ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့အထိမ်းအမှတ် ဂုဏ်ပြုဆောင်းပါး

ဆန်းသစ်တီထွင်မှုနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်နည်းပညာဖြင့် တည်တံ့ခိုင်မြဲသော အနာဂတ်ဆီသို့

လူသားတို့၏ သမိုင်းစဉ်တစ်လျှောက် အင်ဂျင်နီယာပညာသည် ယဉ်ကျေးမှုတည်ဆောက်ခြင်း၏ အခြေခံအုတ်မြစ်ဖြစ်ခဲ့ပါသည်။ ကျောက်ခေတ်မှ ဒစ်ဂျစ်တယ်ခေတ်အထိ လူသားတို့၏ လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးရင်း တီထွင်ဆန်းသစ်မှု၏ ရှေ့ဆောင်လမ်းပြအဖြစ် အမြဲတမ်းရပ်တည်ခဲ့ပါသည်။ ၂၀၂၆ ခုနှစ် မတ်လ ၄ ရက်နေ့တွင် ကျရောက်သော ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့ (World Engineering Day for Sustainable Development)သည် ဤအရေးပါသော ပညာရပ်၏ အနာဂတ်ကို ပြန်လည်အကဲဖြတ်ရန် အခွင့်အလမ်းကောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထိုနေ့သည် ကမ္ဘာတစ်ဝန်းရှိ အင်ဂျင်နီယာများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် လူ့အသိုင်းအဝိုင်း ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးအတွက် ပံ့ပိုးပေးနေသော အင်အားကို ဂုဏ်ပြုပေးသည့် အထိမ်းအမှတ်နေ့လည်း ဖြစ်ပါသည်။

ယခုနှစ် ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့၏ဆောင်ပုဒ်ဖြစ်သော **"Smart Engineering for Sustainable Future through Innovation and Digitalization"** သည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှုနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်နည်းပညာကို အခြေခံအသုံးချ၍ တည်တံ့မြဲမြံသော အနာဂတ်ကို ဖန်တီးတည်ဆောက်ရန် စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာကို မြှင့်တင်အသုံးချရမည်ကို ရည်ညွှန်းထားခြင်းပင် ဖြစ်သည်။

အင်ဂျင်နီယာပညာဆိုသည်မှာ သိပ္ပံနည်းကျ အယူအဆများနှင့် လက်တွေ့ကမ္ဘာ၏ ပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန် အသုံးချခြင်းဖြစ်သည်။ သို့သော် ယနေ့ခေတ်တွင် ရိုးရိုးသာမန် အင်ဂျင်နီယာပညာထက် ကျော်လွန်သော **"စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ"** **(Smart Engineering)** ဟူသည့် အသုံးအနှုန်းမှာ ပိုမိုအရေးပါလာသည်။

စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ ဆိုသည်မှာ ပြဿနာတစ်ရပ် သို့မဟုတ် ရည်မှန်းချက်တစ်ရပ်အတွက် သင့်လျော်သော ဖြေရှင်းချက်ကို စနစ်တကျရှာဖွေဖော်ထုတ်ကာ အကောင်အထည်ဖော်သည့် အင်ဂျင်နီယာနည်းလမ်းတစ်ရပ် ဖြစ်ပါသည်။ ယင်းတွင် အမြင်ကျယ်စွာ စဉ်းစားတီထွင်ခြင်း၊ မော်ဒယ်ဖန်တီးစမ်းသပ်ခြင်း၊ အကျယ်တဝင့် အသုံးချနိုင်ရန် တိုးချဲ့အကောင်အထည်ဖော်ခြင်းတို့ကို ပေါင်းစပ်ဆောင်ရွက်ပါသည်။

ဤလုပ်ငန်းစဉ်တွင် သိပ္ပံပညာဆိုင်ရာ ဗဟုသုတများ၊ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ အသိပညာများ၊ လူမှုရေးဆိုင်ရာ နားလည်မှုများနှင့် လက်တွေ့အသုံးချနိုင်သော ကျွမ်းကျင်မှုများကို ပေါင်းစပ်အသုံးချခြင်းဖြင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခု ဖန်တီးခြင်းသာမက လူသားဘဝ အရည်အသွေးမြှင့်တင်ရေးကိုပါ ရည်ရွယ်ပါသည်။

