**Технологическая карта по теме «Половое размножение. Развитие половых клеток. Оплодотворение.»**

**Цели:** изучить процесс образования половых клеток, выявить его преимущества.

**Задачи:**

*образовательная:* рассмотреть процесс образования половых клеток, выявить его закономерности и преимущества перед бесполым размножением;

*развивающая:* формировать умения и навыки, сравнивать, анализировать, выделять главное, формулировать выводы;

*воспитательная:* половое воспитание на примере образования мужских и женских половых клеток.

**Тип урока:** комбинированный.

**Метод проведения:** лекция, беседа, работа с опорным конспектом.

**Планируемые предметные результаты:**

***ученик должен***

иметь представление о сути полового размножения;

знать определения: «мейоз», «гаметогенез», «кроссинговер», «конъюгация», «оплодотворение», «зигота» и др.;

уметь: объяснять процесс формирования половых клеток, иллюстрировать роль полового процесса.

**Междисциплинарные связи:** биохимия.

**Внутридисциплинарные связи:** зоология, анатомия и физиология человека, цитология, генетика.

**Образовательные ресурсы:** таблица «Мейоз»; опорный конспект.

**Ход урока**

**I. Фронтальный опрос** (с. 149 учебника, вопросы 1–5).

**II. Мотивация учебной деятельности.**

*Сообщение темы, цели.*

Половое размножение имеет ряд преимуществ перед бесполым размножением. Что определяет эти преимущества?

**III. Открытие новых знаний.**

**1. Половое размножение.**

Половое размножение имеет большие эволюционные преимущества по сравнению с бесполым. Это обусловлено тем, что в результате полового процесса новая особь получает комбинацию генов, принадлежащих обоим родителям, что повышает возможности организма в приспособлении к изменяющимся условиям окружающей среды. При половом размножении в результате оплодотворения две клетки разного пола – гаметы – объединяются в одну – зиготу, из которой развивается новая особь.

– Какой набор хромосом имеют половые клетки?

– Что происходит при оплодотворении?

*(Гаметы – гаплоидные клетки, а после оплодотворения набор хромосом в зиготе становится диплоидным.)*

Значит, на каком-то последующем этапе (но не позже) образования новых гамет хромосомный набор должен снова уменьшиться наполовину.

Происходит это путем мейоза. Цикл полового размножения включает, следовательно, чередование диплофазы с двойным и гаплофазы с одинарным набором хромосом, то есть происходит смена ядерных фаз.

**2.** **Мейоз** **– процесс образования половых клеток.**

Учитель проводит объяснение, демонстрируя таблицу «Мейоз». Учащиеся по ходу объяснений могут работать с рис. 82 на с. 151 учебника.

Деление клеток при их созревании отличается от митоза и носит название мейоза. При мейозе диплоидное число хромосом уменьшается до гаплоидного: расхождение гомологичных хромосом происходит так, что каждая дочерняя клетка получает по одной хромосоме из каждой пары.

Мейоз включает два последовательных деления: сразу же после первого деления мейоза (редукционного) совершается второе деление – обычный митоз. Причем в каждом делении выделяют четыре стадии: профазу, метафазу, анафазу и телофазу (см. схему «Гаметогенез»).

В профазе 1 деления мейоза происходит спирализация хромосом, они принимают характерные для них форму и размеры. В спаренных гомологичных хромосомах образовалось уже по две хроматиды, соединенные в области центромеры. На этой четыреххроматидной стадии путем кроссинговера (перекреста) может происходить обмен участками хроматид. При этом в каждой из двух гомологичных хромосом в гомологичной области разрывается одна хроматида и образовавшиеся фрагменты воссоединяются крест-накрест – возникает хиазма. Эти места перекреста смещаются к концам хромосом (терминализация, и хромосомы не разделяются в этих участках до конца метафазы 1. Кроссинговер делает возможным обмен участками хроматид и тем самым – внутрихромосомную рекомбинацию.

В метафазе 1 хромосомы располагаются в экваториальной плоскости после растворения ядерной оболочки. Центромеры гомологичных хромосом обращены к разным полюсам клетки. К ним прикрепляются нити веретена деления.

