**CHƯƠNG 1: DI TRUYỀN PHÂN TỬ VÀ DI TRUYỀN NHIỄM SẮC THỂ**

**BÀI 1. GENE VÀ CƠ CHẾ TRUYỀN THÔNG TIN DI TRUYỀN**

Thời gian thực hiện: 03 tiết

**I. MỤC TIÊU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phẩm chất, năng lực** | **YÊU CẦU CẦN ĐẠT** | **Mã hoá** |
| **1. Về năng lực**  ***1.1. Năng lực sinh học*** | | |
| *Nhận thức sinh học* | Nêu được khái niệm và cấu trúc của gene. Phân biệt được các loại gene dựa vào cấu trúc và chức năng. | SH 1.1.1 |
| Trình bày được cấu trúc hoá học và chức năng của phân tử DNA. Nêu được ý nghĩa của các kết cặp A ‒ T; G ‒ C. | SH 1.2.1 |
| Trình bày được cơ chế tái bản của DNA. | SH 1.4.1 |
| Nêu được khái niệm và các đặc điểm của mã  di truyền. | SH 1.1.2 |
| Phân biệt được các loại RNA.  Trình bày được cơ chế phiên mã.  Nêu được khái niệm phiên mã ngược và ý nghĩa. | SH 1.4.2 |
| Trình bày được cơ chế tổng hợp protein từ bản sao là RNA có bản chất là quá trình dịch mã. | SH 1.2.2 |
| *Vận dụng kiến thức,*  *kĩ năng đã học* | Vẽ và giải thích được sơ đồ liên kết ba quá trình thể hiện cơ chế di truyền ở cấp phân tử là quá trình truyền đạt thông tin di truyền. | SH 3.1.1 |
| Phân tích được cơ chế tái bản của DNA là một quá trình tự sao thông tin di truyền từ tế bào mẹ sang tế bào con hay từ thế hệ này sang thế hệ sau. | SH 3.4.1 |
| Phân tích được bản chất phiên mã thông tin di truyền là cơ chế tổng hợp RNA dựa trên DNA. | SH 3.3.1 |
| Vận dụng hiểu biết về cấu trúc DNA và nguyên tắc bổ sung trong các cơ chế truyền thông tin di truyền để giải quyết được một số bài tập. | SH 3.1.2 |
| ***1.2. Năng lực chung*** | | |
| *Tự chủ và  tự học* | Luôn chủ động, tích cực tìm hiểu và thực hiện những công việc của bản thân khi học tập về gene và cơ chế truyền thông tin di truyền. | TCTH 1.1 |
| Xác định được hướng phát triển phù hợp sau cấp Trung học phổ thông; lập được kế hoạch, lựa chọn học các môn học phù hợp với định hướng nghề nghiệp liên quan đến gene và cơ chế truyền thông tin di truyền. | TCTH 5.3 |
| *Giao tiếp và hợp tác* | Sử dụng ngôn ngữ khoa học kết hợp với các loại phương tiện để trình bày những vấn đề liên quan đến gene và cơ chế truyền thông tin di truyền; ý tưởng và thảo luận các vấn đề trong sinh học phù hợp với khả năng và định hướng nghề nghiệp trong tương lai. | GTHT 1.4 |
| **2. Về phẩm chất** | | |
| *Chăm chỉ* | Tích cực học tập, rèn luyện để chuẩn bị cho nghề nghiệp tương lai. | CC 2.3 |

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

**1. Đối với giáo viên**

‒ Hình ảnh về cấu trúc phân tử DNA, gene, mã di truyền, cơ chế tái bản, cơ chế phiên mã, cơ chế dịch mã, phiên mã ngược, hiện tượng polyribosome.

‒ Phiếu học tập.

‒ Máy tính, máy chiếu.

**2. Đối với học sinh**

‒ Giấy A4.

‒ Bảng trắng, bút lông.

‒ Thiết bị (máy tính, điện thoại,…) có kết nối mạng internet.