ထို့ကြောင့် စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာသည် အသုံးပြုသူများ၏ စိတ်ထဲတွင် အလွန်ပင် အံ့သြသင့်စေလောက်သော အတွေ့အကြုံများကို ဖန်တီးပေးနိုင်ပြီး လူ့အဖွဲ့အစည်းအတွက် အရေးပါသည့် အကျိုးကျေးဇူးများကို ဆောင်ကြဉ်းပေးလျက်ရှိသည်။

စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ၏
မောင်းနှင်အား (၁၀) ရပ်

၁။ ခေတ်ကာလအလိုက် လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးသော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Need-of-the-Hour Engineering)

သမိုင်းတစ်လျှောက် အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ ဦးတည်ချက်သည် ခေတ်ကာလ၏ လိုအပ်ချက်အရ ပြောင်းလဲခဲ့ကြရပါသည်။ ဘီစီခေတ်က လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးအတွက် ရေသွင်းစနစ်များနှင့် မြေဆီလွှာလေ့လာမှုကို အဓိကထားခဲ့ရာမှ ကျောက်ခေတ်မှ သတ္တုခေတ်သို့ ကူးပြောင်းလာသည်နှင့်အမျှ အစားအစာ ချက်ပြုတ်ခြင်းနှင့် ပြင်ဆင်ထုတ်လုပ်ခြင်း နည်းပညာများ ပြောင်းလဲလာခဲ့ပါသည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် အင်တာနက်နှင့် မိုဘိုင်းနည်းပညာများကြောင့် ကမ္ဘာကြီးသည် **"ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ ရွာငယ်လေး"** တစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲသွားခဲ့ပြီး လူတို့၏ ထုတ်လုပ်မှုစွမ်းအားကို သိသိသာသာ မြှင့်တင်ပေးနိုင်ခဲ့သည်။ ယခုအခါ အသံဖြင့် ဖုန်းခေါ်ဆိုခြင်းနှင့် SMS ပေးပို့ခြင်းတို့မှ အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီ စာပို့စနစ်များ၊ လူမှုကွန်ရက်မီဒီယာ အသုံးပြုမှုများအထိ တိုးတက်လာခဲ့ပြီဖြစ်သည်။

ထို့ကြောင့် ယနေ့ခေတ်၏ လိုအပ်ချက်မှာ Broadband နှင့် Connectivity များကို ကျယ်ပြန့်စွာ ဖြန့်ကြက်အသုံးပြုနိုင်ရေးနှင့် လိုအပ်သည့် အခြေခံအဆောက်အအုံများကို အကောင်းဆုံး ထိန်းညှိတိုးတက်အောင် ပြုလုပ်နိုင်ရေးပင် ဖြစ်သည်။ ၂၀၂၆ ခုနှစ် ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့၏ဆောင်ပုဒ်အရ ဆန်းသစ်တီထွင်မှုနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်စနစ်သည် ဤလိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းရာတွင် အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်လျက်ရှိပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် 5G ကွန်ရက်များ ဖြန့်ကြက်ခြင်းသည် ကျေးလက်ဒေသများအပါအဝင် နေရာအနှံ့ မြန်နှုန်းမြင့်အင်တာနက်ရရှိရေးအတွက် အရေးပါသည့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ စိန်ခေါ်မှုတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် Connectivity နှင့် Digital Infrastructure (Broadband, Smart Grid, Data Center, 5G စနစ်များ) သည် အရေးပါဆုံးလိုအပ်ချက်များ ဖြစ်သည်။

> **❝ ယနေ့ကမ္ဘာကြီးတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု၊ စွမ်းအင်အခက်အခဲ၊ အရင်းအမြစ်ရှားပါးမှုနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်ကွာဟမှုတို့သည် အရေးကြီးသော စိန်ခေါ်မှုများဖြစ်၊ စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ** (Smart Engineering)**သည် ထိရောက်မှုမြှင့်တင်ခြင်း၊ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုလျှော့ချခြင်း၊ ဒစ်ဂျစ်တယ် ချိတ်ဆက်မှုတိုးချဲ့ခြင်း၊ လူမှုအကျိုးပြုဖြေရှင်းချက်များ ဖန်တီးခြင်းတို့မှတစ်ဆင့် အဆိုပါစိန်ခေါ်မှုများကို ဖြေရှင်းရာတွင် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ထမ်းဆောင်နိုင် ❞**

၂။ တိုးတက်ပြုပြင်ထားသော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Improvised Engineering)

