden mukaisesti.
- 2) Tarkastele näytteitä mikroskoopilla. Piirrä proteiiniuketjujen rakenteet paperille tai digitaalisesti.
- 3) Käytä loput vatkatusta valkuaisesta marengin tekemiseen. Jatka uunijäätelön valmistamista ohjeen mukaisesti.

### 2. OPPITUNTI: LÄMMÖNERISTYS JA GLOBAALI KONTEKSTI

- 1) Piirrä jälkiruoan poikkileikkaus paperille tai digitaalisesti (kaikki kerrokset esillä). Keskustelkaa ryhmässä, miksi jäätelö ei sulanut uunissa. Millaisilla tavoilla lämpö siirtyy uunissa jälkiruokaan. Mikä rooli on valkuaisvaahdolla tässä lämmön siirtymisessä? Mikä toimii lämpöeristeenä uunijäätelössä?
- 2) Englanniksi tämän jälkiruoan nimi on *Baked Alaska*, sillä uunijäätelön muoto muistuttaa jäävuorta. Jäävuorten sulaminen on ilmastonmuutoksen aiheuttama uhka ja tavoittee-

na on, että tulevaisuudessa jäävuoria edelleen olisi, muutenkin kuin tässä jälkiruoassa. Etsi tietoa jäävuorista ja jäätiköistä valitsemastasi näkökulmasta ja kokoa aiheesta juliste tai muu opettajan ohjaama tuotos.

- **Historia:** esimerkiksi, kuinka paljon Alaskassa olevien jäätiköiden koko on pienentynyt viimeisen sadan vuoden aikana?
- **Maantiede:** esimerkiksi, missä päin maapalloa sijaitsevat suurimmat jäätikköalueet?
- **Ilmastonmuutos:** esimerkiksi, miten ilmaston lämpeneminen on yhteydessä Etelämantereelta irtoaviin jäävuoriin?

3) Jaa tulokset muiden ryhmien kanssa.

## Sovelluksia

Pyydä oppilaita tutkimaan erilaisia uunijäätelön valmistamisen muunnelmia ja miettimään, miten opittuja luonnontieteellisiä ilmiöitä sovelletaan niissä. Käytä keltaiset esimerkiksi sitruunatahnan tekemiseen, jotta vältät ruokahävikkiä. Voi myös antaa oppilaiden etsiä ruokaohjeita, joissa käytetään keltaisia.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 20: Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo** – tehtävässä opitaan lisää kalan proteiiniketjuista.

**Oppimistehtävä 12: Kimmoisaa kemialla – gluteeni testissä** – tehtävässä opitaan lisää viljojen proteiiniketjuista.



Kuvat 19 ja 20: Uunijäätelössä valmistetaan eristämällä jäätelö marengilla.

#### Oppiaineet

home economics,  
biology,  
mathematics,  
chemistry,  
arts,  
geography

#### Keskeiset käsitteet

taste,  
sensory aspects,  
symmetry,  
food culture

# 7 Perusmaut haltuun sushikulhojen avulla

Tämä oppimistehtävä tukee kulttuurista kestävyttä perehdyttämällä oppilaat japanilaiseen ruokakulttuuriin. Tehtävässä tutustutaan perusmakuihin ja harjoitellaan aistien käyttöä sekä valmistetaan sushikulhoja. Samalla kehitetään luovuutta, ongelmanratkaisutaitoja ja esteettistä hahmotuskykyä.



#### YDINAJATUS

Ruoka ei ole vain ravintoa, vaan myös estetiikkaa ja kulttuuriperintöä. Ole luova ja muis- ta visuaalisuus. Opettele maistamaan ja ole avoin uusille mauille ja makuyhdistelmille.

#### TASO

Vuosiluokat 4–9.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot elintarvikehygieniasta ja ruoanlai- tosta.

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2–3 oppituntia keskustelun laajuuden mukaisesti.

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mah- dollisuus ruoan valmistamiseen.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

Hanki erilaisia raaka-aineita sushikulhoja varten, mutta anna oppilaille mahdollisuus muokata ohjeita omien mieltymystensä ja ideoidensa mukaan.

#### KIITOKSET

Kiitokset tämän oppimistehtävän alkuperäisen idean kehittäjille Pauliina Mäkitalolle, Saimi Hynöselle ja Nina Vinnille.



## Tavoite

Tämän oppimistehtävän tavoitteena on tunnistaa ja sanallistaa sushikulhoissa käytettävien raaka-aineiden perusmaut tutkimalla erilaisia makuyhdistelmiä. Perusmakujen opettamisen yhdistäminen sushikulhojen valmistamiseen monipuolistaa oppimiskokemusta ja kehittää oppilaiden luovaa ja esteettistä ajattelua (esimerkiksi kuinka luoda visuaalisesti houkutteleva sushikulho – värit, muodot ja asettelu), ongelmanratkaisutaitoja (esimerkiksi, miten erottaa eri maut ja muodostaa toimivia makuyhdistelmiä), sekä ymmärrystä luonnontieteellisistä (esimerkiksi aistimisen biologia) ja matemaattisista näkökulmista (esimerkiksi symmetria). Lisäksi toiminta syventää kulttuurista ymmärrystä erilaisista tavoista aterioida (esimerkiksi syömpuikkojen käyttö).

## Opettajan ohjeet

Sillä aikaa kun riisiä liotetaan vedessä, johdattele aiheeseen keskustelemalla oppilaiden kanssa japanilaisesta ruokakulttuurista ja kulttuuriperinnöstä. Pohtikaa yhdessä, mikä on sushin merkitys osana tätä kokonaisuutta.

Kun riisi kiehuu, keskustele oppilaiden kanssa seuraavista aiheista:

- aistikokemusten ja makujen merkitys,
- miten nämä ilmenevät erilaisissa sushikulhojen ruokaohjeissa, sekä
- mitkä ovat ohjeiden keskeiset vaiheet, kuten muotojen leikkaaminen, värien ja makujen yhdistäminen.

Oppitunnin loppuksi pohtikaa oppilaiden kanssa:

- olivatko maut vaikeita tunnistaa ja sanallistaa,
- millaisia merkityksiä ruoan aistittavilla ominaisuuksilla on ja
- mitkä tekijät vaikuttavat houkuttelevan ruoka-annoksen rakentamiseen, erityisesti sellaisen, joka ilmentää kulttuurista kestävyyttä, kuten tässä japanilaista ruokakulttuuria ja ruokaperinnettä.

## Oppilaan ohjeet

- 1) Valmista sushikulho vaiheittain:
  - a) liota riisi,
  - b) keitä riisi ohjeiden mukaisesti.
- 2) Laadi suunnitelma sushikulhosta, jonka valmistat joko itsellesi, jaat parisi kanssa tai jaat sen koko ryhmälle. Jokaisen kulhon raaka-aineen tulisi edustaa jotakin perusmakua: esimerkiksi lohi (suolainen), parsakaali (karvas), mango (makea), sitruunamarinoitu porkkana (hapan) ja soijakastike (umami).
- 3) Valmista sushikulhot. Pohdi erityisesti annoksen visuaalisuutta ja symmetriaa – nämä ovat keskeisiä elementtejä japanilaisessa ruokakulttuurissa.
- 4) Yhteisen ruokailun aikana keskustelkaa: Miten perusmaut ja niiden yhdistelmät näkyvät ja miltä ne maistuvat sushikulhossa? Mitkä maut sopivat hyvin yhteen?

## Sovelluksia

Oppimistehtävä voidaan kytkeä SAPERE-menetelmään, jolloin aistinvaraisiin kokemuksiin kiinnitetään erityistä huomiota. Ota kauniita ruokakuvia sushikulhoista ja käytä valitsemaasi kuvankäsittelysovellusta. Tee yhteistyötä kuvataideopettajan kanssa. Muokkaa kuvia niin, että niistä tulee entistäkin houkuttelevampia. Vertailkaa ja pohtikaa yhdessä, miksi jotkut kuvat näyttävät muita kiinnostavammilta.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 11: Kohoavat pikkuleivät kertovat** – linkittää tehtävän kulttuuriseen kestävyYTEEN.

**Oppimistehtävä 20: Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo** – nostaa esiin myös aistinvaraisen arvioinnin.



kotitalous,  
fysiikka,  
maantieto,  
matematiikka

uusiutuva energia,  
aurinkoenergia ruoanvalmistuksessa,  
heijastus ja absorptio,  
lämmönsiirto

# 8

## Auringosta voimaa: ruoanvalmistusta uusiutuvalla energialla

Tämä oppimistehtävä kehittää oppilaiden luovuutta, ongelmanratkaisutaitoja ja esteettisyyttä. Tehtävä lisää myös heidän ymmärrystään uusiutuvasta energiasta ja sen hyödyntämisestä kotitalouksissa. Oppilaat oppivat aurinkoenergiasta käytännön kautta rakentamalla aurinkokeittimen ja kokeilemalla sen avulla ruoan valmistusta. Samalla he tutustuvat fysiikan, maantiedon ja matematiikan ilmiöihin.

### YDINAJATUS



Uusiutuva energia on vaihtoehto myös yksittäisille kotitalouksille. Aurinkopaneelit eivät ole ainoa ratkaisu hyödyntää auringon energiaa.

### TASO

Vuosiluokat 4–9.

### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot käsittöissä, tiedonkeruu- ja esittämis-  
taidot, ymmärrys kulmista ja heijastumisesta.

### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2–8 oppituntia, riippuen mitä tehtävän osioita  
halutaan toteuttaa.

### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Luokkahuone, käsityötila, koulun tai kodin au-  
rinkoinen paikka.

### ENNAKKOVALMISTELUT

Valitun vaikeustason mukaan tarvittavat kä-  
sityövälineet ja -materiaalit aurinkokeittimien  
valmistamiseen sekä ohjeet oppilaille.



## Tavoite

Oppilaat oppivat uusiutuvista energianlähteistä ja keskustelevat erityisesti aurinkoenergian hyödyntämisestä kotona. He pohtivat sen käyttökelpoisuutta ja siihen liittyviä yhteiskunnallisia kysymyksiä sekä tarkastelevat esimerkiksi kulmia, auringonpaisteen tuntimääriä ja diagrammeja. Lisäksi oppilaat tutustuvat heijastumiseen ja absorptioon, keräävät ja esittävät tietoa sekä kokeilevat eri värejä ja peilejä. Oppilaat rakentavat jonkin seuraavista aurinkokeittimistä:

**A:** lasikulhoista tehty aurinkokeitin

**B:** kenkälaatikosta tehty aurinkokeitin

**C:** paraboloidimuotoinen aurinkokeitin.

Oppilaat kypsentävät aurinkokeittimellä yksinkertaisen ruoka-aineen ja keskustelevat eri raaka-aineiden vaatimista kypsennyslämpötiloista sekä heijastuskulmien merkityksestä. Tietoja kerätään, analysoidaan ja esitetään muille. Valitun aurinkokeittimen tyyppin mukaisesti oppilaat oppivat tilavuudesta ja pinta-alasta, toisen asteen funktioista, paraabelista ja paraboloidista sekä niiden polttopisteistä.

## Opettajan ohjeet

Etsi valmiiksi mahdollisia lähteitä oppitunteja varten, joista oppilaat löytävät tarvittavaa tietoa. Nämä voivat olla kirjoja tai verkkolähteitä. Ohjeista oppilaita tiedonhaussa.

## Oppilaan ohjeet

### FYSIIKKA

#### **Työpaja 1: Uusiutuva energia ja aurinkopaneelit (2 oppituntia)**

- 1) Selvitä, kuinka paljon energiaa perheesi (tai vastaavankokoinen kotitalous keskimäärin) käyttää vuodessa.
- 2) Selvitä, kuinka paljon energiaa hyvin sijoitettu aurinkopaneeli voi tuottaa.
- 3) Ota selvää, miten aurinkopaneeli toimii.
- 4) Etsi muita kotitalouksissa käytettäviä uusiutuvan energian lähteitä.
- 5) Esitä havaintosi.

## **Työpaja 2: Absorptio ja heijastus värin mukaan** **(2 oppituntia)**

- 1) Etsi tietoa siitä, mikä ero on heijastuksella ja absorptiolla.
- 2) Suunnittele koe, jossa testaat, miten väri vaikuttaa lämmön absorptioon ja selvitä, mitkä värit absorboivat eniten lämpöä ja mitkä heijastavat. Kerää, tiivistä ja esitä havaintosi sekä suunnittele sopiva esitystapa.
- 3) Esitä havaintosi.

## **Työpaja 3: Peilit** **(2x2 oppituntia)**

- 1) Selvitä kupera-, kovera- ja tasopeilin erilaiset heijastusominaisuudet. Missä niitä käytetään?
- 2) Kerää, tiivistä ja esitä havaintosi.

## **KOTITALOUS**

### **Työpaja 4A (helppo): Aurinkokeitin kahdesta lasikulhosta** **(20 min valmistelua + noin 1,5 h odotusta)**

- 1) Laita pala suklaata mustalle paperille ja aseta se kahden lasikulhon alle (alle pienempi kulho ja sen päälle suurempi). Vaihtoehtoisesti voit käyttää kahta lasipurkkia, joista toinen asetetaan toisen sisään.
- 2) Aseta keitin aurinkoiseen paikkaan. Tarkista suklaa 30 minuutin kuluttua ja sen jälkeen 15 minuutin välein. Kirjaa aika, joka kului suklaa sulattamiseen.

### **Työpaja 4B (keskitaso): Aurinkokeitin pahvilaatikosta** **(2 + 3 oppituntia)**

Valmista aurinkokeitin ohjeiden mukaisesti:

Aurinkokeittimen rakentamiseen tarvitaan kaksi eri kokoista, sisäkkäin menevää pienehköä pahvilaatikkoa, sanomalehtiä, mustaa paperia, ilmastointiteippiä, sähköteippiä, kaksi läpinäkyvää muovikalvoa, alumiinifoliota, nuppineuloja, yleisliimaa, sakset/veitsi, lyijykynä ja viivoitin.

