|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẠ LONG | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA THỦY SẢN** | **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Trình độ đào tạo: Đại học Ngành: Nuôi trồng thủy sản**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.Thông tin chung về học phần** | |
| **1.1. Mã học phần:** | TS610012 |
| **1.2. Tên học phần:** | **Sinh thái thủy sinh vật** |
| **1.3. Tên tiếng Anh:** | Aquatic ecology |
| **1.4. Số tín chỉ:** | 02 (1LT+1TH) |
| **1.5. Phân bố thời gian:** |  |
| **-** Lý thuyết: | 15 tiết |
| **-** Thực hành: | 30 tiết |
| - Tự học: | 60 giờ |
| **1.6. Quản lí, phụ trách học phần:** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Khoa Thủy Sản |
| - Giảng viên phụ trách chính: | Th.S Ngô Thị Hoản |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: | Th.S. Hoàng Văn Hùng  Th.S.Nguyễn Hữu Tích |
| **1.7. Điều kiện tham gia học phần** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: | Không |
| - Học phần học trước: | Sinh đại cương |
| - Học phần song hành: | Không |

**2. Mục tiêu học phần**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần này, sinh viên (SV) có được các kiến thức về các yếu tố sinh thái chính trong môi trường nước và các hoạt động sống của thủy sinh vật, các qui luật sinh thái ở mức độ quần thể, quần xã và hệ sinh thái; bước đầu vận dụng được vào sản xuất và quản lý hiệu quả môi trường thủy sinh.

***2.2. Mục tiêu học phần cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

- CO1: Có kiến thức tổng quát về các yếu tố sinh thái trong môi trường nước ảnh hưởng đến sinh vật thủy sinh và sự thích nghi của sinh vật thủy sinh với môi trường sống; hoạt động của quần thể, quần xã, hệ sinh thái thủy sinh vậtvà mối quan hệ sinh thái giữa các sinh vật với nhau và giữa sinh vật với môi trường.

*2.2.2. Về kỹ năng*

- CO2: Có kĩ năng làm việc độc lập, làm việc nhóm hiệu quả; có kĩ năng đánh giá được chất lượng môi trường qua sự thay đổi của các yếu tố sinh thái; kĩ năng xác định được ngưỡng sinh thái tối ưu một số đối tượng nuôi phổ biến hiện nay; đánh giá tính ổn định, bền vững của hệ sinh thái.

*2.2.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- CO3: Tích cực chủ động trong học tập, nghiên cứu. Nhận thức được đặc điểm môi trường nước, các quá trình qui luật sinh thái thủy sinh là cơ sở để tiếp thu các môn học chuyên ngành về kỹ thuật nuôi được tốt hơn. Có ý thức bảo vệ sinh vật thủy sinh và phát triển bền vững hệ sinh thái thủy vực.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần “Sinh thái thủy sinh vật ” (CLOs)**

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra (CLOs) của học phần**

Khi học xong học phần, SV có khả năng:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ký hiệu CĐR HP** | **Nội dung CĐR HP (CLOs)** | **Hỗ trợ cho mục tiêu** |
| CLO1 | - Phân tích được những đặc điểm môi trường nước ảnh hưởng đến thủy sinh vật; giải thích được các đặc điểm thích nghi của sinh vật thủy sinh. Phát hiện được những đặc trưng của quần thể, quần xã, cấu trúc hệ sinh thái; mối quan hệ giữa các sinh vật thủy sinh; các biện pháp tăng cân bằng sinh học và bền vững hệ sinh thái thủy vực. | CO1 |
| CLO2 | - Đánh giá được chất lượng môi trường nước nuôi động vật thủy sinh.Thiết kế được mô hình nuôi theo hướng bền vững. | CO2 |
| CLO3 | - Làm việc độc lập, tích cực trong học tập. Phát huy hiệu quả nhóm trong thực hành và thảo luận. Có ý thức xây dựng và phát triển bền vững các hệ sinh thái thủy vực. | CO3 |

**4. Mối liên hệ giữa CĐR HP(CLO) với CĐR CTĐT (PLO)**

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO đối với PLO được xác định qua 4 mức I, R, M, A[[1]](#footnote-1) cụ thể như sau:

