

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนการสอนเทคนิคศึกษา (DPRD)  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554)**

**ชื่อปริญญา :** ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิจัยและพัฒนการสอนเทคนิคศึกษา)

ปร.ด. (วิจัยและพัฒนการสอนเทคนิคศึกษา)

Doctor of Philosophy (Technical Pedagogic Research and Development)

Ph.D. (Technical Pedagogic Research and Development)

**จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร** **48 หน่วยกิต**

**โครงสร้างของหลักสูตร**

**แบบ 1.1**

**หมวดวิชาบังคับ** **48 หน่วยกิต**

วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

สัมมนางานวิจัย 1\* 1 หน่วยกิต

สัมมนางานวิจัย 2\* 1 หน่วยกิต

\* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา

**รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต**

**แบบ 2.1**

**หมวดวิชาบังคับ** **42 หน่วยกิต**

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

สัมมนางานวิจัย 1\* 1 หน่วยกิต

สัมมนางานวิจัย 2\* 1 หน่วยกิต

\* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา

**หมวดวิชาเลือก** **6 หน่วยกิต**

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

**รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต**

**ระยะเวลาในการศึกษา**

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**รายวิชาในหลักสูตร**

**หมวดวิชาบังคับ (Required Courses)**

**แบบ 1.1**

**วิชาวิทยานิพนธ์**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                                | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 020157901 | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation) | 48            |

**วิชาไม่นับหน่วยกิต กำหนดให้เรียน 2 วิชา จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                                  | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|---|
| 020157903 | สัมมนางานวิจัย 1<br>(Research Seminar I)  | 1(0-3-6)                                      |
| 020157904 | สัมมนางานวิจัย 2<br>(Research Seminar II) | 1(0-3-6)                                      |

**แบบ 2.1****ให้เลือก 2 วิชา จำนวน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|---|
| 020157101 | การพัฒนาการเรียนการสอนเทคนิคศึกษา<br>(Development of Pedagogy in Technical Education) | 3(3-0-6)                                      |
| 020157201 | วิธีการวิจัยขั้นสูง<br>(Advanced Research Methodology)                                | 3(3-0-6)                                      |
| 020157501 | การนิเทศการเรียนการสอนเทคนิคศึกษา<br>(Supervision in Technical Education)             | 3(3-0-6)                                      |
| 020157601 | การประกันคุณภาพทางการศึกษา<br>(Educational Quality Assurance)                         | 3(3-0-6)                                      |

**วิทยานิพนธ์**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                                | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 020157902 | วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br>(Dissertation) | 36            |

**วิชาไม่นับหน่วยกิต กำหนดให้เรียน 2 วิชา จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                               | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|---|
| 020157903 | สัมมนาวิจัย 1<br>(Research Seminar I)  | 1(0-3-6)                                      |
| 020157904 | สัมมนาวิจัย 2<br>(Research Seminar II) | 1(0-3-6)                                      |

**หมวดวิชาเลือก (Elective Courses)****ให้เลือก 2 วิชา จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือสามารถเลือกจากรายวิชาในหมวดวิชาบังคับ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา  | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|---|
| 020157102 | เทคนิคการสอนขั้นสูง<br>(Advanced Instructional Techniques)                            | 3(3-0-6)                                      |
| 020157103 | การฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการ<br>(Professional Training in Enterprise)              | 3(3-0-6)                                      |
| 020157301 | สถิติขั้นสูง<br>(Advanced Statistics)   | 3(3-0-6)                                      |
| 020157401 | ปรัชญาอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา<br>(Philosophy of Vocational and Technical Education)  | 3(3-0-6)                                      |
| 020157701 | เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเทคนิคศึกษา<br>(Information Technology for Technical Education) | 3(3-0-6)                                      |
| 020157801 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคนิคศึกษา<br>(Selected Topics in Technical Education)          | 3(0-6-3)                                      |