တူညီသော ရည်ရွယ်ချက်ကို ပိုမိုခေတ်မီသည့် နည်းပညာများဖြင့် အောင်မြင်အောင် ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် တိုးတက်ပြုပြင်ထားသော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Improvised Engineering) ၏ အဓိကအချက်ဖြစ်သည်။ ရှေးခေတ်က အချိန်ကို တိုင်းတာရန် တုတ်၏ အရိပ်ကိုသာ အားကိုးခဲ့ရာမှ Sun Dial နှင့် Jantar Mantar ကဲ့သို့သော ကိရိယာများ ပေါ်ပေါက်လာခဲ့သည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် အိုလံပစ်ပြိုင်ပွဲ၌ စက္ကန့်၏ အစိတ်အပိုင်းလေးများကိုပင် တိကျစွာ ဖမ်းယူနိုင်သည့် အလွန်တိကျသော အချိန်တိုင်းတာရေးကိရိယာများ ရှိလာခဲ့ပြီ ဖြစ်ပါသည်။

အလားတူ ပုံနှိပ်နည်းပညာသည်လည်း Offset Printing မှ Digital Printer များ၊ Dot Matrix မှ Laser Jet သို့ ဆင့်ကဲပြောင်းလဲလာခဲ့ပြီး ယခုအခါ 3D Printing နည်းပညာသည် ပစ္စည်းကိုဖြတ်တောက်ဖယ်ရှားသည့် Subtractive နည်းလမ်းမှ ပစ္စည်းကို အလွှာလိုက် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်သည့် Additive နည်းလမ်းသို့ ပြောင်းလဲမှုကြီးတစ်ရပ်ကို ဖန်တီးပေးလျက်ရှိပါသည်။ ဤပြောင်းလဲမှုသည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှု၏ သက်သေသာဓကတစ်ခုဖြစ်ပြီး ဒစ်ဂျစ်တယ်စနစ် (Digitalization) သည် ဤတိုးတက်မှုအားလုံး၏ ကျောရိုးမကြီးအဖြစ် ရပ်တည်နေပါသည်။

ကိုချင်း

၃။ အခြေခံအထိ အသေးစိတ်လေ့လာ ချုံ့ကြည့်နိုင်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Strip-Down Engineering)

အခြေခံအထိ အသေးစိတ်လေ့လာ ချုံ့ကြည့်နိုင်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Strip-Down Engineering) သည် ပြန်လည်ဆန်းစစ်တီထွင်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Reverse Engineering) နှင့် ချွေတာသုံးစွဲသည့် အင်ဂျင်နီယာပညာ (Frugal Engineering) တို့၏ အားသာချက်များကို ပေါင်းစပ်ထားသော နည်းလမ်းတစ်ရပ်ဖြစ်ပြီး မရှိမဖြစ် လိုအပ်သော လုပ်ဆောင်ချက်များကိုသာ ထိန်းသိမ်းကာ ကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချသော နည်းလမ်းဖြစ်သည်။ ပရေတို၏ ၈၀:၂၀ သဘောတရားကို အခြေခံကာ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော လုပ်ဆောင်ချက်များကိုသာ ထိန်းသိမ်းထားနိုင်ရန် ဆန်းစစ်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အသုံးပြုသူများ၏ အမြင်အရ အရေးပါဆုံးသော လုပ်ဆောင်ချက်များ ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းကို ရွေးချယ်ကာ ကုန်ကျစရိတ်ကို ၂၀ ရာခိုင်နှုန်း လျှော့ချနိုင်အောင် အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဥပမာအားဖြင့် ဈေးနှုန်းချိုသာသော ကားတစ်စီးကို ဒီဇိုင်းဆွဲရာတွင် ဘီးနပ်ခေါင်း လေးလုံး အစားသုံးလုံးသာ သုံး၍ရမလားဟူသော မေးခွန်းထုတ်ခြင်းမျိုးဖြစ်ပါသည်။ ဤနည်းလမ်းသည် ကုန်ကျစရိတ်နှင့် အကျိုးကျေးဇူးတို့၏ အချိုးကို အမြဲတမ်းချိန်ဆသုံးသပ်နေပြီး လူမှုအလွှာအောက်ဆုံး (bottom-of-the-pyramid) လူထုအတွက် သင့်လျော်သည့် ထုတ်ကုန်များ ဖန်တီးရာတွင် အလွန်ထိရောက်မှုရှိပါသည်။ ဤသည်မှာ ရေရှည်တည်တံ့သော ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ အခြေခံအချက် တစ်ချက်ဖြစ်သည့် အရင်းအမြစ်များကို ထိရောက်စွာ အသုံးချခြင်းနှင့် ကိုက်ညီပါသည်။

