কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

মোবাইল ফোন সার্ভিসিং

লেভেল - ০১

মডিউল: সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করা

(Module: Practice soldering and desoldering)

কোড: CBLM- OU-LE-MPS-05-L1-BN-V1

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয় ।
১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন
ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭
ইমেইল: ec@nsda.gov.bd
ওয়েবসাইট: www.nsda.gov.bd
ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: http:\\skillsportal.gov.bd

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

"সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করা" সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত মোবাইল ফোন সার্ভিসিং লেভেল-১ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং লেভেল-১ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বরা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং লেভেল-১ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

-------------------- তারিখে অনুষ্ঠিত ------------কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করার জন্য মৌলিক জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন। এছাড়াও সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি নেয়া, সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা, কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করতে পারবেন। একজন দক্ষ টেকনিশিয়ান হওয়ার জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেটরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া

সূচিপত্র

কপিরাইট ii

মডিউল কন্টেন্ট ১

শিখনফল - ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ২

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ৩

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ৪

সেলফ চেক (Self Check)- ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ১১

উত্তরপত্র (Answer Key)-১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ১২

টাস্ক-শিট (Task Sheet)-১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি ১৩

শিখনফল - ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা ১৪

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা ১৫

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা ১৬

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা ২২

উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা ২৩

জব শিট (Job Sheet)- ২ : সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা সোল্ডারিং অনুশীলন করা ২৪

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ২ : সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা সোল্ডারিং অনুশীলন করা ২৫

শিখনফল - ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ২৬

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ২৭

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ২৮

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ৩৩

উত্তর পত্র (Answer Key)- ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ৩৪

জব শিট (Job Sheet)- ৩ : কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ৩৫

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা ৩৬

শিখনফল - ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৩৭

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৩৮

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৩৯

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৪০

উত্তর পত্র (Answer Key)- ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৪১

টাস্ক-শিট (Task Sheet)-৪: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা ৪২

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency) ৪৩

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন কর।

ইউ ও সি কোড: OU-MPS-05-L1-V1

মডিউল শিরোনাম: সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করা।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে।

এতে সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি নেয়া, সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা, কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করার দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ৬০ ঘন্টা।

শিখনফল: এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।

১. সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি নিতে পারবে;
২. সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করতে পারবে;
৩. কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করতে পারবে;
৪. টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করতে পারবে;

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা হয়েছে;
২. OSH অনুসরণ করা হয়েছে;
৩. কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করা হয়েছে;
৪. সোল্ডারিং কার্যক্রমের জন্য কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা ;
৫. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সোল্ডারিং জন্য সংগ্রহ করা হয়েছে;
৬. পরিমাপ অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার কাটা হয়েছে এবং ইন্সুলেশন অপসারণ করা হয়েছে;
৭. জাম্পার ওয়্যারগুলি টিনিং করা এবং সোল্ডারিং দ্বারা যুক্ত করা হয়েছে;
৮. কপার স্ট্রিপ বোর্ড পরিষ্কার করা হয়েছে;
৯. প্রয়োজনীয়তা অনুসারে কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করা হয়েছে;
১০. কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত করা হয়েছে;
১১. সোল্ডারিং নির্দেশনা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে;
১২. ডি-সোল্ডারিংয়ের জন্য টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করা হয়েছে;
১৩. জয়েন্টগুলি চিহ্নিত করে পরিস্কার করা হয়েছে;
১৪. জাম্পার ওয়্যারগুলি কপার স্ট্রিপ বোর্ড থেকে খোলা হয়েছে;
১৫. ডি-সোল্ডারিং টুলস প্রয়োগ করা হয়েছে;
১৬. নির্দেশনা অনুযায়ী ডি-সোল্ডারিং সম্পন্ন করা হয়েছে;
১৭. নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে;
১৮. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী ইকুইপমেন্টগুলি যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;
১৯. ব্যবহারের পরে মেরামত/ পরিবর্তনের জন্য চিহ্নিত করা হয়েছে

শিখনফল - ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা হয়েছে; ২. OSH অনুসরণ করা হয়েছে; ৩. কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করা হয়েছে; ৪. সোল্ডারিং কার্যক্রমের জন্য কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১. পিপিই ২. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ৩. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউট ৬. টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	১. টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার; ২. OSH অনুসরণ করার কৌশল; ৩. কাজের নির্দেশাবলী
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম **(Learning Activities)**	**উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা** **(Resources / Special instructions)**
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি নিতে পারবে
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন ▪ টাস্ক-শিটঃ সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

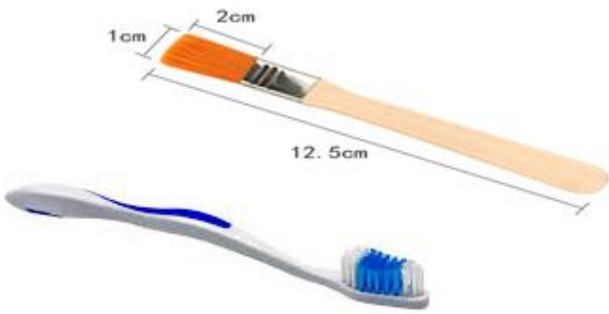
১.১ টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার জানতে পারবে।

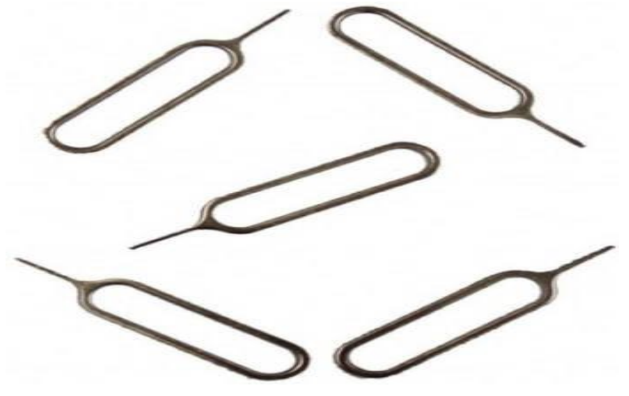
১.২ OSH অনুসরণ করার কৌশল জানতে পারবে।

১.১ টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার :

টুলসের প্রকার ও ব্যবহার :

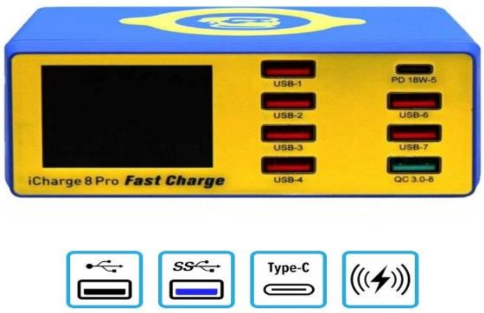
স্ক্রু ড্রাইভার সেট: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য স্ক্রু ড্রাইভার সেট খুবই গুরুত্বপূর্ন। এটি মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর ক্ষত্রে প্রধান সহায়ক হিসাবে ভূমিকা পালন করে। ইহা মোবাইলের স্ক্রু-খোলার কাজে ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু ব্যবহৃত হয়ে থাকে এবং এ সকল স্ক্রু খোলার জন্য বিভিন্ন প্রকার স্ক্রু-ড্রাইভার পাওয়া যায়।	
মোবাইল ওপেনার (ধাতব, প্লাস্টিক, নমনীয় প্লাস্টিক কার্ড, সাকশন ক্যাপ): মোবাইল ফোনর কেসিং খোলার কাজের জন্য মোবাইল ওপেনার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এছাড়া এন্ড্রোয়েড মোবাইল ফোনের টাচ খোলার কাজে ওপেনার ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে খুব সহজে টাচ খোলা যায়।	
টুইজার: এটি দেখতে স্টীলের লম্বা আকৃতির। এর দুটি পা আছে যা অনেক চিকন ও শুচালো হয়ে থাকে। মোবাইল ফোনের পার্টস্ গরম অবস্থায় ধরার জন্য এবং অনেক ক্রিটিক্যাল যায়গা থেকে পার্টস উঠানো ও বসানোর জন্য টুইজার ব্যবহারিত হয়।	

