

## Table of Contents

Section 1 General Information .....	1
Section 2 Information of the Curriculum .....	10
Section 3 Educational Management System, Curriculum Implementation and Structure .....	14
Section 4. Learning Outcome, Teaching Strategies and Evaluation.....	144
Section 5 Criteria for Student Evaluation.....	147
Section 6 Faculty Development .....	149
Section 7 Quality Assurance .....	150
Section 8 Evaluation and Improvement of the Curriculum Implementation .....	161



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Bachelor of Science Program in Biological Sciences  
(International Program)  
Revised Program for 2018**

\*\*\*\*\*

Name of institution Mahidol University  
Campus/Faculty/Department International College

**Section 1 General Information**

**1. Curriculum Name**

**Thai** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)  
**English** Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

**2. Name of Degree and Section**

Full Title	Thai	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
	English	Bachelor of Science (Biological Sciences)
Abbreviated	Thai	วท.บ. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
	English	B.Sc. (Biological Sciences)

**3. Major Subjects**

Applied Biology Concentration  
Biomedical Science Concentration

**4. Required Credits** No less than 174 credits

Note: If students are placed into the 'Advanced Track' for their General Education requirement in English, 4 credits of General Education in English will be waived.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 5. Curriculum Characteristics

### 5.1 Curriculum type/ model

Bachelor's Degree, four-year program

### 5.2 Language

English

### 5.3 Recruitment

Thai and international students

### 5.4 Cooperation with other universities

This program is a MUIC program.

### 5.5 Degrees offered to the graduates

One degree of one major

## 6. Curriculum Status and Curriculum Approval

6.1 Revised program 2018. The program was revised from 2013

Program start: Trimester I Academic Year 2018

6.2 The Curriculum Development Committee approved the program in its meeting on March 16, 2018

6.3 The Academic Committee approved the program in its meeting no 3/2018 on May 1, 2018

6.4 The MUIC Faculty Committee approved the program in its Extraordinary Meeting on May 9, 2018

6.5 The Scrutiny Committee approved the program in its meeting no. 14/2018 on July 23, 2018

6.6 The Deans approved the program in its meeting no. 17/2018 on September 12, 2018

6.7 The MU council approved the program in its meeting no. 536 on September 19, 2018

## 7. The ability to implement/promote the curriculum

Academic Year 2020



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## 8. Opportunities of the graduates

- 1) Work as teaching assistants in the field of Biological Sciences at any academic institutes or universities.
- 2) Pursue a teaching career as primary- and secondary-school teachers in the field of Biological Sciences at any international schools.
- 3) Work in a research and development department of any biological products companies or manufacturers.
- 4) Quality control or quality assurance positions.
- 5) Research assistants in any research institutes and projects or programs.
- 6) In scientific instruments trading and services in private and public sectors.
- 7) Customer relations for biological or biomedical product companies or private hospitals that require personnel with good command of English.
- 8) Owner of the companies that sell products and/or services in the field of biological sciences.
- 9) Continue their studies for higher degree in any fields of biological sciences, health care professionals, and related fields, such as dentistry, veterinary science and pharmacy.

## 9. Name, I.D. Number, title and degree of the person in charge of the curriculum

### Applied Science concentration

	Name-Surname	Academic position	Qualifications	Current academic products
1)	Mr. Ramesh Boonratana Passport No. A2421xxxx	Assistant Professor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ph.D. (Biology), Mahidol University, Thailand, 1993</li><li>• M.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1986</li><li>• B.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1985</li></ul>	<b>Boonratana</b> R. <i>Ensete glaucum</i> (Roxb.) Cheesman, a new distribution record for Lao PDR. <i>Thai J Botany</i> . 2017;9(2):111–115.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

2)	Mr. Tumnoon Charaslertrangsi I.D. No. 310130008xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Food Science), University of Guelph, Canada 2014</li> <li>• M.Sc. (Toxicology), Mahidol University, 2007</li> <li>• B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University International College, 2003</li> </ul>	Punyaratabandhu D, <b>Charaslertrangsi T.</b> Student Involvement in Developing Sustainable Practices: A Case Study of Waste Receptacle Evolution in Mahidol University International College. <i>J Prof Routine to Res.</i> 2017;4:1-8.
3)	Mr. Wayne Phillips	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Biology), University of Essex, UK, 2003</li> <li>• M.Sc. (Aquatic Resource Management), King's College London, UK, 1998</li> <li>• B.Sc. (Human Environmental Science), King's College London, UK, 1992</li> </ul>	<b>Phillips WN.</b> Tourism threats to coral reef resilience at Koh Sak, Pattaya Bay. <i>Env and Nat Resources J.</i> 2015;13:47-60.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Biomedical Science concentration

	Name-Surname	Academic position	Qualifications	Current academic products
1)	Mrs. Chulathida Chomchai I.D. No.310050183 xxxx	Associate Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dip.Amer.Board of Ped., F.A.A.P. American Board of Pediatrics: Children's Hospital of Los Angeles</li> <li>• Doctor of Medicine: University of Southern California Keck School of Medicine, USA, 1993</li> <li>• Bachelor of Science: major Biological Science: University of California School of Medicine, USA, 1989</li> </ul>	Chomchai S. and <b>Chomchai C.</b> Being overweight or obese as a risk factor for acute liver injury secondary to acute acetaminophen overdose. <i>PDS</i> 2016. doi: 10.1002/pds.4339.
2)	Ms. Patsarin R. Wongkamhang I.D. No. 310050171xxxx	Assistant Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> <li>• M.Sc. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> <li>• B.Sc. (Genetics), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> </ul>	<b>Rodpothong P,</b> Boonarkart CH, Ruangrung K, Onsirisakul N, Kanistanon D, Auewarakul P. Relative contribution of dengue prM- and E-specific polyclonal antibodies to neutralization and enhancement. <i>Acta Virol.</i> 2016;60:249-259.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

3)	Mr. Chanin Nantasenamat I.D. No.	Associate Professor	<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Sc. (MPh.D. (Medical Technology) Mahidol University, 2006</li><li>• B.Sc. (Biological Sciences) Mahidol University, 1998</li></ul>	Shoombuatong, W, Schaduangrat, N, <b>Nantasenamat, C*</b> , Towards understanding aro- matase inhibitory activity via QSAR modeling. <i>EXCLI Journal</i> 2018;17:688- 708
----	--	------------------------	--	---

## 10. Venue to conduct the study

Mahidol University International College, Salaya Campus

## 11. External factors to be considered in curriculum planning

### 11.1 Economic situation/development

Research and development in science and technology are major factors propelling the world's economic development. In particular, knowledge in all biological science fields, including agriculture, biotechnology, health sciences and environmental sustainability continues to grow rapidly. The development of innovations, such as pesticides and insecticides, rapid change in ecological systems, the imminent availability of very cheap genetic testing, risk management and highly individualized medicine will affect the way we think, the way we live, and the way we invest. Thus, course curriculums must be revised in order to support, augment and advance this inevitable economic development via well-educated graduates.

### 11.2 Social and cultural situation/development

Paradigm shifts in longevity, chronic and urgent health care, health maintenance, agricultural productivity and industrial processes are bringing about vast changes in social structure and challenging cultural norms. As a case-in-point, food supplies have become globalized, leading to changes in traditional diets, with concurrent effects on daily lifestyles. Some are becoming more homogenous, others more diverse. Agriculturalists are raising an unprecedented variety of non-native crops and livestock (e.g., quinoa and maize in Asia; Japanese seaweeds



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

and shellfish in the West), leading to more diverse products but also the potential for invasive species and extinction of unique endemic varieties and the lifestyles of the experts who care for them. Understanding and managing such change, whether restricting or promoting it, requires biological science knowledge.

### 11.3 Stakeholders' requirements

For businesses, it is apparent that successful (that is, practical and economically sustainable) implementations of scientific knowledge for better provision of goods and services requires a multi-disciplinary approach, involving facilitators who can bridge the gap between scientific and technical specialists and lay stakeholders both within and external to the company (such as customers). For organizational stability and growth, human resource managers in companies or vendors of diverse products ranging from cement to seeds and probiotics to prosthetics are searching for passionate, technically-competent, innovative graduates with excellent linguistic abilities. Translational research drives entrepreneurship and requires multidisciplinary and cooperative approaches; when carried out successfully, will lead to greater profits and market share. Creative team members are the key to a company's success. Incidentally, innovation also drives company creation, which drives job creation.

Likewise, graduate and professional schools are thriving if they embrace transnational education. The vast majority of graduate students in the USA now are not nationals. A science education grounded in a liberal arts philosophy, including strong language skills, will best serve the needs of foreign graduate and professional schools. More and more undergraduate students are seeking out degree granting programs serviced from two or more institutions, at least one of which is abroad.

Finally, various government positions, particularly those in the policy formation and implementation, also need broad-minded people who can view issues from several perspectives to negotiate win-win agreements. Science graduates with significant backgrounds in social science and humanities are essential to the development of their own countries and of the neighboring countries, particularly in today's world of more assertive regional associations such as ASEAN, the EC and the IPCC.





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## **12 The effects mentioned in no. 11.1, 11.2 and 11.3 on curriculum development and its relevance to the missions of the university/institute**

### **12.1 Curriculum development**

The curriculum with its two concentrations and five modules, provides the foundation and competence for biological science graduates to find their future economic, social, and personal niches. It gives them a strong background in English (and often another language), social science, humanities and broadening elective areas all of which enable the essential communication to maintain and enhance a globalized society. Integrating the technical skills with critical thinking will enable detailed analysis, solution-creation and solution-implementation.

### **12.2 Its relevance to the missions of the university/institute**

Mahidol University has always focused on the application of science for the benefit of humankind. The curriculum has been developed under the guidelines of Thai Qualification Framework for Higher education (TQF) and Mahidol Graduate attributes (T-shape breadth and depth, Globally talented, Socially contributing and Entrepreneurially minded). It is designed to be very practical and application-oriented, growing from first principles to the newest insights from worldwide research. Most importantly, it enables lifelong learning to ensure that Mahidol University graduates are able to contribute throughout their lives and not simply acquire popular short-term trends that may dominate academia during their tenure here. (Also reply to MU Graduate Attributes; See Appendix 2)

## **13 Cooperation with other curricula of the university.**

### **13.1 Course(s) offered by other faculties**

Some courses are conducted by members of the Faculty of Science, Institute of Molecular Bioscience and Faculties of Medicine at Siriraj and Ramathibodi Hospitals.

### **13.2 Course(s) offered to other programs**

ICBI 101 Biology

ICBI 102 Integrated Laboratory in Biological Sciences I

ICBI 103 Biology II

ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 215 General Biochemistry

ICBI 272 General Biochemistry Laboratory

ICBI 380 Introduction to Systems Biology and Bioinformatics

### **13.3 Coordination**

Division Chairman will coordinate with other relevant divisions.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Section 2 Information of the Curriculum

### 1. Philosophy, justification and objectives of the curriculum

#### 1.1 Philosophy

The Biological Science Program of Mahidol University International College proudly strives to raise each student to the greatest level that they are personally capable of achieving. Our success as science educators is proportionate to the degree to which our graduates actualize their ethical, inquisitive and innovative potentials. Thus, our educational philosophy is implicit in the original Latin *educere*, to lead forth; we guide students to a comprehensive and broad understanding of state-of-the-art interdisciplinary science to enable them to become responsible professionals able to innovate sustainable, pragmatic solutions for a multi-cultural world. This is implemented via strong liberal arts requirements and supportive student-faculty interactions fostering dual aims: individual achievement and ultimately a more altruistic and harmonious global society.

#### 1.2 Program Objectives

**1.2.1 Main objective:** to produce graduates who are innovative, ethical and professional.

1. To develop graduates who can integrate and apply knowledge as well as technical skills in biological, biomedical and related sciences to address health, societal and environmental issues
2. To develop students' critical and analytical thinking, thus enabling evidence-based solutions for human well-being
3. To produce graduates skilled in interpersonal communications
4. To instill moral and ethical values, thus enabling wise decision-making
5. To develop graduates as "innovators" with innovative mindset who can formulate original ideas and novel products to serve the social needs.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

6. To prepare students for a broader scope of post-graduate paths, including employment in biological or related sciences, post-graduate studies and professional biomedical degrees.

### 1.2.2 Program-Level Learning Outcomes (PLOs)

At the end of the program, successful students will be able to:

1. Apply knowledge and technical skills of diverse biological disciplines to address health, societal and environmental issues
2. Critically appraise information from scientific articles/journals, biological research methodology and experimentation to draw meaning conclusion from the materials
3. Proficient in oral and written communication of biological sciences concepts formally and informally to both scientific community and general audience
4. Apply scientific integrity, professionalism, and competencies to function independently as well as a team player
5. Apply moral and ethical values when dealing with issues relating to humans, animals and the environment, enabling actions based on moral and ethical judgment
6. Demonstrate innovative mindset to formulate and create solutions for situations relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 1.2.3 Alignment of Program Objectives and PLOs

Program objectives	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
1. To develop graduates who can integrate and apply knowledge as well as technical skills in biological, biomedical and related sciences to address health, societal and environmental issues	✓	✓			✓	✓
2. To develop students' critical and analytical thinking, thus enabling evidence-based solutions for human well-being		✓				✓
3. To produce graduates skilled in interpersonal communications			✓			
4. To instill moral and ethical values, thus enabling wise decision-making				✓	✓	
5. To develop graduates as "innovators" with innovative mindset who can formulate original ideas and novel products to serve the social needs.	✓	✓		✓		✓
6. To prepare students for a broader scope of post-graduate paths, including employment in biological or related sciences, post-graduate studies and professional biomedical degrees	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## 2. Plan for Development and Improvement

Plan for development/revision	Strategies	Indexes
1. To maintain a high quality of curriculum	1. Systematic evaluation - self-evaluation (TQF5) - student evaluation - peer review	1. List of evaluation committee 2. Report on curriculum evaluation
2. To revise curriculum according to users, and social and economic changes	1. Revise every 5 years 2. Review curriculum to match international standards 3. Survey employers' satisfaction of graduates 4. Stakeholder requirement survey	1. Document of curriculum revision 2. Report on employers' satisfaction, especially on curriculum content 3. Report on stakeholder requirement
3. To develop new faculty to be leaders in research and good advisors to students	1. New faculty seeking grants 2. Provide equipment and space for research 3. Set up mentoring system	1. Number of research grants (increased) 2. New equipment 3. Increased number of students who are advised (senior projects)
4. To establish research and teaching collaboration	1. Seek national and international collaboration 2. MOU establishment between universities	1. Attended and oral presentations at conferences 1. Organize events that may lead to collaboration and cooperation



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Section 3 Educational Management System, Curriculum Implementation and Structure

### 1. Educational Management System

#### 1.1 System

Trimester system

#### 1.2 Summer Session

Summer session is offered

#### 1.3 Credits required in each semester

One trimester credit is equal to 12/15 semester credits

### 2. Curriculum Implementation

#### 2.1 Teaching Schedule

Official working days and hours

Trimester: 1<sup>st</sup> Trimester : September-December

2<sup>nd</sup> Trimester: January-April

3<sup>rd</sup> Trimester: April-July

#### 2.2 Qualifications of prospective students

1. Graduate high school level or equivalent
2. Achieve English test score: TOEFL iBT 79; IELTS 6.0; SAT 1650 with the score in mathematics > 580
3. Passed MUIC Entrance Examination

#### 2.3 Problems that new students encounter when they start program (predictions)

1. English writing and communication skills
2. Mathematics background knowledge
3. Adapting to university studies and environment

#### 2.4 Strategies to solve problems in No. 2.3

1. Provide series of English writing and communication courses from the remedial level (if needed) for students to gain proficiency and confidence.
2. Provide remedial mathematics courses



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 3. Student activities and clubs. Group learning situations in many courses

#### 2.5 Five-Year-Plan for recruitment and graduation of students

Academic Year	2018	2019	2020	2021	2022
The number of students enrolled	60	60	60	80	80
The number of graduates	-	-	-	60	60
Cumulative number	60	120	180	260	340

#### 2.6 Budget

##### EXPENSES

##### (per year)

Instructors	4320000
Curriculum	548856
adminsitrators	
Operating	1496880
Utilities	60872.9
Depreciation	294386.4
TOTAL Expenses	6720995.3

##### INCOME

##### (per year)

Graduation with the following module	Total tuition fee* per student	60 students	80 students
Ecology and Conservation	148250	8895000	11860000
Biotechnology	154500	9270000	12360000
Bioinformatics	137650	8259000	11012000
Medical Science	155500	9330000	12440000
Health and Wellness	154350	9261000	12348000





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

NET INCOME (per year)	60 students	80 students
Ecology and Conservation	2174004.7	5139004.7
Biotechnology	2549004.7	5639004.7
Bioinformatics	1538004.7	4291004.7
Medical Science	2609004.7	5719004.7
Health and Wellness	2540004.7	5627004.7

\*Tuition fee is calculated from ICBI courses + 36 credits of GE +8 credits of Free Electives  
+ University fee

## 2.7 Educational system

Classroom, laboratory and field

## 2.8 Transfer of credits, courses and cross university registration

In accordance with Mahidol University and MUIC Regulations

## 3. Curriculum and Lecturers

### 3.1 Curriculum

3.1.1 Number of credits No less than 174 credits

#### 3.1.2 Curriculum Structure

1. Foundation Courses	0 credit
2. General Education Courses	40 credits
2.1 English Communications	16 credits
2.2 Natural Sciences	4 credits
2.3 Humanities and Foreign Languages	8 credits
2.4 Social Sciences	8 credits
2.5 Physical Education	4 credits



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

<b>3. Major Courses</b>	<b>126 credits</b>
3.1 Core Science Courses	38 credits
3.2 Major Core Courses	32 credits
3.3 Required Major Courses	40 credits
3.4 Elective Major Courses	16 credits
<b>4. Free Electives</b>	<b>8 credits</b>

### 3.1.3 Course List

Courses are listed respectively in the categories: foundation courses, general education courses, major courses and free electives, each with course codes alphabetically listed.

The number of credits of credits for each course is represented by one-digit number followed by 3 other numbers in parentheses representing hours of lectures, laboratory/practice and self-study respectively, for example, 4 (4-0-8) which means 4 credits (4 lecture hours – 0 lab/practice hours – 8 self-study hours).

Course initials of the Bachelor of Science Program in Biological Sciences at Mahidol University International College consist of 7 characters: 4 letters and 3 numbers whereas the first 2 letters are the initials of the faculty/institution in charge and the last 2 letters are the initials of the department/project in charge of teaching management.

There are 3 digits after the course initials. The first digit suggests the year of study while the last 2 digits indicate the order of the course offered in each course category to avoid repetition.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### Course Code Explanation

IC	International College
BI	Biological Science
CH	Chemistry
CS	Computer Science
GC	General Education in English Communication
GH	General Education in Humanities
GL	General Education in Foreign Languages
GN	General Education in Natural Science
GP	General Education in Physical Education
GS	General Education in Social Science
MA	Mathematics
PY	Physics
SC	Sciences

### Foundation Courses

### Non-credit

ICID 100	Freshman Seminar สัมมนานักศึกษาใหม่	0 (0-1-0) ๐ (๐-๑-๐)
ICME 100	English Resource Skills ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
ICMA 100	Foundation Mathematics คณิตศาสตร์รากฐาน	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)

**Note I:** All students must take ICID 100 Freshman Seminar, a non-credit course.

**Note II:** Students whose English placement is below ICGC 101 Academic Writing and Research I are required to take ICME 100 English Resource Skills and pass the course with the grade of "S" before moving to ICGC 101 Academic Writing and Research I

**Note III:** Students whose Mathematics placement is below ICMA 106 Calculus I or ICMA 151 Statistics for Science I are required to take ICMA 100 Foundation Mathematics and pass the course with the grade of "S" before moving to ICMA 106 Calculus I or ICMA 151 Statistics for Science I.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## English Communication

16 Credits

ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 102	Academic Writing and Research II การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 103	Public Speaking การพูดในที่สาธารณะ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 111	Academic Writing and Research I (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 112	Academic Writing and Research II (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 201	Global Realities สำรวจความเป็นจริงของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 202	Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 203	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 204	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 205	Linguistics ภาษาศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 206	Literature Into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 207	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มคนที่ใช้ภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 208	Language and Culture ภาษากับวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGC 209	The Story of English วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 210	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 211	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 212	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้นและนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 213	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

## Natural Sciences

4 Credits

### ● Scientific and Environmental Literacy

ICGN 101	Decision Mathematics คณิตศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 102	Essential Mathematics คณิตศาสตร์จำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 103	Essential Statistics สถิติจำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 104	Mathematics and Its Contemporary Applications คณิตศาสตร์และการประยุกต์ร่วมสมัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia นิเวศวิทยาระบบนิเวศและเศรษฐกิจสังคมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 106	Climate Change and Human Society การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 107	The Chemistry of Everyday Life เคมีในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business วิทยาศาสตร์ของการปรุงอาหารสำหรับธุรกิจอาหาร	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 109	Food for Health อาหารเพื่อสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 110	Maker Workshop โรงปฏิบัติงานนักประดิษฐ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 111	Physics for CEO ฟิสิกส์สำหรับผู้นำองค์กร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 112	Stargazer มองดาว มองเรา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 113	Plants, People and Poisons พืช มนุษย์ และพิษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 114	The Scientific Approach and Society วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health วิวัฒนาการมนุษย์ ความหลากหลาย และ สุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

● ICT and Digital Literacy

ICGN 116	Understanding and Visualizing Data การเข้าใจข้อมูลและการแสดงผลเชิงภาพ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และกลยุทธ์ดิจิทัล	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 118	Everyday Connectivity อินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 119	Computer Essentials คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Humanities and Foreign Languages

8 Credits

### Humanities

#### ● Logical and Ethical Literacy

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business เทคโนโลยีชีวภาพจากวิทยาศาสตร์สู่ธุรกิจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy ข้อเสนอลและการทดลองความคิดที่โด่งดังในแวดวงปรัชญา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments ตรรกวิทยา การวิเคราะห์ และการคิดวิพากษ์วิจารณ์: การอ้างเหตุผลที่ดีและไม่ดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 104	Moral Reasoning: How can we know what is good? เหตุผลเชิงจริยธรรม: เราจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 105	Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?!	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 106	The Greeks: Crucible of Civilization กรีก: เตาหลอมแห่งอารยธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

#### ● Arts and Media Literacy

ICGH 107	Contemporary Art and Visual Culture ศิลปะร่วมสมัยและทัศนวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 108	Creative Drawing Expression การวาดเส้นจินตภาพด้วยเทคนิคต่างๆ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design ความคิดสร้างสรรค์เพื่อศิลปะและการออกแบบ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis การวาดภาพศิลปะเพื่อสื่อความคิดและจินตนาการ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning การรู้เท่าทันสื่อ: ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGH 112	Photography ศาสตร์และศิลป์แห่งการถ่ายภาพ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film ภาพเคลื่อนไหว: ประวัติศาสตร์ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 114	The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning เสียงแห่งดนตรี: รูปแบบ อารมณ์ และความหมาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

## Foreign Languages

### ● German

ICGL 101	Elementary German I ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 102	Elementary German II ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 103	Elementary German III ภาษาเยอรมันระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

### ● Japanese

ICGL 111	Elementary Japanese I ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 112	Elementary Japanese II ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 113	Elementary Japanese III ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

### ● French

ICGL 121	Elementary French I ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 122	Elementary French II ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGL 123	Elementary French III ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
----------	---	------------------------

● Chinese

ICGL 131	Elementary Chinese I ภาษาจีนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 132	Elementary Chinese II ภาษาจีนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 133	Elementary Chinese III ภาษาจีนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

● Spanish

ICGL 141	Elementary Spanish I ภาษาสเปนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 142	Elementary Spanish II ภาษาสเปนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 143	Elementary Spanish III ภาษาสเปนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

● Thai

ICGL 160	Introduction to Thai Language and Culture ภาษาและวัฒนธรรมไทยเบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 161	Elementary Thai I ภาษาไทยพื้นฐาน ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 162	Elementary Thai II ภาษาไทยพื้นฐาน ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 163	Elementary Thai III ภาษาไทยพื้นฐาน ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Social Sciences

8 Credits

### ● Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy

ICGS 101	Accounting for Young Entrepreneurs การบัญชีสำหรับเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change ความยั่งยืนทางธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 103	Economics in Modern Business เศรษฐศาสตร์ในธุรกิจยุคใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship พื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 105	Personal Financial Management การบริหารการเงินส่วนบุคคล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 106	Fashion and Society แฟชั่นและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 107	MICE 101 การจัดการประชุมและนิทรรศการ (ไมซ์) เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 108	Money Matters สาระการเงิน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

### ● Global and Multicultural Literacy

ICGS 109	American History, Film and Modern Life ประวัติศาสตร์อเมริกาภาพยนตร์และชีวิตสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 110	Development and Conflicts การพัฒนาและความขัดแย้ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 111	Exploring Religions สำรวจศาสนา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 112	Geography of Human Activities ภูมิศาสตร์กิจกรรมมนุษย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGS 113	Perspectives on the Thai Past ทัศนคติต่อประวัติศาสตร์ไทย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 114	Power, Money and Behavior of Powerful States อำนาจเงินและพฤติกรรมของรัฐที่มีอำนาจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 115	Sociology in the Modern World สังคมวิทยาในโลกสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 116	Power and Politics อำนาจและการเมือง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 117	Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination การเอาชนะภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 118	Skills in Dealing with People Across Cultures ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 119	World Politics การเมืองของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 120	Global Awareness ความรู้เรื่องโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

● Psychological Literacy

ICGS 121	Abnormal Colleagues: how do I make this work? จิตวิทยาอปกติของเพื่อนร่วมงาน จะแก้ไขสถานการณ์อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist? โฆษณาชวนเชื่อ ทฤษฎีการออกแบบทางเลือก และการตลาด จะต้านทานได้อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Physical Education

4 Credits

ICGP 101	American Flag Football แฟลกฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 102	Badminton แบดมินตัน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 103	Basketball บาสเกตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 104	Body Fitness ฟิตเนส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 106	Discover Dance ดิสคัฟเวอรี่ แดนซ์	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 108	Mind and Body โยคะ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 109	Selected Topics in Sports เรื่องเฉพาะทางการกีฬา	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 110	Self Defense (Striking) วิชาป้องกันตัว (การจู่โจม)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 111	Self Defense (Grappling) วิชาป้องกันตัว (การเหวี่ยงทุ่ม)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 113	Social Dance ลีลาศ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)

### 3.1.4 Biological Sciences Courses

Major Course

132 credits

Core Science Courses

38 credits

ICBI 101*	Biology ชีววิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 102*	Integrated Laboratory in Biological Sciences I ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 103*	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 210	General Chemistry I เคมีทั่วไป ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 211	General Chemistry II เคมีทั่วไป ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICMA 106	Calculus I แคลคูลัส ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICMA 213	Calculus II แคลคูลัส ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 101	Physics I หลักฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICPY 102	Physics II หลักฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)

**Note\*** ICBI 101 Biology, ICBI 102 Integrated laboratory in Biological Sciences I and ICBI 103 Biology II can be bypassed (with credits rewarded) if students have already taken equivalent courses that can be transferred according to Mahidol University's regulations.

### Major Core Courses

32 credits

ICBI 207	Ethics for Bioscience จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 214	General Microbiology จุลชีววิทยาทั่วไป	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 215	General Biochemistry ชีวเคมีทั่วไป	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 271	General Microbiology Laboratory ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 272	General Biochemistry Laboratory ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICCH 221	Organic Chemistry I เคมีอินทรีย์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 390	Organic Chemistry Laboratory Techniques เทคนิคปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICMA 151	Statistics for Science I สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICMA 252	Biological Statistics Laboratory ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICSC 302	Scientific Research and Presentations การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการเสนอผลงาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
----------	--	------------------------

### Required Courses

40 credits

ICBI 211	Genetics and Molecular Biology I พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 216	Cell Biology ชีววิทยาระดับเซลล์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 221**	Animal Biology ชีววิทยาของสัตว์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 231**	Plant Biology ชีววิทยาของพืช	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 262	Practical Field Ecology and Conservation การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 380	Introduction to Systems Biology and Bioinformatics ซิสเต็มไบโอโลยีและชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 381	Evolutionary Biology ชีววิทยาวิวัฒนาการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 382	Systematic Biology and Biodiversity ชีววิทยาเชิงระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 464**	Entrepreneurship and Innovation in Science ผู้ประกอบการธุรกิจและนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 465**	Internship in Biological Sciences ฝึกงานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	4 (0-12-0) ๔ (๐-๑๒-๐)
ICBI 499	Research Project and Seminar in Biological Sciences โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	8 (0-16-8) ๘ (๐-๑๖-๘)

**Note\*\*** Students have the choice of completing either or of the following subjects to fulfill the credit requirement of the required courses.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

- ICBI 221 Animal biology OR ICBI 231 Plant biology
  - ICBI 464 Entrepreneurship and Innovation OR ICBI 465 Internship in Biological Sciences
1. Both ICBI 221 and ICBI 231 are recommended for students undertaken the Biotechnology module.
  2. ICBI 465 is required for students undertaken the Ecology and Conservation module

### Major Elective Courses

at least 16 credits

Four different modules within two concentrations are offered to students who are pursuing a specific area of Biological Sciences. However, students are not required to select a module as they can graduate without any concentration. Nevertheless, they still need to earn at least 26 credits from the Major Elective courses, of which 14 credits will be from courses in any one module and 12 credits from at least two other modules.

### Applied Biology Concentration

#### The Ecology and Conservation Module

(16 credits)

Students under this module are required to take ICBI 443 Fungal Ecology and 12 credits from the other courses in this module.

ICBI 385	Freshwater Ecology and Conservation นิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 386	Practical Freshwater Ecology and Conservation ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 387	Terrestrial Ecology and Conservation นิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 388	Practical Terrestrial Ecology and Conservation ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 440	Marine Ecology and Conservation นิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 442	Practical Marine Ecology and Conservation ปฏิบัติการภาคสนามนิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 443*	Fungal Ecology นิเวศวิทยาของเชื้อรา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)

\*Required Course

### The Biotechnology Module

(26 credits)

Students under this module are required to take 20 credits from this module and 6 credits from other modules.

ICBI 315	Microbial Physiology and Genetics สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 316	Environmental Microbiology จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 372	Utilization of Water and Wastewater Treatment การใช้น้ำและการบำบัดน้ำเสีย	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 401	Genetics and Molecular Biology II พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 404	Molecular Biology Laboratory เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 414	Industrial Microbiology จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 415	Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 432	Plant Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 433	Fermentation Technology เทคโนโลยีการหมัก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 434	Food Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 435	Molecular Techniques in Biotechnology เทคนิคระดับโมเลกุลในเทคโนโลยีชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 436	Industrial Enzymology เอนไซม์วิทยาทางอุตสาหกรรม	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 437	Current Issues in Biotechnology ประเด็นปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICBI 461	Cell Technology เซลล์เทคโนโลยี	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCH 222	Organic Chemistry II เคมีอินทรีย์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 311	Analytical Chemistry เคมีวิเคราะห์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCH 316	Modern Methods of Analysis วิธีวิเคราะห์ทางเคมีสมัยใหม่	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## The Bioinformatics Module

(32 credits)

Students under this module are required to take ICBI 325, ICCS 101, ICCS 161, ICCS 204, ICCS 205 and ICCS 206, and additional 8 credits from the other courses in this module.

ICBI 325*	Special Topics in Bioinformatics and Molecular Genetics หัวข้อพิเศษทางชีวสารสนเทศศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCS 101*	Introduction to Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCS 161*	Introduction to Data Science ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCS 204*	Data Structure and Object-Oriented Programming โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCS 205*	Numerical Computation การคำนวณเชิงตัวเลข	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCS 206*	Discrete Mathematics วิทยุคณิต	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICCS 312	Algorithms and Tractability ขั้นตอนวิธีและแทรคตาบิลิตี้	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCS 361	Data Mining การทำเหมืองข้อมูล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCS 461	Machine Learning การเรียนรู้ของเครื่อง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

\* Required Courses



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Biomedical Science Concentration

#### The Medical Science Module

(30 credits)

Students under this module are required to take ICBI 305, ICBI 311, ICBI 401, ICBI 404, ICBI 405, ICCH 222 and 8 credits of any other courses under this module.

ICBI 204	Developmental Biology ชีววิทยาเชิงพัฒนาการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 301	Functional Histology วิทยาการเนื้อเยื่อเชิงหน้าที่	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 303	Basic Immunology วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นพื้นฐาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 305*	Human Anatomy I กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICBI 306	Human Anatomy II กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๒	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICBI 307	Nutrition and Dietetics โภชนาการและการกำหนดอาหาร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 309	Pathobiology พยาธิชีววิทยา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 311*	Human Physiology สรีรวิทยามนุษย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 324	Introduction to Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 328	Essential Pharmacology องค์ประกอบสำคัญของเภสัชวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 332	Medical Microbiology จุลชีววิทยาทางการแพทย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 341	Neurobiology ชีววิทยาระบบประสาท	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 391	Health Psychology จิตวิทยาสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 401*	Genetics and Molecular Biology II พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 402	Epidemiology วิทยาการระบาด	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 403	Introduction to Tropical Medicine เวชศาสตร์เขตร้อนขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 404*	Molecular Biology Laboratory เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 405*	Community Health อนามัยชุมชน	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 406	Ergonomics การยศาสตร์	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICBI 407	Occupational Health and Safety อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 411	Psychopathology จิตพยาธิวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 222*	Organic Chemistry II เคมีอินทรีย์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

\*Required Courses



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### The Health and Wellness Science module

(28 credits)

Students under this module are required to take ICBI 307, ICBI 391, ICBI 405 and 16 credits of any courses under this module.

ICBI 204	Developmental Biology ชีววิทยาเชิงพัฒนาการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 301	Functional Histology วิทยาการเนื้อเยื่อเชิงหน้าที่	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 305	Human Anatomy I กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICBI 306	Human Anatomy II กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๒	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICBI 307*	Nutrition and Dietetics โภชนาการและการกำหนดอาหาร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 309	Pathobiology พยาธิชีววิทยา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 311	Human Physiology สรีรวิทยามนุษย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 324	Introduction to Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 328	Essential Pharmacology องค์ประกอบสำคัญของเภสัชวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 332	Medical Microbiology จุลชีววิทยาทางการแพทย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 341	Neurobiology ชีววิทยาระบบประสาท	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 391*	Health Psychology จิตวิทยาสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 401	Genetics and Molecular Biology II พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 402	Epidemiology วิทยาการระบาด	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 403	Introduction to Tropical Medicine เวชศาสตร์เขตร้อนขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 404	Molecular Biology Laboratory เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICBI 405*	Community Health อนามัยชุมชน	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 406	Ergonomics การยศาสตร์	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICBI 407	Occupational Health and Safety อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 411	Psychopathology จิตพยาธิวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 222	Organic Chemistry II เคมีอินทรีย์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 496	Biophysics ชีวฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

\*Required Courses



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Free Elective Courses

8 credits

Biological Science students can take any course offered by Mahidol University as a free elective, except the following

- The Chemistry of everyday life 4 (4-0-8)
- Physics for CEO 4 (4-0-8)
- Essential Mathematics 4 (4-0-8)
- Essential Statistics 4 (4-0-8)
- Mathematics and its contemporary applications 4 (4-0-8)

### Minor Courses

Students may choose to take minor offered by other programs in MUIC. In order to obtain minor, students are required to complete all requirements as specified by each minor.

### Biological Sciences Minor (28 credits)

To minor in Biological Sciences, students need to complete 10 credits of the Required courses and 18 credits of the Elective courses. Sixteen (16) credits are permitted to overlap with the Major courses.

Required courses (10 credits)

ICBI 101	Biology ชีววิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 103	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

Students can take any ICBI 3xx and ICBI 4xx courses to fulfill elective courses requirement of 18 credits, except ICBI 465 Internship in Biological Sciences and ICBI 499 Research and Seminar in Biological Sciences. The following ICBI 2xx courses can also be counted toward elective courses.

**Note:** some ICBI 3xx and ICBI 4xx elective courses require additional pre-requisites that students are needed to take into consideration.





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 2xx courses

ICBI 207	Ethics for Bioscience จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 211	Genetics and Molecular Biology I พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 214	General Microbiology จุลชีววิทยาทั่วไป	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 271	General Microbiology Laboratory ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 215	General Biochemistry ชีวเคมีทั่วไป	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 272	General Biochemistry Laboratory ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 216	Cell Biology ชีววิทยาระดับเซลล์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 221	Animal Biology ชีววิทยาของสัตว์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 231	Plant Biology ชีววิทยาของพืช	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 262	Practical Field Ecology and Conservation การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### 3.1.5 Study Plan

#### Year I

<u>Trimester I</u>			Credits
ICBI	101	Biology	4 (4-0-8)
ICBI	102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I	2 (0-4-2)
ICID	100	Freshman Seminar	0 (0-1-0)
ICGC	101	Academic Writing and Research I	4 (4-0-8)
ICGS	xxx	Social Science (1)	4 (4-0-8)
ICMA	106	Calculus I	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>18 (16-5-34)</b>

<u>Trimester II</u>			Credits
ICBI	103	Biology II	4 (4-0-8)
ICCH	210	General Chemistry I	4 (4-0-8)
ICGC	102	Academic Writing and Research II	4 (4-0-8)
ICGP	xxx	Physical Education (1)	1 (0-2-1)
ICPY	101	Physics I	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>17 (16-2-33)</b>

<u>Trimester III</u>			Credits
ICCH	211	General Chemistry II	4 (4-0-8)
ICGC	103	Public Speaking	4 (4-0-8)
ICMA	151	Statistics for Science I	4 (4-0-8)
ICPY	102	Physics II	4 (4-0-8)
ICPY	105	Integrated Laboratory in Physics I	<u>2 (0-4-2)</u>
<b>Total</b>			<b>18 (16-4-34)</b>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## Year II

<u>Trimester I</u>			Credits
ICBI	207	Ethics for Bioscience	4 (4-0-8)
ICBI	214	General Microbiology	4 (4-0-8)
ICBI	271	General Microbiology Laboratory	2 (0-4-2)
ICCH	221	Organic Chemistry I	4 (4-0-8)
ICCH	224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I	2 (0-4-2)
ICGC	2xx	English Communication IV	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>20 (16-8-36)</b>
<u>Trimester II</u>			Credits
ICBI	211	Genetics and Molecular Biology I	4 (4-0-8)
ICBI	215	General Biochemistry	4 (4-0-8)
ICBI	272	General Biochemistry Laboratory	2 (0-4-2)
ICGP	xxx	Physical Education (2)	1 (0-2-1)
ICMA	213	Calculus II	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>15 (12-6-27)</b>
<u>Trimester III</u>			Credits
ICBI	216	Cell Biology	4 (4-0-8)
ICBI	221/231	Animal Biology OR Plant Biology	4 (3-2-7)
ICBI	262	Practical Field Ecology and Conservation	4 (3-2-7)
ICGP	xxx	Physical Education (3)	1 (0-2-1)
ICMA	252	Biological Statistics Laboratory	<u>2 (0-4-2)</u>
<b>Total</b>			<b>18 (14-8-32)</b>

Select either ICBI 221 or ICBI 231



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### Year III

#### Trimester I

			<b>Credits</b>
ICCH	390	Organic Chemistry Laboratory Techniques	2 (0-4-2)
ICGH/GL	xxx	Humanities or Foreign Languages (1)	4 (4-0-8)
ICGN	xxx	Natural Science (1)	4 (4-0-8)
ICGS	xxx	Social Science (2)	4 (4-0-8)
ICSC	302	Scientific Research and Presentations	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>18 (16-4-34)</b>

#### Trimester II

			<b>Credits</b>
ICGH/GL	xxx	Humanities or Foreign Languages (2)	4 (4-0-8)
ICBI	380	Introduction to Systems Biology and Bioinformatics	4 (4-0-8)
ICBI	381	Evolutionary Biology	4 (4-0-8)
ICBI	xxx	Module core (1)	4 (4-0-8)
ICBI	xxx	Module core (2)	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>20 (20-0-40)</b>

#### Trimester III

			<b>Credits</b>
ICBI	382	Systematic Biology and Biodiversity	4 (4-0-8)
ICBI	xxx	Module core (3)	4 (4-0-8)
ICBI	xxx	Module core (4)	4 (4-0-8)
ICGP	xxx	Physical Education (4)	1 (0-2-1)
ICxx	xxx	Free Elective (1)	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>17 (16-2-33)</b>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

#### Year IV

##### Trimester I

[ICBI	464	Entrepreneurship and Innovation in Science	4 (3-2-7)]
OR			
[ICBI	465	Internship in Biological Sciences	4 (0-12-0)]
ICBI	xxx	Module core (5)	4 (4-0-8)
ICxx	xxx	Free elective (2)	<u>4 (4-0-8)</u>
<b>Total</b>			<b>17 (x-x-x)</b>

Select either ICBI 464 or ICBI 465

##### Trimester II

ICBI	xxx	Module elective (1)	4 (4-0-8)
ICBI	xxx	Module elective (2)	2 (x-x-x)
ICBI	499	Research Project and Seminar in Biological Sciences	<u>8 (0-16-8)</u>
<b>Total</b>			<b>14 (x-x-x)</b>

#### 3.1.6 Alignment of Program-Learning-Outcomes and courses in Biological Science programs

See Appendix 4

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 3.1.7 Course Description

#### Foundation Courses

ICID 100	Freshman Seminar สัมมนานักศึกษาใหม่	0 (0-1-0) ๐ (๐-๑-๐)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Compulsory for all freshmen; time management skills, study plan, adjustment to college's life, and teachers' expectation วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ทุกคน ทักษะการบริหารจัดการเวลา แผนการศึกษา การปรับตัวในการใช้ชีวิตในรั้ววิทยาลัย และความคาดหวังของอาจารย์	
ICMA 100	Foundation Mathematics คณิตศาสตร์รากฐาน	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Expressions and equations; linear functions; polynomials and nonlinear functions; radical and rational functions; the data analysis นิพจน์และสมการ ฟังก์ชันเชิงเส้น พหุนามและฟังก์ชันไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันกรณฑ์และฟังก์ชันตรรกยะ การวิเคราะห์ข้อมูล	
ICME 100	English Resource Skills ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ A remedial course preparing students for reading and writing academic English at a level suitable for entering the Intermediate English Communication I หลักสูตรเตรียมความพร้อมนักศึกษาในการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการให้มีระดับเหมาะสมต่อการเข้าศึกษารายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษระดับกลาง ๑ ต่อไป	

