**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ Медицина және денсаулық сақтау факультеті**

**Жоғарғы медицина мектебі**

**Іргелі медицина кафедрасы**

**6ВM10201 Стоматология**

**Қорғаныс және денсаулық сақтау тетіктері**

**ИММУНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ**

**Практикалық сабақ 1.**

**Тақырыбы: Иммунологияға кіріспе. Иммунология тарихы.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Иммунологияның дамуының негізгі тарихи кезеңдерін атау.*

*2. Иммунология ғылымына анықтама беру.*

*3. Иммунологияның зерттейтін пәнін анықтау.*

*4. Иммунологияның негізгі бағыттарын атау: жалпы иммунология және жеке иммунология.*

*5. Мамандық бағдарлама құрылымындағы иммунология пәннің орнын талқылау. 6. Жалпы иммунологияның міндеттерін сипаттау.*

**Практикалық сабақ 2.**

**Тақырыбы: Туа біткен иммунитет.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Туа біткен иммунитеттің компоненттерін атап, талқылау.*

*2. Инфекцияға қарсы табиғи богеттерді сипаттау және негіздеу. 3. Үлгіні тану рецепторларының түрлерін жіктеу.*

*4. Иммундық жүйенің жасушаларын анықтау және жіктеу.*

*5. Иммундық жауаптың басталуын түсіндіру.*

*6. Туа біткен иммундық жүйенің адаптивті иммунитетті қалай ынталандыратынын анықтау.*

*7. Туа біткен және адаптивті иммундық жауаптардың өзара әрекеттесуін түсіндіру. 8. Туа біткен және адаптивті иммундық жауаптар арасындағы өзара әрекеттесуді суреттеп, сипаттау.*

**ЖАЗБАША ТАПСЫРМА** Бұл механизмдердің біреу ауырған кезде жиі кездесетін белгілеңіз. Анатомиялық кедергілер патогеннің ағзаға енуіне жол бермеуде үлкен рөл атқарады. Олар маңызды бірінші қорғаныс жолын ұсынады. Бактерия немесе вирус сияқты ықтимал патогенді жеңіп, сіздің денеңізге еніп, мақсатты тінге ерте ауруға шалдығу туралы ойланыңыз. Осы маңызды кедергілердің бірнеше (үш денгей) және олардың патогендерді жоюға қалай көмектесетінін келілерге (мысалы, суық тұмауына) байланысты немесе болатындығын сипаттаңыз.

**Практикалық сабақ 3.**

**Тақырыбы: Адаптивті иммунитет.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Иммундық жүйенің орталық және шеткі мүшелерін атау және сипаттау.*

*2. Клондық таңдау заңдылықтарын түсіндіріңіз.*

*3. Лимфоциттердің антигенге тәуелсіз дифференциациясының*

*маңыздылығын түсіндір.*

*4. Лимфоциттердің антигенге тәуелді дифференциациясының*

*маңыздылығын түсіндіру.*

*5. Лимфа ұлпасының жасушаларының негізгі түрлерін атау және олардың қызметін көрсету.*

*6. Иммундық жауап түрлерін атау және түсіндіру.*

*7. Біріншілік және екіншілік иммундық жауапты талқылау.*

*8. Иммундық жауаптағы иммундық жасушалардың өзара әрекеттесуін сипаттау және түсіндіру.*

*9. Туа біткен және адаптивті иммунитеттің өзара әрекеттесуін сипаттау.*

*10. Туа біткен және адаптивті иммунитеттің айырмашылығын түсіндіру 11. Туа біткен және адаптивті иммунитет жасушаларының*

*функционалдық сипаттамаларын салыстыру.*

*12. «АДАПТИВТІ ИММУНИТЕТ» тестін орындау.*

**Практикалық сабақ 4.**

**Тақырыбы: Негізгі гистосәйкестік кешен және оның жалпы ұйымдастырылуы. Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Негізгі гистосәйкестік кешенінің құрылымын сызу және түсіндіру. 2. MHC I және MHC II молекулаларының құрылымы мен қызметін сипаттау.*

*3. MHC тұқым қуалау принципін түсіндіру.*

*4. Иммундық жауаптағы негізгі гистосәйкестік кешені ген өнімдерінің рөлін түсіндіру.*

*5. HLA антигендері мен аурулар арасындағы байланыстарға мысалдар келтіру.*

**Практикалық сабақ 5.**

**Тақырыбы: Антигендер.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Терминдерді анықтау: антиген, гаптен, тасымалдаушы.*

*2. Антигендердің химиялық қасиеттерін сипаттау.*

*3. Антигендердің негізгі қасиеттерін атау.*

*4. Антигенді детерминанттар мен иммундық жауап*

*индукциясындағы тасымалдаушының рөлін түсіндіру;*

*5. Тимусқа тәуелді және тимусқа тәуелсіз антигендерді сипаттау. 6. Тимусқа тәуелді және тимусқа тәуелсіз антигендерге иммундық жауап түзілу механизмдерін түсіндіру.*

*7. Тимусқа тәуелді және тимусқа тәуелсіз антигендерді салыстыру. 8. Негізгі және екінші реттік аутоантигендерді салыстыру. Әрқайсысына мысалдар келтіру.*

*9. «Антигендер» тестін орыңдау.*

**Практикалық сабақ 6.**

**Тақырыбы: В-жасушаларының жетілуі және дифференциациясы. Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. В-лимфоциттердің дамуын сипаттау.*

*2. Саралау процесінде В-лимфоциттердің иммундық реакцияға қабілеттілігін түсіндіру 3. В жасушалары антигенді қалай таниды және оған жауап беруі. 4. В жасушалардың маркерлерін атау.*

*5. В-жасуша рецепторына сипаттама беру.*

*6. Иммундық реакциялардағы гуморальдық иммунитеттің рөлін қорытындылау. 7. В-лимфоциттердің антигенге тәуелді дифференциациясын сызыңыз және сипаттау.*

**Практикалық сабақ 7.**

**Тақырыбы: В-жасушаның дамуы**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

1. *В-жасушасының дамуындағы сүйек кемігінің рөлін талқылаңыз.*

*2. В-лимфоциттердің антигенге тәуелді дифференциациясын сипаттаңыз.*

*3. В-лимфоциттердің антигенге тәуелсіз дифференциациясын анықтаңыз.*

*4. В-лимфоциттердің антигенге тәуелсіз және антигенге тәуелді*

*дифференциациясының айырмашылықтарын салыстырыңыз.*

*5. Гуморальды иммундық жауаптың негізгі компоненттерін атаңыз.*

**Практикалық сабақ 8.**

**Тақырыбы: Антиденелердің құрылымдары мен қызметтері.**

**Максималды балл: 2 .**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Антиденелердің 5 түрін және құрылымын сипаттау.*

*2. Антидене мономерінің құрылымын және антигендерге қандай бөлігі қосылғанын көрсету.*

*3. Иммуноглобулиндердің Fab және Fc фрагменттерінің қызметтерін атаңыз және түсіндіру.*

*4. “ГУМОРАЛЬДЫ АДАПТИВТІ ИММУНИТЕТ ” тестінен өту (дұрыс және бұрыс нұсқауларын белгілеу).*

*5. Иммуноглобулиндердің негізгі кластары мен құрылымының ерекшеліктерін тізімдеңіз және сипаттау.*

*6. Антидененің антигенге қарсы әсер ету тәсілдерін сипаттау.*

*7. Терапияда моноклоналды антиденелерді қолдану мысалдарын келтіру.*

**Практикалық сабақ 9.**

**ИММУНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша коллоквиум I .**

**Максималды балл: 14**

**Практикалық сабақ 10.**

**Тақырыбы: Комплемент жүйесі.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Комплемент жүйесінің иммундық рөлдерін сипаттау .*

*2. Комплемент жүйесінің аурудан қалай қорғайтынын түсіндіру.*

*3. Комплемент жүйесінің жалпы сипаттамасын және оның иммундық реакциялардағы рөлін атау.*

*4. Комплемент жүйесін іске қосудың классикалық және балама жолдарын сызу және түсіндіру.*

*5. Классикалық және балама жолдарды салыстыру.*

*6. Классикалық және балама жолдардың басталуына ықпал ететін факторларды атау және сипаттау.*

*7. Классикалық жол бойында комплемент жүйесінің активация механизмін сызу. 8. Комплемент жүйесінің белсендіру механизмін баламалы және лектин жолдар арқылы сызу.*

*9. Комплемент жүйесінің аралық фрагменттерінің биологиялық рөлін анықтау. 10. Комплемент жүйесінің иммунопатологиялық процестердегі рөлін түсіндіру*

*11. “Иммундық реакциядағы комплемент жүйесінің рөлін тестінен өту.*

**Практикалық сабақ 11.**

**Тақырыбы: Туа біткен иммунитеттің жасушалары (АПК).**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

1. *Лейкоциттер мен макрофагтардың әртүрлі типтерінің қорғаныс функцияларын сипаттау.*

