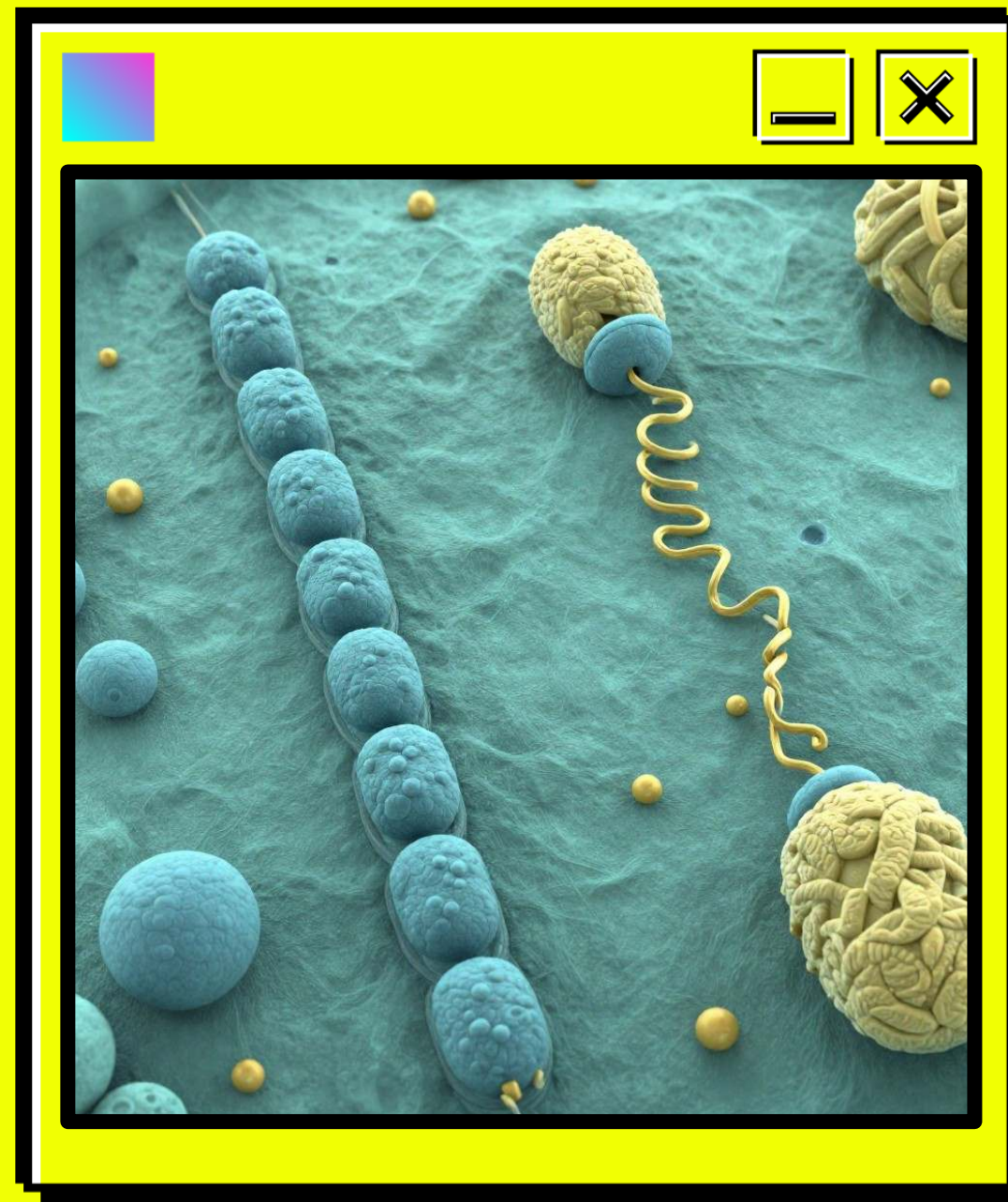


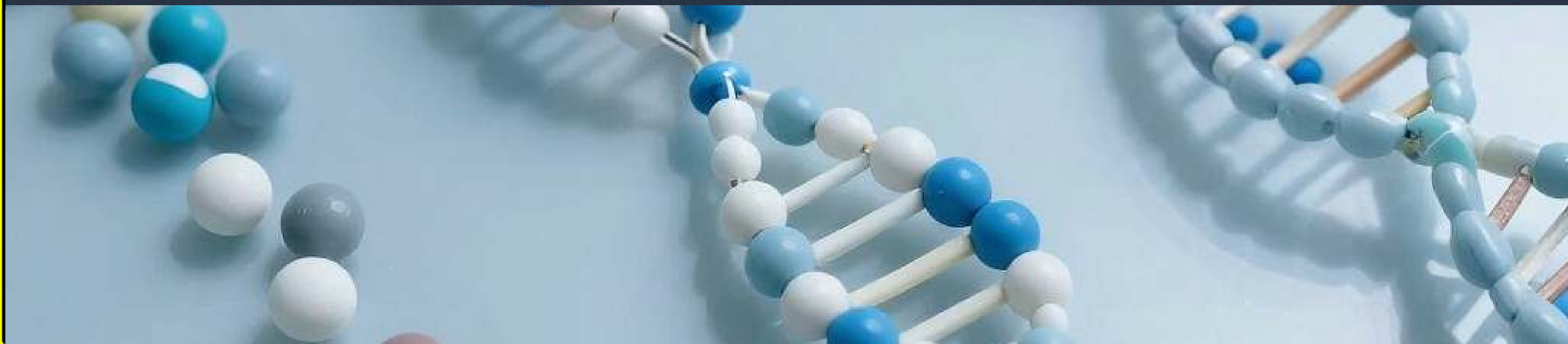
Биосинтез белка и времена прошлого

Клетка строит белок шаг за шагом,
а английское прошлое помогает описать
каждый этап точно.



Почему биология и грамматика идут вместе

Белки создают структуру клетки, запускают реакции и переносят вещества. Чтобы описывать их синтез, удобно различать завершённые события и длительный процесс — именно это делают past simple и past continuous.



Белки как продукты биосинтеза



▼ Из чего состоят

Белки состоят из аминокислот, соединённых в длинные цепи пептидными связями. Такая структура позволяет молекуле принимать нужную форму и выполнять строго определённую работу в клетке.

▼ Как работают ферменты

Многие белки работают как ферменты: они ускоряют химические реакции, не расходуясь в ходе процесса. Без них обмен веществ был бы слишком медленным для жизни организма.

▼ Примеры в организме

Структурные белки придают прочность тканям, а транспортные переносят вещества по организму. Гемоглобин доставляет кислород, а коллаген помогает поддерживать упругость и прочность тканей.

▼ Почему они важны

Белки участвуют не только в строительстве, но и в регуляции процессов. Они могут передавать сигналы, включать и выключать реакции, помогая клетке быстро реагировать на изменения.



Аминокислоты и их роль

1 Стартовый набор

Сначала клетке нужны исходные аминокислоты — своего рода универсальные строительные блоки. Из стандартного набора организм человека использует двадцать аминокислот для синтеза большинства белков.

2 Последовательность решает

Далее важен порядок соединения: именно последовательность аминокислот определяет, как свернётся молекула и какие свойства она получит. Изменение порядка меняет итоговый белок.

3 Цена одной ошибки

Даже одна замена аминокислоты иногда нарушает работу белка и вызывает наследственные болезни. Поэтому точность при сборке полипептидной цепи имеет критическое значение.

Где происходит синтез белка



Ядро

Транскрипция начинается в ядре, где на участке ДНК создаётся молекула мРНК. Именно здесь генетическая информация впервые переводится в форму, удобную для дальнейшего чтения рибосомой.



Главная схема

Общая схема процесса выглядит так: ДНК хранит информацию, РНК переносит её, а белок становится конечным результатом. Это и есть центральная цепочка биосинтеза.



Рибосомы

Трансляция идёт на рибосомах в цитоплазме или на шероховатой эндоплазматической сети. Здесь последовательность мРНК превращается в цепь аминокислот, то есть в будущий белок.



Строение гена и смысл генетической информации

1

Что такое ген

Ген — это участок ДНК, в котором зашифрована информация о строении конкретного белка. Смысл этой записи скрыт не в одном слове, а в последовательности нуклеотидов.

2

Сигнал старта

Промотор работает как стартовая площадка: к нему присоединяются белки транскрипции и РНК-полимераза. Без этого участка начало считывания не запускается.

3

Кодирующая область

Кодирующая часть гена несёт основную информацию о порядке аминокислот. Именно её нуклеотиды будут прочитаны и преобразованы в последовательность будущего полипептида.

4

Сигнал остановки

Терминатор завершает транскрипцию и помогает остановить считывание в нужной точке. Так клетка получает точную копию нужного фрагмента без лишней информации.

Транскрипция: первый шаг



Запуск транскрипции

РНК-полимераза узнаёт промотор и фиксируется на нужном участке ДНК. После этого начинается синтез: фермент движется вдоль матрицы и строит комплементарную цепь мРНК.



Сборка мРНК

В новой молекуле РНК аденин соединяется с урацилом, а гуанин — с цитозином. Благодаря этому мРНК получает точную копию информации с ДНК-матрицы.



Разъединение цепей

Во время работы ДНК локально расплетается, чтобы считывание стало возможным. В открытой области фермент подбирает нуклеотиды по принципу комплементарности.



Транскрипция и выбор времени

Сравните формы **past simple** и **past continuous** на примерах из транскрипции: одно время фиксирует завершённый факт, другое показывает процесс в развитии.

Past simple подчёркивает результат; past continuous показывает длительность и фон.

Материал презентации

Past simple	Past continuous
started transcription	was reading DNA
formed mRNA	was unwinding

Процессинг мРНК

1



Кэпирование

В ядре первичная РНК получает защитный кэп на 5'-конце. Это улучшает распознавание молекулы и повышает её устойчивость в клетке.

2



Сплайсинг

Из пре-мРНК вырезаются интроны, а экзоны соединяются в непрерывную кодирующую последовательность. Так формируется зрелая матрица для синтеза белка.

3



Полиаденилирование

К 3'-концу присоединяется поли (А)-хвост, который помогает мРНК дольше сохраняться и легче покинуть ядро. После этого молекула готова к трансляции.



10

2

времени помогают описывать один
научный процесс без путаницы.

Два английских времени достаточно, чтобы различить завершённый шаг и процесс, происходивший одновременно с другим событием.

Материал презентации

XX%

Ключевые сюжеты трансляции мРНК



Считывание по триплетам

Рибосома садится на мРНК и начинает считывать её по триплетам. Каждый кодон указывает, какую аминокислоту нужно добавить следующей. Так из короткой молекулярной «строки» постепенно собирается длинная полипептидная цепь.



Инструкция для сборки

В ходе трансляции последовательность кодонов работает как инструкция для сборки белка. Ошибка в одном участке может изменить порядок аминокислот и повлиять на свойства будущей молекулы, поэтому точность здесь особенно важна.



Стоп-сигнал завершает процесс

Сигналы в мРНК не только добавляют аминокислоты, но и останавливают процесс. Когда рибосома встречает стоп-кодон, синтез завершается, а готовая цепь освобождается для дальнейшего сворачивания и работы.

Три звена точного считывания



▶ Площадка сборки

Рибосома служит площадкой, где мРНК и тРНК встречаются в нужном порядке. Она удерживает молекулы так, чтобы кодон и антикодон соединились точно и без лишних ошибок.



▶ Узнавание кодона

Антикодон тРНК распознаёт один конкретный кодон мРНК. Благодаря этому в цепь включается именно та аминокислота, которую требует генетический код в данный момент.



▶ Цена одной ошибки

Одна замена нуклеотида может изменить кодон и перестроить весь белок. Поэтому триплеты читаются строго по очереди, а каждый шаг имеет значение для конечного результата.

Элонгация как серия точных шагов



1

Доставка аминокислоты

тРНК подхватывает нужную аминокислоту в цитоплазме и доставляет её к рибосоме. Этот перенос обеспечивает точность элонгации: без правильной тРНК цепь не может расти верно.

2

Удлинение цепи

Рибосома движется по мРНК, а новые аминокислоты поочерёдно присоединяются к растущей цепи. В описании такого этапа удобно различать завершённое присоединение и продолжающееся удлинение.

3

Пошаговая сборка

Каждое новое соединение укрепляет полипептид и приближает белок к готовой форме. Здесь важно видеть процесс как серию последовательных шагов, а не как одно мгновенное событие.

Границы трансляции: начало и конец



1

Стартовый сигнал

Старт трансляции начинается со start-кодона AUG. Он задаёт правильную рамку считывания, поэтому рибосома понимает, с какого места начинать сборку полипептида.

2

Запуск сборки

После распознавания AUG к рибосоме присоединяются нужные компоненты, и синтез белка переходит в активную фазу. Это удобный пример начала процесса, которое можно выделить отдельно.

3

Терминация

Когда рибосома встречает один из стоп-кодонов — UAA, UAG или UGA, — синтез останавливается. Полипептид освобождается, а трансляция завершается как законченный этап.

После синтеза: как белок становится функциональным



Сворачивание молекулы

После выхода из рибосомы белок ещё не всегда готов к работе. Он сворачивается в устойчивую пространственную структуру, и именно этот длительный фон удобно описывать через *past continuous*.



Созревание белка

Иногда из исходной цепи удаляются лишние фрагменты, чтобы белок стал функциональным. Такие изменения меняют свойства молекулы и завершают её «доработку» после синтеза.



Химические модификации

Некоторые белки получают дополнительные химические метки: углеводные остатки, фосфатные группы или другие модификации. Каждый такой шаг завершён и поэтому естественно передаётся *past simple*.



Точность выбора времени в биологических описаниях



Проверка формы

Шапероны и контрольные системы помогают белку занять правильную форму. Если требуется отметить завершённую исправленную ошибку, уместен *past simple*; если процесс ещё шёл, лучше подходит *past continuous*.



Фиксация результата

Фраза о том, что молекулу уже проверили или уничтожили, описывает результат. Здесь важен факт, а не длительность, поэтому событие передаётся кратко и точно.



Акцент на процессе

Когда акцент нужен на незавершённом наблюдении, выбирают форму для процесса. Она показывает, что проверка или исправление происходили в тот момент, когда возникла новая проблема.

Классификация форм по смыслу

Фраза	Время
The ribosome was moving along mRNA.	past continuous
The cell removed an intron.	past simple
The tRNA was carrying alanine.	past continuous
The enzyme finished translation.	past simple
The nucleus was processing RNA.	past continuous
The protein folded correctly.	past simple

Предложения из мини-упражнения по теме биосинтеза белка и времен past simple / past continuous.

Определи, какое время лучше передаёт смысл каждого предложения: завершённое действие или процесс в развитии.

Формы past simple фиксируют завершённые шаги, а past continuous подчёркивают длительное действие или фон.

Как избежать ошибок в выборе времени

▼ Потеря фона

Если длительный процесс описан через past simple, исчезает ощущение протяжённости. Читатель видит только факт, но не понимает, что действие происходило постепенно и служило фоном для другого события.

▼ Неверный акцент

Past continuous не подходит для короткого завершённого шага. Когда важен результат, лучше выбрать past simple, иначе текст звучит неопределённо и смазывает последовательность событий.

▼ Смешение времён

Нельзя смешивать формы was и were с настоящим временем. В научном описании это ломает временную систему и мешает понять, относится ли действие к прошлому или к настоящему.

▼ Как проверить выбор

Полезно проверять: есть ли точка во времени, длительность или одновременное событие. Эти ориентиры быстро подсказывают, нужно ли говорить о результате или о процессе.

Зачем научному тексту нужны формы прошлого

1 Фиксация результата

Научный текст стремится к точности, поэтому автору важно отделять результат от процесса. Past simple удобно показывает завершённый этап эксперимента, наблюдения или молекулярного механизма.

2 Контекст события

Past continuous помогает создать контекст: что происходило в тот момент, пока менялось другое условие. Благодаря этому описание становится более логичным и наглядным для читателя.

3 Логика научного описания

Такой выбор форм особенно полезен в биологии, где процессы идут поэтапно и одновременно. Чёткое распределение времен делает объяснение не только грамотным, но и убедительным.

Процесс в биологии и в языке

Биосинтез белка показывает, как живая система строит сложную молекулу поэтапно: от транскрипции до фолдинга. А грамматический выбор между past simple и past continuous помогает точно передать, что уже завершилось, а что ещё продолжалось.