## แผนการศึกษา

### แบบ 1.1 (6 ภาคการศึกษา)

| รหัสวิชา   | ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
|------------|---|---------------|
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 6             |
| 020157903* | สัมมนางานวิจัย 1<br>(Research Seminar I)  | 1(0-3-6)      |
|            | รวม 6 หน่วยกิต                            |               |
| รหัสวิชา   | ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 6             |
| 020157904* | สัมมนางานวิจัย 2<br>(Research Seminar II) | 1(0-3-6)      |
|            | รวม 6 หน่วยกิต                            |               |
| รหัสวิชา   | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
|            | รวม 9 หน่วยกิต                            |               |
| รหัสวิชา   | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
|            | รวม 9 หน่วยกิต                            |               |
| รหัสวิชา   | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
|            | รวม 9 หน่วยกิต                            |               |
| รหัสวิชา   | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2<br>ชื่อวิชา      | จำนวนหน่วยกิต |
| 020157901  | วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
|            | รวม 9 หน่วยกิต                            |               |

\*รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา

แบบ 2.1 (6 ภาคการศึกษา)

| รหัสวิชา                        | ชื่อวิชา                                  | จำนวนหน่วยกิต |
|---------------------------------|---|---------------|
| <b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b> |   |               |
| 020157xxx                       | วิชาบังคับ                                | 3(3-0-6)      |
| 020157xxx                       | วิชาบังคับ                                | 3(3-0-6)      |
| <b>รวม 6 หน่วยกิต</b>           |   |               |
| <b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b> |   |               |
| 020157xxx                       | วิชาเลือก                                 | 3(x-x-x)      |
| 020157xxx                       | วิชาเลือก                                 | 3(x-x-x)      |
| <b>รวม 6 หน่วยกิต</b>           |   |               |
| <b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b> |   |               |
| 020157902                       | วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
| 020157903*                      | สัมมนางานวิจัย 1<br>(Research Seminar I)  | 1(0-3-6)      |
| <b>รวม 9 หน่วยกิต</b>           |   |               |
| <b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b> |   |               |
| 020157902                       | วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
| 020157904*                      | สัมมนางานวิจัย 2<br>(Research Seminar II) | 1(0-3-6)      |
| <b>รวม 9 หน่วยกิต</b>           |   |               |
| <b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b> |   |               |
| 020157902                       | วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
| <b>รวม 9 หน่วยกิต</b>           |   |               |
| <b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b> |   |               |
| 020157902                       | วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br>(Dissertation)   | 9             |
| <b>รวม 9 หน่วยกิต</b>           |   |               |

\*รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา

## คำอธิบายรายวิชา

020157101 การพัฒนาการเรียนการสอนเทคนิคศึกษา 3(3-0-6)  
(Development of Pedagogy in Technical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์หลักการและรูปแบบการเรียนการสอนทางด้านอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาทั้งในและต่างประเทศที่นำไปใช้ในการสอนเพื่อการพัฒนาการผลิตการเปลี่ยนแปลงการผลิต หรือการพัฒนาช่างฝีมือ ทิศทางแนวโน้มในการพัฒนาปัจจัยและตัวบ่งชี้คุณภาพของการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งเพื่อเปรียบเทียบและสรุปแนวทางในการจัดโครงการเพื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

The analysis of vocational and technical education frameworks including the principles in country and abroad is discussed. The main topics are concentrated as follows: the teaching method for production development, the production evolution, enhancing the skills of technician and the future developed trend. The factors and key performance indicators (KPI) are applied to evaluate the quality of learning and curriculum in vocational and technical education. The SWOT analysis for determining the appropriate procedures in educational project setup is also included.

020157102 เทคนิคการสอนขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Instructional Techniques)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อทฤษฎีการสอนช่าง กลวิธีการสอนโมดูล หลักการและกระบวนการแก้ปัญหา การออกแบบระบบการสอนในระบบใหญ่และระบบย่อย หลักการสอนที่เป็นกลุ่มและที่เป็นการสอนรายบุคคล เทคนิคการสร้างเหตุการณ์จำลองเพื่อการสอน การสร้างระบบและการประเมินผลระบบการสอน ทฤษฎีการสอนการปฏิบัติการและการประลอง การวิเคราะห์ความรู้และทักษะ หลักการและกระบวนการเกี่ยวกับการปฏิบัติการประลอง การสร้างระบบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ การวางแผนการดำเนินการสอน การประสานงานและการควบคุมการบริหารงาน และการวางผังโรงฝึกงาน การวัดและการประเมินผลการสอนภาคปฏิบัติ

This course provides two important techniques for vocational and technical education. The first part includes the following topics: the factors influencing the construction of a technical instructional theory, teaching strategies for concepts, the principles and problem-solving, macro and micro instructional design, the principle of group and individualized instruction, educational simulation technique, as well as the formulation and evaluation of instructional systems. The second part discusses about: the nature of workshop and laboratory, analysis of knowledge and skill, the principle and processes of workshop and laboratory, system design for laboratory and workshop instruction: planning, directing, coordinating and controlling phases, laboratory and workshop layout and administration, and measurement and evaluation of laboratory and workshop instruction.