*2. Антиген ұсынатын жасушалардың негізгі түрлерін атап өту.*

*3. Макрофагтардың негізгі қызметтері қандай?*

*4. Макрофагтар дегеніміз не? Мысалдар келтіріп, олардың қай жерде екенін көрсету.*

*5. Антигеннің таныстыру және Т жасушаларының белсендірілуі туралы айтып беру.*

*6. Т-жасушалардың белсендірілуі антигенді ұсынатын жасушаның рөлін түсіндіру. 7. «ЖАСУШАЛЫҚ ИММУНИТЕТ I» тестін орыңдау.*

**Практикалық сабақ 12.**

**Тақырыбы: Адаптивті жасушалық иммунитет.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Адаптивті иммунитеттің үш анықтамалық сипаттамасын анықтау. 2. Жасушалық және гуморальдық иммунитеттің айырмашылықтарын атау.*

*3. Тимустың Т жасушасының өмір тарихындағы рөлін түсіндіру.*

*4. Жасушалық иммунитетке қатысатын лимфоциттердің түрлерін атау және олардың атқаратын рөлдерін сипаттау.*

*5. Т-лимфоциттердің антигенге тәуелсіз дифференциациясын түсіндіру 6. Тимустағы оң және теріс іріктеу процестерін түсіндіру.*

*7. Көмекші Т жасушаларының поляризациясының суретін салыңыз және түсіндіру****.*** *8. «ЖАСУШАЛЫҚ ИММУНИТЕТ II» тестінен өту.*

**Практикалық сабақ 13.**

**Тақырыбы: Жасуша арқылы жүретін цитотоксикалық жауап**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Цитотоксикалық Т жасушалары мен табиғи киллер (NK)*

*жасушаларының ұқсастықтарын түсіндіру.*

*2. CTL және NK жасушаларының айырмашылығы туралы тізіп,*

*талқылау*

*3. 3. CD8 + CTL әсер ету механизмін сипаттау*

*4. NK, T және B клеткалары арасында не ортақ бар? Олардың функциялары қалай ерекшеленеді?*

*5. Мамандандырылған лимфоциттердің тізімін жасау.*

**Практикалық сабақ 14.**

**Тақырыбы: Цитокиндер.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Цитокиндердің негізгі топтарын атау.*

*2. Интерферондардың иммундық рөлін сипаттау.*

*3. Қабыну процесін сипаттаңыз және оның негізгі ерекшеліктерін түсіндіру 4. Лимфоциттердің, антигенді жасушалар мен интерлейкиндердің иммундық жауапта алатын рөлін сипаттау.*

**ЖАЗБАША ТАПСЫРМА**

Цитокиндер байланыс үшін өте маңызды. Инфекция кезіндегі келесі цитокиндердің рөлін көрсетіңіз және бұл цитокинді қай жасуша шығара алады: IFN a / b, IFN-g, TNF-a, IL 12, IL 6 және IL-10. Табылған нәрсеге сүйене отырып, осы цитокиндік желіні шығару үшін жасушалардың бір-бірімен әрекеттесуі туралы қысқаша түсінік бере аласыз ба?

**Практикалық сабақ 15.**

**Тақырыбы: Иммундық жауап. Иммунитет және ауыз қуысы.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

1. *Иммундық жүйенің құрылысы мен ерекшеліктерін сипаттау;*

2. *Иммундық жүйенің негізгі компоненттерінің кейбір сипаттамаларына анықтама беру.* 3. *Иммундық жауаптағы байланысты түсіндіру;*

4. *Ауыз қуысында иммунитеттің негізгі компоненттерін атау.*

5. *Жергілікті ауызша иммунитеттің рөлін анықтау.*

6. *Иммундық жүйенің негізгі компоненттерінің кейбір сипаттамаларын анықтау.*

**Практикалық сабақ 16.**

**Тақырыбы: Вирусқа қарсы иммундық жауап.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Вирустармен күресуде туа біткен иммундық жүйенің рөлін сипаттаңыз. 2. Вирусқа қарсы күресте адаптивті иммундық жауаптың маңыздылығын талқылаңыз. 3. Вирустарға қарсы интерферондардың әсер ету механизмін анықтаңыз. 4. Ағзаны вирустардан қорғау механизмі үшін иммунологиялық есте сақтау қабілетінің рөлін сипаттаңыз.*

*5. Вирустармен күресте туа біткен және адаптивті иммундық жүйелерінің өзара әрекеттесуін түсіндіріңіз.*

**Практикалық сабақ 17.**

**Тақырыбы: Бактерияларға қарсы иммундық жауап.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Бактериялық инфекциямен күресудегі туа біткен иммундық жүйенің рөлін түсіндіріңіз. 2. Туа біткен иммунитет компоненттерінің бактериялардан қорғау механимзмін анықтаңыз.*

*3. Адаптивті иммундық жауаптың бактерияға қарсы иммунитеттің қалыптасуындағы маңызын сипаттаңыз.*

*4. Иммунологиялық есте сақтау қабілетінің ағзаны бактериялық агенттерден қорғаудағы рөлін сипаттаңыз.*

*5. Бактериялық патогендермен күресуде туа біткен және адаптивті иммунитет жүйелерінің өзара әрекеттесуін түсіндіріңіз.*

**СӨЖ.**

**Максималды балл: 3**

Иммунология тұжырымдамасын қамтитын кейс-стади.

**Практикалық сабақ 18.**

**Тақырыбы: ИММУНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша Коллоквиум II. Максималды балл: 15**

**МИКРОБИОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ**

**Практикалық сабақ 1.**

**Тақырыбы: Микробиологияға кіріспе. Тарих.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Микробиологиялық тұжырымдамаларды және негізгі зерттеу нәтижелерін сипаттау, түсіндіру және талдау арқылы қолдану.*

*2. Микробиология дамуының негізгі тарихи кезеңдерін атау.*

*3. Микроорганизмдерге қатысты белгілерді дұрыс анықтау.*

*4. Микробиологияға қатысты арнайы тіл мен білімді сипаттау. 5. Ірі ғалымдардың қосқан үлесін және микробиологияның дамуына қосқан үлестерін қарастыру*

*6. Ғылыми және микробиологияға қатысты әдебиеттерді жинақтау, талдау және синтездеу үшін микробиологиялық түсініктерді пайдалану.*

*7. Адамға пайдалы микроорганизмдердің кейбір әртүрлі әрекеттерін сипаттау. (тамақ, қоршаған орта, аурулардың алдын алу, ауыл шаруашылығы, энергетика, ағынды суларды тазарту).*

*8. Микроорганизмдерді зерттеуде қолданылатын жалпы әдістерге анықтама беру. 9. Микробиология саласының биологияның басқа салаларына және жалпы адам әл ауқатына маңыздылығын талқылау.*

*10. Микробиологияның медицинадағы рөлін эссе түрінде түсіндіру.*

**Практикалық сабақ 2-3.**

**Тақырыбы: Бактериялардың морфологиясы.**

**Максималды балл: 2+2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Кестеде немесе фотомикрографта прокариоттық жасушаның негізгі құрылысын анықтау.*

*2. Прокариоттардың әртүрлі өлшемдерін, пішіндерін және жасушада орналасуын сипаттау.*

*3. Прокариоттық организмдерде кездесетін әртүрлі ішкі құрылысын (мысалы, инклюзия денелерін, рибосомаларды және нуклеоидтарды) , сыртқы пішінін, құрамын және қызметін сипаттау.*

*4. Грам-оң және грам-теріс бактериялардың жасуша мембраналарының құрылысын, және олардың айырмашылықтарын салыстыру. Грам реакциясына ықпалын түсіндіру.*

*5. Капсулалар, фимбриялар және жгутиктердің сыртқы құрылысын сипаттау, флагелланың орналасуын анықтау.*

*6. Микроорганизмдердің таксономиясын және классификациясының негізгі принциптерін қарастыру.*

*7. Микроорганизмдердің типтерінің белгілерін анықтау.*

*8. Микроорганизмдердің органикалық әлемдегі орнын сипаттау. 9. Эукариот және прокариоттарды ажырататын жасушаның құрамдас бөлімдерінің құрылысы мен химиялық табиғатын түсіндіру.*

*10. ЭЛВИС кейсін орындау (өсу және метаболизм туралы микробиологиялық түсінік).*

*11. Бактериялық токсиндерді дұрыс анықтау және олардың арасындағы айырмашылықтарды табу.*

*12. Бактериялық эндоспораның өндірілуін сипаттаңыз және оның эндоспора түзетін бактерияларға қоршаған ортаның қатал жағдайларына төтеп беруіне және қоршаған орта өсуге қолайлы болған кезде өсуін жаңартуға қалай мүмкіндік беретінін сипаттау.*

*13. Бактериялар арасындағы метаболикалық және физиологиялық әртүрлілікті кең ауқымда сипаттау*

*14. ELVIS ісінің 2 бөлігін толтыру.*

**Практикалық сабақ 4-5.**

**Тақырыбы: Бактериялардың физиологиясы мен биохимиясы.**

**Максималды балл: 2+2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Эукариот, Архей және Бактерия арасындағы негізгі*

