**วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้น ม.5/1,4 ว30288 วิชา ชีววิทยาเชิงปฏิบัติการ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ผลการเรียนรู้** | **Key Word**  **(คำสำคัญ)** | **สมรรถนะ/**  **ทักษะกระบวนการ/รูปแบบการสอน** | **ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21/**  **ภูมิปัญญาท้องถิ่น/**  **ภูมิปัญญาไทย/ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง/จุดเน้นของโรงเรียน** | **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** |
| อธิบายขั้นตอนการทำปฏิบัติการสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับพื้นฐานได้ | - อธิบาย | - **สมรรถนะ** ความสามารถในการสื่อสาร, ความสามารถในการคิด, ความสามารถในการแก้ปัญหา  - **ทักษะ** ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์   * สืบค้น อธิบาย เปรียบเทียบ * การลงความเห็นจากข้อมูล * การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป * การสื่อความหมายข้อมูล   - **รูปแบบการสอน**  - ทดลอง  - การลงความเห็นจากข้อมูล  - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป | - ทักษะการเขียนได้ (Writing)  - ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Critical Thinking and Solving Problem)  - ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration Teamwork and Leadership) | - มีวินัย  - ใฝ่เรียนรู้  - มุ่งมั่นในทำงาน  - ซื่อสัตย์สุจริต |
| ใช้เครื่องมือสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับพื้นฐานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม | - ใช้ |
| ทำนายการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่ออยู่ภายใต้สารละลายที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันได้ | - ทำนาย |
| อภิปรายผลการทดลองจากการศึกษาการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบแอกทีฟทรานสปอร์ | - อภิปราย |
| ออกแบบการทดลอง ทดลอง เพื่อศึกษาอัตราการคายน้ำและการสังเคราะห์แสงของพืชได้ | - ออกแบบการทดลอง  - ทดลอง |
| อภิปรายผลการทดลองจากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคายน้ำและการสังเคราะห์แสงของพืชได้ | - อภิปราย |
| ทดลอง แปลความหมายข้อมูล และอภิปรายชนิดของสารอาหารและสารเคมีต่าง ๆที่มีต่อปฏิกิริยาการหายใจระดับเซลล์ของยีสต์ได้ | - ทดลอง  - แปลความหมาย  - อภิปราย |
| มีเทคนิคพื้นฐานทางด้านการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ได้จากการทดลองเพื่อหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอน้ำ | - มีเทคนิค |
| บอกวิธีการ และเตรียมสไลด์ตัวอย่างเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง | - บอกวิธีการ  - เตรียมสไลด์ตัวอย่าง |
| อธิบายเปรียบเทียบพฤติกรรมของแมลงในสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่แตกต่างกันที่ศึกษาในห้องปฏิบัติการ | - อธิบาย |
| มีเทคนิคพื้นฐานทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเบื้องต้น การขีดเชื้อเบื้องต้น และการย้อมสีแกรมเบื้องต้น | - มีเทคนิค |  |  |  |
| นำความรู้และทักษะเชิงปฏิบัติการด้านชีววิทยาและจุลชีววิทยาพื้นฐานไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของตนเอง | - นำความรู้และทักษะเชิงปฏิบัติการ |  |  |  |