‒ Bài thuyết trình.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

|  |
| --- |
| **HOẠT ĐỘNG 1. MỞ ĐẦU (10 phút)**  **a) Mục tiêu:**  - Tạo hứng thú cho học sinh tìm hiểu nội dung bài học.  - Tạo ra mâu thuẫn nhận thức cho HS, khơi dậy mong muốn tìm hiểu kiến thức.  - Nhận biết được nội dung học tập là về gene và cơ chế truyền thông tin di truyền.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập***  - Cho HS quan sát video về quá trình tìm người thân và xác định quan hệ huyết thống.  ‒ GV đặt vấn đề:  **Vấn đề 1:** Làm thế nào xác định quan hệ huyết thống cũng như hỗ trợ trong việc tìm người thân? Dựa trên cơ sở nào?  **Vấn đề 2**: Làm thế nào mà cảnh sát hình sự có thể dựa vào những vệt máu, mẫu tóc để lại ở hiện trường gây án lại có thể xác định được tội phạm?  **Vấn đề 3:** Trong các vụ cháy lớn, xác người đã bị cháy đen, bị biến dạng. Tại sao vẫn xác định được danh tính của xác người và xác định được thân nhân của họ?  - GV nêu vấn đề, yêu cầu HS chia sẻ cặp đôi để trả lời câu hỏi.  - Sau đó GV đặt thêm câu hỏi: Em biết gì về DNA? Tại sao DNA được truyền từ đời này sang đời khác?  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  - HS thực hiện nhiệm vụ theo từng cặp đôi để giải quyết vấn đề và trả lời các câu hỏi của GV.  - GV quan sát, định hướng.  ***\*  Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS báo cáo kết quả thực hiện.  ‒ Các cặp đôi còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  - GV nhận xét cho kết quả thực hiện nhiệm vụ của các nhóm, từ đó, dẫn dắt HS vào bài học.  **HOẠT ĐỘNG 2. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI (110 phút)**  **Hoạt động 2.1. Tìm hiểu chức năng của DNA (10 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.2.1; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  - GV yêu cầu học sinh quan sát hình 1.1 trong SGK, làm việc nhóm cặp đôi nghiên cứu thông tin trong SGK và trả lời câu hỏi trong Phiếu học tập số 1.  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  - HS thảo luận cặp đôi, liên hệ kiến thức thực tế và nội dung SGK để trả lời.  ***\*  Báo cáo, thảo luận:***  – HS trình bày nội dung trả lời các câu trong phiếu học tập 1.  – Các HS còn lại lắng nghe, nhận xét và đóng góp ý kiến.  ***\* Kết luận, nhận định:***  - GV nhận xét và chỉnh sửa cho câu trả lời của HS, từ đó, hướng dẫn HS rút ra kiến thức trọng tâm như trong SGK.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 để đánh giá.  **Hoạt động 2.2. Tìm hiểu về quá trình tái bản DNA (15 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.4.1; SH 3.4.1; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  - GV chiếu video/treo tranh về cơ chế tái bản DNA, yêu cầu HS quan sát video và kênh hình kết hợp đọc thông tin trong SGK để xác định, gọi tên các bước của quá trình tái bản DNA và hoàn thành Phiếu học tập số 2.  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  - HS làm việc theo cặp để hoàn thành Phiếu học tập số 2 dưới sự hướng dẫn của GV.  ***\*  Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày câu trả lời dựa trên kết quả thảo luận nhóm.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét và chỉnh sửa cho câu trả lời của HS, từ đó, hướng dẫn HS  rút ra kiến thức trọng tâm như SGK.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 7 để đánh giá.  **Hoạt động 2.3. Tìm hiểu về khái niệm gene, cấu trúc và các loại gene (10 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.1.1; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV sử dụng phương pháp dạy học hỏi – đáp nêu vấn đề để hướng dẫn và gợi ý cho HS thảo luận cặp đôi/nhóm nội dung về khái niệm gene.  ‒ GV chiếu video/treo tranh về mô hình cấu trúc của gene, yêu cầu HS quan sát kênh hình kết hợp đọc thông tin trong SGK để trả lời các câu Thảo luận  4, 5.  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:*** HS thảo luận và trả lời câu hỏi theo hướng dẫn của GV.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày câu trả lời dựa trên kết quả thảo luận nhóm.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của HS, đồng thời chuẩn hoá nội dung các câu trả lời cho HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 2 để đánh giá.  **Hoạt động 2.4. Tìm hiểu về RNA và phiên mã (35 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.4.2; SH 3.3.1; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV chia lớp thành 4 nhóm, mỗi nhóm nhận PHT3 và PHT4. GV thiết kế 4 trạm học tập.  ‒ Nhóm 1, 2 nghiên cứu lần lượt ở trạm 1, 2; nhóm 3,4 nghiên cứu lần lượt ở trạm 3,4. Sau đó đổi vị trí nhóm 1, 2 nghiên cứu lần lượt ở trạm 3, 4; nhóm 3,4 nghiên cứu lần lượt ở trạm 1, 2.  Trạm 1,2: (10 phút) GV cho học sinh quan sát hình vẽ các loại RNA, học sinh hoàn thành PHT số 3.  Nhóm 3,4: (10 phút) GV cho học sinh xem video về quá trình phiên mã và và tranh hình về phiên mã ngược, học sinh hoàn thành PHT4.  Sau thời gian quy định các HS đổi trạm để hoàn thành PHT còn lại (10 phút).  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS quan sát tranh/video ở mỗi trạm, kết hợp đọc SGK thảo luận và hoàn thành Phiếu học tập số 3, 4 theo hướng dẫn của GV.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ Sau đó GV mời 1 nhóm thuyết trình PHT 3, 1 nhóm khác thuyết trình PHT4. Các nhóm khác lắng nghe, nhận xét và bổ sung. (10 phút)  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của mỗi nhóm HS, đồng thời chuẩn hoá nội dung các câu trả lời cho HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 7 để đánh giá.  **Hoạt động 2.5. Tìm hiểu mã di truyền (10 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.1.2; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV chiếu video/treo tranh về sơ đồ mã di truyền, yêu cầu HS quan sát kênh hình kết hợp đọc thông tin trong SGK để trả lời câu các câu hỏi đúng hay sai? Giải thích?  1. Mã di truyền là mã bộ ba.  2. Tất cả bộ mã di truyền đều có khả năng mã hoá amino acid.  3. Với 4 loại nucleotide A, U, G, C sẽ tạo 64 bộ ba mã hoá amino acid.  Sau đó, GV yêu cầu HS trả lời CH9: Phân tử mRNA được phiên mã từ mạch khuôn 3' ⭢ 5' của gene. Xác định chiều đọc của codon và anticodon? Nêu các đặc điểm của mã di truyền?  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS thảo luận và trả lời câu hỏi theo hướng dẫn của GV.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày câu trả lời dựa trên kết quả thảo luận nhóm.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của HS, đồng thời chuẩn hoá nội dung các câu trả lời cho HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 2 để đánh giá.  **Hoạt động 2.6. Tìm hiểu quá trình dịch mã (20 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.2.2; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV chiếu video/treo tranh sơ đồ quá trình dịch mã, yêu cầu HS quan sát kênh hình kết hợp đọc thông tin trong SGK để trả lời các câu Thảo luận 10, 11 bằng cách hoàn thành Phiếu học tập số 5.  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS thảo luận và hoàn thành Phiếu học tập số 5 theo hướng dẫn của GV.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày câu trả lời dựa trên kết quả thảo luận nhóm.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của HS, đồng thời chuẩn hoá nội dung các câu trả lời cho HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 7 để đánh giá.  **Hoạt động 2.7. Tìm hiểu sơ đồ cơ chế truyền thông tin di truyền ở cấp độ phân tử (10 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 3.1; TCTH 1.1; TCTH 5.3; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV chiếu video/treo tranh sơ đồ khái quát về cơ chế truyền thông tin di truyền ở cấp độ phân tử, yêu cầu HS quan sát kênh hình kết hợp đọc thông tin trong SGK để trả lời câu Thảo luận 12.  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS thảo luận và thực hiện theo hướng dẫn của GV.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày câu trả lời dựa trên kết quả thảo luận nhóm.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của HS, đồng thời chuẩn hoá nội dung các câu trả lời cho HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 và 2 để đánh giá.  **HOẠT ĐỘNG 3. LUYỆN TẬP (10 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 1.1.1; SH 1.2.2; SH 1.4.1; SH 1.4.2; SH 3.1.2; TCTH 1.1; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV yêu cầu HS làm việc cá nhân, sử dụng điện thoại truy cập và trả lời câu hỏi luyện tập trong Quizizz.  Link: <https://quizizz.com/admin/quiz/66acdf645eac815ab36ae31f?searchLocale>=  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS truy cập và trả lời câu hỏi luyện tập trong Quizizz.  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ GV chiếu kết quả làm bài của HS trên Quizizz.  ‒ HS theo dõi kết quả của mình và nhận xét bài của các bạn.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét và chỉnh sửa câu trả lời của HS.  ‒ GV chiếu kết quả đánh giá từng học sinh.  **HOẠT ĐỘNG 4. VẬN DỤNG (5 phút)**  **a) Mục tiêu:** SH 3.1.1; SH 3.1.2; TCTH 1.1; GTHT 1.4; CC 2.3.  **b) Tổ chức thực hiện**  ***\* Giao nhiệm vụ học tập:***  ‒ GV yêu cầu HS làm việc cá nhân hoặc theo cặp để trả lời câu hỏi.  CH 1: Một bạn học sinh cho rằng:  1. Tất cả các đoạn trình tự nucleotide trên phân tử DNA đều được gọi là gene.  2. Ở sinh vật nhân thực, chiều dài của phân tử mRNA bằng chiều dài của gene quy định nó.  3. Ở sinh vật nhân sơ, từ chuỗi polypeptide có thể xác định được số lượng nucleotide do gene quy định.  Theo em, những nhận định của bạn học sinh trên có đúng không? Giải thích.  CH2: Một đoạn phân tử DNA ở sinh vật nhân thực có trình tự Nu trên mạch mang mã gốc là:  3'… AAACAATGGGGA…5'  Trình tự nucleotide trên mRNA phiên mã từ mạch mã gốc trên?  ***\* Thực hiện nhiệm vụ:***  ‒ HS trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV.  CH1: Nhận định 1: Sai, vì trên DNA có những trình tự nucleotide không mã hoá amino acid.  Nhận định 2: Sai, vì ở sinh vật nhân thực, trên gene có những đoạn không mã hoá amino acid sẽ bị cắt bỏ sau quá trình phiên mã.  Nhận định 3: Đúng, vì gene của sinh vật nhân sơ là gene không phân mảnh chỉ gồm các đoạn mã hoá amino acid.  CH2: 5'… UUUGUUACCCCU…3'  ***\* Báo cáo, thảo luận:***  ‒ HS trình bày nội dung trả lời câu hỏi được yêu cầu.  ‒ Các HS còn lại theo dõi, nhận xét, góp ý.  ***\* Kết luận, nhận định:***  ‒ GV nhận xét và chỉnh sửa câu trả lời của HS.  ‒ GV sử dụng công cụ 1 để đánh giá. |

