

คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

---

สำนักการคลังและสินทรัพย์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

โทร. 0 2288 5520 0 2282 1747

รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
1	กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอติดจอ	ชุด	80,000	
2	กล้องจุลทรรศน์ชนิดกระบอกตาคู่	เครื่อง	26,000	
3	กล้องจุลทรรศน์ชนิดกระบอกตาคู่ แบบ LED	เครื่อง	37,000	
4	กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ กำลังขยายต่ำ	เครื่อง	12,500	
5	กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ	เครื่อง	25,000	
6	ชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพ จากกล้องจุลทรรศน์	ชุด	23,000	
7	Smart Lens (Smart Lens) - กำลังขยาย 20X - กำลังขยาย 40X - กำลังขยาย 50X	อัน	490 590 700	
8	ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow	ตู้	23,200	
9	ตู้อบเชื้อ (Incubator)	ตู้	63,500	
10	หม้อต้มเครื่องมือ	เครื่อง	15,500	
11	หุ่นจำลองโครงกระดูกมนุษย์แบบเต็มตัว	ชุด	18,000	สำนักงานประมาณ
12	หุ่นจำลองโครงกระดูกเท้าของจริง	ชุด	13,200	
13	หุ่นจำลองโครงกระดูก	ชุด	3,200	
14	หุ่นจำลองหัวใจ	ชุด	2,500	
15	หุ่นจำลองศีรษะและสมอง	ชุด	2,500	
16	แบบจำลองไขสันหลัง	ชุด	3,000	
17	แบบจำลองระบบขับถ่ายปัสสาวะ	ชุด	2,600	
18	แบบจำลองระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์	ชุด	11,900	
19	แบบจำลองระบบย่อยอาหารขนาดใหญ่	ชุด	4,800	
20	แบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชาย	ชุด	1,800	
21	แบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิง	ชุด	1,800	
22	หุ่นจำลองระบบครึ่งตัวมนุษย์	ชุด	12,600	
23	เครื่องชั่งน้ำหนัก - แบบมีตุ้มถ่วงขนาด 1,000 กิโลกรัม - แบบมีตุ้มถ่วงขนาด 2,000 กิโลกรัม	เครื่อง	19,100 22,000	สำนักงานประมาณ