၄။ စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Performance-Boosting Engineering)

ထုတ်ကုန် သို့မဟုတ် ဝန်ဆောင်မှုတစ်ခု၏ အောင်မြင်မှုသည် ၎င်း၏ စွမ်းဆောင်ရည်အပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Performance-Boosting Engineering)သည် ကန့်သတ်ချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားကာ ဖြေရှင်းချက်၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို မြှင့်တင်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ မိုဘိုင်းဖုန်းများတွင် Single-core မှ Octa-core ပရိုဆက်ဆာများအထိ တိုးတက်လာခြင်းသည် အပြိုင်လုပ်ဆောင်မှု (Parallel Processing) များကို အသုံးချနိုင်ရန်နှင့် လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းတို့ကို မြှင့်တင်ရန်ဖြစ်သည်။

Heterogeneous Processing Environment တွင် Code များကို ASIC, DSP, CPU, GPU အစရှိသည့် ချစ်ပ်များအကြား သင့်လျော်စွာ ခွဲဝေတင်ဆက်နိုင်ခြင်းသည် စနစ်တစ်ခုလုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို သိသိသာသာ မြှင့်တင်ပေးနိုင်ပါသည်။ ထို့အပြင် Multi-resolution Systems များ ဖန်တီးခြင်းလည်း ပါဝင်ပါသည်။ ဥပမာ ကင်မရာ အရည်အသွေးအမျိုးမျိုးရှိသော ဖုန်းများ ထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဤကဏ္ဍသည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှု (Innovation) ၏ တိုက်ရိုက်သက်ရောက်မှုကို ပြသပြီး ဒစ်ဂျစ်တယ်စနစ်၏ အကူအညီဖြင့် ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော လုပ်ဆောင်ချက်များကို ထည့်သွင်းနိုင်စေရန်နှင့် တုံ့ပြန်ချိန်ကို လျှော့ချနိုင်စေရန် ဆောင်ရွက်ပေးပါသည်။

စာမျက်နှာ ၉ သို့

စာမျက်နှာ ၈ မှ

၅။ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်စနစ် အင်ဂျင်နီယာပညာ (IntelliSys Engineering)

ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်သော စက်ပစ္စည်းများသည် အာရုံခံကိရိယာ(Sensor)၊ လှုပ်ရှားမှုထိန်းချုပ်ကိရိယာ(Actuator)နှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ (Controller) များမှတစ်ဆင့် အာရုံခံခြင်း၊ လှုပ်ရှားဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း စသည့်လုပ်ဆောင်ချက်များကို အသုံးချကြပါသည်။ ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်စနစ် အင်ဂျင်နီယာပညာ (IntelliSys Engineering) သည် ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်စေသည့် စနစ်များကို အားပေးတည်ဆောက်ပေးပြီး ပြန်လည်တုံ့ပြန်မှုထိန်းချုပ်စနစ် (Closed–loop Control) အပေါ် အခြေခံသည့် အလိုအလျောက်လည်ပတ်မှု၊ စွမ်းအင်ထိရောက်မှုနှင့် ကွန်ရက်ချိတ်ဆက်နိုင်မှုတို့ကို ပံ့ပိုးပေးပါသည်။

ဥပမာအားဖြင့် Smart Home Platform ကို တည်ဆောက်ခြင်းတွင် အိမ်တစ်အိမ်၏ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီတိုင်းတာပြီး လျှပ်စစ်ခတ်အားခန့်မှန်းထားအလိုက် သုံးစွဲမှုကို ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်းမျိုး ဖြစ်ပါသည်။ Connected Car Platform တွင်လည်း ကားတာယာ၏ Pressure Sensor များက ဘီးလေလျော့ခြင်းကို ကြိုတင်သိရှိနိုင်ပြီး ယာဉ်မောင်းအား သတိပေးနိုင်ပါသည်။ ယနေ့ခေတ် အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ အဓိကကျသော အစိတ်အပိုင်းမှာ ဉာဏ်ရည်တု (AI) နှင့် စက်သင်ယူမှု (Machine Learning) နည်းပညာများကို အသုံးချကာ အချက်အလက်ဒေတာများကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာပြီး ဆုံးဖြတ်ချက်များ ချမှတ်နိုင်ရန်ဖြစ်ပါသည်။ ဤသည်မှာ ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့၏ ဆောင်ပုဒ်ပါ ဒစ်ဂျစ်တယ်စနစ် (Digitalization) ၏ အနှစ်သာရပင် ဖြစ်ပါသည်။