#### English Communication

ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement Writing Test or ICME 100 English Resource Skills วิชาบังคับก่อน: การสอบข้อเขียนวัดระดับ หรือ ICME 100 ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ An introduction to the academic writing process through the development of the writer's voice through sentencing, structure, and rhetorical devices; a	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>focus on strategies for using and integrating researched sources; methods to compose well-structured essays based on themes relevant to the world today</p> <p>การแนะนำถึงกระบวนการเขียนเชิงวิชาการผ่านการพัฒนาการวิจารณ์ของนักเขียน ผ่านการพิจารณาโครงสร้างและกลวิธีทางวาทศิลป์ มุ่งเน้นกลยุทธ์ในการใช้และรวบรวมแหล่งข้อมูลวิจัย วิธีการเขียนเรียงความที่มีโครงสร้างที่สมบูรณ์ตามหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโลกในปัจจุบัน</p>	
ICGC 102	<p>Academic Writing and Research II</p> <p>การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 101 Academic Writing and Research I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 101 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑</p> <p>The integration of skills in academic research and writing to analyze and create persuasive compositions; techniques to identify strengths and weaknesses in argument; the development of students' knowledge and preconceptions of global issues through a progressive series of essays and journal assignments</p> <p>การรวมทักษะในการวิจัยทางวิชาการและการเขียนเพื่อวิเคราะห์และสร้างองค์ประกอบที่โน้มน้าวใจ เทคนิคในการระบุจุดแข็งและจุดอ่อนในการโต้เถียง การพัฒนาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาในระดับโลกของผู้เรียนผ่านงานเรียงความและงานวารสารที่ได้รับมอบหมาย</p>	
ICGC 103	<p>Public Speaking</p> <p>การพูดในที่สาธารณะ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 102 Academic Writing and Research II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 102 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒</p> <p>Fundamentals of key skills for confident and effective public speaking through a series of prepared and unprepared speeches; an introduction and application of techniques to inform/persuade audiences; the utilization of Academic Writing and Research I and II to create and deliver speeches to a professional standard</p> <p>พื้นฐานของทักษะที่สำคัญสำหรับการพูดในที่สาธารณะอย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพผ่านลำดับขั้นตอนของสุนทรพจน์ที่เตรียมไว้และแบบเฉพาะหน้า การแนะนำและการใช้เทคนิคในการชี้แจง / ชักชวนผู้ชม การใช้การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ และ ๒ เพื่อสร้างและนำเสนอสุนทรพจน์ตามมาตรฐานวิชาชีพ</p>	
ICGC 111	<p>Academic Writing and Research I (Advanced)</p> <p>การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement Writing Test</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบข้อเขียนวัดระดับ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Theories and practical methods to enhance students' creative and descriptive abilities; an emphasis on the development of a writer's voice through sentencings, structure, and rhetorical devices; strategies for using and integrating researched sources introduced by means of explaining theories, concepts, and writing conventions</p> <p>ทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติเพื่อเพิ่มความสามารถในการสร้างสรรค์และการบรรยายของผู้เรียน เน้นการพัฒนาการนำเสนอของผู้เขียนผ่านรูปแบบประโยค โครงสร้างและศาสตร์โวหาร กลวิธีในการใช้และบูรณาการแหล่งข้อมูลที่ได้รับสำหรับการวิจัยนำเสนอโดยการอธิบาย ทฤษฎี แนวความคิด และข้อตกลงในการเขียน</p>	
ICGC 112	<p>Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 111 Academic Writing and Research I (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 111 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)</p> <p>A focus on high levels of academic literacy and presentation skills in reading, writing, and public speaking for experts or near-expert users of English; the utilization of advanced strategies to exploit secondary research and argumentation; an application of advanced skills in critical thinking and rhetorical knowledge through class discussions and written and oral assignments</p> <p>มุ่งเน้นการเรียนรู้ในระดับสูงและทักษะการนำเสนอในรูปแบบการอ่าน การเขียน และการพูดในที่สาธารณะสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการใช้ภาษาอังกฤษหรือใกล้เคียง การใช้กลยุทธ์ขั้นสูงเพื่อใช้ประโยชน์จากการวิจัยและการได้คารม การใช้ทักษะขั้นสูงในการคิดเชิงวิพากษ์และความรู้เกี่ยวกับวาทศิลป์ผ่านการอภิปรายในชั้นเรียนและการเขียนและการพูด</p>	
ICGC 201	<p>Global Realities</p> <p>สำรวจความเป็นจริงของโลก</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An exploration and a critical analysis of key texts on poetry, literature, and legislative documents in order to understand the complexity and challenges of the world we live in; themes encouraging students to consider values, human rights and government; class discussions, journal writing, and presentation activities to demonstrate how students can contribute to the betterment of society</p>	





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

	การสำรวจและวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับบทกวี วรรณกรรม และเอกสารทางกฎหมาย เพื่อให้เข้าใจถึงความซับซ้อนและความท้าทายของโลกที่เราอาศัย กระตุ้นผู้เรียนพิจารณาค่านิยม สิทธิมนุษยชน และรัฐบาล อภิปรายในชั้นเรียน การเขียนบันทึก และการนำเสนอผลงานเพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสังคมได้อย่างไร	
ICGC 202	Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) A review of literary works from selected literary genres; an exploration of how literature informs our perceptions of the world by way of analytical and critical thinking; an analysis of short stories, poetry and drama; scaffolding of strategies for students to understand the function of a variety of literary forms การศึกษาวรรณกรรมที่คัดเลือกมา การสำรวจวรรณคดีที่บอกถึงความรู้สึกของเราเกี่ยวกับโลกโดยการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์งาน การวิเคราะห์เรื่องสั้น บทกวี และละคร มีการพัฒนากลยุทธ์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงรูปแบบวรรณกรรมที่หลากหลาย	
ICGC 203	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) An examination of fictions, poetry, drama, and the media production through readings, speeches and films; comparisons of writing in different genres; a creation of the work of publishable quality by means of the consideration of audience and genre การศึกษาวิเคราะห์นวนิยาย บทกวี ละคร และการผลิตสื่อผ่านการอ่าน สุนทรพจน์ และภาพยนตร์ การเปรียบเทียบการเขียนในแนวต่างๆ การสร้างผลงานคุณภาพที่สามารถเผยแพร่ได้โดยพิจารณาจากผู้ชมและประเภท	
ICGC 204	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>การวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>Theories of persuasion, non-verbal techniques, and voice control for advanced presenters; strategies to develop high levels of voice control and expressions; activities including debates, stage, and sales strategies; the development of students' abilities to express themselves confidently in a variety of academic and professional environments through impromptu and prepared speeches</p> <p>ทฤษฎีการโน้มน้าวใจ เทคนิคเชิงอวัจนภาษาและการควบคุมการใช้เสียงสำหรับผู้ประกาศชั้นสูง กลยุทธ์ในการพัฒนาระบบควบคุมเสียงและการแสดงออกระดับสูง กิจกรรมได้แก่ การอภิปรายได้ว่าที่ กลยุทธ์การขายและนำเสนอ การพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแสดงออกอย่างมั่นใจในความหลากหลายของสภาพแวดล้อมทางวิชาการและวิชาชีพผ่านสุนทรพจน์แบบทั้งที่ได้ร่างเตรียมไว้มาก่อนและแบบเฉพาะหน้า</p>	
ICGC 205	<p>Linguistics</p> <p>ภาษาศาสตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to major features and components of the human languages; a focus on power and complexity of languages, its influence on interactions and its contributions to understanding; an exploration of definitions and applications of syntax, semantics, pragmatics, and other related topics</p> <p>การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบภาษาของมนุษย์ การให้ความสำคัญเชิงอำนาจและความซับซ้อนของภาษา อิทธิพลของภาษาที่มีต่อการปฏิสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมในการทำความเข้าใจ การสำรวจคำจำกัดความและการประยุกต์ใช้วากยสัมพันธ์ อรรถศาสตร์ วจนปฏิบัติศาสตร์และหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	
ICGC 206	<p>Literature Into Film</p> <p>จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to the technical aspects of translating literature into films; an exploration of the interplay between literature and films through an analysis of short stories, novels, and plays and their film versions; an exploration of</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>the challenges merging both mediums</p> <p>การนำเสนอด้านเทคนิคในการแปลวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์ การสำรวจการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวรรณคดีกับภาพยนตร์ผ่านการวิเคราะห์เรื่องสั้น นวนิยาย และบทละครและภาพยนตร์ ความท้าทายของการผสมผสานสื่อทั้งสองเข้าด้วยกัน</p>	
ICGC 207	<p>Diverse English Speaking Cultures</p> <p>ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้ภาษาอังกฤษ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to the study and appreciation of post-colonial literature; utilizing literature, music, and film to help students develop the ability to understand influences in new ways; an evaluation through a combination of mock trials, debates, plays, presentations, reading notes, and essays</p> <p>การถ่ายทอดการศึกษาและการเล็งเห็นคุณค่าของวรรณคดียุคอาณานิคม การใช้ตัวอย่างจากวรรณคดี ดนตรี และภาพยนตร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเข้าใจอิทธิพลในมุมมองแบบใหม่ การประเมินผลผ่านการตัดสินคดีแบบจำลอง การอภิปรายโต้แย้งที่ บทละครงานนำเสนอผลงาน การอ่านบันทึก และการเขียนเรียงความ</p>	
ICGC 208	<p>Language and Culture</p> <p>ภาษากับวัฒนธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An examination of the interplay between language and culture; having texts and class discussions to focus on the importance of understanding the link between culture and languages; a completion of research paper on the topic</p> <p>การพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างภาษาและวัฒนธรรม การใช้เนื้อหาและการอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างวัฒนธรรมและภาษาเขียนผลงานวิจัยในหัวข้อต่างๆ</p>	
ICGC 209	<p>The Story of English</p> <p>วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>การวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>The development of English traced from its origins; the/a demonstration through texts, films, and media of the growth and spread of English; an introduction to methods of understanding a variety of linguistic progressions in the language</p> <p>การพัฒนาภาษาอังกฤษตั้งแต่จุดเริ่มต้น การสาธิตผ่านข้อความ ภาพยนตร์ และสื่อ ถึงการเติบโตและการแพร่กระจายของภาษาอังกฤษ การแนะนำวิธีการทำความเข้าใจความเป็นมาทางภาษาศาสตร์อันหลากหลายของภาษาอังกฤษ</p>	
ICGC 210	<p>First and Second Language Acquisition</p> <p>การเรียนรู้ภาษาแรกและภาษาที่สอง</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to how children develop their first language; comparing and contrasting of the second language development; theories of language development from behaviorism to more recent cognitive and functional approaches; the implications of theories</p> <p>การพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนด้านวิธีการที่เด็กเล็กเรียนรู้ภาษาแรก การเปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างกับการเรียนรู้ภาษาที่สอง ทฤษฎีการพัฒนาภาษาจากพฤติกรรมนิยมไปสู่แนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และแนวความคิดเชิงหน้าที่ต่างๆ ศึกษาผลกระทบของทฤษฎีดังกล่าว</p>	
ICGC 211	<p>Topics in Comparative Literature A: Poetry</p> <p>หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An in-depth study of poetry, including: metrics, forms, themes, ethnic voices, throughout history; an evaluation of poetry from different genres through a series of discussions, workshops and a term research paper</p> <p>การศึกษากวีนิพนธ์ในเชิงลึก ได้แก่ สัมผัส ฉันทลักษณ์ แก่น การเรียกร้องของชาติพันธุ์ในประวัติศาสตร์ การประเมินบทกวีนิพนธ์ประเภทต่างๆ ผ่านการอภิปราย การประชุมเชิงปฏิบัติการ และงานวิจัยในภาคการศึกษา</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGC 212	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้นและนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) A study of elements of fictions in short stories and novels through class workshops on characters, dialogue, plot and atmosphere; class discussions to analyze the effect of historical and social developments on selected themes การศึกษาองค์ประกอบของเรื่องแต่งจากเรื่องสั้นและนวนิยายผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเกี่ยวกับตัวละคร บทสนทนา โครงเรื่อง และบรรยากาศ การอภิปรายในชั้นเรียนซึ่งวิเคราะห์ถึงผลกระทบของวิวัฒนาการทางประวัติศาสตร์และสังคมในประเด็นที่เลือก	
ICGC 213	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) An exploration of ways to understand and appreciate drama by reading, watching, and analyzing theatrical performances; staging and enactment of a theatrical production; readings, essays, and theater workshop activities to prepare students for a final stage performance การศึกษาแนวทางเพื่อเข้าใจและเข้าถึงละครเวที โดยการอ่าน ดูการแสดง และวิเคราะห์ศิลปะการแสดง การจัดฉากและการผลิตละคร อ่านบทความ และกิจกรรมปฏิบัติการด้านการละคร เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการแสดงผลงานสุดท้ายของผู้เรียน	

## Natural Sciences

### ● Scientific and Environmental Literacy

ICGN 101	Decision Mathematics คณิตศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Graphs and networks; linear programming; transportation problems; game	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	theory กราฟและเครือข่าย กำหนดการเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกม	
ICGN 102	Essential Mathematics คณิตศาสตร์จำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Real numbers, algebraic expressions, percentages, ratio, proportion; linear functions; the systems of linear equations จำนวนจริง นิพจน์เชิงพีชคณิต ร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ฟังก์ชันเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น	
ICGN 103	Essential Statistics สถิติจำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGN 102 Essential Mathematics วิชาบังคับก่อน: ICGN 102 คณิตศาสตร์จำเป็น Statistical ideas and concepts; probability and conditional probability; distribution functions; expected value; estimators; hypothesis testing; a linear regression analysis ความคิดเห็นและแนวคิดทางสถิติ ความน่าจะเป็น และความน่าจะเป็นเชิงเงื่อนไข ฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวัง ตัวประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น	
ICGN 104	Mathematics and Its Contemporary Applications คณิตศาสตร์และการประยุกต์ร่วมสมัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICMA 100 Foundation Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICMA 100 คณิตศาสตร์รากฐาน A review of algebra, logarithmic and exponential functions, matrix algebra, differential calculus, integral calculus ทบทวนพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึมและเอกซ์โพเนนเชียล พีชคณิตของเมทริกซ์ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ แคลคูลัสเชิงปริพันธ์	
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia นิเวศวิทยาระบบนิเวศและเศรษฐกิจสังคมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human impacts on Southeast Asian ecology; human impacts on Southeast Asian's biodiversity and natural resources; fundamental ecological and	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	resource management principles; current sustainable development issues; sustainable development practices for Southeast Asia ผลกระทบจากมนุษย์ที่มีต่อระบบนิเวศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลกระทบของมนุษย์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หลักการพื้นฐานทางนิเวศวิทยาและการจัดการทรัพยากร ปัญหาการพัฒนาที่ยั่งยืนในปัจจุบัน แนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	
ICGN 106	Climate Change and Human Society การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human activities and the global climate; consequences for human society; consequences for the essential life support systems; perspectives on human health and diseases; adapting to global climate change; mitigating global climate change; an optional field visit included กิจกรรมของมนุษย์และภูมิอากาศ ผลกระทบต่อสังคม ผลกระทบต่อระบบเกื้อกูลชีวิต มุมมองต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และโรค การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การดูแลการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ รวมทั้งทัศนศึกษาที่เป็นทางเลือกในการเรียนรู้	
ICGN 107	The Chemistry of Everyday Life เคมีในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The air we breathe; ozone hole; water quality; acid-base and everyday chemicals; energy and fuels; battery; portable electronics; pharmaceuticals from nature; polymer and plastics; nutrition and modern life; genetic engineering; forensics and the DNA technology อากาศที่เราหายใจ ชั้นโอโซน สมบัติของน้ำ กรดต่างและสารเคมีในชีวิตประจำวัน พลังงาน และเชื้อเพลิง แบตเตอรี่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เวชโอสถจากธรรมชาติ โพลีเมอร์ และพลาสติก โภชนาการในปัจจุบัน การดัดแปลงพันธุกรรม นิติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดีเอ็นเอ	
ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business วิทยาศาสตร์ของการปรุงอาหารสำหรับธุรกิจอาหาร	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Changes during the preparation, heating, and storage of raw materials and finished products, food service and commercial packaged food industries;	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	chemical, sensory, and nutritional natures of food, food safety concepts, changing trends and interests, legal requirements of the food establishment การเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์อาหารขณะกำลังเตรียม กำลังผ่านความร้อน และระหว่างการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีผลกระทบต่ออาหาร ทางประสาทสัมผัส ทางด้านความปลอดภัยของอาหารและด้านคุณค่าทางโภชนาการ และกฎหมายอาหาร ของธุรกิจบริการด้านอาหาร และระดับอุตสาหกรรมการผลิต	
ICGN 109	Food for Health อาหารเพื่อสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human nutritional requirements; health benefits of various foods; quality and safety of foods; food additives; food production and preservation; health and nutritional value ประโยชน์ของอาหารและโภชนาการในมนุษย์ คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารจากกระบวนการผลิตและการถนอมอาหาร วัตถุดิบที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร สุขภาพและคุณค่าทางอาหาร	
ICGN 110	Maker Workshop โรงปฏิบัติงานนักประดิษฐ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A mechanical design consideration, 3D drawing, safety in design; motion in 1 and 2 dimension; the sound and the oscillation motion, mechanical properties of materials; basic electronics, a circuit analysis, soldering; microcontroller, basic programming การออกแบบทางกลศาสตร์ การวาดภาพสามมิติ ความปลอดภัย การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ เสียงและการสั่น คุณสมบัติของวัสดุ วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น การออกแบบวงจร การเชื่อมต่อวงจร วงจรควบคุม และการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบ	
ICGN 111	Physics for CEO ฟิสิกส์สำหรับผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Basic concepts of physics impacting individuals and society on a daily basis: physical quantities, the Newtonian mechanics and dynamics, energy and heat, electricity and magnetism, light and sound, and the electromagnetic spectrum พื้นฐานความรู้ทางฟิสิกส์ที่มีผลกระทบต่อผู้คนและสังคมในชีวิตประจำวัน ปริมาณทาง	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	กายภาพ กลศาสตร์นิวตันและการเคลื่อนที่ พลังงานและความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก แสง และเสียง และสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	
ICGN 112	Stargazer มองดาว มองเรา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Basic ideas of astronomy, astrophysics, and cosmology; the progress of human understanding of the universe; the impact of the scientific methods on the astronomical observation; the earth and the moon; the solar system; the lifecycle of stars; Black Holes; galaxies; and the current understandings about the origins and the future of the universe พื้นฐานความรู้ทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์ การเรียนรู้เอกภพของมนุษยชาติและการพัฒนาความเข้าใจจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โลก พระจันทร์ และระบบสุริยะ วงจรชีวิตของดวงดาว กาแล็กซี หลุมดำ และการค้นคว้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน	
ICGN 113	Plants, People and Poisons พืช มนุษย์ และพิษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The plant world; the way plants grow and reproduce; modern technologies used for improving agricultural methods; the basics of plant biology; the distinctions among major groups of plants; the social implications of plant use and abuse การสำรวจโลกของพืช วิธีการปลูกพืชและการทำซ้ำ เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจเพื่อปรับปรุงวิธีการทางการเกษตร พื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาของพืช ความแตกต่างระหว่างกลุ่มพืชหลัก ผลกระทบทางสังคมของการใช้พืชและการใช้ประโยชน์จากพืชในทางที่ผิด	
ICGN 114	The Scientific Approach and Society วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Scientific literacy; the process of science discovery; verification, its limitation, and the influence on various disciplines; human research and animal research ethics; the critical analysis of current scientific articles; life cycle of scientific knowledge; modeling in science องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบ ข้อจำกัด และการมีอิทธิพลในหลากหลายสาขาวิชา การวิจัยด้านจริยธรรมกับมนุษย์และสัตว์ การ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

	วิเคราะห์แบบมีวิจารณ์ตามหลักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ความรู้ด้านวงจรชีวิต การสร้างต้นแบบทางวิทยาศาสตร์	
ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health วิวัฒนาการมนุษย์ ความหลากหลาย และ สุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The Hominid evolution; primate societies; the origins of human species; the Order Primates; human distinctiveness and diversity; the scientific advancements and the human body; the scientific advancements and the modern society วิวัฒนาการของมนุษย์ สังคมไพรเมต ต้นกำเนิดของสายพันธุ์มนุษย์ ออร์เดอร์ไพรเมต ความแตกต่างและความหลากหลายของมนุษย์ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และร่างกายมนุษย์ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และสังคมสมัยใหม่	

● ICT and Digital Literacy

ICGN 116	Understanding and Visualizing Data การเข้าใจข้อมูลและการแสดงผลเชิงภาพ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An introduction to data analytics; roles and examples of the data-driven decision making; technology landscape; data kinds and types; data sources and collection techniques; data storage and standard formats; data processing workflow; summary from data; different types of visualization; data visualization tools การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นพื้นฐาน บทบาทและตัวอย่างการตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูล ภูมิทัศน์ของเทคโนโลยี ชนิดและประเภทของข้อมูล วิธีสรรหาข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล รูปแบบมาตรฐานของข้อมูลและการจัดเก็บ ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล ผลสรุปของข้อมูล ชนิดของการสื่อสารข้อมูลด้วยภาพและสัญลักษณ์ เครื่องมือในการสื่อสารข้อมูลด้วยภาพและสัญลักษณ์	
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และกลยุทธ์ดิจิทัล	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Landscape of technologies in the digital enterprise and e-business; internet-	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	based staples such as web hosting, domain-name acquisition, the social media, the payment systems; electronic business models and digital strategies; emerging trends in technology; legal and ethical issues องค์ประกอบโดยรวมของเทคโนโลยีด้านองค์กรและธุรกิจดิจิทัล ระบบและบริการหลักบนอินเทอร์เน็ต เช่นการให้บริการเว็บไซต์ การซื้อชื่อโดเมน สื่อสังคม ระบบธุรกรรมการเงิน รูปแบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์และยุทธศาสตร์ดิจิทัล แนวโน้มใหม่ทางเทคโนโลยี ประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรม	
ICGN 118	Everyday Connectivity อินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The Internet, computer networks, and the World Wide Web (W3) in daily life; troubleshooting small network problems; identifying threats and avoiding dangers online; finding credible information on the Web; online communication tools, such as the social media and email, for professional branding; the basic e-business concepts and tools; the e-payment systems อินเทอร์เน็ต เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเวปต์ไวด์เว็บในชีวิตประจำวัน การแก้ไขปัญหาที่พบบ่อยของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ตระหนักถึงภัยคุกคามที่มาจากการใช้อินเทอร์เน็ต และการหลีกเลี่ยงภัยเหล่านี้ เครื่องมือการค้นหา ความน่าเชื่อถือของข้อมูลออนไลน์ การสื่อสารออนไลน์ในชีวิตประจำวันโดยเฉพาะอีเมลและสื่อสังคมเพื่อการสร้างแบรนด์ นิยามของธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ระบบจ่ายเงินอิเล็กทรอนิกส์	
ICGN 119	Computer Essentials คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Digital literacy relating to computer literacy and information literacy; the computer hardware and its general functions; the operating systems; software packages and their daily use; computer security; the ethical use of the intellectual property พัฒนาความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การเรียนรู้เบื้องต้นด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่พบในชีวิตประจำวัน ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต่างๆ ระบบรักษาความปลอดภัยบนคอมพิวเตอร์ และการใช้สารสนเทศในการสื่อสารอย่างถูกต้องด้านจริยธรรม	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Humanities**● **Logical and Ethical Literacy**

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business เทคโนโลยีชีวภาพจากวิทยาศาสตร์สู่ธุรกิจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Biotechnology, bioethics, and the law, biotechnology and the regulatory framework, genetic testing, patenting life, biobanks and modern genomics research; genetically modified organisms; human and animal testing, bioterrorism; biological weapons laws, bio-prospecting, pharmaceutical pricing; the future of the human beings and post-humanism การศึกษาประเด็นทางจริยธรรมในสาขาการวิจัย การทดลอง และการรักษาทางการแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพซึ่งนำเอาความรู้ทางด้านต่างๆของวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต การทดลองทางพันธุกรรม อายุสิทธิบัตร คลังหรือธนาคารที่ทำหน้าที่รับฝาก เก็บรักษาและดูแลเชื้อพันธุกรรมความหลากหลายทางชีวภาพ การทดลองกับมนุษย์และสัตว์ การก่อการร้ายชีวภาพ อาวุธทางชีวภาพ กฎหมายเกี่ยวกับอาวุธ การสำรวจทางชีวภาพ การตั้งราคายาเวชภัณฑ์ อนาคตของมนุษย์และแนวคิดหลังมนุษยนิยม	
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy ข้อเสนอและการทดลองความคิดที่โด่งดังในแวดวงปรัชญา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An examination of the most striking argumentative moves in philosophy from Plato's Allegory of the Cave to Searle's Chinese Room and beyond; a transfer and an application of paradigmatic philosophical thinking to current open questions in politics and science การศึกษาความเคลื่อนไหวของข้อเสนอทางปรัชญาที่โดดเด่นในแวดวงปรัชญาตั้งแต่อุปมาอุปมัยเรื่องถ้ำของเพลโต จนถึงปัญหาห้องจีนของเซิร์ลและอื่นๆ การปรับใช้ของกระบวนการทัศน์ความคิดทางปรัชญามาสู่คำถามทางการเมืองและวิทยาศาสตร์ของปัจจุบัน	
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments ตรรกวิทยา การวิเคราะห์ และการคิดวิพากษ์วิจารณ์: การอ้างเหตุผลที่ดีและไม่ดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Basic formal tools from sentential and predicate logic; logical structures of arguments used in the everyday contexts of life; an analysis of their strengths	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	and weaknesses; common fallacies in reasoning, including reasoning involving determining probabilities; a construction of good arguments using the principles of informal reasoning เครื่องมือพื้นฐานอย่างเป็นทางการตั้งแต่ตรรกะที่ว่าด้วยประพจน์จนถึงตรรกะที่ว่าด้วยภาคขยาย โครงสร้างตรรกะของการอ้างเหตุผลที่ใช้ในบริบทของชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อย ตรรกะวิบัติที่พบบ่อยในการให้เหตุผล รวมถึงการให้เหตุผลเกี่ยวกับการกำหนดความเป็นไปได้ การคิดค้นการอ้างเหตุผลที่ดีโดยใช้หลักการของการให้เหตุผลอย่างไม่เป็นทางการ	
ICGH 104	Moral Reasoning: How can we know what is good? เหตุผลเชิงจริยธรรม: เราจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A survey of philosophical, psychological, and scientific contributions to the understanding of moral values; a hands-on construction and an analysis of ethical argument regarding burning issues in applied ethics การพิจารณาและค้นคว้าผลงานด้านปรัชญา จิตวิทยา วิทยาศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจคุณค่าเชิงจริยธรรม เรียนรู้โดยปฏิบัติจริงในการสร้างองค์ความรู้และวิเคราะห์การให้เหตุผลทางจริยธรรมเกี่ยวกับประเด็นสำคัญในจริยศาสตร์ประยุกต์	
ICGH 105	Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?! เทคโนโลยี ปรัชญา และมนุษยชาติ: เราอยู่ที่ไหน ณ จุดนี้	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An examination of major technological and scientific innovations across the globe and their effects on human life and thought; a focus on agriculture, steel, the printing press, the mechanical clock, magnifying lenses, antibiotics, electricity, steam and combustion engines, and the transistor การตรวจสอบ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ทั่วโลกและผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์และความคิด เน้นด้านเกษตรกรรม การพิมพ์ นาฬิกากลจักร เลนส์ขยาย ยาปฏิชีวนะ ไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำและเครื่องยนต์สันดาป และทรานซิสเตอร์	
ICGH 106	The Greeks: Crucible of Civilization กรีก: เ้าหลอมแห่งอารยธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An introduction to and an overview of the philosophy and thought of Ancient Greece and its influence on contemporary civilization; theories about	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>knowledge, propaganda, truth, art, psychology, happiness, justice, and democracy</p> <p>การแนะนำภาพรวมของปรัชญาและแนวคิดกรีกโบราณและอิทธิพลต่ออารยธรรมร่วมสมัย</p> <p>ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ การแพร่ข่าวสาร ความจริง ศิลปะ จิตวิทยา ความสุข ความยุติธรรม และประชาธิปไตย</p>
--	---

● Arts and Media Literacy

ICGH 107	<p>Contemporary Art and Visual Culture</p> <p>ศิลปะร่วมสมัยและทัศนวัฒนธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Current issues in society; the new media in art today; an analysis of images; social and historical contexts of contemporary art; creative thinking; the effects of globalization on the visual world; an investigation of broader social and cultural matters; subject matters related to ideology, gender, race, and ethnicity</p> <p>ประเด็นสำคัญที่กำลังเกิดขึ้นในสังคม สื่อชนิดใหม่ในงานศิลปะยุคปัจจุบัน การวิเคราะห์ภาพบริบททางสังคมและประวัติศาสตร์ของศิลปะร่วมสมัย การคิดเชิงสร้างสรรค์ ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ต่อ โลกทัศนวัฒนธรรม การสืบหาความจริงทางสังคมและวัฒนธรรมที่กว้างขึ้น เรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุดมการณ์ เพศ เชื้อชาติ และความเป็นชาติพันธุ์</p>	
ICGH 108	<p>Creative Drawing Expression</p> <p>การวาดเส้นจินตภาพด้วยเทคนิคต่างๆ</p>	<p>4 (2-4-6)</p> <p>๔ (๒-๔-๖)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Drawing in a variety of medium; drawing as creativity; re-presenting, expressing, texturizing, sublimating, juxtaposing, appropriateness, redefining, constructing, illustrating, and describing; drawing from life: human form; developing cognitive learning skills; utilizing visual communication, the design and art principles (experimentation, exploration, application, techniques for mark making, proportion, gesture, contour, action, weight, line, value, texture, composition); researching, interpreting, evaluating, and analysing contemporary artists; personal evaluation; personal expression</p> <p>การวาดเส้นด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย การวาดเส้นเพื่อการสร้างสรรค์ เพื่อแสดงตัวอย่างอธิบาย จัดองค์ประกอบ เปรียบเทียบ หาความลงตัว นิยามใหม่ การวาดเส้นจากสิ่งมีชีวิต สรีระมนุษย์ พัฒนาการคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิด การนำการสื่อสารด้วยภาพไปใช้</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ให้เกิดประโยชน์ หลักการของการออกแบบและศิลปะด้วยการทดลอง การสำรวจ การประยุกต์ เทคนิคการใช้วัสดุที่หลากหลายในการวาดเส้น สัดส่วน ท่าทาง เส้นโค้ง น้ำหนัก การจัดองค์ประกอบเพื่อสื่อความหมาย วิเคราะห์ศิลปินร่วมสมัย การประเมินและการแสดงออกเฉพาะตน	
ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design ความคิดสร้างสรรค์เพื่อศิลปะและการออกแบบ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Combining a hands-on studio experience with demonstrations, lectures and discussions; developing creativity and gaining confidence in communicating one's own unique vision; exploring a variety of art and design mediums; understanding the elements of the visual language; implementing the creative process and creative thinking; developing individual solutions to open-ended problems การผสมผสานประสบการณ์การลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสาธิต การบรรยายให้ความรู้และการอภิปราย พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และเพิ่มความมั่นใจในการสื่อสารกับบุคคลที่มีมุมมองเฉพาะตัว สำรวจความหลากหลายของสื่อด้านศิลปะและการออกแบบ ทำความเข้าใจองค์ประกอบของภาษาภาพ ประยุกต์กระบวนการคิดและการคิดสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะการตอบคำถามแบบอัตนัยรายบุคคล	
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis การวาดภาพศิลปะเพื่อสื่อความคิดและจินตนาการ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Developing creativity and cognitive learning skills; utilizing visual communication, the/a design and art principles; mark making; observing, analyzing, recording, representing plant and still life forms; practicing and applying, and using techniques for conventional pencil drawing tools (shape, form, perspective, lines, shading, value, negative space, texture, composition); scientific illustration; a realistic representational observation พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิด การนำการสื่อสารด้วยภาพไปใช้ให้เกิดประโยชน์ หลักการของการออกแบบและศิลปะ การทำเครื่องหมาย การสังเกต การวิเคราะห์ บันทึก การวาดภาพโดยใช้สิ่งของที่มีอยู่รอบตัว การฝึกปฏิบัติ การประยุกต์ เทคนิคการวาดเส้นด้วยดินสอ รูปร่าง รูปทรง มุมมอง เส้น การแรเงา การให้น้ำหนัก ความหยาบและความละเอียดของภาพการจัดองค์ประกอบภาพ การวาดภาพโดยการสังเกตสรีระและสิ่งของธรรมชาติที่เสมือนจริง	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning การรู้เท่าทันสื่อ: ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An integration of the media literacy, the media production, and the media ethics; accessing, analyzing, evaluating, questioning, and producing media texts; social, cultural, and political implications of the media; representations in the media; the media as political economy; the media aesthetics; the media and influence; audiences negotiating meaning การบูรณาการเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อ การผลิตสื่อและจริยธรรมสื่อ การเข้าถึง การวิเคราะห์ การประเมิน การตั้งคำถาม และการผลิตข้อความสื่อ นัยทางสังคม วัฒนธรรมและการเมืองของสื่อ การใช้สิ่งที่แสดงเป็นตัวอย่างในสื่อ สื่อในฐานะเครื่องมือทางเศรษฐกิจเชิงการเมืองสุนทรียศาสตร์ของสื่อ สื่อและอิทธิพลของสื่อ การต่อรองความหมายของสื่อของผู้รับสาร	
ICGH 112	Photography ศาสตร์และศิลป์แห่งการถ่ายภาพ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An integration of visual literacy, photography techniques, and ethics; analyzing, evaluating, and authoring photographs; visual aesthetics; visual storytelling and narrative building techniques; the decisive moment; influencing audiences; maximizing the audience engagement; the ethical publications and the dissemination of photographs การบูรณาการความสามารถในการแปลความข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาพหรือสิ่งที่มองเห็น เทคนิคการถ่ายภาพ และจริยศาสตร์ การวิเคราะห์ การประเมิน และการก่อดำเนินการในช่วงเวลาที่เหมาะสม สุนทรียภาพของการมอง การเล่าเรื่องราวด้วยภาพและเทคนิคการสร้างคำบรรยายภาพ ช่วงเวลาที่ตัดสินใจถ่ายภาพ การมีอิทธิพลต่อผู้รับสาร การเพิ่มความเชื่อมโยงกับผู้รับสาร การเผยแพร่ผลงานอย่างถูกหลักจริยธรรม และการเผยแพร่ภาพถ่าย	
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film ภาพเคลื่อนไหว: ประวัติศาสตร์ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An investigation of European, American, and Asian films as art, philosophy, social commentary, and propaganda; a focus not only on techniques, styles, and technological advances but on the interpretation, comparison, and criticism	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	การสืบค้นภาพยนตร์ยุโรป อเมริกัน และเอเชียในด้านศิลปะ ประชญา การวิพากษ์สังคม และการโฆษณาชวนเชื่อ ไม่เพียงมุ่งเน้นด้านเทคนิค รูปแบบ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังมุ่งเน้นเรื่องการตีความ การเปรียบเทียบ และการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย	
ICGH 114	The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning เสียงแห่งดนตรี: รูปแบบ อารมณ์ และความหมาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A survey of a musical expressions and an analysis of its communicative force in light of current research; examples from a wide range of musical styles with a focus on classical music การพิจารณาและค้นคว้าการแสดงออกทางดนตรีและการวิเคราะห์แรงผลักดันในการสื่อสารโดยศึกษาจากงานวิจัยร่วมสมัย ตัวอย่างรูปแบบของดนตรีอันหลากหลายโดยมุ่งเน้นไปที่ดนตรีคลาสสิก	

## Foreign Languages

### ● German

ICGL 101	Elementary German I ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Greetings, introducing oneself or others; German alphabets and phonemes; personal information, numbers from 1 – 100 and price quotations; expressing wishes, telling the time and making appointments; the quality of items, measurements; verb forms, pronouns, sentence structure, gender of nouns, accusative case and plural forms, negation ทักทาย แนะนำตัว ตัวอักษรและหน่วยเสียงในภาษาเยอรมัน ข้อมูลส่วนตัว ตัวเลข ๑ ถึง ๑๐๐ และการเสนอราคา แสดงความปรารถนา บอกเวลาและนัดหมาย ลักษณะของสิ่งของ มาตรฐานวัด-ชั่งตวง รูปของกริยา สรรพนาม โครงสร้างประโยค เพศของนาม กรรมากรกและรูปพหูพจน์ การปฏิเสธ	
ICGL 102	Elementary German II ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 101 Elementary German I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 101 ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑ Ordering and paying for meals in a restaurant; preferences of food and drinks;	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	giving and asking for directions; reading a map; preferences of work conditions; job advertisements; essay writing; yes/no questions, imperative forms, compound verbs, preposition with dative case, modal verbs I, German sentence bracket สั่งและจ่ายค่าอาหารในร้านอาหาร อาหารและเครื่องดื่มที่ชื่นชอบ ตอบและถามเรื่องทิศทาง อ่านแผนที่ ลักษณะของงานที่ชอบ ประกาศรับสมัครงาน การเขียนเรียงความ คำถามที่ตอบว่าใช่/ไม่ใช่ รูปแบบคำสั่ง กริยาประสม บุพบทที่ใช้กับกรรมรอง กริยามาลา กริยาช่วย (๑) วงเล็บที่ใช้ในประโยคภาษาเยอรมัน	
ICGL 103	Elementary German III ภาษาเยอรมันระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 102 Elementary German II วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 102 ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒ Health advice and problems, healthy and unhealthy lifestyles, events, and accidents, travel reports, curriculum vitae (CV); possessive articles in nominative, accusative and dative case, perfect tense, connectors, modal verbs II ปัญหาและการแนะนำด้านสุขภาพ รูปแบบการใช้ชีวิตที่ดีและไม่ดีต่อสุขภาพ เหตุการณ์และอุบัติเหตุ รายงานการเดินทาง ประวัติส่วนตัวโดยย่อ (CV) คำแสดงความเป็นเจ้าของ กรรมกรกและกรรมรอง กาลสมบุรณ์ ตัวเชื่อมกริยาช่วย (๒)	

● Japanese

ICGL 111	Elementary Japanese I ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ The Hiragana and Katakana characters; fundamentals of the basic Japanese grammar (noun-ending sentences, particles, demonstratives, verb-ending sentences, non-past and past tenses); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); the description of Japan; the design of written products in the target language; expressing existence, preferences, and agreement; comparing cultures อักษรฮิรางานะและคาตากานะ ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำนาม คำเสริม นิยมสรรพนาม ประโยคที่ลงท้ายด้วยกริยา กาลอดีตและไม่ใช้กาลอดีต) การใช้คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องส่วนบุคคล (ของตนเองและคนอื่น) บรรยายเกี่ยวกับประเทศญี่ปุ่น การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 112	Elementary Japanese II ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 111 Elementary Japanese I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 111 ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑</p> <p>The Kanji characters (approximately 50); fundamentals of the basic Japanese grammar concepts (particles, verbs of giving and receiving, na-adjective-ending sentences, i-adjectives-ending sentences, non-past and past tenses, and classifiers); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about daily life topics; the design of written products in the target language; expressing simple points of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>อักษรคันจิ (ประมาณ ๕๐ คำ) หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (คำเสริม กริยาที่เกี่ยวข้องกับการให้และการรับ ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำคุณศัพท์ na ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำคุณศัพท์ i กาลอดีตและไม่ใช่กาลอดีต และลักษณะนาม) การใช้คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องชีวิตประจำวัน การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็นอย่างง่าย ๆ บรรยายบุคคลและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	
ICGL 113	Elementary Japanese III ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 112 Elementary Japanese II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 112 ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒</p> <p>The Kanji characters (approximately 50); fundamentals of the basic Japanese grammar concepts (verb conjugation (masu-form, te-form, nai-form, and dictionary form), and related sentence patterns; the polite style of speech, and the plain style of speech, particles); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about various topics; the design of written products in the target language; expressing points of view, describing people and various activities; comparing cultures</p> <p>อักษรคันจิ (ประมาณ ๕๐ คำ) หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (การผันกริยา ในรูป masu te และแบบพจนานุกรม และประโยคอื่นที่เกี่ยวข้อง ใช้ประโยคสนทนาอย่างปกติธรรมดา และอย่างสุภาพ คำเสริม) การใช้คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคลและกิจกรรมต่างๆ การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## ● French

ICGL 121	Elementary French I ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Fundamentals of the basic French grammar (pronouns, present tense conjugation, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of French speaking countries; the design of written products in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาฝรั่งเศส (คำสรรพนาม การผันกริยา (กาลปัจจุบัน) เพศ ตัวเลข คำคุณศัพท์ คำบุพบท) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเอง และผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศส ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 122	Elementary French II ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 121 Elementary French I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 121 ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑ Fundamentals of the simple French grammar (present and future tense, adjective gender, place and agreement, more complex prepositions, more complex questions); scaffolding of simple vocabulary; simple communication about daily life topics (in France and in their country); the design of written products in the target language; expressing simply point of view, describing people and daily life activities; comparing cultures ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาฝรั่งเศส (ปัจจุบันกาลและอนาคตกาล คำคุณศัพท์บอกเพศ สถานที่ และความเห็น คำบุพบทเชิงซ้อน คำถามเชิงซ้อน) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน (ในประเทศฝรั่งเศสและประเทศของตนเอง) ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคล และกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 123	Elementary French III ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 122 Elementary French II วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 112 ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Fundamentals of the more complex French grammar (present and future tense, adjective gender, place and agreement, more complex prepositions, questions and past tense notions); scaffolding of more complex vocabulary; longer communication about daily life topics (in France and in their country); the design of written products in the target language; expressing point of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>ไวยากรณ์ภาษาฝรั่งเศสที่ซับซ้อนมากขึ้น (ปัจจุบันกาลและอนาคตกาล คำคุณศัพท์บอกเพศ สถานที่และข้อตกลง คำบุพบทเชิงซ้อน คำถามและอดีตกาล) การใช้คำศัพท์ที่ซับซ้อนมากขึ้น สนทนาเกี่ยวกับหัวข้อชีวิตประจำวันที่ยาวขึ้น (ในประเทศฝรั่งเศสและประเทศของตนเอง) ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคล และกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>
--	---

● Chinese

ICGL 131	<p>Elementary Chinese I</p> <p>ภาษาจีนระดับต้น ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>The Chinese phonetic system (Pinyin), the Chinese basic writing system (Stroke order), the Chinese characters (approximately 100) and fundamentals of the basic Chinese grammar (interrogative pronouns, particle 的“de”, Yes/No questions with 吗“ma”, demonstrative pronouns, classifiers, adverb “ye” 也, “dou” 都); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); the description of China; the design of written product in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) หลักเกณฑ์การเขียนภาษาจีน อักษรจีน ๑๐๐ คำ ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาจีน (ปฏิเสธสรรพนาม คำเสริม 的“de” ประโยคคำถามที่ใช้ 吗“ma” นิยมสรรพนาม ลักษณะนาม คำวิเศษณ์“ye” 也, “dou” 都) คำศัพท์ สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องราวส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) บรรยายเกี่ยวกับประเทศจีน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	
ICGL 132	<p>Elementary Chinese II</p> <p>ภาษาจีนระดับต้น ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 131 Elementary Chinese I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 131 ภาษาจีนระดับต้น ๑</p> <p>The Chinese phonetic system (Pinyin), the Chinese writing system, the Chinese characters (approximately 100); fundamental Chinese grammar concepts (interrogative pronouns, classifiers, “de” particles, “de” phrase, adverbials, the continuation of an act sentence structures and the reduplication of verbs); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about daily life topics; the design of written products in the target language; expressing simple points of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) ระบบการเขียนภาษาจีน ตัวอักษรจีน ๑๐๐ คำ หลักไวยากรณ์พื้นฐาน (ปฏิเสธสรรพนามลักษณนาม คำช่วยและวลี “de” กริยาวิเศษณ์ โครงสร้างประโยคแสดงการต่อเนื่องของการกระทำ การซ้ำคำกริยา) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย การแสดงความคิดเห็นอย่างง่ายๆ บรรยายบุคคลและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	
ICGL 133	<p>Elementary Chinese III</p> <p>ภาษาจีนระดับต้น ๓</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 132 Elementary Chinese II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 132 ภาษาจีนระดับต้น ๒</p> <p>The Chinese phonetics (Pinyin); The Chinese characters (approximately 150) ; Fundamentals of the basic Chinese grammar concepts (interrogative pronouns, modal verbs, complex sentence, modal particle “le” (了), complement of state, complement of result, complement of duration); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about various topics; the design of written products in the target language; expressing points of view, telling direction, describing oneself and other people’s abilities; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) อักษรจีน ๑๕๐ คำ หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาจีน (ปฏิเสธสรรพนาม กริยานุเคราะห์ ประโยคความซ้อน คำเสริมน้ำเสียง “le” (了), บทเสริมกริยาบอกสภาพ บทเสริมกริยาบอกผลลัพธ์ บทเสริมกริยาบอกระยะเวลา คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานในหัวข้อต่างๆ ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บอกทิศทาง บรรยายถึงความสามารถของตนเองและผู้อื่นได้ การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## ● Spanish

ICGL 141	Elementary Spanish I ภาษาสเปนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Fundamentals of the basic Spanish grammar (pronouns, present tense conjugation, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of Spanish speaking countries; the design of written products in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาสเปน (คำสรรพนาม การผันกริยาปัจจุบันกาล เพศ จำนวน คำคุณศัพท์ คำบุพบท) การใช้คำศัพท์ สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาสเปน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 142	Elementary Spanish II ภาษาสเปนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 141 Elementary Spanish I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 141 ภาษาสเปนระดับต้น ๑ Fundamentals of the basic Spanish grammar (pronouns, present tense conjugation, reflexive verbs, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of Spanish speaking countries; the design of written products in the TL; expressing existence, preferences and agreement; talking about daily habits ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาสเปน (คำสรรพนาม การผันกริยาปัจจุบัน กริยาแสดงผล ย้อนกลับ เพศ จำนวน คำคุณศัพท์ คำบุพบท) การใช้คำศัพท์ พื้นฐาน สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาสเปน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง พูดเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน	
ICGL 143	Elementary Spanish III ภาษาสเปนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 142 Elementary Spanish II วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 142 ภาษาสเปนระดับต้น ๒	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Towns, quarters and cities; directions; past experience; present perfect tense, past tense indefinido; verbs ser, estar and hay; vocabulary of places; time markers for past tense; verbs empezar a+ infinitive; verbs ir / irse</p> <p>ชุมชน เขต และเมือง ทิศทาง ประสบการณ์ในอดีต กริยากาลปัจจุบันสมบูรณ์ กริยากาลอดีต indefinido กริยา ser, estar และ hay คำศัพท์เกี่ยวกับสถานที่ คำที่ใช้ระบุเวลาในอดีต กริยา empezar a + infinitive กริยา ir/irse</p>
--	--