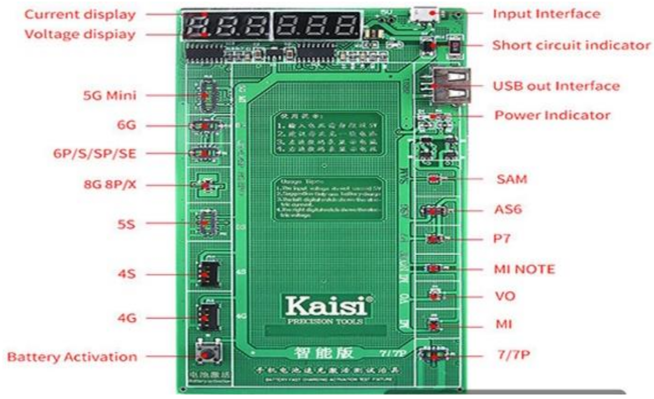
ব্লেড কাটারঃ ব্লেড কাটারের মাধ্যমে মোবাইল ফোনের জাম্পার ওয়্যারের ইন্সুলেশন এবং ক্যাচিং কেটে সমান করার কাজে ব্যবহারিত হয়।	
পয়েন্ট কাটারঃ পয়েন্ট কাটারের মাধ্যমে মোবাইল ফোনের বিভিন্ন পয়েন্ট বা ক্যাচিং কেটে সমান করা এবং ইন্সুলেশন অপসারণ করার কাজে ব্যবহারিত হয়।	
নোস প্লায়ার্সঃ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর কাজে খুবই প্রয়োজনীয় টুলস্ হল নোস প্লায়ার্স। এটির সাহায্যে সাধারনত তার বা পাতলা ধাতব শীটকে প্রয়োজনমত বাকানো ও বিভিন্ন সাইজের আকৃতি করা যায়। এটির সামনের অংশ নাকের মত লম্বা ও চিকন হয়ে থাকে।	
ব্রাশঃ ব্রাশ বলতে আমরা মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে যে ব্রাশ ব্যবহার করে থাকি তা হল তুলি ব্রাশ বা টুথ ব্রাশ। যা মাদার বোর্ডের এর ময়লা, ধুলাবালি ও কার্বন পরিস্কার করতে সাহায্য করে থাকে।	

সীম ইজেক্টরঃ মোবাইল ফোনের সিম ট্রে থেকে সিম বাহির করার কাজে ব্যবহারিত হয়।	

ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার :-

মাল্টি-মিটার (অ্যানালগ/ডিজিটালঃ যে মিটারের সাহায্যে কারেন্ট, ভোল্টেজ ও রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করা যায় এবং যে কোন কম্পোনেন্টের ভাল-মন্দ, পোলারিটি, কন্টিনিউটি নির্ণয় করা যায়, তাকে মাল্টিমিটার বলে।	
SMD রিওর্য়াক স্টেশন: যে যন্ত্রের সাহায্যে মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডের ছোট বড় সকল পার্টস উঠানো এবং বসানোর জন্য সোল্ডারিং অথবা রি-সোল্ডারিং কাজ করা যায় তাকে SMD (Surface Mounted Device) রিওয়ার্ক স্টেশন বলে। ইহা AC ভোল্ট দ্বারা পরিচালিত হয়। এ যন্ত্রের সুবিধাজনক দিক হলো:- তাপমাত্রা ও বাতাসের গতি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য আলাদা আলাদা কন্ট্রোলার থাকে। ফলে দীর্ঘক্ষণ একটানা কাজের সময় তাপমাত্রা ও বাতাসের গতির কোনো প্রকার তারতম্য হয় না। এবং কাজ শেষে সুইচ বন্ধ না করে রেখে দিলেও স্বয়ংক্রিয়ভাবে যন্ত্রটি বিদ্যুৎ খরচ একেবারে কমিয়ে ফেলে। এর ফলে বিদ্যুৎ খরচ অনেকটা সাশ্রয় হয়।	

সোল্ডারিং স্টেশন: যে যন্ত্রের সাহায্যে মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডের সাথে বিভিন্ন প্রকার তার, ক্যাবল অথবা ছোট বড় FPC (Flexible Printed Circuit) রিবন ঝালাই (সোল্ডারিং) করার কাজ করা যায় তাকে সোল্ডারিং স্টেশন বলে। ইহা AC ভোল্ট দ্বারা পরিচালিত হয়। এ যন্ত্রের সুবিধাজনক দিক হলো:- তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য এর একটি কন্ট্রোলার থাকে। ফলে দীর্ঘক্ষণ একটানা কাজের সময় তাপমাত্রার কোনো প্রকার তারতম্য হয় না। এবং কাজ শেষে সুইচ বন্ধ না করে রেখে দিলেও স্বয়ংক্রিয়ভাবে যন্ত্রটি বিদ্যুৎ খরচ একেবারে কমিয়ে ফেলে। এর ফলে বিদ্যুৎ খরচ অনেকটা সাশ্রয় হয়। আর এই বিশেষ সুবিধা গুলো সোল্ডারিং আয়রনে কখনোই পাওয়া যায় না। তাই এখন সবাই সোল্ডারিং আয়রনের পরিবর্তে সোল্ডারিং স্টেশন ব্যবহার করে।	
প্রি হিট স্টেশন: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং করর আগে LCD এবং ব্যাকপার্টের আঠা সহজে খুলতে প্রি-হিট স্টেশন ব্যবহার বরা হয়। এছাড়াও LCD ও টার্চ আলাদা করার জন্য প্রি-হিট স্টেশন ব্যবহার বরা হয়।	
ফার্স্ট চার্জার: ফার্স্ট চার্জার মোবাইল ফোনকে দ্রুত এবং ব্যাটারীর ক্যাপাসিটি অনুযায়ী চার্জ নিতে সাহায্য করে। ইহা AC ভোল্ট দ্বারা পরিচালিত হয় এবং একই সময়ে অনেক গুলো ফোন চার্জ করা যায়।	

<table>
<tr>
<td>ব্যাটারির এক্টিভিশন সার্কিট: ব্যাটারির এক্টিভিশন সার্কিট মোবাইল ফোন এর ব্যাটারীর ক্যাপাসিটি/চার্জ শুন্য/ নিঃশেষ হয়ে গেলে ভোল্ট অনুযায়ী দ্রুত চার্জ নিতে সাহায্য করে। ইহা AC ভোল্ট দ্বারা পরিচালিত হয় এবং একই সময়ে অনেক গুলো ব্যাটারী এক্টিভিশন করা যায়।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইঃ মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। ব্যাটারী ছাড়া যে কোন মোবাইল ফোনকে অন করতে হলে ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই প্রয়োজন হয়। ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই এ একটা ডিজিটাল ডিসপ্লে থাকে, যা দুইটা সেকশনে বিভক্ত, একটিতে অ্যাম্পিয়ার এবং অন্যটিতে ভোল্টেজ রেটিং দেখায়। ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই হল এসি কারেন্টকে ডিসিতে রুপান্তরিত করার যন্ত্র।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ম্যাগনিফাই গ্লাসঃ মোবাইল মাদার বোর্ডের কম্পোনেন্ট SMD কম্পোনেন্ট হওয়ায় আকারে অনেক ছোট হয়ে থাকে, আমারা খালি চোখে ভাল ভাবে ধেখতে পারি না ফলে চোখের ক্ষতি হয়। চোখের ক্ষতি রোধ করার জন্য এবং মোবাইল মাদার বোর্ডের কম্পোনেন্ট পরিস্কার দেখার জন্য ম্যাগনিফাই গ্লাসের গুরূত্ব অপরিসীম। ম্যাগনিফাই গ্লাসের মাধ্যমে ছোট পাটসকে বড় করে দেখা যায়।</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

১.২ OSH অনুসরণ করার কৌশল ।

মাস্ক: ইহা মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজের জন্য যে কোন ধরনের দূষিত ধুলি কণা, বায়ু থেকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহারিত হয়।	
হ্যান্ড গ্লাভসঃ ইহা মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর সময় হ্যান্ডসেটকে ESD (Electrostatic discharge) জনিত শর্ট সার্কিট সমস্যা হতে রক্ষা করে এবং পুরাতন হ্যান্ডসেটে থাকা রোগ জীবাণুর সংক্রমণ হতে কর্মীগন কে সুরক্ষা প্রদান করে।	
নিরাপত্তা জুতাঃ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর সময় মাদার বোর্ড কে ESD জনিত শর্ট সার্কিট সমস্যা হতে সুরক্ষা দিতে সেফটি জুতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মূলত এটি মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর স্থানে ফ্লোরে এন্টি স্ট্যাটিক ম্যাটের মতো কাজ করে।	
এপ্রোনঃ বিশেষভাবে নির্মিত এক ধরনের এপ্রোন ব্যবহার করা হয় মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজের সময়, যা কিনা ESD জনিত সমস্যা ও অগ্নীশিখা প্রতিরোধ করতে পারে। আর এই এপ্রোনগুলোর বিশেষত্ব হলো:- হালকা, নরম ও আরামদায়ক। বৈদ্যুতিক কাজে নিয়োজিত কর্মীগনকে নিরাপত্তার ক্ষেত্রে অবশ্যই যথাযথ পোশাক পরিধান করতে হবে, যেন এটি দ্বারা সম্পূর্ন শরীর ঢাকা থাকে।	

গগলস এবং নিরাপত্তা চশমাঃ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং বা কর্মক্ষেত্রে অগ্নি স্ফুলিঙ্গ, ধুলাবালি, ধোয়া ও অন্যান্য আবর্জনা হতে চোখকে রক্ষা করার জন্য গগলস পরিধান করতে হয়।	
স্মোক এবজরবার: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং বা কর্মক্ষেত্রে সোল্ডারিং করার সময় প্রচুর ধোঁয়া তৈরি হয় আর এই ধোঁয়া হতে নিজেকে রক্ষা করার জন্য স্মোক এবজরবার বা ধোঁয়া শোষক ব্যবহার করতে হবে।	
ফ্লোর ম্যাট: বিশেষভাবে নির্মিত এই ম্যাট মোবাইল ফোন সার্ভিসিং বা কর্মক্ষেত্রে খুবই গুরুত্বপূর্ন। কর্মক্ষেত্রে এর ব্যবহারের ফলে মোবাইল ফোনের মাদার বোর্ড ESD জনিত সমস্যা বা শর্ট সার্কিট হতে রক্ষা পায়।	
ESD রিস্ট ব্যান্ড: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ESD রিস্ট ব্যান্ড খুবই গুরুত্বপূর্ন। ইহা মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর সময় হ্যান্ডসেটকে ESD (Electrostatic discharge) জনিত শর্ট সার্কিট সমস্যা হতে রক্ষা করে। তাই মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে নিয়োজিত কর্মীগনকে হ্যান্ডসেট এর নিরাপত্তার জন্য ESD রিস্ট ব্যান্ড ব্যবহার করতে হয়।	

সেলফ চেক (Self Check)- ১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি পিপিই এর নাম লিখ?