В анафазе 1 плечи гомологичных хромосом окончательно разделяются, хромосомы расходятся к различным полюсам. В результате диплоидный набор хромосом уменьшается до гаплоидного. Тем не менее каждая хромосома состоит из двух хроматид, то есть по-прежнему содержит удвоенное количество ДНК, и, значит, хромосомный набор клетки после завершения первого мейотического деления будет 1n2c.

В телофазе 1 хромосомы остаются на полюсах, на короткое время образуется ядерная оболочка. В период интерфазы между 1 и 2 делениями мейоза редупликации ДНК не происходит, так как хромосомы гаплоидных клеток остаются удвоенными.

Вторая стадия мейоза включает также профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Она протекает так же, как обычный митоз.

В анафазе 2 центромеры, соединяющие сестринские хроматиды в каждой хромосоме, делятся, и хроматиды (как и при митозе) становятся самостоятельными хромосомами.

С завершением телофазы 2 заканчивается и весь процесс мейоза. В результате к концу мейоза 2 имеются 4 гаплоидных ядра, а в результате цитокинеза образуются 4 клетки с одинарным набором хромосом.

**3. Сперматогенез и овогенез.**

– Мы говорили о том, что при половом размножении растений и животных участвуют две особи: мужская и женская. В их половых органах образуются половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды. Половые клетки развиваются у животных в семенниках и яичниках. Процесс образования сперматозоидов называется ***сперматогенезом***, а образование яйцеклеток – ***овогенезом***.

В половых железах различают три разных участка (или зоны): размножения, роста, созревания половых клеток.

Зона размножения располагается в самом начале половой железы: здесь находятся первичные половые клетки, которые размножаются путем митоза, и число их увеличивается. Первичные половые клетки затем попадают в зону роста, где деление клеток уже не происходит: клетки растут, достигая тех размеров, которые свойственны половым клеткам каждого вида животных.

После завершения периода роста клетки переходят в зону созревания. Здесь уже формируются яйцеклетки и сперматозоиды. В зоне созревания в результате мейоза у мужских особей образуются 4 гаплоидные клетки, которые превращаются в зрелые сперматозоиды.

Рассмотрите в учебнике рис. 84 на с. 154.

Сперматозоид млекопитающих имеет форму длинной нити, в которой различают головку, шейку, хвостик. В головке располагается ядро, содержащее ДНК, в шейке находится центриоль, а с помощью хвостика сперматозоид передвигается.

В зоне созревания яичников после мейоза также образуются четыре гаплоидные клетки, но они неодинаковы по размерам: одна большая и три маленькие, называемые направительными тельцами, они погибают. Женские половые клетки в процессе созревания одеваются оболочками и готовы к оплодотворению после окончания мейоза. У пресмыкающихся, птиц и млекопитающих за счет деятельности клеток, окружающих яйцеклетку, вокруг нее образуется ряд дополнительных оболочек.

Рассмотрите рис. 83 учебника.

– Какую функцию выполняют оболочки, окружающие яйцеклетку? Назовите эти оболочки. *(Оболочки служат для защиты яйцеклетки и развивающегося зародыша от внешних неблагоприятных воздействий.)*

Сперматозоиды доставляют в яйцеклетку генетическую информацию и стимулируют ее дальнейшее развитие.

**IV. Закрепление.**

Формулировка вывода о значении мейоза.

Образование в результате мейоза половых клеток с перекомбинированным набором наследственной информации способствует дальнейшему процветанию вида и его приспособленности к изменяющимся условиям среды.

На этом этапе урока учитель по своему усмотрению может использовать опорный конспект для закрепления полученных знаний.

**В опорном конспекте** содержатся сведения о созревании половых клеток, зонах их развития (размножения, роста, созревания); о процессе мейоза; двух делениях мейоза, в результате которых число хромосом в сперматозоидах и яйцеклетках уменьшается вдвое (1n); о сущности процесса оплодотворения (образование диплоидной зиготы путем слияния женской и мужской гамет – клеток с гаплоидным набором хромосом) и необходимых для него условиях.

**Гаметогенез**

****

**V. Рефлексия.**

Учащиеся оценивают степень реализации поставленных на уроке целей, свои учебные действия и содержательно обосновывают правильность (ошибочность) результата.

**Домашнее задание:** § 31, с. 150–155; вопросы 1–5.