● Thai

ICGL 160	<p>Introduction to Thai Language and Culture</p> <p>ภาษาและวัฒนธรรมไทยเบื้องต้น</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A communication in basic situations such as introducing oneself, asking for and giving directions, ordering food and drinks, asking for prices and bargaining at the same time, understanding selected topics of Thai culture in daily life</p> <p>การสื่อสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งครอบคลุมถึงการแนะนำตัวเอง การถามทาง การสั่งอาหาร และเครื่องดื่ม รวมไปถึงการซื้อของและต่อรองราคา และในขณะเดียวกันก็เพื่อสร้างความเข้าใจในหัวข้อที่กำหนดเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยในชีวิตประจำวัน</p>	
ICGL 161	<p>Elementary Thai I</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>Listening and speaking skills on the following topics: introducing oneself, one's friend and family, basic food and drink ordering, places, directions, transportation, buying tickets, clothing items, colours, and sizes; bargaining, counting and using classifiers; reading and writing Thai consonants; vowels placed after, before, above, and below the consonants; Thai numbers; live and dead syllables</p> <p>ทักษะการฟังและพูดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ การแนะนำตัว การสั่งอาหารและเครื่องดื่ม เบื้องต้น สถานที่ ทิศทาง ยานพาหนะ การซื้อตัว เสื้อผ้า สี ขนาด การต่อรองราคา การนับเลขและใช้ลักษณนาม การอ่านและการเขียนพยัญชนะไทย สระที่เขียนตามหลัง ก่อนหน้า เหนือ หรือใต้พยัญชนะ เลขไทย คำเป็นและคำตาย</p>	
ICGL 162	<p>Elementary Thai II</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 161 Elementary Thai I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 161 ภาษาไทยระดับต้น ๑</p> <p>Listening and speaking skills on the following topics: one's schedule, making appointments, favourite leisure activities, ordering food, drinks, and desserts with special requests; presentation of one's plan for activities during the school break; a continuation of Elementary Thai I in reading and writing skills; the consonant clusters, tone marks, words with special spelling rules, reading short paragraphs</p> <p>การฟังและการพูดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ ตารางการใช้ชีวิต การนัดหมาย กิจกรรมที่ชื่นชอบ การสั่งอาหาร เครื่องดื่ม และของหวานโดยมีคำขอพิเศษ การนำเสนอแผนกิจกรรมสำหรับการปิดภาคเรียน ทักษะการอ่านและการเขียนต่อเนื่องจากวิชาภาษาไทยระดับต้น ๑ คำควบกล้ำ การใช้วรรณยุกต์ คำที่สะกดโดยใช้กฎเกณฑ์พิเศษ อ่านข้อความในย่อหน้าสั้นๆ</p>	
ICGL 163	<p>Elementary Thai III</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๓</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 162 Elementary Thai II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 162 ภาษาไทยระดับต้น ๒</p> <p>Communication of the four skills on the following topics: booking or renting accommodation, symptoms of illness and visiting a doctor; selected holidays and festivals; a presentation of a selected province in Thailand; a continuation of Elementary Thai II in reading and writing skills, writing short paragraphs and reading long passages on selected topics</p> <p>สื่อสารในสี่ทักษะเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ การจองหรือเช่าที่พักอาศัย อาการเจ็บป่วยต่างๆ และการพบแพทย์ หัวข้อเกี่ยวกับวันหยุดและงานเทศกาลรื่นเริงตามที่กำหนด การนำเสนอหนึ่งจังหวัดในประเทศไทย ทักษะการอ่านและการเขียนต่อเนื่องจากวิชาภาษาไทยระดับต้น ๒ เขียนย่อหน้าขนาดสั้น และอ่านข้อเขียนที่มีความยาวตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด</p>	

## Social Sciences

### ● Financial, Economic Scientific and Environmental Literacy

ICGS 101	<p>Accounting for Young Entrepreneurs</p> <p>การบัญชีสำหรับเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Fundamental accounting concepts; the basic accounting process used in small enterprises; the preparation of financial statements; the break-even analysis; business taxation</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	แนวคิดการบัญชีเบื้องต้น กระบวนการทางการเงินการบัญชีเบื้องต้นสำหรับวิสาหกิจขนาดย่อม การจัดทำงบการเงิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การภาษีอากรธุรกิจ	
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change ความยั่งยืนทางธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A study of the role of business in the society; the basic concept of sustainability; global governance; sustainable development; social inequalities and social inclusion; environment sustainability; climate change; climate change mitigation; climate change adaptation; green marketing; business sustainability การศึกษาบทบาทของธุรกิจในสังคม แนวคิดพื้นฐานของความยั่งยืน ธรรมชาติของโลก การพัฒนาอย่างยั่งยืน ความไม่เท่าเทียมทางสังคมและการรวมสังคม ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัวและรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ การตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อม การทำธุรกิจอย่างยั่งยืน	
ICGS 103	Economics in Modern Business เศรษฐศาสตร์ในธุรกิจยุคใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Forces of demand and supply, elasticity, opportunity cost, market structures, pricing strategy, business enterprise, consumers' behavior; the Thai economy, the world economy, globalization and technological, profit maximizing, firm and organization, government policies, a business analysis and managerial decision-making, competitive advantage; the social media economy, innovation-based economy, digital sharing economy, aging society and dynamic business environment หลักการด้านอุปสงค์และอุปทาน, ความยืดหยุ่น, ค่าต้นทุนโอกาส โครงสร้างตลาด กลยุทธ์ด้านราคา องค์กรธุรกิจพฤติกรรมผู้บริโภค เศรษฐกิจไทย เศรษฐกิจโลก โลกาภิวัตน์และเทคโนโลยี การทำกำไรสูงสุด องค์กรและบริษัท นโยบายภาครัฐ วงจรธุรกิจ การตัดสินใจในการจัดการ ความได้เปรียบในการแข่งขัน เศรษฐกิจสังคมทางการสื่อสาร นวัตกรรมเศรษฐกิจ เศรษฐกิจการแบ่งปันทางดิจิทัล สังคมผู้สูงอายุและสภาพแวดล้อมทางธุรกิจแบบไดนามิก	
ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship พื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Creating new businesses, capturing new markets, enhancing organizational effectiveness; entrepreneurship theories and frameworks, practices of promoting and managing start-ups; the life-cycle of an entrepreneurial venture; concept implementation, entrepreneurial pathway; the customer analysis, integrated marketing, funding, securing and managing capital, the human capital management under the disruptive environment</p> <p>การสร้างธุรกิจใหม่ การจับตลาดใหม่ การพัฒนาประสิทธิภาพขององค์กร ทฤษฎีและกรอบความคิด เรื่องการเป็นผู้ประกอบการ การฝึกปฏิบัติด้านการส่งเสริมและการจัดการธุรกิจเปิดใหม่ วงจรชีวิตของผู้ประกอบการ การนำแนวความคิดไปปฏิบัติ เส้นทางของผู้ประกอบการ การวิเคราะห์ลูกค้า การตลาดแบบบูรณาการ การระดมทุน การปกป้องและการจัดการต้นทุน การจัดการทุนมนุษย์ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว</p>	
ICGS 105	<p>Personal Financial Management</p> <p>การบริหารการเงินส่วนบุคคล</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Personal finance and investment; financial goals and planning process; financial statements and budgets; tax preparation; cash and savings management; investment planning; investing in stocks and mutual funds; making automobile and housing decisions; life insurance; protecting the property; retirement planning</p> <p>การบริหารการเงินและการลงทุนส่วนบุคคล การตั้งเป้าหมายและกระบวนการวางแผนการเงิน การวางแผนงบประมาณ การอ่านงบประมาณการเงิน การวางแผนการจัดการภาษี การบริหารเงินสดและการออม แผนการลงทุน การลงทุนในตลาดหุ้นและกองทุนรวม การตัดสินใจซื้อบ้านและยานพาหนะ ประกันชีวิต การปกป้องทรัพย์สิน และการวางแผนเกษียณอายุ</p>	
ICGS 106	<p>Fashion and Society</p> <p>แฟชั่นและสังคม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The design elements of fashion, fashion terminology, fashion reflecting its temporal and spatial context, fashion and the development of art; fashion as a cultural expression, fashion as creativity; fashion requiring customers' approval and endorsements, fashion and consumer behaviour, fashion and</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>consumerism, and ethical issues of fashion</p> <p>ส่วนประกอบทางการออกแบบของแฟชั่น คำศัพท์เฉพาะทางแฟชั่น แฟชั่นที่สะท้อนบริบททางเวลาและสถานที่ แฟชั่นและการพัฒนาของศิลปะ แฟชั่นที่เป็นการแสดงออกทางวัฒนธรรม แฟชั่นที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ แฟชั่นที่ต้องการการยอมรับและการสนับสนุนจากลูกค้า แฟชั่นและพฤติกรรมของผู้บริโภค แฟชั่นและบริโภคนิยม ประเด็นทางจริยธรรมเกี่ยวกับแฟชั่น</p>	
ICGS 107	<p>MICE 101</p> <p>การจัดการประชุมและนิทรรศการ (ไมซ์) เบื้องต้น</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An introduction to MICE industry; meetings; incentive travels; convention; exhibitions; decision-making criteria; special events; MICE event management; the venue management; logistics for MICE industry; service providers in MICE industry; standards in MICE industry; ethics for MICE</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไมซ์ การประชุมองค์กร การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การประชุมวิชาชีพ งานแสดงสินค้าและนิทรรศการนานาชาติ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ กิจกรรมพิเศษทางการตลาด การบริหารธุรกิจไมซ์ การบริหารจัดการสถานที่จัดงานระบบโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมไมซ์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไมซ์ มาตรฐานต่างๆในอุตสาหกรรมไมซ์ จรรยาบรรณสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพไมซ์</p>	
ICGS 108	<p>Money Matters</p> <p>สาระการเงิน</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Financial issues related to money, rational choices, income and success; managing personal finances; markets and their functions; challenges in hard economic times; financial responsibility and basic money management skills</p> <p>ประเด็นเรื่องการคลังเกี่ยวข้องกับเงิน การตัดสินใจเลือกอย่างมีเหตุผล รายรับและพื้นฐานสู่ความสำเร็จ การจัดการด้านการเงินของปัจเจกบุคคล การตลาดและบทบาทของการตลาด ความท้าทายช่วงวิกฤตเศรษฐกิจ ความรับผิดชอบทางการเงินและทักษะการจัดการด้านการเงินขั้นพื้นฐาน</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

● Global and Multicultural Literacy

ICGS 109	American History, Film and Modern Life ประวัติศาสตร์อเมริกาภาพยนตร์และชีวิตสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The history of modern America from the post reconstruction to the present; a survey history of the American political economy, society and international relations available in the modern media such as arts, film; influential thinking and writing; television channels and the social media; the state's power projection through hard and soft power; the American Innovative Industrialists; the Progressive Reformers; World War I; the Roaring Twenties; the Great Depression; Isolationism in the interwar years; Women's Suffrage; World War II; the Cold War; the Vietnam War; Racial Tensions; the Bush, Obama, Trump administrations and the future U.S. foreign policy</p> <p>ประวัติความเป็นมาของอเมริกาสมัยใหม่ตั้งแต่ยุคหลังการปฏิรูปจนถึงปัจจุบัน การสำรวจประวัติความเป็นมาของเศรษฐกิจการเมืองสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกาในสื่อสมัยใหม่เช่นศิลปะ ภาพยนตร์ ความคิดและการเขียนที่มีอิทธิพล สื่อโทรทัศน์และสื่อสังคมออนไลน์ การทำความเข้าใจการคาดการณ์อำนาจของรัฐผ่านกลไกต่างๆเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาส่วนบุคคล นักอุตสาหกรรมนวัตกรรมอเมริกัน ปฏิรูปก้าวหน้า สงครามโลกครั้งที่หนึ่ง ยุคยี่สิบรุ่งเรือง ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ การโดดเดี่ยวในช่วงระหว่างสงครามโลก อีสราเอล สงครามโลกครั้งที่สอง สงครามเย็น สงครามเวียดนาม ความตึงเครียดทางเชื้อชาติ การบริหารจัดการรัฐบาลประธานาธิบดีบุช โอบามา ทรัมป์และนโยบายการต่างประเทศของสหรัฐฯ ในอนาคต</p>	
ICGS 110	Development and Conflicts การพัฒนาและความขัดแย้ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Concepts of political and economic development; policies; production, and investment priorities; the consequences of economic transformation in poor countries; developmental failure since the 1980s; four development traps, including the conflict trap; the natural resource trap; the bad governance trap; and being landlocked with bad neighbours; solutions of how countries can achieve positive changes; the environmental and social development; the appropriateness and sustainability of the existing conventional development and growth trajectory</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	แนวคิดเรื่องการพัฒนาทางการเมืองและเศรษฐกิจ นโยบาย ลำดับความสำคัญด้านการผลิตและการลงทุน และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในประเทศยากจน เหตุผลที่หลายประเทศประสบปัญหาความล้มเหลวในการพัฒนาตั้งแต่ช่วงปี ๑๙๘๐ กับดักการพัฒนาที่ปัจจัยเช่นกับดักความขัดแย้ง กับดักทรัพยากรธรรมชาติ กับดักธรรมาภิบาล และกับดักภูมิประเทศซึ่งไม่มีทางออกสู่ทะเลรวมทั้งมีเพื่อนบ้านที่ไม่ดี แนวทางในการแก้ไขประเทศในเชิงบวก การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมซึ่งถูกเพิกเฉยต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ความเหมาะสมและความยั่งยืนของแนวทางการพัฒนาและเส้นทางการเติบโตแบบดั้งเดิมที่มีอยู่	
ICGS 111	Exploring Religions สำรวจศาสนา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Major religions in the world, Hinduism, Buddhism, Sikhism, Chinese religions, Shinto, Judaism, Christianity, and Islam; the origins of the three religious groups, religions arising in India, China, and Japan, and of the family of Abraham; contemporary new religious developments; religious diversities present in the world ศาสนาหลักของโลกได้แก่ ฮินดู พุทธ ซิกข์ ศาสนาต่างๆ ของชาวจีน ชินโต ยูดาเย คริสต์ และอิสลาม ต้นกำเนิดของศาสนาทั้งสามกลุ่ม ได้แก่ ศาสนาที่เกิดในอินเดีย จีนและญี่ปุ่น และในตระกูลของอับราฮัม การพัฒนาทางศาสนาร่วมสมัย ความหลากหลายทางศาสนาในปัจจุบัน	
ICGS 112	Geography of Human Activities ภูมิศาสตร์กิจกรรมมนุษย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The interrelationship between humans and the spaces they create; human activities as interdisciplinary by nature; the physical and socially instructed environment people live in; human interactions shaping the human understanding of the environment; the utility of resources; the phenomena on the earth's surface related to human actions; concepts and geographical methodologies used to examine social organizations and environmental consequences ความสัมพันธ์เชิงสรีระระหว่างมนุษย์และพื้นที่ที่ถูกสร้างโดยมนุษย์ กิจกรรมของมนุษย์ซึ่งเป็นสหวิทยาการจากธรรมชาติสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมที่มนุษย์ดำรงอยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจต่อสภาพแวดล้อมสาธารณูปโภคของทรัพยากร ความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์บนพื้นโลกและการกระทำของมนุษย์ ความคิด	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	และหลักการเชิงภูมิศาสตร์ในการสำรวจการจัดระเบียบทางสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	
ICGS 113	Perspectives on the Thai Past ทัศนคติต่อประวัติศาสตร์ไทย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The origins of the Thai people in pre-historic times to the late twentieth century; an alternative view incorporating the different regions and various ethnic groups making up present-day Thailand; key issues in Thai history; an analysis of the classics of Thai historiography; an evaluation and an interpretation of a range of primary sources dealing with the Thai past; understanding of how history is written</p> <p>ต้นกำเนิดของคนไทยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์สืบเนื่องจนถึงศตวรรษที่ ๒๐ ตอนปลาย ภูมิภาคต่างๆทั้งใกล้เคียงและห่างไกลรวมทั้งกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญที่นำมาสู่ความเป็นไทยในยุคปัจจุบัน การไตร่ตรองเกี่ยวกับเหตุการณ์สำคัญของประวัติศาสตร์ไทย และวิเคราะห์การเขียนถึงประวัติศาสตร์ไทยในบางช่วงบางตอน การประเมินและความเข้าใจอดีตของประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ความรู้ความเข้าใจว่าประวัติศาสตร์นั้นถูกเขียนอย่างไร</p>	
ICGS 114	Power, Money and Behavior of Powerful States อำนาจเงินและพฤติกรรมของรัฐที่มีอำนาจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Understanding the motives behind the inter-state relations; the increase of power, wealth and international prestige; tools states use to achieve objectives and the challenges of decision-making; foreign policies of the great power states having permanent seats and veto power on the UN Security Council; middle-power states including economically and politically advanced countries; critical issues such as nuclear weapons in North Korea; the war in Afghanistan; democratization or terrorism in failing states; and world trade; patterns and trends of foreign policy making of powerful states during the last century individually and in comparison with other states; case studies illustrating the policy decision-making to meet the contemporary international challenges</p> <p>ความเข้าใจถึงแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังความสัมพันธ์ระหว่างรัฐเช่นการขยายอำนาจ ความมั่งคั่งและศักดิ์ศรีระหว่างประเทศ เครื่องมือที่รัฐใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นรวมถึง</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>อุปสรรคต่อการตัดสินใจนโยบาย นโยบายต่างประเทศของรัฐบาลที่มีที่นั้งถาวรและมีอำนาจยับยั้งในคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติ รัฐบาลอำนาจกลางซึ่งรวมถึงประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและการเมืองสูง ประเด็นที่สำคัญเช่นการติดอาวุธนิวเคลียร์ในเกาหลีเหนือ สงครามในอัฟกานิสถาน การก่อตั้งประชาธิปไตยหรือขบวนการก่อการร้ายในประเทศที่ล้มเหลว และการค้าโลก รูปแบบและแนวโน้มของการกำหนดนโยบายต่างประเทศของรัฐบาลที่มีอำนาจในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาเป็นรายประเทศและเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ กรณีศึกษาในการอธิบายการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อตอบสนองปัญหาระหว่างประเทศในปัจจุบัน</p>	
ICGS 115	<p>Sociology in the Modern World</p> <p>สังคมวิทยาในโลกสมัยใหม่</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Sociology as a field of study explaining social, political, and economic phenomena; social interactions and social organizations; sociological perspectives; methodologies and sociological insights; topics relevant to the modern world including culture, social groups, socialization process, deviance, family, religion, social inequality, gender, economic, politics, the media, and social change</p> <p>สังคมวิทยาเป็นหลักสูตรที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ในด้านสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ การปฏิสัมพันธ์และการจัดระเบียบทางสังคม ทศนคติทางสังคมวิทยา หลักการต่างๆ และความรู้ทางสังคมวิทยาในเชิงลึก หัวข้อต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับโลกสมัยใหม่ ซึ่งประกอบด้วย วัฒนธรรม กลุ่มสังคม กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม พฤติกรรมเบี่ยงเบน ครอบครัว ศาสนา ความไม่เท่าเทียมทางสังคม เพศสภาพ เศรษฐกิจ การเมือง สื่อ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม</p>	
ICGS 116	<p>Power and Politics</p> <p>อำนาจและการเมือง</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The understanding of the politics and the political systems of the current world; interactions and connections of different ideas; systems of thought and conflict in contemporary society; an analysis of political phenomenon</p> <p>ความเข้าใจในเรื่องการเมืองและระบบของการเมืองการปกครองของโลกปัจจุบัน ความสัมพันธ์และการเชื่อมต่อกันของความคิดที่แตกต่าง กระบวนการทางความคิดและความขัดแย้งกันในสังคมร่วมสมัย การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางการเมืองการปกครอง</p>	





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGS 117	Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination การเอาชนะภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An analysis of psychological theories; psychological approaches to stereotypes, discrimination and prejudice; the emotional, behavioral and cognitive implications; the impact on our behavior and society; debiasing and metacognition การวิเคราะห์ทฤษฎีทางจิตวิทยา แนวทางทางจิตวิทยาต่อภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก ความหมายทางอารมณ์ พฤติกรรม และกระบวนการรับรู้ ผลกระทบของพฤติกรรมที่มีต่อสังคม ความไม่อคติและการนิยามการรับรู้	
ICGS 118	Skills in Dealing with People Across Cultures ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The development of skills in dealing with people across cultures, covering topics such as: communication across cultures; parenting in different cultures; understanding consumers from different cultural backgrounds; emotions and motivation across cultures as well as approaches to deal with cultural diversity at work ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การเลี้ยงดูบุตรในวัฒนธรรมที่แตกต่าง ความเข้าใจถึงผู้บริโภคที่มีพื้นฐานทางวัฒนธรรมที่แตกต่าง อารมณ์และแรงจูงใจข้ามวัฒนธรรม แนวทางในการปฏิบัติต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรมในที่ทำงาน	
ICGS 119	World Politics การเมืองของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Different disciplinary perspectives on world politics; historical, geographical, anthropological, economic, and political approaches; specific regions in the world politics ระบบระหว่างรัฐ และการเติบโตของกระบวนการทัศน์ในการเป็นรัฐชาติ ที่เป็นพื้นฐานการกำหนดนโยบายการต่างประเทศและการทูต สถาบันและองค์กรในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ ระบบกลไกทางความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ลัทธิอาณานิคม ขบวนการการต่อต้านอาณานิคมและการให้เอกราช กำหนดการของเศรษฐกิจสากลและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สงครามเย็นและสิ่งที่สืบทอดจากสงครามเย็น การลูกเรือของผู้ดำเนินนโยบายนอกเหนือจากภาครัฐ	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	สื่อมวลชนสากลและความสั่นไหวของข้อมูล ข้อโต้แย้งร่วมสมัย	
ICGS 120	Global Awareness ความรู้เรื่องโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The state of the world: key facts and trends of geography, economy, society, politics and the environment; global relationships: key economic, political, and environmental relations and trends; Thailand in the world: how Thailand impacts the world, and vice versa สถานะปัจจุบันของโลก ข้อเท็จจริงและแนวโน้มทางภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคมการเมืองและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ แนวโน้มและความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การเมืองและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ประเทศไทยในสังคมโลก ประเทศไทยมีบทบาทอย่างไรต่อโลกและในทางกลับกัน	

### ● Psychological Literacy

ICGS 121	Abnormal Colleagues: how do I make this work? จิตวิทยาผิดปกติของเพื่อนร่วมงาน จะแก้ไขสถานการณ์อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The stigma of psychological issues; the fear of the workplace gossip and job security; an avoidance of getting treatment and counseling; a recognition of various disorders and devising strategies to effectively communicate and work with people; improving the workplace productivity and relationships ความต่างพรัอยของปัญหาทางจิตวิทยา ความวิตกกังวลของการถูกนินทาในที่ทำงานและความมั่นคงในงาน การหลีกเลี่ยงที่จะรับการดูแลและการปรึกษา ความเอาใจใส่ของความผิดปกติต่างๆ และคิดค้นของกลยุทธ์เพื่อเสริมสร้างทั้งการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาผลิตภาพที่ทำงานและความสัมพันธ์ทั่วไป	
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist? โฆษณาชวนเชื่อ ทฤษฎีการออกแบบทางเลือก และการตลาด จะต้านทานได้อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An examination of the science behind the 'mind control' and its implementation in the current society; an investigation of real and possible	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>counter-strategies; a detailed psychological and socio-economic analysis of subtle oppressions of human autonomy in institutional, social, political, and economic practices</p> <p>การศึกษาวิทยาศาสตร์เบื้องหลัง ‘การควบคุมจิตใจ’ และการนำมาไปปฏิบัติในสังคม การสำรวจทฤษฎีตอบโต้ที่จริงและเป็นไปได้ การวิเคราะห์เชิงจิตวิทยาและเศรษฐกิจสังคมอย่างละเอียดของการกดขี่ความอิสระของการเป็นมนุษย์ในวิธีปฏิบัติระดับองค์กร สังคม การเมือง และเศรษฐศาสตร์อย่างแนบเนียน</p>
--	---

### Physical Education

ICGP 101	<p>American Flag Football</p> <p>แฟลกฟุตบอล</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A ball based sport course emphasizing techniques; non-contact game play, including dodging, throwing, and catching and the development of teamwork management, communication, and terminology</p> <p>หลักสูตรกีฬาลูกบอล โดยเน้นเทคนิคการเล่นเกมที่ไม่มีปะทะ รวมทั้งการหลบหลีก การขว้างปา การรับและการพัฒนาระบบการจัดการการทำงานเป็นทีม การสื่อสารและการใช้เทคนิคที่เฉพาะ</p>	
ICGP 102	<p>Badminton</p> <p>แบดมินตัน</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A racket based sport course stressing technique, strategies, grip, serving, positioning and movement; game play in both singles and doubles</p> <p>หลักสูตรการแข่งขันกีฬาแร็กเกต (แบดมินตัน) โดยเน้นเทคนิคกลยุทธ์การจับไม้ การเสิร์ฟ การวางตำแหน่งและการเคลื่อนไหวทั้งในการเล่นทั้งแบบเดี่ยวและแบบคู่ผสม</p>	
ICGP 103	<p>Basketball</p> <p>บาสเกตบอล</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A ball based sport course emphasizing attentiveness, dribbling, passing, shooting, rebounding, ball control, game play, and the development of game strategies</p> <p>หลักสูตรกีฬาการเล่นลูกบอลโดยเน้นการใส่ใจในการเล่นลูกบอล การส่งลูกบอล การโต้ตอบ</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	การควบคุมลูกบอล การเล่นเกมและการพัฒนากลยุทธ์ของเกม	
ICGP 104	Body Fitness ฟิตเนส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A comprehensive course in one or more exercise techniques: strength/resistance, cardio, plyometric, stretching, high-intensity interval training, and calisthenics; to maintain health and wellness หลักสูตรที่ครอบคลุมเกี่ยวกับเทคนิคการออกกำลังกายอย่างน้อยหนึ่งเทคนิคหรือหลากหลายเทคนิค: ความแข็งแรง/ความต้านทาน คาร์ดิโอ พลัยโอเมตริก กายบริหารแบบยืดเส้น การฝึกการออกกำลังกายอย่างหนัก และการเพาะกาย เพื่อรักษาสุขภาพและสุขภาพที่ดี	
ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A course designed on cycling instruction for safety, fitness, riding techniques, posture, communication, knowledge of the equipment and hazards, for recreational and commuter cycling หลักสูตรที่ออกแบบมาเพื่อสอนการขี่จักรยานเพื่อความปลอดภัย การออกกำลังกาย เทคนิคการขี่จักรยาน ท่าทางการสื่อสาร ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และอันตรายสำหรับการขี่จักรยานเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและการเดินทาง	
ICGP 106	Discover Dance ดิสคัฟเวอร์ แดนซ์	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A dance based course of current forms and techniques in one or more categories: African/Jazz, Worldwide Dances/Latin Dances, Professional Performance Dance, Modern Dance, Hip-hop/Funk หลักสูตรการเต้นรำของรูปแบบปัจจุบันและเทคนิคอย่างน้อยหนึ่งประเภทหรือหลากหลายประเภท: แอฟริกัน / แจ๊ส เต้นรำทั่วโลก / เต้นรำละติน การเต้นรำการแสดงระดับมืออาชีพ, การเต้นรำสมัยใหม่ ฮิปฮอป / ฟังก์	
ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A club based game course designed on developing correct grip, stance, posture, swing, and the knowledge of equipment, rules, regulations, and etiquette</p> <p>หลักสูตรการเรียนรู้จากสโมสรที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อพัฒนารูปลักษณ์ ท่าทางในการจับ การแกว่ง ท่าทางยืน และความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ ระเบียบข้อบังคับและจรรยาบรรณที่ถูกต้อง</p>	
ICGP 108	<p>Mind and Body</p> <p>โยคะ</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A course stressing meditation postures, techniques, movement, and breathing to achieve the positive mental state</p> <p>หลักสูตรซึ่งเน้นเรื่องท่าทางการทำสมาธิ เทคนิค การเคลื่อนไหว และการหายใจเพื่อให้ได้ สภาวะทางจิตใจที่ดี</p>	
ICGP 109	<p>Selected Topics in Sports</p> <p>เรื่องเฉพาะทางการกีฬา</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Learning concepts, rules and strategies through planned and structured movements by way of sport or activity to enhance a healthy lifestyle</p> <p>เรียนรู้แนวคิด หลักเกณฑ์และกลยุทธ์โดยผ่านการเคลื่อนไหวตามแบบแผน และโครงสร้าง การเคลื่อนไหว โดยการเล่นกีฬาหรือกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวิถีชีวิตที่มีสุขภาพที่ดี</p>	
ICGP 110	<p>Self Defense (Striking)</p> <p>วิชาป้องกันตัว (การจู่โจม)</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An external martial arts (striking) course emphasizing hard physical impact and exertion, muscular strength and tension, maximizing speed and power, through the body coordination</p> <p>วิชาศิลปะการป้องกันตัวภายนอก (การจู่โจม) เน้นการต่อสู้ระยะประชิดทางกายภาพ และการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความตึงของกล้ามเนื้อ เพิ่มความเร็ว และ พลังงานผ่านการประสานงานของร่างกาย</p>	
ICGP 111	<p>Self Defense (Grappling)</p> <p>วิชาป้องกันตัว (การเหวี่ยงทุ่ม)</p>	<p>1 (0-2-1)</p> <p>๑ (๐-๒-๑)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An internal martial arts (grappling) course stressing timing, awareness, precision, and techniques, using the body leverage for throwing, take downs, pins, and submissions ศิลปะการต่อสู้ภายใน (การเหวี่ยงทุ่ม) การเน้นเรื่องการจัดเวลา การรับรู้ ความแม่นยำ และเทคนิคโดยใช้การยกระดับร่างกายเพื่อการเหวี่ยง การทุ่มตัว การลงน้ำหนัก และกีฬามวยปล้ำ	
ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A ball based sport course stressing alertness, ball control, including dribbling, passing, trapping, shooting, ball movement, game play, and development of strategies through drills and competitive play หลักสูตรการเล่นลูกบอลโดยเน้นการเตรียมพร้อม การควบคุมลูกบอล รวมถึงการเลี้ยงลูก การส่งลูก การดักลูกบอล การทำประตู การเคลื่อนไหวของลูกบอล การเล่นเกมและการพัฒนากลยุทธ์ผ่านการฝึกซ้อมและการแข่งขัน	
ICGP 113	Social Dance ดิสโก้	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A dance based social sport or activity course of choreographed movements, styles and regulations from the International Ballroom (Standard) and the International Latin dances หลักสูตรกีฬาการเต้นรำทางสังคมหรือกิจกรรมการออกแบบการเคลื่อนไหวของท่าเต้นรูปแบบ และข้อบังคับจากการเต้นรำของระดับนานาชาติ (ตามมาตรฐาน) และการเต้นรำแบบละตินระดับนานาชาติ	
ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A water based sport course stressing swimming techniques, breathing, and knowledge of buoyancy, propulsion, and water safety หลักสูตรกีฬาทางน้ำ ซึ่งเน้นเทคนิคการว่ายน้ำ การหายใจ และความรู้เกี่ยวกับการพยุ่งตัว	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	แรงขับเคลื่อนและความปลอดภัยทางน้ำ	
ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A racket based sport course of techniques, strategy, grip, serve, game play, ball tracking, timing, shot control, through drills, live ball hitting sessions, and competition หลักสูตรการแข่งขันแร็กเกต (เทนนิส) โดยใช้เทคนิค กลยุทธ์ จับ เซิร์ฟ เล่นเกม การติดตามลูก การจับเวลา การควบคุมการทำคะแนน การฝึกซ้อม การตีบอลในเกมส์และการแข่งขัน	
ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A ball sport course emphasizing passing, setting, serving, developing strategies, positions, game play, teamwork management, and communication หลักสูตรกีฬากการเล่นลูกบอล ซึ่งเน้นการส่งลูก การเซตลูก การเสิร์ฟ การพัฒนากลยุทธ์ ตำแหน่งผู้เล่น การเล่นเกม การบริหารงานในทีมและการสื่อสาร	

### 3.1.8 Biological Science Course Description

#### Core Science Courses

ICBI 101	Biology ชีววิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Properties of life, classification, and scientific process; chemistry of life; cells and metabolism; genetics; mechanisms of evolution คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ	
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	Cell structure and function; tissue; cell division; ecology; movement of molecules; respiration and photosynthesis ปฏิบัติการเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ การแบ่งเซลล์ นิเวศวิทยา การเคลื่อนที่ของโมเลกุล การหายใจและการสังเคราะห์แสง	
ICBI 103	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Diversity of life; plant forms and functions; animal forms and functions; ecology and behavior ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม	
ICCH 210	General Chemistry I เคมีทั่วไป ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Concepts of general chemistry; matters, atoms, compounds, reactions, gases, thermodynamics, electrons in atoms, periodic table, chemical bonding; intermolecular forces, and spontaneous changes แนวคิดทางเคมีทั่วไป สาร อะตอม สารประกอบ ก๊าซ อุณหพลศาสตร์ อิเล็กตรอนในอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เอง	
ICCH 211	General Chemistry II เคมีทั่วไป ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I  วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑</p> <p>Comprehensive general concepts and principles of chemistry; solutions, equilibria, acids and bases, solubility, electrochemistry, chemical kinetics, chemistry of main-group and transition elements, coordination compound, nuclear chemistry and selected topics in chemistry</p> <p>แนวคิดและหลักการของเคมีทั่วไป สารละลาย สมดุลเคมี กรดและเบส การละลาย ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมี เคมีของธาตุหมู่หลักและทรานซิชัน สารประกอบโคออดิเนต เคมีนิวเคลียร์ และหัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี</p>	
ICCH 224	<p>Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I  ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑</p>	<p>2 (0-4-2)  ๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I or corequisites: ICCH 210 General Chemistry I  วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑ หรือ วิชาบังคับร่วม: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑</p> <p>Laboratory practicals for general chemistry: measurements; stoichiometry; solids, liquids and solutions; gases; thermochemistry; equilibrium; acids and bases; electrochemistry; kinetics</p> <p>ปฏิบัติการทางเคมีสำหรับเคมีทั่วไป การวัด ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ อุณหพลศาสตร์ สมดุล กรดเบส ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์</p>	
ICMA 106	<p>Calculus I  แคลคูลัส ๑</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test or ICMA 100 Foundation Mathematics  วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICMA 100 คณิตศาสตร์รากฐาน</p> <p>Brief review of trigonometry; limits and continuity; differentiation and its techniques; derivatives of algebraic and trigonometric functions; graph sketching; applications of the derivatives; antiderivative and integration; area under a curve and between curves</p> <p>ทบทวนฟังก์ชันตรีโกณมิติ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันและฟังก์ชันตรีโกณมิติ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง</p>	
ICMA 213	<p>Calculus II  แคลคูลัส ๒</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICMA 106 Calculus I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑</p> <p>Derivatives of logarithmic and exponential functions; techniques of integration; improper integrals and indeterminate forms; applications of the derivative and integration; infinite series; functions of several variables; limits and continuity; partial derivatives</p> <p>อนุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึมและฟังก์ชันเลขชี้กำลัง เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ใช้อนุพันธ์และปริพันธ์ อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย</p>	
ICPY 101	<p>Physics I</p> <p>ฟิสิกส์ ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Measurement, units and dimensions; vectors, linear motion, newton's law of motion, rotational motion, energy, momentum, static equilibrium, fluid mechanics</p> <p>ระบบการวัด หน่วย และมิติ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหว คำอธิบาย กฎของนิวตัน การทำงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ การอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้น และกฎการรักษาสถานะของมัน ความสมดุลและความยืดหยุ่น การเคลื่อนที่เป็นช่วงๆ การเคลื่อนที่ของคลื่นในมิติเดียว</p>	
ICPY 102	<p>Physics II</p> <p>ฟิสิกส์ ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICPY 101 Physics I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑</p> <p>Oscillations and wave; light and sound; thermodynamics; electricity and magnetism; modern physics</p> <p>การสั่นและคลื่น แสงและเสียง อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์ยุคใหม่</p>	
ICPY 105	<p>Integrated Laboratory in Physics I</p> <p>ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๑</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICPY 101 Physics I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑</p> <p>Lab practice on measurement and uncertainty, propagation of errors, and data analysis for Newton's laws of motion; refraction and diffraction; heat transfer</p> <p>การวัดและความคลาดเคลื่อน ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางด้านกลศาสตร์ ความร้อน คลื่น ทัศนอุปกรณ์ และไฟฟ้า</p>
--	---

### Major Core Courses

ICBI 207	<p>Ethics for Bioscience</p> <p>จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Ethical issues in research in various fields of biology; publication and plagiarism; experiments and research involving human volunteers and experimental animals; medical practice, design of field and clinical trials</p> <p>จริยธรรมในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพในด้านต่าง ๆ โครงการทางวรรณกรรม การทดลองและการวิจัยที่อาศัยอาสาสมัครที่เป็นมนุษย์และในสัตว์ทดลอง การประกอบอาชีพแพทย์ การออกแบบการทดลองทางคลินิกและภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับคนไข้และในสัตว์ทดลอง</p>	
ICBI 214	<p>General Microbiology</p> <p>จุลชีววิทยาทั่วไป</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Co-requisite: ICBI 271 General Microbiology Laboratory</p> <p>วิชาบังคับร่วม: ICBI 271 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p>Structure, physiology and ecology of viruses, bacteria, protozoa and fungi especially bacteria, aspects of microbiology importance in health, sanitation, food processing and industry</p> <p>โครงสร้าง สรีรวิทยา และนิเวศวิทยาของไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว และราโดยเฉพาะแบคทีเรีย บทบาทของจุลินทรีย์ทางสุขภาพและสุขภาพภิบาล กระบวนการผลิตอาหารทางอุตสาหกรรม</p>	
ICBI 215	<p>General Biochemistry</p> <p>ชีวเคมีทั่วไป</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICCH 210 General Chemistry I, ICCH 211 General Chemistry II, ICCH 221 Organic Chemistry I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑, ICCH 211 เคมีทั่วไป ๒, ICCH 221 เคมีอินทรีย์ ๑</p> <p>Structure and function of biomolecules, controls and processes of metabolism at the cellular and molecular levels</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล การควบคุมและกระบวนการเมแทบอลิซึมในระดับเซลล์และโมเลกุล</p>	
ICBI 271	<p>General Microbiology Laboratory</p> <p>ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 102 Integrated Laboratory in Biological Sciences I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 102 ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑</p> <p>Co-requisite: ICBI 214 General Microbiology</p> <p>วิชาบังคับร่วม: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p>Basic techniques in microbiological experiments; microscopic examination of microbial cells and spores; simple staining; Gram staining; colony morphology; viable cells count; hemacytometer; cultivation on liquid and solid media; bacterial identification using selective and differential media</p> <p>ฝึกวิธีปฏิบัติการขั้นพื้นฐานในจุลชีววิทยา การดูลักษณะของเซลล์จุลินทรีย์โดยกล้องจุลทรรศน์ การย้อมสีเซลล์ การดูลักษณะโคโลนีของจุลินทรีย์บนอาหารวุ้น การตรวจวัดความเจริญของจุลินทรีย์โดยการนับเซลล์ที่โตบนวุ้นเพาะเลี้ยงเชื้อ และการนับเซลล์ด้วยฮีมาไซโตมิเตอร์</p> <p>วิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว และอาหารแข็ง วิธีการจำแนกเชื้อแบคทีเรียโดยอาศัยอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ</p>	
ICBI 272	<p>General Biochemistry Laboratory</p> <p>ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICCH 224 Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCH 224 ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑</p> <p>Co-requisite: Taking along with ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับร่วม: เรียนพร้อมกับวิชา ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Buffer and buffering efficiency; spectrophotometry; starch hydrolysis; biochemical method for determination of cholesterol concentration, amino acid and protein; enzyme assay; fermentation; protein purification; DNA gel</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>electrophoresis</p> <p>บัฟเฟอร์และการควบคุม pH สเปกโตรโฟโตเมทรี การย่อยสลายแป้ง การตรวจสอบปริมาณคอเลสเทอรอลด้วยวิธีทางชีวเคมี กรดอะมิโนและโปรตีน การตรวจวัดการทำงานของเอ็นไซม์ กระบวนการหมัก การทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ อะกาโรสเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสของดีเอ็นเอ</p>	
ICCH 221	Organic Chemistry I เคมีอินทรีย์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICCH 211 General Chemistry II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCH 211 เคมีทั่วไป ๒</p> <p>Concepts and mechanistic considerations of organic chemistry; molecular structures and properties; methane and alkane chemistries; stereochemistry; acyclic compounds; alkyl halides; alkenes; conjugation and resonance; alcohols; ethers and epoxides; alkynes</p> <p>แนวคิดและความเข้าใจกลไกของเคมีอินทรีย์ โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของสาร ปฏิกิริยาของมีเทนและแอลเคน สเตอริโอเคมี สารประกอบอะไซคลิก แอลคิลเฮไลด์ แอลคีน คอนจูเกชัน และเรโซแนนซ์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อีพอกไซด์ แอลไคน์</p>	
ICCH 390	Organic Chemistry Laboratory Techniques เทคนิคปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	<p>Prerequisites: ICCH 222 Organic Chemistry II and ICCH 224 Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I or lecturer permission</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCH 222 เคมีอินทรีย์ ๒ และ ICCH 224 ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑ หรือได้รับอนุญาตจากผู้สอน</p> <p>Supplementary organic laboratory practicals for those interested in developing more and advanced organic laboratory techniques through running more advanced organic reactions; Grignard synthesis; Friedel-Crafts; Diazonium salts; Diels-Alder and the spectroscopic analysis</p> <p>ปฏิบัติการเคมีเพิ่มเติมสำหรับนักศึกษาที่สนใจเทคนิคปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง โดยทดสอบปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มพูนองค์ความรู้ และประสบการณ์ เช่น ปฏิกิริยาสังเคราะห์ของกรีนยาด ฟรีเดล-คราฟท์ เกลือไดอะโซเนียม ดีลส์-อัลเดอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างโมเลกุลโดยใช้สเปกโทรสโกปี</p>	
ICMA 151	Statistics for Science I สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Placement test or ICMA 100 Foundation Mathematics            วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICMA 100 คณิตศาสตร์รากฐาน            Statistical ideas and concepts; probability, conditional probability; distribution functions; expected value; estimators, good estimators; hypothesis testing            ความคิดเห็นและแนวคิดทางสถิติ ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวัง ตัวประมาณค่า ตัวประมาณค่าอย่างดี การทดสอบสมมุติฐาน</p>	
ICMA 252	<p>Biological Statistics Laboratory            ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา</p>	<p>2 (0-4-2)            ๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICMA 151 Statistics for Science I            วิชาบังคับก่อน: ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑            Statistical softwares; probability; hypothesis testing; linear regression; non-parametric statistics            ซอฟต์แวร์เชิงสถิติ ความน่าจะเป็น การทดสอบสมมุติฐาน การถดถอยเชิงเส้น สถิติไร้พารามิเตอร์</p>	
ICSC 302	<p>Scientific Research and Presentations            การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการเสนอผลงาน</p>	<p>4 (4-0-8)            ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory            วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา            Scientific methods of discovery including developing a hypothesis and testing, experimentation, interpretation of the results; proper format for presenting papers in public and in a scientific forum; practical sessions and participation in scientific seminars included            วิธีการทางวิทยาศาสตร์ของการค้นพบการตั้งสมมุติฐานและการทดสอบการแปลผลแบบแผนที่ถูกต้องการเสนอผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณชนหรือในที่ประชุมวิชาการ ปฏิบัติการได้แก่การร่วมสัมมนาทางวิทยาศาสตร์และการเสนอผลงานวิจัยในห้องเรียน</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Major Required Courses in Biological Sciences**