**IV. HỒ SƠ DẠY HỌC**

**A. NỘI DUNG DẠY HỌC CỐT LÕI**

|  |  |
| --- | --- |
| **BÀI 1: GENE VÀ CƠ CHẾ TRUYỀN THÔNG TIN DI TRUYỀN** | |
| **I. Chức năng của DNA và cơ chế tái bản DNA**  **1. Chức năng của DNA**  **- DNA mang và bảo quản thông tin di truyền:**  + Trình tự sắp xếp các nucleotide trên DNA (gene) là thông tin di truyền quy định đặc điểm của cơ thể sinh vật.  + Các liên kết phosphodiester giữa các nucleotide đảm bảo cho thông tin di truyền được lưu giữ và bảo quản trong cấu trúc của phân tử DNA.  **- Truyền thông tin di truyền:** Nucleotide trên hai mạch đơn DNA liên kết nhau bằng liên kết hydrogen theo nguyên tắc bổ sung: A – T và G - C. Liên kết này yếu, tuy nhiên trong phân tử DNA số lượng liên kết hydrogen rất lớn ⭢ DNA có cấu trúc bền vững song rất linh hoạt, có thể tách nhau trong quá trình tái bản DNA để tạo thành hai mạch khuôn, khi đó các nucleotide mới kết cặp với các nucleotide mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung.  Nhờ tái bản, thông tin di truyền trên DNA được truyền đạt gần như nguyên vẹn qua các thế hệ tế bào và cơ thể.  **2. Tái bản DNA**  - Là quá trình tự nhân đôi phân tử DNA.  ***- Nguyên tắc:*** bổ sung và bán bảo toàn.  ***- Diễn biến:***  **+ Bước 1: Tháo xoắn phân tử DNA:** Dưới tác động của enzyme, phân tử DNA tháo xoắn,táchhai mạch DNA tạo nên cấu trúc có dạng chữ Y.  **+ Bước 2: Tổng hợp mạch DNA:** Enzyme DNA polymerase có vai trò tổng hợp mạch DNA mới theo chiều 5' → 3' dựa trên mạch khuôn của DNA mẹ theo nguyên tắc bổ sung (A – T; G - C). Trong 2 mạch mới tổng hợp, một mạch được tổng hợp liên tục (sợi dẫn đầu); một mạch được tổng hợp gián đoạn từng đoạn ngắn Okazaki, sau đó enzyme DNA ligase nối các đoạn ngắn này thành mạch hoàn chỉnh (sợi theo sau).  **+ Bước 3:** **Tạo 2 phân tử DNA:** mỗi DNA con có một mạch từ DNA mẹ, một mạch mới tổng hợp (theo nguyên tắc bán bảo toàn).  ***- Sau tái bản, nhờ sự phân bào, mỗi phân tử DNA đi về một tế bào con. Như vậy, tái bản DNA là một quá trình tự sao thông tin di truyền qua các thế hệ tế bào và các thế hệ cơ thể.*** | SGK trang 5,6 |
| **II. Gene**  **1. Khái niệm gene**  - Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin quy định sản phẩm xác định là polypeptide hoặc RNA.  **2. Cấu trúc và các loại gene**  *- Cấu trúc một gene:*  *+ Vùng điều hòa:* Có trình tự nucleotide (promoter) khởi động phiên mã và trình tự nucleotide liên kết với protein điều hòa → điều khiển quá trình phiên mã.  *+ Vùng mã hóa:* Chứa trình tự nucleotide mã hóa chuỗi polypeptide hoặc RNA.  *+ Vùng kết thúc:* Mang tín hiệu kết thúc quá trình phiên mã.  - Các loại gene  + Căn cứ vào chức năng: Gene cấu trúc và gene điều hòa.  *Gene cấu trúc:* mang thông tin mã hóa chuỗi polypeptide tham gia cấu trúc hoặc thực hiện chức năng của tế bào.  *Ví dụ:* Gene mã hóa protein cấu trúc màng tế bào, gene mã hóa enzyme amylase xúc tác phản ứng thủy phân tinh bột, gene mã hóa rRNA, tRNA,...  *Gene điều hòa:* mang thông tin mã hóa sản phẩm điều hòa hoạt động của gene khác.  *Ví dụ:* Gene mã hóa protein ức chế/hoạt hóa mức độ biểu hiện của các gene mã hóa enzyme.  + Căn cứ vào cấu trúc vùng mã hóa: Gene không phân mảnh và gene phân mảnh.  *Gene phân mảnh:* Vùng mã hóa gồm các đoạn exon (đoạn DNA được dịch mã) xen kẽ các đoạn intron (đoạn DNA không được dịch mã).  *Gene không phân mảnh:* Vùng mã hóa chỉ các đoạn exon. Vi khuẩn chỉ có gene không phân mảnh. | SGK trang 7, 8 |
| **III.  RNA VÀ PHIÊN MÃ**  **1. Các loại RNA**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Loại RNA**  **Tiêu chí** | **mRNA** | **tRNA** | **rRNA** | | Cấu trúc | Là một chuỗi polynucleotide dạng mạch thẳng gồm hàng trăm đến hàng nghìn đơn phân. | Cấu trúc mạch đơn khoảng 75 đến 85 nucleotide, trong đó có các đoạn trình tự nucleotide liên kết hydrogen với nhau tạo cấu trúc bậc hai. | Là chuỗi polynucleotide cuộn xoắn phức tạp nhờ các liên kết hydrogen. | | Chức năng | Truyền thông tin di truyền từ nhân ra tế bào chất, làm khuôn cho quá trình dịch mã. | Vận chuyển amino acid tự do đến ribosome lắp ghép thành chuỗi polypeptide. | Cùng với protein cấu trúc nên ribosome. |   **2. Phiên mã và phiên mã ngược**  **a. Phiên mã**  ***- Phiên mã là quá trình tổng hợp RNA dựa trên khuôn của gene.***  ***- Diễn biến:***  **+ Khởi đầu phiên mã:**  Enzyme RNA polymerase bám vào vùng điều hòa làm 2 mạch của gene tách nhau để lộ mạch khuôn và bắt đầu tổng hợp mRNA.  **+ Kéo dài mạch RNA:** Enzyme RNA polymerase di chuyển trên mạch khuôn (có chiều 3’ → 5’) của gene để tổng hợp RNA theo chiều 5’ → 3’ theo nguyên tắc bổ sung (A-U; G-C).  **+ Kết thúc phiên mã:** Enzyme RNA polymerase di chuyển đến cuối gene gặp tín hiệu kết thúc phiên mã ⭢ quá trình phiên mã dừng lại.  **b. Phiên mã ngược ở tế bào nhân thực**  - Là quá trình tổng hợp mạch DNA bổ sung ***(cDNA)*** từ khuôn mẫu mRNA.  - Diễn ra khi virus có lõi RNA xâm nhập vào tế bào.Trong tế bào, RNA của virus phiên mã ngược để tạo DNA trước khi chèn vào DNA của vật chủ.  - Enzyme phiên mã ngược là công cụ dùng trong tạo dòng DNA tái tổ hợp. Phiên mã ngược có ý nghĩa quan trọng trong việc nghiên cứu sự tiến hóa của hệ thống sinh giới. | SGK trang 8-10 |
| **IV. Mã di truyền và quá trình dịch mã**  **1. Mã di truyền**  - Mã di truyền là mã bộ ba, ba nucleotide liền nhau tạo thành một mã di truyền quy định (mã hóa) một amino acid.  - Trong 64 bộ ba: có 61 bộ ba mã hóa và 3 bộ ba kết thúc (UAA, UAG, UGA hệ gene trong nhân → không mã hóa cho amino acid nào)*.* Bộ ba mở đầu: AUG → mã hóa methionine (sinh vật nhân thực) hoặc formyl methionine (sinh vật nhân sơ).  **Các đặc điểm của mã di truyền:**  **+** *Mã di truyền được đọc liên tục*từ một điểm xác định từng bộ ba nucleotide mà không gối lên nhau.  ***+*** *Tính phổ biến:* Các loài sinh vật đều sử dụng chung một mã di truyền (trừ một số trường hợp ngoại lệ. Ví dụ ở ti thể của người, UGA không phải mã kết thúc mà mã hóa cho amino acid tryptophan, AUG và AUA đều mã hóa methionine; AGA, AGG, UAA, UAG là mã kết thúc).  *+ Tính đặc hiệu:* Mỗi bộ ba chỉ mã hóa cho một amino acid.  *+ Tính thoái hóa:* Nhiều bộ ba khác nhau có thể cùng mã hóa cho một loại amino acid.  **2. Dịch mã**  ​*Là quá trình các mã di truyền trên phân tử mRNA được dịch thành trình tự các amino acid trong chuỗi polypeptide.*  **Diễn biến:** Gồm 2 giai đoạn: Hoạt hóa amino acid và tổng hợp chuỗi polypeptide.  ***\* Hoạt hóa amino acid***  + Nhờ enzyme, amino acid tự do gắn với ATP ⭢ amino acid hoạt hóa.  + Nhờ enzyme đặc hiệu khác, amino acid hoạt hóa liên kết với tRNA⭢ phức hợp amino acid-tRNA.  ***\* Quá trình tổng hợp chuỗi polypeptide***  Quá trình này bắt đầu sau khi ribosome bám vào trình tự nucleotide đặc thù phía đầu 5’ của mRNA.  Tổng hợp chuỗi polypeptide gồm 3 giai đoạn: Khởi đầu, kéo dài và kết thúc.  **+ Khởi đầu tổng hợp chuỗi polypeptide**  Tiểu đơn vị nhỏ của ribosome bám vào mRNA; anticodon của phức hợp amino acid mở đầu-tRNA khớp bổ sung với codon mở đầu AUG trên mRNA.  Tiểu đơn vị lớn của ribosome kết hợp với tiểu đơn vị nhỏ tạo thành ribosome hoàn chỉnh; tRNA gắn amino acid mở đầu ở vị trí P.  **+ Kéo dài chuỗi polypeptide**  Phức hợp amino acid (aa) thứ nhất- tRNA tiến vào ribosome, anticodon của nó khớp bổ sung với codon của aa thứ nhất liên kết với ribosome ở vị trí A. Liên kết peptide giữa hai amino acid được hình thành.  Ribosome di chuyển một codon theo chiều 5’ – 3’ trên mRNA. tRNA đã giải phóng amino acid mở đầu rời ribosome. Phức hợp amino acid thứ hai- tRNA đi vào vị trí A của ribosome, anticodon của nó khớp bổ sung với codon của aa thứ hai. Liên kết peptide được hình thành giữa aa thứ nhất và aa thứ hai.  Cư như vậy, ribosome dịch chuyển theo từng codon cho đến cuối phân tử mRNA, chuỗi polypeptide được kéo dài.  **+ Kết thúc**  Khi ribosome tiếp xúc với bộ ba kết thúc trên mRNA (UAA hoặc UAG hoặc UGA) ⭢ dịch mã dừng lại. Ribosome tách khỏi mRNA, chuỗi polypeptide được giải phóng. Amino acid mở đầu được cắt khỏi chuỗi polypeptide mới được tổng hợp.  Tại một thời điểm, trên mRNA có thể có nhiều ribosome tham gia dịch mã, được gọi là ***polyribosome (polysome).*** | SGK trang 10-13 |
| **V. Sơ đồ cơ chế truyền thông tin di truyền ở cấp độ phân tử**  Thông tin di truyền được lưu giữ trên DNA (gene) dưới dạng trình tự nucleotide và được truyền đạt từ thế hệ này sang thế hệ sau nhờ cơ chế tái bản DNA.  Thông tin di truyền mã hóa trong DNA được phiên mã chính xác sang phân tử mRNA dưới dạng các codon, các codon được tRNA giải mã thành các amino acid trong chuỗi polypeptide quy định đặc điểm sinh vật là nhờ cơ chế phiên mã, dịch mã.  Ngoài dòng thông tin di truyền từ gene đến mRNA, quá trình truyền thông tin di truyền từ mRNA đến cDNA xảy ra theo cơ chế phiên mã ngược. | SGK trang 13-14 |