উত্তর:

২. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি টুলসের নাম লিখ?

উত্তর:

৩. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি ইকুইপমেন্টের নাম লিখ?

উত্তর:

৪. সোল্ডারিং শুরু করার আগে সোল্ডার দিয়ে সোল্ডারিং আয়রনের বিট কি করে?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

১. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি পিপিই এর নাম লিখ?

উত্তর: ১. মাস্ক ২. গ্লাভস ৩. নিরাপত্তা জুতা ৪. এপ্রোন ৫. গগলস এবং নিরাপত্তা চশমা

২. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি টুলসের নাম লিখ?

উত্তর: ১. স্ক্রু ড্রাইভার ২. মোবাইল ওপেনার (ধাতুব, প্লাস্টিক, নমনীয় প্লাস্টিক কার্ড, সাকশন ক্যাপ) ৩. টুইজার ৪. ব্লেড কাটার এবং ৫. পয়েন্ট কাটার।

৩. মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য ৫ টি ইকুইপমেন্টের নাম লিখ?

উত্তর: ১. মাল্টি-মিটার (অ্যানালগ/ডিজিটাল ২. SMD রিওর্য়াক স্টেশন ৩. সোল্ডারিং স্টেশন ৪. প্রি হিট স্টেশন এবং ৫. ফার্স্ট চার্জার।

৪. সোল্ডারিং শুরু করার আগে সোল্ডার দিয়ে সোল্ডারিং আয়রনের বিট কি করে ?

উত্তর: সোল্ডারিং শুরু করার আগে সোল্ডার দিয়ে সোল্ডারিং আয়রনের বিট টিন করে।

টাস্ক-শিট (Task Sheet)-১: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি

উদ্দেশ্য: সোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুতি সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করতে হবে।

২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল, ইকুইপমেন্ট সমূহ নির্বাচন করতে হবে।

৩. সোল্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করতে হবে।

৪. সোল্ডারিং প্রয়োজন অনুযায়ী উপকরণ সমূহ নির্বাচন করতে হবে।

৫. ESD রিস্টব্যান্ড এবং ESD ম্যাট প্রস্তত এবং ব্যবহার করতে হবে।

৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো করতে হবে।

৭. প্রাকটিক্যাল কাজের শেষে টুলস্, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস্ নির্দিষ্ট স্থানে রাখতে হবে।

৮. সার্ভিসিং কাজের শেষে জায়গা পরিস্কার পরিচ্ছন্নতা করতে হবে।

শিখনফল - ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১ PPE নির্বাচন এবং ব্যবহৃত হয়েছে; ২ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সোল্ডারিং জন্য সংগ্রহ করা হয়েছে; ৩ পরিমাপ অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার কাটা হয়েছে এবং ইন্সুলেশন অপসারণ করা হয়েছে; ৪ জাম্পার ওয়্যারগুলি টিনিং করা এবং সোল্ডারিং দ্বারা যুক্ত করা হয়েছে; ৫ কপার স্ট্রিপ বোর্ড পরিষ্কার করা হয়েছে; ৬ প্রয়োজনীয়তা অনুসারে কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করা হয়েছে; ৭ কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত করা হয়েছে; ৮ সোল্ডারিং নির্দেশনা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১. PPE ২. সোল্ডারিং টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল; ৩. সিবিএলএম ৪. হ্যান্ডআউট ৫. টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	১. সোল্ডারিং টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল এর তালিকা ও ব্যবহার; ২. জাম্পার ওয়্যারগুলি টিনিং এবং সোল্ডারিং কৌশল; ৩. কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করার কৌশল; ৪. কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন ▪ জব শিট ২- সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ২- সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

২.১ সোল্ডারিং টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সম্পর্কে জানতে পারবে।
২.২ জাম্পার ওয়্যারগুলি টিনিং এবং সোল্ডারিং কৌশল;
২.৩ কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করার কৌশল;
২.৪ কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত করার কৌশল;

২.১ সোল্ডারিং টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালস

সোল্ডারিং টুলস, ইকুইপমেন্ট

সোল্ডারিং আয়রন সোল্ডারিং বা ঝালাই করার মূলযন্ত্র হল সোল্ডারিং আয়রন। এটি বৈদ্যুতিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রুপান্তরিত করে। সোল্ডারিং আয়রন বা তাতাল এর চারটি অংশ, যথা - বডি, বিট/টিপ, কয়েল এবং ইলেক্ট্রিক তার। সোল্ডারিং আয়রনের বিট কপার (তামা) দিয়ে তৈরি করা হয়। মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডে সোল্ডারিং কাজের জন্য ৩০ থেকে ৪০ ওয়াটের সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করা। এবং সোল্ডারিং আয়রনের টেম্পারেচার সাধারণত ২৫০°C থেকে ৩০০°C এ রাখা হয়। তবে কাজের ধরন অনুযায়ী আয়রনের এই টেম্পারেচার এর চেয়ে কম অথবা বেশি হতে পারে। সোল্ডারিং আয়রনে AC cord এর মাধ্যমে ২২০v AC supply দেওয়া হয়।	 চিত্র: সোল্ডারিং আয়রন
সোল্ডারিং ষ্টশন: সোল্ডারিং আয়রনে চাইতে সোল্ডারিং স্টেশন ব্যবহার করা অনেক সুবিধাজনক। কারন প্রয়োজন অনুসারে এর টেম্পারেচার controller এর মাধ্যমে কাজের ধরন অনুযায়ী আয়রনের প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা এডজাস্ট করে নেওয়া যায়। সোল্ডারিং স্টেশনে দীর্ঘক্ষণ একটানা কাজের সময় তাপমাত্রার কোনো প্রকার তারতম্য হয় না। এবং কাজ শেষে সুইচ বন্ধ না করে রেখে দিলেও স্বয়ংক্রিয়ভাবে যন্ত্রটি বিদ্যুৎ খরচ একেবারে কমিয়ে ফেলে। এর ফলে বিদ্যুৎ খরচ অনেকটা সাশ্রয় হয়। আর এই বিশেষ সুবিধা গুলো সোল্ডারিং আয়রনে কখনোই পাওয়া যায় না। তাই এখন সবাই সোল্ডারিং আয়রনের পরিবর্তে	 **চিত্র: সোল্ডারিং স্টেশন**

সোল্ডারিং স্টেশন ব্যবহার করে।	
স্ক্রু ড্রাইভার সেট: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য স্ক্রু ড্রাইভার সেট খুবই গুরুত্বপূর্ন। এটি মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর ক্ষত্রে প্রধান সহায়ক হিসাবে ভূমিকা পালন করে। ইহা মোবাইলের স্ক্রু-খোলার কাজে ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু ব্যবহৃত হয়ে থাকে এবং এ সকল স্ক্রু খোলার জন্য বিভিন্ন প্রকার স্ক্রু-ড্রাইভার পাওয়া যায়।	
মোবাইল ওপেনার (ধাতব, প্লাস্টিক, নমনীয় প্লাস্টিক কার্ড, সাকশন ক্যাপ): মোবাইল ফোনর কেসিং খোলার কাজের জন্য মোবাইল ওপেনার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এছাড়া এন্ড্রোয়েড মোবাইল ফোনের টাচ খোলার কাজে ওপেনার ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে খুব সহজে টাচ খোলা যায়।	
টুইজার: এটি দেখতে স্টীলের লম্বা আকৃতির। এর দুটি পা আছে যা অনেক চিকন ও শুচালো হয়ে থাকে। মোবাইল ফোনের পার্টস্ গরম অবস্থায় ধরার জন্য এবং অনেক ক্রিটিক্যাল যায়গা থেকে পার্টস উঠানো ও বসানোর জন্য টুইজার ব্যবহারিত হয়।	
ব্লেড কাটারঃ ব্লেড কাটারের মাধ্যমে মোবাইল ফোনের জাম্পার ওয়্যারের ইন্সুলেশন এবং ক্যাচিং কেটে সমান করার কাজে ব্যবহারিত হয়।	