*физиологиялық айырмашылықтарды қарастыру.*

*2. Аэробты және анаэробты тыныс алуды және әртүрлі делдалдық механизмдерді, тотығу фосфорлануын анықтау.*

*3. Бактериялардың физиологиясы мен биохимиясындағы*

*ферменттердің тұжырымдамалық рөлін сипаттау.*

*4. Азот пен көміртегі айналымының маңызын, оларды ұстаудағы микробтардың рөлін түсіндіру.*

*5. Бактериялардың өсу қисығының әртүрлі фазаларын сипаттау. Қоршаған ортаның әртүрлі жағдайларының микробтардың өсуіне және өлім қисықтарына әсерін болжау. 6. Бактериялардың өсуін өлшеудің әртүрлі әдістерін сипаттаңыз және әр әдістің артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіндіру.*

*7. Бактериялардың өсуін қамтамасыз ететін әртүрлі қоректік*

*заттардың қажеттіліктерін талқылау.*

*8. Бактериялардың өсу қисығының ұқыпты таңбаланған диаграммасын сызыңыз 9. Бактериялардың өсу қисығына әсер ететін факторларды түсіндіру. 10. Қоректік заттардың қалай тасымалданатынын және жасуша мембранасы*

*арқылы тасымалдауды жүргізу үшін энергия қалай жұмсалатынын түсіндіру. Молекулалардың негізгі топтарына назар аудару.*

*11. Гетеротрофия мен автотрофияны салыстыру.*

*12. Микробтардың әртүрлі кластарын олардың қолайлы қоршаған орта тауашалары (рН температура және тұз) негізінде көрсету.*

*13. Экстремалды ортада микробтардың әртүрлі кластарының өсуіне мүмкіндік беретін биологиялық қасиеттерді сипаттау.*

*14. Организмдердің оттегі қажеттілігіне қарай әртүрлі топтарын сипаттау. 15. Негізгі биомолекулалардың – көмірсулардың, липидтердің, белоктардың, аминқышқылдарының, нуклеин қышқылдарының рөлін, жоғарыда аталған биомолекулалардың жіктелуін, құрылымын, қызметін талқылау.*

*16. Схема бойынша пептидогликан синтезін толық түсіндіру.*

*17. ELVIS кейсінің қалған бөліктерін аяқтау.*

**Практикалық сабақ 6-7.**

**Тақырыбы: Ауыз қуысының қалыпты микрофлорасы.**

**Максималды балл: 2+2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ауыз қуысының микробиотасының жалпы сипаттамаларын*

*сипаттау.*

*2. Микробиоталарға, микробиомаға, метагеномикаға мән беру .*

*3. Ауыз қуысының микробиотасын қалай алатынын көрсету .*

*4. Ауыз қуысының қалыпты микробиотасының биологиялық рөлін анықтау.*

*1. Ауыз микробиотасының адам денсаулығына биологиялық әсерін*

*талдау.*

*2. Сілекей, тіл, қызыл иектің микрофлорасын түсіндіру.*

*3. Ауыз қуысының дисбактериозын сипаттау.*

*4. Ауыз қуысының микробиологиялық ерекшеліктерін анықтау.*

**Практикалық сабақ 8.**

**Тақырыбы: Бактериялардың генетикасы.**

**Максималды балл: 2.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Бактерияда ДНҚ қалай қайта орналасатынын көрсету.*

*2. Бактерия генінің тасымалдануының мағынасын, бактериялардың ДНҚ алмасу механизмдерін және коньюгальды кресттерді көрсету.*

*3. Бактериялардың генетикалық рекомбинация механизмін түсіндіру. 4. Плазмидалар мен транспозондардың қызметін сипаттау.*

*5. Бактерияларда, архейлерде және эукариоттарда хромосомалардың құрылымы қалай ерекшеленетінін түсіндіру.*

*6. Медицинада немесе ауыл шаруашылығында бактериялар жасуша функциясының өзгеруіне әкелетін жаңа гендер алған кездегі бір мысалды келтіру.*

*7. Плазмиданың не екенін түсіндіру және антибиотиктерге төзімділік гендерінің таралуындағы плазмидалардың рөлін сипаттау.*

*8. Бактериялардағы транскрипция мен трансляцияның байланысын түсіндіру. 9. Рибосомалық инициация, созылу және аяқталу кезеңдерін сипаттау.*

**Практикалық сабақ 9.**

**Тақырыбы: МИКРОБИОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша коллоквиум I . Максималды балл: 14.**

**Практикалық сабақ 10.**

**Тақырыбы: Микология.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Зендердін ерекше қасиеттерін анықтау.*

*2. Зендер микологиясы мен морфологиясының негізгі белгілерін*

*анықтау.*

*3. Зендердін қоршаған орта үшін маңыздылығын анықтау.*

*4. Зендердін жалпы құрылысын сипаттау.*

*5. Зең жасушалары қабырғасының құрылымын кеңейтіп, мақсатты компоненттер болып табылатын қосылыстарды сипаттау.*

*6. Зеңдерді ерекше санаттарға бөлу.*

*7. Зеңдердің негізгі топтарын салыстырып, әрқайсысына мысалдар келтіру 8. Зеңдердің көбею механизмдерін сипаттау.*

*9. Зең өсуінің морфологиясы мен кинетикасын түсіндіру.*

*10. Зеңдердің ашыту жүйесін анықтау.*

*11. «Микология» тестін тапсыру .*

**Практикалық сабақ 11.**

**Тақырыбы: Ауыз қуысының микроорганизмдерін оқшаулау, жіктеу және сәйкестендіру.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ауыз қуысының микрофлорасының әртүрлілігін сипаттау.*

*2. Ауыз қуысының бактерияларын анықтаудың молекулалық әдістерін түсіндіру. 3. Ауыз қуысының микрофлорасындағы бактериялардың микроскопиясын сипаттау.*

*4. Ауыз қуысының микрофлорасында бактериялардың көбеюін анықтау.*

**Практикалық сабақ 12.**

**Тақырыбы: Вирусологияға кіріспе**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Вирустардың қалай табылғанын және сипатталғанын көрсету.*

*2. Вирустардың ерекше қасиеттері мен маңыздылығын сипаттау.*

*3. Вирустардың шығу тегі мен маңызын анықтау.*

*4. Вирустардың жалпы құрылымы мен мөлшерін сипаттау.*

*5. Капсидтердің, нуклеокапсидтердің, мембраналардың және*

*шыбықтардың функцияларын түсіндіру.*

*6. Негізгі құрылысына қарай әртүрлі вирустық топтарды жіктеу.*

*7. Жануарлар вирустарының көбею циклінің кезеңдерін*

*байланыстырып, әр кезеңің қорытындылау.*

*8. Жануарлар вирустарының иесі жасушаға түсуінің үш әдісін*

*түсіну.*

*9. Жануарлар вирустарының иесі жасушадан бөлінуінің екі жолын*

*қорытындылау.*

*10. Вирустардың цитопатиялық әсерін және персистирленген*

*вирустық инфекциялардың ықтимал нәтижелерін талқылау.*

*11. Вирустық генетикалық өзгергіштігінің негіздерін және вирус*

*эволюциясының принциптерін ажырату.*

*12. Бактериофагтардың көбею циклінің кезеңдерін сипаттау.*

*13. Жануарлардың вирустары мен бактериофагтарының көбеюінің*

*негізгі кезеңдерін салыстыру.*

*14. Лизогенез, профаг, лизогендік индукция және лизогендік конверсия деген ұғымды түсіндіру.*

*15. Вирустар үшін қолданылатын жіктеу схемасын түсіндіру.*

*16. Вирустың генетикалық өзгергіштігінің негіздерін және вирус*

*эволюциясының принциптерін сипаттау.*

*17. Вирустық инфекциялармен күресу үшін вакциналар мен жеткізу*

*жүйелерін қолдануды түсіндіру.*

*18. Тұмау вирусы туралы толық кейсті аяқтау.*

**Практикалық сабақ 13.**

**Тақырыбы: Прион.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Приондарды, соның ішінде олардың репликация процесін анықтаңыз және сипаттаңыз.*

*2. Приондар мен вирустарды салыстырыңыз.*

*3. Приондар тудыратын төрт ауруды атаңыз.*

*4. Прионның патогенезін, берілу және эпидемиологиясын түсіндіріңіз. 5. Прион инфекциясы қалай анықталатынын түсініңіз,емделуін және алдын алу шаралары.*

**Практикалық сабақ 14.**

**Тақырыбы: Паразитологияға кіріспе.**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Қарапайымдылар формасының негізгі сипаттамаларын, қоректенуін және қозғалуын қорытындылау.*

*2. Қарапайымдылардың жалпы тіршілік циклі мен көбею тәсілін сипаттау. 3. Қарапайымдыларды анықтау және жіктеу жолдарын түсіндіру.*

*4. Қарапайымдылардың жіктелу схемасын көрсету және әр топтың маңызды мүшелеріне мысал келтіру.*