**B. CÁC HỒ SƠ KHÁC**

**‒ Sản phẩm**

+ Sản phẩm 1: Câu trả lời của HS phần mở đầu:

HS chia sẻ được:

Dựa vào xét nghiệm DNA. (gene)

DNA (Gene) sẽ được di truyền từ đời này sang đời khác.

+ Sản phẩm 2: Phiếu học tập số 1.

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **TÌM HIỂU CHỨC NĂNG CỦA DNA**  – Lớp: Nhóm thực hiện:  – Họ và tên thành viên: |
| Quan sát hình 1.1 trong SGK, làm việc nhóm cặp đôi nghiên cứu thông tin trong SGK và trả lời câu hỏi sau:  1. Thành phần nào *không có* trong thành phầnnucleotide cấu tạo nên phân tử DNA?  A. Đường deoxyribose. B. Nhóm phosphate.  C. Nitrogene base (gồm 4 loại A, T, G, C). D. Đường ribose.  2. Bốn loại nucleotide tham gia cấu tạo DNA (A, T, G, C) khác nhau ở thành phần nào sau đây?  A. Đường deoxyribose. B. Nhóm phosphate.  C. Nitrogene base (gồm 4 loại A, T, G, C). D. Đường Ribose.  3. Trong phân tử DNA có những loại liên kết nào sau đây?  A. Phosphodiester và hydrogen. B. Phosphodiester và peptide.  C. Peptide và hydrogen. D. Phosphodiester, peptide và hydrogen.  4. “Trên mỗi mạch đơn của phân tử DNA, các nucleotide sắp xếp khác nhau và liên kết với nhau bằng liên kết phosphodieste” là đặc điểm cấu tạo giúp DNA có được chức năng nào sau đây?  A. Biểu hiện thông tin di truyền. B. Truyền đạt thông tin di truyền.  C. Mang và bảo quản thông tin di truyền. D. Tạo biến dị.  5. DNA được cấu trúc theo nguyên tắc đa phân, các đơn phân ……(1)……trên mạch DNA liên kết với nhau bởi liên kết………………….(2)…………………. là liên kết bền vững đảm bảo cho DNA …………………(3)……………… Ngoài ra, trên phân tử DNA, các …..(4)………….. liên kết với nhau bởi các liên kết…………..(5)………….. theo nguyên tắc………………(6)……………………., đảm bảo cho DNA dễ dàng thực hiện chức năng……….(7)………..  6. Sự kết cặp đặc hiệu A-T; G-C (NTBS) trong cấu trúc của DNA có ý nghĩa gì?  …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………… |

Đáp án PHT 1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Câu | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Đáp án | D | C | A | C |

5. (1) nucleotide, (2) phosphodiester, (3) mang và bảo quản thông tin di truyền, (4) base (5) hydrogen yếu, (6) bổ sung, (7) truyền đạt thông tin di truyền.

6. Nhờ các cặp nucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung đã tạo cho chiều rộng DNA ổn định, các vòng xoắn của DNA dễ dàng liên kết với protein tạo cho cấu trúc DNA ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.

+ Sản phẩm 3: Phiếu học tập số 2.

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**  **TÌM HIỂU QUÁ TRÌNH TÁI BẢN DNA**  – Lớp: Nhóm thực hiện:  – Họ và tên thành viên: |
| **Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào chỗ trống:**  - Nguyên tắc nhân đôi:………………………………(……………………) và …………………(..................)  - Diễn biến:  Bước 1: ......................: dưới tác động của .................phân tử DNA tháo xoắn, tách hai mạch DNA tạo nên cấu trúc có dạng chữ Y.  Bước 2: .......................: .................. có vai trò ....................... theo chiều ...................dựa trên mạch khuôn của DNA mẹ theo nguyên tắc ............. (.....; ........). Trong 2 mạch mới tổng hợp, một mạch được tổng hợp ............ (sợi dẫn đầu); một mạch được tổng hợp ..........từng đoạn ...................., sau đó enzyme ................. nối các đoạn ngắn này thành mạch hoàn chỉnh (sợi theo sau).  Bước 3: ......................: Mỗi DNA con có ..............và ......................  CH3: Hãy giải thích quá trình tái bản DNA là sự sao chép thông tin di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể?  …………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………… |

Đáp án: Phiếu học tập số 2.

|  |
| --- |
| - Nguyên tắc nhân đôi: bổ sung và bán bảo toàn  - Diễn biến: Bước 1: Tháo xoắn phân tử DNA: nhờ enzyme tháo xoắn phân tử DNA tháo xoắn, tách hai mạch DNA tạo nên cấu trúc có dạng chữ Y.  Bước 2: Tổng hợp mạch DNA: Enzyme DNA polymerase có vai trò tổng hợp mạch DNA mới theo chiều 5’ → 3’ dựa trên mạch khuôn của DNA mẹ theo nguyên tắc bổ sung (A – T; G – C). Trong 2 mạch mới tổng hợp, một mạch được tổng hợp liên tục (sợi dẫn đầu); một mạch được tổng hợp gián đoạn từng đoạn ngắn Okazaki, sau đó enzyme DNA ligase nối các đoạn ngắn này thành mạch hoàn chỉnh (sợi theo sau).  Bước 3: Tạo 2 phân tử DNA: Mỗi DNA con có một mạch từ DNA mẹ, một mạch mới tổng hợp  CH3: - Quá trình tái bản DNA là sự sao chép thông tin di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể: Quá trình tái bản DNA dựa trên nguyên tắc bổ sung, nguyên tắc bán bảo toàn và tái bản gián đoạn, do đó, mỗi phân tử DNA mẹ đã tạo ra hai phân tử DNA con có cấu trúc giống hệt với DNA mẹ. Sau quá trình phân bào, mỗi phân tử DNA con đi về một tế bào để tiếp tục nhân lên và di truyền lại cho thế hệ sau. |

+ Sản phẩm 4: Câu trả lời HS:

CH4:Vị trí các vùng cấu trúc trên gene dựa theo mạch khuôn:

Vùng điều hoà nằm ở đầu 3'; vùng mã hoá nằm ở giữa của gene; vùng kết thúc nằm ở đầu 5'.

CH5: Gene phân mảnh có vùng mã hoá gồm các đoạn exon (đoạn DNA được dịch mã) xen kẽ các đoạn intron (đoạn DNA không được dịch mã). Gene không phân mảnh chỉ có các đoạn exon.

Gene cấu trúc mang thông tin mã hoá chuỗi polypeptide tham gia cấu trúc hoặc chức năng của tế bào. Gene điều hoà mang thông tin mã hoá sản phẩm kiểm soát hoạt động của gene khác.

+ Sản phẩm 5: Phiếu học tập số 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  **TÌM HIỂU CÁC LOẠI RNA**  – Lớp: ……………….…………….. Nhóm thực hiện: ………………………..…  – Họ và tên thành viên: ………………………………………………………….... | | |
| **Cột A**  **Các loại RNA** | **Cột B**  **Cấu trúc và chức năng** | **Đáp án** |
| 1/ mRNA  2/ tRNA  3/ rRNA | a/ Là chuỗi polynucleotide cuộn xoắn phức tạp nhờ các liên kết hydrogen.  b/ Là một chuỗi polynucleotide dạng mạch thẳng gồm hàng trăm đến hàng nghìn đơn phân.  c/ Cấu trúc mạch đơn khoảng 75 đến 85 nucleotide, trong đó có các đoạn trình tự nucleotide liên kết hydrogen với nhau tạo cấu trúc bậc hai.  d/ Vận chuyển amino acid tự do đến ribosome lắp ghép thành chuỗi polypeptide  e/ Truyền thông tin di truyền từ nhân ra tế bào chất, làm khuôn cho quá trình dịch mã.  f/ Cùng với protein cấu trúc nên ribosome. | … |