ICBI 211	Genetics and Molecular Biology I พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา An introductory course to genetics and molecular biology that focuses on genes/chromosome as inheritable elements; processes of mitosis and meiosis; DNA mutations; Mendelian genetics and central dogma คอร์สเริ่มต้นที่อธิบายถึง หลักการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ทางโครโมโซมและสารพันธุกรรมดีเอ็นเอ กระบวนการของการแบ่งตัวของเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ความผิดปกติของดีเอ็นเอ พันธุศาสตร์ของเมนเดล และเซนทรัลด็อกมา	
ICBI 216	Cell Biology ชีววิทยาระดับเซลล์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป Analysis of the structures and functions of cellular organelles; cellular activities; cell-to-cell interaction and communication with environment การวิเคราะห์ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ในระดับเซลล์และโมเลกุล การทำงานของเซลล์ การติดต่อของระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ และต่อสิ่งแวดล้อม	
ICBI 221	Animal Biology ชีววิทยาของสัตว์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒ A survey of the animal kingdom; diversity and ecology of animals; animal structure, function and behavior; demonstration and practical exercises included การวิวัฒนาการของอาณาจักรสัตว์ ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของสัตว์ โครงสร้าง หน้าที่ และพฤติกรรมของสัตว์ มีการสาธิตและปฏิบัติการ	
ICBI 231	Plant Biology ชีววิทยาของพืช	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>A survey of the plant kingdom; diversity and ecology of plants; plant structure, function and behavior; demonstration and practical exercises included</p> <p>การวิวัฒนาการของอาณาจักรพืช ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของพืช โครงสร้าง หน้าที่ และพฤติกรรมของพืช มีการสาธิตและปฏิบัติการ</p>	
ICBI 262	<p>Practical Field Ecology and Conservation</p> <p>การศึกษภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Reviewing ecological literature; formulating research questions; preparing for ecological investigations; characterizing sites; sampling strategies in different habitats; statistical techniques; objective interpretation of data; unambiguous communication of results; field work included</p> <p>ทบทวนวรรณกรรมทางนิเวศวิทยา การตั้งคำถามของการวิจัย การเตรียมตัวการศึกษาทางระบบนิเวศ การพรรณนาถึงคุณลักษณะของพื้นที่ กลยุทธ์การเก็บตัวอย่างในที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน สถิติ การตีความหมายของข้อมูลเชิงสถิติ สือสารผลลัพธ์อย่างไม่กำกวม มีการศึกษภาคสนาม</p>	
ICBI 380	<p>Introduction to Systems Biology and Bioinformatics</p> <p>ซิสเต็มไบโอโลจีและชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory or ICCS 161 Introduction to data science</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา หรือ ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น</p> <p>An introduction to computational and mathematical modeling of complex interaction within biological systems; biological databases; information archiving and retrieval and tools for molecular sequence analysis</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โมเดลทางคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนภายในระบบชีวภาพ การใช้ฐานข้อมูลทางชีววิทยา การเก็บข้อมูลและการดึงข้อมูล เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์สายโมเลกุล</p>	
ICBI 381	<p>Evolutionary Biology</p> <p>ชีววิทยาวิวัฒนาการ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology, ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Natural selection; molecular evolution; evolutionary genomics; species and speciation; taxonomy and phylogeny; macroevolution; evolution, coevolution and radiation; biogeography; evolutionary biology and ecology; evolutionary biology and conservation</p> <p>ทฤษฎีธรรมชาติคัดสรร กระบวนการทางวิวัฒนาการในระดับโมเลกุลและระดับจีโนม สายพันธุ์และการเกิดใหม่ของสายพันธุ์ อนุกรมวิธานและต้นสายวิวัฒนาการ กระบวนการทางวิวัฒนาการในระดับใหญ่ การวิวัฒนาการ การวิวัฒนาการร่วมกัน ไบโอดีโอกราฟฟี ชีววิทยาวิวัฒนาการและนิเวศวิทยา ชีววิทยาวิวัฒนาการและการอนุรักษ์</p>	
ICBI 382	<p>Systematic Biology and Biodiversity</p> <p>ชีววิทยาเชิงระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 381 Evolutionary Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 381 ชีววิทยาวิวัฒนาการ</p> <p>Theory and procedures of classical and modern systematic analysis in botanical or zoological systems, based on either morphological or molecular characters; introduction to phylogenetic construction and analysis; character construction and weighting; characters in molecular systematics; ways of evaluating the quality of systematic results in morphological and molecular data; the comparative method; cladistic biogeography; coevolution; species concepts; classification and the nomenclatorial codes</p> <p>ทฤษฎีและขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบแบบคลาสสิกและแบบใหม่ในระบบพฤกษศาสตร์หรือสัตววิทยา โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาหรือโมเลกุล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างและการวิเคราะห์ต้นสายวิวัฒนาการจากลักษณะภายนอก และจากระบบอนุโมเลกุล วิธีประเมินผล วิธีการเปรียบเทียบ เคลดิสติกไบโอดีโอกราฟฟี การวิวัฒนาการร่วมกัน แนวคิดเรื่องสายพันธุ์ การจำแนกและรหัสการตั้งชื่อ</p>	
ICBI 464	<p>Entrepreneurship and Innovation in Science</p> <p>ผู้ประกอบการธุรกิจและนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: must complete at least 120 credits before register for this course</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ต้องอย่างน้อย 120 หน่วยกิตก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้</p> <p>Develop the entrepreneur mindset through life science and innovation; From</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>academia to entrepreneur, current trends in biomedical industry; how to do a startup project; find opportunities and passion that will drive innovation; consider factors for successful entrepreneurship, including business plans, finding funds, regulatory requirements, market needs; ethics and professionalism; intellectual property and risks</p> <p>พัฒนาความคิดของการเป็นผู้ประกอบการผ่านวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและนวัตกรรม จากสถาบันการศึกษาจนถึงการเป็นผู้ประกอบการ แนวโน้มล่าสุดของอุตสาหกรรมทางการแพทย์ วิธีการทำโครงการเริ่มต้น; หาโอกาสและความปรารถนาที่จะขับเคลื่อนนวัตกรรม พิจารณาปัจจัยสำหรับผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ รวมถึงแผนธุรกิจ การหาเงินทุน ข้อกำหนดต่างๆ ความต้องการของตลาด จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพ ทรัพย์สินทางปัญญา และความเสี่ยง</p>	
ICBI 465	<p>Internship in Biological Sciences</p> <p>ฝึกงานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p>	<p>4 (0-12-0)</p> <p>๔ (๐-๑๒-๐)</p>
	<p>Prerequisites: Students must complete at least 120 credits and placement will be subjected to the internship policy of the Biological Science Program</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ต้องอย่างน้อย 120 หน่วยกิต และการกำหนดที่ฝึกงานจะอยู่ภายใต้นโยบายภายในของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>Internship in the area of biological sciences under supervision</p> <p>การฝึกงานทางชีววิทยาศาสตร์ของนักศึกษาภายใต้การควบคุม</p>	
ICBI 499	<p>Research Project and Seminar in Biological Sciences</p> <p>โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p>	<p>8 (0-16-8)</p> <p>๘ (๐-๑๖-๘)</p>
	<p>Prerequisites: must complete 120 credits before register for this course</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ต้อง 120 หน่วยกิตก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้</p> <p>Small research project in biological sciences under supervision of an advisor; proposal and final presentations are also required to complete this course</p> <p>การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักศึกษาภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการนำเสนองานวิจัยก่อนเริ่มและหลังเสร็จงาน</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Major Elective Courses****Applied Biology Concentration****The Ecology and Conservation Module**

ICBI 385	Freshwater Ecology and Conservation นิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 386 Practical Freshwater Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 386 ปฏิบัติการภาคสนามนิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behavior; diversity; physiology; ecological roles; trophic interactions; diversity and productivity; influence of catchment; human activities; significance of global climate changes; increasing competition for water resources; sustainable management; conservation measures</p> <p>การปรับเปลี่ยน พฤติกรรม ความหลากหลาย สรีรวิทยา บทบาททางนิเวศวิทยา ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ ความหลากหลายและผลผลิต อิทธิพลของการกักเก็บ กิจกรรมของมนุษย์ ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การแข่งขันเพื่อเข้าถึงทรัพยากรน้ำ การจัดการที่ยั่งยืน มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 386	Practical Freshwater Ecology and Conservation ปฏิบัติการภาคสนามนิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory procedures; field techniques; measuring abiotic conditions; surveying biotic communities; assessing trophic interactions; headwater streams; floodplains; standing waters; evaluating anthropogenic impacts; rehabilitation &amp; restoration; water resource conservation</p> <p>ขั้นตอนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ เทคนิคภาคสนาม การวัดสถานะชีวณะ การสำรวจชุมชนชีวณะ การประเมินปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ ลำธารต้นน้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง ยืนน้ำ การประเมินผลกระทบของมนุษย์ การฟื้นฟู การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 387	Terrestrial Ecology and Conservation นิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 388 Practical Terrestrial Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 388 ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behaviour; diversity &amp; productivity; physiology; ecological roles; trophic interactions; ecosystems and resources; land-use change; anthropogenic activities; sustainable management; significance of global climate change; conservation measures</p> <p>การปรับเปลี่ยน พฤติกรรม ความหลากหลายและผลผลิต สรีรวิทยา บทบาททางนิเวศวิทยา ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ ระบบนิเวศและทรัพยากร การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน กิจกรรมเกี่ยวกับมนุษย์ การจัดการที่ยั่งยืน ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 388	Practical Terrestrial Ecology and Conservation ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory and field procedures; experimental design; mapping habitats; measuring abiotic conditions; analysing biotic communities; diversity indices; similarity indices; biotic interactions; behaviour; evaluating anthropogenic impacts; A habitat reconstruction; conservation</p> <p>ขั้นตอนห้องปฏิบัติการและภาคสนาม การออกแบบการทดลอง ที่อยู่อาศัยการทำแผนที่ การวัดสภาวะอชีวณะ การวิเคราะห์ชุมชนทางชีววิทยา ดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความคล้ายคลึงกัน ปฏิสัมพันธ์ทางชีวภาพ พฤติกรรม การประเมินผลกระทบของมนุษย์ ที่อยู่อาศัยฟื้นฟู การอนุรักษ์</p>	
ICBI 440	Marine Ecology and Conservation นิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 442 Practical Marine Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 442 ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behaviour; diversity; physiology; ecological roles; marine ecosystems; marine resources; trophic interactions; human activities; sustainable management; significance of global climate change; coral reef bleaching; reef rehabilitation &amp; restoration; mangrove deforestation &amp; reforestation; conservation measures</p> <p>ดัดแปลง พฤติกรรม ความหลากหลาย สรีรวิทยา บทบาททางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศทางทะเล ทรัพยากรทางทะเล ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ กิจกรรมของมนุษย์ การจัดการที่ยั่งยืน</p> <p>ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ปะการังฟอกขาว ปันฟูและบูรณะแนวปะการัง การตัดไม้ทำลายป่าและพรานป่าชายเลน มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 442	<p>Practical Marine Ecology and Conservation</p> <p>ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory and field procedures; analyzing abiotic conditions; surveying biotic communities; assessing productivity; evaluating anthropogenic threats</p> <p>ขั้นตอนในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม วิเคราะห์สภาวะแวดล้อม การสำรวจชุมชนชีว การประเมินผลลัพธ์ การประเมินภัยคุกคามจากมนุษย์</p>	
ICBI 443	<p>Fungal Ecology</p> <p>นิเวศวิทยาของเชื้อรา</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 231 Plant Biology</p> <p>วิชาบังคับเรียนก่อน: ICBI 231 ชีววิทยาของพืช</p> <p>Ecology of fungi and fungi-like microorganisms (slime molds and water molds); importance in food chains; nutrient recycling; morphology and physiology; nutrition and metabolism; growth and differentiation; reproduction and life cycles; classification; ecological roles; culture collection; advantages of fungi and fungal products</p> <p>นิเวศวิทยาของเชื้อราและจุลินทรีย์ที่คล้ายเชื้อรา (ราเมือกและราน้ำ) ความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร การรีไซเคิลสารอาหาร สันฐานวิทยาและสรีรวิทยา โภชนาการและการเผาผลาญอาหาร การเติบโตและการเปลี่ยนสภาพ วงจรการสืบพันธุ์และชีวิต การจัดหมวดหมู่ บทบาททางนิเวศวิทยา การรวบรวมสายพันธุ์ ข้อดีของเชื้อราและผลิตภัณฑ์จากเชื้อรา</p>
--	---

#### The Biotechnology Module

ICBI 315	<p>Microbial Physiology and Genetics</p> <p>สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p>Microbial growth; metabolism; microbial structures and functions; gene structure regulation of microbial metabolism; microbial genetic structure; maintenance, expression, and exchange of genetic materials in microbial cells</p> <p>การเติบโตของจุลินทรีย์ เมตาบอลิซึม โครงสร้างและหน้าที่ของจุลินทรีย์ การควบคุมเมตาบอลิซึมโดยยีน โครงสร้างทางพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การเก็บรักษาสายพันธุ์ การแสดงออกและการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมในเซลล์จุลินทรีย์</p>	
ICBI 316	<p>Environmental Microbiology</p> <p>จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p>Fundamental aspect of microbial physiology and ecology; influence of environment on microorganisms; effect of microbial metabolic processes on the environment, biogeochemical cycle, microbial activity in augmentation</p> <p>พื้นฐานของสรีรวิทยาและนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อจุลินทรีย์ ผลของการเผาผลาญของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อม วัฏจักรธาตุต่าง ๆ การเพิ่มประสิทธิภาพของ</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	จุลินทรีย์ในการบำบัดของเสียในสิ่งแวดล้อม	
ICBI 372	Utilization of Water and Wastewater Treatment การใช้น้ำและการบำบัดน้ำเสีย	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒ Principles and methods in treatment and utilization of water and wastes; basic concepts of water and wastewater treatment; treatment of wastes from food and beverage industries หลักการและวิธีการในการใช้และการบำบัดน้ำเสีย แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับน้ำและการบำบัดน้ำเสีย วิธีการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม	
ICBI 401	Genetics and Molecular Biology II พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑ A higher course in genetics and molecular biology; genome analysis; organelle genetics; genetic analysis of development; cancer genetics; variation and complex traits; molecular cloning and tools; genomics-proteomics-bioinformatics คอร์สขั้นสูงของพันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล การวิเคราะห์จีโนม พันธุศาสตร์ของอวัยวะเซลล์ การเจริญเติบโต มะเร็ง ความหลากหลายทางพันธุกรรม ลักษณะที่ซับซ้อน การโคลนดีเอ็นเอ เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล จีโนม-โปรตีน-ชีวสารสนเทศศาสตร์	
ICBI 404	Molecular Biology Laboratory เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Co-requisites: ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒ A laboratory course focusing on the process of DNA cloning in bacteria; DNA transformation and purification; restriction endonuclease digest and ligation; PCR and gel electrophoresis ปฏิบัติการมุ่งเน้นกระบวนการของการโคลนดีเอ็นเอในแบคทีเรีย การนำพาดดีเอ็นเอเข้าไปในแบคทีเรีย การแยกดีเอ็นเอ การตัดต่อดีเอ็นเอ เทคนิคพีซีอาร์ การแยกดีเอ็นเอด้วยไฟฟ้า	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 414	Industrial Microbiology จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป Physiology, nutrition and growth of microorganisms important to various industries; control of microbial growth in industrial production process; application of microorganisms in production of cells, primary and secondary metabolites สรีรวิทยา สารอาหารและการเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม การควบคุม การเจริญของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อการผลิตเซลล์ สารเมแทบอไลต์แบบปฐมภูมิ และทุติยภูมิ	
ICBI 415	Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป Technology and the applications of scientific principles in relation to animals, plants, microorganisms; production of cellular compounds in public health, agriculture and industry เทคโนโลยีและการประยุกต์หลักวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อปรับปรุงพันธุ์สัตว์ พืช และจุลินทรีย์ การผลิตสารที่เป็นประโยชน์ทางสาธารณสุข การเกษตร และอุตสาหกรรมโดยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	
ICBI 432	Plant Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 231 Plant Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 231 ชีววิทยาของพืช Concepts of plant biotechnology; quality and quantity improvement of plant and their products; technique for micropropagation, germplasm collection, bioactive compound from plants; technology for crop improvement หลักการทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช การปรับปรุงคุณภาพของพืชและผลผลิต เทคนิค การขยายพันธุ์พืช การเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืช สารชีวภาพจากพืช เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 433	Fermentation Technology เทคโนโลยีการหมัก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology or ICFS 213 General Microbiology for Food Science and technology, or equivalent</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป หรือ ICFS 213 จุลชีววิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หรือ เทียบเท่า</p> <p>Principle of biological fermentation process; submerged fermentation; solid state fermentation; disinfection of the equipment; factors affecting the process; raw material for fermentation; media design, optimization of fermentation condition; process control, downstream processing; quality control of products</p> <p>หลักการของกระบวนการหมัก วิธีการหมักแบบอาหารเหลว และแบบอาหารแห้ง การฆ่าเชื้อในอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการหมัก ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการ วัตถุดิบ การคิดค้นสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ การปรับปรุงสภาวะให้เหมาะสมแก่กระบวนการหมัก การควบคุมระบบ กระบวนการหลังการหมัก การควบคุมคุณภาพของผลผลิต</p>	
ICBI 434	Food Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Concept of food biotechnology; food components and qualities of food; chemical property of food; biochemical changes in food; condition and factors affecting the process and quality of food; food sanitation and hygiene; food preservation; industrial process for food production: e.g. flour, oil, meat, dairy, cereal products, etc.</p> <p>หลักการในเทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร คุณภาพของอาหาร สมบัติทางเคมีของอาหาร การเปลี่ยนแปลงด้านชีวเคมีของอาหาร สภาวะและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อกระบวนการผลิตและคุณภาพของอาหาร สุขอนามัยของอาหาร การถนอมอาหาร กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารประเภทต่าง ๆ เช่น แป้ง น้ำมัน เนื้อสัตว์ นมเนย ัญพืช เป็นต้น</p>	
ICBI 435	Molecular Techniques in Biotechnology เทคนิคระดับโมเลกุลในเทคโนโลยีชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 272 General Biochemistry laboratory, ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 272 ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป, ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒</p> <p>Current techniques in DNA manipulations; genomic; transcriptomic and proteomic; molecular techniques in real applications</p> <p>เทคนิคในการปรับเปลี่ยนดีเอ็นเอ จีโนม อาร์เอ็นเอ โปรตีน การใช้เทคนิคในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ</p>	
ICBI 436	<p>Industrial Enzymology</p> <p>เอนไซม์วิทยาในอุตสาหกรรม</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Industrial applications of enzyme in: alcohol production, analytic enzymes, animal feed, baking, brewing, cheese and whey, chemical biotransformation, detergents, effluent and waste treatment, fruit juices, immobilized enzymes, leather, olive and other edible oils, protein modification, pulp and paper, textiles, and wine; experimental practice imitates the research process to discover a new product of enzyme from bacteria: i.e. isolation and selection, optimization for growth and production, purification, immobilization of the enzyme, enzyme assay</p> <p>การใช้ประโยชน์จากเอนไซม์ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ อาหารสัตว์ อาหารอบ เครื่องดื่มจากการหมักเนยแข็งและน้ำเวย์ การผลิตสารเคมีโดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง การผลิตและการใช้เอนไซม์เพื่องานวิเคราะห์ การผลิตสารทำความสะอาด การจัดการของเสีย การใช้เอนไซม์ในกระบวนการผลิตน้ำผลไม้ การตรึงเอนไซม์ การใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องหนัง การผลิตน้ำมันมะกอกและน้ำมันอื่น ๆ การดัดแปลงโครงสร้างของโปรตีน การผลิตกระดาษ อุตสาหกรรมทอผ้า และอุตสาหกรรมไวน์ เป็นต้น มีการทดลองในรูปแบบการค้นคว้าเพื่อค้นหาเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ผู้ผลิตเอนไซม์ชนิดใหม่ที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่การค้นหาลำโพง ไปจนถึงการทดลองการผลิตเอนไซม์ และการวิเคราะห์</p>	
ICBI 437	<p>Current Issues in Biotechnology</p> <p>ประเด็นปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p>	<p>2 (2-0-4)</p> <p>๒ (๒-๐-๔)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry  วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Recent advances in biotechnology research and development; Bioinformatics; local and foreign expert guest speakers</p> <p>หัวข้อในดำเนินงานวิจัยและการพัฒนาที่ล้ำหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในขณะนี้ การสืบค้นข้อมูลทางชีวภาพ เชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ในหัวข้อนั้น ๆ มาสอน และ/หรือให้สัมมนาเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ</p>	
ICBI 461	<p>Cell Technology  เซลล์เทคโนโลยี</p>	<p>4 (3-2-7)  ๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 216 Cell Biology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Structure, growth and function of plant and animal cells; technology involved in cell and tissue culture; cell preservation; protoplast culture and fusion; cell cloning and fusion; monoclonal antibody production; breeding and genetic engineering; applications of stem cells for agriculture and therapeutic purposes</p> <p>เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ การใช้เซลล์สัตว์เป็นโฮสต์ในการเพาะเลี้ยงไวรัสและการผลิตวัคซีน การผลิตแอนติบอดีการผลิตโปรตีนและฮอร์โมนทางอุตสาหกรรม พันธุวิศวกรรมโดยใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์</p>	
ICCH 222	<p>Organic Chemistry II  เคมีอินทรีย์ ๒</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICCH 221 Organic Chemistry I  วิชาบังคับก่อน: ICCH 221 เคมีอินทรีย์ ๑</p> <p>Concepts of organic reactions through mechanistic approach; aromaticity and electrophilic aromatic substitution; spectroscopy and structure; aldehydes and ketones; carboxylic acids and derivatives; carbanions, amines, phenol and aryl halides; fats; carbohydrates; amino acids</p> <p>แนวคิดทางกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์ สารอะโรเมติกและปฏิกิริยาแทนที่ของสารอะโรเมติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ สเตอริโอเคมีและโครงสร้าง แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ คาร์แบนไอออน อะมีน ฟีนอลและเอริลเฮไลด์ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน</p>	
ICCH 311	<p>Analytical Chemistry  เคมีวิเคราะห์</p>	<p>4 (3-2-7)  ๔ (๓-๒-๗)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICCH 211 General Chemistry II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCH 211 เคมีทั่วไป ๒</p> <p>Separation techniques and concepts of modern analytical methods essential for the quantitative and qualitative characterisation; treatment of the analytical data; principles and applications of chemical equilibria; electrochemical methods; separation methods; practical exercises involving the use of spectroscopic analytical equipment</p> <p>เทคนิคการแยกสารและแนวคิดในการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การจัดการข้อมูลในการวิเคราะห์ หลักการและการประยุกต์ใช้สมดุลเคมี วิธีการทางไฟฟ้าเคมี วิธีการแยกสาร มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโตรสโกปี</p>	
ICCH 316	<p>Modern Methods of Analysis</p> <p>วิธีวิเคราะห์ทางเคมีสมัยใหม่</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICCH 311 Analytical Chemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCH 311 เคมีวิเคราะห์</p> <p>Concepts of modern analytical methods for quantitative and qualitative analyses and molecular structure characterisation; gas and liquid chromatography, the molecular absorption and emission spectroscopy; the atomic absorption and the emission spectroscopy; practicals exercises involving the use of spectroscopic analytical equipment</p> <p>แนวคิดของวิธีวิเคราะห์โครงสร้างของสารสมัยใหม่เชิงปริมาณและคุณภาพ การหาโครงสร้างของสาร โครมาโทกราฟีแบบก๊าซและแบบของเหลว สเปกโตรสโกปีของการดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของการดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยอะตอม มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโตรสโกปี</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### The Bioinformatics Module

ICBI 325	Special Topics in Bioinformatics and Molecular Genetics หัวข้อพิเศษทางชีวสารสนเทศศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑ Exploration of specific topics in bioinformatics and molecular genetics and/or a specific sub discipline in bioinformatics; class/group discussion on peer-review articles การสำรวจหัวข้อเฉพาะทางด้านชีวสารสนเทศศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลและ/หรือสาขาวิชาเฉพาะด้านในด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ มีอภิปรายในระดับชั้นเรียนและ/กลุ่มย่อยเกี่ยวกับบทความทางวิชาการ (peer-review)	
ICCS 101	Introduction to Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นแนะนำ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Role of algorithms in problem solving; concepts of data types, including integers, floating-point numbers, and strings; statements and expressions; simple input/output; conditionals and control-flow; iteration, including loops and recursion; functions; basic collections, including resizable arrays and dictionaries; classes and mechanics of object-oriented programming บทบาทของขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา แนวคิดเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลรวมถึงข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม ตัวเลขชนิดจุดลอยตัว และสายอักขระ ข้อความสั่งและนิพจน์ การนำเข้าและนำออกข้อมูลเบื้องต้น เงื่อนไขและการควบคุมการทำงาน การทำซ้ำ รวมถึงการวนซ้ำและรีเคอร์ชัน ฟังก์ชัน โครงสร้างเก็บข้อมูลเบื้องต้น รวมไปถึง แถวลำดับที่เปลี่ยนขนาดได้ ดิกชันนารี คลาสและกลไกของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	
ICCS 161	Introduction to Data Science ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: ICMA 151 Statistics for Science I or ICMA 252 Biological Statistics Laboratory วิชาบังคับก่อน: ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑ หรือ ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา An overview of data science; software stack for data scientists; acquiring data	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>from online sources; data cleansing and simple manipulation; exploratory data analysis and visualization; statistical inference and modeling; basic machine learning algorithms; classification and its applications; clustering and its applications; a brief introduction to natural language processing; data science and ethical issues</p> <p>ภาพรวมของวิทยาศาสตร์ข้อมูล การเรียงลำดับซอฟต์แวร์ข้อมูลสำหรับนักวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ การทำความสะอาดข้อมูลและการถ่ายโอนอย่างง่าย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและการสร้างมโนภาพ การอ้างอิงและการสร้างรูปแบบทางสถิติ อัลกอริทึมการเรียนรู้ของจักรกลขั้นพื้นฐาน การจัดระดับขั้นและการประยุกต์ใช้การจัดระดับขั้น การประมวลผลภาษาทางธรรมชาติขั้นต้นอย่างสั้น วิทยาศาสตร์ข้อมูลและประเด็นทางจริยธรรม</p>	
ICCS 204	Data Structure and Object-Oriented Programming โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICCS 101 Introduction to Computer Programming or ICPY 221 Computer Programming for Physics</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หรือ ICPY 221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์</p> <p>Corequisites: ICCS 206 Discrete Mathematics</p> <p>วิชาบังคับร่วม: ICCS 206 วิทยาคณิต</p> <p>Principles of object-oriented design and problem solving; objects and classes; encapsulation, abstraction, and information hiding; inheritance and polymorphism; unit testing; abstract data types and data structures, including stacks, queues, linked lists, hash tables, ordered dictionaries, binary search trees, priority queues, and heaps; upperbound efficiency analysis using big-O; elements of Java programming; the use of an integrated development environment</p> <p>หลักการออกแบบเชิงวัตถุและการแก้ปัญหา วัตถุและคลาส การห่อหุ้ม การกำหนดสาระสำคัญ และการซ่อนข้อมูล การรับทอดและภาวะที่มีหลายรูปแบบ การทดสอบหน่วย แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและโครงสร้างข้อมูล รวมไปถึง กองซ้อน คิวรายการโยง ตารางแฮช ดิกชันนารีแบบเรียงลำดับ ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค คิวแบบมีลิสต์พิเศษ และฮีป การหาขอบบนประสิทธิภาพโดยใช้บิกโอ องค์ประกอบแห่งภาษาจาวา การใช้สภาพแวดล้อมเพื่อการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จไอดีอี</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICCS 205	Numerical Computation การคำนวณเชิงตัวเลข	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisite: ICMA213 Calculus II, ICCS 101 Introduction to Computer Programming วิชาบังคับก่อน: ICMA 213 แคลคูลัส ๒, ICCS 101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นแนะนำ Taylor's theorem; roots of equations; interpolation; numerical integration and derivative; solutions to systems of equations; Monte Carlo simulation; optimization ทฤษฎีบทของเทย์เลอร์ รากของสมการ การประมาณค่าในช่วง การปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงตัวเลข การแก้ระบบสมการ การจำลองโดยวิธีมอนติคาร์โล การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด	
ICCS 206	Discrete mathematics วิยุตคณิต	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICMA 106 Calculus I วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑ Mathematical statements and logical deduction; proves and proof techniques including direct, contradiction, contrapositive, induction, and invariants; summation, asymptotics, and recurrences; counting: combinations, permutations, and basic counting techniques; discrete probability: finite probability space, events, conditional probability, independence, random variables, expectation, variance, covariance, discrete distributions; graphs: tree, tree traversal, undirected graphs, directed graphs, weighted graphs, Euler's tours, isomorphisms, spanning trees ประพจน์ทางคณิตศาสตร์และการนิรนัยเชิงตรรกะ การพิสูจน์และวิธีการพิสูจน์ รวมถึงการพิสูจน์ตรง การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง การใช้ประพจน์แย้งสลับที่ อุปนัย และการใช้สมบัติไม่แปรเปลี่ยน ผลรวม ปริมาณเชิงเส้นกำกับ และความสัมพันธ์เวียนเกิด การนับ การจัดหมู่ การเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการนับขั้นพื้นฐาน ความน่าจะเป็นเชิงวิยุต ปริภูมิความน่าจะเป็นแบบจำกัด เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความเป็นอิสระ ตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมเกี่ยว การกระจายตัวเชิงวิยุต กราฟ แผนภูมิต้นไม้ การเคลื่อนที่ในแผนภูมิต้นไม้ กราฟแบบมีทิศทางและไม่มีทิศทาง กราฟแบบถ่วงน้ำหนัก แผนภูมิออยเลอร์ สมสัณฐาน ต้นไม้แบบแผ่ทั่ว	
ICCS 312	Algorithms and Tractability ขั้นตอนวิธีและแทรกตาศิลป์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisite: ICCS 204 Data Structure and Object-Oriented Programming, ICMA 213 Calculus II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 204 โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ, ICMA 213 แคลคูลัส ๒</p> <p>Asymptotic analysis (big O, big Omega, big Theta, little o, little omega); recurrences; algorithmic strategies, including divide and conquer, greedy, inductive design, and dynamic programming; probabilistic analysis and randomized algorithms; graphs and graph algorithms, including traversal, minimum-spanning tree, shortest paths, network flow; amortized analysis; reduction, tractability, and basic complexity classes; NP-completeness, classic NP-complete problems, and technique for coping with hard problems</p> <p>การวิเคราะห์เชิงเส้น (บิกโอ, บิกโอเมก้า, บิกเทต้า, ลิตเติลโอ, ลิตเติลโอเมก้า) ความสัมพันธ์เวียนเกิด กลยุทธ์อัลกอริทึม รวมทั้งการแบ่งแยกและการพิชิต กริดดีอัลกอริทึม การออกแบบอุปนัย โปรแกรมมิ่งพลวัต การวิเคราะห์ความเป็นไปได้และอัลกอริทึมแบบสุ่ม อัลกอริทึมแผนภูมิและแผนภูมิ รวมทั้งการเดินทางย้อนกลับ แผนภูมิต้นไม้แบบขยายอย่างน้อย เส้นทางที่สั้นที่สุด การไหลเวียนระบบเครือข่าย การวิเคราะห์แบบพหุนาม การลด การตัดตอนและความซับซ้อนขั้นพื้นฐานของคลาสเอ็นพีคอมพลีทเนส ปัญหาที่พบบ่อยของเอ็นพีคอมพลีทเนส และวิธีการรับมือกับปัญหาระดับยาก</p>	
ICCS 361	Data mining การทำเหมืองข้อมูล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICCS 161 Introduction to Data Science; ICCS 204 Data Structures and Object-Oriented Programming</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น; ICCS 204 โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ</p> <p>Overview of data mining and its applications; software stack for data mining; acquiring data from web-scraping and data APIs; structured, semi-structured, unstructured data; data cleansing and manipulation; dimensionality reduction; exploratory data analysis and visualization; large-scale data platforms including HDFS; machine learning algorithms for large data sets; recommendation systems; natural language processing and its applications</p> <p>ภาพรวมของการทำเหมืองข้อมูลและการประยุกต์ กลุ่มของซอฟต์แวร์สำหรับการทำเหมืองข้อมูล การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์และข้อมูลเอพียู ข้อมูลที่มีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง และ ไม่มีโครงสร้าง การคัดกรองและการจัดการข้อมูล การลดมิติของข้อมูล การวิเคราะห์เพื่อวินิจฉัย</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ข้อมูลและจินตทัศน์ข้อมูล ระบบข้อมูลขนาดใหญ่รวมไปถึงเอชดีเอฟเอส ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบการแนะนำ การประมวลผลภาษาธรรมชาติและการประยุกต์	
ICCS 461	Machine Learning การเรียนรู้ของเครื่อง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICCS 161 Introduction to Data Science; ICCS 205 Numerical Computation</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น; ICCS 205 การคำนวณเชิงตัวเลข</p> <p>Probability and maximum likelihood estimate; K-nearest neighbor methods; decision tree and basic information theory; regressions; ensemble learning algorithms including bagging, boosting and random forest; support vector machines; perceptron and neural networks; deep learning; unsupervised learning; semi-supervised learning; PAC learning and VC dimension</p> <p>ความน่าจะเป็น และ ภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด เค ตัว ต้นไม้ตัดสินใจ และ ทฤษฎีสารสนเทศเบื้องต้น การถดถอย ขั้นตอนวิธีทั้งมวล ประกอบด้วย แบ็คคิง บูลตึง และ การตัดสินใจด้วยกลุ่มต้นไม้แบบสุ่ม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบกึ่งมีผู้สอน การเรียนรู้แบบการประมาณ ที่อาจจะถูกต้อง และ มิติ วิธี</p>	

**Biomedical Science Concentration****The Medical Science Module**

ICBI 204	Developmental Biology ชีววิทยาเชิงพัฒนาการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยาของสัตว์</p> <p>Embryogenesis; molecular and cellular aspects of differentiation morphogenesis in a variety of vertebrates and invertebrates; comparative study of normal and deviate development in well known mammals</p> <p>การเจริญของเอ็มบริโอ การพัฒนาของเซลล์และโมเลกุลในการเปลี่ยนสภาพและการเกิดอวัยวะต่าง ๆ ในสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การเปรียบเทียบการเจริญที่ปกติและผิดปกติในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 301	Functional Histology วิทยาการเนื้อเยื่อเชิงหน้าที่	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology, ICBI 102 Integrated laboratory in Biological Sciences I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยาของสัตว์, ICBI 102 ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑</p> <p>Microscopic characteristics of cells, tissues, and organs of the human body; systematic and sequential consideration of fundamental cytology; normal histology of basic tissues; embryological development and microscopic organization of the major organs and organ systems</p> <p>จุลคุณลักษณะของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของร่างกายมนุษย์ การพิจารณาเป็นระบบ และต่อเนื่องกันของวิทยาเนื้อเยื่อขั้นพื้นฐาน ลักษณะของเซลล์ และเนื้อเยื่อทางกล้องจุลทรรศน์ ปกติ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีสหสัมพันธ์กัน ทั้งการเจริญพัฒนาของเอ็มบริโอ การจัดระบบอวัยวะหลักและระบบอวัยวะ</p>	
ICBI 303	Basic Immunology วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นพื้นฐาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 216 Cell Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Current understanding of the cellular and molecular interactions in the inductions, expression, and regulation of the cellular and humeral immune responses; recent knowledge and applications concerning immunity to various microbial infections as well as antigen-antibody interactions; serodiagnosis and detection of cell-mediated immune response</p> <p>วิทยาการใหม่ ๆ เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และโมเลกุลในการเหนี่ยวนำ การแสดงออก และการควบคุมระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การประยุกต์เกี่ยวกับการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายในการป้องกันโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และปฏิกิริยาแอนติเจนแอนติบอดี การวินิจฉัย และตรวจสอบ การตอบสนองของภูมิคุ้มกันในเซลล์</p>	
ICBI 305	Human Anatomy I กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Human anatomy and function; laboratory exercises dissections of human cadavers: head, neck, back, anterior chest wall and upper limb</p> <p>โครงสร้างทางกายวิภาคและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ในคน ปฏิบัติการประกอบด้วยการศึกษากายวิภาคของส่วนหัว คอ หลัง ส่วนอกด้านหน้า แขนและมือ</p>	
ICBI 306	<p>Human Anatomy II</p> <p>กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๒</p>	<p>4 (2-4-6)</p> <p>๔ (๒-๔-๖)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 305 Human Anatomy I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 305 กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑</p> <p>Human anatomy and function; laboratory exercises are dissections of human cadavers: thorax, abdomen, pelvis, perineum and lower limb</p> <p>โครงสร้างทางกายวิภาคและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ในคน ปฏิบัติการประกอบด้วยการศึกษากายวิภาคของส่วนอก ส่วนท้อง กระดูกเชิงกราน ส่วนอวัยวะเพศ ขาและเท้า</p>	
ICBI 307	<p>Nutrition and Dietetics</p> <p>โภชนาการและการกำหนดอาหาร</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Importance of food and nutrients for good health; significance of physiological, biochemical and sociological factors of nutritional requirements; practical application of food and nutrition to diet planning and implementation suited to vulnerable groups and individual therapeutic needs</p> <p>ความสำคัญของอาหารและสารอาหารต่อสุขภาพ นัยสำคัญของปัจจัยทางสรีรวิทยา ทางชีวเคมี และทางสังคมที่มีผลต่อความต้องการโภชนาการ การประยุกต์ใช้ในการวางแผนโภชนาการในกลุ่มคนที่เป็นโรคเบาหวาน หรือโรคขาดอาหารต่าง ๆ</p>	
ICBI 309	<p>Pathobiology</p> <p>พยาธิชีววิทยา</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 216 Cell Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Pathophysiological mechanism of diseases; cell injury and cell death; inflammation and repair; bacterial, viral, fungal and parasitic infections; disturbances of minerals and pigments; disorders of immune response; disturbance of body fluid and blood flow; fever and hypothermia; cellular differentiation and neoplasia; practical exercises included</p> <p>กลไกการเกิดโรคทางสรีรวิทยาและพยาธิวิทยาการบาดเจ็บและการตายของเซลล์ กระบวนการอักเสบและการซ่อมแซม การติดเชื้อจากแบคทีเรีย ไวรัส รา และปรสิต การเสียสมดุลจากการขาดแร่ธาตุและรงควัตถุ โรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันผิดปกติ ความผิดปกติของระบบไหลเวียนของเลือดและของเหลวในร่างกาย ภาวะไข้และภาวะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์และการเกิดเนื้องอก มีตัวอย่างแสดง และปฏิบัติการประกอบ</p>	
ICBI 311	Human Physiology สรีรวิทยามนุษย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 216 Cell Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Function and control mechanisms of nervous, muscular, circulatory, respiratory, excretory, digestive, endocrine and reproductive systems; their interrelationships in homeostasis; demonstration and practical exercise included</p> <p>หน้าที่ กลไก และการควบคุมการทำงานของอวัยวะและระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ์การทำงานประสานกันของระบบต่าง ๆ ในการรักษาสมดุลของร่างกาย</p>	
ICBI 324	Introduction to Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 311 Human Physiology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 311 สรีรวิทยามนุษย์</p> <p>The process of illness and disease as it pertains to the human exposure to drugs, chemicals, gases and heavy metal in non-therapeutic situations, both accidental and intentional and the biotransformation of drugs and chemicals during these situations; basics of life support measures in poisoned patients,</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>skin and gastric decontamination procedures; indications and mechanism of action of specific antidote; enhance elimination; management of chemical hazardous material incidents and mass casualty events involving toxic chemicals</p> <p>ขบวนการที่เกี่ยวข้องกับการก่อโรครวมถึงความเป็นพิษ การแก้พิษ ที่เกิดจากสารเคมี ยา ก๊าซ และโลหะหนัก และ ทั้งในกรณีตั้งใจและอุบัติเหตุ โดยใช้พื้นฐานด้านเภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ สรีรวิทยา อิมมูโนวิทยา แบคทีเรียวิทยา ไวรัสวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ สมบัติและการทำงานของสารชีวโมเลกุล หลักการทางเมตาบอลิซึมและการดัดแปลงสารชีวโมเลกุลในภาวะที่มีพยาธิสภาพ มาบูรณาการเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการให้การช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน การล้างพิษ จากผิวหนังและทางเดินอาหาร การใช้ยาต้านพิษ การเร่งการขับถ่าย รวมถึงการบริหารจัดการ กรณีสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และ อุบัติภัยหมู่อันเกิดจากสารเคมีอันตราย</p>	
ICBI 328	<p>Essential Pharmacology</p> <p>องค์ประกอบสำคัญของเภสัชวิทยา</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 311 Human Physiology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 311 สรีรวิทยามนุษย์</p> <p>Basic Knowledge regarding the use of drugs and chemical to treat diseases, drug metabolism, mechanism of drug actions in the body, indication contraindication caution in using drugs to treat diseases; a study of adverse drug reaction, drug interaction, pharmacokinetics, pharmacodynamics; basics of how drugs are used to treat diseases of the nervous system, respiratory system, cardiovascular system, infectious diseases and endocrine system integrated with basic knowledge in physiology, immunology, bacteriology, virology, biochemistry, molecular biology, metabolic and biotransformation both in normal and diseased states</p> <p>หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยาบำบัดโรค การเปลี่ยนแปลงยาภายในร่างกาย หลักการทั่วไปและกลไกการออกฤทธิ์ของยา ข้อบ่งชี้ ข้อควรระวัง อาการอันไม่พึงประสงค์ของยา การเสริมฤทธิ์และการต้านฤทธิ์กันของยา ความรู้ทางเภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ และหลักการใช้ยาในระบบประสาท ทางเดินหายใจ ระบบหัวใจหลอดเลือด โรคติดเชื้อ และ ระบบต่อมไร้ท่อ โดยบูรณาการความรู้พื้นฐานด้านพยาธิสภาพที่พบในผู้ป่วยด้วยโรคที่พบบ่อย และทบทวนความรู้พื้นฐานด้านสรีรวิทยา อิมมูโนวิทยา แบคทีเรียวิทยา ไวรัสวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ สมบัติและการทำงานของสารชีวโมเลกุล หลักการทางเมตาบอลิซึมและการดัดแปลงสารชีวโมเลกุลที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตในภาวะปกติและภาวะที่มีพยาธิสภาพ ของอวัยวะต่างๆ ในระบบ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ของร่างกายในภาวะปกติ	
ICBI 332	Medical Microbiology จุลชีววิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry  วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>The nature and epidemiology of infectious disease and the role of microorganisms in health and disease; clinical effects of microbial infection on the human host, microorganisms commonly encountered by physician assistants in clinical practice</p> <p>ธรรมชาติของการระบาดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคและบทบาทของจุลินทรีย์ในสุขภาพและโรคผลทางคลินิกของจุลินทรีย์และเซลล์โฮสต์ของมนุษย์ จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบเสมอในผู้ป่วย</p>	
ICBI 341	Neurobiology ชีววิทยาระบบประสาท	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II  วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Developmental neurobiology, neuroanatomy, and neurophysiology; some clinical aspects as the results of neuropathological defects or lesions; practical exercises included</p> <p>การเจริญพัฒนาของระบบประสาท กายวิภาคของระบบประสาท สรีรวิทยาของระบบประสาท พยาธิสภาพที่เกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทและโรคทางประสาทต่างๆ มีปฏิบัติการประกอบ</p>	
ICBI 391	Health Psychology จิตวิทยาสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II, ICBI 215 General Biochemistry  วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>An individual's psychology and the ways that it can affect adjustment to illness; prevention of illness through health promotion</p> <p>จิตวิทยาของมนุษย์และผลกระทบต่อการปรับตัวต่อพยาธิสภาพ การป้องกันพยาธิสภาพโดยการรักษาสุขภาพกายและจิตให้สมบูรณ์</p>	
ICBI 401	Genetics and Molecular Biology II พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I  วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑  A higher course in genetics and molecular biology; genome analysis; organelle genetics; genetic analysis of development; cancer genetics; variation and complex traits; molecular cloning and tools; genomics-proteomics-bioinformatics  คอร์สขั้นสูงของพันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล การวิเคราะห์จีโนม พันธุศาสตร์ของอวัยวะเซลล์ การเจริญเติบโต มะเร็ง ความหลากหลายทางพันธุกรรม ลักษณะที่ซับซ้อน การโคลนดีเอ็นเอ เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล จีโนม-โปรตีน-ชีวสารสนเทศศาสตร์</p>	
ICBI 402	<p>Epidemiology  วิทยาการระบาด</p>	<p>4 (3-2-7)  ๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II, ICMA 151 Statistics for Science I, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory  วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา  Prevalence of endemic health problems caused by infectious diseases or non-infectious disorders; diseases of Southeast Asia in comparison with those occur in tropical Africa and America; field studies included  การระบาดที่ทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพของโรคติดต่อและโรคที่ไม่ติดต่อในเขตร้อนโดยเฉพาะแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเปรียบเทียบกับโรคระบาดในแอฟริกาเขตร้อน และอเมริกา มีการออกภาคสนามที่สถานีวิจัยโรคเขตร้อน</p>	
ICBI 403	<p>Introduction to Tropical Medicine  เวชศาสตร์เขตร้อนขั้นแนะนำ</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป  Environmental factors in tropical countries which facilitate endemic diseases; geographical distribution and transmission of commonly found diseases caused by microbes, protozoa, and helminthes with special reference to Southeast Asia; non-infectious diseases existing in the region such as nutritional disorders, food poisoning, snake and other venomous bites and stings; prevention of the tropical diseases</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ปัจจัยสภาวะแวดล้อมในประเทศเขตร้อนที่เอื้ออำนวยต่อการระบาดของโรคเรื้อรังประจำท้องถิ่น การกระจายทางภูมิศาสตร์และการแพร่กระจายของโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ โปรโตซัว และปรสิต โดยเฉพาะในทวีปเอเชียอาคเนย์ โรคที่ไม่ติดต่อในแถบภูมิภาคนี้ เช่น โรคที่เกิดจากโภชนาการบกพร่อง โรคอาหารเป็นพิษ โรคที่เกิดจากพิษงูและแมลงต่างๆ ข้อเสนอแนะต่อชาวต่างชาติที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย หรือนักท่องเที่ยว	
ICBI 404	Molecular Biology Laboratory เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Co-requisites: ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II วิชาบังคับร่วม: ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒ A laboratory course focusing on the process of DNA cloning in bacteria; DNA transformation and purification; restriction endonuclease digest and ligation; PCR and gel electrophoresis ปฏิบัติการมุ่งเน้นกระบวนการของการโคลนดีเอ็นเอในแบคทีเรีย การนำพาดีเอ็นเอเข้าไปในแบคทีเรีย การแยกดีเอ็นเอ การตัดต่อดีเอ็นเอ เทคนิคพีซีอาร์ การแยกดีเอ็นเอด้วยไฟฟ้า	
ICBI 405	Community Health อนามัยชุมชน	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: ICBI 207 Ethics for Bioscience วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Survey of community health status; primary health care concept; health system analysis and health manpower development; practical sessions in local hospitals and field trips included การสำรวจสถานภาพของสุขภาพอนามัยชุมชน แนวคิดทางสาธารณสุขมูลฐาน การวิเคราะห์ระบบประกันสุขภาพและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีการสำรวจภาคสนามและ ปฏิบัติการในโรงพยาบาลท้องถิ่น	
ICBI 406	Ergonomics การยศาสตร์	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒ Physiological and psychological aspects in the workplace emphasizing the interface of the man, machine and environment as efficient as possible; work station design; work posture; manual materials handling; work-rest cycle, and	