- 1) Leikkaa laatikon kanteen U:n muotoinen läppä. Leikkaa kansi irti kolmelta sivulta ja jätä neljäs saranaksi. Päällystä läpän sisäpuoli ja laatikon sisäpuoli kokonaan alumiinifoliolla (katso kuva sivulta 6). Folion kiiltävän puolen tulee olla ulospäin. Se heijastaa auringonsäteitä.
- 2) Peitä kannen aukko muovikalvolla molemmilta puolilta ja teippaa se tiukasti kiinni käyttäen ilmastointiteippiä, jolloin siitä tulee ilmatiivis ikkuna. Auringonvalo pääsee aukosta aurinkokeittimeen, mutta estää lämmön karkaamisen. Täytyä laatikoiden väliin jäävä tila rutistetulla sanomalehdellä lämmön eristämiseksi.

- 4) Liimaa musta paperi aurinkokeittimen pohjalle. Musta väri imee parhaiten auringon energiaa ja muuttaa sen lämmöksi. Aseta aurinkokeitin aurinkoon ja säädä läppää niin, että se ohjaa auringonsäteet suoraan "ikkunaan".

Aseta kahvikupillinen vettä aurinkokeittimen sisään mustan paperin päälle. Aseta aurinkokeitin aurinkoiseen paikkaan. Tarkkaile vettä ja selvitä, kuinka kauan veden kuumentaminen kestää. Voit myös pohtia mitä ruokia voit lämmittää tällä tavalla ja onko ruoan laadussa (maku, rakenne, väri) eroja aurinkokeittimen ja perinteisen kypsennystavan välillä.

**Työpaja 4C (haastava): Aurinkokeittimen rakentaminen paraboloidin avulla  
(koko luokan projekti)  
(2 + 3 oppituntia)**

- 1) Etsi tietoa aurinkokeittimistä, laitteista ja suorasta auringonvalosta.
- 2) Tutustu ohjeisiin: <https://bit.ly/42L0XCt>
- 3) Laadi yhteinen työskentelysuunnitelma ja rakenna aurinkokeitin.
- 4) Aseta aurinkokeitin aurinkoon ja valmista ruokaa (esimerkiksi nuudeleita). Noudata turvallisuusohjeita: keittimen pinta heijastaa valoa, jolloin silmien suojaaminen on välttämätöntä. Ole varovainen, koska ruokaa kuumennettaessa voit polttaa itsesi.



Kuvat 21 ja 22: Aurinkouunin valmistaminen ja testaaminen käytännössä.

## **Työpaja 5: Aurinkokeittimen kokeilu – erilaiset kypsennysajat ja mitä tapahtuu ruoan kypsyyssä, paistuessa jne.**

### **(3 oppituntia)**

Aurinkokeittimen rakentamisen jälkeen voit kokeilla sen toimintaa eri tavoin:

- Kokeile valmistaa erilaisia ruokia.
- Pohdi, mitä aurinkokeittimessä voidaan kypsentää turvallisesti ja hygieenisesti.
- Testaa, kuinka kauan erilaisten ruokien kypsennys kestää. Arvioi, kuluuko aurinkokeittintä käytettäessä enemmän tai vähemmän aikaa kuin tavallisesti.
- Testaa, onko ruoan laatu sama.

---

## **MAANTIETO**

---

### **Työpaja 6: Aurinkoisten tuntien määrä**

#### **(2 oppituntia)**

Tutki, miten aurinkoisten tuntien määrä vaihtelee maantieteellisen sijainnin mukaan.

- Tutki maailman karttaa ja etsi maapallon aurinkoisin alue.
- Selvitä, missä aurinkokeittimiä käytetään ja miksi niitä käytetään
- Keskustele aurinkokeittimien käytöstä ottaen huomioon sosiaaliset ja maantieteelliset näkökulmat.

---

## **MATEMATIIKKA**

---

### **Työpaja 7: Parabola ja paraboloidi**

#### **(2 oppituntia)**

Selvitä, mitä parabola ja paraboloidi ovat.

- Missä niitä käytetään?
- Mitä niiden fokuksella tarkoitetaan?
- Mitkä ovat paraboloidin fokuksen ominaisuudet?

## Sovelluksia

---

Oppilaat voivat suunnitella vaatteita jotka absorboivat lämpöä ja sopivat paremmin talvikäyttöön tai heijastavat lämpöä ja ovat näin sopivampia kesäaikaan.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 6: Paistetun jäätelön mysteeri** – lämmön sitoutuminen ja eristäminen liittyvät ilmiöinä toisiinsa ja niitä voidaan käsitellä samanaikaisesti.

**Oppimistehtävä 19: Suklaan salat** – koska suklaa tarvitsee matalia lämpötiloja, aurinkouuni sopii erinomaisesti sen sulattamiseen.

**Oppimistehtävä 18: Keittiön lämpöoppi** – eri materiaalit ja värit sitovat ja johtavat lämpöä eri tavoin.

kotitalous,  
kemia, biologia,  
maantieto,  
kuvataide,  
historia,  
matematiikka

kiehumis- ja jäätymispiste  
ympäristö ja suola,  
säilöntäaine

# 9

## Monipuolinen suola

Tämä oppimistehtävä edistää ongelmanratkaisutaitoja ja kokeilua. Tehtävän avulla tutustutaan suolan monenlaisiin merkityksiin ja käyttötapoihin. Suola vaikuttaa veden kiehumis- ja jäätymispisteisiin. Se toimii säilöntäaineena. Ennen vanhaan suola oli kaupankäynnin väline. Tehtävä lisää oppilaiden tietoisuutta suolan ympäristövaikutuksista.



### YDINAJATUS

Kaikki elävät olennot tarvitsevat suolaa, mutta juuri sopivan määrän.

### TASO

Vuosiluokat 4–9.

### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot tiedonkeruussa ja omien tulosten esittämisessä.

### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

1–3 oppituntia, riippuen mitä tehtävän osioita halutaan toteuttaa.

### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Luokkahuone, laboratorio tai keittiö kiehumis- ja jäätymiskokeiluja varten.

### ENNAKKOVALMISTELUT

Valittujen osatehtävien mukaisesti tarvitaan raaka-aineita ruoanvalmistukseen ja veden jäädyttämis- ja keittämissokeiluihin.



### Tavoite

Oppilaat syventävät tietojaan suolasta ja sen muodostumisesta, sen esiintymisestä ja keruumenetelmistä. He tutustuvat suolan merkitykseen kauppatavarana ihmiskunnan historiassa ja kokeilevat, miten suola vaikuttaa veden jäätymis- ja kiehumispisteeseen. Lisäksi he perehtyvät suolan vaikutuksiin ihmisen elimistössä, eläimissä ja kasveissa sekä sen rooliin makuaineena ja säilöntäaineena. Suolasta voi myös tehdä veistoksia, ja oppilaat selvittävät, miksi maalaukseen käytettävään maaliin lisätään suolaa. Lopuksi he tutkivat suolan kiderakennetta ja määrittävät suolapitoisuutta sekoittamalla erilaisia liuoksia.

## Opettajan ohjeet

Etsi valmiiksi mahdollisia lähteitä oppitunteja varten, joista oppilaat löytävät tarvittavaa tietoa. Nämä voivat olla kirjoja tai verkkolähteitä. Ohjeista oppilaita tiedonhaussa.

## Oppilaan ohjeet

### KEMIA

#### **Työpaja 1: Suola kristallina (2 oppituntia)**

- 1) Selvitä, miten suolakiteet muodostuvat.
- 2) Valitse menetelmä (piirtäminen, tietokoneella mallintaminen, käsityöt) ja tee malli suolakiteestä.
- 3) Etsi ohjeet oman suolakiteen tekemiseen ja luo sitten oma kide.

### FYSIIKKA

#### **Työpaja 2: Suolavesi ja kiehuminen/jäätyminen (2 oppituntia)**

Tutki kiehumista, jäätymistä ja saman aineen eri muotoja:

- 1) Selvitä, miten suola vaikuttaa veden kiehumis- ja jäätymispisteeseen.
- 2) Suorita kokeita mitataksesi, millä tavoin lisätyn suolan määrä vaikuttaa kiehumis- ja jäätymispisteeseen.
- 3) Tutki, miksi suolavesi tekee kellumisesta helpompaa.
- 4) Esitä omat mittaustuloksesi ja havaintosi.

### KOTITALOUS

#### **Työpaja 3: Suola ja maistaminen (2 oppituntia)**

- 1) Valmista ruoka, esimerkiksi puuro tai risotto, mutta älä käytä suolaa ruoan valmistamisessa.
- 2) Tutki, miten suolan puute vaikuttaa ruoan makuun.
- 3) Maista ruokaa uudelleen sen jälkeen, kun olet lisännyt siihen suolaa. Mitä muita makuja maistat?

## **Työpaja 4: Suola säilöntäaineena**

### **(1 oppitunti + odotusaika)**

Tutki, miten suolaa käytetään säilöntäaineena.

- 1) Selvitä, mitä elintarvikkeita voidaan säilöä suolaamalla (liha, vihannekset, hedelmät).
- 2) Selvitä, miten ja miksi suola toimii säilöntäaineena.
- 3) Laita ruusu tai jokin muu kukka suolalla täytettyyn kulhoon ja seuraa, miten kukka muuttuu. Peitä kukka nopeamman vaikutuksen saamiseksi.

## **BIOLOGIA**

## **Työpaja 5: Suola vaikuttaa kaikkiin eliöihin**

### **(1 oppitunti)**

Tutki, miten suola vaikuttaa ihmisten, eläinten ja kasvien elämään.

- 1) Selvitä, miten suola vaikuttaa ihmisen elimistöön.
- 2) Selvitä, miten suola vaikuttaa kasveihin. Onko suolaa kaikissa kasveissa?
- 3) Selvitä, miten suola vaikuttaa eläimiin. Tarvitsevatko kaikki eläimet suolaa? Mitkä eläimet tarvitsevat vähemmän suolaa?

## **MAANTIETO**

## **Työpaja 6: Suolan kerääminen**

### **(2 oppituntia)**

- 1) Selvitä, mistä suolaa löytyy ja miten sitä kerätään.
- 2) Selvitä, miten suolan kerääminen vaikuttaa paikalliseen teollisuuteen ja ympäristöön.
- 3) Kerää tietoa ja esittele havaintosi.
- 4) Jos mahdollista, vieraile suolakaivoksessa tai suolanjalostamossa. Vaihtoehtoisesti voit etsiä tietoja suolakaivoksista ja niitä esitteleviä videoita.

## **HISTORIA**

## **Työpaja 7: Suola valuuttana**

### **(1 oppitunti)**

- 1) Tutki, mitä ihmiset käyttivät maksuvälineenä (esimerkiksi suola, mausteet, kulta) ennen kuin oli rahaa.
- 2) Selvitä, milloin ensimmäiset kolikot ja setelit otettiin käyttöön.

## MATEMATIIKKA

### Työpaja 8: Tutki suolan matematiikkaa

#### (1 oppitunti)

- 1) Selvitä, kuinka paljon suolaa on ihmisissä, tietyissä kasveissa ja eläimissä.
- 2) Selvitä, kuinka paljon suolaa tarvitsemme päivittäin. Havainnollista johtopäätöksesi mittaamalla vastaavan määrän suolaa lautaselle.

## KUVATAIDE

### Työpaja 9: Suola maalauksissa

#### (2 oppituntia)

Kokeile suolan lisäämistä vesiväreihin: mitä tapahtuu ja miksi?

## Sovelluksia

Voit tutkia eri suolatyyppejä (esimerkiksi merisuola ja vuorisuola) ja niiden värejä.

#### Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:

**Oppimistehtävä 5: Jauhoista leiväksi** – tutki miten suola vaikuttaa makuun ja taikinana kohoamiseen.

**Oppimistehtävä 19: Suklaan salat** – tutustu suklaan viljelyn ja suolan keruun ympäristövaikutuksiin.

**Oppimistehtävä 12: Kimmoisaa kemialla – gluteeni testissä** - tehtävässä voidaan käsitellä keliakiaa sekä suolan vaikutusta verenpaineeseen, ja liittää keskustelu laajemmin sanontaan: "Olet mitä syöt."

#### Oppiaineet

kotitalous,  
biologia,  
kemia,  
matematiikka,  
historia,  
kuvataide

#### Keskeiset käsitteet

luonnonväriaineet,  
syötävät kukat,  
kestävät materiaalit,  
kasvipohjaiset pigmentit,  
ympäristöystävällinen taide

# 10 Taidetta luonnosta

Tämä oppimistehtävä kannustaa oppilaita tutkimaan kasvien kemiallisia aineita, kuten pigmenttejä ja pektiinejä. Nämä yhdisteet vaikuttavat kasvien väriin, rakenteeseen ja makuun. Niitä voi myös käyttää kestävästi taide-, ruoka- ja luonnontieteiden projekteissa. Oppilaat tutkivat, miten näitä luonnosta peräisin olevia yhdisteitä on perinteisesti käytetty eri kulttuureissa.



#### YDINAJATUS

Ymmärtämällä kukkien ja kasvien kemiallisia ainesosia ja ominaisuuksia, voi niitä hyödyntää monipuolisesti taiteessa, ruoanvalmistuksessa tai terveyteen vaikuttavissa luontaistuotteissa. On tärkeää osata erottaa syötävät ja syömäkelvottomat kasvit.

#### TASO

Vuosiluokat 4–9.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustiedot kasvien biologiasta ja turvallisesta laboratoriotyöskentelystä

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2–3 oppituntia (esimerkiksi työpajana tai projektipäivänä)

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Luokkahuone, keittiö tai laboratorio,  
vesi- ja lämmönlähde, itse kerätyt kasvit,  
maalausvälineet.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Esikäsittele kasvit liottamalla tai kuivattamalla, jotta väripigmenttien erottaminen helpottuu.
- 2) Tarkista käytettyjen kukkien tai kasvien syötävyys ja turvallisuus.
- 3) Valmistele työpisteet ohjeineen (esimerkiksi värjäys, teen valmistus, maalaus).