**Bảng 2.Mối liên hệ của CĐR HP (CLO) đến CĐR của CTĐT (PLO)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PLO** | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| CLO1 |  | R | R | R |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO2 |  | I | I | I |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO3 |  | R | R | I |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO4 |  | R | R | I |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tổng hợp học phần |  | R | R | I |  |  |  |  |  |  |  |  |

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

[1]. [Vũ Trung Tạng](about:blank%09%09%09%09%09BrowseSearch.aspx?mnuid=141&search_field=author&search_value=Vũ%20Trung%20Tạng) (2009),Sinh thái học các hệ sinh thái nước, NXB Giáo dục.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

[1].[Vũ Trung Tạng](about:blank%09%09%09%09%09BrowseSearch.aspx?mnuid=141&search_field=author&search_value=Vũ%20Trung%20Tạng) (2011), *Cơ sở sinh thái học*, NXB Giáo dục.

[2].Trần Kiên, Mai Sỹ Tuấn (2007), *Giáo trình Sinh thái học và môi trường*, NXB ĐH Sư Phạm.

[3].Vũ Trung Tạng (2009), *Sinh thái học hệ sinh thái,* NXB Giáo dục*.*

[4]. Trần Văn Vỹ (2005), *Giáo trình Thủy Sản,* NXB Giáo dục*.*

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 45 tiết;

- Tổng số tuần học: 15 tuần học;

- Phân bố: 3 tiết/ 1 buổi / tuần = 15 buổi;

- Kiểm tra, đánh giá:

+ Đánh giá chuyên cần: Tất cả các buổi học;

+ Kiểm tra giữa kì: 2 bài;

+ Thi kết thúc học phần: 1 bài.