*5. Паразиттердің кейбір биологиялық қасиеттерін түсіндіру және қарапайым қарапайымдылардың кейбір қоздырғыштарын көрсету.*

*6. Қарапайымдылардың төрт жалпы танылған тобының идентификациялық атрибуттарын еске түсіру.*

*7. Адамның қоздырғыштары ретінде қарастырылатын амебаларды және әрқайсысының*

*кіру қақпаларын анықтау.*

*8. Entamoeba histolytica инфекциясында байқалатын өмірлік циклді бейнелеу. 9. Entamoeba, Naegleria және Acanthamoeba инфекцияларының патогенезін, емдеу әдістерін және жалпы нәтижелерін салыстыру.*

*10. Balantidium таяқшаларының маңызды сипаттамаларын жіктеу және сипаттау. 11. Лямблияны тасымалдау үшін кисталардың маңызын түсіну.*

*12. Гемофлагеллаттардың төрт даму кезеңін сипаттау және инфекциялық болып табылатын кезеңдерін анықтау.*

*13. Векторлық аурулардың түрлерін және олармен байланысты патологияларды салыстыру.*

*14. Ең маңызды апикомплексан паразиттерін еске түсіру.*

*15. Плазмодийдің өмірлік циклінің диаграммасын көрсету.*

*16. Toxoplasma gondii өмірлік циклін сипаттау.*

*17. Тұрмыстық су көздерінде Cryptosporidium кездейсоқ болуын түсіндіру.*

**Практикалық сабақ 15.**

**Тақырыбы: Жалпақ құрттар түрлері (Платигельминттер). Таспа құрттар тобы (Cestoda).**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Паразиттік гельминттердің үш категориясына сипаттама беру. 2. Аралық қожайындар мен түпкілікті хосттарды ажырату.*

*3. Гельминттердің төрт негізгі таралу циклін сипаттау.*

*4. Трематодтар инвазиясында аралық және түпкілікті қожайындарды анықтау. 5. Шистосоманың өмірлік циклінің кезеңдерін еске түсіру.*

*6. Гельминт инфекциясын диагностикалау және бақылау үшін қолданылатын стратегияларды сипаттау.*

*7. Таспалы құрттардың морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктерін көрсету. 8. Паразиттің өмірлік циклін кезең-кезеңімен көрсету.*

*9. Паразитология туралы толық жағдайды аяқтаңыз - «Инфекциямен күресу - соя қойындағы паразиттердің төзімділігі және төзімділігі».*

*10. Таспалы құрттардың ішек ортасына анатомиялық бейімделуін талқылау. 11. Taenia saginata және Taenia solium негізгі морфологиялық және физиологиялық сипаттамаларын анықтау.*

*12. Diphyllobothrium latum негізгі морфологиялық және физиологиялық сипаттамаларын анықтау.*

**Практикалық сабақ 16.**

**Тақырыбы: Жұмыр құрттар типі (нематодтар).**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Нематодтардың жалпы морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктерін көрсету.*

*2. Ең көп таралған ішек нематодтарының әрқайсысының берілу циклін анықтау. 3. Тіндік нематодтар мен ішек құрттарын ажырату.*

*4. Жалпы филярлық құрттардың әрқайсысымен байланысты векторларды тізіп көрсету.*

*5. Паразиттерді таксономиялық топтарға және өмір тарихының кезеңіне сәйкестендіру үшін маңызды морфологиялық сипаттамаларды тану. 6. Паразиттің өмірлік циклін кезең-кезеңімен көрсету.*

*7. Нематодтар туралы толық кейс - «Чадтық 2 жасар бала өт құсу кейсін аяқтау. 8. Некатор, стронгилоидтар және трихинеллалардың инвазиясы мен патологиясын қорытындылау.*

*9. Трихинеллезді жұқтырудың қауіп факторларын анықтау және алдын алу шараларын*

*атау.*

*10. Ең жиі кездесетін ұлпа нематодтарымен байланысты белгілер мен белгілерді сипаттау.*

**Практикалық сабақ 17.**

**Тақырыбы: Артропод түрі (Arthropoda).**

**Максималды балл: 1.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Буынаяқтылардың морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктерін түсіндіру. 2. Буынаяқтылардың жалпы тіршілік циклі мен көбею тәсілін сипаттау. 3. Акаринаның морфологиясы мен физиологиялық сипаттамасын түсіндіру. 4. Паразитәрізді және саркоптиформды (акариформды) кенелерді ажырату. 5. Акаринаның жалпы тіршілік циклі мен көбею режимін сипаттау. 6. Жәндіктердің ортақ белгілерін көрсету.*

*7. Жәндіктердің құрылысын бейнелеу.*

*8. Инсекталардың морфологиясы мен тіршілік циклін сипаттау.*

*9. Буынаяқтылардың ауру таратқыштарын ажырату.*

*10. Буынаяқты векторлар мен олар алып жүретін паразиттер арасындағы байланысты сипаттау.*

**СӨЖ.**

**Максималды балл:4**

Микробиология және паразитология тұжырымдамасын қамтитын кейс-стади.

**Практикалық сабақ 18.**

**Тақырыбы: МИКРОБИОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша коллоквиум II. Максималды балл: 15.**

**БИОХИМИЯ НЕГІЗДЕРІ**

**Практикалық сабақ 1.**

**Тақырыбы: Биохимия негіздері.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Биологиялық химияның даму тарихын түсіндіру.*

*2. Химиялық байланыстардың түрлерін, топтың құрамын анықтау және олардың функцияларын атау.*

*3. Стереоизомерлер мен цис-транс конфигурацияларын түсіндіру*

*4. Термодинамика мен химиялық кинетиканың қасиеттерін*

*бағалау.*

*5. Анаболизм және катаболизм туралы түсінік қалыптастыру.*

*6. Бір жасушаның мономерлерден полимерлерге дейінгі биохимиялық . иерархиясын түсіндіру.*

**Практикалық сабақ 2.**

**Тақырыбы: Су. Аминоқышқылдар, пептидтер және ақуыздар.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Судағы өзара әрекеттесуді анықтау және оның қасиеттерін келесі түрде қалай қалыптастыратының түсіндіру: еріткіш, буфер, катализатор. 2. Суда гидрофобты агрегаттардың түзілуін түсіндіру.*

*3. Әлсіз қышқылдар мен олардың судағы әрекетін түсіндіру: Хендерсон Хассельбаль теңдеуімен әлсіз қышқыл есептерін шешу.*

*4. Биохимиялық реакциялар мен буфердегі судың қызметін*

*зерттеу*

*5. РН және оның есептелуін түсіндіру.*

*6. Функционалды топтардың әр түрлілігін және олардың басқа молекулалармен өзара әрекеттесуін түсіндіру.*

*7. Аминқышқылдарының функциялары мен буферлік нүктелерін салыстыру.*

*8. Аминқышқылдарының энантиомерлерін тұжырымдап,*

*құрылымын сызу.*

*9. Хроматографияның үш әдісін ажырату (эксклюзивті,*

*иондық, аффинді).*

*10. SDS-PAGE (2D және 3D) түсіндіру.*

**Практикалық сабақ 3.**

**Тақырыбы: Ақуыздардың үш өлшемді құрылымы. Ақуыздардың функциялары. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

1. *Ақуыздардың бастапқы, екінші, үшінші және төртінші құрылыстарын салыстыру*

2. *Ақуыздардың жіктелуі.*

3. *Альфа шиыршықтер, бета тізімдер мен бета бұрылыстарды салыстыру.*

4. *Коллаген түзілуіне негізделген пішінді анықтау.*

5. *Лигандтар мен байланыстырушы кинетиканы анықтау.*

6. *Темір мен гемнің маңыздылығын түсіндіру.*

7. *Миоглобин мен гемоглобиннің геммен және оттегі газымен, цианидпен және көміртегі оксидімен өзара әрекеттесуін сипаттау.*

8. *Көмірқышқыл газы мен глобиндердің өзара әрекеттесуін түсіндіру.* 9. *Гемоглобиннің газдардың ішінара қысымын, аллостериялық реттелуін және рН ескере отырып, оттегіні қалай тасымалдайтынын түсіндіру.* 10. *Гемоглобин мен миоглобиннің құрылымын және олардың қызметін салыстырыңыз және салыстыру.*

11. *Орақ жасушаларының негізгі айырмашылықтарын сипаттау.*

**Практикалық сабақ 4.**

**Тақырыбы: Ферменттер.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ферменттерге жалпы сипаттама беру.*

*2. Фермент пен лигандты анықтау.*

*3. Мысалдар келтіре отырып, кофермент пен кофакторды анықтау. 4. Ферменттердің классификациясы менноменклатурасын сипаттау. 5. Кинетика мен термодинамикаға негізделген фермент функциясын түсіндіру. 6. Km және Vmax анықтау. Km Есептеу.*

*7. Km, Kcat, Vmax және V0 негізіндегі бірнеше ферменттерді салыстыру 8. Белгілі ферменттердің стоматологиядағы клиникалық маңыздылығын анықтау.*