## Tavoite

Oppimistehtävä kannustaa oppilaita tutustumaan luonnosta peräisin oleviin materiaaleihin ja aineisiin. He perehtyvät niiden hyödyntämiseen taiteessa, ruoanvalmistuksessa ja terveydessä. Käytännön työskentely luonnonpigmenttien, syötävien kukkien ja yrttien parissa saa oppilaat pohtimaan kasvien biologian, kemian, kulttuuriperinteiden ja kestävän kehityksen välisiä yhteyksiä. He pohtivat synteettisten materiaalien ympäristövaikutuksia sekä luonnollisten vaihtoehtojen hyötyjä ja haasteita.

## Opettajan ohjeet

### Johdanto

- Avaa opetuskerran tavoitteet oppilaille. Miten luonnon raaka-aineista uutetaan värejä ja miten niitä sovelletaan taiteessa tai ruoanvalmistuksessa. Kerro, mistä luonnonmateriaaleista (esimerkiksi kukat, vihannekset ja ruokajäte) voi uuttaa värejä.
- Valmistaudu pohtimaan oppilaiden kanssa: Mitä ovat kasvien toissijaiset aineenvaihduntatuotteet? Missä niitä esiintyy ja miten ne liittyvät väriin ja värjäämiseen? Mikä on värien merkitys luonnossa ja kulttuurissa?

Valitse kokeiluihin soveltuvat luonnonmateriaalit. Ohjaa oppilaiden tutkivaa prosessia ja auta heitä tarvittaessa tiedonhaussa. Pohtikaa yhteisesti saatuja tuloksia.

## Oppilaan ohjeet

### Johdanto luonnonväriaineisiin

Etsi tietoa kirjoista tai opettajan antamista muista lähteistä siitä, miten kasveja ja luonnonväriaineita käytetään taiteessa, ruoanvalmistuksessa tai oman asuinalueesi kulttuuriperinteissä. Etsi myös tietoa kuinka ruoantähteistä tai kasveista voidaan saada väriaineita.

### Kerää tai valitse luonnonvärejä tuottavat materiaalit.

- 1) Valitse kasveja, kukkia, lehtiä tai ruokajätteitä, jotka soveltuvat värjäykseen. Esimerkiksi sipulinkuoret soveltuvat kankaiden ja kananmunankuoren värjäämiseen.
- 2) Ota selvää kuinka näistä raaka-aineista saa irrotettua väriä.

*Vapaaehtoinen:* oppilaat voivat tuoda värjäämiseen käytettäviä materiaaleja kotoa tai niitä voidaan käydä keräämässä oppitunnilla.

## Pigmenttien uutto ja värien luominen

- 1) Hyödynnä yksinkertaisia työkaluja, kuten morttelia ja survinta, sekä vettä tai lämpöä raaka-aineiden valmisteluun ja värien irrottamiseen.
- 2) Havainnoi: Millaisia värejä saadaan uuttamalla? Kuinka voimakkaita ne ovat?

## Värien käyttö taiteessa

Voit käyttää väriaineita maalaamiseen, värjätä niillä kankaita tai käyttää niitä koristeiden valmistamiseen.

## Dokumentoi prosessi (valokuvat, tulokset)

Jaa tulokset muiden kanssa (esimerkiksi syötävien kukkien käyttöä ruoanvalmistuksessa esittelevä kirja, taidenäyttely tai pigmenttikokoelma).

## Pohdinta

- Millaisia kulttuurisia, historiallisia tai esteettisiä syitä liittyy luonnonvärien käyttöön ruoassa tai vaatteissa? Miten nämä käsitykset vaikuttavat ymmärrykseen siitä, mikä on "kaunista" tai "herkullista"?
- Mikä tekee luonnonväristä syötävän tai syötäväksi kelpaamattoman? Voiko väri olla "luonnollinen" mutta silti syömäkelvoton?
- Miten värjäystä on tehty historiassa, miten teollisia värejä ja pigmenttejä tuotetaan nykyään ja mitkä ovat niiden ympäristövaikutukset (esimerkiksi vesistöjen saastuminen, energiankulutus)?
- Miten kasvien yhdisteet vaikuttavat väriin, makuun ja koostumukseen, ja miten ne käyttäytyvät eri olosuhteissa (esimerkiksi lämpö, pH, hapettuminen)?
- Mitä ovat kasvien toissijaiset metaboliitit ja missä niitä esiintyy (esimerkiksi pektiini hillossa, antosyaanit värikkäissä vihanneksissa, eteeriset öljyt hajusteissa)?



Kuvat 23 ja 24: Luonnonvärien valmistamista ja testaamista.

## Sovelluksia

Käytä paikallisessa luonnossa kasvavia kasveja. Hyödynnä ruoanvalmistuksen aikana muodostuvia biojätteitä (esimerkiksi sipulinkuoret).

Pohdi luonnonkasvien käyttöä kulttuurisesta näkökulmasta: tutki esimerkiksi batiikkia värjäämismenetelmänä tai yrttilääkinnän periaatteita. Vertaile värien käyttöä ihmiskunnan historiassa: mitä värejä käytettiin keskiajalla, miksi jotkut väriaineet olivat kalliita ja millä tavalla niitä jäljiteltiin?

Hyödynnä väritietoutta ruoanvalmistuksessa: käytä värikkäitä ruoka-aineita annoksissa (esimerkiksi pinaatti, punajuuri, kurkuma, punakaali), valmista sateenkaaripastaa tai värjää kananmunia luonnosta saatavilla väriaineilla.

Luonnosta saatavien yrttien ja kasvien lääkinälliset käyttötarkoitukset ovat osa ihmiskunnan kulttuurihistoriaa.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 2: Luonnonmukaisten muovailuvahojen kemiaa** – luonnonmateriaaleilla värjäämistä voidaan myös yhdistää tähän oppimistehtävään, jossa tutkitaan luonnonmateriaaleja yhdistäen kemiaa, luovuutta ja kestävää ajattelua.

**Oppimistehtävä 15: Punakaalista pH-mittari** – punakaalin värit johdattavat tutkimaan luonnon väriaineiden kemiaa yhdistetään aiheen myös kotitalouskemian ja ympäristötietoisuuteen.

**Oppimistehtävä 19: Suklaan salat** – suklaa toimii välineenä tieteen ja luovuuden yhdistämiseen, avaten uusia näkökulmia ruokaan ja sen merkityksiin.

# 11 Kohoavat pikkuleivät kertovat

Tämä oppimistehtävä edistää kulttuurista kestävyyttä tarkastelemalla oman asuinalueen tai perheen ruokaperinteeseen kuuluvaa tyyppistä pikkuleipää. Leivonnan yhteydessä tehdyt kokeilut syventävät ymmärrystä kemiallisten kohotusaineiden toiminnasta ja vaikutuksesta. Oppilaat harjoittelevat tieteellistä mittaustarkkuutta ja kokeellisia menetelmiä osana työskentelyä.



## YDINAJATUS

Leivonnassa onnistuminen edellyttää tarkkoja mittasuhteita. Kun ymmärtää leivonnassa tapahtuvat kemialliset reaktiot, on helpompi arvioida ohjeen toimivuutta.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot elintarvikehygieniasta ja ruoanvalmistuksesta.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

Kokeilu 1: yksi oppitunti.

Kokeilu 2: kaksi oppituntia.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa voi valmistaa ruokaa.

## ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Hanki pikkuleipien valmistukseen tarvittavat raaka-aineet sekä kohotusaineet: ruokasooda, leivinjauhe ja riittävästi mitta-astioita ja -lusikoita.
- 2) Valitse pikkuleipien ohje itse tai anna tehtävä oppilaille. Ohjeen tulisi edustaa paikallista ruokakulttuuria tai heijastaa oppilaiden kotien eri ruokakulttuureja.

Kokeilut 1 ja 2 voidaan toteuttaa joko erikseen tai saman oppitunnin aikana.

## KIIITOKSET

Kiitokset tämän oppimistehtävän alkuperäisen idean kehittäjille Satu Eirannolle, Hilma Peltoselle ja Venla Ruhoselle.



## Tavoite

Tässä oppimistehtävässä perinteisten pikkuleipien leivontaan (jotka ovat tyypillisiä oman perheen, paikallisen tai alueellisen kulttuurin kannalta) tuodaan uusi näkökulma tarkastelemalla ohjeessa käytettävien kohotusaineiden kemiallisia reaktioita. Oppilaat tutustuvat aluksi tieteelliseen kokeelliseen työskentelyyn tarkkailemalla ja raportoimalla ruokasoodan ja leivinjauheen reaktioita eri lämpötiloissa ja pH-olosuhteissa neljän yksinkertaisen kokeen avulla. Valitun leivontaohjeen pohjalta oppilaat muodostavat hypoteesin siitä, miksi ja miten kohotusaine reagoi juuri kyseisessä taikinassa. Pikkuleipien leipominen toimii hypoteesin testaamisena. Pyri välttämään ruokahävikkiä, mutta huomaa, että jotkut pikkuleivät saattavat olla syömäkelvottomia, koska niissä on esimerkiksi käytetty liikaa soodaa.

## Oppilaan ohjeet

### Kokeilu 1:

#### Kohotusaineiden reaktiot eri nesteissä ja olosuhteissa

- 1) Pienryhmissä tehdään neljä kokeilua, joissa tarkastellaan ruokasoodan ja leivinjauheen reaktioita eri nesteissä (vesi/etikka) ja lämpötiloissa (kuuma/kylmä).
- 2) Tarvitset kuusi samanlaista läpinäkyvää juomalasia tai mittalasia, ruokasoodaa, leivinjauhetta ja mittasarjan.
  - a) Kaada kolmeen lasiin jokaiseen 1 ruokalusikallinen ruokasoodaa. Ota toiset kolme lasia ja kaada jokaiseen 1 ruokalusikallinen leivinjauhetta. Merkitse teipillä, mitä kussakin lasissa on.
  - b) Kaada ensimmäiseen leivinjauhetta sisältävään lasiin ½ dl kylmää vettä. Havainnoi ja kirjaa muutokset.
  - c) Kaada toiseen lasiin ½ dl kuumaa vettä. Havainnoi ja kirjaa muutokset.
  - d) Kaada kolmanteen lasiin ½ dl etikkaa. Havainnoi ja kirjaa muutokset.
  - e) Toista sama menetelmä kolmen ruokasoodaa sisältävän lasin kanssa: lisää niihin nesteet b, c ja d.
- 3) Tee aistihavaintoja (näkö, haju, kuulo) reaktioista ja kirjaa havainnot esimerkiksi sähköiselle alustalle, jotta niitä voidaan tarkastella yhdessä luokan kanssa.
- 4) Keskustelkaa koko luokan kesken havaintojen samankaltaisuuksista ja eroista sekä selkeän sanallistamisen merkityksestä: Ovatko havainnot samanlaisia vai erilaisia? Miksi? Millaisia aistihavaintoja kuvaavia ilmaisuja on käytetty ja ovatko ne ymmärrettäviä?
- 5) Valitkaa ryhmässä seuraavaa kokeilua varten kaksi pikkuleipäohjetta, joista toisessa käytetään leivinjauhetta ja toisessa ruokasoodaa. Muunna ohjeet mahdollisimman pieniksi, mutta toimiviksi.

6) Keskustelkaa miksi ja miten valitut ohjeet edustavat valittua ruokakulttuuria (esimerkiksi paikallista tai kansainvälistä) ja huomioikaa myös ravitsemukselliset näkökulmat.

### **Kokeilu 2:**

#### **Kohotusainetestti pikkuleipien leivonnan kautta**

- 1) Muokkaa valittua pikkuleipäohjetta vaihtamalla kohotusaineen määrää tai laatua:
  - a) Yhdessä taikinassa käytetään liikaa kohotusainetta (2–3-kertainen määrä).
  - b) Toisessa ei käytetä lainkaan kohotusainetta.
  - c) Kolmannessa käytetään kohotusainetta, joka ei toimi oikein (esimerkiksi ruokasoodaa ilman hapanta ainetta).
  - d) Neljäs taikina leivotaan alkuperäisen ohjeen mukaisesti, ja toimii vertailukohtana (ns. kontrolli).
- 2) Tee parin kanssa tai pienryhmässä hypoteesi siitä, mitä pikkuleiville tapahtuu: esimerkiksi miten niiden koko ja koostumus muuttuvat. Perustele oletukset edellisen kokeilun havainnoilla.
- 3) Valmista pikkuleivät ohjeen mukaan.
- 4) Kun pikkuleivät ovat valmiita, tehkää ryhmän kanssa aistihavainnot (näkö, haju, maku) ja arvioikaa, pitikö hypoteesi paikkansa vai ei. Kuvailkaa pikkuleipien erot mahdollisimman ymmärrettävästi ja tarkasti.
- 5) Keskustelkaa ohjeen noudattamisen ja mittaustarkeyden merkityksestä, erityisesti teelusikallisten ja muiden pienten määrien kohdalla.

---

Jos kokeilu 2 tehdään ilman kokeilua 1, keskustelkaa pikkuleipäohjeen kulttuurisesta merkityksestä: miksi ja miten valittu ohje edustaa perheesi tai asuinalueesi ruokakulttuuria.

## Sovelluksia

Oppilasryhmän voi jakaa neljään pienryhmään, jotka perehtyvät neljään eri ruokakulttuuriin. Tämä lisää keskustelun monipuolisuutta, koska leivontaohjeiden kautta voi keskustella myös laajemmin ruokakulttuurien eroista ja yhtäläisyyksistä.

Kulttuurisen kestävyuden ymmärtäminen syvenee, kun oppilaita ohjataan pohtimaan valittujen pikkuleipäohjeiden alkuperää, muutoksia ja symboliikkaa. Voidaan esimerkiksi keskustella siitä, miten ja mistä ohje on tullut perheeseen. Miten se on muuttunut sukupolvien saatossa ja millaisia yhteyksiä pikkuleivällä on tiettyihin vuotuistapahtumiin, perheiden omiin rituaaleihin tai kulttuurisiin identiteetteihin.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 16: Pelkkä patonki?** – keskustelu voidaan liittää välipalojen ravintoarvoon.