Đáp án PHT 3: 1 – b, e; 2- c, d; 3-a,f

+ Sản phẩm 6: Phiếu học tập số 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **TÌM HIỂU CƠ CHẾ PHIÊN MÃ VÀ PHIÊN MÃ NGƯỢC**  – Lớp: ……………….…………….. Nhóm thực hiện: ………………………..…  – Họ và tên thành viên: ………………………………………………………….... | | |
| **STT** | **Nội dung thảo luận** | **Kết quả thảo luận** |
| 1 | Thành phần tham gia | … |
| 2 | Diễn biến | – Khởi đầu: |
| – Kéo dài: |
| – Kết thúc: |
| 3 | Kết quả | … |
| 4 | Phiên mã ngược | … |

Đáp án PHT 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung thảo luận** | **Kết quả thảo luận** |
| - Phiên mã là quá trình tổng hợp RNA dựa trên khuôn của gene. | | |
| 1 | Thành phần tham gia | Phân tử DNA, các nucleotide tự do: A, U, G, C, enzyme RNA polymerase. |
| 2 | Diễn biến | – Khởi đầu: Enzyme RNA polymerase bám vào vùng điều hòa làm 2 mạch của gene tách nhau để lộ mạch khuôn và bắt đầu tổng hợp mRNA. |
| – Kéo dài: Enzyme RNA polymerase di chuyển trên mạch khuôn (có chiều 3’ → 5’) của gene để tổng hợp RNA theo chiều 5’ → 3’ theo nguyên tắc bổ sung (A-U; G-C). |
| – Kết thúc: Enzyme RNA polymerase di chuyển đến cuối gene gặp tín hiệu kết thúc phiên mã ⭢ quá trình phiên mã dừng lại. enzyme RNA polymerase và phân tử mRNA đã hoàn thành rời khỏi DNA. |
| 3 | Kết quả | Tạo phân tử RNA: tRNA, rRNA, mRNA |
| 4 | Phiên mã ngược | - Là quá trình tổng hợp mạch DNA bổ sung ***(cDNA)*** từ khuôn mẫu mRNA.  - Diễn ra khi virus có lõi RNA xâm nhập vào tế bào.Trong tế bào, RNA của virus phiên mã ngược để tạo DNA trước khi chèn vào DNA của vật chủ.  - Enzyme phiên mã ngược là công cụ dùng trong tạo dòng DNA tái tổ hợp. Phiên mã ngược có ý nghĩa quan trọng trong việc nghiên cứu sự tiến hóa của hệ thống sinh giới. |

+ Sản phẩm 7: Câu trả lời của học sinh khi tìm hiểu về “Mã di truyền”.

1. Đ vì cứ 3 nucleotide liền nhau sẽ tạo thành một bộ mã di truyền quy định một amino acid nên mã di truyền là mã bộ ba.

2. S. vì có 3 bộ ba không mã hoá được amino acid, làm nhiệm vụ báo hiệu kết thúc quá trình dịch mã là 5’AUU3’; 5’UAG3’ và 5’UGA3’.

3. S. Vì có tất cả 64 bộ ba nhưng có 3 (hoặc 4) bộ ba không mã hoá amino acid nên còn 61 hoặc (60) bộ ba hoá hoá amino acid.

- CH9: Codon trên mRNA được đọc theo chiều 5' ⭢ 3'; anticodon trên tRNA được đọc theo chiều 3' ⭢ 5'.

- Các đặc điểm MDT (sgk/11)

+ Sản phẩm 7: Phiếu học tập số 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**  **TÌM HIỂU CƠ CHẾ DỊCH MÃ**  – Lớp: ……………….…………….. Nhóm thực hiện: ………………………..…  – Họ và tên thành viên: …………………………………………………………..... | | |
| **STT** | **Nội dung thảo luận** | **Kết quả thảo luận** |
| 1 | Thành phần tham gia | … |
| 2 | Diễn biến | – Khởi đầu: |
| – Kéo dài: |
| – Kết thúc: |
| 3 | Kết quả | … |

+ Sản phẩm 8: - Câu hỏi sử dụng trong Quizizz

**Câu 1:**Đối với hệ gene trong nhân, bộ ba nào sau đây cho tín hiệu kết thúc dịch mã?

A. 5’ AGU 3’ B. 5’ UGA 3’ C. 5’ AUG 3’ D. 5’ UUA 3’

**Câu 2:** Phân tử nào sau đây được dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã:

A. DNA. B. tRNA. C. mRNA. D. rRNA

**Câu 3.** Enzyme nào sau đây tham gia vào quá trình tổng hợp RNA?

A. Restrictase. **B.** RNA polymerase. **C.** DNA polymerase. **D.** Ligase.

**Câu 4.** Khi nói về quá trình dịch mã ở sinh vật nhân thực, phát biểu nào sau đây **sai?**

A. Quá trình dịch mã diễn ra trong nhân tế bào.

B. Nguyên liệu của quá trình dịch mã là các amino acid.

C.Trong quá trình dịch mã, ribosome dịch chuyển trên mRNA theo chiều 5’ → 3’.

D. Sản phẩm của quá trình dịch mã là chuỗi polypeptide.

**Câu 5*.*** Khi nói về cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử, phát biểu nào sau đây **đúng**?

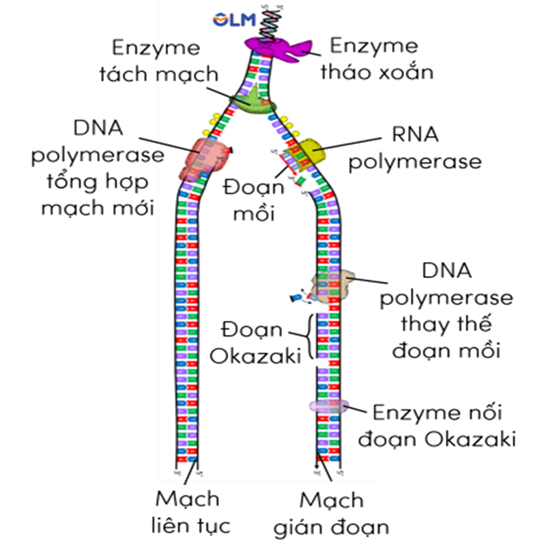
A. Dịch mã là quá trình dịch trình tự các codon trên mRNA thành trình tự các amino acid trong chuỗi polypeptide.