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
	- แบบดิจิตอลขนาด 300 กิโลกรัม		10,100	
	- แบบดิจิตอลขนาด 500 กิโลกรัม		13,900	
	- แบบดิจิตอลขนาด 1,000 กิโลกรัม		17,400	
	- แบบดิจิตอลขนาด 2,000 กิโลกรัม		24,200	
24	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบสอดแขนชนิด อัตโนมัติ	เครื่อง	70,000	สำนักงานประมาณ
25	มัลติมิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ	เครื่อง	24,000	
26	เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)	เครื่อง	39,500	
27	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Conductivity) และวัดปริมาณของแข็งที่ ละลายในน้ำ (TDS)	เครื่อง	6,200	
28	ชุดกลั่นลำดับส่วน	ชุด	6,500	
29	Micropipette - ขนาด 10-100µL - ขนาด 100-1000µL	อัน	6,000 6,000	
30	เครื่องกลั่นน้ำ (แบบมีตู้)	เครื่อง	50,000	
31	เครื่องกลั่นน้ำ	เครื่อง	31,000	
32	เครื่องปั่นแยก (Centrifuge)	เครื่อง	27,000	
33	เครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)	เครื่อง	277,000	
34	เครื่องคนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก (Magnetic stirrer)	เครื่อง	10,500	
35	แผ่นร้อน (hot plate)	เครื่อง	7,200	
36	เครื่องคนสารละลายพร้อมให้ความร้อน (Hot plate and Stirrer)	เครื่อง	21,500	
37	เครื่องวัดค่า pH แบบตั้งโต๊ะ (Desktop pH Meter)	เครื่อง	25,000	
38	เครื่องวัดค่า pH แบบพกพา (Portable pH Meter)	เครื่อง	19,600	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
39	เครื่องวัดค่า pH แบบปากกา	เครื่อง	2,300	
40	อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิทัล (Digital water bath)	เครื่อง	45,000	
41	ตู้อบความร้อน (Oven)	เครื่อง	63,000	
42	ปั๊มลมสุญญากาศ (Vacuum Pump)	เครื่อง	9,300	
43	ปั๊มสุญญากาศแบบอ่างน้ำ (Vacuum Pump)	เครื่อง	26,000	
44	เครื่อง Spectrophotometer	เครื่อง	150,000	
45	Heating Mantle - ขนาด 250 mL - ขนาด 500mL - ขนาด 1000mL	อัน	6,200 6,700 7,700	
46	โถดูดความชื้นสุญญากาศ (Vacuum Desiccator)	เครื่อง	5,200	
47	เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับงานวิเคราะห์ (electronic balance) 47.1 ทศนิยม 2 ตำแหน่ง 47.2 ทศนิยม 3 ตำแหน่ง เครื่อง	เครื่อง	9,000 26,400	
48	ชุดทดสอบเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส	ชุด	15,000	
49	เครื่องวัดความเค็มแบบหักเห (Salinity tester refractometer)	เครื่อง	3,900	
50	เครื่องวัดความหวานแบบหักเห (Sugar tester refractometer)	เครื่อง	14,000	
51	เครื่องวัดแอลกอฮอล์แบบหักเห (Alcohol tester refractometer)	เครื่อง	13,500	
52	หลอดรังสีแคโทดแบบเบี่ยงเบนพร้อมเครื่อง จ่ายไฟโวลต์สูง	เครื่อง	6,500	
53	โถดูดความชื้น (Desiccator)	เครื่อง	2,000	
54	หม้อนึ่งอัตโนมัติ (Autoclave)	เครื่อง	34,000	
55	ตู้ดูดควัน	เครื่อง	153,000	
56	ชุดล้างตัวและล้างตาฉุกเฉิน	เครื่อง	19,600	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
57	ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย AC/DC	ชุด	3,000	
58	ชุดการทดลองเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส	ชุด	15,000	
59	ชุดข้อมลอุปกรณ์และ เก็บชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	ชุด	1,200	
60	ชุดทดลองกฎของโอห์ม	ชุด	1,900	
61	ชุดทดลองภาคคลื่น	ชุด	4,000	
62	ชุดทดลองแม่เหล็กไฟฟ้า	ชุด	1,500	
63	ชุดทดลองแรงเสียดทาน	ชุด	4,500	
64	ชุดสาธิตไฟฟ้า 3 เฟส	ชุด	3,500	
65	ชุดสาธิตแรงกระทำระหว่างเส้นลวดตัวนำไฟฟ้า ขนาน	ชุด	1,300	
66	หม้อแปลงไฟฟ้า AC/DC	เครื่อง	3,700	
67	โวลต์มิเตอร์ Volt meter	เครื่อง	600	
68	มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	เครื่อง	1,700	
69	มัลติมิเตอร์แบบเข็ม	เครื่อง	490	
70	แอมมิเตอร์	เครื่อง	600	
71	เครื่องเคาะสัญญาณเวลา	เครื่อง	530	
72	ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	เครื่อง	1,100	
73	ชุดสาธิตไฟโตอิเล็กทริก	ชุด	1,800	
74	Air track	ชุด	35,000	
75	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต Whimshurst static machine	ชุด	2,400	
76	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า van de graff	เครื่อง	12,300	
77	ชุดทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	ชุด	1,900	
78	ชุดสาธิตคลื่นนิ่งในเส้นเชือก	ชุด	4,900	
79	สเปกโตรมิเตอร์ (Intermediate spectrometer)	เครื่อง	18,000	
80	เก้าอี้อนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม (Rotating Stool)	ชุด	15,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
81	กล่องแสงแสดงการผสมแสงสี	ชุด	2,500	
82	สโตรโบสโคป (Stroboscope)	เครื่อง	520	
83	รถทดลองกลศาสตร์ (ล้อลูกปืน)	คัน	560	
84	ชุดทดลองเหนียวน้ำ	ชุด	6,500	
85	ชุดทดลองความเค้นและความเครียด	ชุด	1,800	
86	ชุดทดลองวัดแรงดึงผิวของของเหลว	ชุด	740	
87	กัลวานอมิเตอร์	เครื่อง	570	
88	หลอดกำทอน	หลอด	4,500	
89	แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโวลต์สูง	กล่อง	490	
90	ชุดรางไม้พร้อมแขนราง	ชุด	1,200	
91	ชุดทดลองกฎของบอยล์	ชุด	450	
92	มานอมิเตอร์แบบหลอดแก้วรูปตัวยู	หลอด	870	
93	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงขนาด 4 นิ้ว	ตัว	45,000	
94	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงขนาด 4 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	47,000	
95	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 5 นิ้ว	ตัว	55,000	
96	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 5 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	60,800	
97	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงขนาด 6 นิ้ว	ตัว	65,000	
98	กล่องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงขนาด 6 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	60,000	
99	กล่องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูท	ตัว	50,000	
100	กล่องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูทแบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	62,000	
101	กล่องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเดรียล	ตัว	67,900	
102	กล่องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเดรียล แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	78,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
103	กล้องโทรทรรศน์แบบผสมขนาด 8 นิ้ว ฐาน แบบอัลตาอิมูทแบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	89,000	
104	กล้องโทรทรรศน์แบบผสมขนาด 8 นิ้ว ฐาน แบบอิกเวเตอร์แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	96,000	
105	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ดอปโซเนียน ขนาด 10 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตาม ดาว	ตัว	65,000	
106	กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา ขนาด 10 x 50 มม.	ตัว	2,000	
107	กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา ขนาด 7x50 มม.	ตัว	2,000	
108	กล้องส่องทางไกลแบบตาเดียว	ตัว	6,200	
109	เลเซอร์สีเขียวขนาด 100-300 mW	อัน	600	
110	แผนที่ดาว	แผ่น	450	
111	ลูกโลก	ชุด	2,800	
112	ทรงกลมท้องฟ้า	ชุด	4,000	
113	โมเดลดวงจันทร์	ชุด	3,500	
114	โมเดลดาวอังคาร	ชุด	7,500	
115	โมเดลดาวศุกร์	ชุด	7,500	
116	แบบจำลองท้องฟ้า	ชุด	800	
117	กล้องถ่ายภาพดาราศาสตร์	ชุด	15,000	
118	กล้องดูดวงอาทิตย์	ชุด	37,000	
119	กล้องดูดวงอาทิตย์แบบใช้แวกรับ	ตัว	6,500	
120	เครื่อง Spectrophotometer	ตัว	150,000	
121	แบบจำลองดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์	เครื่อง	3,900	
122	แบบจำลองระบบสุริยะ	ชุด	1,600	
123	โมบายระบบสุริยะ	ชุด	4,500	
124	นาฬิกาแสดงเฟสดวงจันทร์	ชุด	7,000	
125	ตัวอย่างหิน - แร่	ชุด	3,300	
126	ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope 2 channel)	เครื่อง	25,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
127	เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ปรับคลื่น (Function Generator)	เครื่อง	17,000	
128	เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Regulated Power Supply)	เครื่อง	4,000	
129	เครื่องวัดความเข้มแสง	เครื่อง	6,300	
130	เครื่องวัดความเข้มเสียง	เครื่อง	8,000	
131	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส	เครื่อง	6,500	
132	เครื่องวัดค่าสนามแม่เหล็ก	เครื่อง	6,000	
133	เครื่องตัดเลเซอร์ขนาดเล็ก	เครื่อง	71,000	
134	เครื่องวัดความดันอากาศ	เครื่อง	15,000	
135	เครื่องวัด RLC meter	เครื่อง	1,600	
136	เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของ อากาศ	เครื่อง	1,600	
137	เครื่องมือวัดเก็บ วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แบบดิจิทัล (Data Logger) พร้อมหัววัดค่า	ชุด	90,000	
138	อากาศยานไร้คนขับพร้อมกล้อง	ชุด	40,000	
139	ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กายภาพระดับ มัธยมศึกษา	ชุด	9,250	
140	โต๊ะปฏิบัติการกลาง แบบที่ 1	ตัว	90,000	
141	โต๊ะปฏิบัติการกลาง แบบที่ 2	ตัว	24,000	
142	โต๊ะปฏิบัติการตีพิมพ์พร้อมอ่างล้าง	ตัว	56,000	
143	ตู้เก็บอุปกรณ์ แบบที่ 1	ตัว	29,000	
144	ตู้เก็บอุปกรณ์ แบบที่ 2	ตัว	11,000	
145	เก้าอี้ปฏิบัติการ	ตัว	2,500	
146	ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศและท่อ ระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก	ตัว	127,000	
147	มานับรับแสง	ชุด	20,000	ราคาสุทธิ เดิม
148	เครื่องฉายภาพทึบแสง (Visualizer)	เครื่อง	17,000	
149	เครื่องขยายเสียง (Power Amp) พร้อมลำโพง	เครื่อง	16,700	





ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
150	โปรเจคเตอร์ (Interactive Projector)	เครื่อง	64,100	
151	จอรับภาพสำหรับใช้กับ interactive Projector	เครื่อง	18,400	
152	ตู้เย็น - ขนาด 5 คิวบิกฟุต - ขนาด 7 คิวบิกฟุต - ขนาด 9 คิวบิกฟุต - ขนาด 13 คิวบิกฟุต - ขนาด 16 คิวบิกฟุต	ตู้	6,400 8,500 14,500 18,500 24,500	สำนักงานประมาณ
153	ตู้แช่อาหาร - ขนาด 20 คิวบิกฟุต - ขนาด 32 คิวบิกฟุต - ขนาด 45 คิวบิกฟุต	ตู้	33,900 48,400 65,100	สำนักงานประมาณ
154	เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน (รวมค่าติดตั้ง) 154.1 ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน - ขนาด 13,000 บีทียู - ขนาด 15,000 บีทียู - ขนาด 18,000 บีทียู - ขนาด 20,000 บีทียู - ขนาด 24,000 บีทียู - ขนาด 26,000 บีทียู - ขนาด 30,000 บีทียู - ขนาด 32,000 บีทียู - ขนาด 36,000 บีทียู - ขนาด 40,000 บีทียู - ขนาด 44,000 บีทียู - ขนาด 48,000 บีทียู - ขนาด 50,000 บีทียู	เครื่อง	21,000 25,900 27,800 30,600 32,400 36,000 39,700 42,300 46,100 51,000 53,300 55,900 57,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
	154.2 ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน (ระบบ Inverter) - ขนาด 13,000 บีทียู - ขนาด 18,000 บีทียู - ขนาด 20,000 บีทียู - ขนาด 24,000 บีทียู - ขนาด 30,000 บีทียู - ขนาด 36,000 บีทียู - ขนาด 40,000 บีทียู - ขนาด 48,000 บีทียู  154.3 ชนิดติดผนัง - ขนาด 12,000 บีทียู - ขนาด 15,000 บีทียู - ขนาด 18,000 บีทียู - ขนาด 24,000 บีทียู  154.4 ชนิดติดผนัง (ระบบ inverter) - ขนาด 12,000 บีทียู - ขนาด 15,000 บีทียู - ขนาด 18,000 บีทียู - ขนาด 24,000 บีทียู  154.5 ชนิดตู้ตั้งพื้น - ขนาด 44,000 บีทียู - ขนาด 56,000 บีทียู		30,100 34,800 41,200 42,500 47,200 54,200 60,100 65,900  17,000 21,200 22,600 25,300  19,500 27,400 29,600 39,800  56,700 57,800	
155	เครื่องพิมพ์หัวตลับ 3 มิติ	เครื่อง	40,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
156	โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ระดับความละเอียดจอภาพ 3840x2160 พิกเซล - ขนาด 43 นิ้ว	เครื่อง	13,700	สำนักงานประมาณ



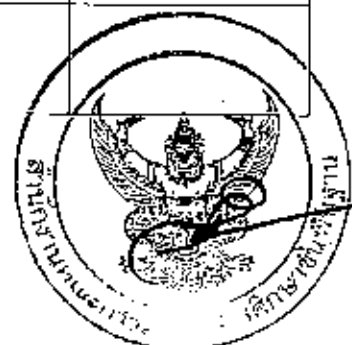
ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
	- ขนาด 50 นิ้ว - ขนาด 55 นิ้ว - ขนาด 65 นิ้ว		15,400 19,900 27,700	
157	เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำนักงาน (แบบที่ 1)	เครื่อง	25,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
158	เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำนักงาน (แบบที่ 2)	เครื่อง	33,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
159	เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊กเพื่อการเรียนการ สอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำนักงาน (แบบที่1)	เครื่อง	25,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
160	เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊กเพื่อการเรียนการ สอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำนักงาน (แบบที่ 2)	เครื่อง	25,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
161	เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก สำหรับสำนักงาน	เครื่อง	16,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
162	เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก สำหรับงาน ประมวลผล	เครื่อง	22,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
163	เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one เพื่อการเรียน การสอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำนักงาน (แบบที่ 1)	เครื่อง	28,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
164	เครื่องคอมพิวเตอร์ All in oneเพื่อการเรียน การสอน พร้อมชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำนักงาน	เครื่อง	26,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
	(แบบที่ 2)			
165	เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one สำหรับงานสำนักงาน	เครื่อง	17,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
166	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน (แบบที่ 2)	เครื่อง	33,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
167	เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer)	เครื่อง	4,300	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
168	เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) สำหรับกระดาษขนาด A3	เครื่อง	6,300	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
169	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ (18 หน้า/นาที)	เครื่อง	2,600	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
170	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ ชนิด Network แบบที่ 1 (28 หน้า/นาที)	เครื่อง	8,900	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
171	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ ชนิด Network แบบที่ 2 (38 หน้า/นาที)	เครื่อง	15,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
172	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network แบบที่ 1 (18 หน้า/นาที)	เครื่อง	10,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
173	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network แบบที่ 2 (27 หน้า/นาที)	เครื่อง	27,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
174	เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) สำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	เครื่อง	7,500	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
175	เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ	เครื่อง	10,000	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
176	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 800 VA	เครื่อง	2,500	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
177	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 kVA 178	เครื่อง	5,800	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาที่กำหนด (บาท)	หมายเหตุ
178	Interactive Board 65" พร้อมขาตั้ง สำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	เครื่อง	112,000	คณะกรรมการคอมพิวเตอร์พิจารณา
179	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens	เครื่อง	27,000	สำนักงานประมาณ
180	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,500 ANSI Lumens	เครื่อง	28,000	สำนักงานประมาณ
181	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens	เครื่อง	33,600	สำนักงานประมาณ
182	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,500 ANSI Lumens	เครื่อง	53,000	สำนักงานประมาณ
183	จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 100 นิ้ว	อัน	13,000	สำนักงานประมาณ
184	จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 120 นิ้ว	อัน	15,300	สำนักงานประมาณ
185	จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 150 นิ้ว	อัน	24,300	สำนักงานประมาณ
186	จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 180 นิ้ว	อัน	35,200	สำนักงานประมาณ
187	จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 200 นิ้ว	อัน	45,500	สำนักงานประมาณ
188	จอรับภาพ ชนิดขาตั้ง ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 100 นิ้ว	อัน	4,200	
189	จอรับภาพ ชนิดขาตั้ง ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 120 นิ้ว	อัน	5,500	



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์  
อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
\*\*\*\*\*

1. กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอทีวีจอแอลซีดี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา พร้อมชุดถ่ายภาพและจอแสดงผล
2. หัวกล้อง ครอบ окуเลน ไม่ต่ำกว่า 30 องศา สามารถต่อ окуเลน สำหรับถ่ายภาพได้ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 48-75 มม. มีระบบป้องกันเชื้อรา
3. เลนส์ตาชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 10X อย่างละหนึ่งคู่ พร้อม Pointer ในตัว เลนส์ตาสามารถปรับค่าสายตาได้ทั้ง 2 ข้าง มีระบบป้องกันเชื้อรา
4. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. เลนส์วัตถุชนิด Universal Infinity Corrected System มี 4 ขนาด คือ 4X จำนวน 1 หัว 10X จำนวน 1 หัว 40X จำนวน 1 หัว 100X จำนวน 1 หัว
6. แท่นวางตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 100X100 mm. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนว X และ Y ระยะไม่น้อยกว่า 70 มม. X 30 มม.
7. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้น-ลงได้ โดยมีปุ่มควบคุม
8. ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์พร้อมวงแหวนปรับผิดเบ้า (Tension adjustment ring)
9. ระบบแสงสว่างใช้ LED เป็นแหล่งความสว่าง มีปุ่ม เปิด-ปิดและปุ่มแรงไฟแยกออกจากกัน
10. มีสารเคลือบเลนส์ป้องกันเชื้อรา
11. อุปกรณ์อื่นๆ
  - หนังสือคู่มือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
  - ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ถัง
  - ผ้า หรือกระดาษเช็ดเลนส์ จำนวน 1 ชุด
  - Oil immersion จำนวน 1 ชุด
  - กล้องบรรจุกล้องจุลทรรศน์ และหลอดไฟอะไหล่