**Oppimistehtävä 13: Leikkaa, laske, säästä: piparkakkuhaaste** – miten leivotut pikkuleivät voidaan leikata mahdollisimman optimaalisesti.



Kuva 25: Erilaisten pikkuleipien kautta voidaan tutustua erilaisiin kulttuureihin.

#### Oppiaineet

kotitalous,  
biologia,  
kemia,  
maantieto,  
historia,  
kuvataide

#### Keskeiset käsitteet

viljan viljely,  
gluteenin muodostuminen,  
taikinan kimmoisuus,  
perinteiset leivät

# 12 Kimmoisaa kemiaa – gluteeni testissä

Oppilaat tutkivat gluteenin muodostumista erilaisissa taikinoissa. He selvittävät tieteellisen ja kriittisen ajattelun avulla, millaiset olosuhteet mahdollistavat gluteenin muodostumisen ja soveltavat tätä tietoa taikinan valmistukseen. Tutkimista syventää keskustelu viljakasvien viljelystä ja käytöstä Euroopassa sekä viljelyyn liittyvistä kestävyyshaasteista.



#### YDINAJATUS

Eurooppalaiset leivät tehdään perinteisesti runsaasti gluteenia sisältävästä vehnäs-tä, mutta rukiin, ohran, speltin ja tattarin kaltaiset viljat tukevat viljelyn monimuotoisuutta, kestävyyttä ja kulttuurista moninaisuutta.

#### TASO

Vuosiluokat 7–9.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Kokemus uunin käytöstä.

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 x 2 oppituntia.

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

##### 1. Oppitunti

1) Hanki tarvittavat ainekset kokeilua varten ja valmistelevä työskentelylomake tai vastaava, johon oppilaat voivat tehdä muistiinpanoja ja jäsentää havaintojaan.

2) Tutustu gluteenin muodostumisen periaatteisiin taikinan valmistamisessa, eri viljalajien kykyyn muodostaa gluteenia sekä millaisissa taikinoissa gluteenirakenne on tarpeen ja millaisissa ei.

##### 2. Oppitunti

1) Varmista ruokaohjeiden ja aineiden saatavuus. Valitse valmistettavaksi yksinkertainen pastaohje, kuten carbonara, jotta aikaa jää myös keskustelulle.

2) Anna oppilaille Euroopan kartta (paperinen tai digitaalinen), jota he voivat täydentää löytämillään tiedoilla. Ole valmis ohjaamaan heitä luotettaville verkkosivustoille tiedonhaun tueksi ja johdattelemaan keskustelua kestävyysteemojen suuntaan.



## Tavoite

Tämä oppimistehtävä yhdistää tieteellisen kokeilun kulttuurisiin ja ympäristöllisiin näkökulmiin. Kokeilu sitouttaa oppilaita ja vahvistaa heidän ymmärrystään tieteellisistä ilmiöistä (esimerkiksi gluteenin muodostumisen kemia), viljelyn ympäristövaikutuksista (esimerkiksi vehnän viljelyn maantieteelliset ja biologiset erot) sekä matemaattisista sisällöistä (esimerkiksi tilastollisten tulosten ymmärtäminen). Lisäksi se tukee esteettistä ajattelua (tulosten esittäminen kartalla) ja kulttuurisen ymmärryksen syventämistä (esimerkiksi leivät eri kulttuureissa).

## Oppilaan ohjeet

### Kokeilu 1:

#### Miten gluteeni muodostuu taikinassa?

Nelihenkisessä ryhmässä kokeillaan neljää eri jauhoa (esimerkiksi tavallinen vehnäjauho, pastajauho, ohrajauho, ruisjauho, riisijauho).

- 1) Ota 3 dl jauhoja ja lisää 1 dl vettä, vaivaa taikinapalloa vähintään 3–5 minuuttia.
- 2) Pese taikinapallo juoksevan kylmän veden alla siivilän päällä, kunnes valkoista nestettä (täkkelystä) ei enää irtoa taikinasta.
- 3) Tutkikaa yhdessä jäljelle jäänyttä taikinan osaa ja vertailkaa gluteenin määrää eri jauhoissa. Tehkää johtopäätöksiä siitä, mikä jauhoista muodostaa eniten gluteenia.
- 4) Käyttäkää pilliä ja yrittäkää puhaltaa ilmaa taikinapalloon. Mitä tapahtuu?
- 5) Paistakaa taikinapallot uunissa 200 asteessa noin 15 minuuttia. Tarkastelkaa lopputulosta ja tehkää johtopäätökset.
- 6) Keskustelkaa mitä olosuhteita gluteenin muodostuminen vaati (mitä teitte jauhoille ennen pesua)? Mikä on gluteeni ja mikä on sen rooli taikinassa (proteiinit, jotka muodostavat taikinan joustavuutta)?

### Kokeilu 2:

#### Gluteenintuntemuksen soveltaminen pastataikinan valmistuksessa

- 1) Työkennelkää neljän hengen ryhmässä ja valmistakaa pastataikina ohjeen mukaan. Kiinnittäkää huomiota taikinan valmistustekniikkaan.
- 2) Sillä aikaa kun taikina lepää, tutustukaa viljan viljelyyn Euroopassa (Mitkä ovat yleisimmät viljat? Millaisia leipiä eri maissa tyypillisesti syödään?). Tarkastelkaa tilastoja liittyen viljojen viljelyyn. Harjoittakaa kriittistä ajattelua tiivistämällä keskeiset havainnot. Tehkää tuloksista kartta.

- 3) Valmistakaa pastaruoka. Pohtikaa edellisen oppitunnin gluteenikokeen tulosten pätevyyttä pastataikinän valmistamiseen (Mitkä ovat gluteenin muodostumisen edellytykset? Mikä rooli gluteenilla on pastataikinassa?).
- 4) Keskustelkaa tekemällänne kartalla näkyvistä tuloksista kestävyuden näkökulmasta (yksipuolinen viljely, vedenkulutus, torjunta-aineet jne.).

## Sovelluksia

Gluteeniin liittyy monilla terveysongelmia. Keskustelkaa yhdessä, mitä keliakia on ja millaista ruokavaliota sen hoito edellyttää.

Jätteen vähentämiseksi oppilaita voi pareittain pyytää valitsemaan kokeiluun vain yhden jauholaadun sen sijaan, että kumpikin käyttäisi omaansa.

Samana kokeilun voi tehdä valmistamalla seitania, joko gluteenia sisältävän leivonnän sijasta tai sen rinnalla.

Toisella tunnilla oppilaat voivat myös kokeilla erilaisia taikinoita: mitä tapahtuu, jos pastataikinaa ei vaivata ja mitä tapahtuu, jos pikkuleipätaikinaa vaivataan?

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 20: Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo** – tehtävässä tutkitaan proteiini-  
ketjuja kalassa.

**Oppimistehtävä 6: Paistetun jäätelön mysteeri** – harjoituksessa selvitetään, miten proteiini-  
ketjut toimivat kananmunassa.

**Oppimistehtävä 5: Jauhoista leiväksi** – tehtävässä syvennytään taikinän valmistuksen eri  
vaiheisiin ja gluteenin merkitykseen leivonnassa.



Kuva 26: Taikinapallo pestään kylmässä vedessä.

kotitalous,  
matematiikka,  
kemia,  
fysiikka,  
kuvataide

geometria,  
tasokuviointi (tesselaatio),  
ruokahävikki,  
3D-mallinnus

# 13 Leikkaa, laske, säästä: piparkakkuhaaste

Oppilaat tutustuvat geometriaan, kestävän kehityksen periaatteisiin ja ruoanvalmistukseen luovan ja leikkisän oppimistehtävän kautta, jossa suunnitellaan ja hyödynnetään piparkakkumuotteja. Tehtävässä tutustutaan tasokuviointiin sekä piirin ja pinta-alan laskemiseen pohtien samalla ruokahävikkiä ja erilaisten materiaalien vastuullista käyttöä. Tehtävä kehittää luovuutta ja ongelmanratkaisutaitoja yhdistämällä 3D-suunnittelua, kulttuurista pohdintaa ja käytännön leivontaa.



## YDINAJATUS

Materiaalihävikin vähentäminen vaatii suunnittelua, luovuutta ja muotoiluajattelua.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perusleivontataidot, geometrian alkeet, aiempi kokemus tai johdanto 3D-mallinnusohjelmien, kuten CookieCAD.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

4 oppituntia – 2 oppituntia muottien suunnitteluun ja valmistamiseen, tauko tulostamista varten, 2 oppituntia viimeistelyyn ja piparkakkujen leipomiseen/koristeluun.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen sekä tavallinen luokkahuone tai tietokonehuone, sakset, paperia, värikyniä tai tusseja, tietokoneita, 3D-tulostimia, leivontatarvikkeita.

## ENNAKKOVALMISTELUT

Opettajajohtoisesti tutustutaan tasokuvioinnin (tesselaatio) periaatteisiin, 3D-tulostukseen, ruokahävikkiin ja monimutkaisiin matemaattisiin ongelmiin.

- 1) Järjestä mahdollisuus käyttää 3D-tulostimia ja mallinnusohjelmia (valinnainen).
- 2) Varaa talkinan ainekset, paperia, ruutupaperia, lyijykyniä, leivinpeltejä jne.



## Tavoite

Oppilaat pääsevät tutkimaan geometrisia käsitteitä, kuten pinta-alaa, piiriä ja tasokuviointia. He suunnittelevat, tulostavat ja käyttävät itse tehtyjä piparkakkumuotteja. Käytä esimerkiksi PLA-muovia (polylaktidi, jonka raaka-aineena voi olla sokeriruoko tai maissitärkkelys). Varmista, että tulostin on puhdas (elintarviketurvallisuus). Oppilaat harjoittelevat muotojen optimoimista materiaalin kulutuksen vähentämiseksi. He pohtivat kestävyyttä arjen eri tilanteissa ja optimoivat paperin, taikinan sekä tulostusmateriaalin ja -ajan käyttöä. Luovan ja käytännöllisen tekemisen ja kriittisen keskustelun kautta oppilaat yhdistävät matemaattisen ajattelun resurssien ja ruokahävikin hallintaan sekä kestävään ja harkittuun materiaalien käyttöön.

## Opettajan ohjeet

Ohjaa oppilaita suunnittelemaan piparkakkumuotteja, joilla voidaan minimoida taikinahävikki, tulostusaika sekä tulostusmateriaalin käyttö. Harjoittele 3D-tulostimen ja siihen liittyvän ohjelmiston käyttäminen etukäteen ja tee oppilaille siihen selkeät ohjeet.

## Oppilaan ohjeet

### Suunnittelu ja mallintaminen

- 1) Ideoi erilaisia piparkakkumuotin muotoja: millaiset muodot peittävät kaulitun taikinan parhaiten, jotta syntyisi mahdollisimman vähän taikinahävikkiä? Inspiraationa voi käyttää esimerkiksi erilaisia lattiakuvioita tai taiteilija M. C. Escherin taidetta.
- 2) Luonnostelee 2–3 mallia ruutupaperille ja laske muotojen pinta-alat ja piirit.
- 3) Vertaile erilaisia luonnoksia: mistä pidät eniten, miksi? Mistä jää mahdollisimman vähän taikinaa hukkaan?

**Vaihtoehdot:** Lataa mallit CookieCADin avulla, luo 3D-tulostukseen tarvittavat STL-tiedostot ja tulosta omat muotit. Jos 3D-tulostinta ei ole käytettävissä, voit leikata muodot paperista. Voit käyttää ja vertailla kotoa tuotuja piparkakkumuotteja.

## Leivonta ja testaus

- 1) Valmista piparkakkutaikina.
- 2) Käytä suunnittelemanne muotteja, joilla teette piparkakkuja pyrkien minimoimaan taikinahävikin.
- 3) Paista ja jäähdytä piparkakut.
- 4) Koristele piparkakut (valinnainen).

## Pohdinta

### Matematiikka:

- Mitkä muodot toimivat parhaiten, minimoivat hävikkiä ja tuottivat parhaat lopputulokset?
- Kuinka paljon taikinaa (pinta-ala, paino) kului milläkin muotilla?

### Kotitalous:

- Maku, rakenne, leikkaustarkkuus, tiimityö.
- Kuinka korkea piparkakkumuotin pitää olla?
- Kuinka monta piparkakkuja taikinasta saa?

### Kestävyys:

- Mikä seikat vaikuttavat 3D-tulostuksen kestävyteen (suunnittelun merkitys, materiaalit, tulostusprosessi, valmistettu tuote)?
- Millaisia haasteita hyvin suunnitellut muodot ratkaisevat piparkakkujen valmistuksessa?
- Miten epätäydellisiä lopputuloksia ja taikinahävikkiä käsitellään? Vertaa esimerkiksi kotona valmistettavia piparkakkuja ja teollista tuotantoa.

## Sovelluksia

Voit käyttää valmiita piparkakkumuotteja 3D-tulostuksen sijaan.

Siirrä oppimasi idea kankaiden suunnitteluun: käytä piparkakkumuottien muotoja batiikkitoiden värjämisessä.

Laajenna tehtävän aihetta taiteeseen tutkimalla värien sommittelua ja visuaalista symmetriaa.

### Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:

**Oppimistehtävä 17: Jätetäänkö jätettä?** – tehtävässä syvennytään jätteeseen ja sen uudelleenkäyttöön.

**Oppimistehtävä 11: Kohoavat pikkuleivät kertovat** – auttaa syventää ymmärrystä ruoan ja kulttuurin välisestä suhteesta pikkuleipien kautta.



Kuva 27: Pikkuleipämuottien suunnittelua ja valmistamista 3D-tulostimella.