B. Quá trình dịch mã có sự tham gia của các nucleotide tự do.

C. Trong quá trình nhân đôi ADN, cả hai mạch mới đều được tổng hợp liên tục.

D. Quá trình phiên mã cần có sự tham gia của enzym DNA polymerase.

**Câu 6.** Hình bên mô tả cơ chế tái bản DNA ở một chạc sao chép.

****

Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về quá trình này:

**a.** Trong quá trình tái bản DNA, hai mạch đều được tổng hợp liên tục.

b.Enzyme DNA polymerase có vai trò tổng hợp mạch DNA mới theo chiều 5' → 3'.

c. Nguyên tắc bổ sung trong quá trình tổng hợp DNA là A liên kết với T; G liên kết với C và ngược lại.

d. Mỗi DNA con tạo ra có một mạch từ DNA mẹ, một mạch mới tổng hợp.

***\* Hướng dẫn giải***

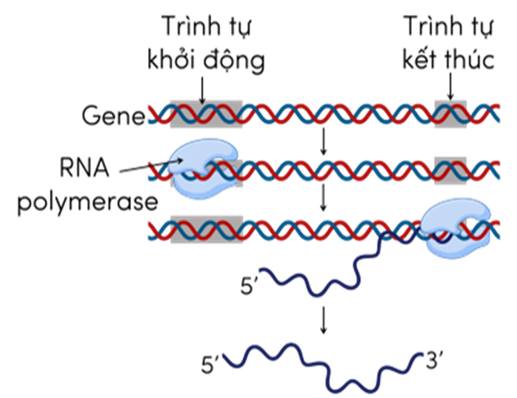
a sai. Vì trên một chạc ba tái bản, trong 2 mạch mới tổng hợp, một mạch được tổng hợp liên tục (sợi dẫn đầu); một mạch được tổng hợp gián đoạn từng đoạn ngắn Okazaki, sau đó enzyme DNA ligase nối các đoạn ngắn này thành mạch hoàn chỉnh (sợi theo sau).

b đúng

c đúng

d đúng

**Câu 7:** Hình bên mô tả cơ chế tái bản DNA ở một chạc sao chép.

****

Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về quá trình này:

**a.** Enzym xúc tác cho quá trình phiên mã là DNA polymerase.

**b.** Trong quá trình phiên mã có sự tham gia của ribosome.

**c.** Trong quá trình phiên mã, phân tử RNA được tổng hợp theo chiều 5’ —> 3’.

**d.** Quá trình phiên mã diễn ra theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo toàn.

***\* Hướng dẫn giải***

a sai. Enzyme phiên mã là RNA polymerase.

b sai . Ribosome chỉ tham gia dịch mã

c đúng

d sai (nguyên tắc bán bảo toàn có ở nhân đôi DNA).

**Câu 8:** Cho một phân tử mRNA có trình tự như sau:

5' AUG GUU AAU CAU UAC UGU AGC UGA 3'

Số amino acid trong chuỗi polypeptide được dịch mã từ phân tử RNA trên là bao nhiêu?

Đáp án: 7

**Câu 9:** Số chạc tái bản (chạc sao chép chữ Y) trên một đơn vị tái bản là bao nhiêu:

Đáp án: 2

**Câu 10:** Từ một phân tử DNA mẹ qua hai lần tái bản sẽ tạo ra bao nhiêu phân tử DNA?

Đáp án: 4

**‒ Công cụ đánh giá** **‒ Công cụ đánh giá**:

+ Công cụ 1: Bảng đánh giá kết quả trả lời hệ thống câu hỏi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu hỏi/Bài tập** | **Đáp án** | **Điểm tối đa** | **Điểm HS đạt được** |
| Câu 1 | … | … | … |
| … | … | … | … |

+ Công cụ 2: Bảng đánh giá kĩ năng làm việc nhóm của HS (HS tự   
đánh giá).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Điểm**  **tối đa** | **Điểm HS**  **đạt được** | **Hành vi của HS** |
| Sẵn sàng, vui vẻ nhận nhiệm vụ được giao | 1 | … | … |
| Thực hiện tốt nhiệm vụ cá nhân được giao | 2 | … | … |
| Chủ động liên kết các thành viên có những điều kiện khác nhau vào trong các hoạt động của nhóm | 2 | … | … |
| Sẵn sàng giúp đỡ thành viên khác trong nhóm khi cần thiết | 2 | … | … |
| Chủ động chia sẻ thông tin và học hỏi các thành viên trong nhóm | 1 | … | … |
| Đưa ra các lập luận thuyết phục được các thành viên trong nhóm | 2 | … | … |

+ Công cụ 7: Thang đo đánh giá hoạt động học tập/hoàn thành phiếu   
học tập.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Các tiêu chí** | **Điểm tối đa** | **Mức 1** | **Mức 2** | **Mức 3** | **Mức 4** | **Mức 5** |
| Xác định được vấn đề học tập | 2 |  |  |  |  |  |
| Trình bày được câu trả lời chính xác | 2 |  |  |  |  |  |
| Nhận biết được các sai sót và chỉnh sửa | 1 |  |  |  |  |  |
| Ghi chép nội dung học tập  đầy đủ | 1 |  |  |  |  |  |
| Giải thích cơ sở cho câu trả lời rõ ràng | 2 |  |  |  |  |  |
| Rút ra kết luận chính xác | 2 |  |  |  |  |  |