- 020157103 การฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการ (Professional Training in Enterprise) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 รูปแบบและวิธีการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการ การวิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อจำกัดและความเหมาะสมในการดำเนินการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูปแบบต่าง ๆ การศึกษาวิเคราะห์ และการจัดทำโครงการงานจริงในสถานประกอบการ  
 The necessary topics in professional training in enterprise are discussed. The topics are discussed as: the frameworks and procedures, the management of professional training in enterprise, the trade-off analysis, the appropriate patterns for professional training as well as the studying and performing the on-site project in enterprise.
- 020157201 วิธีการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Methodology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 แบบแผนการวิจัยประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหลายตัว การสร้างเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวม ข้อมูลทางการศึกษาด้วยหลักการทางสถิติพรรณนาและสถิติอ้างอิงขั้นสูง การวิเคราะห์และสรุปผลรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ รวมทั้งการวางแผนจัดทำและนำเสนอโครงการวิจัยที่จัดทำขึ้นต่อคณะกรรมการผู้รับผิดชอบ หลักสูตร  
 This course focuses on the multiple variables, the research tools for collecting educational data by means of the descriptive and advanced inferential statistics, results analysis, conclusion and presentation. In addition, students are required to work on the research project and present to the program committee.
- 020157301 สถิติขั้นสูง (Advanced Statistics) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การวิเคราะห์การถดถอยตัวแปรพหุ แบบจำลองเศรษฐมิติ การออกแบบการทดลองแฟคตอเรียลที่มี k ปัจจัย แต่ละปัจจัยมี 2 ระดับ พื้นผิวตอบสนอง การแจกแจงปกติตัวแปรพหุ การประมาณค่าเฉลี่ยและเมตริกซ์ ค่า ความผันแปร การแจกแจงวิซาร์ท การแจกแจงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนและพหุคูณ ไฮเทคโลจี่กำลัง สองและออสแลส การใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์และแปรผลข้อมูล  
 This course focuses on multivariate analysis as follows: multiple regression analysis, econometric models,  $2^k$  factorial design and Response Surface Methodology (RSM). Multi-normal distribution, Estimation of mean and covariance matrix, Wishart distribution, Distribution of partial and multiple correlation coefficients as well as Hotelling's  $T^2$  and Oslash. All topics are also required to use computer for analyzing and interpreting.

- 020157401 ปรัชญาอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา 3(3-0-6)  
(Philosophy of Vocational and Technical Education)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ปรัชญาและทฤษฎีอาชีวศึกษาการเปรียบเทียบระบบอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา การศึกษาวิชาชีพทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน บทบาทและหน้าที่ในการบริหารอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา โครงสร้างของงานบริหารในรูปแบบต่างๆ การใช้ปรัชญาในงานวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน  
This course provides the knowledge in depth and width of the following topics: philosophy and theory of vocational education, comparative study of vocational education for both formal and informal school, roles and functions of vocational and technical administration. Furthermore, the different administrative organizations, the use of philosophical application in conducting research and curriculum development are also discussed.
- 020157501 การนิเทศการเรียนการสอนเทคนิคศึกษา 3(3-0-6)  
(Supervision in Technical Education)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความคิดรวบยอดทฤษฎีและกระบวนการในการนิเทศการเรียนการสอนอาชีวและเทคนิคศึกษา ความรู้ความเข้าใจในการพัฒนารูปแบบวิธีการในการดำเนินงาน กระบวนการในการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาเครื่องมือและกลยุทธ์ในการนิเทศการเรียนการสอน หลักและวิธีการดำเนินงานนิเทศการเรียนการสอนภาคสนามในสถานศึกษาหรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้อง การดำเนินงานประเมินผลโครงการนิเทศการเรียนการสอน  
Defined concepts, theories and processes for supervision in vocational and technical education are explored. Knowledge and understanding in operational framework, human resource, as well as the techniques and strategic development for supervision are also included in this course. There are the discussions in the principles and methods of supervision for both non-educational and educational institutes. The assessment of supervision in vocational and technical education is discussed.
- 020157601 การประกันคุณภาพทางการศึกษา 3(3-0-6)  
(Educational Quality Assurance)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การวิเคราะห์ระบบการประกันคุณภาพการศึกษารูปแบบต่าง ๆ การบริหารจัดการเพื่อการดำเนินงานประกันคุณภาพในสถานศึกษา การประเมินตนเองของสถานศึกษาวิธีการและเครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพ การศึกษาการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอก เทคนิคทางด้าน การประกันคุณภาพที่นำมาสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา  
This course has broadened the knowledge of educational quality assurance (EQA). The management functions for the EQA, Self Assessment Report (SAR), including tools and methods for quality inspection in educational institutes are also explored. In addition, the related quality assurance techniques applied to EQA are discussed.