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	seating สรีรวิทยาและจิตวิทยาในสถานที่ทำงาน โดยเน้นหนักในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เนื้อหาวิชาจะเน้นหนักในเรื่องของท่าต่างๆ และอาการปฏิกิริยาในการทำงาน การใช้สิ่งของและเครื่องมืออย่างถูกวิธี วัฏจักรของการทำงานและการพักผ่อน และการนั่ง	
ICBI 407	Occupational Health and Safety อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 207 Ethics for Bioscience, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา Environmental factors at work regarding workers' health and safety, such as air, water, food, chemical or biological materials handled in the production line, including waste and waste disposal; evaluation harmful effects of such factors for controlling them; prevention of dissatisfaction and risk assessment in the workplace ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานอันเกี่ยวข้องกับสุขอนามัยและความปลอดภัยของพนักงานอันได้แก่ อากาศ น้ำ อาหาร สารเคมี และสารชีวภาพ ที่ใช้ในขณะทำงานและในการผลิต รวมทั้งการจัดการกับของเสียทั่วไปและของเสียอันตราย วิธีการประเมินผลกระทบของปัจจัยเหล่านี้ และวิธีการจัดเก็บรักษา การป้องกันและการประเมินความเสี่ยงในระหว่างทำงาน	
ICBI 411	Psychopathology จิตพยาธิวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICSP 112 Introduction to Psychology วิชาบังคับก่อน: ICSP 112 จิตวิทยาขั้นแนะนำ An introduction / overview to the definition, assessment, and classification of abnormal behavior as well as historical approaches to the understanding and treatment of abnormal behavior; selected forms of psychopathology; major orientations; clinical assessment; psychotherapies and biological treatments; cross-cultural issues dealing with abnormality การแนะนำ / ภาพรวมในการนิยาม การประเมินและการจำแนกพฤติกรรมที่ผิดปกติ รวมถึงวิธีการทำความเข้าใจและรักษาพฤติกรรมผิดปกติที่เคยใช้ในประวัติศาสตร์ ตัวอย่างรูปแบบของโรคจิตเภท เมเจอร์ออเรนเทชั่น การประเมินทางคลินิก	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	จิตเวชและการรักษาทางชีววิทยา ประเด็นทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติ	
ICCH 222	Organic Chemistry II เคมีอินทรีย์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICCH 221 Organic Chemistry I            วิชาบังคับก่อน: ICCH 221 เคมีอินทรีย์ ๑</p> <p>Concepts of organic reactions through mechanistic approach; aromaticity and electrophilic aromatic substitution; spectroscopy and structure; aldehydes and ketones; carboxylic acids and derivatives; carbanions, amines, phenol and aryl halides; fats; carbohydrates; amino acids</p> <p>แนวคิดทางกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์ สารอะโรเมติกและปฏิกิริยาแทนที่ของสารอะโรเมติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ สเตกโทโรสโกปีและโครงสร้าง แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์เบนไฮออน อะมีน ฟีนอลและเอริลเฮไลด์ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน</p>	

#### The Health and Wellness Science Module

ICBI 204	Developmental Biology ชีววิทยาเชิงพัฒนาการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology            วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยาของสัตว์</p> <p>Embryogenesis; molecular and cellular aspects of differentiation morphogenesis in a variety of vertebrates and invertebrates; comparative study of normal and deviate development in well known mammals</p> <p>การเจริญของเอ็มบริโอ การพัฒนาของเซลล์และโมเลกุลในการเปลี่ยนสภาพและการเกิดอวัยวะต่าง ๆ ในสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การเปรียบเทียบการเจริญที่ปกติและผิดปกติในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม</p>	
ICBI 301	Functional Histology วิทยาการเนื้อเยื่อเชิงหน้าที่	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology, ICBI 102 Integrated laboratory in Biological Science I            วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยาของสัตว์, ICBI 102 ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑</p> <p>Microscopic characteristics of cells, tissues, and organs of the human body; systematic and sequential consideration of fundamental cytology; normal</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>histology of basic tissues; embryological development and microscopic organization of the major organs and organ systems</p> <p>จุลคุณลักษณะของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของร่างกายมนุษย์ การพิจารณาเป็นระบบ และต่อเนื่องกันของวิทยาเนื้อเยื่อขั้นพื้นฐาน ลักษณะของเซลล์ และเนื้อเยื่อทางกล้องจุลทรรศน์ ปกติ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีสหสัมพันธ์กัน ทั้งการเจริญพัฒนาของเอ็มบริโอ การจัดระบบอวัยวะหลักและระบบอวัยวะ</p>	
ICBI 305	<p>Human Anatomy I</p> <p>กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑</p>	<p>4 (2-4-6)</p> <p>๔ (๒-๔-๖)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Human anatomy and function; laboratory exercises dissections of human cadavers: head, neck, back, anterior chest wall and upper limb</p> <p>โครงสร้างทางกายวิภาคและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ในคน ปฏิบัติการประกอบด้วยการศึกษากายวิภาคของส่วนหัว คอ หลัง ส่วนอกด้านหน้า แขนและมือ</p>	
ICBI 306	<p>Human Anatomy II</p> <p>กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๒</p>	<p>4 (2-4-6)</p> <p>๔ (๒-๔-๖)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 305 Human Anatomy I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 305 กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ๑</p> <p>Human anatomy and function; laboratory exercises dissections of human cadavers: thorax, abdomen, pelvis, perineum and lower limb</p> <p>โครงสร้างทางกายวิภาคและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ในคน ปฏิบัติการประกอบด้วยการศึกษากายวิภาคของส่วนอก ส่วนท้อง กระดูกเชิงกราน ส่วนอวัยวะเพศ ขาและเท้า</p>	
ICBI 307	<p>Nutrition and Dietetics</p> <p>โภชนาการและการกำหนดอาหาร</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>Importance of food and nutrients for good health; significance of physiological, biochemical and sociological factors of nutritional requirements; practical application of food and nutrition to diet planning and implementation suited to vulnerable groups and individual therapeutic needs</p> <p>ความสำคัญของอาหารและสารอาหารต่อสุขภาพ นัยสำคัญของปัจจัยทางสรีรวิทยา ทาง</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ชีวเคมี และทางสังคมที่มีผลต่อความต้องการโภชนาการ การประยุกต์ใช้ในการวางแผน โภชนาการในกลุ่มคนที่เป็นโรคเบาหวาน หรือโรคขาดอาหารต่าง ๆ	
ICBI 309	Pathobiology พยาธิชีววิทยา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 216 Cell Biology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Pathophysiological mechanism of diseases; cell injury and cell death; inflammation and repair; bacterial, viral, fungal and parasitic infections; disturbances of minerals and pigments; disorders of immune response; disturbance of body fluid and blood flow; fever and hypothermia; cellular differentiation and neoplasia; practical exercises included</p> <p>กลไกการเกิดโรคทางสรีรวิทยาและพยาธิวิทยาการบาดเจ็บและการตายของเซลล์ กระบวนการอักเสบและการซ่อมแซม การติดเชื้อจากแบคทีเรีย ไวรัส รา และปรสิต การเสียสมดุลจากการขาดแร่ธาตุและรังควาณ โรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันผิดปกติ ความผิดปกติของระบบไหลเวียนของเลือดและของเหลวในร่างกาย ภาวะไข้และภาวะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์และการเกิดเนื้องอก มีตัวอย่างแสดง และปฏิบัติการประกอบ</p>	
ICBI 311	Human Physiology สรีรวิทยามนุษย์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 216 Cell Biology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Function and control mechanisms of nervous, muscular, circulatory, respiratory, excretory, digestive, endocrine and reproductive systems; their interrelationships in homeostasis; demonstration and practical exercise included</p> <p>หน้าที่ กลไก และการควบคุมการทำงานของอวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ์การทำงานประสานกันของระบบต่าง ๆ ในการรักษาสมดุลของร่างกาย</p>	
ICBI 324	Introduction to Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 311 Human Physiology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 311 สรีรวิทยามนุษย์</p> <p>The process of illness and disease as it pertains to the human exposure to drugs, chemicals, gases and heavy metal in non-therapeutic situations, both accidental and intentional and the biotransformation of drugs and chemicals during these situations; basics of life support measures in poisoned patients; skin and gastric decontamination procedures; indications and mechanism of action of specific antidote; enhance elimination; management of chemical hazardous material incidents and mass casualty events involving toxic chemicals</p> <p>ขบวนการที่เกี่ยวข้องกับการก่อโรครวมถึงความเป็นพิษ การแก้พิษ ที่เกิดจากสารเคมี ยา ก๊าซ และโลหะหนัก และ ทั้งในกรณีตั้งใจและอุบัติเหตุ โดยใช้พื้นฐานด้านเภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ สรีรวิทยา อิมมูโนวิทยา แบคทีเรียวิทยา ไวรัสวิทยาโครงสร้าง หน้าที่ สมบัติและการทำงานของสารชีวโมเลกุล หลักการทางเมตาบอลิซึมและการดัดแปลงสารชีวโมเลกุลในภาวะที่มีพยาธิสภาพ มาบูรณาการเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการ ให้การช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน การล้างพิษ จากผิวหนังและทางเดินอาหาร การใช้ยาต้านพิษ การเร่งการขับถ่าย รวมถึงการบริหารจัดการ กรณีสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และ อุบัติภัยหมู่อันเกิดจากสารเคมีอันตราย</p>	
ICBI 328	<p>Essential Pharmacology  องค์ประกอบสำคัญของเภสัชวิทยา</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 311 Human Physiology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 311 สรีรวิทยามนุษย์</p> <p>Basic Knowledge regarding the use of drugs and chemical to treat diseases; drug metabolism; mechanism of drug actions in the body; indication contraindication caution in using drugs to treat diseases; a study of adverse drug reaction, drug interaction, pharmacokinetics, pharmacodynamics; basics of how drugs are used to treat diseases of the nervous system, respiratory system, cardiovascular system, infectious diseases and endocrine system as integrated with basic knowledge in physiology, immunology, bacteriology, virology, biochemistry, molecular biology, metabolic and biotransformation both in normal and diseased states</p> <p>หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยาบำบัดโรค การเปลี่ยนแปลงยาภายในร่างกาย หลักการทั่วไป และกลไกการออกฤทธิ์ของยา ข้อบ่งชี้ ข้อควรระวัง อาการอันไม่พึงประสงค์ของยา การเสริม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>ฤทธิ์และการต้านฤทธิ์กันของยา ความรู้ทางเภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ และหลักการใช้ยาในระบบประสาท ทางเดินหายใจ ระบบหัวใจหลอดเลือด โรคติดเชื้อ และ ระบบต่อมไร้ท่อ โดยบูรณาการความรู้พื้นฐานด้านพยาธิสภาพที่พบในผู้ป่วยด้วยโรคที่พบบ่อย และทบทวนความรู้พื้นฐานด้านสรีรวิทยา อิมมูโนวิทยา แบคทีเรียวิทยา ไวรัสวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ สมบัติและการทำงานของสารชีวโมเลกุล หลักการทางเมตาบอลิซึมและการดัดแปลงสารชีวโมเลกุลที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตในภาวะปกติและภาวะที่มีพยาธิสภาพ ของอวัยวะต่างๆ ในระบบของร่างกายในภาวะปกติ</p>	
ICBI 332	Medical Microbiology จุลชีววิทยาทางการแพทย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>The nature and epidemiology of infectious disease; role of microorganisms in health and disease; clinical effects of microbial infection on the human host; microorganisms commonly encountered by physician assistants in clinical practice</p> <p>ธรรมชาติของการระบาดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค บทบาทของจุลินทรีย์ในสุขภาพและโรค ผลทางคลินิกของจุลินทรีย์และเซลล์โฮสต์ของมนุษย์ จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบเสมอในผู้ป่วย</p>	
ICBI 341	Neurobiology ชีววิทยาระบบประสาท	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Developmental neurobiology, neuroanatomy, and neurophysiology; some clinical aspects as the results of neuropathological defects or lesions; practical exercises included</p> <p>การเจริญพัฒนาของระบบประสาท กายวิภาคของระบบประสาท สรีรวิทยาของระบบประสาท พยาธิสภาพที่เกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทและโรคทางประสาทต่างๆ มีปฏิบัติการประกอบ</p>	
ICBI 391	Health Psychology จิตวิทยาสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 103 Biology II, ICBI 215 General Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป</p> <p>An individual's psychology and the ways that it can affect adjustment to illness; prevention of illness through health promotion</p> <p>จิตวิทยาของมนุษย์และผลกระทบต่อ การปรับตัวต่อพยาธิสภาพ การป้องกันพยาธิสภาพโดยการรักษาสุขภาพกายและจิตให้สมบูรณ์</p>	
ICBI 401	<p>Genetics and Molecular Biology II</p> <p>พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑</p> <p>A higher course in genetics and molecular biology; genome analysis; organelle genetics; genetic analysis of development; cancer genetics; variation and complex traits; molecular cloning and tools, genomics-proteomics-bioinformatics</p> <p>คอร์สขั้นสูงของพันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล การวิเคราะห์จีโนม พันธุศาสตร์ของอวัยวะเซลล์ การเจริญเติบโต มะเร็ง ความหลากหลายทางพันธุกรรม ลักษณะที่ซับซ้อน การโคลนดีเอ็นเอ เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล จีโนม-โปรตีน-ชีวสารสนเทศศาสตร์</p>	
ICBI 402	<p>Epidemiology</p> <p>วิทยาการระบาด</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II, ICMA 151 Statistics for Science I, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา</p> <p>Prevalence of endemic health problems caused by infectious diseases or non-infectious disorders; diseases of Southeast Asia in comparison with those occur in tropical Africa and America; field studies included</p> <p>การระบาดที่ทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพของโรคติดต่อและโรคที่ไม่ติดต่อในเขตร้อนโดยเฉพาะแถบทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเปรียบเทียบกับโรคระบาดในแอฟริกาเขตร้อนและอเมริกา มีการออกภาคสนามที่สถานีวิจัยโรคเขตร้อน</p>	
ICBI 403	<p>Introduction to Tropical Medicine</p> <p>เวชศาสตร์เขตร้อนขั้นแนะนำ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p>Environmental factors in tropical countries which facilitate endemic diseases; geographical distribution and transmission of commonly found diseases caused by microbes, protozoa, and helminthes with special reference to Southeast Asia; non-infectious diseases existing in the region such as nutritional disorders, food poisoning, snake and other venomous bites and stings; Prevention of the tropical diseases</p> <p>ปัจจัยสภาวะแวดล้อมในประเทศเขตร้อนที่เอื้ออำนวยต่อการระบาดของโรคเรื้อรังประจำท้องถิ่น การกระจายทางภูมิศาสตร์และการแพร่กระจายของโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ โปรโตซัว และปรสิต โดยเฉพาะในทวีปเอเชียอาคเนย์ โรคที่ไม่ติดต่อในแถบภูมิภาคนี้ เช่น โรคที่เกิดจากโภชนาการบกพร่อง โรคอาหารเป็นพิษ โรคที่เกิดจากพิษงูและแมลงต่างๆ ข้อเสนอแนะต่อชาวต่างชาติที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย หรือนักท่องเที่ยว</p>	
ICBI 404	<p>Molecular Biology Laboratory  เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล</p>	<p>2 (0-4-2)  ๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Co-requisites: ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II  วิชาบังคับร่วม: ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒</p> <p>A laboratory course focusing on the process of DNA cloning in bacteria; DNA transformation and purification; restriction endonuclease digest and ligation; PCR and gel electrophoresis</p> <p>ปฏิบัติการมุ่งเน้นกระบวนการของการโคลนดีเอ็นเอในแบคทีเรีย การนำพาดดีเอ็นเอเข้าไปในแบคทีเรีย การแยกดีเอ็นเอ การตัดต่อดีเอ็นเอ เทคนิคพีซีอาร์ การแยกดีเอ็นเอด้วยไฟฟ้า</p>	
ICBI 405	<p>Community Health  อนามัยชุมชน</p>	<p>4 (3-2-7)  ๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 207 Ethics for Bioscience  วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>Survey of community health status; primary health care concept; health system analysis and health manpower development; Practical sessions in local hospitals and field trips included</p> <p>การสำรวจสถานภาพของสุขภาพอนามัยชุมชน แนวคิดทางสาธารณสุขมูลฐาน การวิเคราะห์ระบบประกันสุขภาพและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีการสำรวจภาคสนามและปฏิบัติการในโรงพยาบาลท้องถิ่น</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 406	Ergonomics การยศาสตร์	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II  วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICBI 103 ชีววิทยา ๒</p> <p>Physiological and psychological aspects in the workplace emphasizing the interface of the man, machine and environment as efficient as possible; work station design; work posture; manual materials handling; work-rest cycle, and seating</p> <p>สรีรวิทยาและจิตวิทยาในสถานที่ทำงาน โดยเน้นหนักในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้</p> <p>เนื้อหาวิชาจะเน้นหนักในเรื่องของท่าต่างๆ และอาักปฏิกิริยาในการทำงาน การใช้สิ่งของและเครื่องมืออย่างถูกวิธี วัฏจักรของการทำงานและการพักผ่อน และการนั่ง</p>	
ICBI 407	Occupational Health and Safety อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICBI 207 Ethics for Bioscience, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory  วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา</p> <p>Environmental factors at work regarding workers' health and safety, such as air, water, food, chemical or biological materials handled in the production line, including waste and waste disposal; evaluation harmful effects of such factors for controlling them; prevention of dissatisfaction and risk assessment in the workplace</p> <p>ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานอันเกี่ยวข้องกับสุขอนามัยและความปลอดภัยของพนักงานอันได้แก่ อากาศ น้ำ อาหาร สารเคมี และสารชีวภาพ ที่ใช้ในขณะทำงานและในการผลิต รวมทั้งการจัดการกับของเสียทั่วไปและของเสียอันตราย วิธีการประเมินผลกระทบของปัจจัยเหล่านี้ และวิธีการจัดเก็บรักษา การป้องกันและการประเมินความเสี่ยงในระหว่างทำงาน</p>	
ICBI 411	Psychopathology จิตพยาธิวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICSS 112 Introduction to Psychology  วิชาบังคับก่อน: ICSS 112 จิตวิทยาขั้นแนะนำ</p> <p>An introduction / overview to the definition, assessment, and classification of abnormal behavior as well as historical approaches to the understanding and treatment of abnormal behavior; selected forms of psychopathology; major orientations; clinical assessment; psychotherapies and biological treatments; cross-cultural issues dealing with abnormality</p> <p>การแนะนำ / ภาพรวมในการนิยาม การประเมินและการจำแนกพฤติกรรมที่ผิดปกติ รวมถึงวิธีการทำความเข้าใจและรักษาพฤติกรรมผิดปกติที่เคยใช้ในประวัติศาสตร์ ตัวอย่างรูปแบบของโรคจิตเภท เมเจอร์ออเรนเทชั่น การประเมินทางคลินิก จิตเวชและการรักษาทางชีววิทยา ประเด็นทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติ</p>	
ICCH 222	<p>Organic Chemistry II  เคมีอินทรีย์ ๒</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICCH 221 Organic Chemistry I  วิชาบังคับก่อน: ICCH 221 เคมีอินทรีย์ ๑</p> <p>Concepts of organic reactions through mechanistic approach; aromaticity and electrophilic aromatic substitution; spectroscopy and structure; aldehydes and ketones; carboxylic acids and derivatives; carbanions, amines, phenol and aryl halides; fats; carbohydrates; amino acids</p> <p>แนวคิดทางกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์ สารอะโรเมติกและปฏิกิริยาแทนที่ของสารอะโรเมติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ สเตอริโอเคมีและโครงสร้าง แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์เบนไฮออน อะมีน ฟีนอลและเอริลเฮไลด์ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน</p>	
ICPY 496	<p>Biophysics  ชีวฟิสิกส์</p>	<p>4 (4-0-8)  ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology  วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา</p> <p>An introduction to biophysics; physical methods in the study of biological systems, including molecular and cellular biology; mathematical modeling of biological phenomena; applications of physics to biology; instruments in biophysics</p> <p>บทนำของชีวฟิสิกส์ วิธีการทางกายภาพในการศึกษาระบบทางชีววิทยา ในระดับโมเลกุล และ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ระดับเซลล์ การจำลองปรากฏการณ์ทางชีววิทยาด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ฟิสิกส์ในวิชาชีววิทยา อุปกรณ์ทางชีวฟิสิกส์
--	--

### 3.2 Name, I.D. Number, title and degree of lecturers

#### 3.2.1 Lecturers in charge of the Program

	Name-Surname	Academic position	Qualifications	Current academic products
1)	Mrs. Chulathida Chomchai I.D. No.310050183 xxxx	Associate Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dip.Amer.Board of Ped., F.A.A.P. American Board of Pediatrics: Children's Hospital of Los Angeles</li> <li>• Doctor of Medicine: University of Southern California Keck School of Medicine, USA, 1993</li> <li>• Bachelor of Science: major Biological Science: University of California School of Medicine, USA, 1989</li> </ul>	Chomchai S. and <b>Chomchai C.</b> Being overweight or obese as a risk factor for acute liver injury secondary to acute acetaminophen overdose. <i>PDS</i> 2016. doi: 10.1002/pds.4339.
2)	Mr. Channin Nantasenamat I.D. No.xxxxxxxxxxx xx	Associate Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Medical Technology), Mahidol University, Thailand 2006</li> <li>• B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University, Thailand 2002</li> </ul>	Suvannang, N, Preeyanon, L, Malik, AA, Schaduengrat, N, Shoombuatong, W, Worachartcheewan, A, Tantimongcolwat, T, <b>Nantasenamat, C*</b> , Probing the origin of estrogen receptor



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

				alpha inhibition via large-scale QSAR study. <i>RSC Advances</i> 21 2018;8:11344–11356.
3)	Mr. Ramesh Boonratana Passport No. a2421xxxx	Assistant Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Biology), Mahidol University, Thailand, 1993</li> <li>• M.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1986</li> <li>• B.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1985</li> </ul>	<b>Boonratana R.</b> <i>Ensete glaucum</i> (Roxb.) Cheesman, a new distribution record for Lao PDR. <i>Thai Journal of Botany</i> . 2017;9(2):111–115.
4)	Ms. Patsarin R. Wongkamhang I.D. No. 310050171xxxx	Assistant Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> <li>• M.Sc. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> <li>• B.Sc. (Genetics), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008</li> </ul>	<b>Rodpothong P,</b> Boonarkart CH, Ruangrung K, Onsirisakul N, Kanistanon D, Auewarakul P. Relative contribution of dengue prM- and E-specific polyclonal antibodies to neutralization and enhancement. <i>Acta Virol.</i> 2016;60:249-259.
5)	Mr. Tumnoon Charaslertrangsi I.D. No. 310130008xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Food Science), University of Guelph, Canada 2014</li> <li>• M.Sc. (Toxicology), Mahidol University, 2007</li> </ul>	Punyaratabandhu D, <b>Charaslertrangsi T.</b> Student Involvement in Developing Sustainable Practices: A Case Study of Waste Receptacle Evolution in Mahidol



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University International College, 2003</li> </ul>	University International College. <i>J Professional Routine to Res.</i> 2017;4:1-8.
6)	Mr. Wayne Phillip Passport No. 53074xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Biology), University of Essex, UK, 2003</li> <li>• M.Sc. (Aquatic Resource Management), King's College London, UK, 1998</li> <li>• B.Sc. (Human Environmental Science), King's College London, UK, 1992</li> </ul>	<b>Phillips WN.</b> Tourism threats to coral reef resilience at Koh Sak, Pattaya Bay. <i>Env Natur Resources J</i> 2015;13:47-60.

### 3.2.2 Program Designated lecturers

No .	Name-Surname	Academic position	Qualifications	Current academic products
1)	Mr. Edward Allen Grand Passport No. 45211xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Botany with specialization in Mycology), The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, 2004</li> <li>• B.S.E. (Chemical Engineering), The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan,</li> </ul>	Seelan JS, Justo A, Nagy LG, <b>Grand EA</b> , Redhead SA, Hibbett D5. Phylogenetic relationships and morphological evolution in <i>Lentinus</i> , <i>Polyporellus</i> and <i>Neofavolus</i> , emphasizing



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			USA, 1997	southeastern Asian taxa. <i>Mycologia</i> . 2015;107(3):460-74.
2)	Ms. Manchuta Dangkulwanich ID No. 110120016xxx x	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Chemistry), University of California at Berkeley, California, USA, 2015.</li> <li>• B.Sc. (Chemistry with concentrations in Biochemistry, Certificate in Energy and the Environment), Duke University, Durham, NC, USA, 2009</li> </ul>	<b>Dangkulwanich M</b> , Ishibashi T, Bintu L, Bustamante C. <i>Chem.</i> <i>Rev.</i> 2014;114(6):3203– 3223.
3)	Mr. Kanat Tangwongsan I.D. No. 310240100xxx x	Senior Lecturer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Computer Science), Carnegie Mellon University, USA, 2011</li> <li>• B.Sc. (Computer Science and Mathematical Sciences), Carnegie Mellon University, USA, 2006</li> </ul>	<b>Tangwongsan K</b> , Hirzel M, Schneider S. Low- Latency Sliding-Window Aggregation in Worst- Case Constant Time. Paper presented at the 11th ACM International Conference on Distributed and Event- based Systems, Barcelona, Spain. 2017.
4)	Mr. Sunsern Cheamanunkul I.D. No. 311010198xxx x	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Computer Science) University of California, USA, 2014</li> <li>• M.Sc. (Computer Science), University of California, USA, 2010</li> <li>• B.Sc. (Computer</li> </ul>	<b>Cheamanunkul S</b> , Freund, Y. Improved kNN Rule for Small Training Sets. Paper presented at the 13th International Conference on Machine



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			Science) Carnegie Mellon University, USA, 2007	Learning and Applications, Detroit, USA. 2014.
5)	Mr. Chatchawan Panraksa Identification Number 336100063xxx x	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Mathematics), University of Maryland, USA, 2011</li> <li>• M.A. (Mathematics), Chulalongkorn University, Thailand, 2005</li> <li>• B.S. (Mathematics), Khon Kaen University, Thailand, 2003</li> </ul>	<b>Panraksa, C.</b> , Washington, L.C., Real algebraic curves of constant width. Periodica Mathematica Hungarica, June 2017, Volume 74, Issue 2, pp. 235-244.
6)	Mr. Laird Allan Passport No. 42240xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. (Marine Biology), University of Delaware, USA, 1988</li> <li>• B.Sc. (Biology), Bates College, USA, 1983</li> </ul>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 3.2.3 Part time lecturers

No.	Name-Surname	Degree
1)	Ms. Saovane Chancharoensin Academic position Education Data	I.D. No. 310180053xxxx Associate Professor Ph.D. (Genetics), Monash University, Australia, 1992. M.Sc. (Microbiology), Mahidol University, Thailand, 1982 B.Sc. (Hons.) (Biology), Silpakorn University, Thailand, 1980
2)	Mr. Prayad Pokethitiyook Academic Position Education Data	I.D. No. 374980000xxxx Associate Professor Ph.D. (Chemical Engineering), University of Melbourne, Australia, 1999 M.S. (Environmental Science and Engineering), Virgin Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech), USA, 1990 M.Sc. (Environmental Biology), Mahidol University, Thailand, 1981 B.Sc. (Biology), Mahidol University, Thailand, 1978
3)	Ms. Kwanchanit Tantivejkul Academic position Education Data	I.D. No. 310090218xxxx - Ph.D. (Pathology), University of Maryland, Baltimore, USA, 2003 M.Sc. (Medical & Research Technology), University of Maryland, Baltimore, USA, 1998 B.Sc. (Biological Sciences), University of California, Irvine, USA, 1993
4)	Mr. Summon Chomchai Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx Associate Professor M.P.H.(Environmental Health Science),





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

		University of California, Berkeley, USA, Fellowship in Clinical Pharmacology and Medical Toxicology, University of California, San Francisco, USA, Fellowship in Occupational and Environmental Medicine, University of California, San Francisco, USA
5)	Mr. Peter Kurdi Academic position Education Data	Passport. No.BB514xxxx - Ph.D. (Agricultural Chemistry), Hokkaido University, 2000 M.Sc. (Biology), Eötvös Loránd University, 1995
6)	Mr. Wattana Weerachatanukul Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx Associate Professor Ph.D. (Anatomy), Mahidol University M.Sc. (Anatomy), Mahidol University B.Sc. (Physiotherapy), Mahidol University
7)	Mr. Ditthayanan Punyaratabandhu Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx - M.Sc. (Biomedicine, Bioscience and Society), London School of Economics and Political Science, UK, 2009 B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University, 2007
8)	Mr. Nat Kulvanich Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx - Ph.D. (Statistics), University of Georgia, USA, 2013 M.Sc. (Applied Statistics), University of Michigan, USA, 2006 B.Sc. (Statistics), Chulalongkorn University, 2002



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

9)	Mr. Taweeratana Siwadune Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx - M.Sc. (Applied Statistics), Ohio State University, USA, 1986 B.Sc., University of Oregon, USA, 1985
10)	Ms. Alita Kongchanakul Academic position Education Data	ID. No.310180068xxxx - Ph.D. (Immunology), Mahidol University, 2011 B.Biotech. (Microbial Biotechnology), Australia, 2003
11)	Mr. Akarin Phaibulpanich Academic position Education Data	ID. No.310060088xxxx - Ph.D. (Statistics), University of Michigan – Ann Arbor, USA, 2006 M.Sc. (Applied Statistics), University of Michigan – Ann Arbor, USA, 2005 B.Sc. (Mathematics/Statistics/Computer Science), University of Wisconsin Madison, 2000
12)	Ms. Chutamas Jayuutdiskul Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx - M.Sc. (Food Science, Technology, and Nutrition), Dublin Institute of Technology, Dublin, Republic of Ireland, 2008 B.Sc. (Food Science and Technology), Mahidol University, 2006
13)	Mr. Pongsorn Saipetch Academic position Education Data	ID. No.310200170xxxx - Ph.D. (Biomedical Physics), UCLA, USA, 1995 M.Sc. (Physics), California Institute of Technology, USA, 1991



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

14)	Mr. Theeraporn Puntheeranurak Academic position Education Data	ID. No.510120009xxxx - Ph.D. (Molecular Genetics and Genetic Engineering), Mahidol University, 2003 B.Sc. (Microbiology), Kasetsart University, 1998
15)	Mr. Varongsiri Kemsawasd Academic position Education Data	ID. No.350990008xxxx - Ph.D. (Food Microbiology), Copenhagen University, Denmark, 2015 M.Sc. (Food Safety), Wageningen University, The Netherlands, 2010 M.Engineer (Food Engineer), King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2008 B.Sc. (Food Science), Chiang Mai University
16)	Ms. Wannee Jiraungkoorskul Academic position Education Data	ID. No. 310120299xxxx - Ph.D. (Biology), Mahidol University, 2002 M.Sc. (Physiology), Mahidol University, 1992 B.Sc. (Medical Technology), Mahidol University, 1984
17)	Ms. Wantanee Kriengsinyos Academic position Education Data	ID. No.xxxxxxxxxxxxxx <b>Assistant Professor</b> <b>Ph.D. (Nutritional Sciences), University of Toronto, Canada, 2003</b> Certificate of Graduation (Dietetic Internship Program), St. Michael's Hospital, Toronto, Canada, 1996 M.Sc. (Nutrition), Mahidol University, 1991 B.Sc. (Nursing and Midwifery), Mahidol University, 1985
18)	Ms. Wipawee Dejtsakdi Academic position	ID. No.310140032xxxx -



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

	Education Data	Ph.D. (Biological Sciences (Molecular Biology/Genetics)), University of Maryland, Baltimore County, U.S.A., 2014 M.Sc. (Botany), Kasetsart University, 2004 B.Sc. (Biology), Kasetsart University, 2000
19)	Mr. Wisuit Pradidarcheep Academic position Education Data	ID. No.310240066xxxx Associate Professor Ph.D. (Anatomy), Mahidol University, 1998 M.Sc. (Anatomy), Mahidol University, 1994 B.Sc. (Physical Therapy), Mahidol University, 1992
20)	Ms. Rojjanaporn Pulmanusahakul Academic position Education Data	ID. No.310140354xxxx - Ph.D. (Immunology and Microbial Pathogenesis), Thomas Jefferson University, 2008 B.Sc. (Biology), Mahidol University, 1998
21)	Mr. Chanin Nantasenamat Academic position Education Data	ID. No. xxxxxxxxxxxxxx Associate Professor Ph.D. (Medical Technology) Mahidol University, 2006 B.Sc. (Biological Sciences) Mahidol University, 1998
22)	Mr. Ekaphan Kraichak Academic position Education Data	ID. No. xxxxxxxxxxxxxx - Ph.D. (Integrative Biology), University of California, Berkeley, 2013 A.B. (Maine Biology with Honors and Education Studies Minor), Bowdoin College, May 2008



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

23)	Mr. Tuempong Wongtawan Academic position Education Data	ID. No. xxxxxxxxxxxx Assistant Professor Ph.D. (Reproductive and Developmental Science), College of Medicine and Veterinary Medicine, the University of Edinburgh, U.K, 2009 M.VM. with specialization in Reproduction. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden, 2004 M.Sc. in Anatomy, Department of Anatomy, Faculty of Science, Mahidol University, Thailand, 2002 D. VM. Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University. Thailand, 1999
-----	---	--

#### 4. Components related to field training experience (internship or cooperative education)

##### 4.1 Standard learning outcomes of field experience

- 1) Apply knowledge and technical skills in Biological Sciences
- 2) Integrate discipline-specific knowledge and technical skills across different disciplines
- 3) Demonstrate proficiency in oral and written communication of Biological Sciences
- 4) Demonstrate accountability and responsibility
- 5) Apply concept of laboratory safety and field study safety.
- 6) Able to set, plan and accomplish assigned project in a timely manner

##### 4.2 Duration

For the course that has field-trip component, the field trip will take at least 22 hours

Research/Internship courses will take at least 140 hours



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 4.3 Class schedule

Total time: not less than 24 hours in 12 weeks

Research/Internships offer in summer of every academic year

Total time: not less than 140 hours in 4 weeks

### 4.4 Credit 4 (0-12-4)

### 4.5 Preparation

1. Eligibility for internship: students must complete at least 120 credits before registering for Internship courses. Internship placement will be subjected to the internship policy of the Biological Sciences program (Appendix 5 section 5.5).
2. Orientation: the program representative will assist student in figuring out his or her goals, location for placement, signing placement contracts and possibly making visa arrangements and finding a grant.

### 4.6 Evaluation process

The assessment is based on 3 factors; supervisor evaluation (60%), student daily learning journal (20%) and student internship experience final report and/or oral presentation (20%).

## 5. Thesis requirement

### 5.1 Brief description

Students are introduced to biological sciences research through engagement in a research project of limited scope under the close guidance of an advisor. Students are expected to independently carry out the learning process, employing their knowledge and technical skills, and implement the scientific process to address the research question of interest. Not only critical thinking and problem-solving skills should be demonstrated, but the students should also value scientific integrity and professionalism. Mastery of tools, scientific inquiry, and intellectual curiosity is expected.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 5.2 Standard Learning Outcomes

- 1) Apply knowledge and technical skills of diverse biological disciplines to address health, societal and environmental issues
- 2) Critically appraise information from scientific articles/journals, biological research methodology and experimentation to draw meaning conclusion from the materials
- 3) Proficient in oral and written communication of biological science concepts formally and informally to both scientific community and general audience
- 4) Apply scientific integrity, professionalism, and competencies to function independently as well as a team player
- 5) Apply moral and ethical values when dealing with issues relating to humans, animals and the environment, enabling actions based on moral and ethical judgment
- 6) Demonstrate innovative mindset to formulate and create solutions for situations relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment

## 5.3 Duration

Students can start their practical anytime after their 6th trimester. The period of conducting experiment can take as long as they need to complete the research project. Once registering for the Senior Research Project course, ICBI 499, the thesis should be submitted within that trimester.

## 5.4 Number of credits                      8 (0-16-8)

## 5.5 Preparation

- 1) Eligibility for taking the Research Project: students must complete at least 120 credits before registering for this courses
- 2) Orientation: Each student will choose to do a research project from the topics offered by the faculty of the Science Division or qualified non-Science Division supervisors. Students will receive the Senior Research Project package, containing information regarding the protocol to carry out this course, grading and evaluation scheme.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 5.6 Evaluation process

Students are expected to give oral presentation at the end of their project and hand in a research thesis. The assessment are oral presentation (10%), written submission (60%), mastery of tool utilization (10%), and attitude/professionalism/conduct (20%).

## 6. Grading system

Grade	Achievement	Final score (% range)	GPA
A	Excellent	90-100	4.0
B+	Very good	85-89	3.5
B	Good	80-84	3.0
C+	Fairly good	75-79	2.5
C	Fair	70-74	2.0
D+	Poor	65-69	1.5
D	Very poor	60-64	1.0
F	Fail	Less than 60	0.0





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Section 4. Learning Outcome, Teaching Strategies and Evaluation

### 1. How to develop specific qualifications of students

Specific characteristics	Teaching strategies or student activities
Innovativeness	<ul style="list-style-type: none"><li>- Courses will provide necessary knowledge and practicals to allow students to practice skills, such as implementing scientific processes to draw conclusion(s) from quantitative and qualitative data, critical reading of scientific literature, formulating lines of enquiry that drive problem solving.</li><li>- Activities include lectures, presentations, discussions, laboratory practice, field work and projects.</li><li>- Reflection of the learning experience and discussion with instructor</li></ul>
Ethicality	<ul style="list-style-type: none"><li>- Courses provide a platform for strengthening students' moral and appropriate behavior, as well as to practice their systematic, logical and global thinking.</li><li>- Activities include lectures, presentations and case discussions.</li></ul>
Professionality	<ul style="list-style-type: none"><li>- Courses are designed students to practice their professional skills, such as making relevant scientific observations and asking pertinent scientific questions, independently acquiring information, time management, and collaborating with members of the team.</li><li>- Activities include lectures, presentations, discussions, laboratory practice, field work and projects.</li></ul>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 2. Relationship between Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Professional Standards or TQF

See Appendix 3

## 3. Program Learning Outcome (PLOs), Teaching Strategy and Assessment and Evaluation Strategy

PLO	Teaching Strategies/methods	Evaluation strategies
1. Apply knowledge and technical skills of diverse biological disciplines to address health, societal and environmental issues	Year 1 - Lectures, laboratory and field work assignment Year 2 - Lectures, group discussion, team-based learning, laboratory and field practice, work assignment Year 3 -Lectures, group discussion, team-based learning, laboratory and filed practice, work assignment Year 4 - Project-based learning, lectures, group discussion, team-based learning, laboratory practice	Written examination Practical examination Rubrics Project report Senior project thesis
2. Critically appraise information from scientific articles/journals, biological research methodology and experimentation to draw meaning conclusion from the materials	Year 2 - Group discussion, team-based learning, work assignment Year 3 - Group discussion, team-based learning, work assignment Year 4 - Project-based learning, team-based learning	Written examination Practical examination Rubrics Project report Senior project thesis
3. Demonstrate proficiency in oral and written communication of biological	Year 1 - Team-based learning Year 2 - Group discussion, work assignment	Written examination Oral presentations Practical examination



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

PLO	Teaching Strategies/methods	Evaluation strategies
sciences concepts formally and informally to both scientific community and general audience	Year 3 - Work assignment Year 4 - Project-based learning	Rubrics Project report Senior project thesis
4. Apply scientific integrity, professionalism, and competencies to function independently as well as a team player	Year 1 - Work assignment Year 2 - Work assignment, team-based learning Year 3 - Work assignment, team-based learning Year 4 - Project-based learning, team-based learning	Written examination Practical examination Rubrics Project report Senior project thesis
5. Apply moral and ethical values when dealing with issues relating to humans, animals and the environment, enabling actions based on moral and ethical judgment	Year 2 - Lectures, work assignment, group discussion, case discussion, video demonstration Year 3 -work assignment, group discussion, case discussion Year 4 - Project-based learning, team-based learning	Written examination Practical examination Rubrics Project report Senior project thesis
6. Demonstrate innovative mindset to formulate and create solutions for situations relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment	Year 3 - Lectures, Laboratory practice, team-based learning Year 4 - Project-based learning, Laboratory practice	Written examination Practical examination Rubrics Project report Senior project thesis



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Section 5 Criteria for Student Evaluation

### 1. Grading system

Students receive grades according to the criteria stated in Mahidol University's regulations on undergraduate studies as well as MUIC's regulations and/or announcements. The table below illustrates the grade system used by all MUIC courses.

Grade	Achievement	Final Score (% range)	GPA
A	Excellent	90-100	4.0
B+	Very good	85-89	3.5
B	Good	80-84	3.0
C+	Fairly good	75-79	2.5
C	Fair	70-74	2.0
D+	Poor	65-69	1.5
D	Very poor	60-64	1.0
F	Fail	Less than 60	0.0

### 2. Standard verification process for student achievement

Student achievement is assessed through their ability to achieve the course learning outcomes stated in TQF3. Both formative and summative assessments are used to monitor student achievement. Rubrics and marking schemes are used to ensure validity, reliability and fairness of student assessment.

### 3. Requirements for graduation

1. Total time of study should not exceed 8 academic years
2. Students have to complete their credits as stated in the curriculum which includes:
  - General education courses
  - Major courses
  - Free elective courses
3. Students must have a minimum 2.00 CUM-GPA
4. Students must pass the criteria set for the English competency prior to their graduation as specified by the Mahidol University's announcement.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

#### 4. Honor Regulations

1. Students who graduate without a minor should not exceed the maximum time of study in trimesters or academic years as specified in the curriculum.
2. For students who take minor program(s) along with their major program, the maximum study time for the purpose of Honors will be extended by two trimesters per minor.
3. Other regulations will be according to the policy and regulations set forth by Mahidol University and MUIC.