ชุดถ่ายภาพและจอแสดงผล

1. ตัวกล้องทำด้วย Aluminum alloy มีขนาดความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 (1080P) สำหรับ HDMI ด้วย ด้วย Sensor ชนิด CMOS ขนาดอย่างน้อย 1/1.8 นิ้ว
2. การเชื่อมต่อข้อมูลใช้สาย HDMI และระบบ WiFi ด้วยการถ่ายเทข้อมูลแบบความเร็วสูงอัตรา 60 เฟรมต่อวินาทีที่ขนาด 1920x 1080 (HDMI), อัตรา 25 เฟรมต่อวินาที ที่ขนาด 1920x1080 (WiFi)
3. เก็บข้อมูล มี SD card



4. ระบบไฟฟ้า DC 12 โวลต์/1A
5. ซอฟต์แวร์มีเมนูทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษรองรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP/Vista/7/8(32&64bit)/8.1/10 OSx(Mac OS X), Linux สามารถบันทึกได้ทั้งไฟล์ภาพและไฟล์วิดีโอและ  
วัดขนาดของภาพได้
6. จอแสดงผล LCD มีพื้นที่แสดงผลกว้าง 258 มม. สูง 145 มม. มีสีไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านพิกเซล
7. ขนาดของจอภาพยาว 281 มม สูง179 มม. กว้าง 15.6 มม.
8. ระบบไฟฟ้า DC 12 โวลต์/1A
9. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อย  
ปีละ 1 ครั้ง มีใบรับรองผู้แทนการจำหน่ายและบริการจากผู้ผลิต
10. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมภาพประกอบ
11. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
12. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแลและการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



## 2. กล้องจุลทรรศน์ ชนิดระบอบตาคู่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้องชนิดระบอบตาคู่เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หมุนได้รอบ 360 องศา และมีปุ่มล็อกตรงให้อยู่กับที่ระยะห่างระหว่างระบอบตา สามารถปรับได้อยู่ในช่วง 4.8 cm - 7 cm และหมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตาชนิดเห็นภาพกว้าง เลนส์ขนาด 10 X และ 15 X อย่างละ 1 คู่ พร้อม Pointer ในตัว และที่เลนส์ตาสามารถปรับความชัดจน ได้อย่างน้อย 1 ซ้ำง
3. เลนส์วัตถุเป็นเลนส์ที่แก้ความคลาดตรงค้ของแสงสี (aberration) เลนส์เป็นแบบ plan achromatic ซึ่งมีระบบป้องกันเชื้อรา มีเลนส์ขนาด 4X 10X 40X (spring) และ 100X (spring oil) อย่างละ 1 หัว
4. แท่นวางสไลด์แบบสี่เหลี่ยม ติดตั้งอย่างแข็งแรงกับตัวกล้อง ทำด้วยโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 12 cm x 13 cm พร้อมระบบปรับเลื่อนสไลด์ (mechanical stage)
5. ระบบโฟกัสมีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด ชนิดแกนร่วมกัน (coaxial)
6. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe condenser NA. 1.25 สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงได้ มี Iris diaphragm พร้อมแป้นใส่กระจกกรองแสง และมีแผ่นกรองแสงสีน้ำเงิน (blue) เหลือง (yellow) และเขียว (green) อย่างละ 1 แผ่น
7. ระบบให้แสงสว่าง ชนิด Built - in หลอดไฟ 6 โวลต์ 20 วัตต์ Halogen หรือใช้หลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์อยู่ภายในฐานกล้อง ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ มีสวิตช์เปิด - ปิด และระบบหรี่ไฟ (dimmer) มีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
8. มีระบบล็อกป้องกันไม่ให้สไลด์กระแทกกับเลนส์ใกล้วัตถุ
9. มีระบบป้องกันเชื้อรา
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
11. อุปกรณ์ประกอบ
  - ถุงคลุมกล้อง 1 ใบ
  - หลอดไฟอะไหล่ 2 หลอด
  - ฟิวส์อะไหล่ 2 หลอด
  - สารดูดความชื้น (silica gel) 1 ห่อ
  - น้ำมัน (immersion oil) ที่ใช้กับเลนส์วัตถุที่เป็นหัวน้ำมันอย่างน้อย 1 ขวด
  - กระจกเข็ดเลนส์ 1 ห่อ
  - กล้องบรรจุกล้องพร้อมหูหิ้วและกุญแจล็อกเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
13. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมภาพประกอบ





14. มีเอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และ Catalogue ต้นฉบับจากบริษัทผู้ผลิต
15. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
16. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
17. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



### 3. กล้องจุลทรรศน์ชนิดกระบอกตาคู่ แบบ LED

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้องชนิดกระบอกตาคู่เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หัวกล้องหมุนได้รอบตัว 360 องศา มีพีเจอรี่ในการปรับระยะและชดเชยค่าสายตา
2. เลนส์ตา ชนิด Wide field WF10x/18 mm
3. เลนส์วัตถุ เป็นเลนส์แก้ความคลาดตรงค์ของแสง ชนิด DIN Achromatic มี 4 ขนาด คือ 4x จำนวน 1 หัว 10x จำนวน 1 หัว 40x จำนวน 1 หัว 100x จำนวน 1 หัว
4. แก้ววางสไลด์ ฐานวางสไลด์ขนาดไม่น้อยกว่า 100mm x140 mm ปรับได้ 2 แกน นอน-ตั้ง ระยะ 70 mm x30 mm
5. ระบบไฟก๊ส มีปุ่มปรับภาพหยวนและละเอียด ชนิดแกนร่วมกัน มีระบบล็อกป้องกันไม่ให้สไลด์กระแทกกับเลนส์ใกล้วัตถุ
6. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe condenser 1.25 NA และ Iris diaphragm
7. ระบบให้แสงสว่าง LED ชนิด Built - in อยู่ภายในฐานกล้อง ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ มีสวิตช์เปิด - ปิด และระบบหรี่ไฟ (Dimmer) มีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
8. มีระบบป้องกันเชื้อรา
9. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง มีใบรับรองผู้แทนการจำหน่ายและบริการจากผู้ผลิต
10. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมภาพประกอบ
11. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
12. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแลและการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



