

СКАЧЕНА С Х-ХРОМОЗОМАТА РЕЦЕСИВНА НАСЛЕДСТВЕННОСТ – ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН УРОК ПО БИОЛОГИЯ, ИСТОРИЯ И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК

Десислава Стойнева

Природо-математическа гимназия „Христо Смирненски“ – Перник

Резюме. Урокът “X-linked recessive inheritance” е интердисциплинарен, част от учебната програма по иновативен предмет наука и технологии. Базиран е на Content Language Integrated Learning и не само съчетава съдържание по учебен предмет и умения по чужд език, но обединява повече от една научна област. В случая, в исторически контекст разглеждаме биологичен процес на английски език. Това осигурява по-задълбочено разбиране на процесите в заобикалящата ни среда, като доказва, че нищо не действа в изолация, а в постоянни и предвидими връзки със света около нас. Темата се занимава с основни понятия от генетиката на английски език, като се проследява способността на рецесивните гени в X-хромозомата да се унаследяват само от женското поколение. Работи се с ученици от VIII клас, за които урокът е първи допир с генетиката. Съдържанието на целия материал в урока е адаптирано за възрастта и класа на учениците.

Ключови думи: интердисциплинарен урок; CLIL; CLIL урок; урок по биология; урок по история; урок по английски

Изложение на практиката

Вид на урока: CLIL (Content and Language Integrated Learning – Интегрираното обучение по съдържание и език) – интердисциплинарен урок за придобиване на нови знания.

Цели на споделената практика:

- образователни – запознаване с основни понятия (target language) от биологията и генетиката както на английски, така и на български език;
- възпитателни – достигането на макар и повърхностно разбиране на генетично предопределени заболявания, състояния и черти сериозно развива качеството толерантност и разбиране на проблемите на хората с увреждания;
- комуникативни – чрез създаване на интерес по дадена тема учениците

упражняват умение за конструиране на ясен въпрос на чужд и на майчин език;
– социокултурни – чрез историята на Великобритания и запознаване с династически практики в европейските монархии учениците открояват разлики и придобиват разбиране на различните общества в Европа.

Методи, похвати, инструменти:

- презентация;
- диаграма;
- работен лист;
- дискусия.

Необходими материали и техника

За учителя:

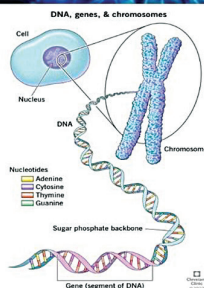
- прожектор/мултимедия;
- презентация.

За учениците:

- работен лист (подготвен от учителя за всеки ученик);
- компютър (за самостоятелна домашна работа);
- Google Classroom.

Ход (структура) на споделената практика

Цялото занятие, което се осъществява в два учебни часа, следва последователността на предварително подготвената презентация. Всеки слайд може да бъде наречен отделна точка в урока. Графичните материали са основа на изложението и без тях обяснението на определени теми и въпроси не би било възможно. Те създават едно достъпно за осмокласниците ниво на абстрактност, което значително скъсява времето за разбиране на новите за тях неща. На всеки слайд се отделя толкова време, колкото е необходимо да осигури основата, на която да стъпим със следващата точка.



Genetics

Genetics is the study of **genes** and tries to explain what they are and how they work. Genes are how living **organisms** inherit features or **traits** from their ancestors; for example, children usually look like their parents because they have inherited their parents' genes. Genetics tries to identify which traits are inherited and to explain how these traits are passed from generation to generation.

<https://www.youtube.com/watch?v=v8tJGlicp8>

В началото на урока обръщам внимание на личността, която учениците виждат на титулната страница на презентацията – кралица Виктория. Те споделят какво знаят за нея. Надграждам, обяснявам и слагам в контекст всеки факт, който учениците изтъкват. Особено внимание обръщам, ако подаденият факт кореспондира с темата. Например, когато ученик ми каза: „Имала е много деца“, аз продължих: „...които сключват династични бракове в кралските и благородническите семейства на Европа. Така генетичното наследство на кралицата се разпространява сред европейските монархии“. Многократно в хода на урока се връщам към личността на кралица Виктория, когато дадена информация кореспондира пряко с нея и наследството ѝ. Например, когато говорим вече за същността на болестта хемофилия, отново я връщаме в изложението, въвеждайки фразите „кралската болест“ и „бабата на Европа“. Към края на урока учениците сами разбират и аз обобщавам защо именно тя е тематичната рамка на урока.