ম্যাটেরিয়ালস:

লীড: সোল্ডারিং লিড হলো এক ধরণের সংকর পদার্থ , এটি ৬০ ভাগ টিন (Tin) এবং ৪০ ভাগ সীসা (Zing) দিয়ে তৈরী, এটির গলনাংক ৮০ থেকে ৯০ ডিগ্রী সেলসিয়াস। এর অনুপাতের তারতম্য এর কারনে গলনাংক আরো বেশী হতে পারে। ভাল মানের সোল্ডারিং লিড এর ভেতর ফ্লাক্স (Flux) বা রজন (Resin) থাকে। একে রেজিন কোর সোল্ডারিং লিড (Resin Core Soldering Lead) বলে। পাশের চিত্রে দেখতে পাচ্ছেন একটি সোল্ডারিং ওয়্যার বা তার ।	 **চিত্র: সোল্ডারিং লিড**
সোল্ডারিং ফ্লাক্স বা রেজিন: যখন সোল্ডারিং লিড দিয়ে ঝালাই করা হয় তখন ঝালাইয়ের অংশটুকু পরিষ্কার করার কাজে ফ্লাক্স বা রজন ব্যবহার করা হয়, এছাড়া ঝালাইয়ের সময় যেন অক্সিডেশন (Oxidation) প্রক্রিয়া ঝালাইয়ে ব্যাঘাত ঘটাতে না পারে, সেজন্য ফ্লাক্স বা রজন বিশেষ ভূমিকা পালন করে। অনেকেই বলে ফ্লাক্স বা রজন ব্যবহার করলে রাং বা সোল্ডার লিড নরম হয় বা সহজে গলে যায়। আসলে এই ব্যাপারটা হল অক্সিডেশন প্রক্রিয়া না ঘটতে দেওয়া, অক্সিজেন (Oxygen) রাং বা সোল্ডারিং লিড (Tin & Zinc) এর সাথে বিক্রিয়া করে এর কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়, আর ফ্লাক্স বা রজন তা করতে বাঁধা দেয় বা করে ফেললেও তা দূর করে দেয়। সোল্ডারিং আয়রন এর টিপ বা বিট পরিষ্কার করতেও সোল্ডারিং ফ্লাক্স বা রেজিন ব্যবহার করা হয়।	 **চিত্র: সোল্ডারিং ফ্লাক্স** **চিত্র: রেজিন**

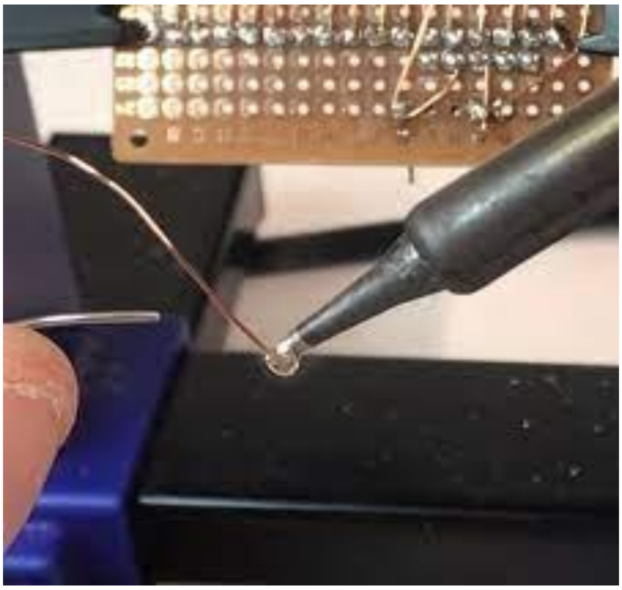
জাম্পার ওয়্যার: জাম্পার তৈরির কাজে আমরা সাধারণত 0.1mm হতে 0.3mm ডায়ামিটারে বার্নিশ ইন্সুলেটেড কপার ওয়্যার ব্যবহার করে থাকি। জাম্পার ওয়্যার সার্কিটের দুটি বিচ্ছিন্ন বিন্দু কে সংযোগ করতে ব্যবহৃত হয়। তামার তৈরি খুব সরু চিকন তার এই কাজে ব্যবহার করা হয়। এই তারের গায়ের উপর খুব পাতলা করে এক প্রকার বার্নিশ বা রং দেওয়া থাকে। যার ফলে এই তারের দ্বারা শর্ট সার্কিট হওয়ার কোন সম্ভাবনা থাকে না। এজন্য জাম্পার ওয়্যার সার্কিটে ব্যবহারের পূর্বে টিনিং করে বার্নিশ বা রং উঠিয়ে সোল্ডার করতে হয়।	 **চিত্র: জাম্পার ওয়্যার**
কপার স্ট্রিপবোর্ড: কপার স্ট্রিপবোর্ড সাধারণত বিদ্যুৎ নিরোধক উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয়। এর এক পাশে সমান্তরাল ভাবে তামার লাইন টানা থাকে। অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত এই কপার স্ট্রিপবোর্ড আমাদের কাছে ভেরোবোর্ডের নামেও পরিচিত। কপার স্ট্রিপবোর্ড হল সার্কিট বোর্ডের জন্য বহুল ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স প্রোটোটাইপিং উপাদানের নাম।	 **চিত্র: কপার স্ট্রিপবোর্ড**
সোল্ডারিং পেস্ট: যখন সোল্ডারিং লিড দিয়ে ঝালাই করা হয় তখন ঝালাইয়ের অংশটুকু পরিষ্কার করার কাজে সোল্ডারিং পেস্ট ব্যবহার করা হয়। এছাড়া ঝালাইয়ের সময় যেন অক্সিডেশন (Oxidation) প্রক্রিয়া ঝালাইয়ে ব্যাঘাত ঘটাতে না পারে, সেজন্য সোল্ডারিং পেস্ট, সোল্ডারিং আয়রনের টিপ/বিট পরিষ্কার করতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।	 চিত্র: সোল্ডারিং পেস্ট

২.২ জাম্পার ওয়্যার টিনিং এবং সোল্ডারিং

সোল্ডারিং শুরু করার আগে জাম্পার ওয়্যার কে সোল্ডারিং আয়রনের গরম বিট দিয়ে ঘষে এর গায়ে থাকা বার্নিশ বা রং উঠিয়ে নিতে হবে। যখন ওয়্যার থেকে বার্নিশ বা রং উঠে যাবে, তখন জাম্পার ওয়্যারের ঘষা অংশে সোল্ডার (লিড) লেগে ঐ অংশ টুকু সিলভার কালার হবে। আর সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে ঘষে জাম্পার ওয়্যারে লিড লাগানোর এই কাজ কে টিনিং বলে।

সোল্ডারিং শুরু করার পূর্বে জাম্পার ওয়্যার কে টিনিং করে নিলে দ্রূত তাপ স্থানান্তর হয়ে ভালো সোল্ডারিং করতে সহায়ক হবে।

সোল্ডারিং আয়রন প্রস্তুত হয়ে গেলে প্রথমে বোর্ডের সংযোগস্থল পরিষ্কার করতে হবে। অত:পর সোল্ডারিং আয়রনের সাহায্যে লিড ও সোল্ডারিং পেস্ট ব্যবহার করে সংযোগস্থল ঝালাই করতে হবে।



সোল্ডারিং (Soldering)

কোন কম্পোনেন্টকে সার্কিট বোর্ডের সাথে সংযুক্ত করার ঝালাই পদ্ধতিকে সোল্ডারিং বলে। সাধারণত দুই ধরনের সোল্ডারিং পদ্ধতিতে কম্পোনেন্ট ঝালাই করে সার্কিট বোর্ডের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

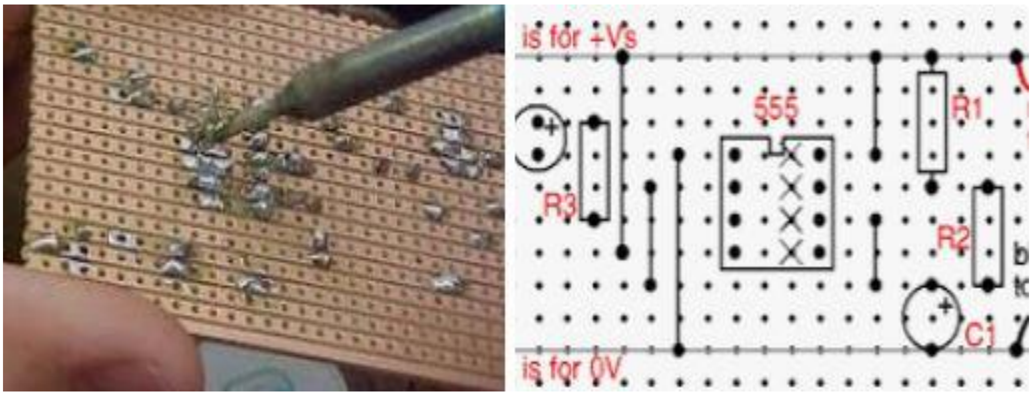
১. সোল্ডারিং আয়রন বা স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি।
২. SMD রিওর্য়ার্ক স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি।

