

Imunitetas ir biotechnologijos

Pamokos dalyviai	9 – 12 klasės mokiniai
Pamokos tikslai	<ol style="list-style-type: none">1. Susipažinti su sintetinės biologijos mokslo sritimi ir jos potencialu sveikatos srityje.2. Susipažinti su imunitetu, imunine sistema.3. Ugdyti gamtamokslines kompetencijas: gyvybės mokslų dėsnių suvokimą, mokslinių atradimų reikšmės vertinimą, biologinės informacijos apibendrinimą.4. Skatinti kūrybiškumą ir unikalių sprendimų paiešką.5. Kitiškai vertinti biologinio pobūdžio informaciją, mokslo bei technologijų plėtotės poveikį gamtai (bioįvairovei), visuomenei (raidos procesams) ir atskiram žmogui.
Ugdomi gebėjimai	<ol style="list-style-type: none">1. Paaiškinti imuniteto susidarymą.2. Paaiškinti skirtumus tarp skirtingų ligų sukėlėjų.3. Argumentuotai vertinti skiepus ir jų reikšmę.4. Paveiksluose (piešiniuose ir nuotraukose), schemose, grafikuose ir diagramose pateiktos informacijos analizavimas, išvadų formulavimas.5. Įgytų žinių taikymas sprendžiant biologines problemas.6. Gamtamokslinės informacijos paieška internete bei literatūros šaltiniuose.
Žinios ir supratimas	<ol style="list-style-type: none">1. Nurodyti imunitetą, kaip organizmo apsaugojimo nuo ligų sukėlėjų būdą, paaiškinti skiepų veikimo principą.2. Nurodyti bakterijų horizontalaus genų perdavimo būdus ir jų reikšmę bakterijų atsparumo antibiotikams išsivystymui.3. Apibūdinti kraujo sandarą ir kokią įtaką leukocitų skaičiaus pokyčiai turi imunitetui. Susieti leukocitus su imunitetu.

	<p>4. Remiantis tuberkuliozės ir koronaviruso infekcijos pavyzdžiais, apibūdinti bakterines ir virusines ligas.</p> <p>5. Remiantis supratimu apie antigenus ir antikūnus aptarti skiepų paskirtį.</p> <p>6. Nurodyti antibiotikus, kaip mikroorganizmų gaminamas chemines medžiagas, kurių maža koncentracija gali sunaikinti ligos sukėlėjus. Apibūdinti atsparių antibiotikams mikroorganizmų atsiradimo priežastis ir pasekmes.</p> <p>7. Nagrinėti antibiotikų veikimo principą ir paaiškinti organizmo atsparumą antibiotikams</p> <p>8. Mikroorganizmų panaudojimas. Bakterinės ir virusinės ligos. Antibiotikų veikimas ir organizmų atsparumas.</p>
Preliminari trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Teorinis įvadas, po kurio vykdoma mokytojo pasirinkta praktinė veikla
Priemonės	<p>Edukacinė papildytos realybės platforma („6-asis SinBio pojūtis“, prieiga per internetą: https://igem-vilnius-ar.com/), žymekliai su QR kodais, telefonas su kamera arba kompiuteris 3D modeliams analizuoti. Iliustracijos, pateiktos prie pamokos plano.</p> <p>. Sąsiuviniai, rašymo priemonės, vadovėliai.</p>
Pagrindinė informacija mokytojui	<ul style="list-style-type: none"> • Teorinė informacija (asmeniniai užrašai, vadovėliai). • Informacinis paketas apie papildytos realybės modelius bei kaip naudotis platforma „6-asis SinBio pojūtis“. Prieiga per internetą: https://igem-vilnius-ar.com/assets/informacija.pdf. <p>Papildomi informacijos šaltiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kauno tvirtovės VII forto pamokos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Įgimtas imunitetas (prieiga per internetą: https://www.youtube.com/watch?v=ycqRuy9v9Ts&t=11s) ○ Įgytas imunitetas (prieiga per internetą: https://www.youtube.com/watch?v=wz98yno4qQU&t=17s)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ COVID-19 vakcinų (prieiga per internetą: https://www.youtube.com/watch?v=wMHbzsvelRw&t=1s) ● Įvairios duomenų bazės <i>Science direct</i> publikacijos apie imunitetą: https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/immunity. ● Virtuali imunologijos laboratorija: https://www.biointeractive.org/classroom-resources/immunology-virtual-lab. ● British Immunology society informacija apie vakcinas: https://www.immunology.org/celebrate-vaccines/public-engagement/infographics.
<p>Probleminiai klausimai</p>	<p>Kodėl antibiotikai neveikia virusų? Kaip skiriasi imuninis atsakas į bakterijas ir virusus? Kodėl svarbu skiepytis?</p>
<p>Galima eiga</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Svarbiausių sąvokų apibrėžimas: kas yra imunitetas, infekcija? 2. Ligų sukėlėjai yra vadinami patogenais. Jie būna įvairaus sudėtingumo, sandaros, ląsteliniai ir neląsteliniai, toliau plačiau apie: <ol style="list-style-type: none"> a. bakterijas – jų sandara ir ypatumai; b. virusus – jų sandara ir ypatumai. Šios dalies atskleidimui galima pasitelkti papildytos realybės modelį apie koronavirusą (https://igem-vilnius-ar.com/models/virus). 3. Imuninės sistemos komponentai, leukocitų ir imuniteto sąsaja. <i>Pav. 1 imuniteto komponentai</i> 4. Bakterinės infekcijos: kaip imunitetas į jas reaguoja. Ką šioje srityje gali pasiūlyti sintetinė biologija. <i>Pav. 2 bakterijų nukenksminimas organizme</i> <i>Pav. 3 bakterijų nukenksminimas išsamesnis</i> <ol style="list-style-type: none"> a. Tuberkuliozės pavyzdys. b. Kas yra antibiotikai ir atsparumas jiems. Galima pasitelkti papildytos realybės modelį „Bakterijų atsparumas antibiotikams“ (https://igem-vilnius-ar.com/models/antibiotic)