Умишлено не обръщам внимание на заглавието на темата. Учениците имат нужда от конкретно знание, което придобиват в хода на урока, за да разберат самото заглавие.

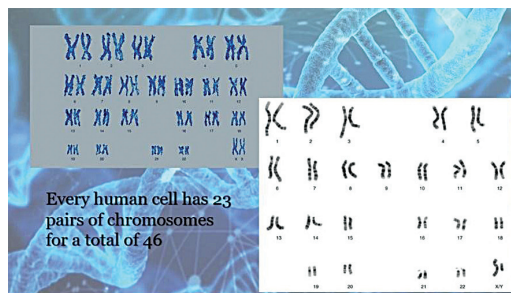
С втория слайд от презентацията въвеждаме основни понятия – клетка, ядро, ДНК, ген, генетика и др. Първо говорим и обясняваме на български език, за да можем с цялата група ученици да достигнем еднакво ниво на разбиране на основните понятия, след което въвеждаме термините на английски език.

Тук правя две важни уточнения. Първо, колко важно е да се придържаме към понятийния апарат на всеки език, т.е. не можем да превеждаме термините свободно, а да си служим с конкретния термин за конкретния език. И второто – предвид възрастта и подготовката на учениците, сериозно опростявам терминологията с оглед на това изложението да върви леко и усвоимо. Например не казваме всеки път „алелно състояние на гена“, а казваме просто „ген“; не казваме „доминантна черта“, а „доминантен ген“; „копие на гена, носещ увреждане“ заменяме с „дефектен ген“. Въпреки сериозните неточности на този тип изложение обяснявам на децата, че в случая целим други неща – разбиране на самия процес; работа с основни понятия (все пак се запознаваме с правилното наименование и на български, и на английски език); изразяване на чужд език по конкретна тема.

Следващата точка е посветена на хромозомите. Тук изложение-то може да се направи изцяло на английски език, тъй като не се борави с особено специфична и сложна лексика. Накратко запознавам децата, че ДНК образува тези структури точно преди делението на клетката; че броят на хромозомите във всяка клетка на всеки индивид е точно един и същ; че именно броят на хромозомите определя биологичния вид, като броят няма отношение към еволюционното стъпало на всеки вид. Най-важното уточнение тук е, че нашият вид, *homo sapiens*, „разполага“ точно с 46 хромозоми в 23 двойки. Задавам въпрос дали виждат разлика в двете графики. Обикновено получавам верния отговор – 23-тата двойка, която определя пола.

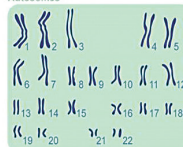
Въвеждаме (на български) термините диплоиден и хаплоиден набор хромозоми. На въпроса „Според вас кои клетки имат хаплоиден набор?“ рядко получавам отговор. Но след кратко обяснение от моя страна (по отношение на 23-тата „полова двойка“, X- и Y-хромозомите и половите клетки при човека) учениците вече могат да обяснят кога и от какво се определя полът на бъдещия индивид.

Запознаваме се само с още няколко понятия – генотип, фенотип, алел, мутация, доминантни и рецесивни черти. Темите за определяне на пола и за „силните и слабите гени“ пораждат много въпроси у учениците. Старая се да отговоря на всички до постигане на търсенето ниво на удовлетворение (без да крия липсата на ком-



Human chromosomes (23 pairs)

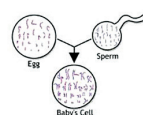
Autosomes



Sex chromosomes

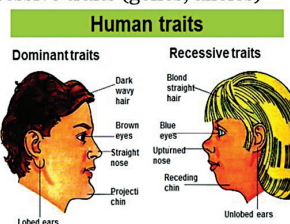


Every human cell has 23 pairs of chromosomes for a total of 46 (aside from sperm and egg cells, which each contain only 23 chromosomes).

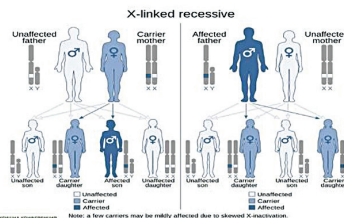


Dominant and recessive traits (genes, alleles)

- Genotype and Phenotype
- Mutation
- Some traits are part of an organism's physical appearance, such as a person's eye color, height or weight. Other sorts of traits are not easily seen and include blood types or resistance to diseases.