#### 4. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ กำลังขยายต่ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง ชนิดกระบอกตาคู่ เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หมุนได้รอบตัว 360 องศา ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะที่แข็งแรง พร้อมเกลียวหมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตา เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 mm ที่เลนส์วัตถุ ขนาด 1X
3. เลนส์วัตถุ มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 ขนาด กล้องมีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 20 เท่า
4. ระยะการทำงานของกล้อง (Working distance) สามารถปรับในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 70 mm
5. แท่นรองรับวัตถุ มีแผ่นรองรับวัตถุ และตัวล็อกตริงสไลด์ (Stage clips) ไม่น้อยกว่า 2 อัน
6. ระบบให้แสงสว่าง หลอดฮาโลเจน หรือ หลอด LED
7. มีระบบป้องกันเชื้อรา
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุ รุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
9. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. รับประกันเลนส์กล้องไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ

1 ครั้ง



## 5. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง ชนิดกระบอกตาคู่เอนไม่น้อยกว่า 45 องศา หมุนได้รอบตัว 360 องศา ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ ปรับระยะห่างของตาได้ 55 mm - 75 mm และหมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตาขนาด 10X เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 mm. ที่เลนส์วัตถุ ขนาด 1X
3. เลนส์วัตถุปรับกำลังขยายต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 40 เท่า
4. แท่นวางวัตถุ มีแผ่นรองรับวัตถุ 2 แผ่น ที่เป็นแผ่นวงกลมทึบสีขาวหรือดำ สามารถถอดเปลี่ยนได้ และมีตัวล็อกตรึงสไลด์ (Stage clips)
5. ระบบให้แสงสว่าง มีชุดไฟส่อง 2 ชุด ชุดแรก ใช้สำหรับส่องบนวัตถุ (incident light) ชุดที่สอง อยู่ใต้ฐานกล้องให้แสงสว่างผ่านวัตถุ (transmitted light) มีปุ่มปิด - เปิดไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และมีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
6. ระยะการทำงานของกล้อง (working distance) สามารถปรับระยะการทำงานได้ ไม่น้อยกว่า 4 cm.
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
8. อุปกรณ์ประกอบ
  - กล้องบรรจุกล้องแบบสเตอริโอ
  - ถุงคลุมกล้อง 1 ใบ
  - หลอดไฟอะไหล่ 2 หลอด
  - ฟิวส์อะไหล่ 2 หลอด
  - สารดูดความชื้น (silica gel) 1 ห่อ
  - กระดาษเช็ดเลนส์ 1 ห่อ
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
10. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมภาพประกอบ
11. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
12. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
13. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



## 6. เครื่องถ่ายภาพตลับสัญญาณภาพจากกล้องจุลทรรศน์

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถเชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ ถ่ายทอดสัญญาณภาพเข้าคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ โทรทัศน์ โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต ความละเอียดสูง ระบบ HDMI
2. เซนเซอร์ชนิด High Dynamic Sensor CMOS ไม่น้อยกว่า 1/2.5 นิ้ว ความละเอียดภาพไม่ต่ำกว่า 2 ล้านพิกเซล
3. ความเร็วภาพไม่ต่ำกว่า 30 เฟรมต่อวินาที บันทึกภาพใน SD card ได้
4. มีระบบปรับความขาวของภาพและ ความคมชัดของภาพแบบต่อเนื่อง
5. มีซอฟต์แวร์จัดการรูปภาพ มีเมนูภาษาไทย ควบคุมหน้าจอด้วย USB mouse เพื่อใช้งานบนหน้าจอได้

### 6. อุปกรณ์ประกอบ

- วงแหวนสำหรับต่อพ่วง (Adaptor) เข้ากระบอกตา 1 อัน
  - USB mouse
  - สายสัญญาณ HDMI
  - แผ่นไดรฟ์เวอร์และโปรแกรม 1 แผ่น
  - SD card 8 G
7. ใช้กับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  8. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  9. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพ หลังการขาย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
  10. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
  11. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
  12. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
  13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี



## 7. สมาร์ทเลนส์ (Smart Lens)

ขนาด 20X 40X และ 50X

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เลนส์จุลทรรศน์ สมาร์ทโฟน
2. กำลังขยาย 20X 40X และ 50X สามารถเพิ่มกำลังขยายได้ เมื่อใช้งานร่วมกับดิจิทัลซูมของสมาร์ท  
โฟน เหมาะกับการถ่ายภาพแบบ Macro ไปจนถึงการถ่ายภาพระดับเซลล์แบบกล้องจุลทรรศน์ใน  
ห้องปฏิบัติการ
3. เลนส์แก้ว คุณภาพเทียบเท่ากับกล้องจุลทรรศน์วิจัย มีความคมชัดสูง ทนทานต่อรอยขีดข่วน มีความ  
บิดเบือนภาพต่ำ
4. ขนาดกะทัดรัด พกพาสะดวก
5. คลิปหนีบมีความทนทานและยึดหยุ่นสูง สามารถใช้ได้กับโทรศัพท์ทุกรุ่นมีวัสดุ ป้องกันรอยขีดข่วน/  
การกระแทกให้กับหน้าจอสมาร์ทโฟน
6. รองรับทุก platform ติดตั้งง่ายใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่ม
7. ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า
8. อายุการใช้งานยาวนาน มีความคงทนสูง



### 8. ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow
  2. ขนาดของตู้ไม่น้อยกว่า 90 cm x 60cm x 56cm
  3. โครงสร้างของตู้ทำมาจากวัสดุทำมาจากไม้หรือสแตนเลส
  4. พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานกรุด้วยแผ่น High pressure laminate สีขาว หรือสแตนเลส
  5. ระบบกรองอากาศ
    - 5.1 ระบบกรองหยาบ ใช้แผ่นกรอง Micro fiber ที่ทำจากเส้นใย Polyurethane
    - 5.2 ระบบกรองละเอียด กรองด้วย HEPA Filter ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว x12 นิ้ว x 5.87 นิ้ว
- สมรรถนะความปลอดภัยในการกรองจุลินทรีย์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 ไมครอน ไม่น้อยกว่า 99%
6. มีพัดลมเป่าอากาศทางด้านบน เป่าผ่าน HEPA Filter เพื่อกรองจุลินทรีย์
  7. มีหลอดอัลตราไวโอเล็ตสำหรับฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 วัตต์ และหลอดฟลูออเรสเซนต์ติดตั้งภายในตู้อย่างเรียบร้อย
8. มีกระจกใสปิดด้วยฟิล์มป้องกันอันตรายจากแสง UV และมีสวิทช์ตัดการทำงานของหลอด UV เมื่อฝาตู้เปิดออกก่อนที่จะทำงาน
9. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  10. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพ หลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
  11. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
  12. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
  13. รับประกันคุณภาพ 2 ปี