၆။ ကဏ္ဍပေါင်းစည်း တီထွင်ဖန်တီးမှု အင်ဂျင်နီယာပညာ (Cross–Pollination Engineering)

ယနေ့ခေတ်တွင် န ယ်ပယ်အသစ်များ အမြဲပေါ်ပေါက်လျက်ရှိပြီး ပြဿနာအချို့ကို ဖြေရှင်းရာတွင် နယ်ပယ်ပေါင်းစုံမှ ကျွမ်းကျင်မှုများ လိုအပ်လာပါသည်။ ဤသည်မှာ ကဏ္ဍပေါင်းစည်း တီထွင်ဖန်တီးမှု အင်ဂျင်နီယာပညာ (Cross–Pollination Engineering) ဖြစ်ပါသည်။ ဘူမိဗေဒ (Geology) နှင့် ဇီဝဗေဒ (Biology) ကို ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် Geo–microbiology နယ်ပယ်အသစ် ပေါ်ပေါက်လာပြီး မြေဆီလွှာမှတစ်ဆင့် အစားအစာသို့ ပိုးမွှားများ ကူးစက်ခြင်းကို လေ့လာနိုင်ပါသည်။ ပထဝီဗေဒ (Geography) နှင့် သတင်းအချက်အလက်ပညာတို့ ပေါင်းစပ်ခြင်းသည် Geographic Information System (GIS) ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးကို လမ်းဖွင့်ပေးခဲ့ပါသည်။

Optical Physics နှင့် Telecommunication ကို ပေါင်းစပ်ကာ Fiber Optic Communication နယ်ပယ်အသစ် ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။ ဤသို့ နယ်ပယ်ပေါင်းစုံမှ အတွေးအခေါ်များနှင့် နည်းပညာများကို ပေါင်းစည်းခြင်းသည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှု၏ အဓိကအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ယခုအခါ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းတွင် 3D ပုံနှိပ်စက်နည်းပညာကို အသုံးပြု၍ အိမ်များ ဆောက်လုပ်လာနိုင်ပြီ ဖြစ်ပါသည်။ ဤသည်မှာ ပစ္စည်းဆိုင်ရာ သိပ္ပံပညာ (Material Science) နှင့် ဆောက်လုပ်ရေးအင်ဂျင်နီယာတို့ ပေါင်းစည်းခြင်း၏ ရလဒ် ဖြစ်ပါသည်။

၇။ အထောက်အကူပြု ဉာဏ်ရည်မြင့် အင်ဂျင်နီယာပညာ (Smart–Auxiliary Engineering)