চিত্র : সোল্ডারিং আয়রন বা স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি

চিত্র : SMD রিওর্য়ার্ক স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি

২.৩ কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করার কৌশল

স্ট্রিপবোর্ডে কম্পোনেন্টগুলি নন-কপার সাইডে স্থাপন করা হয়, তারপর স্ট্রিপবোর্ডটি সোল্ডার করার জন্য উল্টে দেওয়া হয় যাতে কম্পোনেন্টগুলির টার্মিনাল ঝালাই করা যায়। স্ট্রিপবোর্ড লেআউট কম্পোনেন্টগুলির দিক থেকে দেখানো হয়েছে, তাই বোর্ডের নীচে ট্র্যাকগুলি দৃষ্টির বাইরে।



চিত্র: স্ট্রিপবোর্ড

২.৪ কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত করণ:

প্রথমে কাজের ক্ষেত্র বুঝে সঠিক Watt এর Iron নির্বাচন করতে হবে। বোর্ডটিকে এমারি ক্লথ দিয়ে পরিস্কার করতে হবে। প্রয়োজন হলে Solder flux দিয়ে পরিস্কার করতে হবে। সোল্ডারিং এর জন্য নেওয়া দুটো Element কেই Tint করে নিতে হবে। সোল্ডারিং আয়রন সঠিকমত গরম হলে তারপর কাজ শুরু করতে হবে। আয়রনটিকে ৪৫° কোণে ধরে জয়েন্ট এর অংশে হিট দিতে হবে।

প্রথমে হিট দিতে হবে এবং তারপরে Lead দিতে হবে। সোল্ডারিং হয়ে গেলে, আগে লিড উঠাতে হবে এবং পরে সোল্ডারিং আয়রন উঠাতে হবে। Solder joint এর সময় ২-৩ সেকেন্ড দরকার। সোল্ডার ঠান্ডা না হওয়া পর্যন্ত পার্টস নাড়ানো যাবে না।

চিত্র: কপার স্ট্রিপ বোর্ডে সোল্ডার যুক্ত করণ

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. সোল্ডারিং কী?

উত্তর:

২. সোল্ডারিং কত প্রকার?

উত্তর:

৩. সোল্ডারিং এ ব্যবহৃত উপকরণগুলোর নাম লিখ?

উত্তর:

৪. সোল্ডারিং এর সতর্কতা লিখ?

উত্তর:

উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করা

১. সোল্ডারিং কী?

উত্তর: কোন কম্পোনেন্টকে সার্কিট বোর্ডের সাথে সংযুক্ত করার ঝালাই পদ্ধতিকে সোল্ডারিং বলে।

২. সোল্ডারিং কত প্রকার?

উত্তর: সাধারণত দুই ধরনের সোল্ডারিং পদ্ধতিতে কম্পোনেন্ট ঝালাই করে সার্কিট বোর্ডের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

১. সোল্ডারিং আয়রন বা স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি।
২. SMD রিওর্য়াক স্টেশন দিয়ে ঝালাই পদ্ধতি।

৩. সোল্ডারিং এ ব্যবহৃত উপকরণগুলোর নাম লিখ।?

উত্তর: Soldering Lead, Soldering Pest, Resin

৪. সোল্ডারিং এর সতর্কতা লিখ?

উত্তর:

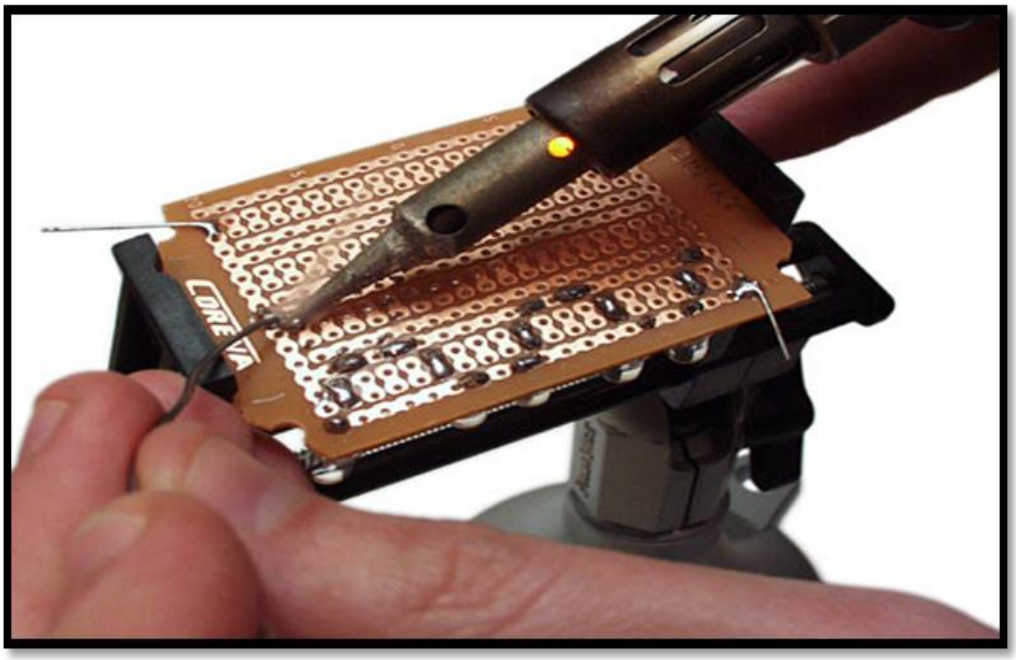
১. Soldering Iron কে Stand এ রাখতে হবে।
২. ভেজা স্পঞ্জে গরম সোল্ডারিং আয়রন পরিস্কার করতে হবে।
৩. সোল্ডার করার সময় পাশের লোকের যাতে কোন ক্ষতি না হয় অর্থ্যাৎ সোল্ডারিং আয়রন তার গায়ে না লাগে সে দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৪. Solderings Iron এর হাতল গরম হয়, এমন সোল্ডারিং আয়রন বর্জন করতে হবে। সঠিক Watt এর Iron কাজের ক্ষেত্র বুঝে ব্যবহার করতে হবে।

জব শিট (Job Sheet)- ২ : সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা সোল্ডারিং অনুশীলন করা

উদ্দেশ্য: কপার স্ট্রিপ বোর্ডে কমপোনেন্ট বসিয়ে সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা সোল্ডারিং করতে পারবে ।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করুন।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করুন।
৩. সোল্ডারিং আয়রনে এসি সাপ্লাই দিন।
৪. কপার স্ট্রিপ বোর্ডের উপর কম্পোনেন্ট বসান।
৫. সঠিক সোল্ডারিং নিশ্চিত করুন।
৬. শর্ট ও ওপেন সার্কিট পরীক্ষা করুন।
৭. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৮. কাজের স্থান পরিস্কার করুন।
৯. কার্য সম্পাদন করে প্রশিক্ষককে বলুন।
১০. আপনার কাজ উপস্থাপন করুন।



স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ২ : সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা সোল্ডারিং অনুশীলন করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমুহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৩	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং আয়রন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	টেবিল ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এ্যাভোমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ম্যাগনিফায়িং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	মালামাল	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কপার স্ট্রিপ বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	জাম্পার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সোল্ডারিং লিড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	কাটিং নিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

শিখনফল - ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১ ডি-সোল্ডারিংয়ের জন্য টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করা হয়েছে; ২ জয়েন্টগুলি চিহ্নিত করে পরিস্কার করা হয়েছে; ৩ জাম্পার ওয়্যারগুলি কপার স্ট্রিপ বোর্ড থেকে খোলা হয়েছে; ৪ ডি-সোল্ডারিং টুল প্রয়োগ করা হয়েছে; ৫ নির্দেশনা অনুযায়ী ডি-সোল্ডারিং সম্পন্ন করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১ ডি-সোল্ডারিংয়ের জন্য টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল ২ সিবিএলএম ৩ হ্যান্ডআউট ৪ টিচিং এইড ৫ কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়াল
বিষয়বস্তু	১. ডি-সোল্ডারিংয়ের টুলের তালিকা; ২. ডি-সোল্ডারিংয়ের কৌশল; ৩. ডি-সোল্ডারিংয়ের ম্যাটেরিয়াল তালিকা;
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম **(Learning Activities)**	**উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা** **(Resources / Special instructions)**
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন ▪ জব শিট ৩ - কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করতে পারবে। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৩ - কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করতে পারবে।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

৩.১ ডি-সোল্ডারিংয়ের টুলসের তালিকা করতে পারবে।
৩.২ ডি-সোল্ডারিংয়ের কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
৩.৩ ডি-সোল্ডারিংয়ের ম্যাটেরিয়াল তালিকা প্রস্তুত করতে পারবে।