#### Oppiaineet

kotitalous,  
kemia,  
biologia

#### Keskeiset käsitteet

happo, pH,  
liukeneminen,  
pyykkihuolto,  
siivous,  
ruoanvalmistus

# 14 Ihmeellinen etikka

Tässä oppimistehtävässä oppilaat tutkivat kuinka etikkaa voidaan käyttää arjessa erilaisiin tarkoituksiin, kuten ruoan valmistamisessa, kodin siivouksessa ja pyykkihuollossa. Oppilaat tutkivat mihin etikan monipuolisuus perustuu ja oppivat hapoista ja happamuudesta.



#### YDINAJATUS

Aineen ominaisuuksien tunteminen auttaa käyttämään sitä tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti.

#### TASO

Vuosiluokat 7–9.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Perusymmärrys pH:n käsitteestä (katso esimerkiksi oppimistehtävä ”Punakaali”). Perustaidot siivoamisessa, pyykkihuollossa ja ruoanvalmistuksessa.

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2–3 oppituntia.

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Hanki tarvittavat raaka-aineet, erityisesti oppomunien valmistamista varten.
- 2) Lisäksi laita kaksi kokonaista raakaa kananmunaa likoamaan etikkaan 1–2 päivää ennen oppituntia.

#### KIIITOKSET

Kiitokset tämän oppimistehtävän alkuperäisen idean kehittäjille Eveliina Keinäselle, Jessika Kuloselle ja Helena Mäntylälle.



## Tavoite

Tämän oppimistehtävän tavoitteena on tutkia erilaisia tapoja käyttää etikkaa arjessa ja edistää ymmärrystä happojen toiminnan peruseriaatteista sekä heikkojen ja vahvojen happojen eroista. Oppimistehtävä sisältää kolme työpajaa, joissa oppilaat työskentelevät pienryhmissä tutkien etikan roolia eri yhteyksissä:

- 1) **etikka pyykkihuollossa** (etikan käyttö huuhteluaineena),
- 2) **etikka pintojen puhdistuksessa** (etikan happamuus auttaa poistamaan kalkkikertymiä) ja
- 3) **etikka ruoanvalmistuksessa** (uppomunan valmistaminen, jossa etikan happamuus vaikuttaa proteiinien hyytymiseen).

Tavoitteena on ymmärtää, että käytännön sovellusten taustalla olevien tieteellisten periaatteiden tunteminen on tärkeää, jotta sovellusten toimivuutta voi arvioida kriittisesti.

## Opettajan ohjeet

Oppitunnin alussa esitä oppilaille kaksi kysymystä ja kerro, että niihin vastataan työpajojen jälkeen:

- 1) Millainen aine tavallinen väkiviinaetikka on ja millaisia ominaisuuksia sillä on? Mihin ominaisuudet perustuvat ja miten ne vaikuttavat aineen käyttämiseen?
- 2) Miksi on tärkeää ymmärtää käyttötapojen taustalla vaikuttavia aineen ominaisuuksia, eikä vain noudattaa valmiita käyttöohjeita?

Oppimistehtävä koostuu kolmesta työpajasta, joissa jokaisessa keskitytään etikan eri käyttötarkoituksiin kodissa. Jokainen työpaja kestää noin 20 minuuttia. Oppilaat työskentelevät pienryhmissä ja jokainen pienryhmä toteuttaa työpajat samassa järjestyksessä, ensimmäisestä kolmanteen. Varmista, että oppitunnin loppuun jää riittävästi aikaa yllä esitettyihin kysymyksiin vastaamiselle ja pohtivalle keskustelulle.

## Oppilaan ohjeet

### Työpaja 1: Etikka osana pyykkihuoltoa

Tutki ensin millainen aine etikka on (tavallinen, maustamaton väkiviinaetikka ilman lisättyjä mausteita). Tämän jälkeen, etsi tietoa ja selitä miksi etikkaa voidaan käyttää kaupallisten huuhteluaineiden vaihtoehtona pyykkihuollossa.

Vastaa seuraaviin kysymyksiin:

**1) Millainen aine etikka on:**

- a) elintarvikkeena? Vertaa maustettujen etikoiden kanssa (esimerkiksi punaviinietikka).
- b) kemiallisena yhdisteenä? Vertaa muihin heikkoihin happoihin, joita esiintyy luonnollisesti hedelmissä ja marjoissa, sekä teollisesti valmistettuihin vahvoihin happoihin (esimerkiksi fosforihappo ja suolahappo).

**2) Miten etikka toimii huuhteluaineena ja mitä tulee ottaa huomioon sitä käytettäessä?**

*(Etikan happamuus neutraloi pesussa syntyvää staattista sähköä, se auttaa huuhtelemaan kemikaalijäämät kankaista ja kalkkia pesukoneesta, se neutraloi hajuja; huomioi annostus ja etikan kestävät tekstiilien materiaalit.)*

**3) Vertaa kotitekoisia tai kaupallisia etikkapohjaisia huuhteluaineita muihin tekstiileille**

**tarkoitettuihin huuhteluaineisiin.** Pohdi ja perustele eri vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia sekä soveltuvuutta eri tilanteisiin. *(Huomioi esimerkiksi ympäristömerkit, väriaineiden, hajusteiden ja säilöntäaineiden käyttö.)*

**Työpaja 2: Etikan vaikutus kananmunankuoreen**

**1) Tutki, mitä kananmunalle on tapahtunut, kun se on ollut etikassa 1–2 päivää ja yritä selittää miksi.**

Pohdi keskustellen, voiko sama vaikutus toistua muilla happamilla liuoksilla (esimerkiksi sitruunamehu tai colajuoma). *(Etikan happamuus on liuottanut munankuoren kalsiumkarbonaattikerroksen; alla oleva proteiiniikalvo säilyy ehjänä, joten muna säilyttää muotonsa. Muut happamat liuokset toimivat samalla tavalla.)*

**2) Pohdi ilmiön käytännön sovelluksia ja mieti, mitä seuraavissa tilanteissa voisi tapahtua:**

- **Etikan lisääminen veteen munien värjäyksessä?**

*(Kemia, käsityö: Etikkahappo reagoi munankuoren kalsiumkarbonaatin kanssa, poistaa ohuen kerroksen kananmunan pinnalta ja näin tehostaa värin tarttumista.)*

- **Happamien puhdistusaineiden käyttäminen kalkinpoistossa?**

*(Kemia, kotitalous: Paksumman kalkkikerroksen liukeneminen vaatii aikaa, kuten munankuoren liukeneminenkin; vaikutusajan ollessa pidempi, happo ehtii liuottaa kalkin pois pinnalta. Etikkapuhdistuksen jälkeen pinta saattaa vaatia huuhtelun runsaalla vedellä tai neutraloinnin, jotta reaktio ei jatku edelleen ja esimerkiksi pehmennä laattojen saumoja.)*

- **Happamien virvoitusjuomien juominen joka välitunnilla?**

*(Terveystieto ja suunterveys: Vahvoja happoja sisältävät juomat voivat vaurioittaa hammaskiillettä.)*

- **Merten happamoituminen: miksi niin tapahtuu, keneen se vaikuttaa ja miksi?**

*(Biologia ja maantieto: Meren happamoituminen johtuu ilmakehän hiilidioksidipäästöistä, happosateista ja valumavesistä. Kun merivesi happamoituu, kalsiumkarbonaattikuoriset tai -runkoiset eliöt, kuten korallit, nilviäiset ja jotkin levät, eivät kovetu kunnolla. Tämä voi heikentää lajia ja siten vaikuttaa ravintoketjuihin johtaen jopa kalakantojen vähenemiseen, kun tietyt kalalajit menettävät niille elintärkeät ravinnon ja suojan lähteet. Ajan myötä tämä voi lisätä myös ilmastopakolaisuutta, kun kalastukseen elinkeinona nojaavien yhteisöjen toimeentulon perusta katoaa.)*

#### Lisäkysymys:

Miksi happamien huuhteluaineiden käyttö ei vaikuta merkittäväällä tavalla merten happamoitumiseen alueilla, joilla on toimiva jätevedenpuhdistusjärjestelmä? *(Jätevesi käsitellään jätevedenpuhdistusprosessissa, eikä jätevettä päädy suoraan meriin.)*



Kuva 28: Kokeilu etikan vaikutuksesta kananmunan kuoreen.

### Työpaja 3: Etikka ruoanvalmistuksessa

Tutki, miten etikan happamuus vaikuttaa uppomunan proteiineihin.

- 1) Selvitä ensin, millainen ruokalaji uppomuna on ja mikä rooli etikalla on sen valmistuksessa eli missä ja miksi etikka käytetään. *(Happamuus saa aikaan proteiinien hyytymistä, jolloin keitinveden lisätty etikka edistää valkuaisen hyytymistä ripeästi keltuaisen ympärille. Tämä auttaa uppomunaa saamaan pyöreän muotonsa.)*
- 2) Valmista sen jälkeen uppomuna opettajan ohjeiden mukaisesti ja nauti se lopuksi paah-  
toleivän kanssa.

### Pohdinta

Kolmen työpajan jälkeen, vastatkaa ryhmässä opettajan oppitunnin alussa esittämiin oppimiskysymyksiin. Keskustelkaa vastauksista yhdessä koko luokan kanssa.



Kuva 29: Etikan vaikutuksen tarkastelua ruoanvalmistuksessa.

## Sovelluksia

Voit laajentaa kokeilua liottamalla hammasta tai ohutta kananluuta etikassa tai hiilihapotetussa virvoitusjuomassa. Tarkkaile, miten hapan neste vaikuttaa kalsiumpitoisiin aineisiin, kuten hammaskiilteeseen tai luuhun. (Colajuoma myös värjää hampaan pinnan.)

Tutki, miten maustettuja etikoita valmistetaan, ja tee oma maustettu etikka.

Tutki, miten valmistetaan hajustettua pyykkietikkaa ja valmista sitä joko kotitaloustunneilla käytettäväksi tai lahjaksi.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 15: Punakaalista pH-mittari** – syventää oppilaiden ymmärrystä pH:n merkityksestä eri aineissa ja puhdistuksessa.

**Oppimistehtävä 20: Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo** – oppilaat tutkivat pH:n roolia proteiinien hyytymisessä lohen valmistuksen yhteydessä.

# 15 Punakaalista pH-mittari

Oppimistehtävä keskittyy siivoukseen ekologisen kestävyys- ja turvallisuuden näkökulmista. Oppilaat oppivat pH:sta sekä teoreettisesti että käytännön kautta luomalla pH-asteikon tutuista arkipäivän materiaaleista ja käyttämällä itse tekemäänsä pH-indikaattoria kolmen mysteeripuhdistusaineen pH-arvon määrittämiseen. Tavoitteena on, että oppilaat ymmärtävät pH:n käsitteen yhteyden kotitalouksien puhdistusaineisiin ja arjen siivoukseen. Oppimistehtävä kehittää ongelmanratkaisutaitoja, analyttistä ja kriittistä ajattelua sekä yhteistyötaitoja.



## YDINAJATUS

Sekä matalan että korkean pH-arvon puhdistusaineet voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä ja lisätä ympäristökuormitusta, joten niitä tulisi käyttää vain satunnaisesti ja harkiten.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustiedot kemikaalien turvallisesta käytöstä.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 oppituntia.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Luokkahuone, keittiö tai laboratorio (tarvitaan vesipiste ja astianpesumahdollisuus), pH-paperia (esimerkiksi apteekista) sekä välineet punakaaliliuoksen valmistamiseen (veitsi, leikkulauta, siivili ja kulho).

## ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Hanki materiaalit pH:n testaamiseen ja punakaali- pH-indikaattorin luomiseen.
- 2) Valitse kolme mysteeripuhdistusainetta tai -nestettä (mieluiten yksi hapanta, yksi neutraali ja yksi emäksinen).



## Tavoite

Tässä oppimistehtävässä oppilaat työskentelevät pienryhmissä määritelläkseen, mitä pH tarkoittaa. He testaavat tuttujen arjessa käytettävien aineiden pH-arvoja ja sijoittavat ne pH-asteikolle. Oppilaat analysoivat ja luokittelevat asteikolle sijoitetut puhdistusaineet keskittyen niiden varoitusmerkkeihin ja käyttötarkoituksiin. Kriittistä ajattelua tarvitaan, kun laaditaan ohjeita kodin turvalliseen siivoukseen käyttäjän ja ympäristön näkökulmasta. Oppilaat kehittävät ongelmanratkaisutaitojaan valmistamalla punakaalista pH:ta indikoivan väriasteikon ja selvittämällä kolmen mysteeripuhdistusaineen pH-arvot sekä käyttötarkoitukset.

## Oppilaan ohjeet

### Tutustutaan pH:seen puhdistusaineissa:

- 1) Keskustelkaa pienryhmissä mitä tiedätte pH:sta. Käyttäkää oppikirjoja ja etsikää tietoa digitaalisista lähteistä laatiaksenne määritelmän pH:lle.
- 2) Testatkaa tuttujen kotitalouksissa käytettävien aineiden (esimerkiksi maito, sitruuna, etikka, vesi, kananmuna, virvoitusjuoma, hedelmät, vihannekset) sekä eri puhdistusaineiden pH-arvoja pH-paperilla. Asettakaa aineet janelle pH-arvon mukaan asteikolle 0–14. Koko ryhmä tekee yhden yhteisen pH-asteikon.
- 3) Tutkikaa puhdistusaineita, jotka sijoittuvat asteikon molempiin päihin (matalat ja korkeat pH-arvot) sekä keskivaiheille (pH 6–8). Luokitelkaa pienryhmänne kanssa puhdistusaineet vastaamalla seuraaviin kysymyksiin:
  - Minkä tyyppistä likaa tämän ryhmän puhdistusaineet on tarkoitettu puhdistamaan?
  - Millaisia varoitusmerkkejä tämän ryhmän puhdistusaineissa on? Miten ne vaikuttavat käyttäjän tai ympäristön turvallisuuteen?
- 4) Kirjoittakaa lyhyet ja selkeät ohjeet ympäristö- ja käyttäjäystävällisten puhdistusaineiden valintaan arjen siivouksessa. Hyödyntäkää tekemiänne havaintoja erilaisista puhdistusaineista ja niiden varoitusmerkinnöistä. Etsikää tarvittaessa lisätietoa.