**7. Kế hoạch dạy học**

**Bảng 3. Kế hoạch dạy học**

| **Tuần** | **Nội dung dạy học** | **Số tiết** | **CĐR**  **của bài học** | **Hướng tới**  **CLOs** | **Hoạt động**  **dạy - học** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *(1)* | *(2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* |
| 1-2 | (\*) Giới thiệu HP  **Chương 1. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến thủy sinh vật**  1.1.Ảnh hưởng của nhiệt độ  1.2.Ảnh hưởng của ánh sáng  1.3.Ảnh hưởng của độ mặn tới thủy sinh vật  1.4. Ảnh hưởng của các loại khí: O2, CO2, NH4, H2S tới thủy sinh vật.  1.5. Ảnh hưởng của các muối dinh dưỡng lên thủy sinh vật. | 6LT | - Mô tả được được đặc điểm của nhiệt độ, ánh sáng lên đời sống của thủy sinh vật;  -Giải được những đặc điểm thích nghi của sinh vật;  -Xác định được ngưỡng nhiệt; chỉ số thích hợp về nồng độ muối, nồng độ khí phù hợp với sự phát triển của động vật thủy sinh. | CLO1  CLO3 | - GV thuyết giảng, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc Chương (C) 1;  - SV thực hiện các nhiệm vụ học tập theo yêu cầu của GV;  - GV chốt kiến thức;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.1 và bài tập, nhiệm vụ nghiên cứu chuẩn bị cho học C.2 |
| 3 -4 | **Chương 2. Các hoạt động sống của thủy sinh vật**  2.1.Sinh sản  2.2.Dinh dưỡng của thủy sinh vật  2.3.Sinh trưởng và phát triển và sự di cư | 6LT | -Phân biệt được các hình thức sinh sản , dinh dưỡng của động vật thủy sinh;  *-*Giải thích được sự thích nghi về sinh sản, dinh dưỡng của các động vật thủy sinh;  -Phân biệt được các hình thức dinh dưỡng của động vật thủy sinh;  -Lấy được các ví dụ về sự di cư của động vật thủy sinh | CLO1  CLO3 | - SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.1;  - GV, SV thảo luận kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.1;  - GV thuyết giảng nội dung C.2, tổ chức cho SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần tự học, tự nghiên cứu C.2, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc C.2;  - GV chốt kiến thức C.2;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.2 và bài tập, nhiệm vụ nghiên cứu chuẩn bị cho học C.3 và ôn tập kiểm tra bài số 1. |
| 5 | Kiểm tra bài 1 | 1 |  |  |  |
| 5-6 | **Chương 3. Quần thể thủy sinh vật**  3.1.Khái niệm  3.2. Cấu trúc  3.3.Phân bố không gian của quần thể  3.4. Sinh trưởng quần thể  3.5.Các mối quan hệ trong quần thể  3.6.Biến động quần thể | 4LT | -Trình bày được những đặc trưng của quần thể thủy sinh vật;  -Mô tả được các đặc trưng cơ bản của quần thể;  -Trình bày được sự sinh trưởng và các mối quan hệ của quần thể thủy sinh vật;  -Xác định được nguyên nhân gây biến động quần thể. | CLO1CLO3 | - SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.2;  - GV, SV thảo luận kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.2;  - GV thuyết giảng nội dung C.3, tổ chức cho SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần tự học, tự nghiên cứu C.3, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc C.3;  - GV chốt kiến thức C.3;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.3 và bài tập, nhiệm vụ nghiên cứu chuẩn bị cho học C.4. |
| 6-7 | **Chương 4**. **Quần xã**  4.1.Khái niệm  4.2.Cấu trúc thành phần loài quần xã  4.3.Các mối quan hệ khác loài trong quần xã | 2LT | -Phát hiện được dấu hiệu của quần xã. Phân biệt được quần xã và quần thể;  -Trình bày được các mối quan hệ khác loài trong quần xã. | CLO1  CLO3 | - SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.3;  - GV, SV thảo luận kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.3;  - GV thuyết giảng nội dung C.4, tổ chức cho SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần tự học, tự nghiên cứu C.4, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc C.4;  - GV chốt kiến thức C.4;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.4 và bài tập, nhiệm vụ nghiên cứu chuẩn bị cho học C.5. |