## 9. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิ สำหรับบ่มเพาะเชื้อ เลี้ยงเชื้อ
2. โครงสร้างของตู้ภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสีกันสนิม ภายในตู้ทำด้วยสแตนเลสสตีล มีชั้นวางของอย่างน้อย 2 ชั้น
3. ขนาดของตู้ ความจุอย่างน้อย 55 ลิตร
4. ทำอุณหภูมิได้ในช่วงอุณหภูมิห้อง +5 – 80 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า มีความผันผวนในการควบคุม อุณหภูมิไม่เกิน 0.3 องศาเซลเซียส จอแสดงผล เป็น Digital display
5. ตั้งเวลาในการทำงานได้อย่างน้อย 99 ชั่วโมง
6. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
9. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
10. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
12. รับประกันคุณภาพ 2 ปี





## 10. หม้อต้มเครื่องมือ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หม้อต้มเครื่องมือที่ใช้ระบบไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดวัสดุของตัวหม้อต้มและภาควางเครื่องมือทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม
2. ขนาดภายในหม้อต้มไม่น้อยกว่า 42cm x18cm x15 cm (กว้างxลึกxสูง)
3. สามารถทำความร้อนได้ 30 – 110 องศาเซลเซียส ให้ความร้อนเป็นระบบแช่น้ำ มีระบบตัดกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อความร้อนสูงเกินไป
4. สวิตช์เปิด - ปิด และสวิตช์ปรับความร้อนแยกกัน มีหลอดสัญญาณไฟฟ้าแสดงการทำงานของหม้อต้ม
5. มีภาควางเครื่องมือ สามารถยกขึ้นลงด้วยคันโยก มีวาล์วระบายน้ำ เป็นระบบบอลวาล์ว ทำด้วยบรอนซ์
6. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
9. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
10. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
12. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



11. หุ่นจำลองโครงกระดูกมนุษย์แบบเต็มตัว  
ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ  
Download ได้จาก [www.bb.go.th](http://www.bb.go.th)



## 12. รุ่นจำลองโครงกระดูกเท่าของจริง

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นรุ่นจำลองโครงกระดูกของมนุษย์ ที่แสดงโครงกระดูกของมนุษย์ 206 ชิ้น
2. รุ่นจำลองโครงกระดูกมีความสูงเท่าของจริง โดยสูงไม่น้อยกว่า 165 ซม.
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. โครงสร้างกระดูกสามารถเคลื่อนไหวและแยกถอดประกอบได้
5. ตัวรุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
6. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า
7. มีคู่มืออธิบายรายละเอียดของสินค้าครบถ้วน



### 13. หุ่นจำลองโครงกระดูก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นหุ่นจำลองโครงกระดูกของมนุษย์ย่อส่วน ที่แสดงโครงกระดูกของมนุษย์ 206 ชิ้น
2. หุ่นจำลองโครงกระดูก สูงไม่น้อยกว่า 85 ซม.
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. โครงสร้างกระดูกสามารถเคลื่อนไหวได้
5. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
6. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



#### 14. หุ่นจำลองหัวใจ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นจำลองหัวใจสามารถแสดงโครงสร้างภายนอกและภายในของหัวใจ แสดงเส้นเลือดเข้าออกหัวใจ ชัดเจน
2. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. โครงสร้างหัวใจสามารถแยกถอดประกอบได้
4. หัวใจมีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 96 มม. x 52 มม. x 123 มม. ขึ้นไป
5. หุ่นจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 15. หุ่นจำลองศีรษะและสมอง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นจำลองศีรษะและสมองของมนุษย์ แสดงโครงสร้างศีรษะ สมองและกะโหลกศีรษะ
2. สามารถแยกชิ้นส่วนได้และมีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไว้ที่ฐาน
3. มีขนาดเท่าของจริงหรือใหญ่กว่า
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวหุ่นจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 16. แบบจำลองไขสันหลัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองไขสันหลังของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของระบบประสาทไขสันหลังตามขวาง
2. แบบจำลองไขสันหลัง มีขนาดเท่าของจริงหรือใหญ่กว่า
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวหุ่นจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 17. แบบจำลองระบบขับถ่ายปัสสาวะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองระบบขับถ่ายปัสสาวะของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของอวัยวะภายในระบบขับถ่ายปัสสาวะ ได้แก่ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ
2. ระบบขับถ่ายปัสสาวะรูปแบบสามมิติ มีขนาดอย่างน้อย 200 มม. x120 มม.x365 มม.
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวหุ่นจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า





## 18. แบบจำลองระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของอวัยวะภายในระบบหมุนเวียนเลือด ได้แก่ หัวใจ และหลอดเลือด
2. แบบจำลองระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ที่ใช้ระบบไฟฟ้าแสดงทิศทางการหมุนเวียนเลือด
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. มีปุ่มเปิด-ปิดที่ฐานตู้
5. ใช้กับไฟ 220 V.AC 50 Hz
6. ตัวแบบจำลองมีการลงสีที่สามารถแสดงทิศทางการไหลเวียนเลือดได้อย่างชัดเจน
7. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่าและอยู่ในตู้ไม้พร้อมหูหิ้วด้านหน้า

เป็นกระจกใสสามารถมองเห็นการทำงานได้ชัดเจน



## 19. เป็นแบบจำลองระบบย่อยอาหารขนาดใหญ่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองย่อยอาหารของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของอวัยวะภายในระบบย่อยอาหารจากปากถึงทวารหนักรายละเอียดครบสมบูรณ์
2. แบบจำลองระบบย่อยอาหารของมนุษย์ มีขนาดเท่าของจริงหรือใหญ่กว่า
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวแบบจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 20. แบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชาย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชายของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของอวัยวะภายในระบบสืบพันธุ์เพศชาย
2. แบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชายของมนุษย์ มีขนาดไม่น้อยกว่า 14 ซม. x 19 ซม. x 25 ซม. แบบจำลองเป็นแบบ 3 มิติ ติดตั้งบนฐาน
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวแบบจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวแบบจำลองทำด้วยหีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 21. แบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิงของมนุษย์ ที่แสดงโครงสร้างของอวัยวะภายในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
2. แบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิงของมนุษย์แบบ 3 มิติ ขนาดไม่น้อยกว่า 14 ซม.x19 ซม.x25 ซม. ติดตั้งบนฐาน
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวแบบจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



## 22. หุ่นจำลองระบบเครื่องตัวมนุษย์

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นจำลองเครื่องตัวของมนุษย์ แสดงอวัยวะภายในระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เป็นแบบ 3 มิติ เสมือนจริง สามารถถอดประกอบได้
2. หุ่นจำลองเครื่องตัวของมนุษย์ มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม. สามารถถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น
3. มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และคู่มือประกอบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. ตัวแบบจำลองลงสีที่แสดงให้เห็นโครงสร้างอวัยวะชัดเจน ใกล้เคียงกับสีในธรรมชาติ
5. ตัวแบบจำลองทำด้วยพีวีซี / พลาสติก / ยางหรือวัสดุที่คงทนกว่า