১. ডি-সোল্ডারিংয়ের টুলস

সোল্ডারিং আয়রন সোল্ডারিং বা ঝালাই করার মূলযন্ত্র হল সোল্ডারিং আয়রন। এটি বৈদ্যুতিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রুপান্তরিত করে। সোল্ডারিং আয়রন বা তাতাল এর চারটি অংশ, যথা - বডি, বিট/টিপ, কয়েল এবং ইলেক্ট্রিক তার। সোল্ডারিং আয়রনের বিট কপার (তামা) দিয়ে তৈরি করা হয়। মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডে সোল্ডারিং কাজের জন্য ৩০ থেকে ৪০ ওয়াটের সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করা। এবং সোল্ডারিং আয়রনের টেম্পারেচার সাধারণত ২৫০°C থেকে ৩০০°C এ রাখা হয়। তবে কাজের ধরন অনুযায়ী আয়রনের এই টেম্পারেচার এর চেয়ে কম অথবা বেশি হতে পারে। সোল্ডারিং আয়রনে AC cord এর মাধ্যমে ২২০v AC supply দেওয়া হয়।	 চিত্র: সোল্ডারিং আয়রন
সোল্ডারিং সাকার ট্রিগারে আপনার হাত দিয়ে, অবিলম্বে জয়েন্টের একপাশে সোল্ডার সাকার/ডিসোল্ডারিং পাম্পের ডগা স্পর্শ করুন। সোল্ডার চুষাকে সামান্য কাত করা উচিত, যেমনটি ফটোতে দেখানো হয়েছে। ডিসোল্ডারিং পাম্পের বিপরীত দিক থেকে আপনি যে জয়েন্টটিকে ডিসোল্ডার করতে চান সেখানে সোল্ডারিং আয়রন চেপে ধরুন। এখন ট্রিগারটি চাপ দেওয়ার সাথে সাথে সোল্ডার সাকার বোর্ড থেকে গলিত অবস্থার লিড শুষে নিবে।	 চিত্র: সোল্ডারিং সাকার

স্ক্রু ড্রাইভার সেট: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর জন্য স্ক্রু ড্রাইভার সেট খুবই গুরুত্বপূর্ন। এটি মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এর ক্ষত্রে প্রধান সহায়ক হিসাবে ভূমিকা পালন করে। ইহা মোবাইলের স্ক্রু-খোলার কাজে ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু ব্যবহৃত হয়ে থাকে এবং এ সকল স্ক্রু খোলার জন্য বিভিন্ন প্রকার স্ক্রু-ড্রাইভার পাওয়া যায়।	
মোবাইল ওপেনার (ধাতব, প্লাস্টিক, নমনীয় প্লাস্টিক কার্ড, সাকশন ক্যাপ): মোবাইল ফোনর কেসিং খোলার কাজের জন্য মোবাইল ওপেনার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এছাড়া এন্ড্রোয়েড মোবাইল ফোনের টাচ খোলার কাজে ওপেনার ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে খুব সহজে টাচ খোলা যায়।	
টুইজার: এটি দেখতে স্টীলের লম্বা আকৃতির। এর দুটি পা আছে যা অনেক চিকন ও শুচালো হয়ে থাকে। মোবাইল ফোনের পার্টস্ গরম অবস্থায় ধরার জন্য এবং অনেক ক্রিটিক্যাল যায়গা থেকে পার্টস উঠানো ও বসানোর জন্য টুইজার ব্যবহারিত হয়।	
ব্লেড কাটারঃ ব্লেড কাটারের মাধ্যমে মোবাইল ফোনের জাম্পার ওয়্যারের ইন্সুলেশন এবং ক্যাচিং কেটে সমান করার কাজে ব্যবহারিত হয়।	

২. ডি-সোল্ডারিংয়ের কৌশল

ডি-সোল্ডারিং

কোন কম্পোনেন্টকে সার্কিট বোর্ড থেকে অপসারণ করার পদ্ধতিকে ডি-সোল্ডারিং বলে। কাজের ধরণের উপর ভিত্তি করে দুই ধরণের ডি-সোল্ডারিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় যেমনঃ

১. সাধারণ ডি-সোল্ডারিং পদ্ধতি
২. সোল্ডারিং স্টেশন পদ্ধতি

কাজের ক্ষেত্র বুঝে সঠিক Watt এর সোল্ডারিং আয়রন নির্বাচন করতে হবে। ১. সোল্ডারিং আয়রন সঠিক মত গরম হলে তারপর কাজ করতে হবে। ২. আয়রনটিকে ৪৫° কোণে ধরতে হবে। সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে জয়েন্ট এর সম্পূর্ণ বা সমস্ত অংশে হিট দিতে হবে। ৩. প্রথমে হিট দিতে হবে, প্রয়োজনে Lid দিতে হবে তারপরে ডিসোল্ডারিং পাম্প দিয়ে সোল্ডার সাক করতে হবে।	 চিত্র: সোল্ডারিং সাকার

৩. ডি-সোল্ডারিংয়ের ম্যাটেরিয়াল তালিকা

লীড: সোল্ডারিং লিড হলো এক ধরণের সংকর পদার্থ , এটি ৬০ ভাগ টিন (Tin) এবং ৪০ ভাগ সীসা (Zing) দিয়ে তৈরী, এটির গলনাংক ৮০ থেকে ৯০ ডিগ্রী সেলসিয়াস। এর অনুপাতের তারতম্য এর কারনে গলনাংক আরো বেশী হতে পারে। ভাল মানের সোল্ডারিং লিড এর ভেতর ফ্লাক্স (Flux) বা রজন (Resin) থাকে। একে রেজিন কোর সোল্ডারিং লিড (Resin Core Soldering Lead) বলে। পাশের চিত্রে দেখতে পাচ্ছেন একটি সোল্ডারিং ওয়্যার বা তার।	 **চিত্র : সোল্ডারিং লিড**

সোল্ডারিং ফ্লাক্স বা রেজিন:

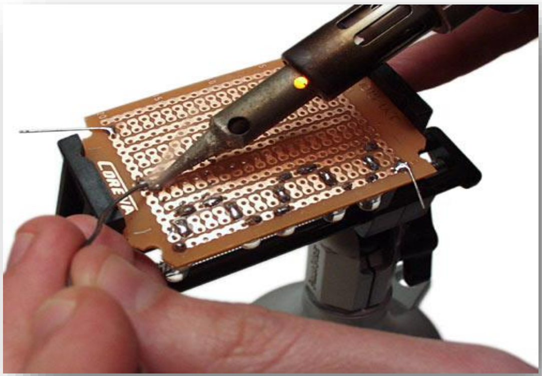
যখন সোল্ডারিং লিড দিয়ে ঝালাই করা হয় তখন ঝালাইয়ের অংশটুকু পরিষ্কার করার কাজে ফ্লাক্স বা রজন ব্যবহার করা হয়, এছাড়া ঝালাইয়ের সময় যেন অক্সিডেশন (Oxidation) প্রক্রিয়া ঝালাইয়ে ব্যাঘাত ঘটাতে না পারে, সেজন্য ফ্লাক্স বা রজন বিশেষ ভূমিকা পালন করে। অনেকেই বলে ফ্লাক্স বা রজন ব্যবহার করলে রাং বা সোল্ডার লিড নরম হয় বা সহজে গলে যায়। আসলে এই ব্যাপারটা হল অক্সিডেশন প্রক্রিয়া না ঘটতে দেওয়া, অক্সিজেন (Oxygen) রাং বা সোল্ডারিং লিড (Tin & Zinc) এর সাথে বিক্রিয়া করে এর কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়, আর ফ্লাক্স বা রজন তা করতে বাঁধা দেয় বা করে ফেললেও তা দূর করে দেয়। সোল্ডারিং আয়রন এর টিপ বা বিট পরিষ্কার করতেও সোল্ডারিং ফ্লাক্স বা রেজিন ব্যবহার করা হয়।

চিত্র: সোল্ডারিং ফ্লাক্স

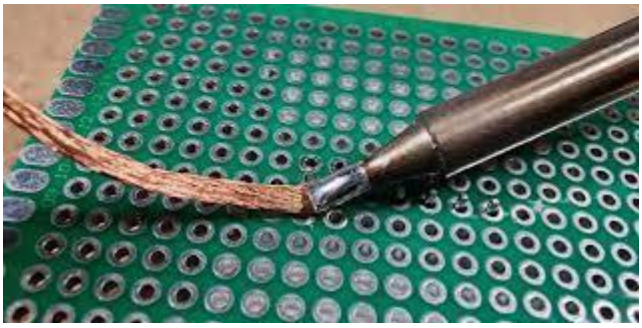
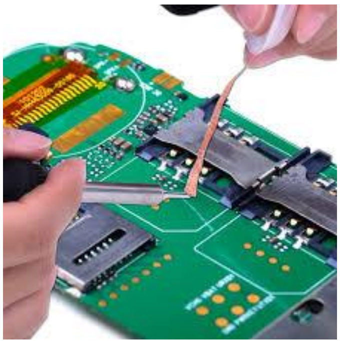
চিত্র: রেজিন

কপার স্ট্রিপবোর্ড:

কপার স্ট্রিপবোর্ড সাধারণত বিদ্যুৎ নিরোধক উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয়। এর এক পাশে সমান্তরাল ভাবে তামার লাইন টানা থাকে। অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত এই কপার স্ট্রিপবোর্ড আমাদের কাছে ভেরোবোর্ডের নামেও পরিচিত। কপার স্ট্রিপবোর্ড হল সার্কিট বোর্ডের জন্য বহুল ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স প্রোটোটাইপিং উপাদানের নাম।



চিত্র: কপার স্ট্রিপবোর্ড

সোল্ডারিং পেস্ট: যখন সোল্ডারিং লিড দিয়ে ঝালাই করা হয় তখন ঝালাইয়ের অংশটুকু পরিষ্কার করার কাজে সোল্ডারিং পেস্ট ব্যবহার করা হয়। এছাড়া ঝালাইয়ের সময় যেন অক্সিডেশন (Oxidation) প্রক্রিয়া ঝালাইয়ে ব্যাঘাত ঘটাতে না পারে, সেজন্য সোল্ডারিং পেস্ট, সোল্ডারিং আয়রনের টিপ/বিট পরিষ্কার করতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।	 **চিত্র: সোল্ডারিং পেস্ট**
ডি-সোল্ডারিং ওয়্যারঃ ডি-সোল্ডারিং ওয়্যার মূলত ব্যবহার করা হয় বোর্ড থেকে সোল্ডার (লিড) সরিয়ে ফেলতে বা রিমুভ করতে। প্রথমে সোল্ডার যুক্ত জায়গা হতে সোল্ডার সরানোর জন্য সামান্য পরিমাণ সোল্ডারিং পেস্ট দিতে হবে। তার পর সোল্ডারিং পেস্ট দেওয়া স্থানের উপর ডি-সোল্ডারিং ওয়্যার চেপে ধরে রেখে পরিমাণমত গরম হওয়া সোল্ডারিং আয়রন স্পর্শ করাতে হবে। ডি-সোল্ডারিং ওয়্যার ও সোল্ডারিং আয়রন এভাবে ধরে রেখে সোল্ডার যুক্ত জায়গার উপর একটু একটু হালকা নাড়া দিতে হবে। এভাবে কিছু সময় বোর্ডের উপর ধরে রাখলে দেখা যাবে বোর্ড থেকে ডি-সোল্ডারিং ওয়্যার লিড আস্তে আস্তে শুষে নিচ্ছে।	 **চিত্র: ডি-সোল্ডারিং ওয়্যারের ব্যবহার**  **চিত্র: ডি-সোল্ডারিং ওয়্যার**

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ডি-সোল্ডারিং কী?

উত্তর :

২. তাপমাত্রার দুই ধরনের এককের নাম লিখ।

উত্তরঃ

৩. সোল্ডারিং আয়রনের বিট কি দিয়ে তৈরী?

উত্তরঃ

৪. এনামেল্ড কেবল দিয়ে কেন জাম্পারিং করা হয়?

উত্তরঃ

উত্তর পত্র (Answer Key)- ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

১. ডি-সোল্ডারিং কী?

উত্তর: কোন কম্পোনেন্টকে সার্কিট বোর্ড থেকে অপসারণ করার পদ্ধতিকে ডি-সোল্ডারিং বলে।

২. তাপমাত্রার দুই ধরনের এককের নাম লিখ ।

উত্তরঃ সেলসিয়াস ও ডিগ্রী

৩. সোল্ডারিং আয়রনের বিট কি দিয়ে তৈরী?

উত্তরঃ কপার ।

৪. এনামেল্ড কেবল দিয়ে কেন জাম্পারিং করা হয়?

উত্তরঃ এক কম্পোনেন্ট থেকে অন্য কম্পোনেন্টে ভোল্ট সাপ্লাই দেওয়ার জন্য অথবা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে ভোল্ট সাপ্লাই দেওয়ার জন্য

জব শিট (Job Sheet)- ৩ : কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

উদ্দেশ্য: কম্পোনেন্টগুলি কপার স্ট্রিপ বোর্ডে বসিয়ে সোল্ডারিং আয়রন দ্বারা ডিসোল্ডারিং করতে পারবে ।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করুন।

২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ কর।

৩. সোল্ডারিং আয়রনে এসি সাপ্লাই দাও।

৪. মাদারবোর্ড থেকে কম্পোনেন্ট অপসারণ কর।

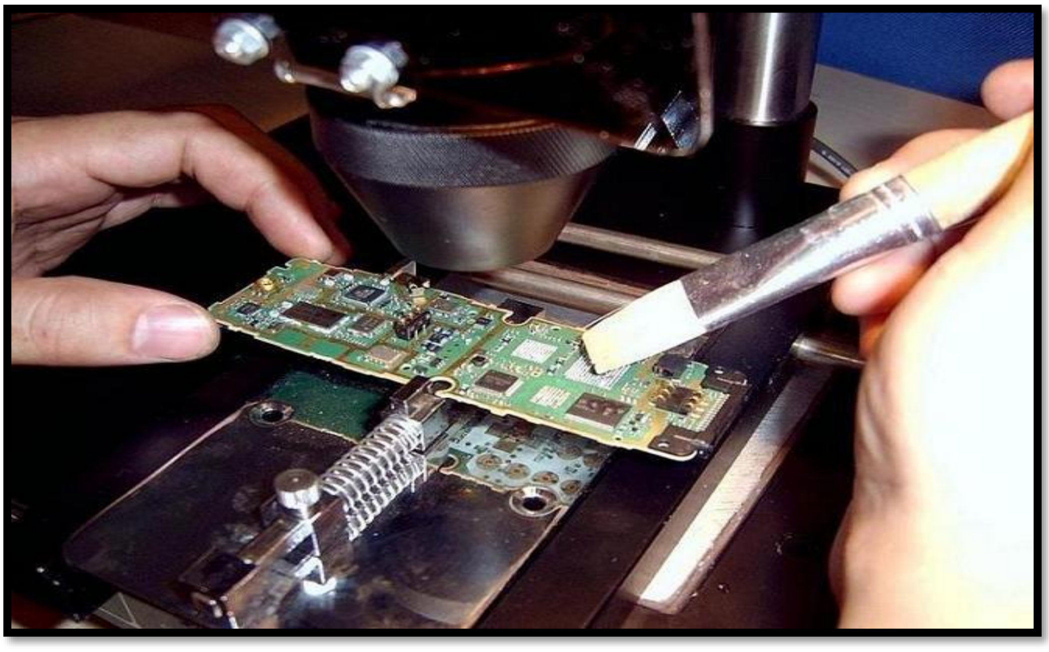
৫. সঠিক ডি-সোল্ডারিং নিশ্চিত কর।

৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখ।

৭. কাজের স্থান পরিস্কার কর।

৮. কার্য সম্পাদন করে প্রশিক্ষককে বলুন।

৯. আপনার কাজ উপস্থাপন করুন।



স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ৩: কম্পোনেন্টসমূহ ডি-সোল্ডারিং করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমুহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৩	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ম্যাগনিফায়িং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	টেবিল ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এ্যাভোমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	রিওয়ার্কিং ষ্টেশন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	সোল্ডারিং সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রম	উপকরণ	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কপার স্ট্রিপ বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	জাম্পার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সোল্ডারিং লিড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	কাটিং নিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

শিখনফল - ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা হয়েছে; ২ ব্যবহারের পরে ইকুইপমেন্টগুলির অবস্থা পরীক্ষা করা হয়েছে; ৩ কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী ইকুইপমেন্টসমূহ সংরক্ষণ করা হয়েছে; ৪ কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী ই-বর্জ্য পদার্থ যথাযথ সংরক্ষণ/ অপসারণ করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১ সিবিএলএম ২ হ্যান্ডআউট ৩ টিচিং এইড ৪ মোবাইল ফোন সেট ৫ টুল এবং ইকুইপমেন্ট
বিষয়বস্তু	১. টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করার কৌশল; ২. ই-বর্জ্য (ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য) যথাযথ সংরক্ষণ/ অপসারণ
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	**উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)**
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪ : টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন। টাস্ক-শিট ৪ : টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

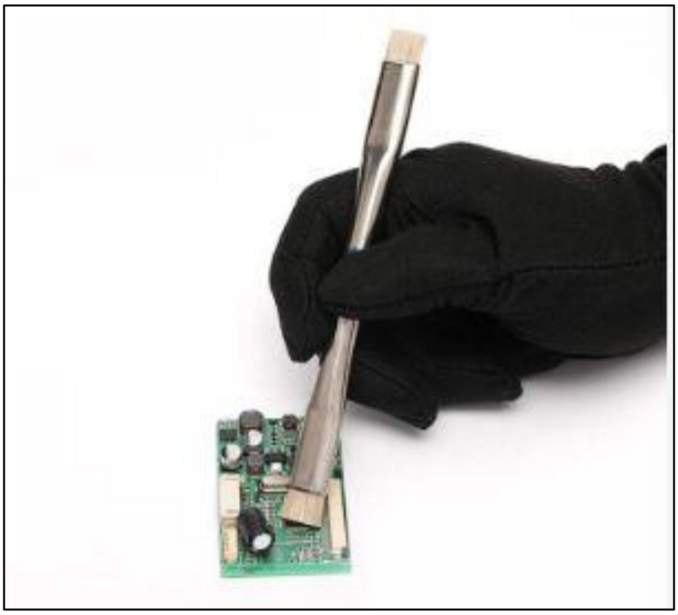
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