| 7 | **Chương 5**. **Hệ sinh thái thủy sinh vật**  5.1.Khái niệm và nguyên lí hoạt động của hệ sinh thái  5.2.Các hệ sinh thái thủy sinh cơ bản | 2LT | -Trình bày được cấu trúc và nguyên lí hoạt động của môt hệ sinh thái thủy vực;  -Mô tả được đặc điểm của các hệ sinh thái thủy sinh cơ bản. | CLO2 | - SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.4;  - GV, SV thảo luận kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.4;  - GV thuyết giảng nội dung C.5, tổ chức cho SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần tự học, tự nghiên cứu C.5, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc C.5;  - GV chốt kiến thức C.5;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.5 và bài tập, nhiệm vụ nghiên cứu chuẩn bị cho học C.6. |
| 8 | **Chương 6. Những giải pháp khoa học nhằm duy trì, phát triển nguồn lợi và bảo vệ môi trường thủy quyển cho phát triển bền vững**  6.1. Những thách thức đối với đời sống thủy vực gây ra bởi hoạt động của con người  6.2. Khả năng tự làm sạch nước của thủy sinh vật  6.3. Những biện pháp quản lý chất lượng nước  6.4. Giải pháp khoa học nhằm duy trì, phát triển nguồn lợi thủy sản | 2LT | - Phân tích được những thách thức gây ra cho thủy sinh vật;  - Trình bày được những biện pháp quản lý chất lượng nước;  - Đề xuất được các giải pháp khoa học nhằm phát triển bền vững hệ sinh thái thủy sinh vật. | CLO2  CLO3 | -SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.5;  - GV, SV thảo luận kết quả thực hiện BTVN, phần ôn tập kiến thức C.6;  - GV thuyết giảng nội dung C.6, tổ chức cho SV báo cáo kết quả thực hiện BTVN, phần tự học, tự nghiên cứu C.6, tổ chức cho SV thảo luận các nội dung thuộc C.6;  - GV chốt kiến thức C.6;  - SV nhận bài tập về nhà (BTVN), bao gồm bài tập ôn kiến thức C.6 và chuẩn bị nội dung thực hành bài số 1. |
| 8 | **Kiểm tra bài số 2** | 1 |  |  |  |
| 9 | **Thực hành bài 1.** Xác định tính chất môi trường vùng nước | 3TH | -Xác đinh được một số chỉ số của vùng nước nuôi;  -Đánh giá được chất lượng vùng nước. | CLO2  CLO3 | -GV hướng dẫn SV làm thí nghiệm;  -SV tiến hành thí nghiệm theo nhóm;  -SV viết tường trình;  -GV nhận xét, tổng kết. |
| 10 | **Thực hành bài 2.** Sự thích nghi của các sinh vật thủy sinh | 3TH | -Tìm được cấc mẫu thủy sinh vật mang các đặc điểm thích nghi với môi trường nước;  -Vẽ hình và giải thích được các dặc điểm thích nghi. | CLO2  CLO3 | -GV trả bài tường trình số 1; hướng dẫn sinh viên thực hành;  -SV tiến hành thực hành, thảo luận theo nhóm;  -SV vẽ hình và giải thích các đặc điểm thích nghi của thực vật thủy sinh.  -GV nhận xét, tổng kết, hướng dẫn SV chuẩn bị bài TH số 3. |
| 11 | **Thực hành bài 3.** Tìm hiểu về sự dinh dưỡng, sinh sản, biến động số lượng cá thể của quần thể thủy sinh | 3TH | -Phát hiện được các tập tính của quần thể động vật thủy sinh thích nghi với môi trường sống. | CLO2  CLO3 | -GV trả bài tường trình số 2, hướng dẫn sinh viên thực hành;  -SV tiến hành thực hành, thảo luận theo nhóm;  -SV vẽ hình và giải thích các đặc điểm thích nghi của thực vật thủy sinh.  -GV nhận xét, tổng kết, hướng dẫn SV chuẩn bị bài TH số 4. |
| 12 | **Thực hành bài 4.** Xây dựng chuỗi và lưới thức ăn ở một hệ sinh thái thủy sinh | 3TH | -Xây dựng được chuỗi và lười thức ăn;  -Nhận thức được tầm quan trọng của mỗi mắt xích. | CLO2  CLO3 | -GV trả bài tường trình số 3, hướng dẫn sinh viên thực hành;  -SV tiến hành thực hành, thảo luận theo nhóm;  -SV vẽ chuỗi và lưới thức ăn khảo sát được thực tế.  -GV nhận xét, tổng kết, hướng dẫn SV chuẩn bị bài TH số 5. |
| 13 | **Thực hành bài 5.**Bài tập về chuỗi và lưới thức ăn ở hệ sinh thái thủy sinh | 3TH | -Giải được các dạng bài tập cơ bản về chuỗi và lưới thức ăn. | CLO2  CLO3 | -GV trả bài tường trình số 4, hướng dẫn sinh viên làm bài tập, giao bài tập cho SV làm theo nhóm;  -SV tiến hành thảo luận theo nhóm, đại diện lên trình bày,các nhóm khác nhận xét, bổ sung.;  -GV nhận xét, đánh giá và hướng dẫn SV chuẩn bị bài TH số 3. |
| 14-15 | **Thực hành bài 6.** Tham quan và đánh giá hệ sinh thái thủy sinh bền vững | 3TH | -Khảo sát được mô hình sinh thái thủy sinh bền vững ở địa phương;  -Phân tích, đánh giá được tính bền vững của hệ sinh thái. | CLO2  CLO3 | - SV khảo sát trước địa điểm định tham quan, học tập.  -SV tham quan, học tập;  -Thảo luận nhóm nhận xét, đánh giá tính bền vững của hệ sinh thái.  -GV hướng dẫn SV chuẩn bị báo cáo.  -SV báo cáo, thảo luận theo nhóm.  -GV nhận xét, đánh giá.  -SV nhận ngân hàng câu hỏi ôn tập học phần, chuẩn bị thi kết thúc học phần. |