**Практикалық сабақ 5.**

**Тақырыбы: Ферменттердің белсенділігінің реттелуі.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ферменттердің белсенділігіне әсер ететін факторларды атаңыз. 2. Ферменттік катализдің механизмін сипаттаңыз.*

*3. Ингибитордың каталитикалық белсенділік ферментіне әсер ету механизмін түсіндіру.*

*4. Конкуренттік және конкуренттік емес ингибирлеуді түсіндіру.*

*5. Аллостерикалық тежелу, және фосфорильденіп тежелуі негізінде ферменттердің қызметінің реттелуін түсіндіру.*

**Практикалық сабақ 6.**

**Тақырыбы: Витаминдер.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Витаминдердің номенклатурасын сипаттау.*

*2. Суда еритін витаминдердің қасиеттерін түсіндіру: құрылысы, маңыздылығы. 3. Майда еритін витаминдерді түсіндіру.*

*4. Суда еритін және майда еритін витаминдердің авитаминозы мен гипервитаминозын талқылау.*

*5. Витамин тектес заттармен антивитаминдерді ажырата білу.*

**Практикалық сабақ 7.**

**Тақырыбы: Жасуша биоэнергетикасы. Тыныс алу.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Энергия алмасуының кезеңдері.*

*2. Қоректік заттардың ыдырауының арнайы жолдары.*

*3. Биологиялық тотығуын түсіндіру.*

*4. Тыныс алу тізбегін түсіндіру.*

*5. Тотыға фосфорлану процесін түсіндіру.*

*6. Ұлпалық тыныс алуды реттеу.*

**Практикалық сабақ 8.**

**Тақырыбы: Көмірсулар және гликоген метаболизмі.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Көмірсуларға анықтама беру.*

*2. Глюкозаның құрылысын суреттеу.*

*3. Глюкозаның құрылымы оны суда еритін және жоғары реакцияға қабілетті ететінін түсіндіру.*

*4. Көмірсулардың функцияларын және классификациясын түсіндіру. 5. Моносахаридтерге бес және дисахаридтерге үш мысал келтіру.*

*6. Олардың зат алмасу белсенділігін түсіндіру.*

*7. Полисахаридтердің контуры; гликоконьюгаттар: протеогликандар, гликопротеиндер және гликосфинголипидтер.*

*8. Көмірсуларды ақпараттық макромолекулалар ретінде талқылау: көмірсулармен жұмыс істейтін қант коды.*

*9. Гликоген метаболизмін және оның бұзылуын талқылау.*

**Практикалық сабақ 9.**

**Тақырыбы: БИОХИМИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша коллоквиум I.**

**Максималды балл: 16.**

**Практикалық сабақ 10.**

**Тақырыбы: Гликолиз, глюконеогенез және пентозофосфат жолы. Лимон қышқылының айналымы және катаболизм**.

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Гликолиздегі әр қадамның мәнін түсіну: энергия, ферменттер. 2. Аэробты және анаэробты жолдардың айырмашылығын білу. 3. Пентозды фосфат жолының маңызды тұстарын түсіндіру.*

*4. ҮКҚ тізбегіндегі әр қадамның ерекшеліктерін түсіндіру: энергетика, фермент. 5. Реттеу принциптерін түсіндіру.*

*6. Судың және КоА рөлін анықтау.*

**Практикалық сабақ 11.**

**Тақырыбы: Липидтер және май қышқылдарының метаболизмі. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Липидтердің қор ретінде жиналуын анықтау.*

*2. Липидтердің түрлерін анықтау.*

*3. Мембраналардағы құрылымдық липидтерді түсіндіру.*

*4. Липидтерді сигнал, коэффициент және пигменттер ретінде талқылау.*

*5. Липидтердің жұмысын сипаттау.*

*6. Триацилглицерилдер, фосфолипидтер және холестеролдардың биосинтезін сипаттау.*

*7. Майқышқылдарының тотығуын сипаттау.*

**Практикалық сабақ 12.**

**Тақырыбы: Биологиялық мембрана. Мембраналық транспорт. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Биологиялық мембрананы сипаттау.*

*2. Мембраналық тасымалдауды сипаттау.*

*3. Жасушаішілік арналарыныңқалай ұйымдасқанын түсіндіру.*

*4. Мембрананның сұйықтығын талқылау.*

**Практикалық сабақ 13.**

**Тақырыбы: Сигналдық трансдукция және биохимиялық реакциялардың түрлері. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Жасушаішілік ұйымға анықтама беру (сигнал алмасу).*

*2. Мембраналық жасуша рецепторларын жіктеп, сипаттау, нақты мысалдар келтіру.*

*3. Қосалқы делдалдарға мысалдар келтіру.*

*4. Инсулин жасушасы мен қалқанша безінің гормоны, стероидты гормондар әсер еткенде сигнал беру жолдарын болжау.*

*5. Цитоплазмалық және ядролық рецепторларға сипаттама беру. 6. Стероидты гормондардың жасушаға әсер етуіне сигнал беру*

*жолдарына мысалдар келтіру.*

*7. Температура, энтропия, энтальпия реакцияның өздігінен жүруін қалай анықтайтынын түсіндіру.*

*8. Берілген реакцияның тепе-теңдік константасының теңдеуін жаза білу.*

*9. Стандартты және биохимиялық еркін энергияның өзгеруінің*

*айырмашылығын түсіндіру.*

*10.Берілген реакцияның бос энергиясын есептеуді білу.*

**Практикалық сабақ 14.**

**Тақырыбы: Ақуыздар мен аминқышқылдарының метаболизмі. Максималды балл: 3 .**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ақуыздардың аминқышқылдарына дейін ыдырауын түсіндіріңіз.*

*2. Аминқышқылдарына ыдырауының алғашқы сатысы азотты жоғалту екенін түсіндіріңіз.*

*3. Неліктен ыдыраған аминқышқылдарының көміртегі атомдары негізгі метаболизмдік аралық өнімге айналатынын түсіндіріңіз.*

*4. Амин қышқылдары көптеген молекулалардың прекурсорлары екенін түсініңіз. 5. Аминқышқылдарының биосинтезі мен ыдырауын түсіну.*

**Практикалық сабақ 15.**

**Тақырыбы: Нуклеотидтер және нуклеин қышқылдары.**

**Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Тірі жүйенің негіздерін түсіндіру.*

*2. Нуклеин қышқылдарының химияық құрылымы мен құрамын*

*сипаттау.*

*3. Нуклеотидтердің функцияларын сипаттау.*

**Практикалық сабақ 16.**

**Тақырыбы: Нуклеин қышқылдарының биосинтезі және атқаратын қызметтері. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Пиримидин сақинасы бикарбонаттан, аспартаттан және*

*глютаминнен қалай түзілетінін түсіндіріңіз.*

*2. Бикарбонат және басқа оттегі бар көміртегі қосылыстары*

*фосфорлану арқылы қалай белсендірілетінін біліңіз.*

*3. Глютаминнің бүйірлік тізбегі аммиак түзу үшін гидролизденуі*

*мүмкін екенін түсініңіз.*

*4. ДНҚ репликациясын түсіндіріңіз.*

*5. Геннің химиялық табиғатын түсіну.*

**Практикалық сабақ 17.**

**Тақырыбы: Ақуыздардың биосинтезі. Мутацияның түрлері.**

**түрлері. Максималды балл: 3.**

**Сабақтың нәтижелері:**

*1. Ақуыз биосинтезі процесінің кезеңдерін түсіндіріңіз.*

*2. Ақуыз биосинтезінің реттелуін сипаттаңыз.*

*3. Мутацияның пайда болу себептері мен механизмдерін түсіну.*

**СӨЖ.**

**Максималды балл: 4.**

Биохимия тұжырымдамасын қамтитын кейс-стади.

**Практикалық сабақ 18.**

**Тақырыбы: БИОХИМИЯ НЕГІЗДЕРІ бойынша коллоквиум II.**

**Максималды балл: 20.**

**Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар**

**Мақсаты:** организмнің маңызды мүшелері мен тіндерінің молекулалық ұйымы мен метаболизмінің сипаттамалары және оларды реттеу туралы тұтас көріністі қалыптастыру; иммундық жүйенің құрылымы, оның гомеостазды сақтаудағы рөлі, иммунорегуляция механизмдері, медициналық маңызы бар микроорганизмдердің негізгі биологиялық

қасиеттері, макро және микроорганизмдердің қалыпты өмір сүру процесінде және инфекциялық процесс кезінде өзара әрекеттесуі туралы.

**Оқыту нәтижелері:**

**Оқыту нәтижелері:**

1. Молекулалық деңгейдегі негізгі биохимиялық процестер мен метаболизмді ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығын сақтау принциптерін түсіне отырып сипаттаңыз. 2. Қалыпты метаболизм және оны әртүрлі физиологиялық жағдайларда реттеу туралы білімді қолдану.

3. Гомеостазды сақтаудың гендердің экспрессиясы мен эпигенетикасының молекулалық генетикалық механизмдері туралы білімді қолдану.

4. Иммундық жүйенің компоненттерін, қалыпты иммундық қорғаныс механизмдерін және адаптивті иммундық реакцияны, иммундық жүйенің дамуын сипаттаңыз; иммундық жүйенің жұмысына және иммунорегуляцияға жауапты гендер.

5.Медициналық маңызы бар бактериялардың, вирустардың, саңырауқұлақтардың морфологиясы мен физиологиясын сипаттаңыз, оларды таныңыз, олардың қасиеттерін, көбеюін, антигендік құрамын, патогенділігі мен вируленттілік факторларын біліңіз; тұрақтылықты қалыптастыру.

6. Медициналық маңызы бар паразиттердің қасиеттерін, сипаттамаларын, өмірлік циклін сипаттаңыз

7. Инфекцияның әртүрлі түрлеріне (вирустық, бактериялық, саңырауқұлақтық, паразиттік) қалыпты иммундық жауап туралы білімді қолдану

8. Қалыпты микробиота және оның адамның иммундық жүйесімен өзара әрекеттесуі туралы білімді қолдану.

**Әр сабаққа дайындық жұмыс жоспары**

1. Негізгі және қосымша әдебиеттермен танысыңыз, семинарларға дайындалу үшін оқулықтарды, оқу бағдарламасы мен презентация бағыттарын, интернет-ресурстарды қолданыңыз.

2. Сыныпқа дайын болыңыз және топтық талқылауға және мәселелерді талқылауға белсенді қатысыңыз.

3. Теориялық материалды бейнелеу үшін мысалдарды қолданыңыз (бұл жағдайда және бұрын үйренген тәжірибеңіз).

4. Ойларды зерттеу, талқылау және көзге елестету үшін әртүрлі құралдарды қолданыңыз - сурет салу, ақыл-ой карталары, 3d-модельдеу.

5. Топтық кейс-жұмысты топтық жұмысты, қарым-қатынасты, мәселелерді шешуді және өздігінен білім алу дағдыларын дамыту үшін пайдаланыңыз.

**КОМАНДАЛЫҚ ЖҰМЫС ІСТЕУ ЖӘНЕ ОҚУ БОЙЫНША КЕҢЕСТЕР1**

Медицина кәсібі көп салалы командаларда жұмыс істеуді қамтиды, сондықтан бұл дағдылар барлық елдердегі дәрігердің және денсаулық сақтау саласының басқа мамандарының құзыретінде маңызды болып табылады. Сондықтан топтық жұмыс, біздің курстың практикалық сабақтарына, міндетті компонент ретінде енгізілген. Сонымен қатар, ол қауіпсіз ортаны қамтамасыз етуге арналған, яғни онда сіз жаңа идеялар мен тәжірибелерді байқап, тиісті топтық дағдыларды ала аласыз. Бұл 4-6 адамнан тұратын жұптарда, үштікте немесе шағын топтарда жұмыс істеуге арналған тапсырмалар болуы мүмкін (кейстермен жұмыс, СӨЖ тапсырмалары және т.б.).

1 UNSW Guide to Group Work https://student.unsw.edu.au/groupwork) бейімделген Егер сіз топта, жоба немесе тапсырма бойынша жұмыс жасасаңыз, топтың мүшелерінің әртүрлі жақтарын, егер сіз өз бетіңізше жұмыс істегеннен гөрі, кеңірек және жақсы жоба немесе тапсырма жасау үшін қолдана аласыз.

Топтарда оқыту сіздің білімдеріңіз бен идеяларыңызды басқа студенттермен бөлісу керек дегенді білдіреді. Мұның екі пайдасы бар: сіз басқаларға түсіндіру үшін өз идеяларыңызды мұқият ойластыру керексіз және де сіз басқалардың білімі мен идеяларын назарға ала отырып, өз түсінігінізді кеңейтесіз.

**Тұлғааралық қарым-қатынас және талқылау**

Топ бойынша серіктестеріңіздің әрқайсысымен сөйлесу және танысу үшін біраз уақыт жұмсаңыз. Сіз бір-бірімен жақсы танысқан сайын және қарым-қатынас жасау ыңғайлы болса, бірге жұмыс істей аласыз. Сіз бір-біріңізді қаншалықты жақсы білсеңіз және қарым қатынасыңыз неғұрлым ыңғайлы болса, соғұрлым бірге жұмыс жасай аласыз. Өз тобыңызда өзара сыйластық мәдениетін қалыптастырыңыз. Сыныптағы жаттығу топтары мен кішігірім топтарды құру кезінде, сізде аз таңдау немесе мүлдем таңдау болмауы мүмкін. Сондықтан адамдар арасындағы айырмашылықтарды жеңуді үйрену керек. Сонымен қатар, сіз жұмыс орнында қызметкерлерді таңдау мүмкіндігіне ие бола алмайсыз және жұмыста команданың нәтижелі мүшесі болу үшін үлкен қысымға тап боласыз.

Командада тиімді қарым-қатынас және талқылау үшін: өз пікірін айтуға ұялмау керек және бұл пікірлердің естілетіндігін сезіну маңызды; топтың барлық мүшелері келісілген ережелер мен жоспарларды сақтай отырып және жұмысты сапалы және мерзімінде орындай отырып, міндеттерді шешуге өз үлестерін қосатынын сезіну маңызды; команда мүшелерінің әрбір сезімдерін есепке алатынын білу маңызды, бірақ топтың мақсаттары мен міндеттері жеке мүшелердің ықыласына немесе қайғысына қауіп төндірмейді;

Өз пікіріңізді білдіруге және басқаларды тыңдауға тырысыңыз.

Сыныптастарыңызбен қаншалықты сенімді болсаңыз да, келіспеудің еш жаман жері жоқ. Сіз келіспегенде, сындарлы болыңыз және мәселеге емес, адамға назар аударыңыз. Сол сияқты, біреу сізбен келіспесе, оның айтқанын құрметтеңіз және ол өз пікірін білдіру үшін өзіне қауіп төндіреді. Әркім келісе алатындай жол табуға тырысыңыз, бұл міндетті түрде команданың ең қатты немесе ақылды мүшесінің пікірі емес.

Төменде біз конструктивті және деструктивті топтық мінез-құлықтың кейбір мысалдарын келтіреміз2

**Конструктивтік топтық мінез-құлық-адам:**

**Біріктіреді** - басқалардың көзқарасы мен пікірлеріне қызығушылық және мүдделерге бейімделуге дайын

**Түсіндіреді** - тыңдау, қорытындылау, талқылауға назар аударту арқылы топ үшін мәселелерді нақты анықтайды

**Шабыттандырады** - топты қолдайды, қатысу және прогрессивті ынталандырады **Үйлеседі** - топтық бірлік пен командалық жұмысты ынталандырады. Мысалы, әзіл сықақ қиын жағдайлардан кейін қолданылады.

**Тәуекелділік** - топтың немесе жобаның сәттілігі үшін өз есебінен тәуекелдерді қабылдауға дайын болу

**Процесті басқарады** - процесс мәселелері бойынша топты ұйымдастырады: мысалы, жоспар, кесте, мерзім, тақырып, шешім әдістері, ақпаратты пайдалану.

2Brunt (1993): https://tle.wisc.edu/solutions/engagement/constructive-and-destructive-groupbehaviors бейімделген

**Деструктивті топтық мінез-құлық:**

**Үстемдік** - өз пікірі мен көзқарастарын көрсете отырып, көп уақыт алады.

Энергияны, уақытты және т. б. ұстап алу арқылы бақылауды алуға тырысады **Шапшаңдық** - тапсырманы орындауға дейін топты тез қозғалуға асығады. Басқа пікірлерді тыңдауға және бірге жұмыс істеуге шыдамсыз болып табылады **Кідірту** - талқылаудан немесе шешім қабылдаудан шығарады. Қатысудан бас тартады.

**Елемеу** - топтың немесе жеке тұлғалардың идеялары мен ұсыныстарын құрметтемейді немесе кемітпейді. Елеусіз қалудың шектен тыс көрінісі - мазақ ету түрінде қорлау.

**Алаңдату** - шектен тыс сөйлеу, әңгімелер айтып, топтарды мақсаттан алшақтатады **Блоктау** - барлық идеялар мен ұсыныстарды қабылдамай, топтың алға басуына жол бермейді. «Бұл жұмыс істемейді, өйткені ...»

Тиімді топтық жұмыс өздігінен туындамайды. Саналы және жоспарланған күш қажет, сондықтан оған көптеген адамдар қатысатындықтан, адам жадқа сене алмайды; жазбалар жасау керек.