৪.১ টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
৪.২ ই-বর্জ্য (ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য) যথাযথ সংরক্ষণ/ অপসারণ করতে পারবে।

৪.১ টুলস পরিস্কার করার কৌশল :

- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহারিত স্ক্রু ড্রাইভার সেট কাজ শেষে স্ক্রু ড্রাইভার বক্স এ ভালোভাবে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- স্ক্রু ড্রাইভার গুলি বক্সের যে স্থানে সেট করা ছিলো প্রতিটি স্ক্রু ড্রাইভার গুলি যেন সেই স্থানে বসানো হয়, সেই দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।



- ওপেনার গুলি কাজ শেষে পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- টুইজার এর প্রান্ত গুলি চেক করে দেখতে হবে বেঁকে গেছে কিনা পরীক্ষা করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- ব্লেড কাটার ব্যবহারের পর ভালোভাবে ব্লেডটি এন্টিকাটারের ভিতর প্রবেশ করেছে কিনা তা চেক করতে হবে। ব্লেডের মাথা যদি ভেঙ্গে যায় সেক্ষেত্রে ব্লেডের মাথাটি সম্পূর্ণ ভেঙ্গে নতুন করে বের করে নিতে হবে এবং কাজ শেষে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- পয়েন্ট কাটারের প্রান্ত ভালোভাবে পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- নোস প্লায়ার্স কাজ শেষে ভালোভাবে পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- ব্রাশ পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।

ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করার কৌশল :

- এভো মিটার কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- SMD রিওর্য়ার্ক স্টেশন কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- সোল্ডারিং স্টেশন কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- প্রি হিট স্টেশন কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।

৪.২ ই-বর্জ্য (ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য) যথাযথ সংরক্ষণ :

- ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য পূনরায় ব্যবহার করা সম্ভব হলে ব্যবহার করতে হবে।
- ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য যেখানে সেখানে না ফেলে একটি নির্দিষ্ট স্থানে সংরক্ষন করতে হবে।
- প্রয়োজনে নির্দিষ্ট পাত্র বা ডাস্টবিন ব্যবহার করতে হবে।

সেলফ চেক শিট (Self Check Sheet)-৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. স্ক্রুড্রাইভার গুলি রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

২. এন্টিকাটার রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

৩. এভো মিটারের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

৪. SMD রিওর্য়াক স্টেশনের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

উত্তর পত্র (Answer Key)- ৪: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. স্ক্রুড্রাইভার গুলি রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: স্ক্রু ড্রাইভার গুলি বক্সের যে স্থানে সেট করা ছিলো প্রতিটি স্ক্রু ড্রাইভার গুলি যেন সেই স্থানে বসানো হয়, সেই দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

২. এন্টিকাটার রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: ব্লেডটি এন্টিকাটারের ভিতর প্রবেশ করেছে কিনা তা চেক করতে হবে।

৩. এভো মিটারের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: এভো মিটার কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করা হয়েছে কিনা সেটি লক্ষ্য রাখতে হবে।

৪. SMD রিওর্য়ার্ক স্টেশনের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

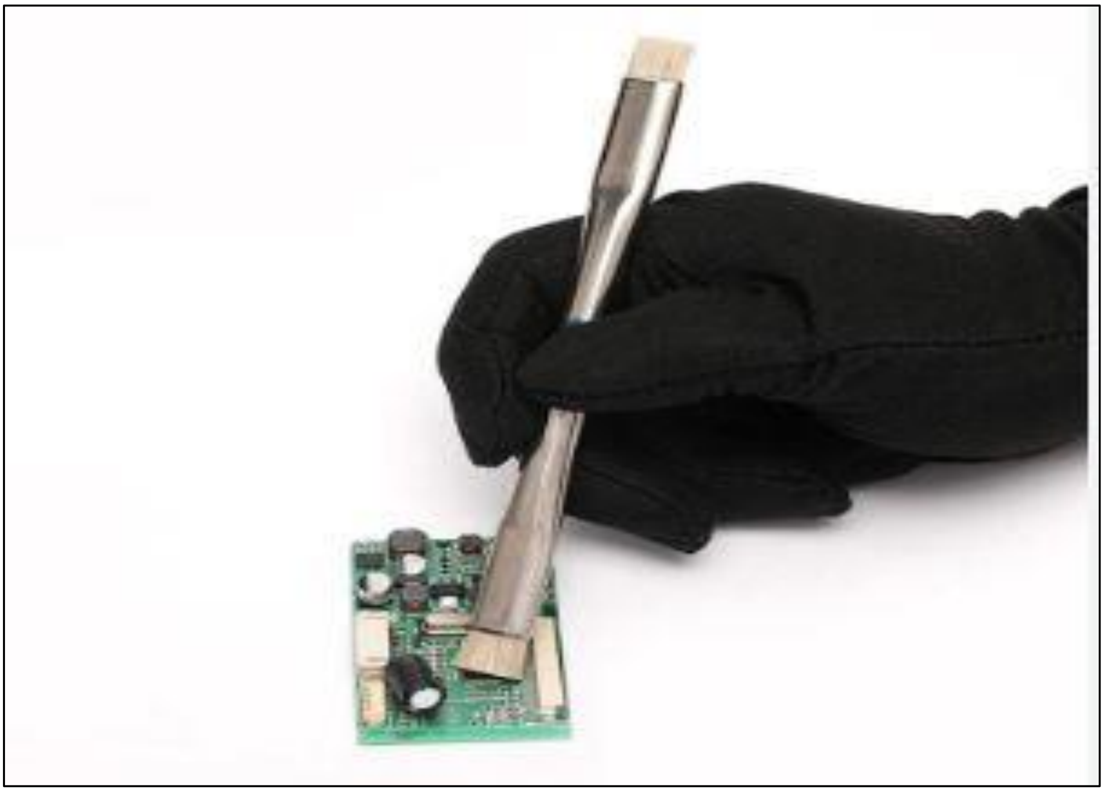
উত্তর: SMD রিওর্য়ার্ক স্টেশনের কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করা হয়েছে কিনা সেটি লক্ষ্য রাখতে হবে।

টাস্ক-শিট (Task Sheet)-৪: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করা

উদ্দেশ্য: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিস্কার করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম কাজ শেষে যথা স্থানে রাখুন।
২. যথা নিয়মে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করে যথা স্থানে রাখুন।
৩. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ সংরক্ষন করুন ।
৪. ব্যবহারের পরে সরঞ্জামের অবস্থা পরীক্ষা করুন।
৫. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট সংরক্ষণ করুন।



দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে **“হ্যাঁ”** এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে **“না”** বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদন্ড	**হ্যাঁ**	**না**
ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা হয়েছে;		
OSH অনুসরণ করা হয়েছে;		
কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করা হয়েছে;		
সোল্ডারিং কার্যক্রমের জন্য কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা ;		
টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সোল্ডারিং জন্য সংগ্রহ করা হয়েছে;		
পরিমাপ অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার কাটা হয়েছে এবং ইন্সুলেশন অপসারণ করা হয়েছে;		
জাম্পার ওয়্যারগুলি টিনিং করা এবং সোল্ডারিং দ্বারা যুক্ত করা হয়েছে;		
কপার স্ট্রিপ বোর্ড পরিষ্কার করা হয়েছে;		
প্রয়োজনীয়তা অনুসারে কম্পোনেন্টগুলি পিসিবিতে সেট করা হয়েছে;		
কম্পোনেন্টগুলি সোল্ডারিং দ্বারা কপার স্ট্রিপ বোর্ডে যুক্ত করা হয়েছে;		
সোল্ডারিং নির্দেশনা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে;		
ডি-সোল্ডারিংয়ের জন্য টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সংগ্রহ করা হয়েছে;		
জয়েন্টগুলি চিহ্নিত করে পরিস্কার করা হয়েছে;		
জাম্পার ওয়্যারগুলি কপার স্ট্রিপ বোর্ড থেকে খোলা হয়েছে;		
ডি-সোল্ডারিং টুল প্রয়োগ করা হয়েছে;		
নির্দেশনা অনুযায়ী ডি-সোল্ডারিং সম্পন্ন করা হয়েছে;		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

'সোল্ডারিং এবং ডি-সোল্ডারিং অনুশীলন করা' (অকুপেশন: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং লেভেল-১) শীর্ষক কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় জুন ২০২৩ মাসে প্যাকেজ এসডি-৯ (তারিখঃ ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং এবং ই-মেইল
১.	মাহমুদ পারভেজ	লেখক	০১৯৪০ ৫২১ ২৮৮
২.	মোঃ আব্দুল্লাহ আল আমিন	সম্পাদক	০১৯১৩ ২৯০ ৪৬৩
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ আব্দুর রাজ্জাক	রিভিউয়ার	০১৭৪২ ৭৩৪ ৩১৩