### Valmistetaan punakaalista pH-indikaattori:

- 1) Hienonna pieni lohko punakaalia. Liota hienonnettua punakaalia noin 5 dl:ssa kuumaa vettä 15–30 minuuttia. Siivilöi liemi (punakaalin voi käyttää ruoanvalmistukseen). Tämä on perusliuos.
- 2) Kaada perusliuosta neljään pieneen dekantterilasiin tai läpinäkyvään juomalasiin (noin 25–50 ml per astia). Lisää seuraavat aineet eri lasihin ja sekoita varovasti: 1 tl sitruunamehua (hapan), 1 tl ruokasoodaa (lievästi emäksinen), 1 tl pyykinpesuainetta (emäksinen). Yksi lasi jätetään ilman lisäystä (lähes neutraali). Merkitse lisätyt aineet lasihin.

- 3) Aseta lasit janalle pH-arvojen mukaan matalasta korkeaan.
- 4) Laadi visuaalinen pH-asteikko maalaamalla valkoiselle paperille kutakin pH-aluetta vastaavalla värillä, matalimmasta pH:sta korkeampaan. Muista merkitä mitä pH-aluetta kukin väri vastaa. Voit myös ottaa valokuvan, jossa lasseissa olevien nesteiden värit näkyvät. Kuvaile värit myös sanallisesti.

**Kokeillaan valmistettua, visuaalista pH-asteikkoa kolmen arvoituksellisen puhdistusaineen pH:n selvittämiseen ja käyttötarkoitusten pohtimiseen:**

- 1) Kaada hieman perusliuosta kolmeen dekantteri- tai juomalasiin. Lisää kuhunkin lasiin eri mysteerinestettä 1 tl tai 1 rkl, riippuen perusliuoksen määrästä.
- 2) Päättelä eri mysteerinesteiden pH-arvo (hapan, neutraali, emäksinen) vertaamalla perusliuoksessa tapahtunutta värinmuutosta luomaasi visuaaliseen pH-asteikkoon.
- 3) Keskustelkaa mihin tarkoitukseen kukin mysteeripuhdistusaine voisi pH:nsa perusteella sopia ja miksi (hapan poistaa kalkkia, neutraali soveltuu päivittäiseen siivoukseen, emäksinen irrottaa rasvaa ja tahroja)? Hyödyntäkää tehtävän alussa tekemänne puhdistusaineiden luokittelua. Mikä mysteeripuhdistusaineista on käyttäjäystävällisin ja miksi?



Kuvat 30 ja 31: Punakaalista valmistettu pH asteikko.

Lopuksi pohditaan yhdessä seuraavia kysymyksiä:

- Mihin puhdistusaineen pH vaikuttaa? *(Millaista likaa se puhdistaa ja millaisia riskejä puhdistusaineen käyttämiseen liittyy.)*
- Mitä tapahtuu, jos yrität poistaa rasvaa happamalla puhdistusaineella tai kalkkia emäksisellä puhdistusaineella? *(Lika ei irtoa.)*
- Puhdistusaineita ei yleensä käytetä laimentamattomana. Mitä tapahtuu pH-arvolle, kun ainetta laimennetaan vedellä? Miksi puhdistusaineita joskus käytetään laimentamattomina? *(Laimennettaessa pH-arvo lähenee neutraalia, kemiallinen aktiivisuus ja syövyttävyys vähenevät, eli on turvallisempi käyttää. Laimentamattomana lian ja saostumien irrotusteho on parempi, mutta voi aiheuttaa pintojen vaurioitumista, ihoärsytystä, ympäristökuormitusta.)*

## Sovelluksia

Muita pH-arvoon liittyviä kokeita voivat olla esimerkiksi:

- Mustikat toimivat myös luonnollisena pH-mittarina, ja niitäkin voi käyttää oman pH-indikaattorin valmistamiseen.
- pH:n merkitys ruoansulatuksessa: syljen pH:n testaaminen, vatsahapon roolin pohtiminen jne.
- Kotitekoisen saippuan valmistus kemian tunnilla ja sen pH:n mittaaminen.
- Erilaisten ei-puhdistusaineiden, kuten virvoitusjuomien, sitruunan, etikan ja ketsupin, joita puhdistusaineena voidaan neuvota käyttämään ("siivousniksit"), pH:n testaaminen, tai hammastahnan (yleensä neutraali tai lievästi emäksinen) hankausominaisuuksien kokeileminen metallin puhdistuksessa. Keskustelua voi käydä siitä, miksi nämä aineet voivat toimia puhdistuksessa, mutta miksi niitä ei välttämättä suositella.

Selvittäkää, mitä muita kuin kemiallisia puhdistusaineita käytetään siivoukseen ja miksi ne toimivat: esimerkiksi hiekka Afrikassa, pesupähkinät pyykinpesussa.

**Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 14: Ihmeellinen etikka** – syventää ymmärrystä hapon (etikka) merkityksestä erilaisissa kotitalouden toiminnoissa.

**Oppimistehtävä 10: Taidetta luonnosta** – punakaalia voi käyttää myös kankaiden värjämisessä.

kotitalous,  
biologia,  
terveystieto

kestävät ja terveelliset ruokavalinnat  
taloudellisesta, ekologisesta, sosiaalisesta ja  
kulttuurisesta näkökulmasta

# 16 Pelkkä patonki?

Tässä oppimistehtävässä yhdistyvät kriittinen ajattelu, argumentointitaidot sekä kestävät ja terveelliset ruokavalinnat. Oppilaat suunnittelevat ja valmistavat täytetyt patongit ryhmissä sekä perustelevat yhdessä valintansa kaikille. Tämä syventää heidän ymmärrystään kestävyiden eri näkökulmista arjen ruokavalinnoissa.



## YDINAJATUS

Kestävä ja terveellinen elämä rakentuu pienistä, mutta merkityksellisistä valinnoista. Yksittäinen päätös ei ratkaise kaikkea, mutta on tärkeää ymmärtää, mihin asioihin omat ruokavalinnat kytkeytyvät.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot ruoanvalmistuksessa, perustiedot kestävyiden ulottuvuuksista (ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen, kulttuurinen) sekä ravitsemukseen liittyvistä asioista (esimerkiksi ruokapyramidi, ravintoaineet).

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 oppituntia, jotka toteutetaan eri päivinä tai viikkoina.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

1. oppitunti: luokkahuone, kannettavat tietokoneet.
2. oppitunti: kotitalousluokka tai keittiötilat.

## ENNAKKOVALMISTELUT

### 1. oppitunti:

- Oppilasryhmän tason mukaan valmistelevat tarvittaessa etukäteen:
- lista verkkosivusta, joista löytyy luotettavaa tietoa terveellisten ja kestävien ruokavalintojen tekemisestä
  - pohdintakysymyksiä oppilaiden tiedonhankinnan ja yhteisen keskustelun tueksi.

### 2. oppitunti:

Hanki täytettyjen patonkien valmistukseen tarvittavat raaka-aineet ja elintarvikkeet.

## KIITOKSET

Kiitokset tämän oppimistehtävän alkuperäisen idean kehittäjille Emma Kontkaselle, Varpu Sirénille ja Salla Toivoselle.



## Tavoite

Oppimistehtävän tavoitteena on vahvistaa oppilaiden ymmärrystä kestävästä ruokavalinnoista ja terveellisistä vaihtoehtoista täytettyjen patonkien suunnittelun ja valmistuksen kautta. Oppilaat tutkivat yhdessä vaihtoehtoja eri näkökulmista etsimällä tietoa ja perustelemalla ratkaisujaan. Yhteiset keskustelut ja pohdinnat kehittävät loogista ajattelua, kriittistä arviointikykyä ja argumentoinnin taitoja sekä laajentavat käsitystä kestävyiden eri ulottuvuuksista arjen valinnoissa.

## Opettajan ohjeet

Oppitunnin alussa jaa oppilaat pienryhmiin ja esitä heille oppimiskysymykset: Miten voin suunnitella täytetyn patongin, joka tukee kestäviä ja terveellisiä ruokavalintoja? Miksi arjen toistuvilla valinnoilla on merkitystä?

## Oppilaan ohjeet

### 1. oppitunti:

Suunnitelkaa pienryhmässä täytetty patonki. Ottakaa valinnoissa huomioon kestävyiden eri ulottuvuudet: ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. Ottakaa huomioon myös terveellisyyttä tukevat näkökohdat, kuten energia- ja suojaravintoaineiden saanti.

- 1) Aloittakaa tiedonhankinnalla: etsikää tietoa kestävästä ruokavalinnoista internetistä (tarvittaessa hyödyntäkää opettajan ehdottamia verkkosivustoja).
- 2) Keskustelkaa valinnoistanne ja perustelkaa niitä terveellisyyden (esimerkiksi ruokapyramidi) ja kestävyiden näkökulmista. Perustelkaa valintanne erikseen jokaisen patongin raaka-aineen osalta: leipä, levite, kasvikset ja proteiinin lähde.
- 3) Kootkaa lopuksi tiedot muistioon tai taulukkoon (esimerkkitaulukko tehtävän lopussa).

### 2. oppitunti:

- 1) Valmistakaa ryhmässä suunnittelemanne täytetty patonki.
- 2) Esitelkää patonkinne muille ja perustelkaa valitsemanne raaka-aineet kestävyiden ja terveellisyyden näkökulmista.
- 3) Keskustelkaa yhdessä koko luokan ja opettajan kanssa valintojen merkityksestä.
- 4) Lopuksi nautitaan patongit yhdessä ryhmän kanssa.

## Sovelluksia

Jos oppilailla ei ole aiempaa tietoa kestävyiden näkökulmista, olisi hyvä lisätä kokonaisuuden alkuun yksi opetuskerta, jolloin kestävyiden näkökulmiin perehdytään oppilaiden kanssa yhdessä. Ravitsemukseen liittyvistä näkökohdista tulisi keskustella oppilaiden ikä ja aiemmat tiedot huomioon ottaen. Pohtikaa yhdessä esimerkiksi: mitä terveellinen ruoka tai terveelliset ruokavalinnat tarkoittavat oppilaiden mielestä ja mitä asioita tulee ottaa huomioon, jotta ruokavalinnat olisivat järkeviä myös ravitsemuksellisesti.

Etene Mitä- ja Miten-kysymyksistä Miksi-kysymyksiin oppilaiden iän ja osaamistason mukaan.

Oppilaat voivat kehittää digitaalista osaamistaan, luovuuttaan ja visuaalisia taitojaan laatimalla julisteen kestävästä patongista kuvien ja perustelujen kera.

Oppilaat voivat tehdä ryhmässä podcastin, jossa he kannustavat kestävien ja terveellisten itse tehtyjen patonkien ja välipalojen suosimiseen.

Luokassa voidaan järjestää väittely, jossa oppilaat argumentoivat valintojensa puolesta ja laajentavat ymmärrystään yhteisen keskustelun kautta.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 5: Jauhoista leiväksi** – tehtävässä tarkastellaan, miten erilaiset jauhot vaikuttavat käytetyn leivän ravintoarvoon.

**Oppimistehtävä 17: Jätetäänkö jätettä?** – voidaan pohtia, miten aterian tähteitä voisi hyödyntää voileipien täytteenä.

Taulukko 1: Esimerkki taulukosta, johon kerätään tietoa valmistettavasta leivästä ja perustellaan tehdyt valinnat.

	Leipä	Levite	Kasvikset	Proteiini	Yhteenveto
Terveellisyys +					
Terveellisyys -					
Ekologinen kestävyys (esimerkiksi ravinto- ketjut, hiilijalanjälki) +/-					
Taloudellinen kestävyys (esimerkiksi hinta, reilu kauppa) +/-					
Sosiaalinen kestävyys (esimerkiksi eettisyys, ih- misten ja eläinten oikeu- det ja hyvinvointi) +/-					
Kulttuurinen kestävyys (esimerkiksi kulttuuriset mieltymykset) +/-					

kotitalous,  
matematiikka,  
kuvataide,  
kemia

jäte,  
ruokahävikki,  
erilaiset materiaalit ja pakkaukset,  
ruokahävikin visualisointi lautasella

# 17 Jätetäänkö jätettä?

Tämä oppimistehtävä kannustaa oppilaita pohtimaan kriittisesti, miten ja miksi ruokaa valmistettaessa syntyy hävikkiä ja erilaisia jätemateriaaleja. Tehtävä syventää oppilaiden ymmärrystä jätehuoltoon liittyvistä haasteista ja kannustaa oppilaita välttämään hävikkiä. Oppilaat etsivät ja jäsentävät ruokahävikkiin ja jätehuoltoon liittyvää tietoa aterianvalmistustehtävän yhteydessä. He tekevät johtopäätöksiä ja esittävät tuloksensa muille. Tehtävä kehittää oppilaiden kriittistä ajattelua, luovuutta ja esteettisiä taitoja.



## YDINAJATUS

Päivittäin kotitalouksissa syntyvän jätteen ja ruokahävikin määrä on ongelma. Omilla valinnoilla voi vähentää jätteen määrää (esimerkiksi uudelleenkäytettävät materiaalit). On tärkeää muistaa, että elintarvikkeiden hygieeninen pakkaaminen on välttämätöntä niiden säilyvyyden parantamiseksi.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustaidot ruoanvalmistuksessa.

## TIME NEEDED

2 x 2 oppituntia.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

**Kokeilu 1:** kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen,

**Kokeilu 2:** luokkahuone, jossa on mahdollisuus pitää esityksiä.

## ENNAKKOVALMISTELUT

### Kokeilu 1

Valitse valmistettavat ruoat raaka-aineiden pakkausten perusteella. Tarkoitus on, että ruoanvalmistuksessa muodostuu erilaisia jätemateriaaleja (muovi, metalli, pahvi, lasi ja biojäte). Esimerkkiateria voi olla vaikka: jauheliha/kasvispihvi, porkkana-ananas-salaatti, keitetyt perunat, maito tai piimä.