**Келесі қадамдар** сізге және сіздің командаңызға тиімді жұмыс жасауға көмектеседі. ***1. Айқын мақсаттарды анықтаңыз.*** Әр кезеңде тапсырмаларды үйлестіруге тырысу керек. Олар жобаның кестесін, сонымен қатар нақты міндеттерді қамтиды (мысалы, «жұмаға дейін тапсырманы шешуге келісу»). Әрбір кездесу немесе талқылау сонымен бірге белгілі бір мақсаттан басталуы керек (мысалы, аяқталуы керек тапсырмалар тізімін жасаңыз). Тапсырмаларды кішігірім бөліктерге бөліп, жоспарлау керек. Кейде бір бөлігін екінші бөлігі аяқталмайынша бастау мүмкін емес, сондықтан сізге қарапайым уақытша карта жасау қажет болуы мүмкін.

· Сізде бар ресурстарды және табуға болатын ресурстарды

талқылаңыз. · Қажетті нәтижені тұжырымдау.

· Сіз мұны қаншалықты сәтті жасағандығыңыз туралы ойланыңыз?

· Команда мен команда арасындағы тапсырмаларды бөлу

· Кішкентай тақырыптар мен болашақ кездесулердің уақытын белгілеңіз. ***2. Негізгі ережелерді белгілеңіз.*** Егер сізде талқылауды ынталандыру, келіспеушіліктерді шешу және қайталанбай шешім қабылдау ережелері болмаса, пікірталастар бұзылуы мүмкін және қарапайым топ мүшелерінің қатысуына жол бермейді. Ережелерді басынан бастап орнатыңыз және қажет болған жағдайда өзгертіңіз. Мысалы: бір топ жасаған қызықты ереже - жиналысты жіберіп алған кез-келген адам кофенің қалған тобын кофеханада сатып алады. Осыдан кейін ешкім кездесуді өткізіп алмады. ***3. Тиімді қарым-қатынас жасаңыз.*** Топ мүшелерімен үнемі сөйлесіп отырғаныңызға көз жеткізіңіз. Қайталанбастан айтқандарыңызда айқын және позитивті болуға тырысыңыз.

***4. Консенсус табыңыз.*** Адамдар олар келіскен мақсатқа ұмтылған кезде тиімді жұмыс істейді. Қатысушылардың бірдеңе айтуына уақыт қажет болса да, әркімнің өз пікірі бар екеніне көз жеткізіңіз. Әркімнің идеясын тыңдайтындығыңызға көз жеткізіп, содан кейін барлығы бөлісетін және барлығы өз үлестерін қосқан келісімге келуге тырысыңыз.

***5. Рөлдерді анықтаңыз.*** Орындалуы керек жұмысты жеке тапсырмаларға бөліңіз, ол үшін сіз топ мүшелерінің күшті жақтарын қолдана аласыз. Сіздің міндеттеріңізді орындау үшін де, жиналыстар / пікірталастар үшін де рөлдерді анықтаңыз (мысалы, Арани пікірталастарды қорытындылауға жауапты, Джозеф әркім өз пікірін білдіруге және шешім қабылдауға және т.б.).

Рөлдер мен функциялардың мысалдары:

*Фасилитатор немесе көшбасшы* (контекстке байланысты) - жиналыстың мақсаттарын нақтылау және талқылаулар мен шешімдерді қорытындылау; жиналыстың өткізілуін жалғасуын және негізгі ережелердің сақталуын қамтамасыз етеді.

*Хатшы* - талқыланған идеялар мен қабылданған шешімдерді және кім не істейтінін жазып отырады.

*Уақыт менеджері* - жиналысқа бөлінген уақыт ішінде қажеттінің барлығын талқылағаныңызға көз жеткізу.

*Бақылаушы* - жұмыстың келісілген мерзімде аяқталуын қамтамасыз ету және егер олар орындалмаса мәселелерді шешу.

*Процесті бақылаушы* - бұл процесті мазмұнды емес, бақылап отыратын және топтың назарына мәселелер тудыратын адам. Бұл рөлде айыптамай, позитивті болу маңызды.

*Редактор* - барлық материалдарды біріктіріп, олқылықтарды немесе

сәйкестіктерді анықтаңыз және түпнұсқа көрсетілімде бірізділікті қамтамасыз етіңіз. **6. Түсіндіріңіз.** Шешім қабылданған кезде, оның уақыты, оның ішінде шешім қабылданғаны бәріне түсінікті болу керек.

**7. Жақсы жазбаларды сақтаңыз.** Әрдайым пікірталастарды қорытындылап, құжаттарды рәсімдеңіз және әрдайым оларға оралуыңыз үшін (мысалы, WhatsApp чатында) жариялаңыз. Бұған не істеу керектігін келіскендердің тізімі кіреді.

**8. Жоспарды ұстаныз.** Егер сіз жоспардың бөлігі ретінде бірдеңе жасауға келіссеңіз, оны жасаңыз. Сіздің тобыңыз сізге өзіңіз қалағандай емес, келіскен жолмен және сіз қабылдаған іспен айналысады. Егер жоспарды қайта қарау керек деп ойласаңыз, оны талқылаңыз.

**9. Үлгерімді бақылап, жаңартып отырыңыз.** Сабақ кестесі мен мерзіміне қатысты үлгерімді бірге талқылаңыз. Өз тобыңыздан бас тартуға мүмкіндік бермеу үшін жеке белгіленген мерзімдерге жеке көз жеткізіңіз.

**Құжат / есепті бірлесіп жазу**

Бірлесіп жазу - топтық жұмыстың ең қиын бөлігінің бірі. Мұны істеудің көптеген жолдары бар, сіздің тобыңыз жұмысты жазу, салыстыру, өңдеу және аяқтау жұмыстарын қалай бөлуге болатындығын шешуі керек. Топта жазу (пернетақтаның айналасында алты адам) - бұл қақтығыстар мен прогресстің рецепті болып саналады. Екінші төтенше жағдай, егер бір адам барлық жауапкершілікті өз мойнына алып, нәтижесінде жұмыстың көп бөлігін атқарса, ол нәтижесіз және қақтығыстарға ықпал етеді.

Ортақ құжатта жұмыс жасағанда үш тәсіл мүмкін:

1 - адам көп бөлігін жазады - бұл идеялардың тар шеңбері қолданылғанын білдіреді, ал қалған команда есептер мен құжаттарды жазуды мүлдем үйренбейді. 2 - әр адам бір бөлімді жазады - содан кейін біртұтас дәйекті есеп шығару қиынға соғады, ал сіз өзіңіздің жеке бөліміңізді қоспағанда, қалғаны туралы білмейсіз. 3 - бірлесіп жазу. Бұл топтық мәселелерді шешудің ең тиімді әдісі және ынтымақтастықтың үлкен пайдасын қамтамасыз етеді. Мысалы: әр бөлімде жазушы және ең болмағанда бір рецензент болады, ал әр топ мүшесі бөлімнің авторы және басқа бөлімнің рецензенті болады.

Қорытынды өнімді барлық топ мүшелері редакторға ұсынғанға дейін қарап шығуы керек. Сонымен қатар, сізде басқалармен, редакторлармен бір автор бола алады, оны қосып, қарап шығуға болады және біреу дайын есепті тыңдайды.

Бастапқы құжаттардың жазылуын тапсырмаларға бөліп, оларды жеке немесе жұппен шешуге тырысыңыз. Бөлімдердің бірінші жобасы жазылып болғаннан кейін, барлық компоненттерді жіберіп, оқып шығыңыз. Оларды бір-біріне сәйкес келу үшін қалай біріктіру керектігін талқылау үшін сізге жиналу керек шығар. Жобаны дайындауға қатыспаған кез

келген қатысушы осы жұмыстың бір бөлігін орындай алады. Содан кейін жобаны өңдеңіз, жетілдіріңіз және жылтыратыңыз. Google құжаттарындағы құжаттармен жұмыс істеу ыңғайлы.

Есепті / қорытынды құжатты дайындау кезінде төмендегілерді үнемі тексеріп отырыңыз:

- Есептен жобаның мақсаты айқын ба?

- Қорытындылар немесе ұсыныстар нақты ма?

- баяндаманың негізгі бөлігінен қорытынды жасалады ма?

- Бөлімдер жақсы сәйкес келе ме?

- Есеп мақсаттарға жете ала ма (және бағалау критерийлері)?

- Қажетті компоненттер жеткілікті мөлшерде қамтылған ба?

Қандай әдісті қолданбасаңыз да, топтың барлық мүшелері процесті және қорытынды құжатты жазудағы бірлескен жұмысты қалай жақсартатындығын келісуі керек.

**Топтың жұмысын бақылау және оны жеңу**

Төменде топтық жұмыста туындайтын жалпы мәселелер тізімін қамтитын бақылау тізімі берілген. Мәселелерді олар пайда болмай тұрып анықтау үшін, оны үнемі қолданыңыз. Егер елеулі мәселелер мен шиеленістер туындаса, онда бірдеңе дұрыс болмайтынын анықтау үшін қолданыңыз. Алдымен өзіңіз туралы әр сұраққа жауап беріңіз, содан кейін топ туралы толығымен жауап беріңіз. Сосын топты жинап, сіздің ойыңызша мәселелер туындауы мүмкін жерлерді талқылаңыз және оларды қалай жеңуге болатындығы туралы ойлаңыз.