အင်ဂျင်နီယာပညာသည် သိပ္ပံရှာဖွေတွေ့ရှိမှုများကို ထုတ်ကုန်များအဖြစ် တိုးချဲ့ဖော်ဆောင်ပေးရုံသာမက သိပ္ပံပရောဂျက်များအတွက် နောက်ခံအထောက်အကူအဖြစ်လည်း ပါဝင်ပါသည်။ ဆွစ်ဇာလန်နိုင်ငံ CERN ရှိ Large Hadron Collider (LHC) ခေါ် ရောမ အမှုန်အစုအဝေးအရှိန်မြှင့်စက်ကြီးကို အသုံးပြုပြီး စကြဝဠာ၏ ပြင်းထန်ပေါက်ကွဲမှုကြီး (Big Bang) ဖြစ်စဉ်အပြီး စက္ကန့်သန်းပေါင်းများစွာ၏ တစ်သန်းပုံတစ်ပုံအကြာ အခြေအနေကို အတုယူစမ်းသပ်နေခြင်းသည် အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ အံ့မခန်းအောင်မြင်မှုတစ်ရပ်ဖြစ်ပြီး Big Bang ဖြစ်စဉ်ကို စမ်းသပ်လေ့လာနိုင်ရန် တည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ အထောက်အကူပြုအခန်းကဏ္ဍကို အသေးအဖွဲဟု မထင်သင့်ပါ။ Boeing 787 Dreamliner လေယာဉ်တွင် Nickel Hydride ဘက်ထရီများအစား စွမ်းအင်နှစ်ဆ ထုတ်လုပ်နိုင်ပြီး နေရာတစ်ဝက်သာယူသော Lithium–ion ဘက်ထရီများကို အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ သို့သော် Lithium–ion ဘက်ထရီများသည် ဖိအားနှင့် အပူချိန်မြင့်မားမှုကြောင့် လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းအတွင်း Short–Circuit ဖြစ်ကာ မီးလောင်မှုအန္တရာယ် ဖြစ်ပွားခဲ့ပါသည်။ ဤပြဿနာကြောင့် Dreamliner လေယာဉ်များကို ကမ္ဘာတစ်ဝန်း ရပ်နားခဲ့ရသည်အထိ ဖြစ်ခဲ့ရပါသည်။ ဤဖြစ်ရပ်သည် Smart–Auxiliary Engineering ၏ အရေးပါမှုကို ထင်ရှားစွာပြသခဲ့ပါသည်။ အရန်စနစ်များ၏ လုံခြုံရေး၊ ထိရောက်မှုနှင့် ယုံကြည်စိတ်ချရမှုသည် ပင်မစနစ်၏ အောင်မြင်မှုကို အဆုံးအဖြတ်ပေးနိုင်ပါသည်။

၈။ တည်တံ့မြဲမြံသော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Sustainable Engineering)

ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲမှု (Sustainability) သည် ၂၀၂၆ ခုနှစ် ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့၏ အဓိကကျသော အကြောင်းအရာ ဖြစ်ပါသည်။ တည်တံ့မြဲမြံသော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Sustainable Engineering) သည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ဟန်ချက်ညီညီ တည်တံ့မြဲမြံစေရေးကို အဓိကရည်ရွယ်ပါသည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် အပူဓာတ်အခြေပြု စွမ်းအင်အသုံးပြုမှုကိုလျှော့ချပြီး နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်နှင့် နျူကလီးယားစွမ်းအင်တို့သို့ ကူးပြောင်းအသုံးပြုလာကြပါသည်။ စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုသာမက ပိုမိုထိရောက်သော လျှပ်စစ်ဖြန့်ဝေမှုအတွက် Smart Grid စနစ်များကိုလည်း တီထွင်ဖန်တီးနေကြပါသည်။

ဥပမာအားဖြင့် အီလက်ထရွန်နစ် ဆားကစ်များတွင် ယခင်က 3V သို့မဟုတ် 5V ဖြင့် လည်ပတ်ခဲ့သည့် ဒစ်ဂျစ်တယ်ချစ်ပ်များကို ယနေ့တွင် 1.8V ဖြင့် လည်ပတ်နိုင်အောင် တိုးတက်ဖန်တီးနိုင်ခဲ့ပါသည်။ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုကို သတိပြုစီမံသော (energy–aware) ပရိုတိုကောများကိုလည်း ဒီဇိုင်းထုတ်ခဲ့ကြပါသည်။ ထို့အပြင် ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သောပစ္စည်းများ (recycled materials) ကို အသုံးပြုခြင်း၊ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း အနည်းဆုံးဖြစ်အောင် ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်းတို့သည်လည်း Sustainable Engineering ၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ပါသည်။

၉။ သဘာဝအခြေပြု အင်ဂျင်နီယာပညာ (Nature–Inspired Engineering)