#### 5. Appeal Procedure for Students

Appeal Channel and Procedure for Students on Grade, Examination Results or Action of Staff

Students who would like to make an appeal on grade, examination results (scores) and/or order/action of staff must write an appeal letter to the Dean of Mahidol University International College (the form can be downloaded from the download area at [www.muic.mahidol.ac.th](http://www.muic.mahidol.ac.th)). In the appeal letter, the following information must be specified: name of the appellant, contact information of the appellant, action or issue that student would like to make an appeal, a result of the appeal that student wants such as request for reviewing grade, request for checking scoring criteria, request for approval or withdrawal order, etc. Students also need to submit supporting documents or evidences (if any) for the appeal.

In the case that student wishes to check on the scores, student can contact the lecturer of such course and must inform him/her on the following information: name of the requestor, things that student would like to review, date and time that student would like to make an appointment for review. The course lecturer can allow student to review only the document(s) of such requestor.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 6 Faculty Development

### 1. Orientation for new faculty members

1. New instructors have to attend an orientation that aims to provide knowledge and understanding about the policies of Mahidol University and the College. New instructors will be made aware of the activities, services and support systems available to both the instructors and students.
2. New full-time and part-time instructors will be trained to acknowledge and understand the curriculum, including Divisional activities.

### 2. Development of skills and knowledge for the faculty in the areas of:

#### 1. Skills development in teaching and evaluation

- 1) Provide workshops to develop skills on teaching and learning as well as assessment methods.
- 2) Allow the instructors to engage in scholarship in teaching and learning research.
- 3) Allow instructors to participate in the evaluation and revision of the curriculum and courses as well as develop a new curriculum.

#### 2. Other academic and professional skills

- 1) Support instructors to carry out research, produce and present academic projects and continue their studies.
- 2) Encourage and support instructors to participate in meetings, conferences, training sessions, seminars and studies at other institutes and organizations.
- 3) Encourage networking among professionals within biological science and other disciplines.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 7 Quality Assurance

### 1. Quality Control

The 2018 curriculum has employed the Thai Qualification Framework (TQF1) for Higher Education as a basic standard to design and develop the curriculum structure, which is composed of General Education, Required and Free Elective courses. The details of the curriculum are provided in TQF2 documents (Key performance criteria no. 2). It is revised every 5 academic years, by which the Biological Science Program has set up a curriculum committee to develop and improve the curriculum based on stakeholders' requirement. Stakeholders are identified as academic faculty, current students, alumni, parents and employers. The curriculum committee meets on a regular basis to review stakeholder's inputs and evaluate courses (Key performance criteria no. 1) An external committee also participates in the curriculum development, consisting of three Biological Science experts from other universities or institutes and at least one employer or a representative of graduate schools. Once the curriculum (TQF2) has been approved, the curriculum structure is translated into course structures that have aligned objectives and learning outcomes. The details of the course structure have been documented in TQF3 and TQF4 (Key performance criteria no. 3). The quality of the curriculum and courses is monitored throughout the period of implementation by the student and instructor self-evaluation through TQF7, TQF5 and 6 documents (Key performance criteria no. 4 and 5). Minor changes can be made in TQF3 to improve the teaching and learning. The curriculum design procedure is illustrated in Figure 1.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

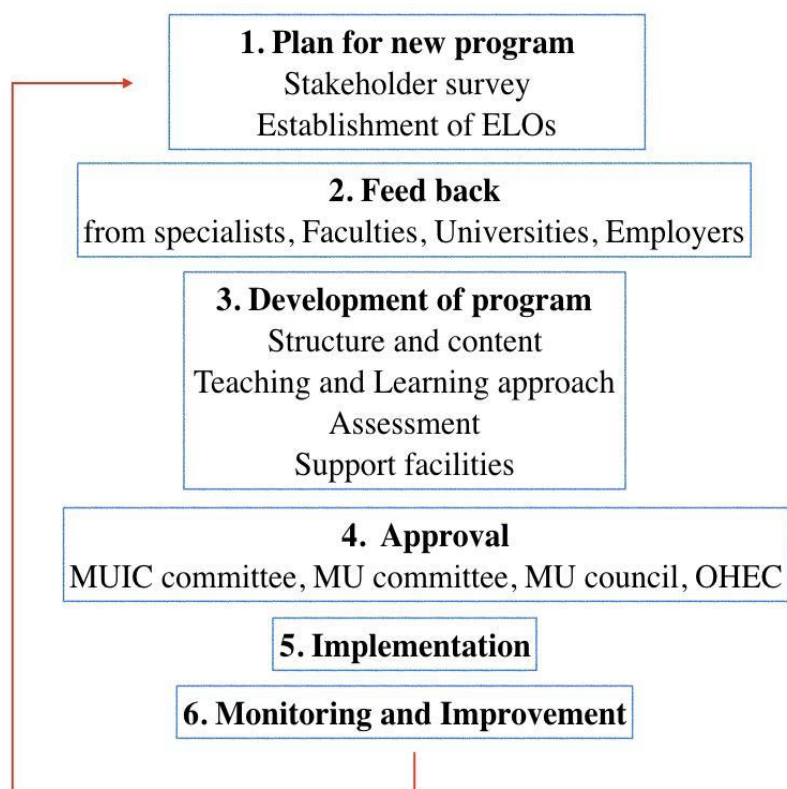


Figure 1: Structure of curriculum management

## 2. Graduates

Characteristics of our graduates are **Innovative**, **Ethical** and **Professional**. These characteristics will allow graduates to be able to work or pursue further study in any biological science disciplines. The foundation of these comes from the knowledge and skills that individual courses set for students to achieve. Therefore, the quality of graduates is tightly related to our teaching and learning strategy. MUIC conducts regular surveys on employer satisfaction to verify our graduate quality as well as our teaching quality and achievement. Graduate survey is conducted to obtain feedback from graduate students on their satisfaction of the course content and the curriculum management, as well as their





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

employment status. All the survey results are used to improve the quality of our teaching and learning. The Key performance criteria are no.11, 12 and 15.

### **3. Students (Key performance criteria no. 11 and 14)**

#### **3.1 Student recruitment and admission**

Student recruitment plan will be according to the strategies and activities described by the Office of International Affairs and Networking. The Office of International Affairs and Networking will establish a plan that aligns with that of Mahidol University. Recruitment will involve activities such as roadshows, open houses, campus visits, and public communication. In a roadshow, the Public Relations Unit along with faculty members may attend educational conferences and exhibitions, deliver classroom presentation, or meet with school counselors and teachers. The PR Unit will visit Thai schools, schools with English Program, international schools, and even schools abroad (e.g., China, India, and ASEAN). In an Open House activity, schools, students and parents visit MUIC (MU) campus. This annual activity is organized in line with Mahidol University Open House policy. During campus visits, the schools and students will visit MUIC campus. To increase promotion for recruitment purpose, social media channels, website, and news articles encourage more communication with the public and students.

Student admission criteria will be according to the policy set forth by the MUIC Admissions Committee. The MUIC Admissions Committee is composed of representatives from the College Administration, the Division Chair, and various Offices.

#### **3.2 Preparation before enrollment**

To prepare the students prior to enrollment, students will receive a health examination and have their photos taken for a student ID card. An orientation will also be organized. During the orientation, the Dean of the College will deliver some welcome remarks, which will be followed by the information sessions. The students will be briefed on MUIC academic policy, available facilities, services, supports, and activities. Each student will also receive a Student Handbook. Students will also meet with their respective Program



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Director and Academic Advisor where their study plan, and issues relevant to their major are described. The students will also be guided through the registration process.

### 3.3 Student engagement

To engage the incoming freshmen, students will enroll in the Freshmen Seminar, a course that provides insights into time management skills, study plan, adjustment to college life, and instructors' expectations. After their first semester, the students may partake in student activities such as the Science Society Club and Student Association, which will be the platform for organized events. The Office of Student Affairs oversees the activities and record keeping of student engagement.

All male students of Thai nationality are required to register with the Thai military when they reach the age of 20. A citizen can register for training at an earlier age; training courses taken in high school or at university may count toward meeting the national military requirements. MUIC students, who need to apply for the Reserve Officer Training Course (ROTC) or request postponement of their military recruitment, can contact the Office of Student Affairs. MUIC Office of Student Affairs oversees the ROTC or request of postponement.

As part of Mahidol University's philosophy, the college rewards excellence in academics and contributions to society. Students who have a good academic standing with good behavior and have never broken the Code of Student Conduct can be awarded scholarships.

International experience is important to MUIC. Thus, special projects and programs at the regional and international level are carried out every year. Over 250 foreign-visiting students participate in short-term exchange experiences such as formal instructions, conferences, workshops, field trips and internships, all in an effort to promote cross-cultural sensibilities. MUIC students may take advantage of exchange agreements with over 70 partner universities, representing more than 20 countries throughout the world. Participating in an exchange program not only expands their educational experiences through having an integrated, international curricular experience but also enables cultural exchange which will further develop their cross-cultural sensibilities. Students can choose to study abroad at



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

partner universities and receive credit towards their degree at MUIC for courses that match MUIC transfer requirements. The MUIC International Relation Unit oversees the exchange program.

To engage current students with MUIC alumni, the Office of Student Affairs and the BI Program communicate with the MUIC Alumni Association to organize events such as Alumni Talk. The Office of Student Affairs monitors the student engagement, and is responsible for overseeing the policy, planning, and budgeting of student activities.

To prepare students after their graduation, the MUIC Career Development Unit assists MUIC students in deciding on their possible career paths. They provide the tools and information such as one-on-one advising, employment and internship fairs, programs and workshops designed to facilitate prospective careers, mock interviews and job postings through social media.

### **3.4 Academic guidance and general counseling services**

During their study, the students may experience various challenges and hardships, which may be either academic and non-academic in nature. For academic concerns, their academic advisor may provide guidance to the students. Each student is assigned an academic advisor upon entering the College. The advisor's role is to oversee students' academic performance, approve their registration, and address any academic concern that the students may have. Each academic program oversees the assignment of academic advisors. The Office of Academic Affairs oversees the overall academic performance and addresses issues that may arise. They will monitor the students who have low GPA, and will remind student's academic advisor of their students' performance. Students who have prolonged low academic performance during their study may be placed in probation and may be subjected to dismissal if their performance remain poor. The guideline and regulation regarding probation and student dismissal will be according to those described by the Student Handbook and policy set forth by the College.

To address non-academic concerns, MUIC offers counseling service. Unlike academic counselors who advise students on their academic problems, the College counselor may be consulted on both the academic and non-academic matter. Students may make an



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

appointment to meet with College counselors via the Office of Student Affairs, who oversee the counseling services. The Office of Student Affairs also monitors the students' well-being, keeps the records, follows up after counseling session, and carries out referrals to health care professionals if needed. In addition, the MUIC Counseling Committee oversees the guidance and operation of the College counselors.

### **3.5 Students' rights to file complaints**

If students question grading in any of the courses, they have a right to review their exam papers and grades. In addition, if students are charged and/or punished for cheating, they can appeal within seven days after the time that they received such a notice. The procedure for filing a complaint will be according to MUIC policy and those stated in the Student Handbook.

## **4. Lecturer**

### **4.1 Recruitment of new faculty members**

General requirements are made according to Mahidol University and MUIC regulations. New faculty members have to pass a trial period of teaching before being accepted as full-time instructors. New lecturers are required to participate in an orientation, where the information on the college's teaching commitment will be given. The orientation will be organized by the Mahidol University International College (Key performance criteria no. 8).

### **4.2 Lecturer's main responsibility**

Program Director and instructors are committed to meet at least once per trimester to plan and improve teaching and learning methods according to student and self-evaluations (Key performance criteria no. 6). Faculty members are also encouraged to produce one academic product every three academic years as well as participate in conferences or training that may be beneficial to their profession (Key performance criteria no. 9).



### 4.3 Appointment of guest lecturers

MUIC has three methods to recruit part-time instructors

- Evaluating their eligibility and then inviting them to serve as part-time instructors
- Inviting professional instructors from other faculties and/or universities in Thailand to be part-time instructors
- Having faculty exchange programs with universities in foreign countries

## 5. Program, Teaching and Learning, Student Evaluation

During each cycle of curriculum revision, specific learning objectives are re-scrutinized. In the current curriculum revision, information obtained from stakeholder surveys indicate that biological science graduates are in great demand both for their specific technical skills and their capability to thrive in the various specialties in biology, biotechnology, medicine and health-related fields. When asked about the specific areas of study, it also became apparent that in order to help our graduates meet their academic and career goals, the key learning objectives must be shifted from having scientific pursuits as the major focus to a balance between the acquisition of generic and specific scientific knowledge and skills and the ability to transfer those skills across all disciplines. Such career paths not only challenge the practicality of their undergraduate training, but also demand the application of professional ethics and critical thinking from the graduates themselves. Thus, it is the specific aim of the 2017 curriculum revision to systematically address these needs through specific learning outcomes which cover both specific and generic skills.

The teaching and learning approaches for this curriculum follow an Outcome-Based Education (OBE) strategy, based on the AUN-QA criteria. The Biological Science Program has six Program Learning Outcomes (PLOs) that aligns with the Learning Domains in TQF1 (Appendix 3). Students will develop both generic and specific skills allocated to each PLOs and thus the Course-Learning-Outcomes (CLOs). Course objectives, learning outcomes, grading scheme and syllabus are given at the beginning of the class (Key performance criteria). A variety of teaching and learning methods are used, including lectures, group



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

discussions and presentations, independent assignments, and project-based learning. Students are also encouraged to do an internship to get experience in an actual working environment. Student assessment is achieved through both formative and summative assessment. Rubrics and marking schemes are used to ensure validity, reliability and fairness of student assessment (Key performance criteria no. 6, 7 and 13).

## **6. Academic Support**

### **6.1 Budgeting**

Mahidol University (MU) and Mahidol University International College (MUIC) provides an annual budget for purchasing an adequate number of books, teaching and learning media, visual aids, teaching aids and other materials in order to support studying both inside and outside the classrooms. The budget from Mahidol University and the College also aims to provide a suitable physical environment for studying.

### **6.2 Available resources**

The MU and MUIC libraries house a large collection of books, including textbooks, fiction and nonfiction, magazines, articles, as well as databases to support learning and research. Laboratory facilities can also be used to conduct academic research both students and faculty. Information technology (IT) facilities, including e-learning, are also available. MUIC provides an annual budget to procure resources for teaching, such as books, journals and electronic databases, and additional sources of teaching aids in order to have updated and adequate teaching resources.

### **6.3 Studying the sufficiency of the resources**

A survey of instructor and student satisfaction towards services and resources is carried out every trimester. This survey is conducted online and is used to improve the number and quality of resources. In addition, MUIC has assigned responsible officer to evaluate the overall satisfaction of resources. If these sectors observe that the resources are not adequate, they can ask for additional funding to provide extra resources in order to reach the required level of satisfaction.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

#### 6.4 Skill development (such as training, field trip studies and research with instructors)

MUIC has a Proactive Staff Development project to encourage supporting staff to participate in training programs that would enhance their personal and professional development (Key performance criteria no. 9). This project allows staff members to choose training sessions that they are interested in, and are the most applicable to their work, particularly exchange programs with foreign universities. The Proactive Staff Development project also supports staff members in research projects related to their work (R2R), by which MUIC provides funding for the research projects.

#### 7. Key Performance Indicators

MUIC has designated key performance indicators to be achieved in each year as follows (no. 1-5 are compulsory):

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
1. At least 80% of program-designated lecturers have participated in meetings, regarding planning, monitoring and reviewing the program administration.	✓	✓	✓	✓	✓
2. Provide the details regarding program in the TQF2 format, which complies with National Qualification Framework or Professional Standard/Standard of the program (if any)	✓	✓	✓	✓	✓
3. The program must have course specifications and field experience specifications (if any) according to TQF3 and TQF4 before the beginning of each trimester	✓	✓	✓	✓	✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
4. Instructors must produce course reports and field experience reports (if any) according to TQF5 and TQF6 within 30 days after the end of the trimester.	✓	✓	✓	✓	✓
5. Instructors must produce program reports according to TQF7 within 60 days after the end of the academic year	✓	✓	✓	✓	✓
6. There is a verification process for student achievement according to the standard of learning outcomes as indicated in the TQF3 and TQF4 <if any> in at least 25 % of the courses being offered in each academic year.	✓	✓	✓	✓	✓
7. Instructors must assess the development and/or improvement of teaching methods, teaching techniques or the grading system from the evaluation results in TQF 7 of the previous year.		✓	✓	✓	✓
8. Every new instructor (if any) has to participate in the orientation and receive adequate information on the college's teaching requirements.	✓	✓	✓	✓	✓
9. Full-time instructors must demonstrate academic and/or profession improvement at least once a year.	✓	✓	✓	✓	✓
10. At least 50% of supporting staff demonstrate academic and/or professional improvement each year.	✓	✓	✓	✓	✓





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
11. The level of satisfaction of the previous year's students and new graduates towards curriculum quality, with an average score of at least 3.5 out of 5				✓	✓
12. The level of satisfaction from employers of new graduates with an average score of at least 3.5 out of 5					✓
13. Instructors have been evaluated by 100 percent of students after teaching.	✓	✓	✓	✓	✓
14. The number of accepted students in accordance with MUIC's plan.	✓	✓	✓	✓	✓
15. Graduates who get a job with a starting rate salary not lower than the rate stated by the Office of the Civil Service Commission (OCSC).					✓
<b>Total key performance indicators (items) for each year</b>	12	13	13	14	15
<b>Required performance indicators (items)</b>	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
<b>Performance indicator needed to achieve expectations</b>	9	10	10	10	12

**Evaluation criteria:** A curriculum that meets the standards of Thai Quality Framework must meet for the following conditions: (1) the compulsory performance indicators (numbers 1-5) must achieve expectations and (2) the remaining performance indicators must achieve not less than 80 percent of their goal each year.



## Section 8 Evaluation and Improvement of the Curriculum Implementation

### 1. Evaluation of teaching efficiency

#### 1.1 Evaluation of teaching strategies

- Obtain qualitative and quantitative feedback from both the faculty and students. Analysis of students and instructors' feedback toward courses, services, and support will provide insights into strength, weaknesses, threats, and opportunities of each course and of the program.
- Peer feedback and assessment of teaching as conducted by having peer instructor or division chairman observe the instructional activity can also provide constructive improvement

#### 1.2 Evaluation of lecturers' skills in using teaching strategies

- Analyze students' evaluation toward courses and instructors
- The MUIC Education Technology Unit under the direction of Associate Dean for Information Technology Workshop on course improvement with the participation of all instructors in the courses

### 2. Evaluation of the curriculum in general

- Survey of students' opinions toward instructors, services and support and vice versa
- Survey of graduates' employment and employability
- Curriculum evaluation from external experts
- Survey of employers' satisfaction with graduates

### 3. Evaluation of curriculum implementation in accordance with the curriculum

Evaluation is made annually by the chairman and instructors according to key performance indicators of section 7, item 7.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

#### **4. Review of the evaluation and plans for improvement**

Instructors in the program are involved in revising, evaluating, and planning to improve and/or develop the curriculum by analyzing results from students' evaluations of instructors; job availability of graduates; level of employers' satisfaction with graduates; and other evaluation results that relate to courses, majors and the curriculum in order to improve or develop teaching and study methods.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## Appendix 1 MU Degree Profile



Undergraduate Program	
<b>1. Program Title</b> (Thai) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) (English) Bachelor of Program in Biological Sciences (International Program)	
<b>2. Degree Title</b> (Thai) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) (English) Bachelor of Science (Biological Sciences)	
Program Overview	
Type of Program	Bachelor's Degree (International Program), Academic Program
Number of Credits	No less than 174 credits
Duration of Program/ Program Cycle	Four-Year Program
Program Status and Schedule of Program Start Dates	Revised Program 2018 Program start: Trimester I Academic Year 2018
Degree Offered	One degree of one major
Institution Offering Degree (collaboration with other institutions)	Mahidol University
Organization Certifying the Standards of the Program	-
Specific Data of the Program	
Purpose / Goals / Objectives	<b>Goals:</b> To produce bachelor degree graduates who meet the requirements and specifications of the National standards and expectations, and possess Mahidol core values. The graduates will be equipped with knowledge in different biological science disciplines, professional skills, innovative mindset with ethical acumen to serve future employment, graduate studies and social needs.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p><b>Objectives:</b> to produce graduates who are innovative, ethical and professional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>To develop graduates who can integrate and apply knowledge as well as technical skills in biological, biomedical and related sciences to address health, societal and environmental issues</li> <li>To develop students' critical and analytical thinking, thus enabling evidence-based solutions for human well-being</li> <li>To produce graduates skilled in interpersonal communications</li> <li>To instill moral and ethical values, thus enabling wise decision-making</li> <li>To develop graduates as "innovators" with innovative mindset who can formulate original ideas and novel products to serve the social needs.</li> <li>To prepare students for a broader scope of post-graduate paths, including employment in biological or related sciences, post-graduate studies and professional biomedical degrees</li> </ul>
Distinctive Features	<p>Biological Science Program provides academic knowledge from diverse biological disciplines, including Biomedical science, Biotechnology, Bioinformatics, and Ecology &amp; Conservation. Students of the Biological Science Program will be trained to utilize integrative knowledge to solve problems and formulate sustainable solutions to serve social needs.</p>
Academic System (semester/trimester/quarter system)	Trimester system
<b>Advancement Path of the Graduates</b>	
Career Opportunities	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Work as teaching assistants in the field of Biological Sciences at any academic institutes or universities.</li> <li>2) Pursue a teaching career as primary- and secondary-school teachers in the field of Biological Sciences at any international schools.</li> </ol>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>3) Work in a research and development department of any biological products companies or manufacturers.</p> <p>4) Quality control or quality assurance positions.</p> <p>5) Research assistants in any research institutes and projects or programs.</p> <p>6) In scientific instruments trading and services in private and public sectors.</p> <p>7) Customer relations for biological or biomedical product companies or private hospitals that require personnel with good command of English.</p> <p>8) Owner of the companies that sell products and/or services in the field of biological sciences.</p>
Further Study after graduation	Continue their studies for higher degree in any fields of biological sciences, health care professionals, and related fields, such as dentistry, veterinary science and pharmacy.
<b>Educational Philosophy in Program Management</b>	
Program Philosophy	<p>The Biological Science Program of Mahidol University International College proudly strives to raise each student to the greatest level that they are personally capable of achieving. Our success as science educators is proportionate to the degree to which our graduates actualize their ethical, inquisitive and innovative potentials. Thus, our educational philosophy is implicit in the original Latin <i>educere</i>, to lead forth; we guide students to a comprehensive and broad understanding of state-of-the-art interdisciplinary science to enable them to become responsible professionals able to innovate sustainable, pragmatic solutions for a multi-cultural world. This is implemented via strong liberal arts requirements and supportive student-faculty interactions fostering dual aims: individual achievement and ultimately a more altruistic</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	and harmonious global society.
Strategy/ Practice in teaching and learning	Our philosophy is implemented via strong liberal arts requirements and supportive student-faculty interactions fostering dual aims: individual achievement and, ultimately a more altruistic and harmonious global society. Teaching strategy follows the outcome-based-learning style, in which the objectives of the program are established based on the feedback from faculty members, students, alumni, parents and employers. Courses within the program are then designed to fulfill each objective.
Strategy/Practice for Evaluating Learning Outcomes of Students	Different methods of formative and summative evaluation are used, for example written examination, practical test, presentation, class participation and project-based learning. Rubrics based on the objectives of the course are used to score the students' achievement. Students receive grades according to the criteria stated in Mahidol University's regulations on undergraduate studies as well as MUIC's regulations and/or announcements.
<b>Competencies Enhanced to the Students of the Program</b>	
Generic Competence	<p><b>Critical thinking &amp; analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprehend qualitative and quantitative data and ideas</li> <li>• Draw meaningful conclusion from the learning materials such as scientific articles, research methodology, and scientific findings</li> <li>• Assess the scientific relevance of information acquired to the objective at hand</li> <li>• Formulate lines of enquiry to drive problem solving relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment</li> </ul> <p><b>Creativity and Innovativeness</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the potential for knowledge transfer to innovation</li> <li>• Formulate a process for data acquisition based on</li> </ul>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>scientific methodology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observe and create networks to learn from others and create new ideas</li> </ul> <p><b>Ethicality</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apply accepted ethical standards to resolve ethical dilemma</li> <li>Implement the course of action in accordance with moral and ethical judgement</li> </ul> <p><b>Communication</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrate proficiency in the oral and written communication to both the scientific community and the wider society</li> </ul> <p><b>Collaboration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Work independently or coordinate with others to complete tasks at hand</li> </ul> <p><b>Professionalism</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retrieve relevant scientific information independently from authoritative sources</li> <li>Manage scientific literatures using a reference management program</li> <li>Maintain data integrity using appropriate tools and acceptable methods</li> <li>Demonstrate accountability and responsibility to self and society</li> <li>Set, plan and accomplish the assigned project in a timely manner</li> </ul>
Subject-specific Competence	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrate an understanding of the fundamental and detailed knowledge of different biological disciplines</li> <li>Possess basic technical skills in a specific course to perform experimentation in laboratory or field</li> <li>Apply knowledge and technical skills in different</li> </ul>





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>biological science disciplines to address health, societal and environmental issues</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrate systematic and logical thinking in formulating solutions through the application of knowledge and technical skills acquired from the different biological science disciplines</li> <li>• Recognize ethical issues in human and animal experimentation, and emerging ethical issues in biological sciences</li> <li>• Apply concepts of lab and fieldwork safety when carrying out the tasks</li> </ul>
Learning Outcomes of the Graduates	
PLOs	<p>At the end of the program, successful students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply knowledge and technical skills of diverse biological disciplines to address health, societal and environmental issues</li> <li>2. Critically appraise information from scientific articles/journals, biological research methodology and experimentation to draw meaning conclusion from the materials</li> <li>3. Proficient in oral and written communication of biological science concepts formally and informally to both scientific community and general audience</li> <li>4. Apply scientific integrity, professionalism, and competencies to function independently as well as a team player</li> <li>5. Apply moral and ethical values when dealing with issues relating to humans, animals and the environment, enabling actions based on moral and ethical judgment</li> <li>6. Demonstrate innovative mindset to formulate and create solutions for situations relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment</li> </ol>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Appendix 2

**Table in Appendix 2.1 Alignment of PLOs and SubPLOs**

At the end of the program, successful students will be able to:

Program Learning Outcomes (PLOs)	SubPLOs
1. Apply knowledge and technical skills of diverse biological disciplines to address health, societal and environmental issues	1.1 Explain the fundamental and detailed knowledge of biological sciences
	1.2 Apply knowledge in biological sciences to address health, societal and environmental issues
	1.3 Perform experimentation in laboratory or field
	1.4 Apply technical skills in biological sciences to address health, societal and environmental issues
	1.5 Integrate biological sciences knowledge and technical skills across different disciplines to solve problems in biological sciences
2. Critically appraise information from scientific articles/journals, biological research methodology and experimentation to draw meaningful conclusion from the materials	2.1 Explain qualitative and quantitative data and/or ideas in basic biological sciences
	2.2 Draw meaningful conclusion from the learning materials such as scientific articles, research methodology, and scientific findings
	2.3 Retrieve relevant scientific information independently from textbooks, literatures and databases
	2.4 Manage scientific literatures using a reference-management program
	2.5 Assess the scientific relevance of information acquired to the objective at hand



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Program Learning Outcomes (PLOs)	SubPLOs
3. Proficient in oral and written communication of biological sciences concepts formally and informally to both scientific community and general audience	3.1 Proficient in oral communication of ideas, concepts and findings in biological sciences to both the scientific community and the wider society
	3.2 Proficient in written communication of ideas, concepts and findings biological sciences to both the scientific community and the wider society
4. Apply scientific integrity, professionalism, and competencies to function independently as well as a team player	4.1 Maintain data integrity using appropriate tools and acceptable methods
	4.2 Work independently or coordinate with others to complete tasks at hand
	4.3 Apply concepts of lab and fieldwork safety when carrying out the tasks
	4.4 Set, plan and accomplish the assigned project in a timely manner
5. Apply moral and ethical values when dealing with issues relating to humans, animals and the environment, enabling actions based on moral and ethical judgment	5.1 Recognize ethical issues in human and animal experimentation
	5.2 Recognize emerging ethical issues in biological sciences
	5.3 Apply accepted ethical standards to resolve ethical dilemma
	5.4 Implement the course of action in accordance with moral and ethical judgement



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Program Learning Outcomes (PLOs)	SubPLOs
6. Demonstrate innovative mindset to formulate and create solutions for situations relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment	6.1 Formulate lines of enquiry to drive problem solving relevant to oneself, the well-being of others, and the natural environment
	6.2 Formulate a process for data acquisition based on scientific methodology
	6.3 Demonstrate systematic and logical thinking in formulating solutions through the application of knowledge and technical skills acquired from the different biological science disciplines
	6.4 Explain the potential for knowledge transfer to innovation
	6.5 Create networks to learn from others and create new ideas



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Table in Appendix 2.2 Relationship between Program-level Learning Outcomes (PLOs) and MU Graduate Attributes**

Program Learning Outcome / 4 Graduate Attributes	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
T-shaped Breathe & Depth – Have both depth and breadth of explicit and thorough knowledge	✓	✓				✓
Globally Talented – Have skills and experience that lead them to be able to compete in the global level.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Socially Contributing – Have public consciousness and be able to do good things for society				✓	✓	
Entrepreneurially Minded – Brave to think, brave to do, brave to make a decision and create new things in the right way.		✓	✓			✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### Appendix 3

#### Alignment between PLOs and TQF 1 of Science and Mathematics

Table 3.1: Relationship between Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Standard Learning Outcomes TQF1 of Science and Mathematics

TQF1 of Science and Mathematics graduates Competencies/Skills/LO	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
<b>Competency/ Skill 1: Ethics and Moral</b>						
1.1 Have honesty and integrity				✓	✓	
1.2 Have self-discipline				✓	✓	
1.3 Have awareness and realize in compliance with academic and professional ethics				✓	✓	
1.4 Respect rights and opinion of other people					✓	
1.5 Have public mind					✓	
<b>Competency/ Skill 2: Knowledge</b>						
2.1 Have knowledge on principles and theories of science and/or mathematics	✓					
2.2 Have basic knowledge on science and mathematics that can be used to explain principles and theories in specific field	✓					
2.3 Be able to catch up academic advancement and development of new knowledge especially in science and mathematics		✓				✓
2.4 Possess broad knowledge in various fields that can be applied in daily life						✓
<b>Competency/ Skill 3: Cognitive Skills</b>						
3.1 Be able to systematically and reasonably analyze based on scientific principles and methods	✓	✓		✓		



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

TQF1 of Science and Mathematics graduates Competencies/Skills/LO	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
3.2 Correctly and appropriately apply scientific and mathematical knowledge in various situation	✓	✓		✓		
3.3 Have desire for knowledge, be able to correctly analyze and synthesize knowledge from various sources of data that will lead to creating innovation	✓	✓				✓
<b>Competency/ Skill 4: Interpersonal Skills and Responsibility</b>						
4.1 Have leadership and be able to work with other people as a good leader and a good team member				✓		
4.2 Have responsibility for society and organization as well as self-development and work development				✓		✓
4.3 Be able to adapt self to organizational situation and culture				✓		
<b>Competency/ Skill 5: Numerical analysis, Communication and Information Technology skills</b>						
5.1 Be able to apply mathematical and statistical knowledge to appropriately analyze, process, solve problem and present information	✓	✓				
5.2 Possess language skills to effectively communicate knowledge on science and mathematics as well as be able to select appropriate forms of communication			✓			
5.3 Possess skills and knowledge on English or other foreign language that are suitable and necessary for doing research			✓			✓
5.4 Be able to apply information technology on searching and collecting data that is effective and suitable for the situation	✓					✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Appendix 4

### Curriculum Mapping

Table 4.1: Curriculum mapping: Course contribution to PLOs

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
Year 1								
ICBI 101	Biology	4 (4-0-8)	I	I	I	I	I	I
ICBI 102	Integrated laboratory in Biological Sciences I	2 (0-4-2)	I, P	I	I	I, P	I	
ICBI 103	Biology II	4 (4-0-8)	I		I	I	I	
ICCH 210	General Chemistry I	4 (4-0-8)	I					I
ICCH 211	General Chemistry II	4 (4-0-8)	I			I		I
ICGC 101	Academic Writing and Research I	4 (4-0-8)			I			
ICGC 102	Academic Writing and Research II	4 (4-0-8)			I			
ICGC 103	Public Speaking	4 (4-0-8)			I			
ICGN xxx*	Natural Science	4 (x-x-x)						
ICGH/GL xxx*	Humanities OR Foreign Languages	4 (4-0-8)						
ICGS xxx*	Social Science	4 (4-0-8)						
ICGP xxx*	Physical Educaion	1 (0-2-1)						
ICMA 106	Calculus I	4 (4-0-8)	I					I
ICMA 151	Statistics for Science I	4 (4-0-8)	I	I		I		I
ICPY 101	Physics I	4 (4-0-8)	I					I





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
ICPY 102	Physics II	4 (4-0-8)	I					I
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I	2 (0-4-2)	I, P			I, P		I
<b>Year 2</b>								
ICBI 207	Ethics in Bioscience	4 (4-0-8)	R	R	R	R	R	R
ICBI 211	Genetics and Molecular Biology I	4 (4-0-8)	R	R	R	R		
ICBI 214	General Microbiology	4 (4-0-8)	R	R	R			
ICBI 215	General Biochemistry	4 (4-0-8)	R	R				
ICBI 216	Cell Biology	4 (4-0-8)	R	R	R	R	R	
ICBI 221	Animal Biology	4 (4-0-8)	R		R	R	R	
ICBI 231	Plant Biology	4 (4-0-8)	R	R	R			R
ICBI 262	Practical Field Ecology and Conservation	4 (3-2-7)	P	R	R	R	R	R
ICBI 271	General Microbiology Laboratory	2 (0-4-2)	P	P	P			
ICBI 272	General Biochemistry Laboratory	2 (0-4-2)	P	P	P	P		
ICCH 221	Organic Chemistry I	4 (4-0-8)	R					R
ICCH 224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I	2 (0-4-2)	R, P	R	R	R, P	R	
ICGC 2xx*	English Communication IV	4 (4-0-8)						
ICMA 213	Calculus II	4 (4-0-8)	R					R



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
ICMA 252	Biological Statistics Laboratory	2 (0-4-2)	R, P	R		R, P		R, P
<b>Year 3</b>								
ICBI 380	Introduction to Systems Biology and Bioinformatics	4 (4-0-8)	R				R	R
ICBI 381	Evolutionary Biology	4 (4-0-8)	R	R				R
ICBI 382	Systematic Biology and Biodiversity	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICCH 390	Organic Chemistry Laboratory Techniques	2 (0-4-2)				R, P		R, P
ICSC 302	Scientific Research and Presentation	4 (4-0-8)	R	R	R	R	R	R
<b>Year 4</b>								
ICBI 401	Genetics and Molecular Biology II	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 464	Entrepreneurship and Innovation in Science	4 (3-2-7)	R			R, P	R	R, P
ICBI 465	Internship in Biological Sciences	4 (0-12-0)	P		P	P		
ICBI 499	Research Project in Biological Sciences	8 (0-12-6)	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
<b>Major Elective Courses</b>								
ICBI 204	Developmental Biology	4 (4-0-8)	R		R	R	R	
ICBI 303	Basic Immunology	4 (4-0-8)	R	R	R	R	R	
ICBI 305	Human Anatomy I	4 (2-4-6)	P			R	R	P



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
ICBI 306	Human Anatomy II	4 (2-4-6)	P			R	R	P
ICBI 307	Nutrition and Dietetics	4 (4-0-8)	R					R
ICBI 309	Pathobiology	4 (3-2-7)	P					P
ICBI 311	Human Physiology	4 (3-2-7)	R		P	P		
ICBI 315	Microbial Physiology and Genetics	4 (4-0-8)	R	R	R			
ICBI 316	Environmental Microbiology	4 (3-2-7)	P	R	R	R		
ICBI 325	Special Topics in Bioinformatics and Molecular Genetics	4 (4-0-8)	R	R				R
ICBI 328	Introduction to Pharmacology	4 (4-0-8)	R					R
ICBI 324	Introduction to Medical Toxicology	4 (4-0-8)	R					R
ICBI 332	Medical Microbiology	4 (4-0-8)	R	R	R			
ICBI 341	Neurobiology	4 (3-2-7)	P					R
ICBI 372	Utilization of Water and Wastewater Treatment	4 (3-2-7)	P					P
ICBI 385	Freshwater Ecology and Conservation	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 386	Practical Freshwater Ecology	2 (0-4-2)	P	P	P	P		P
ICBI 387	Terrestrial Ecology and Conservation	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 388	Practical Terrestrial Ecology and Conservation	2 (0-4-2)	P	P	P	P		P



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
ICBI 391	Health Psychology	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 402	Epidemiology	4 (3-2-7)	P	P	R	R	R	R
ICBI 403	Introduction to Tropical Medicine	4 (4-0-8)	R		R			R
ICBI 404	Molecular Biology Laboratory	2 (2-0-4)	P	P	P	P	P	R
ICBI 405	Community Health	4 (3-2-7)		P	P			P
ICBI 406	Ergonomics	2 (2-0-4)	R					
ICBI 407	Occupational Health and Safety	4 (4-0-8)	R	R	R			R
ICBI 411	Psychopathology	4 (4-0-8)	R			R		
ICBI 414	Industrial Microbiology	4 (4-0-8)	R	R	R			R
ICBI 415	Biotechnology	4 (4-0-8)	R		R	R	R	R
ICBI 432	Plant Biotechnology	4 (4-0-8)	R		R			R
ICBI 433	Fermentation Technology	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 434	Food Biotechnology	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 435	Molecular Techniques in Biotechnology	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 436	Industrial Enzymology	4 (3-2-7)	P		R	R		R
ICBI 440	Marine Ecology and Conservation	4 (4-0-8)	R	R	R	R		R
ICBI 442	Practical Marine Ecology and Conservation	2 (0-4-2)	P	P	P	P		P
ICBI 443	Fungal Ecology	4 (3-2-7)	P	P	R	R	R	P



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Courses	Credit	Program Learning Outcome (PLO)					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
ICBI 437	Current Issues in Biotechnology	2 (2-0-4)	R	R	R	R	R	R
ICBI 461	Cell Technology	4 (3-2-7)	P		R	P		
ICCH 222	Organic Chemistry II	4 (4-0-8)	R					R
ICCH 311	Analytical Chemistry	4 (3-2-7)	R, P			R		R, P
ICCH 316	Modern Methods of Analysis	4 (3-2-7)	R, P			R		R, P
ICCS 361	Data Mining	4 (4-0-8)	R	R		R		
ICPY 496	Biophysics	4 (4-0-8)	R	R				R

I = PLO is introduced and Assessed

R = PLO is Reinforced and Assessed

P = PLO is Practiced and Assessed

M = Level of Mastery is assessed

A = Assessment

\*Students can take any courses in the specified group.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Appendix 5

### Content of the Revision of Bachelor of Science Program in Biological Sciences

(International Program) Volume B.E. 2556 (A.D. 2013)

Mahidol University International College

1. The curriculum was approved by the Office of the Higher Education Commission on November 13, 2014.
2. The Mahidol University Council has approved this revised curriculum in the meeting no. 536 on September 19, 2018.
3. The revised curriculum will be effective with student ID 61xxxxx from the 1<sup>st</sup> trimester of the Academic Year 2018 onwards.