**8. Đánh giá học phần**

***8.1. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá***

**Bảng 4. Kiểm tra - đánh giá**

| **Thành phần, tên bài đánh giá (\*)** | **Trọng số** | **Nội dung đánh giá** | **Trọng số**  **con** | **Rubric**  **(đánh dấu x nếu có)** | **Hướng tới**  **đánh giá CLOs** | **Cách thức đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| A1  Đánh giá chuyên cần | 10% | Ý thức tham gia học trên lớp và các bài thực hành đầy đủ, hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên và tích cực phát biểu ý kiến |  | x | CLO4 | Theo dõi, đánh giá thực tế trong cả quá trình dạy học |
| A2  Đánh giá định kỳ | 30% | A2.1. Đặc điểm môi trường nước và sự thích nghi của thủy sinh vật | 50% |  | CLO1 | Kiểm tra 1 tiết vào tuần thứ 6. Hình thức: trắc nghiệm kết hợp tự luận. |
| A2.2. Quần thể, quần xã, hệ sinh thái thủy sinh vật | 50% |  | CLO2 | Kiểm tra 1 tiết vào tuần thứ 8. Hình thức: trắc nghiệm kết hợp tự luận. |
| A3  Đánh giá cuối kỳ | 60% | Thi viết tự luận  Thời gian 60 phút |  |  | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4 | Theo đáp án chấm.Hai giám khảo chấm độc lập.Thi theo lịch của phòng khảo thí. |

***8.2. Tiêu chí đánh giá***

*8.2.1. Đánh giá chuyên cần*

**Bảng 5. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá chuyên cần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung, tiêu chí đánh giá** | | |
| **Dự lớp**  **(30%)** | **Ý thức**  **học trên lớp**  **(30%)** | **Ý thức tự học**  **(40%)** |
| 4 |  |  | Thực hiện 100% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao; chủ động chuẩn bị câu hỏi thể hiện có ý thức nghiên cứu tài liệu. |
| 3 | Dự đủ, đúng giờ 100% số tiết trên lớp. | Tích cực luyện tập, trao đổi, thảo luận, đặt câu hỏi. | Thực hiện từ 100% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 2 | Dự đủ, đúng giờ >= 90% số tiết trên lớp | Có ý thức luyện tập, trao đổi, thảo luận. | Thực hiện từ 75% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 1 | Dự đủ, đúng giờ >= 80% số tiết trên lớp | Học tập thụ động | Thực hiện từ 50% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 0 | Tham dự ít hơn 80% số tiết trên lớp  \* Không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần | Thái độ học tập không thích cực | Thực hiện ít hơn 50% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |

*8.2.2. Kiểm tra định kỳ*

- Nội dung: Các nội dung được học

- Hình thức: tự luận; trắc nghiệm; thực hành

- Thời gian: 50 phút

**Bảng 6. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Điểm** | **Cấu trúc** | **Tiêu chí đánh giá** |
| 5 | Phần 1.Trắc nghiệm  (20 câu: 4 nhận biết: 10 hiểu: 6 vận dụng) | - Mỗi câu đúng đạt 0,25 điểm |
| 5 | Phần 2. Tự luận (2 câu) | Theo đáp án chấm: Đủ ý, rõ ràng; có thể trình bày theo cách khác nhưng đúng vẫn cho điểm tối đa. |

*8.2.3. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung: tất cả nội dung đã được học

- Hình thức: tự luận

- Thời gian: 60 phút

**Bảng 7. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài thi kết thúc học phần**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Nhân nhân tố sinh thái của môi trường nước và sự thích nghi của sinh vật | -Viết đủ ý  -Có thể trình bày theo cách khác đáp án nếu đúng vẫn cho điểm tốt đa |  | 3 |
| 2 | Quần thể, quần xã, hệ sinh thái và sự phát triển bền vững | -Viết đủ ý  -Có thể trình bày theo cách khác đáp án nếu đúng vẫn cho điểm tốt đa |  | 3 |
| 3 | Bài tập về chuỗi và lưới thức ăn trong thủy vực | -Viết đủ ý  -Có thể trình bày theo cách khác đáp án nếu đúng vẫn cho điểm tốt đa |  | 4 |
| **Tổng điểm** | | | | **10** |

*Quảng Ninh, ngày….tháng 07 năm 2020*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Trưởng khoa**  **Đặng Toàn Vinh** |  | **Người biên soạn**  **Ngô Thị Hoản** |

1. I (Introduced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức giới thiệu/bắt đầu; R (Reinforced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO vàở mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,…; M (Mastery) – CLO có hỗ trợ cao đạt được PLO và ở mức thuần thục/thông hiểu; A (Assessed) – Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO) cần được thu thập minh chứng để đánh giá CĐR CTĐT. [↑](#footnote-ref-1)