Әрбір қатысушы осы тексеру парағын толтыруы керек. Сіздің командаңыздың жұмысын бақылау және жақсарту үшін осы жаттығуды үнемі жасауыңыз керек. 1. Сіздің топтық жұмысыңызға қатысты барлық сұрақтарға жауап беріңіз. 2. Топтың қалған бөлігіне қатысты әр сұраққа жауап беріңіз.

3. Сіздің тобыңызбен бірге жиналып, сіздің ойыңызша қандай да бір мәселелер туындаған жерде талқылаңыз.

4. Осы мәселелерді жеңу үшін не істейтіндігіңізді талқылаңыз.

Команда тиімділігін өзін-өзі бағалауға арналған тексеру парағы.

| Сіз | Менің  жеке өзім | Топ  толығымен | Пікірлер |
| --- | --- | --- | --- |
| Әр кезеңдегі тапсырмаларыңыз бен  міндеттеріңізді тиімді түрде түсіндіріп бересіз бе? |  |  |  |
| Жұмыстың барысын бағалайсыз ба? |  |  |  |
| Біз топ шешкендердің бәрін  нақтылап, құжаттаймыз ба? |  |  |  |
| Кімді не және қалай істейтінін анықтаймыз ба? |  |  |  |
| Әр тапсырманы қай күні орындау  керектігін анықтаймыз ба? |  |  |  |
| Жиналысты басқару ережелерін орнату керек пе? |  |  |  |
| Келісілген ережелерді сақтау керек пе? |  |  |  |
| Бір-бірін тыңдау? |  |  |  |
| Кейбір топ мүшелеріне үстемдік етуге рұқсат бересіз бе? |  |  |  |
| Кейбір топ мүшелеріне бас тартуға /  шығаруға рұқсат беру керек пе? |  |  |  |

| Ұжымның жетістігі үшін жеке  тілектерімізді құрбан етеміз бе? |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топтың басқа мүшелерінің сезімдерін білесіз бе? |  |  |  |
| Команда үлгеріміне тең үлестер қосқыңыз келе ме? |  |  |  |
| Файлдарды жазу және атаудың келісілген ережелерін ұстанасыз ба? |  |  |  |

**Ұпайлар және баға**

Топтық тапсырмалар бүкіл топ жұмысының нәтижелері бойынша барлық топқа бағалар берілетіндігін білдіреді. Барлық адамдар топтың барлық мүшелерінің тиімді үлесін қамтамасыз етуге және тапсырманың жоғары сапалы болуына мүдделі болуы керек. Кейде топтық процеске әрқайсысының салыстырмалы үлесін бағалау үшін «тең-теңімен» немесе «құрдастарымен» шолу және топтық бағалау формасы қолданылады. Мұны бағалау тапсырмаларын орташа бағалау үшін немесе топтағы жұмыс туралы кері байланыс әдісі ретінде пайдалануға болады. Төменде командалық жаттығуларға студенттерді бағалау критерийлері мысалдары келтірілген.

| **№** | **Практикалық сабақтарда студенттің бағалау критерийлері** |
| --- | --- |
| 1 | *Сабаққа дайындық:*  Студент оқиғаға және проблемалық мәселелерге бағытталған ақпаратты зерттейді, әртүрлі дереккөздерді пайдаланады және сәйкес сілтемелермен мәлімдемелерді қолдайды. |
| 2 | *Топтық дағдылар мен кәсіби көзқарас:*  Сабаққа жақсы қатысуын, сенімділікті, жауапкершілікті көрсетеді Бастаманы өз мойнына алады, талқылауға белсенді қатысады, топтастарға көмектеседі, тапсырмаларды мұқият алады.  Ол іс бойынша және проблемалық мәселелерге бағытталған ақпаратты зерттейді, әртүрлі дереккөздерді пайдаланады және тиісті сілтемелері бар мәлімдемелерді нығайтады. |
| 3 | *Коммуникативтік дағдылар:*  Белсенді түрде тыңдайды, жағдайға сәйкес эмоцияны көрсетеді, вербалды емес және эмоционалды сигналдарға сезімтал, басқаларға қатысты құрмет пен дұрыс болуды көрсетеді, түсініспеушіліктер мен қақтығыстарды шешуге көмектеседі |
| 4 | *Кері байланыс дағдылары:*  Кері байланысты ұсыну дағдысы:  Өзін-өзі талдаудың жоғары деңгейін көрсетеді, өзін және әріптестерін сыни бағалайды, мейірімді мәнерде сындарлы және объективті кері байланыс ұсынады, оппозициясыз кері байланыс қабылдайды |
| 5 | *Сыни ойлау және тиімді оқыту дағдылары:*  Гипотезаны генерациялауға және проблемалық мәселелерді қалыптастыруға тиімді қатысады, өмірден орынды мысалдар келтіреді, қарастырылып отырған |

|  | мәселеге/кейске білімді шебер қолданады, ақпаратты сын тұрғысынан бағалайды, қорытынды жасайды, бекітулерді түсіндіреді және негіздейді, схемалар мен суреттерді салады, зерттелетін материалға тұрақты қызығушылықты көрсетеді |
| --- | --- |
| 6 | *Сабақ тақырыбы бойынша теориялық білім мен дағдылар:*  Барлық негізгі аспектілер логикалық түрде берілген; қойылған сұрақтарға жауаптардың нақтылығы, артық емес релеванттылығы; теориялық сұрақтардың интеграциясы; релевантты мысалдарды пайдалану; кәсіби терминологияны дұрыс пайдалану |

**Негізгі әдебиеттер:**

1. Арықпаева Ү. Т.Медициналық микробиология: оқу құралы / Ү. Т. Арықпаева, А. Н. Саржанова, Э. Х. Нуриева. -өңд, толықт.3-бас.-Қарағанды: Ақнұр баспасы-2019 2. Кирбаева, Дарига Кенжебаевна.-Микробиология және вирусология негіздері [Мәтін] : оқу құралы 168 б. : сур. - Библиогр.: 164-165 б, 2017 ISBN 978-601-04-2569-7. 3. Кэмпбелл, Мэри К.Биохимия [Мәтін] : оқулық / М. К. Кэмпбелл, Ш. О. Фаррелл ; ауд. Б. С. Набиева ; ҚР Білім және ғылым м-гі., 2013, ISBN 978-601-7427-10-8. 4. Сейтембетов, Т. С.- Биологиялы химия [Текст] : оқулық / Т. С. Сейтембетов. - Алматы : Эверо, 2014. - 420, ISBN 9965-886-08-3.

5. Сейтханова, Бибигуль Тулегеновна. - Жалпы иммунология [Мәтін] : оулы / Б. Т. Сейтханова. - Алматы : Эверо, 2015. - 134, [1] б.ISBN 978-601-240-660-3.

**Қосымша әдебиеттер:**

1. Темірбеков, Жәмшит Сүйрікұлы.Микробиология [Мәтін] : оқу құралы / Ж. С. Темірбеков, Д. Темірбекова ; ҚР Білім және ғылым м-гі, "Дарын" респ. ғылыми-практ. орталығы ; сый С. А. Шарипова. - Астана : Дарын, 2011. - ISBN 9905-522-08-1. 2. Темірбеков, Жәмшит Сүйрікұлы. Микробиология [Мәтін] : оқу құралы / Ж. С. Темірбеков, Д. Темірбекова ; ҚР Білім және ғылым м-гі, "Дарын" респ. ғылыми-практ. орталығы ; сый С. А. Шарипова. - Астана : Дарын, 2011. - ISBN 9905-522-08-1. 3. Шортанбаев, Алихан Абжанович. Жалпы иммунология [Мәтін] : оулы / А. А. Шортанбаев, С. В. Кожанова. - Алматы : Эверо, 2016. - 450 б. : сур. - Библиогр.: 446-450 б. - ISBN 9965-826-87-0

**WWW**

**ресурстар:**

1. Lecturio.com

https://www.lecturio.com

2. Microbiology online https://microbiologyonline.org/teachers/resources?resource\_type=fact files 3. MicroBEnet: the microbiology of the Built Environment network

https://microbe.net/resources/microbiology-web-resources/

4. Microbiology society https://microbiologysociety.org/members-outreach-resources.html 5. BioEd Online http://www.bioedonline.org/lessons-and-more/resource collections/micromatters microbiology/

6. Microbiology Resource Announcements https://mra.asm.org

7. A Portal for Three-dimensional Structural Information about Nucleic

Acids http://ndbserver.rutgers.edu

8. Biochemistry handbook

https://library.med.utah.edu/NetBiochem/titles.htm

9. Biochemical journal

https://portlandpress.com/biochemj

10. The medical biochemistry page

https://themedicalbiochemistrypage.org

11. Biochemical society

https://www.biochemistry.org

12. Inside immunity

https://www.inside-immunity.org/en.php

13. Immunology - Videos &amp; Lessons | Study.com https://study.com › academy › topic › immunology 14. Animated tutorial

www.whfreeman.com immunology animation 15. New science press

http://www.new-science

press.com/browse/immunity/resources www.swissprot.com .