#### 4. Reasons for the revision

- 4.1. To update the program in accordance with the Thailand Qualifications Framework for Higher Education
- 4.2. To raise the teaching and learning to a higher standard meeting the advancing knowledge and technology, meeting the requirement of students and employers
- 4.3. To meet the challenges of living and working in a diverse and globalized world, ensuring that our graduates have the MU Graduate Attributes
- 4.4. To modify the courses in accordance with the outcome-based education, having the effective teaching and learning pedagogy

#### 5. The contents of the revision

##### 5.1 Added Foundation Courses which contains 3 courses

ICID 100	Freshman Seminar	0 (0-1-0)
ICMA 100	Foundation Mathematics	0 (4-0-0)
ICME 100	English Resource Skills	0 (4-0-0)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

5.2 Changed name of course category in General Education Courses from Humanities to Humanities and Foreign Languages

5.3 Changed name of course category in General Education Courses from Health Science and Physical Education to Physical Education

5.4 The revision of each subject

#### Foundation Courses

##### • Moved 2 courses from General Education Courses

ICID 100 Freshman Seminar 0 (0-1-0)

ICME 100 English Resource Skills 0 (4-0-0)

##### • Added 1 new course

ICMA 100 Foundation Mathematics 0 (4-0-0)

#### General Education Courses

##### English Communication

##### • Moved 1 course to Foundation Courses

ICME 100 English Resource Skills 0 (4-0-0)

##### • Changed codes, names and course descriptions of 8 courses

Current Program			Revised Program		
ICCM 104	Intermediate English Communication I การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๑	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 105	Intermediate English Communication II การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๒	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 102	Academic Writing and Research II การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 106	Intermediate English Communication III การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๓	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 103	Public Speaking การพูดในที่สาธารณะ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Current Program			Revised Program		
ICCM 111	Advanced English Communication I การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับสูง ๑	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 111	Academic Writing and Research I (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๑ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 112	Advanced English Communication II การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับสูง ๒	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 112	Academic Writing and Research II (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๒ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 202	Exploring Global Realities สำรวจความเป็นจริงของ โลก	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 201	Global Realities สำรวจความเป็นจริงของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 203	Introduction to Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์ขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 202	Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 250	Introduction to Linguistics ภาษาศาสตร์ขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 205	Linguistics ภาษาศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

• Changed codes and course descriptions of 10 courses

Current Program			Revised Program		
ICCM 204	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 203	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 232	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจา ระดับสูง	4 (4-0-8) ๔ (๘-๐-๔)	ICGC 204	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 265	Literature Into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 206	Literature Into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 342	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทาง วัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 207	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทาง วัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Current Program			Revised Program		
	ภาษาอังกฤษ			ภาษาอังกฤษ	
ICEG 344	Language and Culture ภาษากับวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 208	Language and Culture ภาษากับวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 355	The Story of English วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 209	The Story of English วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 461	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ กกวีนิพนธ์ :	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 211	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 462	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้น และนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 212	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้น และนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 463	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 213	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 484	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและ ภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 210	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและ ภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

## Natural Sciences

### • Discontinued 17 courses

ICNS 015	Refresher Mathematics	0 (4-0-0)
ICNS 100	Intensive Mathematics	0 (4-0-0)
ICNS 114	The Science of the Human Body	4 (4-0-8)
ICNS 115	Hominid Evolution and Primate Society	4 (4-0-8)
ICNS 116	Mushrooms, Molds and Mankind	4 (4-0-8)
ICNS 117	Plants, People and Society	4 (4-0-8)
ICNS 133	Introduction to Astronomy	4 (3-2-7)
ICNS 143	Fundamental of Computer Science	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICNS 152	Southeast Asian Ecology	4 (3-2-7)
ICNS 153	Ecosystems and Natural Resources	4 (3-2-7)
ICNS 154	Science, Technology and Environment	4 (4-0-8)
ICNS 161	General Geology	4 (3-2-7)
ICNS 211	The Science of Food	4 (3-2-7)
ICNS 212	Essentials of the Food Industry	4 (4-0-8)
ICNS 255	Essentials of Marine Life	4 (3-2-7)
ICNS 256	Sustainable Development	4 (4-0-8)
ICNS 257	Environmental Issues: Past, Present and Future	4 (4-0-8)

• **Changed codes, credits and course descriptions of 1 course**

Current Program			Revised Program		
ICNS 171	The Scientific Approach and Society	4 (3-2-7)	ICGN 114	The Scientific Approach and Society	4 (4-0-8)

• **Added 17 new courses**

ICGN 101	Decision Mathematics	4 (4-0-8)
ICGN 102	Essential Mathematics	4 (4-0-8)
ICGN 103	Essential Statistics	4 (4-0-8)
ICGN 104	Mathematics and Its Contemporary Applications	4 (4-0-8)
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia	4 (3-2-7)
ICGN 106	Climate Change and Human Society	4 (4-0-8)
ICGN 107	The Chemistry of Everyday Life	4 (4-0-8)
ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business	4 (3-2-7)
ICGN 109	Food for Health	4 (4-0-8)
ICGN 110	Maker Workshop	4 (3-2-7)
ICGN 111	Physics for CEO	4 (4-0-8)
ICGN 112	Stargazer	4 (3-2-7)
ICGN 113	Plants, People and Poisons	4 (4-0-8)
ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health	4 (4-0-8)
ICGN 116	Understanding and Visualizing Data	4 (3-2-7)
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies	4 (3-2-7)
ICGN 118	Everyday Connectivity	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## Humanities and Foreign Languages

### • Moved 1 course to Foundation Courses

ICID 100 Freshman Seminar 0 (0-1-0)

### • Discontinued 44 courses

ICHM 101	Introduction to Philosophy	0 (4-0-0)
ICHM 103	Introduction to Logic	4 (4-0-8)
ICHM 105	Music Appreciation	4 (4-0-8)
ICHM 106	Moral and Ethical Studies	4 (4-0-8)
ICHM 107	Introduction to Asian Philosophy	4 (4-0-8)
ICHM 140	Elementary Art Theory	4 (4-0-8)
ICHM 141	Art Appreciation I	4 (4-0-8)
ICHM 142	Art Appreciation II	4 (4-0-8)
ICHM 143	Introduction to Photography	4 (2-4-6)
ICHM 144	Intermediate Photography	4 (4-0-8)
ICHM 202	Intermediate Logic	4 (4-0-8)
ICHM 205	Politics and Ethics	4 (4-0-8)
ICHM 206	Ethics and Technology	4 (4-0-8)
ICHM 212	The Enlightenment in European Literature	4 (4-0-8)
ICHM 213	Elements of Knowledge Representation	4 (4-0-8)
ICHM 218	Film Studies	4 (4-0-8)
ICHM 223	Thai Arts	4 (4-0-8)
ICHM 225	The Western Classical Ideal	4 (4-0-8)
ICHM 241	Introduction to Drawing	4 (2-4-6)
ICHM 242	Intermediate Drawing	4 (2-4-6)
ICLG 211	Pre-intermediate German I	4 (4-0-8)
ICLG 212	Pre-intermediate German II	4 (4-0-8)
ICLG 213	Pre-intermediate German III	4 (4-0-8)
ICLJ 211	Pre-intermediate Japanese I	4 (4-0-8)
ICLJ 212	Pre-intermediate Japanese II	4 (4-0-8)
ICLJ 213	Pre-intermediate Japanese III	4 (4-0-8)
ICLF 211	Pre-intermediate French I	4 (4-0-8)
ICLF 212	Pre-intermediate French II	4 (4-0-8)
ICLF 213	Pre-intermediate French III	4 (4-0-8)
ICLC 211	Pre-intermediate Chinese I	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICLC 212	Pre-intermediate Chinese II	4 (4-0-8)
ICLC 213	Pre-intermediate Chinese III	4 (4-0-8)
ICLS 211	Pre-intermediate Spanish I	4 (4-0-8)
ICLS 212	Pre-intermediate Spanish II	4 (4-0-8)
ICLS 213	Pre-intermediate Spanish III	4 (4-0-8)
ICML 171	Elementary Indonesian I	4 (4-0-8)
ICML 172	Elementary Indonesian II	4 (4-0-8)
ICML 173	Elementary Indonesian III	4 (4-0-8)
ICML 181	Elementary Burmese I	4 (4-0-8)
ICML 182	Elementary Burmese II	4 (4-0-8)
ICML 183	Elementary Burmese III	4 (4-0-8)
ICML 191	Elementary Cambodian I	4 (4-0-8)
ICML 192	Elementary Cambodian II	4 (4-0-8)
ICML 193	Elementary Cambodian III	4 (4-0-8)

• Changed codes and course descriptions of 19 courses

Current Program			Revised Program		
ICML 101	Elementary German I	4 (4-0-8)	ICGL 101	Elementary German I	4 (4-0-8)
ICML 102	Elementary German II	4 (4-0-8)	ICGL 102	Elementary German II	4 (4-0-8)
ICML 103	Elementary German III	4 (4-0-8)	ICGL 103	Elementary German III	4 (4-0-8)
ICML 111	Elementary Japanese I	4 (4-0-8)	ICGL 111	Elementary Japanese I	4 (4-0-8)
ICML 112	Elementary Japanese II	4 (4-0-8)	ICGL 112	Elementary Japanese II	4 (4-0-8)
ICML 113	Elementary Japanese III	4 (4-0-8)	ICGL 113	Elementary Japanese III	4 (4-0-8)
ICML 121	Elementary French I	4 (4-0-8)	ICGL 121	Elementary French I	4 (4-0-8)
ICML 122	Elementary French II	4 (4-0-8)	ICGL 122	Elementary French II	4 (4-0-8)
ICML 123	Elementary French III	4 (4-0-8)	ICGL 123	Elementary French III	4 (4-0-8)
ICML 131	Elementary Chinese I	4 (4-0-8)	ICGL 131	Elementary Chinese I	4 (4-0-8)
ICML 132	Elementary Chinese II	4 (4-0-8)	ICGL 132	Elementary Chinese II	4 (4-0-8)
ICML 133	Elementary Chinese III	4 (4-0-8)	ICGL 133	Elementary Chinese III	4 (4-0-8)
ICML 141	Elementary Spanish I	4 (4-0-8)	ICGL 141	Elementary Spanish I	4 (4-0-8)
ICML 142	Elementary Spanish II	4 (4-0-8)	ICGL 142	Elementary Spanish II	4 (4-0-8)
ICML 143	Elementary Spanish III	4 (4-0-8)	ICGL 143	Elementary Spanish III	4 (4-0-8)
ICML 160	Introduction to Thai Language and Culture	4 (4-0-8)	ICGL 160	Introduction to Thai Language and Culture	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

Current Program			Revised Program		
ICML 161	Elementary Thai I	4 (4-0-8)	ICGL 161	Elementary Thai I	4 (4-0-8)
ICML 162	Elementary Thai II	4 (4-0-8)	ICGL 162	Elementary Thai II	4 (4-0-8)
ICML 163	Elementary Thai III	4 (4-0-8)	ICGL 163	Elementary Thai III	4 (4-0-8)

- **Added 14 new course**

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business	4 (4-0-8)
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy	4 (4-0-8)
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments	4 (4-0-8)
ICGH 104	Moral Reasoning: How can we know what is good?	4 (4-0-8)
ICGH 105	Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?!	4 (4-0-8)
ICGH 106	The Greeks: Crucible of Civilization	4 (4-0-8)
ICGH 107	Contemporary Art and Visual Culture	4 (4-0-8)
ICGH 108	Creative Drawing Expression	4 (2-4-6)
ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design	4 (2-4-6)
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis	4 (2-4-6)
ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning	4 (4-0-8)
ICGH 112	Photography	4 (2-4-6)
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film	4 (4-0-8)
ICGH 114	The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning	4 (4-0-8)

### Social Sciences

- **Discontinued 72 courses**

ICSS 112	Introduction to Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 113	Introduction to Sociology	4 (4-0-8)
ICSS 114	Introduction to Economics	4 (4-0-8)
ICSS 115	Introduction to Physical Anthropology	4 (4-0-8)
ICSS 116	Introduction to Political Science	4 (4-0-8)
ICSS 117	Introduction to Social Anthropology	4 (4-0-8)
ICSS 118	Introduction to Mass Communications	4 (4-0-8)
ICSS 119	Introduction to International Studies	4 (4-0-8)
ICSS 121	Southeast Asian Studies	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

ICSS 133	Introduction to European History	4 (4-0-8)
ICSS 135	Introduction to Human Geography	4 (4-0-8)
ICSS 136	Religious Experience and Traditions	4 (4-0-8)
ICSS 137	Introduction to Archaeology	4 (4-0-8)
ICSS 139	Tourism Geography	4 (4-0-8)
ICSS 202	Social Institutions	4 (4-0-8)
ICSS 203	Globalization and the Modern World	4 (4-0-8)
ICSS 204	World History A (c. 1400-1763)	4 (4-0-8)
ICSS 205	World History B (c. 1763-1914)(	4 (4-0-8)
ICSS 206	World History C (c. 1914-1945)	4 (4-0-8)
ICSS 207	World History D (c. 1945-2000)	4 (4-0-8)
ICSS 211	Regional Geography of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 212	History of Southeast Asia in the Modern Period	4 (4-0-8)
ICSS 213	Southeast Asian Political Systems	4 (4-0-8)
ICSS 214	Southeast Asian Women	4 (4-0-8)
ICSS 215	Southeast Asian Religious and Cultural Traditions	4 (4-0-8)
ICSS 216	Introduction to the Economics of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 221	Thai Society and Culture	4 (4-0-8)
ICSS 222	Thai History	4 (4-0-8)
ICSS 231	The History of East Asia in the Modern Age	4 (4-0-8)
ICSS 232	Introduction to the Civilizations of East Asia I	4 (4-0-8)
ICSS 233	Introduction to the Civilizations of East Asia II	4 (4-0-8)
ICSS 234	The History and Culture of South Asia up to c.1500	4 (4-0-8)
ICSS 235	The History and Culture of South Asia since c.1500	4 (4-0-8)
ICSS 237	Introduction to Australasian History since 1770	4 (4-0-8)
ICSS 238	Africa since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 239	The Middle East Since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 241	Latin America since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 243	North America History c. 1763-1900	4 (4-0-8)
ICSS 244	North America History since 1900	4 (4-0-8)
ICSS 246	Europe History since 1945	4 (4-0-8)
ICSS 247	The European Union	4 (4-0-8)
ICSS 250	Introduction to History and Systems of Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 251	Developmental Psychology I	4 (4-0-8)
ICSS 252	Developmental Psychology II	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

ICSS 253	Social Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 254	Psychological Approaches to Personality	4 (4-0-8)
ICSS 255	Abnormal Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 256	Introduction to Industrial and Organizational Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 257	Introduction to Educational Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 258	Introduction to Cross-Cultural Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 259	Russia and the Soviet Union up to 1825	4 (4-0-8)
ICSS 260	Russia and the Soviet Union Since 1825	4 (4-0-8)
ICSS 271	An Introduction to International Relations	4 (4-0-8)
ICSS 272	An Introduction to Comparative Political Systems	4 (4-0-8)
ICSS 303	The Early History of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 307	A Historical Introduction to the World Economy	4 (4-0-8)
ICSS 311	Introduction to International Politics in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 312	Introduction to Ethnicity and Nationalism in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 315	Thai Economic History	4 (4-0-8)
ICSS 317	Introduction to Poverty and Rural Development in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 332	Introduction to Human Rights	4 (4-0-8)
ICSS 334	Economic Problem in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 335	SEA Arts I	4 (4-0-8)
ICSS 337	Introduction to Southeast Asian Dance and Theater	4 (4-0-8)
ICSS 352	Topics in Social Psychology: Prosocial and Antisocial Behaviour	4 (4-0-8)
ICSS 355	Drug Use and Behavior	4 (4-0-8)
ICSS 361	Economic Geography	4 (4-0-8)
ICSS 362	Introduction to Global Resources	4 (4-0-8)
ICSS 363	Introduction to Population and Migration Issues	4 (4-0-8)
ICSS 374	Introduction to International Organization	4 (4-0-8)
ICSS 375	Introduction to Democracy as a Political System	4 (4-0-8)
ICSS 382	Introduction to Global Media and Social Change	4 (4-0-8)

• **Added 22 new courses**

ICGS 101	Accounting for Young Entrepreneurs	4 (4-0-8)
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change	4 (4-0-8)
ICGS 103	Economics in Modern Business	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship	4 (4-0-8)
ICGS 105	Personal Financial Management	4 (4-0-8)
ICGS 106	Fashion and Society	4 (4-0-8)
ICGS 107	MICE 101	4 (4-0-8)
ICGS 108	Money Matters	4 (4-0-8)
ICGS 109	American History, Film and Modern Life	4 (4-0-8)
ICGS 110	Development and Conflicts	4 (4-0-8)
ICGS 111	Exploring Religions	4 (4-0-8)
ICGS 112	Geography of Human Activities	4 (4-0-8)
ICGS 113	Perspectives on the Thai Past	4 (4-0-8)
ICGS 114	Power, Money and Behavior of Powerful States	4 (4-0-8)
ICGS 115	Sociology in the Modern World	4 (4-0-8)
ICGS 116	Power and Politics	4 (4-0-8)
ICGS 117	Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination	4 (4-0-8)
ICGS 118	Skills in Dealing with People Across Cultures	4 (4-0-8)
ICGS 119	World Politics	4 (4-0-8)
ICGS 120	Global Awareness	4 (4-0-8)
ICGS 121	Abnormal Colleagues: how do I make this work?	4 (4-0-8)
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist?	4 (4-0-8)

### Physical Education

- Discontinued 3 courses

ICHE 101	Health Education	2 (2-0-4)
ICPE 113	Physical Education: Modern Dance	1 (0-3-1)
ICPE 115	Self Defense	1 (0-3-1)

- Changed codes, names, credits and course descriptions of 12 courses

Current Program			Revised Program		
ICPE 101	Physical Education: Badminton พลศึกษา: แบดมินตัน	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 102	Badminton แบดมินตัน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 102	Physical Education: Basketball พลศึกษา: บาสเกตบอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 103	Basketball บาสเกตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

Current Program			Revised Program		
ICPE 103	Physical Education: Golf พลศึกษา: กอล์ฟ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 105	Physical Education: Swimming พลศึกษา: ว่ายน้ำ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 106	Physical Education: Tennis พลศึกษา: เทนนิส	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 107	Physical Education: Volleyball พลศึกษา: วอลเลย์บอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 109	Physical Education: Social Dance พลศึกษา: ลีลาศ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 113	Social Dance ลีลาศ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 117	Physical Education: Mind and Body พลศึกษา: โยคะ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 108	Mind and Body โยคะ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 118	Physical Education: American Flag Football พลศึกษา: แพลกฟุตบอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 101	American Flag Football แพลกฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 121	Physical Education: Soccer พลศึกษา: ฟุตบอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 123	Physical Education: Cycling พลศึกษา: ขี่จักรยาน	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 124	Selected Topics in Sports หัวข้อคัดสรรทางกีฬา	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 109	Selected Topics in Sports เรื่องเฉพาะทางการกีฬา	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

- **Added 4 new courses**

ICGP 104	Body Fitness	1 (0-2-1)
ICGP 106	Discover Dance	1 (0-2-1)
ICGP 110	Self Defense (Striking)	1 (0-2-1)
ICGP 111	Self Defense (Grappling)	1 (0-2-1)

### 5.5 Changes in the structure of the Elective courses category

Biological Sciences Revised Program 2013	Biological Sciences Revised Program 2017
<p>Elective courses are divided into 3 Modules</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biology module</li> <li>2. Biotechnology module</li> <li>3. Biomedical module</li> </ol>	<p>Elective courses are divided into 2 concentrations. There are different modules within the concentrations.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Applied Science concentration               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Ecology and Conservation module</li> <li>1.2 Biotechnology module</li> <li>1.3 Bioinformatics module</li> </ol> </li> <li>2. Biomedical Science concentration               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Medical Science module</li> <li>2.2 Health and Wellness Science module</li> </ol> </li> </ol>

### 5.6 Detail of changes in the course description

Code	Title	Current Description	New Description
ICBI 101	Biology	Chemistry of life; structure and function of macromolecules; cell structure and function; metabolism; genetics; microbial forms and functions; plant forms and functions; animal forms and functions; Biotechnology	Properties of life, classification, and scientific process; chemistry of life; cells and metabolism; genetics; mechanisms of evolution
		เคมีของชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเคมีของชีวิต	คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
		สารแมคโครโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ เมตาบอลิซึม พันธุกรรม จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ และ ความสำคัญ พืชชนิดต่างๆ และ ความสำคัญ สัตว์ชนิดต่างๆ และ ความสำคัญ เทคโนโลยีชีวภาพ	
ICBI 216	Cell Biology	Analysis of the structures and functions of cells, cell activity, especially the fundamental relationships between structure and function at the cellular and molecular levels. การวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การทำงานของเซลล์โดยเฉพาะความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ในระดับเซลล์และโมเลกุล	Analysis of the structures and functions of cellular organelles; cellular activities; cell-to-cell interaction and communication with environment การวิเคราะห์ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ในระดับเซลล์และโมเลกุลการทำงานของเซลล์ การติดต่อของระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ และต่อสิ่งแวดล้อม
ICBI 221	Animal Biology	A survey of the animal kingdom with emphasis on function, structure, evolution, and ecology. Demonstration and practical exercises are included. การศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์โดยเน้นโครงสร้างและหน้าที่ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา มีการสาธิตและปฏิบัติการ	A survey of the animal kingdom; diversity and ecology of animals; animal structure, function and behavior; demonstration and practical exercises included การวิวัฒนาการของอาณาจักรสัตว์ ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของสัตว์ โครงสร้าง หน้าที่ และพฤติกรรมของสัตว์ มีการสาธิตและปฏิบัติการ
ICBI 231	Plant Biology	A survey of plants and their relatives especially their functional anatomy and morphology, physiology, evolution, diversity and utilization. Practical exercises are	A survey of the plant kingdom; diversity and ecology of plants; plant structure, function and behavior; demonstration and practical exercises included การวิวัฒนาการของอาณาจักรพืช ความ



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
		included. สัณฐานวิทยาของพืชชั้นสูงและชั้นต่ำ เนื้อเยื่อและอวัยวะ สรีรวิทยา วิวัฒนาการ ความหลากหลายและ ประโยชน์ของพืช มีปฏิบัติการประกอบ	หลากหลายและนิเวศวิทยาของพืช โครงสร้าง หน้าที่ และพฤติกรรมของพืช มี การสาธิตและปฏิบัติการ
ICBI 381	Evolutionary Biology	Mechanism of evolution; evolution of population; the origin of species; the history of life; phylogeny; evolution of three domains of lives on earth กระบวนการทางวิวัฒนาการ วิวัฒนาการในประชากร จุดกำเนิดของ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ประวัติของการ กำเนิดชีวิต กิ่งก้านความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตต่างๆ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ทั้งสามกลุ่มหลักบนโลก	Natural selection; molecular evolution; evolutionary genomics; species and speciation; taxonomy and phylogeny; macroevolution; evolution, coevolution and radiation; biogeography; evolutionary biology and ecology; evolutionary biology and conservation ทฤษฎีธรรมชาติคัดสรร, กระบวนการทาง วิวัฒนาการในระดับโมเลกุลและระดับจีโนม, สายพันธุ์และการเกิดใหม่ของสายพันธุ์, อนุกรมวิธานและต้นสายวิวัฒนาการ, กระบวนการทางวิวัฒนาการในระดับใหญ่, การวิวัฒนาการ, การวิวัฒนาการร่วมกัน, ไบ โอจีโอกราฟฟี ชีววิทยาวิวัฒนาการและ นิเวศวิทยา ชีววิทยาวิวัฒนาการและการ อนุรักษ์
ICBI 382	Systematic Biology and Biodiversity	Classification and Taxonomy of all living organisms into kingdom, phylum, class, order, family, genus and species; morphology; , physiology, evolution, diversity and roles in the ecosystem and environment. การจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร ต่างๆ ตั้งแต่ระดับจุลินทรีย์ พืชชั้นต่ำ	Theory and procedures of classical and modern systematic analysis in botanical or zoological systems, based on either morphological or molecular characters; introduction to phylogenetic construction and analysis; character construction and weighting; characters in molecular systematics; ways of evaluating the



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
		พืชชั้นสูง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และ สัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิด โดยเน้น โครงสร้างและหน้าที่ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา	quality of systematic results in morphological and molecular data; the comparative method; cladistic biogeography; coevolution; species concepts; classification and the nomenclatorial codes ทฤษฎีและขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบแบบ คลาสสิกและแบบใหม่ในระบบพฤกษศาสตร์ หรือสัตววิทยา โดยอาศัยลักษณะทาง สัณฐานวิทยาหรือโมเลกุล ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการสร้างและการวิเคราะห์ต้นไม้สาย วิวัฒนาการจากลักษณะภายนอก และจากระบบอณูโมเลกุล วิธีประเมินผล วิธีการ เปรียบเทียบ เคลติสติกไปโอจีโอกราฟฟี การวิวัฒนาการร่วมกัน แนวคิดเรื่องสายพันธุ์ การจำแนกและรหัสการตั้งชื่อ
ICBI 435	Molecular Techniques in Biotechnology	Principle of recombinant DNA technology; restriction endonuclease; DNA cloning; transformation; gene library; screening for the right clone; manipulation of gene expression; DNA sequencing, PCR, directed mutagenesis, DNA fingerprint; pulsed-field-gel electrophoresis; stem cell technology; gene therapy. หลักการของเทคโนโลยีด้านรีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดต่อดีเอ็นเอ การโคลนดีเอ็นเอ การทำทรานส์ฟอร์มชัน การทำธนาคารยีน การค้นหาโคลนที่ต้องการ การจัดการ	Current techniques in DNA manipulations; genomic; transcriptomic and proteomic; molecular techniques in real applications เทคนิคในการปรับเปลี่ยนดีเอ็นเอ จีโนม อาร์เอ็นเอ โปรตีน การใช้เทคนิคในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
		ด้านการแสดงออกของยีน การหาลำดับดีเอ็นเอ การทำพีซีอาร์ การก่อการกลายพันธุ์ในยีน การหาลายมือดีเอ็นเอ การทำพลัส – พลัส – เจล อิเล็กโทรโพรสิส เทคโนโลยีการทำสเต็มเซลล์ การรักษาโรคที่ระดับยีน และอื่นๆ	
ICCH 210	General Chemistry I	Comprehensive general concepts and principles of chemistry; atomic structure; chemical bonding; stoichiometry; gases, solids, liquids and solutions; chemical thermodynamics and kinetics. แนวคิดและหลักการทางเคมีทั่วไป โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี สโตยคิโอเมทรี แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี และจลนศาสตร์เคมี	Concepts of general chemistry; matters, atoms, compounds, reactions, gases, thermodynamics, electrons in atoms, periodic table, chemical bonding; intermolecular forces, and spontaneous changes แนวคิดทางเคมีทั่วไป สาร อะตอม สารประกอบ แก๊ส อุณหพลศาสตร์ อิเล็กตรอนในอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เอง
ICCH 211	General Chemistry II	Concepts of general chemistry: chemical and ionic equilibria, electrochemistry, periodic properties and the periodic table; transition metals; nuclear chemistry. แนวคิดของเคมีทั่วไป สมดุลเคมีและสมดุลไอออนิก เคมีไฟฟ้า ตารางธาตุ คุณสมบัติของธาตุในตาราง โลหะทรานซิชัน เคมีนิวเคลียร์	Comprehensive general concepts and principles of chemistry; solutions, equilibria, acids and bases, solubility, electrochemistry, chemical kinetics, chemistry of main-group and transition elements, coordination compound, nuclear chemistry and selected topics in chemistry. แนวคิดและหลักการของเคมีทั่วไป สารละลาย สมดุลเคมี กรดและเบส การละลาย ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมี เคมีของธาตุหมู่หลักและทรานซิชัน สารประกอบโคออดิเนต เคมีนิวเคลียร์ และหัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
ICCH 311	Analytical Chemistry	<p>Techniques of separation and concepts of modern analytical methods essential for quantitative and qualitative characterisation; treatment of analytical data; principles and applications of chemical equilibria; electrochemical methods; separation methods; practicals exercises involving uses of spectroscopic analytical equipment included.</p> <p>เทคนิคการแยกสารและแนวคิดในการวิเคราะห์ทางเคมี การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การจัดการข้อมูลจากการวิเคราะห์ หลักการและการประยุกต์ใช้สมดุลเคมี การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี วิธีต่างๆ ในการแยกสาร มีปฏิบัติการประกอบ</p>	<p>Techniques of separation and concepts of modern analytical methods essential for quantitative and qualitative characterisation; treatment of analytical data; principles and applications of chemical equilibria; electrochemical methods; separation methods; practicals exercises involving uses of spectroscopic analytical equipment included</p> <p>เทคนิคการแยกสารและแนวคิดในการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การจัดการข้อมูลในการวิเคราะห์ หลักการและการประยุกต์ใช้สมดุลเคมี วิธีการทางไฟฟ้าเคมี วิธีการแยกสาร มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโตรสโกปี</p>
ICCH 316	Modern Methods of Analysis	<p>Concepts of modern analytical methods for quantitative and qualitative analyses and molecular structure characterization; gas and liquid chromatography, molecular absorption and emission spectroscopy; atomic absorption and emission spectroscopy; practical exercises involving uses of spectroscopic analytical equipment included.</p> <p>แนวคิดของวิธีวิเคราะห์โครงสร้างของ</p>	<p>Concepts of modern analytical methods for quantitative and qualitative analyses and molecular structure characterisation; gas and liquid chromatography, the molecular absorption and emission spectroscopy; the atomic absorption and the emission spectroscopy; practicals exercises involving the use of spectroscopic analytical equipment</p> <p>แนวคิดของวิธีวิเคราะห์โครงสร้างของสาร</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Current Description	New Description
		สารสมัยใหม่เชิงปริมาณและคุณภาพ โคโรนาโท กราฟแบบแก๊ส และแบบของเหลว การดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยโมเลกุล สเปกโทรสโกปี ของการดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยโมเลกุล	สมัยใหม่เชิงปริมาณและคุณภาพ การหาโครงสร้างของสาร โคโรนาโทกราฟแบบแก๊สและแบบของเหลว สเปกโตรสโกปีของการดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของการดูดกลืนและการเปล่งแสงโดยอะตอม มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโตรสโกปี

#### 5.7 Detail of changes in the prerequisites and co-requisites

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
ICBI 207	Ethics for Bioscience จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา , ICBI 103 ชีววิทยา ๒
ICBI 214	General Microbiology จุลชีววิทยาทั่วไป	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒ Co-requisite: ICBI 271 General Microbiology Laboratory วิชาบังคับร่วม: ICBI 271 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
ICBI 271	General Microbiology Laboratory ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	Co-requisite: Taking along with ICBI 214 General Microbiology วิชาบังคับร่วม: เรียนพร้อมกับวิชา ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป	Prerequisites: ICBI 102 Integrated Laboratory in Biological Sciences I วิชาบังคับก่อน: ICBI 102 ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑ Co-requisite: ICBI 214 General Microbiology วิชาบังคับร่วม: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป
ICBI 215	General Biochemistry ชีวเคมีทั่วไป	Prerequisites: ICBI 101 Biology; ICCH 210 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา; ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICCH 210 General Chemistry I, ICCH 211 General Chemistry II, ICCH 221 Organic Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑, ICCH 211 เคมีทั่วไป ๒, ICCH 221 เคมีอินทรีย์ ๑
ICBI 272	General Biochemistry Laboratory ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	Co-requisite: Taking along with ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับร่วม: เรียนพร้อมกับวิชา ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป	Prerequisites: ICCH 224 Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 224 ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑ Co-requisite: Taking along with ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับร่วม: เรียนพร้อมกับวิชา ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
ICCH 221	Organic Chemistry I เคมีอินทรีย์ ๑	Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมี ทั่วไป ๑	Prerequisites: ICCH 211 General Chemistry II วิชาบังคับก่อน: ICCH 211 เคมี ทั่วไป ๒
ICCH 390	Organic Chemistry Laboratory Techniques เทคนิคปฏิบัติการทางเคมี อินทรีย์	Prerequisites: ICCH 221 Organic Chemistry I, ICCH 224 Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 221 เคมี อินทรีย์ ๑, ICCH 224 ปฏิบัติการ แบบบูรณาการทางเคมี ๑	Prerequisites: ICCH 222 Organic Chemistry II and ICCH 224 Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I or lecturer permission วิชาบังคับก่อน: ICCH 222 เคมี อินทรีย์ ๒ และ ICCH 224 ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑ หรือได้รับอนุญาตจากผู้สอน
ICSC 302	Scientific Research and Presentations การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และการเสนอผลงาน	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิง ชีววิทยา
ICBI 216	Cell Biology ชีววิทยาระดับเซลล์	Prerequisites: ICBI 101 Biology; ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา; ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป	Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมี ทั่วไป
ICBI 221	Animal Biology ชีววิทยาของสัตว์	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
ICBI 231	Plant Biology ชีววิทยาของพืช	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒
ICBI 381	Evolutionary Biology ชีววิทยาวิวัฒนาการ	Prerequisites: ICBI 101 Biology; ICBI 214 General Microbiology; ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา; ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป; ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป	Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology, ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป
ICBI 382	Systematic Biology and Biodiversity ชีววิทยาเชิงระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 381 Evolutionary Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 381 ชีววิทยาวิวัฒนาการ
ICBI 415	Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพ	Prerequisites: ICBI 213 Genetics, ICBI 308 Molecular Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 213 พันธุศาสตร์, ICBI 308 ชีววิทยาระดับโมเลกุล	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป
ICBI 435	Molecular Techniques in Biotechnology เทคนิคระดับโมเลกุลในเทคโนโลยีชีวภาพ	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 213 Genetics วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 213 พันธุศาสตร์	Prerequisites: ICBI 272 General Biochemistry laboratory, ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 272 ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป, ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับ



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
			โมเลกุล ๒
ICCH 311	Analytical Chemistry เคมีวิเคราะห์	Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมี ทั่วไป ๑	Prerequisites: ICCH 211 General Chemistry II วิชาบังคับก่อน: ICCH 211 เคมี ทั่วไป ๒
ICBI 204	Developmental Biology ชีววิทยาเชิงพัฒนาการ	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยา ของสัตว์
ICBI 301	Functional Histology วิทยาการเนื้อเยื่อเชิง หน้าที่	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา	Prerequisites: ICBI 221 Animal Biology, ICBI 102 Integrated laboratory in Biological Sciences I วิชาบังคับก่อน: ICBI 221 ชีววิทยา ของสัตว์, ICBI 102 ปฏิบัติการ แบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ ๑
ICBI 305	Human Anatomy I กายวิภาคศาสตร์ของ มนุษย์ ๑	Prerequisites: ICBI 204 Developmental Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 204 ชีววิทยา เชิงพัฒนาการ	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒
ICBI 307	Nutrition and Dietetics โภชนาการและการ กำหนดอาหาร	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมี ทั่วไป
ICBI 391	Health Psychology จิตวิทยาสุขภาพ	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 103 Biology II, ICBI 215 General Biochemistry



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
			วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป
ICBI 402	Epidemiology วิทยาการระบาด	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุล ชีววิทยาทั่วไป	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II, ICMA 151 Statistics for Science I, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา , ICBI 103 ชีววิทยา ๒, ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑, ICMA 252ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา
ICBI 405	Community Health อนามัยชุมชน	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 207 Ethics in Bioscience วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ICBI 406	Ergonomics การยศาสตร์	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 101 Biology, ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา , ICBI 103 ชีววิทยา ๒
ICBI 407	Occupational Health and Safety อาชีวอนามัยและความ ปลอดภัย	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICBI 207 Ethics in Bioscience, ICMA 252 Biological Statistics Laboratory วิชาบังคับก่อน: ICBI 207 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, ICMA 252 ปฏิบัติการทางสถิติเชิง ชีววิทยา



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Prerequisite and Co-requisite	Prerequisite and Co-requisite
		Current program	Revised program
ICBI 411	Psychopathology จิตพยาธิวิทยา	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -	Prerequisites: ICSS 112 Introduction to Psychology วิชาบังคับก่อน: ICSS 112 จิตวิทยาขั้นแนะนำ
ICMA 106	Calculus I แคลคูลัส ๑	Prerequisites: Placement Test or ICNS 100 Intensive Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICNS 100 คณิตศาสตร์เร่งรัด	Prerequisites: Placement test or ICME 100 Foundation Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICME 100 คณิตศาสตร์ รากฐาน

#### 5.8 Change in the course code, credit and prerequisites

	Current Program	Revised Program
Code	ICBI 498	ICBI 499
Title	Research Project in Biological Sciences โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	Research Project and Seminar in Biological Sciences โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
Credits	6 (0-12-6) ๖ (๐-๑๒-๖)	8 (0-16-8) ๘ (๐-๑๖-๘)
Prerequisites	Prerequisites: ICBI 101, ICBI 214, ICBI 215, ICBI 271 and ICBI 272	Prerequisites: must complete 120 credits before register for this course วิชาบังคับก่อน: ต้อง 120 หน่วยกิต ก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 5.9 New courses

Code	Title and Description	Credit
<b>Core courses</b>		
ICBI 103	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Diversity of life; plant forms and functions; animal forms and functions; ecology and behavior ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม	
ICMA 151	Statistics for Science I สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICME 100 Foundation Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICME 100 คณิตศาสตร์รากฐาน Statistical ideas and concepts; probability, conditional probability; distribution functions; expected value; estimators, good estimators; hypothesis testing ความคิดเห็นและแนวคิดทางสถิติ ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวัง ตัวประมาณค่า ตัวประมาณค่าอย่างดี การทดสอบสมมุติฐาน	
ICMA 252	Biological Statistics Laboratory ปฏิบัติการทางสถิติเชิงชีววิทยา	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Prerequisites: ICMA 151 Statistics for Science I วิชาบังคับก่อน: ICMA 151 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ ๑ Statistical softwares; probability; hypothesis testing; linear regression; non-parametric statistics ซอฟต์แวร์เชิงสถิติ ความน่าจะเป็น การทดสอบสมมุติฐาน การถดถอยเชิงเส้น สถิติไร้พารามิเตอร์	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Major Required courses		
ICBI 211	Genetics and Molecular Biology I พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา An introductory course to genetics and molecular biology, that focuses on genes/chromosome as inheritable elements; processes of mitosis and meiosis; DNA mutations; Mendelian genetics and central dogma คอร์สเริ่มต้นที่อธิบายถึง หลักการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ทางโครโมโซมและสารพันธุกรรมดีเอ็นเอ กระบวนการของการแบ่งตัวของเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ความผิดปกติของดีเอ็นเอ พันธุศาสตร์ของเมนเดล และเซนทรัลด็อกมา	
ICBI 262	Practical Field Ecology and Conservation การศึกษากาตสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: ICBI 103 Biology II วิชาบังคับก่อน: ICBI 103 ชีววิทยา ๒ Reviewing ecological literature; formulating research questions; preparing for ecological investigations; characterizing sites; sampling strategies in different habitats; statistical techniques; objective interpretation of data; unambiguous communication of results; field work included ทบทวนวรรณกรรมทางนิเวศวิทยา การตั้งคำถามของการวิจัย การเตรียมตัวการศึกษาทางระบบนิเวศ การพรรณนาถึงคุณลักษณะของพื้นที่ กลยุทธ์การเก็บตัวอย่างในที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน สถิติ การตีความหมายของข้อมูลเชิงวัตถุวิสัย สื่อสารผลลัพธ์อย่างไม่กำกวม มีการศึกษาภาคสนาม	
ICBI 380	Introduction to Systems Biology and Bioinformatics ซิสเต็มไบโโอลจีและชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I, ICCS 161 Introduction to data science</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑, ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น</p> <p>An introduction to computational and mathematical modeling of complex interaction within biological systems; biological databases; information archiving and retrieval and tools for molecular sequence analysis</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โมเดลทางคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนภายในระบบชีวภาพ การใช้ฐานข้อมูลทางชีววิทยา การเก็บข้อมูลและการดึงข้อมูล เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์สายโมเลกุล</p>	
ICBI 464	<p>Entrepreneurship and Innovation in science</p> <p>ผู้ประกอบการธุรกิจและนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: must complete at least 120 credits before register for this course</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ต้องอย่างน้อย 120 หน่วยกิตก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้</p> <p>Develop the entrepreneur mindset through life science and innovation; From academia to entrepreneur, current trends in biomedical industry; how to do a startup project; find opportunities and passion that will drive innovation; consider factors for successful entrepreneurship, including business plans, finding funds, regulatory requirements, market needs; ethics and professionalism; intellectual property and risks</p> <p>พัฒนาความคิดของการเป็นผู้ประกอบการผ่านวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและนวัตกรรม จากสถาบันการศึกษาจนถึงการเป็นผู้ประกอบการ แนวโน้มล่าสุดของอุตสาหกรรมการแพทย์ วิธีการทำโครงการเริ่มต้น; หาโอกาสและความปรารถนาที่จะขับเคลื่อนนวัตกรรม พิจารณาปัจจัยสำหรับผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ รวมถึงแผนธุรกิจ การหาเงินทุน ข้อกำหนดต่างๆ ความต้องการของตลาด จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพ ทรัพย์สินทางปัญญา และความเสี่ยง</p>	
ICBI 465	<p>Internship in Biological Sciences</p> <p>ฝึกงานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p>	<p>4 (0-12-0)</p> <p>๔ (๐-๑๒-๐)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Students must complete at least 120 credits and placement will be subjected to the internship policy of the Biological Science Program</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ต้องอย่างน้อย 120 หน่วยกิต และการกำหนดที่ฝึกงานจะอยู่ภายใต้นโยบายภายในของหลักสูตรวิทยาศาสตรชีวภาพ</p> <p>Internship in the area of biological sciences under supervision</p> <p>การฝึกงานทางชีววิทยาศาสตร์ของนักศึกษาภายใต้การควบคุม</p>	
ICBI 211	<p>Genetics and Molecular Biology I</p> <p>พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 101 Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา</p> <p>An introductory course to genetics and molecular biology that focuses on genes/chromosome as inheritable elements; processes of mitosis and meiosis; DNA mutations; Mendelian genetics and central dogma</p> <p>คอร์สเริ่มต้นที่อธิบายถึง หลักการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ทางโครโมโซมและสารพันธุกรรมดีเอ็นเอ กระบวนการของการแบ่งตัวของเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ความผิดปกติของดีเอ็นเอ พันธุศาสตร์ของเมนเดล และเซนทรัลด็อกมา</p>	
<b>Major Elective courses</b>		
ICBI 311	<p>Human Physiology</p> <p>สรีรวิทยามนุษย์</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 215 General Biochemistry, ICBI 216 Cell Biology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 215 ชีวเคมีทั่วไป, ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์</p> <p>Function and control mechanisms of nervous, muscular, circulatory, respiratory, excretory, digestive, endocrine and reproductive systems; their interrelationships in homeostasis; demonstration and practical exercise included</p> <p>หน้าที่ กลไก และการควบคุมการทำงานของอวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ์การทำงานประสานกันของระบบต่าง ๆ ในการรักษาสสมดุลของร่างกาย</p>	
ICBI 385	<p>Freshwater Ecology and Conservation</p> <p>นิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 386 Practical Freshwater Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 386 ปฏิบัติการภาคสนามนิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behavior; diversity; physiology; ecological roles; trophic interactions; diversity and productivity; influence of catchment; human activities; significance of global climate changes; increasing competition for water resources; sustainable management; conservation measures</p> <p>การปรับเปลี่ยน; พฤติกรรม; ความหลากหลาย; สรีรวิทยา; บทบาททางนิเวศวิทยา ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ; ความหลากหลายและผลผลิต อิทธิพลของการกักเก็บ; กิจกรรมของมนุษย์; ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การแข่งขันเพื่อเข้าถึงทรัพยากรน้ำ การจัดการที่ยั่งยืน มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 386	<p>Practical Freshwater Ecology and Conservation</p> <p>ปฏิบัติการภาคสนามนิเวศวิทยาน้ำจืดและการอนุรักษ์</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory procedures; field techniques; measuring abiotic conditions; surveying biotic communities; assessing trophic interactions; headwater streams; floodplains; standing waters; evaluating anthropogenic impacts; rehabilitation &amp; restoration; water resource conservation</p> <p>ขั้นตอนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ เทคนิคภาคสนาม การวัดสภาวะชีวณะ; การสำรวจชุมชนชีวณะ การประเมินปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ; ลำธารใต้น้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง; ยืนน้ำ; การประเมินผลกระทบของมนุษย์ การฟื้นฟู การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ</p>	
ICBI 387	<p>Terrestrial Ecology and Conservation</p> <p>นิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 388 Practical Terrestrial Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 388 ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behaviour; diversity &amp; productivity; physiology; ecological roles; trophic interactions; ecosystems and resources; land-use change; anthropogenic activities; sustainable management; significance of global climate change; conservation measures</p> <p>การปรับเปลี่ยน; พฤติกรรม; ความหลากหลายและผลผลิต สรีรวิทยา; บทบาททางนิเวศวิทยา ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ; ระบบนิเวศและทรัพยากร การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน กิจกรรมเกี่ยวกับมนุษย์ การจัดการที่ยั่งยืน ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 388	<p>Practical Terrestrial Ecology and Conservation</p> <p>ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางบกและการอนุรักษ์</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory and field procedures; experimental design; mapping habitats; measuring abiotic conditions; analysing biotic communities; diversity indices; similarity indices; biotic interactions; behaviour; evaluating anthropogenic impacts; A habitat reconstruction; conservation</p> <p>ขั้นตอนห้องปฏิบัติการและภาคสนาม การออกแบบการทดลอง ที่อยู่อาศัยการทำแผนที่ การวัดสภาวะอชีวณะ; การวิเคราะห์ชุมชนทางชีววิทยา ดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความคล้ายคลึงกัน ปฏิสัมพันธ์ทางชีวภาพ; พฤติกรรม; การประเมินผลกระทบของมนุษย์ ที่อยู่อาศัยพื้นฟู; การอนุรักษ์</p>	
ICBI 440	<p>Marine Ecology and Conservation</p> <p>นิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Co-requisites: ICBI 442 Practical Marine Ecology and Conservation</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 442 ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์</p> <p>Adaptations; behaviour; diversity; physiology; ecological roles; marine ecosystems; marine resources; trophic interactions; human activities; sustainable management; significance of global climate change; coral reef bleaching; reef rehabilitation &amp; restoration; mangrove deforestation &amp; reforestation; conservation measures</p> <p>ดัดแปลง; พฤติกรรม; ความหลากหลาย; สรีรวิทยา; บทบาททางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศทางทะเล ทรัพยากรทางทะเล ปฏิสัมพันธ์ทางโภชนาการ; กิจกรรมของมนุษย์; การจัดการที่ยั่งยืน</p> <p>ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ปะการังฟอกขาว; ฟันฟุและบรูณะแนวปะการัง การตัดไม้ทำลายป่าและพรานป่าชายเลน มาตรการอนุรักษ์</p>	
ICBI 442	<p>Marine Ecology and Conservation Field Study</p> <p>ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยาทางทะเลและการอนุรักษ์</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 262 Practical Field Ecology and Conservation OR At the discretion of the instructor</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 262 การศึกษาภาคสนามทางนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Laboratory and field procedures; analyzing abiotic conditions; surveying biotic communities; assessing productivity; evaluating anthropogenic threats.</p> <p>ขั้นตอนในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม วิเคราะห์สภาวะแวดล้อม การสำรวจชุมชนชีว การประเมินผลลัพท์ การประเมินภัยคุกคามจากมนุษย์</p>	
ICBI 443	<p>Fungal Ecology</p> <p>นิเวศวิทยาของเชื้อรา</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICBI 231 Plant Biology</p> <p>วิชาบังคับเรียนก่อน: ICBI 231 ชีววิทยาของพืช</p> <p>Ecology of fungi and fungi-like microorganisms (slime molds and water molds); importance in food chains; nutrient recycling; morphology and physiology; nutrition and metabolism; growth and differentiation; reproduction and life cycles; classification; ecological roles; culture collection; advantages of fungi and fungal products</p> <p>นิเวศวิทยาของเชื้อราและจุลินทรีย์ที่คล้ายเชื้อรา(ราเมือกและราน้ำ) ความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร การรีไซเคิลสารอาหาร สันฐานวิทยาและสรีรวิทยา โภชนาการและการเผาผลาญอาหาร การเติบโตและการเปลี่ยนสภาพ วงจรการสืบพันธุ์และชีวิต การจัดหมวดหมู่ บทบาททางนิเวศวิทยา การรวบรวมสายพันธุ์ ข้อดีของเชื้อราและผลิตภัณฑ์จากเชื้อรา</p>	
ICBI 401	<p>Genetics and Molecular Biology II</p> <p>พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑</p> <p>A higher course in genetics and molecular biology; genome analysis; organelle genetics; genetic analysis of development; cancer genetics; variation and complex traits; molecular cloning and tools; genomics-proteomics-bioinformatics</p> <p>คอร์สขั้นสูงของพันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล การวิเคราะห์จีโนม พันธุศาสตร์ของอวัยวะเซลล์ การเจริญเติบโต มะเร็ง ความหลากหลายทางพันธุกรรม ลักษณะที่ซับซ้อน การโคลนดีเอ็นเอ เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล จีโนม-โปรตีน-ชีวสารสนเทศศาสตร์</p>	
ICBI 404	<p>Molecular Biology Laboratory</p> <p>เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล</p>	<p>2 (0-4-2)</p> <p>๒ (๐-๔-๒)</p>
	<p>Co-requisites: ICBI 401 Genetics and Molecular Biology II</p> <p>วิชาบังคับเรียนด้วยกัน: ICBI 401 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๒</p> <p>A laboratory course focusing on the process of DNA cloning in bacteria; DNA transformation and purification; restriction endonuclease digest and ligation; PCR and gel electrophoresis</p> <p>ปฏิบัติการมุ่งเน้นกระบวนการของการโคลนดีเอ็นเอในแบคทีเรีย การนำพาดดีเอ็นเอเข้าไปในแบคทีเรีย การแยกดีเอ็นเอ การตัดต่อดีเอ็นเอ เทคนิคพีซีอาร์ การแยกดีเอ็นเอด้วยไฟฟ้า</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