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 020157701 | <p>เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเทคนิคศึกษา<br/>(Information Technology for Technical Education)<br/>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br/>Prerequisite : None</p> <p>การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย การดำเนินงานระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา การประยุกต์ใช้และการประเมินระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>The use of information technology for education and research, as well as the information technology network for education are discussed. The application and evaluation the procedures for information technology network are included.</p>  | 3(3-0-6) |
| 020157801 | <p>เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคนิคศึกษา<br/>(Selected Topics in Technical Education)<br/>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br/>Prerequisite : None</p> <p>ศึกษาหัวข้อพิเศษที่เป็นเรื่องน่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอน การนิเทศการเรียนการสอนและการประกันคุณภาพการศึกษา หรือเรื่องอื่นๆโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร</p> <p>The selected topics involving the curriculum study, educational quality assurance, supervision in technical education or other topics approved by program committee, are taken into consideration.</p>  | 3(0-6-3) |
| 020157901 | <p>วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1)<br/>(Dissertation)<br/>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br/>Prerequisite : None</p> <p>การศึกษาวิจัยและพัฒนาโดยผ่านการศึกษาค้นคว้าความเป็นไปได้ในขั้นต้น รูปแบบและวิธีการในการจัดการเรียนการสอน การนิเทศการสอนหรือการประกันคุณภาพการศึกษาในกระบวนการผลิตบุคลากร ครูผู้สอน นักฝึกอบรมและนักวิชาการด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา ทั้งในส่วนสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ</p> <p>This subject involves individual work of student through one's interest in the feasibility study of research and development, supervision in vocational and technical education, educational quality assurance or others relating to the educational and training institutes, as well as the similar tasks under the supervision of his/her advisors.</p> | 48       |
| 020157902 | <p>วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1)<br/>(Dissertation)<br/>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br/>Prerequisite : None</p> <p>การศึกษาวิจัยและพัฒนาในรูปแบบและวิธีการในการจัดการเรียนการสอน การนิเทศการสอนหรือการประกันคุณภาพการศึกษาในกระบวนการผลิตบุคลากร ครูผู้สอน นักฝึกอบรมและนักวิชาการด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา ทั้งในส่วนสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ</p> <p>This subject involves individual work of student through one's interest in the application of research and development, supervision in vocational and technical education, educational quality assurance or others relating to the educational and training institutes, as well as the similar tasks under the supervision of his/her advisors.</p>  | 36       |



- 020157903 สัมมนางานวิจัย 1 1(0-3-6)  
(Research Seminar I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การอภิปรายถึงหัวข้อวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการวิจัยและพัฒนาการสอนเทคนิคศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญและคณาจารย์ และฝึกการเขียนรายงานการวิจัยเพื่อนำเสนอในที่ประชุมระดับชาติ  
This course focuses on research discussions related to technical pedagogic research and development, and paper preparation for national conference presentation. These activities will be suggested and supervised by experts and instructors.
- 020157904 สัมมนางานวิจัย 2 1(0-3-6)  
(Research Seminar II)  
วิชาบังคับก่อน : 020157903 สัมมนางานวิจัย 1  
Prerequisite : 020157903 Research Seminar I  
การอภิปรายถึงหัวข้อวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการวิจัยและพัฒนาการสอนเทคนิคศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญและคณาจารย์ และฝึกการเขียนรายงานการวิจัยเพื่อนำเสนอในที่ประชุมระดับนานาชาติ  
This course focuses on research discussions related to technical pedagogic research and development, and paper preparation for international conference presentation. These activities will be suggested and supervised by experts and instructors.