### Kokeilu 2

Etsi ajantasaista video- ja tilastomateriaalia kotitalouksissa syntyvästä jätteestä ja jätehuollosta.



## Tavoite

Tehtävän tavoitteena on jäsentää jätahuoltoon ja ruokahävikkiin liittyvää tietoa ja ohjata oppilaita tekemään entistä kestävämpiä valintoja arjessaan.

Havainnollistamalla eri jättemateriaalien ja ruokahävikin syntyä ruoanvalmistuksessa pyritään yhdistämään toiminnallinen tekeminen ja analyttinen ajattelu. Tarkoituksena on tukea oppilaiden matemaattisia taitoja (jätteen mittaaminen, tilastollisten tulosten tarkastelu, vertailujen tekeminen), kriittistä ajattelua (omien valintojen muuttaminen), tieteellistä ajattelua (mittausmenetelmän kehittäminen) sekä luovaa ja esteettistä ajattelua (tulosten visuaalinen esittäminen).

## Oppilaan ohjeet

### Kokeilu 1:

#### Aterian valmistaminen erilaisen jätteen määrän havainnollistamiseksi

- 1) Valmistakaa ja nauttikaa ruokaohjeen mukainen ateria 3–4 hengen ryhmissä. Kerätkää talteen kaikki ruoanvalmistuksesta syntyvä jäte (bio- ja pakkausjäte). Puhdistakaa pakkaukset tarvittaessa.
- 2) Lajitelkaa jätteet materiaalien mukaan. Punnitkaa eri jätelajit. Kirjatkaa muistiin jätteen määrä jätelajeittain.
- 3) Valmistautukaa esittelemään ruoanvalmistuksessa syntyneet erilaiset jätelajit. Esitelkää ne luovasti (esimerkiksi lautasella "ateriana"). Ottakaa valokuvia.
- 4) Säilyttäkää jättemateriaalit seuraavaa oppituntia varten (biojätettä ei säilytetä).

### Kokeilu 2:

#### Pakkausten ja niiden materiaalien tarkastelu

- 1) Katsokaa aiheeseen liittyvä video jätteen synnystä tai jätteen käsittelystä. Tutustukaa paikallisen jätteyhtiön ohjeisiin ja ajankohtaisiin jätetilastoihin.
- 2) Kehittäkää ryhmässä menetelmä (esimerkiksi grammoina tai kappalemäärinä) oppitunnilla syntyvien erilaisten jätelajien määrän määrittämiseksi.
- 3) Tarkastelkaa edellisen oppitunnin jätteistä jääneitä pakkauksia ja niiden pakkausmerkintöjä.
- 4) Arvioikaa, mitkä pakkauksista ovat uudelleenkäytettäviä tai kierrätettäviä. Laskekaa eri jätelajien prosentuaalinen osuus edellisen oppitunnin jätteen kokonaismäärästä.
- 5) Analysoikaa, mitä materiaaleja olisi voitu välttää tekemällä toisenlaisia valintoja ostotilanteessa. Tutkikaa tarvittaessa ruokatuotteiden verkkokaupparjontaa.

- 6) Suunnitelkaa (paperilla) kotitalousluokkaan tarkoitettu "vaaka", jolla voidaan punnita erilaiset jätteet.
- 7) Esittäkää tuloksenne jätteiden määrästä ja ajatuksenne mahdollisuuksista vähentää jätteen määrää visuaalisesti (esimerkiksi digityökalujen avulla). Hyödyntäkää edellisellä tunnilla ottamianne kuvia. Etsikää ja käyttäkää lisäksi kuvamateriaalia, joka tuo esiin kestävän kehityksen näkökulmia.
- 8) Osallistukaa keskusteluun jätehuollosta (esimerkiksi jätteet liiketoiminnan lähteenä, elintarviketurvallisuus, jätteen tuonti/vienti eri maihin). Keskustelkaa siitä, mitkä pakkaukset ovat valmistettu yhdestä materiaalista (monomateriaalit) ja mitkä taas useista yhdistetyistä materiaaleista (polymateriaalit). Miettikää, miten tämä vaikuttaa kierrätettävyyteen.



Kuva 32: Ruoanvalmistuksen yhteydessä syntyvää jätettä voi tarkastella luovasti.

## Sovelluksia

Ruoanvalmistuksen jälkeen oppilasryhmille voi jakaa kullekin oman jätelajin, johon he keskittyvät kaikkien eri jätelajien tarkastelun sijaan. Tällöin tiedon jakaminen ryhmien välillä on tärkeä suunnitella huolella.

Kotitehtävänä oppilaat voisivat pohtia, miten jätteen syntymistä voidaan seurata ja vähentää kotona, liiketoiminnassa tai muussa ympäristössä. Digitaalinen juliste voidaan suunnitella yhteistyössä useamman ryhmän kesken, jolloin tuloksista tulisi visuaalisesti havainnollisempia. Opetuskertaa voidaan jatkaa vaihtoehtoisten materiaalien kokeilemisella ja valmistamisella (esimerkiksi mehiläisvahakääre). Myös vierailu jätteiden lajittelukeskukseen voi tarjota mahdollisuuden oppia lisää alueellisista jätteenkäsittelymenetelmistä ja -teknologioista.

Niissä maissa, joissa oppilaat tuovat kouluun eväät kotoa, voidaan vertailla ostettujen ja kotitekoisten lounaiden synnyttämää jätettä.

Sen sijaan, että oppilaille annetaan ruoanvalmistusohjeet valmiiksi, heille voidaan tarjota valittavaksi kaksi tai kolme erilaista ateriaa, joiden pakkausmateriaalit eroavat toisistaan. Tämä voi herättää keskustelua pakkausvalinnoista jo heti opetuskerran alussa.

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 16: Pelkkä patonki?** – näiden tehtävien yhdistäminen mahdollistaa kestävyyden tarkastelun monesta näkökulmasta (ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen, kulttuurinen), sekä ruoan että pakkauksen kannalta.

kotitalous,  
fysiikka,  
matematiikka,  
biologia,  
terveystieto

lämpö,  
lämpötilan mittaaminen,  
lämmön siirtyminen,  
keittiöturvallisuus,  
energiatehokkuus

# 18 Keittiön lämpöoppi

Oppimistehtävässä tutkitaan lämpöopin periaatteita mittaamalla ja kartoittamalla lämpötiloja opetuskeittiössä. Eri mittausten ja ohjatun keskustelun avulla oppilaat yhdistävät lämmön siirtymisen luonnontieteelliset periaatteet käytännön ruoanvalmistukseen ja keittiöturvallisuuteen. Toiminta rohkaisee soveltamaan luonnontieteellistä ajattelua arkiympäristöihin, mikä syventää lämpöopin käytännön ymmärrystä.



## YDINAJATUS

Keittiön lämpöopin ymmärtäminen on tärkeää paitsi turvallisen ja onnistuneen ruoanvalmistuksen kannalta, mutta myös energiatehokkuuden ja kestävien toimintatapojen edistämiseksi.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Perustiedot keittiölaitteista ja niiden käytöstä, mittaustekniikoista ja turvallisuuskäytännöistä.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

1–3 oppituntia, riippuen keskustelun laajuudesta.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoan valmistamiseen, laboratorio tai kotikeittiö; varmista keittiössä käytettävien mittarien ja infrapunamittareiden (jos saatavilla) toimivuus, muistivihkot/tabletit, valkotaulu tai älytaulu sekä turvallisuusvälineet.

## ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Varmista, että kaikki mittaussäilyneet – lämpömittarit ja infrapunamittarit (jos saatavilla) – toimivat moitteettomasti.
- 2) Tarkista, että keittiön laitteet ovat kunnossa ja turvallisuusvälineet (esimerkiksi sammutin, ensiapupakkaus) ovat saatavilla ja käyttökunnossa.
- 3) Järjestele oppimisympäristö siten, että keittiötilat jakautuvat selkeästi eri mittauspisteisiin tai -alueisiin.
- 4) Valmistele lomakkeet mittaustuloksille (joko paperiset työskentelylomakkeet tai digitaaliset taulukot) sekä lämpötilakartoitusta varten valkotaulu tai digitaalinen työkalu (esimerkiksi Thinglink valokuville).
- 5) Käy ennen kokeilua oppilaiden kanssa läpi tarvittavat turvallisuusohjeet ja lämpötilan mittaamiseen liittyvät perusmenetelmät.



## Tavoite

Oppimistehtävän tavoitteena on, että oppilaat oppivat tutkimaan ja ymmärtämään lämmön ja lämpötilan merkitystä keittiössä. Mittaamalla erilaisia lämpötiloja ja tutustumalla lämmönsiirtymisen periaatteisiin he hahmottavat, miten lämpö vaikuttaa ruoan valmistukseen, elintarviketurvallisuuteen (esimerkiksi mikrobin tuhoutumiseen) ja energiankulutukseen. Tehtävä rohkaisee soveltamaan tieteellistä ajattelua arkiseen ruoan valmistukseen sekä omaksumaan kestäviä toimintatapoja, kuten energian säästämistä.

## Oppilaan ohjeet

### Tutkiminen ja mittaaminen

Ennen mittausten aloittamista pohtikaa yhdessä, missä kohdissa keittiötä arvioitte olevan kuuminta ja kylmintä.

- 1) Käyttäkää lämpömittareita (sekä infrapuna- että perinteisiä) mitataksenne lämpötiloja eri keittiölaitteista (kuten liesi, uuni, jääkaappi, pakastin) ja aineista (esimerkiksi kiehuva vesi, kuuma öljy).
- 2) Kirjatkaa havainnot valmiisiin mittauslomakkeisiin tai digitaaliseen taulukkoon.



Kuvat 33 ja 34: Keittiön lämpötiloja voidaan mitata muun muassa infrapunamittarilla.

## Lämpötilojen visualisointi

Laatkaa keittiöstä lämpötilakartta joko digitaalisella työkalulla (esimerkiksi Thinglink) tai fyysiselle alustalle (esimerkiksi valkotaulu), johon merkitään mittauspisteet ja -tulokset.

## Ryhmäkeskustelu

- 1) Käykää yhdessä läpi tulokset: tarkastelkaa lämpötilojen vaihtelua, etsikää lämmönlähteet. Pohtikaa lämmön siirtymistä ilmiönä: millaisin tavoin lämpö voi siirtyä, miten keittiössä näitä eri tapoja hyödynnetään (esimerkiksi ruoanvalmistus) tai missä niitä keittiössä tapahtuu (esimerkiksi kylmäsäilytys).
- 2) Miettikää, miksi eri laitteet ja keittiön alueet – kuten ruoanvalmistus (liesi) ja ruoan kylmäsäilytys (jääkaappi) – poikkeavat toisistaan lämpötilaltaan. Pohtikaa, miten nämä erot vaikuttavat elintarviketurvallisuuteen.
- 3) Keskustelkaa korkeiden lämpötilojen aiheuttamista riskeistä (esimerkiksi palovammat kuumasta öljystä) ja kerratkaa tärkeimmät keittiöturvallisuuden käytännöt. Pohtikaa millaiset asiat lisäävät turvallisuutta keittiössä (esimerkiksi laskutilaa uunin vieressä, vesipiste lähellä liettä, riittävästi tilaa)
- 4) Laajentakaa keskustelua energiankulutukseen: vertailkaa esimerkiksi erilaisten ruoanvalmistus- ja kylmäsäilytyslaitteiden energiankäyttöä ja kustannuksia. Miettikää, miten omilla valinnoilla voi edistää kestävämpää ruoanvalmistusta.

## Sovelluksia

Lämpötilan mittausmenetelmiä ja yhteisiä keskustelunaiheita voi mukauttaa oppilaiden taitotason mukaan alas- ja ylöspäin. Edistyneille oppilaille voidaan lisätä lämpökameralla tehtävää lämpökuvausta sekä (monimutkaisempaa) aineistonkeruuta, tallennusta ja analysointia.

Rakenna oppiainerajat ylittäviä yhteyksiä keskustelemalla esimerkiksi siitä, miten eri kulttuureissa hallitaan ruoanvalmistuksen lämpöä ja energiankäyttöä. Samalla voit vahvistaa ruoanvalmistuksen luonnontieteellisiä, taloudellisia ja kulttuurisia näkökulmia. Pohdi esimerkiksi seuraavia kysymyksiä: Miten erilaiset ruoanvalmistustavat mukautuvat saatavilla oleviin energialähteisiin tai paikalliseen ilmastoon? Mitä lämpöopillisia vaikutuksia on perinteisillä kypsennysmenetelmillä verrattuna nykyaikaisiin menetelmiin (esimerkiksi tandoori, saviuuni, aurinkouuni)?

### **Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 8: Auringosta voimaa: ruoanvalmistusta uusiutuvalla energialla** – jatkaa keskustelua lämmön siirtymisestä ja kestävästä energianlähteistä.

kotitalous,  
maantieto,  
biologia,  
kemia,  
kuvataide

suklaan ominaisuudet ja sulattaminen,  
alkuperä ja valmistus,  
elintarvikemerkinnot,  
kolmiulotteiset muodot

# 19 Suklaan salat

Tässä oppimistehtävässä oppilaat tutkivat suklaata elintarvikkeena tarkastelemalla sen ainesosia, alkuperää ja ravintosisältöä. Erityistä huomiota kiinnitetään suklaan sisältämiin rasvoihin ja niiden vaikutuksiin ihmiskehossa. Oppilaat syventävät osaamistaan elintarvikemerkinnoista ja tutustuvat vesihauteen käyttöön. Oppilaat kokeilevat, miten kiinteä suklaa sulatetaan nestemäiseksi ja mitä sulatetulla suklaalla voi tehdä. Oppilaat suunnittelevat ja valmistavat kolmiulotteisia muotoja sulatetusta suklaasta. Valmistettuja muotoja tarkastellaan yhdessä.