ICBI 325	Special topics in Bioinformatics and Molecular Genetics หัวข้อพิเศษทางชีวสารสนเทศศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
Prerequisites: ICBI 211 Genetics and Molecular Biology I วิชาบังคับก่อน: ICBI 211 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๑ Exploration of specific topics in bioinformatics and molecular genetics and/or a specific sub discipline in bioinformatics; class/group discussion on peer-review articles การสำรวจหัวข้อเฉพาะทางด้านชีวสารสนเทศศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลและ/หรือสาขาวิชาเฉพาะด้านในด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ มีอภิปรายในระดับชั้นเรียนและ/กลุ่มย่อยเกี่ยวกับบทความทางวิชาการ (peer-review)		
ICCS 101	Introduction to Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Role of algorithms in problem solving; concepts of data types, including integers, floating-point numbers, and strings; statements and expressions; simple input/output; conditionals and control-flow; iteration, including loops and recursion; functions; basic collections, including resizable arrays and dictionaries; classes and mechanics of object-oriented programming บทบาทของขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา แนวคิดเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลรวมถึงข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม ตัวเลขชนิดจุดลอยตัว และสายอักขระ ข้อความสั่งและนิพจน์ การนำเข้าและนำออกข้อมูลเบื้องต้น เงื่อนไขและการควบคุมการทำงาน การทำซ้ำ รวมถึงการวนซ้ำและรีเคอร์ชัน ฟังก์ชัน โครงสร้างเก็บข้อมูลเบื้องต้น รวมไปถึง แถวลำดับที่เปลี่ยนขนาดได้ ดิกชันนารี คลาสและกลไกของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ		
ICCS 204	Data structure and Object-Oriented Programming โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
Prerequisites: ICCS 101 Introduction to Computer Programming or ICPY 221 Computer Programming for Physics วิชาบังคับก่อน: ICCS 101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หรือ ICPY 221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์		



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Corequisites: ICCS 206 Discrete Mathematics</p> <p>วิชาบังคับร่วม: ICCS 206 วิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p>Principles of object-oriented design and problem solving; objects and classes; encapsulation, abstraction, and information hiding; inheritance and polymorphism; unit testing; abstract data types and data structures, including stacks, queues, linked lists, hash tables, ordered dictionaries, binary search trees, priority queues, and heaps; upperbound efficiency analysis using big-O; elements of Java programming; the use of an integrated development environment</p> <p>หลักการออกแบบเชิงวัตถุและการแก้ปัญหา วัตถุและคลาส การห่อหุ้ม การกำหนดสาระสำคัญ และการซ่อนข้อมูล การรับทอดและภาวะที่มีหลายรูปแบบ การทดสอบหน่วย แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและโครงสร้างข้อมูล รวมไปถึง กองซ้อน คิวรายการโยง ตารางแฮช ดิกชันนารีแบบเรียงลำดับ ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค คิวแบบมีสิทธิพิเศษ และฮีป การหาขอบบนประสิทธิภาพโดยใช้บิกโอ องค์ประกอบแห่งภาษาจาวา การใช้สภาพแวดล้อมเพื่อการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ ไอดีอี</p>	
ICCS 205	<p>Numerical Computation</p> <p>การคำนวณเชิงตัวเลข</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisite: ICMA213 Calculus II, ICCS 101 Introduction to Computer Programming</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICMA 213 แคลคูลัส ๒, ICCS 101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นแนะนำ</p> <p>Taylor's theorem; roots of equations; interpolation; numerical integration and derivative; solutions to systems of equations; Monte Carlo simulation; optimization</p> <p>ทฤษฎีบทของเทย์เลอร์ รากของสมการ การประมาณค่าในช่วง การปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงตัวเลข การแก้ระบบสมการ การจำลองโดยวิธีมอนติคาร์โล การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด</p>	
ICCS 206	<p>Discrete mathematics</p> <p>วิทยาการคอมพิวเตอร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICMA 106 Calculus I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑</p> <p>Mathematical statements and logical deduction; proof and proof techniques, including direct, contradiction, contrapositive, induction, and invariants; sum, asymptotics, and recurrences; counting: combinations, permutations, and basic counting techniques; discrete probability: finite probability space, events, conditional probability, independence, random variables, expectation, variance, covariance, discrete distributions; graphs: tree, tree traversal, undirected graphs, directed graphs, weighted graphs, Euler's tour, isomorphisms, spanning trees</p> <p>ประพจน์ทางคณิตศาสตร์และการนิรนัยเชิงตรรกะ การพิสูจน์และวิธีการพิสูจน์ รวมถึงการพิสูจน์ตรง การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง การใช้ประพจน์แย้งสลับที่ อุปนัย และการใช้สมบัติไม่แปรเปลี่ยน ผลรวม ปริมาณเชิงเส้นกำกับ และความสัมพันธ์เวียนเกิด การนับ การจัดหมู่ การเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการนับขั้นพื้นฐาน ความน่าจะเป็นเชิงวิฤต ปริภูมิความน่าจะเป็นแบบจำกัด เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความเป็นอิสระ ตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมเกี่ยว การกระจายตัวเชิงวิฤต กราฟ แผนภูมิต้นไม้ การเคลื่อนที่ในแผนภูมิต้นไม้ กราฟแบบมีทิศทางและไม่มีทิศทาง กราฟแบบถ่วงน้ำหนัก แผนภูมิออยเลอร์ สมสัณฐาน ต้นไม้แบบแผ่ทั่ว</p>	
ICCS 361	<p>Data Mining</p> <p>การทำเหมืองข้อมูล</p>	<p>4 (3-2-7)</p> <p>๔ (๓-๒-๗)</p>
	<p>Prerequisites: ICCS 161 Introduction to Data Science; ICCS 204 Data Structures and Object-Oriented Programming</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น; ICCS 204 โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ</p> <p>Overview of data mining and its applications; software stack for data mining; acquiring data from web-scraping and data APIs; structured, semi-structured, unstructured data; data cleansing and manipulation; dimensionality reduction; exploratory data analysis and visualization; large-scale data platforms including HDFS; machine learning algorithms for large data sets; recommendation systems; natural language processing and its applications</p> <p>ภาพรวมของการทำเหมืองข้อมูลและการประยุกต์ กลุ่มของซอฟต์แวร์สำหรับการทำเหมืองข้อมูล การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์และข้อมูลเอพีไอ ข้อมูลที่มีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง และ ไม่มีโครงสร้าง การคัดกรองและการจัดการข้อมูล การลดมิติของข้อมูล การวิเคราะห์เพื่อวินิจฉัยข้อมูลและจินตทัศน์ข้อมูล ระบบข้อมูลขนาดใหญ่รวมไปถึงเอชดีเอฟเอส ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	ของเครื่องสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบการแนะนำ การประมวลผลภาษาธรรมชาติและ การประยุกต์	
ICCS 312	Algorithms and Tractability ขั้นตอนวิธีและแทรคตาบิลิตี้	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisite: ICCS 204 Data Structure and Object-Oriented Programming, ICMA 213</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 204 โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ, ICMA 213</p> <p>Asymptotic analysis (big O, big Omega, big Theta, little o, little omega); recurrences; algorithmic strategies, including divide and conquer, greedy, inductive design, and dynamic programming; probabilistic analysis and randomized algorithms; graphs and graph algorithms, including traversal, minimum-spanning tree, shortest paths, network flow; amortized analysis; reduction, tractability, and basic complexity classes; NP-completeness, classic NP-complete problems, and technique for coping with hard problems</p> <p>การวิเคราะห์เชิงเส้น (บิกโอ, บิกโอเมก้า, บิกเทต้า, ลิตเติลโอ, ลิตเติลโอเมก้า) ความสัมพันธ์เวียนเกิด; กลยุทธ์อัลกอริทึม, รวมทั้งการแบ่งแยกและการพิชิต, กริดดี, การออกแบบอุปนัย, โปรแกรมมิ่งพลวัต; การวิเคราะห์ความเป็นไปได้และอัลกอริทึมแบบสุ่ม; อัลกอริทึมแผนภูมิและแผนภูมิ, รวมทั้งการเดินทวนย้อนกลับ, แผนภูมิต้นไม้แบบขยายอย่างน้อย, เส้นทางที่สั้นที่สุด, การไหลเวียนระบบเครือข่าย; การวิเคราะห์แบบพหุนาม; การลด, การตัดตอน, และความซับซ้อนขั้นพื้นฐานของคลาส; เอ็นพีคอมพลีเทนเนส; ปัญหาที่พบบ่อยของเอ็นพีคอมพลีเทนเนส, และวิธีการรับมือกับปัญหาระดับยาก</p>	
ICCS 461	Machine Learning การเรียนรู้ของเครื่อง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICCS 161 Introduction to Data Science; ICCS 205 Numerical Computation</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICCS 161 ศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น; ICCS 205 การคำนวณเชิงตัวเลข</p> <p>Probability and maximum likelihood estimate; K-nearest neighbor methods; decision tree and basic information theory; regressions; ensemble learning algorithms including bagging, boosting and random forest; support vector machines; perceptron and neural networks; deep learning; unsupervised learning; semi-supervised learning; PAC learning and VC dimension</p> <p>ความน่าจะเป็น และ ภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด เค ตัว ต้นไม้ตัดสินใจ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

	และ ทฤษฎีสารสนเทศเบื้องต้น การถดถอย ขั้นตอนวิธีทั้งมวล ประกอบด้วย แแบคทีเรีย บูลตึง และ การตัดสินใจด้วยกลุ่มต้นไม้แบบสุ่ม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบกึ่งมีผู้สอน การเรียนรู้แบบการประมาณ ที่อาจจะถูกต้อง และ มิติ วิธี	
ICPY 496	Biophysics ชีวฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา Introduction to biophysics; physical methods in the study of biological systems, including molecular and cellular biology; mathematical modeling of biological phenomena; applications of physics to biology; instruments in biophysics บทนำของชีวฟิสิกส์; วิธีการทางกายภาพในการศึกษาระบบทางชีววิทยา ในระดับโมเลกุล และ ระดับเซลล์ การจำลองปรากฏการณ์ทางชีววิทยาด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ ฟิสิกส์ในวิชาชีววิทยา อุปกรณ์ทางชีวฟิสิกส์	

\*Internship placement policy for ICBI 465 Internship in Biological Sciences:

1. Students with a CGPA of 3.2 or more are entitled for placement at top tier institutions, research facilities or organizations (as evaluated by the Biological Science Program).
2. Students with a CGPA of 3.0 but less than 3.2 are eligible for placement at top tier institutions, research facilities or organizations (as evaluated by the Biological Science Program), only at the recommendation of two faculty members.
3. Students with a CGPA of less than 3.0 are not eligible for placement at top tier institutions, research facilities or organizations (as per the Biological Science Program evaluation)

#### 5.10 Discontinue courses

Code	Title	Credit
ICPY 132	Principles of Physics หลักฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Credit
ICPY 341	Integrated Laboratory in Physics I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICSC 335	Statistics for Biological Science สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 213	Genetics พันธุศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 308	Molecular Biology ชีววิทยาระดับโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 384	Field Study on Ecology and Biodiversity การศึกษภาคสนามทางนิเวศวิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพ	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 202	Integrated Laboratory in Biological Sciences II ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๒	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 255	Introduction to Oceanography สมุทรศาสตร์ขั้นแนะนำ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 256	Sustainable Development การพัฒนาแบบยั่งยืน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 257	Environmental Issues: Past, Present and Future ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 261	Ecology and Conservation นิเวศวิทยาและการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 312	Aquatic Ecology นิเวศวิทยาทางน้ำ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 313	Conservation Biology ชีววิทยาการอนุรักษ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 314	Tropical Ecology นิเวศวิทยาเขตร้อน	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

Code	Title	Credit
ICBI 318	Aquatic Ecology Field Course ปฏิบัติการภาคสนามในนิเวศวิทยา	4 (0-8-4) ๔ (๐-๘-๔)
ICBI 320	Population and Community Ecology นิเวศวิทยาประชากรและชุมชน	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 321	Invertebrate Zoology สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 322	Vertebrate Zoology สัตววิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 330	Biology of Fungi ชีววิทยาของรา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 344	Environmental Science วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 412	Parasitology ปรสิตวิทยา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 421	Entomology กีฏวิทยา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 441	Marine Biology ชีววิทยาทางทะเล	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 310	Mammalian Physiology สรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICBI 491	Seminar in Biological Sciences สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

#### 5.11 Change in course code and prerequisites

	Current Program	Revised Program
<b>Code</b>	ICBI 304 Basic Immunology วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นพื้นฐาน	ICBI 303 Basic Immunology วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นพื้นฐาน
<b>Credits</b>	4 (4-0-8)	2 (2-0-4)
<b>Prerequisites</b>	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป	Prerequisites: ICBI 214 General Microbiology, ICBI 216 Cell Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 214 จุลชีววิทยาทั่วไป, ICBI 216 ชีววิทยาระดับเซลล์

#### 5.12 Change in course code and name

	Current Program	Revised Program
<b>Code</b>	ICBI 329	ICBI 324
<b>Title</b>	Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์	Introduction to Medical Toxicology พิษวิทยาทางการแพทย์



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

6. New curriculum structure after the revision in comparison with the current structure and criteria of undergraduate program B.E. 2558 issued by the Ministry of Education can be shown as follows:

Course category	Standard Criteria of Ministry of Education for Undergraduate Program A.D. 2015		Biological Science Program	
	Semester	Trimester	Previous structure	New structure
1. General Education	30	36	52	40
• English communication			16	16
• Natural Science			12	4
• Humanities			12	8
• Social Science			8	8
• Health Science and Physical Education			4	4
2. Major Courses	72	105	128	126
• Core Science courses			30	38
• Major Core courses			22	32
• Required Major courses			50	40
• Elective courses			26	16
3. Free Elective courses	8	8	8	8
Total number of credits (at minimum)	120	150	188	174



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## Appendix 6

### Details on Lecturers in Charge of the Program, Program Designated Lecturers and Part-time Lecturers

#### Details on the lecturers in charge of the program

##### 1. Chulathida Chomchai

Associate Professor

Mahidol International College

Mahidol International College, Salaya campus

#### Education

- Bachelor of Science: major Biological Science: University of California School of Medicine, USA, 1989
- Doctor of Medicine: University of Southern California Keck School of Medicine, USA, 1993
- Dip.Amer.Board of Ped., F.A.A.P. American Board of Pediatrics: Children's Hospital of Los Angeles

#### Field of expertise

Toxicology

Children Pediatrics

**Research or Academic product** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

Book/Textbook

1. **Chomchai C.** and S. Chomchai. 2017. Toxicity from Recreational Drugs in Thai Adolescents. Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. ISBN 6169262404





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

#### Academic Article/ Research Article

1. **Chomchai C.** 2016. A randomized controlled trial of effervescent efficacy of oral versus resealed paracetamol in a pediatric acute care setting. *Siriraj medical journal* 68: 37-41.
2. **Chomchai C., S. Chomchai, and R. Kitsommart.** 2016. Transfer of Methamphetamine (MA) into Breast Milk and Urine of Postpartum Women who Smoked MA Tablets during Pregnancy: Implications for Initiation of Breastfeeding. *Journal of Human Lactation* 32: 333-339.
3. **Chomchai C. and S. Chomchai.** 2015. Global patterns of methamphetamine use. *Curr Opin Psychiatry* 28: 269-274.
4. Chomchai S., N. Lawattanakul, and **C. Chomchai.** 2014. Acetaminophen Psi Nomogram: a sensitive and specific clinical tool to predict hepatotoxicity secondary to acute acetaminophen overdose. *J Med Assoc Thai* 97:165-72.
5. Chomchai S. and **C. Chomchai.** 2014. Predicting acute acetaminophen hepatotoxicity with acetaminophen-aminotransferase multiplication product and the Psi parameter. *Clin Toxicol (Phila)* 52:1-6.
6. **Chomchai C., S. Sonjaipanich, and S. Cheewaisrakul.** 2013. Patient expectations for health supervision advice in continuity clinic: Experience from a teaching hospital in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand* 96: 26-32.
7. **Chomchai C., T. Sirisamut, and U. Silpasupagornwong.** 2012. Pediatric fatality from gun bluing solution: the need for a chemical equivalent of the one-pill-can-kill list. *J Med Assoc Thai.* 95: 821-4.
8. **Chomchai C. and B. Manaboriboon.** 2012. Stimulant Methamphetamine and Dextromethorphan Use Among Thai Adolescents: Implications for Health of Women and Children. *J Med Toxicol* 8: 291-294.

#### Teaching Load in the Program

##### Course Codes

1. ICBI 207
2. ICBI 302
3. ICBI 303
4. ICBI 311
5. ICBI 405

##### Course Names

1. Ethics for Bioscience
2. Introduction to Pharmacology
3. Introduction to Medical Toxicology
4. Human Physiology
5. Community Health



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 2. Chanin Nantasenamat

Associate Professor

Center of Data Mining and Biomedical Informatics, Faculty of Medical Technology

Mahidol University, Salaya campus

### Education

- B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University, Thailand 2002
- Ph.D. (Medical Technology), Mahidol University, Thailand 2006

### Field of expertise

Bioinformatics

Cheminformatics

Chemogenomics

Proteochemometrics

**Research or Academic product** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

#### Book Chapters

1. Shoombuatong, W, Prathipati, P, Owasirikul, W, Worachartcheewan, A, Simeon, S, Anu- wongcharoen, N, Wikberg, JES, **Nantasenamat, C\***, Towards the revival of interpretable QSAR models. In: Advances in QSAR modeling with Applications in Pharmaceutical, Chemi- cal, Food, Agricultural and Environmental Sciences. Ed. by Roy K. Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics. Springer, 2017:3–55.

#### Review Articles

1. Shoombuatong, W, Schaduangrat, N, **Nantasenamat, C\***, Towards understanding aro- matase inhibitory activity via QSAR modeling. *EXCLI Journal* 2018;17:688-708.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

2. Thippakorn, C, Schaduangrat, N, **Nantasenamat, C\***, Proteomic and bioinformatic discovery of biomarkers for diabetic nephropathy. *EXCLI Journal* 2018;17:312-330.
3. Worachartcheewan, A, Schaduangrat, N, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C\***, Data mining for the identification of metabolic syndrome status. *EXCLI Journal* 2018;17:72-88.
4. Prachayasittikul, V, Prathipati, P, Pratiwi, R, Phanus-umporn, C, Malik, AA, Schaduangrat, N, Seenprachawong, K, Wongchitrat, P, Supokawej, A, Prachayasittikul, V, Wikberg, S. JE, **Nantasenamat, C\***, Exploring the epigenetic drug discovery landscape. *Expert Opinion in Drug Discovery* 2017;12:345-362.
5. Shoombuatong, W, Prathipati, P, Prachayasittikul, V, Schaduanga, N, Malik, AA, Wan- wimolruk, S, Wikberg, JES, Gleeson, MP, Spjuth, O, **Nantasenamat, C\***, Towards Predicting the Cytochrome P450 Modulation: From QSAR to proteochemometric modeling. *Current Drug Metabolism* 2017;18:540-555.
6. Malik, AA, **Nantasenamat, C**, Piacham, T, Molecularly imprinted polymer for human viral pathogens detection. *Materials Science and Engineering: C* 2017;77:1341-1348.
7. Li, H, Anuwongcharoen, N, Malik, AA, Prachayasittikul, V, Wikberg, JES, **Nantasenamat, C\***, Roles of D-Amino Acids on the Bioactivity of Host Defense Peptides. *International Journal of Molecular Sciences* 2016 ; 17: 1023.

#### Research Articles

1. Suvannang, N, Preeyanon, L, Malik, AA, Schaduangrat, N, Shoombuatong, W, Worachartcheewan, A, Tantimongcolwat, T, **Nantasenamat, C\***, Probing the origin of estrogen receptor alpha inhibition via large-scale QSAR study. *RSC Advances* 21 2018;8:11344–11356.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

2. Phanus-umporn, C, Shoombuatong, W, Prachayasittikul, V, Anuwongcharoen, N, **Nantase- namat, C\***, Privileged substructures for anti-sickling activity via cheminformatic analysis. *RSC Advances* 11 2018;8:5920–5935.
3. Thippakorn, C, Isarankura-Na-Ayudhya, C, Pannengpetch, S, Isarankura-Na-Ayudhya, P, Schaduangrat, N, **Nantasenamat, C**, Prachayasittikul, V, Oxidative responses and de- fense mechanism of hyperpigmented *P. aeruginosa* as characterized by proteomics and metabolomics. *EXCLI Journal* 2018;17:544–562.
4. Worachartcheewan, A, Toropova, AP, Toropov, AA, Siriwong, S, Prapojanasomboon, J, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C**, Quantitative structure-activity relationship study of betulinic acid derivatives against HIV using SMILES-based descriptors. *Current Computer-Aided Drug Design* 2018;14:152–159.
5. Li, H, Schaduangrat, N, Simeon, S, **Nantasenamat, C\***, Computational study on the origin of the cancer immunotherapeutic potential of B and T cell epitope peptides. *Molecular BioSystems* 2017;13:2310–2322.
6. Kandhro, AH, Shoombuatong, W, **Nantasenamat, C**, Prachayasittikul, V, Nuchnoi, P, The MicroRNA interaction network of lipid diseases. *Front Genetics* 2017;8:116.
7. Simeon, S, Li, H, Win, TS, Malik, AA, Kandhro, AH, Piacham, T, Shoombuatong, W, Nuchnoi, P, Wikberg, JES, Gleeson, MP, **Nantasenamat, C\***, PepBio: Predicting the bioactivity of host defense peptides. *RSC Advances* 2017;7:35119–35134.
8. Prachayasittikul, V, Pingaew, R, Worachartcheewan, A, Sitthimonchai, S, **Nantasenamat, C**, Prachayasittikul, S, Ruchirawat, S, Prachayasittikul, V, Aromatase inhibitory activity of 1,4-naphthoquinone derivatives and QSAR study. *EXCLI Journal* 2017;14:714–726.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

9. Rasti, B, Schaduangrat, N, Shahangian, SS, **Nantasenamat, C\***, Exploring the origin of phosphodiesterase inhibition via proteochemometric modeling. *RSC Advances* 2017;7:28056–28068.
10. Worachartcheewan, A, **Nantasenamat, C**, Prachayasittikul, S, Aiemsard, A, Prachayasittikul, V, Towards the design of 3-aminopyrazole pharmacophore of pyrazolopyridine derivatives as novel antioxidants. *Medicinal Chemistry Research* 2017;26:2699–2706.
11. Pratiwi, R, Malik, AA, Schaduangrat, N, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C\***, Shoom- buatong, W, CryoProtect: A web server for classifying antifreeze proteins from non- antifreeze proteins. *Journal of Chemistry* 2017;2017:9861752.
12. Win, TS, Malik, AA, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C\***, Shoombuatong, W, Hemo- Pred: A web server for predicting the hemolytic activity of peptides. *Future Medicinal Chemistry* 2017;9:275–291.
13. Worachartcheewan, A, Prachayasittikul, V, Toropova, AP, Toropov, AA, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C**, Large-scale classification of P-glycoprotein inhibitors using SMILES- based descriptors. *Molecular Diversity* 2017;28:1–16.
14. Prachayasittikul, V, Worachartcheewan, A, Shoombuatong, W, Prachayasittikul, S, Prachayasittikul, V, **Nantasenamat, C\***, Exploring the chemical space of P-glycoprotein interacting compounds. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry* 2017;17:1332–1345.
15. Simeon, S, Shoombuatong, W, Anuwongcharoen, N, Preeyanon, L, Prachayasittikul, V, Wikberg, JES, **Nantasenamat, C\***, osFP: a web server for predicting the oligomeric states of fluorescent proteins. *Journal of Cheminformatics* 2016;8:72.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

16. Simeon, S, Anuwongcharoen, N, Malik, AA, Prachayasittikul, V, Wikberg, JES, **Nantasena- mat, C\***, Probing the origins of human acetylcholinesterase inhibition via QSAR modeling and molecular docking. *PeerJ* 2016;4:e2322.
17. Simeon, S, Spjuth, O, Lapins, M, Nabu, S, Anuwongcharoen, N, Prachayasittikul, V, Wik- berg, JES, **Nantasenamat, C\***, Origin of aromatase inhibitory activity via proteochemo- metric modeling. *PeerJ* 2016;4:e1979.
18. Seenprachawong, K, Nuchnoi, P, **Nantasenamat, C**, Prachayasittikul, V, Supokawej, A, Computational identification of miRNAs that modulate the differentiation of mesenchymal stem cells to osteoblasts. *PeerJ* 2016;4:e1976.
19. Anuwongchaoren, N, Shoombuatong, W, Tantimongcolwat, T, Prachayasittikul, V, **Nan- tasenamat, C\***, Exploring the chemical space of influenza neuraminidase inhibitors. *PeerJ* 2016;4:e1958.
20. Shoombuatong, W, Nabu, S, Simeon, S, Prachayasittikul, V, Lapins, M, Wikberg, JES, **Nantasenamat, C\***, Extending Proteochemometric Modeling for Unraveling the Sorption Behavior of Compound-Soil Interaction. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 2016;151:219–227.
21. Simeon, S, Moller, R, Almgren, D, Li, H, Phanus-umporn, C, Prachayasittikul, V, Bulow, L, **Nantasenamat, C\***, Unraveling the origin of splice switching activity of hemoglobin  $\beta$ -globin gene modulators via QSAR modeling. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 2016;151:51–60.
22. Rutardottir, S, Karnaukhova, E, **Nantasenamat, C**, Songtawee, N, Prachayasittikul, V, Rajabi, M, Rosenlof, L, Alayash, A, Akerstrom, B, Structural and Biochemical Character- ization of Two Heme Binding Sites on  $\alpha_1$ -microglobulin Using Site Directed Mutagenesis and Molecular Simulation. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics* 2016;1864:29–41.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### Teaching Load in the Program

#### Course Codes

ICBI 380

ICBI 325

#### Course Names

Introduction to Systems Biology and Bioinformatics

Special Topics in Bioinformatics and Molecular Genetics



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### 3. Ramesh Boonratana

Assistant Professor

Mahidol International College

Mahidol International College, Salaya campus

#### Education

- B.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1985
- M.Sc. (Antropology), Panjab University, India, 1986
- Ph.D. (Biology), Mahidol University, Thailand, 1993

#### Field of expertise

Conservation Biology

Biodiversity Conservation

Ecosystems Protection

Primate Behavior & Ecology, Ecotourism

**Research or Academic Products** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

Book Chapters

1. **Boonratana**, R., T.H. Dong and K.Q. Le. 2016. Tonkin snub-nosed monkey *Rhinopithecus avunculus*. In N. Rowe and M. Myers (eds.), *All the World's Primates*. Charlestown RI: Pogonias Press. Pp. 234-235.
2. Yeager, C., R. **Boonratana** and C.P. Groves. 2016. Proboscis monkey *Nasalis larvatus*. In N. Rowe and M. Myers (eds.), *All the World's Primates*. Charlestown RI: Pogonias Press. Pp. 244-245.
3. **Boonratana**, R. 2013b. Primate Conservation in Southeast Asia: Threats, issues and constraints, In A. Latiff and M. Masshor (eds.), *Ex Situ Conservation of Orang Utan*. Semangol: BMOUIF. Pp. 14-40.





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

4. **Boonratana**, R. 2013a. Fragmentation and its significance on proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) conservation in the Lower Kinabatangan, Sabah (North Borneo). In L.K. Marsh and C. Chapman (eds.), *Primates in Fragments: Complexity and Resilience*. New York: Springer. Pp. 459-474.
5. **Boonratana**, R. and X.C. Le. 2013. Coping with fragmented forests: the critically endangered Tonkin snubnose monkeys (*Rhinopithecus avunculus*) in Vietnam. In L.K. Marsh and C. Chapman (eds.), *Primates in Fragments: Complexity and Resilience*. New York: Springer.

Selected Academic Article/ Research Article

1. Chatpiyaphat, K. and R. **Boonratana**. 2013. A previously unreported Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*) population in Bangkok, Thailand. *Asian Primates Journal*. Vol. 3(1): 24-28.
2. **Boonratana**, R. 2012. Nature of Community Tourism Enterprises and the Economic and Other Implications for Thailand's Local Communities. *Asian Profile*. Vol. 40(3): 249-270.
3. **Boonratana**, R. 2016. Review of *Primates of the World: An Illustrated Guide*, J-J. Petter and F. Desbordes [Translated by R. Martin]. *Asian Primates Journal* 6(1): 43-44.
4. Roos, C., R. **Boonratana**, J. Supriatna, J.R. Fellowes, C.P. Groves, S.D. Nash, A.B. Rylands and R.A. Mittermeier. 2014. An updated taxonomy and conservation status review of Asian primates. *Asian Primates Journal*. Vol. 4(1): 2-38.
5. **Boonratana**, R., J.R. Fellowes, C. Roos and Supriatna, J. (Eds.). 2014. *Asian Primates Journal*. Vol. 4(1).
6. Roos, C., R. **Boonratana**, J. Supriatna, J.R. Fellowes, A.B. Rylands and R.A. Mittermeier. 2013. An updated taxonomy of primates in Vietnam, Laos, Cambodia and China. *Vietnamese Journal of Primatology*. Vol. 2(2): 13-26.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### Teaching Load in the Program

#### Course Codes

1. ICBI 381

#### Course Names

Evolutionary Biology



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

#### 4. Patsarin Rodpothong Wongkamhang

Assistant Professor

Mahidol International College

Mahidol International College, Salaya campus

#### Education

- B.Sc. (Genetics), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2000
- M.Sc. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2002
- Ph.D. (Microbiology), University of Otago, Dunedin, New Zealand, 2008

#### Field of expertise

Microbial Genetics

**Research or Academic Products** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

Academic article/Research Article

1. **Rodpothong P**, Boonarkart CH, Ruangrung K, Onsirisakul N, Kanistanon D, Auewarakul P. 2016. Relative contribution of dengue prM- and E-specific polyclonal antibodies to neutralization and enhancement. *Acta Virol.* 60:249-259
2. **Rodpothong P** and Auewarakul P. 2012. Positive selection sites in the surface genes of dengue virus. *Virus Genes* 44: 408-414.
3. **Rodpothong P** and Auewarakul P. 2012. Viral evolution and transmission effectiveness. *World Journal of Virology* 1: 131-134.
4. Kongchanagul A, **Rodpothong P**, Suriyapho P, Wiriyarat W, Chaichuen K, Suptawiwat O, Thitithanyanont A, Auewarakul P, Puthavathana P. 2012. Evolutionary changes in avian influenza H5N1 viruses in Thailand. *Acta Virol.* 56(3):257-9.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

5. Boonarkart CH, Suptawiwat O, Uiprasertkul M, Kongchanagul A, **Rodpothong P**, Bunthi CH, Champunot R, Auewarakul P. 2012. A reduced expression of surfactant protein D in the lungs of fatal influenza H1N1 cases in 2009. *Acta Virol.* 56(3):253-5.

### Teaching Load in the Program

#### Course Codes

1. ICBI 211
2. ICBI 216
3. ICBI 401
4. ICBI 404
5. ICBI 435

#### Course Names

- Genetics and Molecular Biology I  
Cell Biology  
Genetics and Molecular Biology II  
Molecular Biology Laboratory  
Molecular Techniques in Biotechnology



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 5. Tumnoon Charaslertrangsi

Lecturer

Mahidol International College

Mahidol International College, Salaya campus

### Education

- B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University International College, 2003
- M.Sc. (Toxicology), Mahidol University, 2007
- Ph.D. (Food Science), University of Guelph, Canada, 2014

### Field of expertise

Food Safety

Food Microbiology

**Research or Academic Products** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

Academic Article/ Research Article

1. Punyaratabandhu D, **Charaslertrangsi T**. 2017. Student Involvement in Developing Sustainable Practices: A Case Study of Waste Receptacle Evolution in Mahidol University International College. *J Professional Routine to Res.* 4:1-8.
2. Suksen K, **Charaslertrangsi T**, Noonin C, Jariyawat S, Devakul Na Ayutthaya W, Suksamrarn A, Tuchinda P, Piyachaturawat P. 2016. Protective effect of diarylheptanoids from *Curcuma comosa* on primary rat hepatocytes against t-butyl hydroperoxide-induced toxicity. *Pharm Biol* 54(5):853-862.
3. Delcenserie V, LaPointe G, **Charaslertrangsi T**, Rabalski A, Griffiths MW. 2012. Glucose decreases virulence gene expression of *Escherichia coli* O157:H7. *J Food Protect.* 75(4):748-752.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

### Teaching Load in the Program

#### Course Codes

1. ICBI 101
2. ICBI 214
3. ICBI 271
4. ICBI 435

#### Course Names

- Biology
- General Microbiology
- General Microbiology Lab
- Molecular Techniques in Biotechnology



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

## 6. Wayne Phillips

Lecturer

Mahidol International College

Mahidol International College, Salaya campus

### Education

- B.Sc. Human Environmental Science, King's College London, UK
- M.Sc. Aquatic Resource Management, King's College London, UK
- PhD Biology, University of Essex, UK

### Field of expertise

Ecology

**Research or Academic Products** (in the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

Academic Article/ Research Article

1. **Phillips Wayne N.** 2015. Tourism threats to coral reef resilience at Koh Sak, Pattaya Bay. *Environment and Natural Resources Journal* 13: 47-60.
2. **Phillips Wayne N.** Investigating reef contact rates of snorkel visitors at Koh Sak, Pattaya on guided and non- guided reef tours. *Applied Environmental Research* (in press).

### Teaching Load in the Program

#### Course Codes

1. ICBI 261
2. ICBI 383
3. ICBI 385
4. ICBI 386

#### Course Names

Ecology and Conservation  
Practical Field Ecology  
Freshwater Ecology  
Freshwater Ecology Field Study



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| 5. ICBI 387 | Terrestrial Ecology             |
| 6. ICBI 388 | Terrestrial Ecology Field Study |
| 7. ICBI 491 | Seminar in Biological Sciences  |





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

Table 5.1: Name lists of Program Designated lecturers

No.	Name-Surname	Academic position	Qualifications	Current academic products
1)	Edward Allen Grand  Passport No. 45211xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ph.D. (Botany with specialization in Mycology), The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, 2004</li> <li>B.S.E. (Chemical Engineering), The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A., 1997</li> </ul>	Seelan JS, Justo A, Nagy LG, <b>Grand EA</b> , Redhead SA, Hibbett D5. Phylogenetic relationships and morphological evolution in <i>Lentinus</i> , <i>Polyporellus</i> and <i>Neofavolus</i> , emphasizing southeastern Asian taxa. <i>Mycologia</i> (2015) 107(3):460-74.
2)	Manchuta Dangkulwanich  ID 110120016xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ph.D. (Chemistry), University of California at Berkeley, California, USA, 2015.</li> <li>B.S. (Chemistry with concentrations in Biochemistry, Certificate in Energy and the Environment), Duke University, Durham, NC, USA, 2009</li> </ul>	Ishibashi, T.; <b>Dangkulwanich, M.</b> ; Coello, Y.; Lionberger, T. A.; Lubkowska, L.; Ponticelli, A. S.; Kashlev, M.; Bustamante, C. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i> <b>2014</b> , <i>111</i> (9), 3419–3424.  <b>Dangkulwanich, M.</b> ; Ishibashi, T.; Bintu, L.; Bustamante, C. <i>Chem. Rev.</i> <b>2014</b> , <i>114</i> (6), 3203–3223.
3)	Kanat Tangwongsan  I.D. No. 310240100xxxx	Senior Lecturer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ph.D. (Computer Science), Carnegie Mellon University, U.S.A., 2011</li> </ul>	<b>Tangwongsan, K.</b> , Hirzel, M., Schneider, S. (2017). Low-Latency Sliding-Window Aggregation in Worst- Case Constant Time. Paper presented



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.S. (Computer Science and Mathematical Sciences), Carnegie Mellon University, USA, 2006</li> </ul>	at the 11th ACM International Conference on Distributed and Event-based Systems, Barcelona, Spain.
4)	Sunsern Cheamanunkul  I.D. No. 311010198xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.D. (Computer Science) University of California, U.S.A., 2014</li> <li>• M.S. (Computer Science), University of California, USA, 2010</li> <li>• B.S. (Computer Science) Carnegie Mellon University, USA, 2007</li> </ul>	<b>Cheamanunkul, S.</b> , Freund, Y. (2014). Improved kNN Rule for Small Training Sets. Paper presented at the 13th International Conference on Machine Learning and Applications, Detroit, USA.
5)	Chatchawan Panraksa Identification Number 336100063xxxx	-	<b>Ph.D. (Mathematics)</b> , University of Maryland, USA, 2011 <b>M.A. (Mathematics)</b> , Chulalongkorn University, Thailand, 2005 <b>B.S. (Mathematics)</b> , Khon Kaen University, Thailand, 2003	<b>Panraksa, C.</b> , Washington, L.C., Real algebraic curves of constant width. Periodica Mathematica Hungarica, June 2017, Volume 74, Issue 2, pp. 235-244.
6)	Mr. Laird Allan Passport No. 42240xxxx	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. (Marine Biology), University of Delaware, USA, 1988</li> <li>• B.Sc. (Biology), Bates College, USA, 1983</li> </ul>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

**Table 5.2: Name lists of Part-time lecturers**

No.	Name-Surname	Academic position/ Name Title	Education Qualifications and Name of Institution Graduated from	Affiliated Agency
1)	Saovanee Chancharoensin	Associate Professor	Ph.D. (Genetics), Monash University, Australia, 1992.  M.Sc. (Microbiology), Mahidol University, Thailand, 1982  B.Sc. (Hons.)(Biology), Silpakorn University, Thailand, 1980	Thai Frozen Union Product (TUF)
2)	Prayad Pokethitiyook	Associate Professor	Ph.D. (Chemical Engineering), University of Melbourne, Australia, 1999  M.S. (Environmental Science and Engineering), Virgin Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech), U.S.A., 1990  M.Sc. (Environmental Biology), Mahidol University, Thailand,	Faculty of Science, Mahidol University



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			1981  B.Sc. (Biology), Mahidol University, Thailand, 1978	
3)	Kwanchanit Tantivejkul	Dr.	Ph.D. (Pathology), University of Maryland, Baltimore, U.S.A., 2003  M.Sc. (Medical & Research Technology), University of Maryland, Baltimore, U.S.A., 1998  B.Sc. (Biological Sciences), University of California, Irvine, U.S.A., 1993	Becthai Bangkok Equipment & Chemical, Co., Ltd.,
4)	Summon Chomchai	Assistant Professor	M.P.H.(Environmental Health Science), University of California, Berkeley, USA  Fellowship in Clinical Pharmacology and Medical Toxicology, University of California, San Francisco, USA	Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			Fellowship in Occupational and Environmental Medicine, University of California, San Francisco, USA	
5)	Peter Kurdi	Dr.	Ph.D. (Agricultural Chemistry), Hokkaido University, 2000  M.Sc. (Biology), Eötvös Loránd University, 1995	-
6)	Wattana Weerachatanukul	Associate Professor	Ph.D. (Anatomy), Mahidol University  M.Sc. (Anatomy), Mahidol University  B.Sc. (Physiotherapy), Mahidol University	Faculty of Science, Mahidol University
7)	Ditthayanan Punyaratabandhu	-	M.Sc. (Biomedicine, Bioscience and Society), London School of Economics and Political Science, UK, 2009  B.Sc. (Biological Sciences), Mahidol University, 2007	-



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

8)	Nat Kulvanich	Dr.	<p>Ph.D. (Statistics), University of Georgia, U.S.A., 2013</p> <p>M.Sc. (Applied Statistics), University of Michigan, U.S.A., 2006</p> <p>B.Sc. (Statistics), Chulalongkorn University, 2002</p>	Chulalongkorn University
9)	Taweeratana Siwadune	-	<p>M.Sc. (Applied Statistics), Ohio State University, U.S.A., 1986</p> <p>B.Sc., University of Oregon, U.S.A., 1985</p>	-
10)	Alita Kongchanakul	Dr.	<p>Ph.D. (Immunology), Mahidol University, 2011</p> <p>B.Biotech. (Microbial Biotechnology), Australia, 2003</p>	Institute of Molecular Bioscience, Mahidol University



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

11)	Akarin Phaibulpanich	Dr.	<p>Ph.D. (Statistics), University of Michigan – Ann Arbor, U.S.A., 2006</p> <p>M.Sc. (Applied Statistics), University of Michigan – Ann Arbor, U.S.A., 2005</p> <p>B.Sc. (Mathematics/Statistic s/Computer Science), University of Wisconsin Madison, 2000</p>	Chulalongkorn University
12)	Chutamas Jayutdiskul	-	<p>M.Sc. (Food Science, Technology, and Nutrition) , Dublin Institute of Technology, Dublin, Republic of Ireland, 2008</p> <p>B.Sc. (Food Science and Technology), Mahidol University, 2006</p>	
13)	Pongsorn Saipetch	Dr.	<p>Ph.D. (Biomedical Physics), UCLA, U.S.A., 1995</p> <p>M.Sc. (Physics),</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

			California Institute of Technology, U.S.A., 1991	
14)	Theeraporn Puntheeranurak	Associate Professor	Ph.D. (Molecular Genetics and Genetic Engineering), Mahidol University, 2003  B.sc. (Microbiology), Kasetsart University, 1998	Faculty of Science, Mahidol University
15)	Varongsiri Kemsawasd	Dr.	Ph.D. (Food Microbiology), Copenhagen University, Denmark, 2015  M.Sc. (Food Safety), Wageningen University, The Netherlands, 2010  M.Engineer (Food Engineer), King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2008	Institute of Nutrition, Mahidol university





Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

16)	Wanee Jiraungkoorskul	Associate Professor	Ph.D. (Biology), Mahidol University, 2002  M.Sc. (Physiology), Mahidol University, 1992  B.Sc. (Medical Technology), Mahidol University, 1984	Faculty of Science, Mahidol University
17)	Wantanee Kriengsinyos	Assistant Professor	Ph.D. (Nutritional Sciences), University of Toronto, Canada, 2003  Certificate of Graduation (Dietetic Internship Program), St. Michael's Hospital, Toronto, Canada, 1996  M.Sc. (Nutrition), Mahidol University, 1991  B.Sc. (Nursing and Midwifery), Mahidol University, 1985	Institute of Nutrition, Mahidol university



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

18)	Wipawee Dejtisakdi	Dr.	Ph.D. (Biological Sciences (Molecular Biology/Genetics)), University of Maryland, Baltimore County, U.S.A., 2014  M.Sc. (Botany), Kasetsart University, 2004  B.Sc. (Biology), Kasetsart University, 2000	Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang
19)	Wisuit Pradidarcheep	Associate Professor	Ph.D. (Anatomy), Mahidol University, 1998  M.Sc. (Anatomy), Mahidol University, 1994  B.Sc. (Physical Therapy), Mahidol University, 1992	Srinakarinwirot University
20)	Rojjanaporn Pulmanausahakul	Dr.	Ph.D. (Immunology and Microbial pathogenesis), Thomas Jefferson University, 2008  B.Sc. (Biology), Mahidol University,	Chulaporn Research Institute



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program) Science Division

			1998	
21)	Ekaphan Kraichak	Dr.	<p>Ph.D. (Integrative Biology), University of California, Berkeley, 2013</p> <p>A.B. (Maine Biology with Honors and Education Studies Minor), Bowdoin College, May 2008</p>	Faculty of Science, Kasetsart University
22)	Tuempong Wongtawan	Assistant Professor	<p>Ph.D. (Reproductive and Developmental Science), College of Medicine and Veterinary Medicine, the University of Edinburgh, U.K, 2009</p> <p>M.VM. with specialization in Reproduction. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden, 2004</p> <p>M.Sc. in Anatomy, Department of Anatomy, Faculty of Science, Mahidol</p>	Faculty of Veterinary, Mahidol University



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Biological Sciences (International Program)

Science Division

			University, Thailand, 2002  D. VM. Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University. Thailand, 1999	
--	--	--	---	--