သဘာဝတရားသည် အင်ဂျင်နီယာများအတွက် အကောင်းဆုံးသင်ခန်းစာ ဖြစ်ပါသည်။ Nature–Inspired Engineering သည် သဘာဝရှိ သတ္တဝါများနှင့် အပင်များမှ လှုံ့ဆော်မှုရယူကာ ထုတ်ကုန်များကို ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ဂျပန်နိုင်ငံ၏ မြန်နှုန်းမြင့် မီးရထား Bullet Train သည် ဥမင်လိုဏ်ခေါင်းမှ ထွက်လာချိန်တွင် အလွန်ကျယ်လောင်သောအသံ ပြဿနာရှိခဲ့ရာ ရေထဲသို့ ထိုးဆင်းရာတွင် ရေမျက်နှာပြင်ကို မထိခိုက်စေဘဲ လျှောကျဝင်နိုင်သော Kingfisher ၏ နှုတ်သီးပုံစံကို အတုယူကာ ရထား၏ဦးခေါင်းပုံစံကို ပြန်လည်ဒီဇိုင်းဆွဲခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ Mercedes–Benz ၏ Bionic Concept Vehicle ကို Boxfish ငါး၏ လေဆန်မှုနည်းသော ကိုယ်လုံးပုံစံနှင့် ခိုင်မာသော အပြင်အလွှာ (exo–skeleton) ကို လေ့လာကာ ဒီဇိုင်းဆွဲထားပါသည်။ ကြာပန်း (Lotus) ၏ အရွက်များသည် ရေစက်နှင့် ဖုန်မှုန့်များကို လွယ်ကူစွာ ဖယ်ရှားနိုင်သော ဂုဏ်သတ္တိရှိရာ ထိုသဘောတရားကို အပြင်အလွှာသုတ်ဆေးများ၊ အထည်အလိပ်များတွင် အသုံးချခဲ့ကြပါသည်။ ဤနည်းလမ်းသည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှု၏ နောက်ထပ် မျက်နှာစာတစ်ခုကို ဖွင့်ပြထားခြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။

၁၀။ အနာဂတ်ကို ဦးတည်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Forward–Looking Engineering)

အနာဂတ်ကို ဦးတည်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Forward–Looking Engineering) သည် အနာဂတ်ကိုမြော်တွေးပြီး သိပ္ပံအယူအဆများကို လက်တွေ့အကောင်အထည်ဖော်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ ယနေ့ခေတ်တွင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကမ္ဘာနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်ကမ္ဘာတို့ ပေါင်းစည်းလာနေပါသည်။ ဒစ်ဂျစ်တယ်ကမ္ဘာ (Virtual Reality) မှ မြှင့်တင်ထားသော လက်တွေ့ကမ္ဘာ (Augmented Reality) သို့ တိုးတက်ရွေ့လျားလာကာ အသုံးပြုသူများ၏ ဆက်ဆံရေး (User Interaction)များလည်း ထိတွေ့ခြင်းအခြေပြု (Touch–based) မှ လက်ဟန်အခြေပြု (Gesture–controlled) အဆင့်သို့ ပြောင်းလဲလာနေပါသည်။

ကွမ်တမ် ကုဒ်သွင်းစနစ် (Quantum Cryptography)သည် အနာဂတ်ကို ဦးတည်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ (Forward–Looking Engineering) ၏ ထင်ရှားသော ဥပမာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ကွမ်တမ်တွက်ချက်ရေးပညာ (Quantum Computing) သည် တစ်ပြိုင်နက်တည်ရှိခြင်း (Superposition) နှင့် ဆက်စပ်ယှက်နွယ်ခြင်း (Entanglement) သဘောတရားများကို အသုံးပြုသော ကွမ်တမ်ကွန်ပျူတာ၏ အခြေခံအကျဆုံး သတင်းအချက်အလက်ယူနစ် (Qubit) များအပေါ်တွင် အခြေခံထားသည်။ သိပ္ပံစိတ်ကူးယဉ် (Science Fiction) အတွေးအခေါ်များကိုပင် လက်တွေ့အသုံးချနိုင်သည့် နည်းပညာအဖြစ် ပြောင်းလဲအကောင်အထည်ဖော်ရန် အင်ဂျင်နီယာများက ကြိုးပမ်းနေကြသည်။ ဥပမာအားဖြင့် လူသားများ လကမ္ဘာသို့ ပြန်လည်သွားရောက်ခြင်း၊ အင်္ဂါဂြိုဟ်ပေါ်တွင် နေထိုင်ရန် အခြေခံအဆောက်အအုံများ တည်ဆောက်ခြင်းတို့သည် အနာဂတ်ကို ဦးတည်သော အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ စိန်ခေါ်မှုများပင် ဖြစ်သည်။

အနာဂတ် ရေရှည်တည်တံ့သော ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုဆီသို့ ခရီးလမ်း

ယနေ့ကမ္ဘာကြီးတွင် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု၊ စွမ်းအင်အခက်အခဲ၊ အရင်းအမြစ်ရှားပါးမှုနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်ကွာဟမှုတို့သည် အရေးကြီးသော စိန်ခေါ်မှုများ ဖြစ်ပါသည်။ စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ (Smart Engineering) သည် ထိရောက်မှု မြှင့်တင်ခြင်း၊ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုလျှော့ချခြင်း၊ ဒစ်ဂျစ်တယ်ချိတ်ဆက်မှုတိုးချဲ့ခြင်း၊ လူမှုအကျိုးပြုဖြေရှင်းချက်များ ဖန်တီးခြင်းတို့မှတစ်ဆင့် အဆိုပါ စိန်ခေါ်မှုများကို ဖြေရှင်းရာတွင် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ထမ်းဆောင်နိုင်ပါသည်။

၂၀၂၆ ခုနှစ် ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့၏ ဆောင်ပုဒ်ဖြစ်သော "Smart Engineering for Sustainable Future through Innovation and Digitalization" သည် ကျွန်ုပ်တို့အား လမ်းကြောင်းမှန်ကို ညွှန်ပြနေပါသည်။ အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော စမတ်အင်ဂျင်နီယာပညာ၏ အခြေခံမောင်းနှင်အား (၁၀) ချက်သည် ဤခရီးလမ်းတွင် မီးပြတိုက်များသဖွယ် အရှေ့သို့ အလင်းပြလျက်ရှိပါသည်။

ခေတ်ကာလအလိုက် လိုအပ်ချက်ကို ဖြည့်ဆည်းခြင်းဖြင့် ကျွန်ုပ်တို့ရင်ဆိုင်နေရသော စိန်ခေါ်မှုများကို နားလည်ရန်ကူညီပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။ တိုးတက်ပြုပြင်ခြင်းနှင့် အခြေခံအထိ အသေးစိတ်လေ့လာချို့ကြည့်ခြင်းတို့သည် အရင်းအမြစ်များကို ထိရောက်စွာ အသုံးချတတ်စေပါသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်မြှင့်တင်ခြင်းနှင့် ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်စနစ်များ တည်ဆောက်ခြင်းတို့သည် ဒစ်ဂျစ်တယ်စနစ်၏ အစွမ်းကို ဖော်ထုတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။ ကဏ္ဍပေါင်းစည်းတီထွင်ဖန်တီးမှုနှင့် အထောက်အကူပြု ဉာဏ်ရည်မြင့် အင်ဂျင်နီယာတို့သည် ဆန်းသစ်တီထွင်မှု၏ အုတ်မြစ်များပင် ဖြစ်သည်။ တည်တံ့မြဲမြံခြင်းနှင့် သဘာဝအခြေပြုခြင်းတို့သည် ကျွန်ုပ်တို့၏ ကမ္ဘာဂြိုဟ်ကြီးကို ကာကွယ်ရန် လမ်းညွှန်ချက်များပင်ဖြစ်ပြီး အနာဂတ်ကို ဦးတည်ခြင်းဖြင့် ကျွန်ုပ်တို့၏ အိပ်မက်များကို အကောင်အထည်ဖော်ရန် သတ္တိတို့ကို ရှိစေပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံအနေဖြင့်လည်း ဤအခြေခံမောင်းနှင်အားများကို အသုံးချကာ ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသော ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုဆီသို့ လျှောက်လှမ်းနိုင်ရန် အင်ဂျင်နီယာပညာရပ်ကို အားပေးမြှင့်တင်ရာတွင် အခြေခံအဆောက်အအုံများ ခိုင်မာစေရေး၊ စွမ်းအင်ထိရောက်စွာအသုံးပြုရေး၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်နည်းပညာများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးတို့သည် ဦးစားပေးကဏ္ဍများ ဖြစ်ပါသည်။

အင်ဂျင်နီယာပညာသည် အတိတ်ကို တည်ဆောက်နိုင်ခဲ့သကဲ့သို့ အနာဂတ်ကိုလည်း ဆက်လက်တည်ဆောက်သွားမည် ဖြစ်ပါသည်။ ကျွန်ုပ်တို့အားလုံးပူးပေါင်း၍ **"စမတ်အင်ဂျင်နီယာ"** ၏အစွမ်းဖြင့် ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသော အနာဂတ်ဆီသို့ ခြေလှမ်းများ ရဲဝံ့စွာ လျှောက်လှမ်းနိုင်ကြပါစေကြောင်း ဆန္ဒပြုရင်း ၂၀၂၆ ခုနှစ် ကမ္ဘာ့အင်ဂျင်နီယာများနေ့အား ဂုဏ်ပြုဖော်ပြအပ်ပါသည်။ ။