X-linked recessive inheritance



петентности по отношение на някои от повдигнатите въпроси). Споделям им, че от времето, когато аз съм била ученичка, науката е претърпяла сериозно развитие. В моите учебници липсваше информация за редките мутации, които позволяват на родители със сини очи да имат деца с кафяви. Това довеждаше до неприятни социални ситуации във време, когато осиновяването беше табу. Тук и изваждаме от негативна конотация термина мутация, а именно, че ако мутацията довежда до промени у новото поколение, които го правят по-устойчиво на променящата се околна среда, вече говорим за еволюция.

С последния слайд достигахме до скачената с X-хромозомата рецесивна наследственост. Учениците вече знаят кои хромозоми наричаме полови, кои черти са рецесивни и кога се проявяват (при липсата на доминантни), и не им е трудно да се ориентират в графиката и с моя помощ да обяснят защо баща, болен от хемофилия, има абсолютно здрави синове (защото на тях предава Y-хромозомата си, в която липсва копие на гена, „носещо“ болестта); защо обаче може да има болни внуци от дъщерите си (защото на дъщерите си предава X-хромозомата си, в която е „дефектното“ копие на гена); защо жените обикновено са само преносители и рядко проявяват клиника на болестта (защото обикновено разполагат с второ „здро“ копие на гена във втората си X-хромозома и бидейки рецесивна, чертата не се проявява).

Преди да разчетем графиката, накратко ги запознавам със същността на болестта хемофилия (неспособността на кръвта да се съсирва, водеща до тежки кръвозагуби дори след леки наранявания), с проявлението ѝ сред населението от мъжки пол, със социалното ѝ значение, с историческите етапи на познанието на хората за нея и развитието на успешното ѝ лечение през последните десетилетия (определяме лечението като успешно, тъй като само допреди 100 години хората, родени с хемофилия, рядко надживяват детските си години, докато днес средната продължителност на живота им е само 11 години помалко от тази на здрав човек). В края на презентацията за любознателните съм дала линк към кратък филм, посветен на хемофилията.

След като изясняваме механизма по унаследяване на хемофилията отново се връщаме на кралица Виктория, чрез чието генетично наследство „кралската болест“ поразява аристократичните династии в Европа. Още повече, сред наследниците ѝ има дори жени, проявили симптоми на болестта, което се дължи на близкото родство на съпрузите – т.е. наследниците получават „дефектно“ копие на гена и по бащина, и по майчина линия на една иначе рядка болест. Приложен е линк към филм, посветен на Сакс-Кобург и Гота през призмата на генетичното ѝ наследство.

В края на урока учениците получават работен лист с текст на английски език, посветен на хемофилията. Тяхната задача е да направят превод на текста на български, да подберат графичен материал и да оформят цялото съдържание като статия за публикация в блог или училищен вестник. Още в клас

устно превеждаме текста, за да ограничим възможните грешки при превода на термините. Останалата част от задачата учениците подготвят като самостоятелна домашна работа и изпращат материалите си във виртуалната класна стая и в личното си електронно портфолио (инструмент, който всеки ученик с профил „Природни науки“ в първи гимназиален етап има като част от работата по иновативния предмет наука и технологии).

ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ

Genetics – <https://www.youtube.com/watch?v=v8tJGlicgp8>

X-linked disorders – <https://www.genome.gov/genetics-glossary/X-Linked>

Understanding Hemophilia – <https://www.youtube.com/watch?v=XbuQCz3kZI0>

All About Hemophilia, The Royal Blood Disease – <https://www.youtube.com/watch?v=fnqMq-QCJEo>

X-LINKED RECESSIVE INHERITANCE – AN INTERDISCIPLINARY LESSON IN BIOLOGY, HISTORY AND ENGLISH

Abstract. The lesson “X-linked recessive inheritance” is interdisciplinary, part of the curriculum of the innovative subject of Science and technology. It is based on Content Language Integrated Learning and not only combines subject content and foreign language skills, but unites more than one scientific field. In our case, we examined a biological process through the lens of the English language and in a historical context. This provided a deeper understanding of the processes in our surroundings, proving that nothing operates in isolation, but in constant and predictable connections with the world around us. The topic deals with basic concepts of genetics in English, tracing the ability of recessive genes on the X-chromosome to be inherited only by the female descendants. We worked with VIII grade students, for whom this lesson was their first encounter with genetics. The content of all lesson material is adapted to the age and grade of the students.

Keywords: interdisciplinary lesson; CLIL; CLIL lesson; biology lesson; history lesson; English lesson

✉ **Desislava Stoineva**

High School of Science and Mathematics “Hristo Smirnenski” – Pernik