23. เครื่องชั่งน้ำหนัก

แบบ..... ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ  
Download ได้จาก [www.bb.go.th](http://www.bb.go.th)



24. เครื่องวัดความดันโลหิต

แบบ..... ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ  
Download ได้จาก [www.bb.go.th](http://www.bb.go.th)



## 25. มัลติมิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มัลติมิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ ที่มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD พร้อมหัววัดค่าตัวแปรคุณภาพน้ำได้ อย่างน้อย 7 ตัวแปร ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความเข้มข้นของอิเล็กตรอน ในน้ำ (ORP), ความนำไฟฟ้า, ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายเจือปนในน้ำ (TDS), อุณหภูมิ, เปอร์เซ็นต์ของเกลือ, ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีรายละเอียดดังนี้
  - ความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดได้ระหว่างค่า pH 0 – 14 โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.02$  pH สามารถปรับเทียบค่า pH7, pH4 และ pH10 หรือค่าอื่นๆ ได้อัตโนมัติ
  - ความเข้มข้นของอิเล็กตรอน ในน้ำ (ORP) วัดได้ระหว่างค่า 0 – 1999 mV โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5\%$  ของค่าที่อ่านได้
  - การนำไฟฟ้า (Conductivity) วัดได้ระหว่าง 0  $\mu$ S - 400 mS โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 2\%$  ของค่าที่อ่านได้
  - ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) วัดได้ในระหว่าง 0 – 200,000 mg/L โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 1\%$  ของค่าที่อ่านได้
  - อุณหภูมิ (Temperature) วัดได้ระหว่าง 0 ถึง 60 °C มีค่าความละเอียดและค่าความถูกต้อง  $\pm 0.08$  °C สามารถทำการสอบเทียบแบบอัตโนมัติ
  - เปอร์เซ็นต์ของเกลือ วัดได้ระหว่าง 0 - 12 %เกลือ มีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5\%$  เกลือ
  - ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) วัดได้ระหว่าง 0 - 100 %O<sub>2</sub> มีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.7\%$  ของค่าที่อ่าน สามารถทำการสอบเทียบแบบอัตโนมัติได้ด้วยสารละลายมาตรฐานหรือในอากาศ
2. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
  - หัววัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร (pH / Conductivity / DO / °C probe) พร้อมสายเคเบิล จำนวน 1 ชุด
  - สารละลายสำหรับสอบเทียบแบบรวดเร็ว (Quick Calibration Solution) ขนาด 500 ml จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์สำหรับดูแลและทำความสะอาดหัววัด (Probe maintenance kit) จำนวน 1ชุด
  - สาย USB interface สำหรับใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
  - โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประมวลผลการวัดคอมพิวเตอร์ (Windows Compatible Software) จำนวน 1 ชุด
  - กระเป๋าบรรจุเครื่องมือทำจากวัสดุที่คงทนต่อกรรกระแทก จำนวน 1 ใบ
  - คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
3. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี สำหรับตัวเครื่อง และ 1 ปี สำหรับหัววัด นับจากวันส่งเครื่องมือ
4. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องชิ้นส่วนอะไหล่





## 26. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (Dissolved Oxygen)
2. วัดปริมาณออกซิเจนได้ระหว่าง 0 - ไม่น้อยกว่า 50 mg/L
3. วัดอุณหภูมิได้ค่าต่ำสุดอย่างน้อย -20.0 °C และสูงสุดไม่น้อยกว่า 120.0 °C และ วัดความดันบรรยากาศได้ค่าไม่น้อยกว่าในช่วงระหว่าง 450 – 850 มิลลิเมตรปรอท(mmHg)
4. มีหน้าจอแสดงผล LCD แสดงวันที่ทำการวัด ระดับพลังงานแบตเตอรี่ สัญลักษณ์แสดงค่าคงที่
5. สามารถเทียบปริมาณออกซิเจนได้ 1 หรือ 2 จุดอัตโนมัติ หรือแบบ manual 1 จุด
6. ใช้แหล่งพลังงานแบตเตอรี่ ขนาด 6V
7. บันทึกข้อมูลสูงสุด 400 ค่า และส่งข้อมูลที่บันทึกเข้าสู่คอมพิวเตอร์ผ่าน USB ได้
8. ชุดเครื่องมือมาพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
9. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปีสำหรับตัวเครื่องและไม่น้อยกว่า 3 เดือนสำหรับหัววัด
10. มีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
11. มีใบรับรองผู้แทนการจำหน่ายและบริการจากผู้ผลิต
12. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
13. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
14. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



27. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Conductivity) และวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Conductivity) และวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS)
2. วัดค่าความนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่าช่วง 0 – 3999  $\mu\text{S}/\text{cm}$  โดยมีค่าความละเอียด 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 2\%$
3. วัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) ไม่น้อยกว่าช่วง 0 ถึง 2000 ppm (mg/L) โดยมีค่าความละเอียด 1 ppm และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 2\%$
4. วัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่าช่วง  $0.0^{\circ}\text{C}$  ถึง  $60.0^{\circ}\text{C}$  มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
5. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
6. มีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
7. มีใบรับรองผู้แทนการจำหน่ายและบริการจากผู้ผลิต
8. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
9. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
10. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



## 28. ชุดกลั่นลำดับส่วน

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขวดกักเก็บ ทนความร้อนสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 mL 1 ใบ
2. ขวดกักเก็บ ทนความร้อนสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 500 mL 1 ใบ
3. คอลัมน์กลั่นลำดับส่วนขนาดไม่น้อยกว่า 30 cm 1 อัน
4. คอนเดนเซอร์ไส้ตรง(ไส้ตรง/ไส้เกลียว) ยาว 30 cm 1 อัน
5. ช้องสำหรับรองรับสาร
6. ข้อต่อ 3 ทาง (24/29)
7. ที่เสียบเทอร์โมมิเตอร์
8. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต



## 29. Micropipette

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### Micropipette ขนาด 10-100 $\mu$ L

1. เป็นอุปกรณ์ดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติชนิดปรับปริมาตรได้แสดงผลเป็นตัวเลข ปริมาตร 10-100 ไมโครลิตร
2. ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย อยู่ด้านบนเครื่อง มีปุ่มปรับพร้อมทั้งล็อกป้องกันการเปลี่ยนแปลง ปริมาตรที่ตั้งไว้โดยไม่ตั้งใจ
3. โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม น้ำหนักเบา มีรูปร่างกระชับมือ
4. สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ได้ทั้งตัว
5. มีตัวเลขบอกปริมาตร ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวเครื่อง
6. ปุ่มปลดทิปอยู่ร่วมกับปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย
7. มีการระบุช่วงปริมาตรที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเครื่อง
8. มีอุปกรณ์สำหรับปรับแก้ไขปริมาตรจำนวน 1 ชุด
9. ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต

#### Micropipette ขนาด 100-1000 $\mu$ L

1. เป็นอุปกรณ์ดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติชนิดปรับปริมาตรได้แสดงผลเป็นตัวเลข ปริมาตร 100-1000 ไมโครลิตร
2. ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย อยู่ด้านบนเครื่อง มีปุ่มปรับพร้อมทั้งล็อกป้องกันการเปลี่ยนแปลง ปริมาตรที่ตั้งไว้โดยไม่ตั้งใจ
3. โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม น้ำหนักเบา มีรูปร่างกระชับมือ
4. สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ได้ทั้งตัว
5. มีตัวเลขบอกปริมาตร ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวเครื่อง
6. ปุ่มปลดทิปอยู่ร่วมกับปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย
7. มีการระบุช่วงปริมาตรที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเครื่อง
8. มีอุปกรณ์สำหรับปรับแก้ไขปริมาตรจำนวน 1 ชุด
9. ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต



### 30. เครื่องกลั่นน้ำ (แบบมีตู้)

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สำหรับกลั่นน้ำบริสุทธิ์ แบบการกลั่นครั้งเดียว ควบคุมการทำงานโดยใช้ Hydraulic thermostat
2. ความสามารถในการกลั่น 3.5 ลิตร/ ชั่วโมง
3. น้ำกลั่นที่ได้ มีค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 2.5 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร
4. ลูกลอย (Water float switch) เพื่อช่วยให้การทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ และป้องกันไม่ให้เครื่องมี อุณหภูมิสูงเกินไปโดยการตัดการทำงานเมื่อระดับน้ำยู่ต่ำเกินไป
5. ฮีตเตอร์ทำจาก Stainless Steel
6. มีระบบ CO<sub>2</sub> degassing ไล่อากาศ CO<sub>2</sub> ในถังเก็บ
7. กำลังไฟฟ้า 2,500 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
8. ตัวเครื่องประกอบด้วย 2 ส่วนคือ หม้อต้มด้านล่างทำจากสแตนเลสสตีล และส่วนควบแน่น (Condenser) อยู่ด้านบนของเครื่อง สามารถถอด Condenser ออกจากตัวเครื่องได้ ช่วยให้ทำความสะอาดได้ง่าย
9. มี Main switch และไฟบอกการทำงาน อยู่ที่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
10. ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO9001
11. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ฉบับ
12. ตัวเครื่องรับประกัน 1 ปี
13. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต



### 31. เครื่องกลั่นน้ำ (แบบไม่มีตู้)

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สำหรับกลั่นน้ำบริสุทธิ์แบบการกลั่นครั้งเดียว
2. ตัวเครื่องประกอบตั้งอยู่บนฐานเหล็ก (เป็นแบบไม่มีตู้)
3. ตัวบอยเลอร์ทำจากแก้ว Borosilicate
4. ปริมาณการกลั่นน้ำ 4 ลิตร/ชม.
5. มีตัววัดระดับน้ำอยู่ในตัวเครื่องพร้อมมวล Vendura-Nova สำหรับระบายน้ำ ทำให้ปรับระดับได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดออก
6. ฮีตเตอร์ทำจากโลหะ Chromium plate
7. ค่าการนำไฟฟ้า 3 - 4  $\mu\text{s}/\text{cm}$ .
8. กำลังไฟฟ้า 3,000 วัตต์ มีระบบตัดไฟ
9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรท์
10. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต



## 32. เครื่องปั่นแยก (Centrifuge)

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบตั้งโต๊ะ
2. ระบบขับเคลื่อนแกนปั่นเป็นแบบใช้แปรงถ่าน (Brush induction motor)
3. ความเร็วรอบในการปั่นสูงสุด 4,000 รอบต่อนาที หรือ 2,325 xg (ละเอียด 200 rpm)
4. หน้าจอแสดงความเร็วรอบ เป็นขีดสเกล ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มสัมผัสหรือปุ่มหมุน
5. หน้าจอแสดงเวลา เป็นขีดสเกล ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มหมุน
6. หัวปั่นสามารถถอดทำความสะอาดได้
7. ตัวเครื่องภายนอกทำจากพลาสติก
8. หัวปั่นชนิด Fixed Angle Rotor ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิลิตร จำนวน 1 หัว ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีช่องใส่หลอดทดลองไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
10. ตั้งเวลาสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 นาที
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
13. มีคู่มือการใช้ละเอียดทั้งภาษาไทยและอังกฤษ
14. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต



### 33. เครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องระเหยสารแบบหมุน ประกอบด้วยชุดระเหยสาร อ่างควบคุมอุณหภูมิ และระบบทำสุญญากาศ
2. ชุดระเหยสารสามารถตั้งความเร็วรอบได้ในช่วง 20-280 รอบ/นาที
3. มีชุดควบแน่น Condenser เป็นทรงกระบอกแบบแนวตั้ง
4. ตัวอ่างควบคุมอุณหภูมิสามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 20-90°C ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 ลิตร โดยชุดระเหยสารและอ่างควบคุมอุณหภูมิได้รับมาตรฐาน IP 21
5. ปัมสุญญากาศทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี มีอัตราการไหล 1.5 ลบ.ม./ชั่วโมง ระดับสุญญากาศ 10 mbar ใช้ไฟฟ้า 100-240V 50/60Hz
6. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต





### 34. เครื่องคนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก (Magnetic stirrer)

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องคนสารละลายอาศัยการเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก
2. มีจอแสดงผลความเร็วรอบเป็นตัวเลข LED
3. ปรับระดับความเร็วการหมุนแม่เหล็กได้ไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที
4. ตัวเครื่องเคลือบสารป้องกันสนิม ทนต่อกรดและด่าง ทำความสะอาดง่าย
5. ส่วนให้ความร้อนด้านบน (TOP PLATE) มีขนาดไม่น้อยกว่า 7" X 7"
6. สามารถคนสารละลายปริมาตรไม่น้อยกว่า 800 ml.
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
8. มีแท่งแม่เหล็กสำหรับคนสารเคลือบด้วยพอลิเมอร์ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต



### 35. แผ่นร้อน (hot plate)

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เตาให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า (Hot plate) สำหรับต้มสาร หรือ ช้อนสารละลาย
2. มีแผ่นให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว แผ่นให้ความร้อนเคลือบด้วยเซรามิก สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
3. ตัวฐานทำจากเหล็ก เคลือบสีกันสนิม
4. มีปุ่มปรับควบคุมความร้อน พร้อมไฟแสดงการทำงานของระบบ สามารถปรับอุณหภูมิของเตาความร้อน ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 °C
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต

