

Розділ 1.

Клітинний рівень організації життя

Тема 2. Структура клітини і її компонентів

Практичне заняття 2

Тема заняття 2. Розв'язання елементарних задач із трансляції.

Мета: навчитися розв'язувати задачі з трансляції, закріпити знання про основні властивості генетичного коду; логічно мислити, досягнути свідомого розуміння методики розв'язування задач і вправ, сформувати практичні вміння та навички.

Студенти повинні:

знати: методи вивчення клітин; органели клітини; організми, що мають ядро в клітинах;

вміти: застосовувати знання для розв'язування вправ з молекулярної біології; робити висновки про єдність хімічного складу живої і неживої природи.

Забезпечення заняття:

Наочність: мультимедійна презентація теми.

Роздатковий матеріал: картки із завданнями, таблиця генетичного коду.

Технічні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- мультимедійний проектор;
- калькулятори.

Література:

Базова

1. Біологія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. – К.: Генеза, 2001. – 160 с.

Допоміжна

1. Завдання для державної підсумкової атестації з біології за курс старшої школи / Авт.-упоряд. О.В. Данилова, С.А. Данилов. – К.: Генеза, 2002. – 176 с.
2. Лановенко О.Г., Чинкіна Т.Б. Від молекул нуклеїнових кислот до людини / Генетичні задачі з методикою розв'язання: Навчально-методичний посібник. Видання друге, доповнене та перероблене. – Херсон: Айлант, 2005. – 156 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://kpdbio.ru/course/view.php?id=67>
2. <http://www.biology.org.ua/>
3. www.biona.org.ua
4. <http://razom.znaimo.com.ua/docs/5839/index-22736.html>
5. <http://ru.scribd.com/doc/111376716>

Питання для актуалізації опорних знань

1. Що таке генетичний код?
2. Сформулюйте властивості генетичного коду.
3. За якою схемою в клітині проходить біосинтез білка?
4. Які етапи розрізняють в механізмі біосинтезу білка?
5. Для чого клітина синтезує білок?

План

1. Вивчення структури нуклеїнових кислот та їх властивостей.
2. Вивчення механізму матричного синтезу білка.
3. Вивчення властивостей генетичного коду.

Теоретичні відомості

Для синтезу білка інформацію, яка міститься в молекулі ДНК, треба перевести в послідовність з'єднаних між собою амінокислот. Кожна амінокислота кодується трьома нуклеотидами, які називають триплетом або кодоном. Відповідність між усіма можливими варіантами триплетів і амінокислотами називається генетичним кодом.

Властивості генетичного коду:

1. Кожна амінокислота кодується послідовністю з трьох нуклеотидів і називається триплетом або кодоном.
2. Один триплет кодує тільки одну амінокислоту (код однозначний).
3. Одна амінокислота може кодуватись одним, двома і більше триплетами нуклеотидів (код вироджений). Наприклад: метіонін кодується лише одним триплетом — АЦГ; лізин — двома триплетами ААА і ААГ, а лейцин — шістьма; УУА, УУГ, ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ.
4. Код не переривається: зчитуються кодони один за одним — АГУ - УЦЦ - АГГ - ЦЦГ — з однієї певної точки в одному напрямку.
5. Між генами існують "розділові знаки" — ділянки, які не несуть генетичної інформації і лише відокремлюють одні гени від інших. Їх називають спейсерами. У кодї є триплети (УАА, УАГ, УГА), що означають припинення синтезу одного поліпептидного ланцюга (так звані стоп-кодони).
6. Код є універсальним, бо єдиний для всіх організмів, які існують на Землі.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Вивчення структури нуклеїнових кислот та їх властивостей

- 1.1. Яким буде нуклеотидний склад ділянки дволанцюгової ДНК, якщо іРНК містить аденіну 21% , гуаніну 24%, урацилу 30%?
- 1.2. За принципом комплементарності утворіть другий ланцюг молекули ДНК, а потім на ньому від синтезуйте молекулу іРНК:
 - а) ТАЦ-ГЦЦ-ААА-ГЦТ-ТАТ;
 - б) ЦАГ-ТТТ-АГГ-ЦТЦ-ГГТ.
- 1.3. Скільки нуклеотидів входить до складу гена (обидва ланцюги ДНК), який містить інформацію про білок інсулін, що складається із 51 амінокислоти?

2. Вивчення механізму матричного синтезу білка

- 2.1. До складу білка входить 400 амінокислот. Визначте, яку довжину має ген, що його кодує.
- 2.2. До складу білка входить 800 амінокислот. Яка довжина гена, що кодує даний білок?
- 2.3. Запасний білок сироватки крові людини альбумін має молекулярну масу 68400. визначте довжину гена, що кодує даний білок, якщо молекулярна маса однієї амінокислоти дорівнює 100, а відстань між двома нуклеотидами – 0,34 нм.

3. Вивчення властивостей генетичного коду

- 3.1. З якої послідовності амінокислот складається білок, закодований наступним фрагментом ДНК: АГТ – АЦЦ – ТГА – ААЦ – ЦАТ? Визначте довжину і масу цієї ДНК.
- 3.2. Яка і-РНК була основою для синтезу такого фрагмента білка: ліз – вал – тре – ала – про – цис ? Що важче: цей білок, чи іРНК, що його кодує?

3.3. Використовуючи таблицю генетичного коду, визначте склад і послідовність амінокислотних залишків у синтезованих за даними іРНК молекулах білків:

- а) АУГ УАЦ ГУУ УАЦ ГГА УГЦ УАА;
- б) АУГ ЦЦЦ ЦЦУ ГУА ЦГУ АЦУ УАА;

Закріплення знань та вмінь студентів

1. Яка роль ДНК у біосинтезі білка?
2. Чому більшість амінокислот, які входять до складу білків, закодовані не одним нуклеотидом, а декількома?
3. Молекулярна маса одного з білків - 34 500 дальтон. Скільки амінокислотних залишків та нуклеотидів у цій молекулі?
4. Яка довжина та маса білка, що містить 124 амінокислотні залишки?
5. Один із ланцюгів ДНК має молекулярну масу 77 625 дальтон? Визначити кількість мономерів білка, запрограмованого у цьому ланцюгу ДНК.

Домашнє завдання:

1. Біологія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес. – К.: Генеза, 2010. – §6, С. 33-41.

Задачі:

1. Скільки нуклеотидів буде містити ДНК, якщо білок, який нею закодований, має молекулярну масу 66000 Да?
2. Молекула білка вірусу тютюнової мозаїки складається зі 158 амінокислот. Що важче: білок чи ген, який його кодує?
3. Використовуючи таблицю генетичного коду, визначте склад і послідовність амінокислотних залишків у синтезованих за даними іРНК молекулах білків:
АУГ АЦУ УУГ ГУГ УУУ АЦУ УАГ.
4. Яку масу має частина молекули ДНК, що кодує молекулу інсуліну, якщо відомо, що до складу цієї молекули входить 51 амінокислота, а середня молекулярна маса одного нуклеотиду в нуклеїновій кислоті дорівнює 345 Да?