c. Sintetinė biologija, įtraukta į naujus antibiotinių preparatų kūrimą, gali padėti sumažinti antibiotikų krizės efektą. Pavyzdžiui, kompanija „Ginkgo Bioworks“ analizuoja bakterijų genomus, ieško naujų metabolinių kelių ir bakterijų gaminamų medžiagų, kurios pasižymėtų antibakterinėmis savybėmis ir vėliau galėtų būti panaudojamos vaistų kūrimui. Šiuo metu jau nuskaityta 135 tūkst. bakterijų kamienų DNR, kuriuose gali būti daugiau kaip 4 milijonai potencialių genų, koduojančių antimikrobines medžiagas. Šaltinis:

<https://www.ginkgobioworks.com/our-work/combating-antibiotic-resistant-bacteria/>

5. Virusinės infekcijos: kaip imunitetas į jas reaguoja.

a. koronaviruso pavyzdys

Pav. 4 imuninis atsakas prieš virusus

6. Kas yra **skiepai**, jų veikimo principai ir pagrindinės rūšys. Reikšmė užkrečiamosioms ligoms. Galima pasitelkti papildytos realybės modelį „Vakcinų sudėtis“.

Pav. 5 vakcinų tipai

Pasiūlymas praktinei veiklai, informacijos užtvirtinimui:

7. Mokiniai grupėse sudėlioja scenarijų, kaip imunitetas reaguos į konkretų nurodytą ligos sukėlėją. Etapai, kuriuos reikėtų aptarti:

a. pro kur ligos sukėlėjas pateks į organizmą?

b. kokias imunines ląsteles pirmiausiai sutiks organizme?

c. kaip organizmas reaguos į sukėlėją?

8. Grupės pristato savo parengtus ligos sukėlėjų kelius, diskutuoja tarpusavyje.

Vertinimas	<p>Vertinimas (jam skiriama iki 10 minučių) sudarytas iš keturių dalių:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mokytojo įvertinimo: <ul style="list-style-type: none"> ○ grįžtamojo ryšio suteikimas mokiniams, remiantis šiais kriterijais: ar pateikti atsakymai buvo aiškūs bei suprantami? Ar atsakymai buvo kūrybiški, unikalūs? Mokytojas atsižvelgdamas į mokinių nuomonę apie užduočių sudėtingumą gali keisti vertinimo sistemą mokiniui palankiu būdu. ○ savirefleksija apie tai, kaip pavyko įgyvendinti išsikeltą tikslą ir uždavinius, ką būtų galima patobulinti kitąkart dėstant tą pačią temą. ● mokinių įvertinimo: <ul style="list-style-type: none"> ○ mokinių grįžtamojo ryšio mokytojui: kas buvo itin suprantamai paaiškinta? Kuri pamokos dalis sukėlė daugiausiai neaiškumų, buvo neįdomiausia? Kuris metodas (ne)patiko labiausiai? ○ savirefleksijos, atsakant į šiuos klausimus: ko išmokau šioje pamokoje? Kas buvo įdomu? Kas buvo sunkiau suprantama, kaip tai buvo bandyta spręsti? ● kviečiame suteikti grįžtamąjį ryšį ir šio turinio kūrėjams, užpildant anketą. Prieiga per internetą: https://forms.gle/XJGZoCYgvjYffQzo7.
Veiklos plėtotė	<p>Dalyvavimas DNR dienos konkurse, papildomos literatūros skaitymas (pvz. apie specifinį imunitetą, MHC molekules), dalyvavimas olimpiadose. Lankymasis mokslinėse laboratorijose, kurios tiria imunitetą ir jo komponentus, antigenus, kvietinių lektorių, pavyzdžiui, mokslininkų pamoka.</p>
Patarimai mokytojui	<p>Stengtis naudoti kuo daugiau paveikslukų bei animacijų bei kurti įsimintinas asociacijas vengiant pateikti temą tik per standartizuotus apibrėžimus.</p>