## YDINAJATUS

Suklaa on mielenkiintoinen elintarvike, jonka käyttäminen ruoanvalmistuksessa vaatii erityistä huolellisuutta ja tietämystä suklaan ominaisuuksista. Suklaata nautittaessa on hyvä muistaa, että kyseessä on ylellisyustuote, johon liittyy monia kestävyteen ja eettisyyteen liittyviä näkökulmia.

## TASO

Vuosiluokat 7–9.

## TARVITTAVAT TAIDOT

Ymmärrys ravitsemuksen, elintarviketuotannon ja kuljetusten peruskäsitteistä; ymmärrys keittiöturvallisuuden perusteista; perustaidot ruoanvalmistuksessa.

## SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 oppituntia, riippuen käsiteltävien aiheiden sisällöstä ja ohjeistuksesta.

## OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Tavallinen luokkahuone ja kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdollisuus ruoanvalmistukseen. Käytännön työskentelyyn vesihaude suklaan sulattamista varten.

### ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Mieti, miten oppilaat löytävät sopivaa tietoa omista aiheistaan (aiheet kohdassa *oppilaan ohjeet*). Suunnittele tiedonhaun toteutus ryhmän tuntemukseesi pohjaten. Vaihtoehtoja tiedonhaun toteuttamiseen:
  - a) Anna valmiita linkkejä kuhunkin aiheeseen liittyviin materiaaleihin
  - b) Ohjaa oppilaat etsimään tietoa itsenäisesti verkosta
  - c) Etsi sopivia videoita aihepiireistä.
- 2) Mieti, missä muodossa ryhmät esittelevät työnsä (esimerkiksi PowerPoint-esitys, info-graafi, video jne.) ja voiko esitystavassa olla variaatiota ryhmien välillä.

- 3) Päätä, kuinka paljon suklaata kukin ryhmä saa käyttää. Suklaasta tehtävät kolmiulotteiset mallit voidaan suunnitella samaan teeman liittyen, kuten geometriset muodot tai luonnon innoittamat teemat. Mieti myös, missä ja milloin valmistettuja suklaaluomuksia hyödynnetään (esimerkiksi kakun koristelussa tai ruokataideprojekteissa).



### Tavoite

Oppimistehtävän tavoitteena on tarkastella suklaata sekä kansainvälisenä tuotteena että luovan työskentelyn materiaalina. Oppilaat tutustuvat suklaan alkuperään ja sen tuotantoon liittyviin kestävyyshaasteisiin sekä perehtyvät suklaan fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin, kuten sulamisprosessiin. Saatua tietoa hyödynnetään käytännössä estetiikkaan keskittyvissä harjoituksissa suunnittelemalla ja arvioimalla kolmiulotteisia suklaasta tehtyjä malleja.

## Opettajan ohjeet

Oppilaat työskentelevät pienryhmissä tutkien erilaisia suklaaseen liittyviä aiheita (katso lista aiheista kohdasta *oppilaan ohjeet*). Kukin ryhmä valitsee eri aiheen, hankkii siitä tietoa annetusta materiaalista ja/tai luotettavista verkkolähteistä ja valmistelee lyhyen esityksen luokalle. Tavoitteena on syventää ymmärrystä ja jakaa tietoa muiden kanssa. Opettaja antaa esityksen arviointikriteerit ja ohjaa esitystavan valinnassa.

Käytännön tehtävään valmistautuessa oppilaille voidaan esitellä erilaisia suklaan sulattamismenetelmiä (vesihaude, kattila, mikroaaltouuni) ja pohtia yhdessä, mikä niistä soveltuu parhaiten eri tilanteisiin.

## Oppilaan ohjeet

Valitse jokin seuraavista aiheista. Etsi tietoa annetusta materiaalista ja/tai luotettavista verkkolähteistä. Valmistele aiheesta lyhyt esitys luokalle:

- **Historia ja kulttuuri:** Suklaan alkuperä ja sen kulttuurinen merkitys.
- **Suklaan tuotantoketju:** Kaakaon viljelystä valmiiksi tuotteeksi, mukaan lukien sadonkorjuu, kaakaopapujen fermentointi ja varhaiset käsittelyvaiheet.
- **Suklaan käsittely ja temperointi:** Suklaan rakenne ja käyttäytyminen valmistusprosessissa, erityisesti temperoinnin merkitys ja erot eri suklaalaatujen välillä.
- **Kestävän kehityksen kysymykset:** Reilu kauppa, metsäkato ja eettinen kaakaonviljely sekä näihin liittyvät merkinnät suklaapakkauksissa.
- **Terveys:** Suklaan hyödyt ja haasteet ihmiskehossa terveellisyyden näkökulmasta.

### Käytännön tehtävä:

Valitse jokin suklaan sulatusmenetelmä ja tapa, jolla voit muotoilla sulatetusta suklaasta kolmiulotteisia muotoja.

### Pohdi oppimiasi asioita seuraavien kysymysten avulla:

- Mitä suklaasta oppimaasi pidit yllättävänä?
- Miten suklaasta voi nauttia vastuullisesti? (Suklaan hinta – ympäristöön liittyvät, taloudelliset ja eettiset näkökulmat.)
- Mitkä suklaasta valmistetut muodot erottuivat edukseen ja miksi?
- Miten voisit jatkokehittää luomiasi suklaamuotoja?



Kuvat 35, 36 ja 37: Suklaasta voi valmistaa kolmiulotteisia muotoja.

## Sovelluksia

**Makuvertailu:** Järjestäkää sokkotesti, jossa maistellaan pieniä paloja tummaa, maito- ja valkosuklaata. Keskustelkaa suklaan rakenteesta, mausta sekä eettisistä ja ympäristövaikutuksista.

**Sulatustesti:** Toteuttakaa pieni kokeilu, jossa havainnoidaan, miten tumma, maito- ja valkosuklaa käyttäytyvät sulatettaessa. Pohtikaa eroavaisuuksia sulamispisteissä, rakenteessa ja käyttäytymisessä.

**Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:**

**Oppimistehtävä 18: Keittiön lämpöoppi** – luo pohjaa lämmönsiirtymisen ymmärtämiselle keittiöympäristössä, mikä on tärkeää, sillä suklaan käsittely vaatii tarkkaa lämpötilanhallintaa.

#### Oppiaineet

kotitalous,  
biologia,  
kemia

#### Keskeiset käsitteet

proteiinien denaturoituminen,  
lämpö,  
happamuus,  
kypsennysmenetelmät,  
elintarviketiede

# 20 Proteiinit testissä: lohi, lämpö ja happo

Tämä oppimistehtävä syventää ruoanvalmistustaitoja keskittymällä lohien proteiinien denaturoitumiseen ilmiönä. Oppilaat oppivat, miten lämpö ja happo vaikuttavat kalan proteiineihin. Samalla he kehittävät havainnointi- ja analysointitaitojaan. Tehtävän yhteydessä voi käsitellä kestävä kehityksen teemoja, kuten viljelyn ja villin lohien ympäristövaikutuksia. Tehtävä vahvistaa tulevaisuuden taitoja, kuten luovuutta, ongelmanratkaisukykyä ja tieteellistä ajattelua.



#### YDINAJATUS

Eri ruoanvalmistusmenetelmät voivat muuttaa merkittävästi ruoan aistinvaraista rakennetta ja makua, vaikka raaka-aine pysyisi samana.

#### TASO

Vuosiluokat 7–9.

#### TARVITTAVAT TAIDOT

Perustiedot keittiöturvallisuudesta ja hygienias-  
ta, perustaidot ruoanvalmistuksessa.

#### SUOSITELTU AJANKÄYTTÖ

2 oppituntia.

#### OPPIMISYMPÄRISTÖ JA VÄLINEET

Kotitalousluokka tai muu tila, jossa on mahdolli-  
suus ruoan valmistamiseen.

#### ENNAKKOVALMISTELUT

- 1) Varaa tarvittavat raaka-aineet ja välineet:
  - lohta sen verran, että jokainen oppilas saa maistaa molemmilla valmistustavoilla tehtyä lohta,
  - sitruuna- tai limemehua,
  - pieniä kulhoja ja kattiloita jokaiselle ryhmälle.
- 2) Valmistele kaksi lohivalmistausta kutakin ryhmää varten: toinen keitettäväksi ja toinen happokäsittelyyn.
- 3) Ennen käytännön osuuden alkua käykää läpi oppilaiden kanssa proteiinien denaturoituminen käsitteenä ja pohtikaa yhdessä sen merkitystä ruoanvalmistuksessa.

#### KIITOKSET

Kiitokset valokuvasta Kaja Aasvold Minothille.



## Tavoite

Oppimistehtävässä tutkitaan, miten lohen proteiinit muuttuvat (denaturoituvat) erilaisissa kypsennysmenetelmissä lämmön ja hapon vaikutuksesta. Lohen valmistuksen yhdistäminen proteiinien denaturoitumiseen ilmiönä luo monipuolisen oppimiskokonaisuuden, joka kehittää oppilaiden luonnontieteellistä ajattelua (kemiallisten reaktioiden ymmärtäminen), tutkimustaitoja (muutosten havainnointi ja analysointi) sekä ruoanvalmistustaitoja (kalojen valmistus eri menetelmillä ja lopputuloksen aistinvarainen arviointi).

## Opettajan ohjeet

Suunnittele, miten eri tavoin valmistettuja lohta voidaan aistinvaraisesti arvioida: maistellaanko lohta sellaisenaan heti marinoimisen ja keittämisen jälkeen vai tarjotaanko ne jokin ruokalajin, kuten salaatin tai sushikulhon, osana, jossa eri tavoin valmistetut lohet on helppo pitää erillään.

## Oppilaan ohjeet

- 1) Viipaloi ensimmäinen lohivala ohuiksi viipaleiksi ja marinoi sitruuna- tai limemehussa noin 20–30 minuutin ajan.
- 2) Sillä aikaa kun ensimmäinen lohivala marinoituu sitrusmehussa, kuumenna vesi pienessä kattilassa ja kypsennä toinen lohivala vedessä.
- 3) Tarkkaile kummankin valmistusprosessin ajan, miten lohen ulkonäkö, rakenne ja tuoksu muuttuvat. Kirjaa havainnot muistiin.
- 4) Kypsennyksen ja marinoimisen jälkeen vertaile kahta lohivalaa ja tarkastele niiden aistinvaraisia eroja rakenteessa, värissä ja yleisilmeessä. Kirjaa havainnot muistiin.
- 5) Maista eri tavoin valmistettuja lohia joko sellaisenaan tai opettajan suunnitteleman ruokalajin osana ja keskustele eroista maussa ja suutuntumassa.
- 6) Pohdi, millaisiin erilaisiin ruokalajeihin eri tavoin valmistetut lohet sopivat tai mitä eri tavoin valmistetuista lohista voisi valmistaa.

**Oppitunnin lopuksi kootkaa tekemänne huomiot yhteen ja keskustelkaa yhdessä:**

- Mitä eroja huomasi kuumassa vedessä kypsennetyssä ja hapolla marinoitussa lohen välillä eli miten eri tavoin lämpö ja happo vaikuttavat proteiinien denaturoitumiseen?
- Mitkä luonnontieteelliset prosessit selittävät näitä eroja?
- Miten voit hyödyntää oppimaasi, kun valmistat erilaisia kalaruokalajeja?

### Valinnaisia kysymyksiä:

- Miten erilaiset valmistusmenetelmät vaikuttavat lohen ravintoarvoon?
- Missä ruokakulttuureissa ja/tai ruokalajeissa on tyypillistä kypsentää kala lämmön tai hapon avulla?
- Miten ravintoloissa voidaan hyödyntää ymmärrystä lämmön ja hapon erilaisista vaikutuksista kalan aistittaviin ominaisuuksiin?
- Miten hyödyntäisit oppimaasi tietoa lämmön ja hapon vaikutuksesta proteiineihin, jos suunnittelet uuden lohiannoksen?

## Sovelluksia

Oppilaat voivat syventää ymmärrystään proteiinien denaturoitumisesta eri tavoin

- kokeilemalla erilaisia proteiinipitoisia raaka-aineita, kuten kananmunia, kanaa tai erilaisia kalalajeja. Näin oppilaat pääsevät tarkastelemaan, miten lämpö ja happo vaikuttavat eri aineiden rakenteeseen ja ulkonäköön.
- tutkimalla, miten erilaiset hapot – esimerkiksi etikat, sitrusmehut ja jopa jogurtti – vaikuttavat marinoitaviin raaka-aineisiin.
- muilla kypsennysmenetelmillä, kuten ruokaa paistettaessa, uunissa kypsennettäessä tai sous-vide-tekniikalla kypsennettäessä (ruoka kypsennetään tyhjiöpakattuna tarkasti säädellyssä lämpötilassa).

Tehtävän yhteydessä voidaan keskustella siitä, miksi kana tai järvikalat, joissa on lapamatoriski, eivät ole turvallisia syötäväksi vain hapon avulla marinoituina, mutta kumpaakin voidaan turvallisesti syödä riittävästi kuumennettuina ja järvikalalajeja, joissa on lapamatoriski, myös huolellisen pakastamisen (-20 astetta/vuorokausi) jälkeen.

### Tätä oppimistehtävää voi täydentää seuraavilla:

**Oppimistehtävä 7: Perusmaut haltuun sushikulhojen avulla** – tehtävässä tutustutaan makuihin ja aistimuksiin ruoan kautta.

**Oppimistehtävä 15: Punakaalista pH-mittari** – aiheen kautta syvennytään pH:n merkitykseen aineissa ja puhdistuksessa.

**Oppimistehtävä 14: Ihmeellinen etikka** – auttaa syventämään ymmärrystä pH:n erituttuvuuksista.



Kuva 38: Oppilaat havainnoivat eri valmistusmenetelmien vaikutuksia loheen.

# Muistiiinpanoja

