नेपाल मौसम विज्ञान विभागः श्वेतपत्र मस्यौदा

१. पृष्ठभूमि

नेपाल सरकार (मन्त्रिपरिषद्)को मिति २०८३/०३/३२ को निर्णयानुसार मौसमको नियमित मापन तथा अनुगमन, मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम सेवा, पर्वतीय मौसम सेवा, बहुप्रकोप पूर्वसूचना सेवा तथा जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी वैज्ञानिक अध्ययन, अनुगमन र प्रक्षेपणलाई थप प्रभावकारी बनाउने उद्देश्यले नेपाल मौसम विज्ञान विभागको स्थापना तथा संस्थागत पुनर्संरचना गरिएको छ। विभागले कृषि, उड्डयन, पर्यटन, स्वास्थ्य, पूर्वाधार, ऊर्जा तथा जलस्रोतलगायतका विभिन्न क्षेत्रमा आवश्यकताअनुरूप विशिष्टीकृत मौसम तथा जलवायु सेवा प्रवाह गरी जनधनको सुरक्षा, विपद् जोखिम न्यूनीकरण, दिगो विकास र जलवायु उत्थानशील समाज निर्माणमा योगदान पुऱ्याउने लक्ष्य राखेको छ। यसका लागि वैज्ञानिक तथा आधुनिक प्रविधिमा आधारित सेवा प्रणालीको विकास र विस्तार, मौसम अवलोकन सञ्जालको सुदृढीकरण, मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्कको सङ्कलन, भण्डारण, गुणस्तर नियन्त्रण, प्रशोधन तथा सम्प्रेषण, पूर्वानुमानको गुणस्तर अभिवृद्धि र सेवा प्रवाहलाई विश्वसनीय, सुलभ तथा प्रभावकारी बनाउनु विभागका प्रमुख कार्यक्षेत्र रहेका छन्।

नेपाल विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) तथा अन्तर्राष्ट्रिय नागरिक उड्डयन संगठन (ICAO) को सदस्य राष्ट्र भएकाले मौसम अवलोकन, पूर्वानुमान, हवाई मौसम सेवा, मौसमी तथ्याङ्कको आदानप्रदान तथा मौसमसम्बन्धी पूर्वसूचना सेवाहरू सम्बन्धित अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्डअनुरूप सञ्चालन गर्नुपर्ने दायित्व रहेको छ। त्यसैगरी, जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी संयुक्त राष्ट्रसंघीय प्रारूप महासन्धि (UNFCCC) को पक्ष राष्ट्रका रूपमा नेपालले जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण तथा अनुकूलनसम्बन्धी राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय प्रतिबद्धता कार्यान्वयनका लागि आवश्यक मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्क, सूचना र प्राविधिक सेवा उपलब्ध गराउँदै आएको छ। साथै, जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी अन्तरसरकारी प्यानल (IPCC) का वैज्ञानिक मूल्याङ्कन तथा निष्कर्षलाई उपयोग गर्दै जलवायु परिवर्तनको अध्ययन, प्रभाव तथा जोखिम मूल्याङ्कन र अनुकूलनका उपायहरूको पहिचानमा मौसम तथा जलवायु सेवाले महत्त्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउँदै आएको छ। नेपालको जटिल भौगोलिक बनोट, उच्च हिमाली क्षेत्र तथा विविध मौसमी अवस्थाका कारण हवाई उडान सुरक्षा, पर्वतीय मौसम पूर्वानुमान तथा प्रतिकूल मौसमजन्य जोखिमको अनुगमन, पूर्वानुमान र समयमै चेतावनी प्रवाह गर्ने क्षमतालाई थप सुदृढ बनाउनु आवश्यक रहेको छ।

वर्तमान सन्दर्भमा मौसमजन्य विपद् जोखिम न्यूनीकरण, पर्वतीय मौसम तथा हिमाली जलवायुको वैज्ञानिक अध्ययन र अनुसन्धान, जलवायु परिवर्तनको प्रवृत्ति तथा प्रभावको मूल्याङ्कन, प्रभावमा आधारित मौसम पूर्वानुमान तथा बहुप्रकोप पूर्वसूचना सेवाको विस्तार, हवाई मौसम सेवाको सुदृढीकरण र प्रदेश तथा स्थानीय तहसम्म मौसम तथा जलवायु सूचनाको पहुँच अभिवृद्धि गर्नु आवश्यक रहेको छ। यी कार्य प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्न पर्याप्त दक्ष प्राविधिक जनशक्ति, उपयुक्त संगठन संरचना, आधुनिक अवलोकन तथा पूर्वानुमान प्रविधि, वैज्ञानिक अनुसन्धान क्षमता, सुदृढ तथ्याङ्क व्यवस्थापन प्रणाली र प्रभावकारी अन्तरनिकाय समन्वय आवश्यक हुन्छ। तसर्थ, विभागको विस्तारित कार्यक्षेत्र, राष्ट्रिय आवश्यकता तथा अन्तर्राष्ट्रिय दायित्वअनुरूप नेपाल मौसम विज्ञान विभागको संगठन संरचना, जनशक्ति व्यवस्थापन, वैज्ञानिक तथा प्राविधिक क्षमता र सेवा प्रवाह प्रणालीको संस्थागत सुदृढीकरण गरी मौसम तथा जलवायु सेवालाई थप वैज्ञानिक, गुणस्तरीय, विश्वसनीय, प्रभावकारी र नतिजामुखी बनाउन आवश्यक देखिन्छ।

२. वर्तमान अवस्था

१. विभागको स्थापना तथा कार्यक्षेत्रः नेपालभर मौसमको नियमित मापन तथा अनुगमन, मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम सेवा, पर्वतीय मौसम सेवा, बहुप्रकोप पूर्वसूचना तथा जलवायु परिवर्तनको अनुगमन र प्रक्षेपणका साथै कृषि, ऊर्जा, स्वास्थ्य, पर्यटनलगायत विभिन्न विषयगत क्षेत्रमा विशिष्टीकृत मौसम तथा जलवायु सेवा प्रदान तथा नियमन गर्न नेपाल सरकारबाट नेपाल मौसम विज्ञान विभागको स्थापना भएको छ।

२. मौसम तथा जलवायु तथ्याङ्क र पूर्वानुमान सेवाको क्षेत्रगत उपयोगः देशभर मौसम तथा जलवायुको नियमित अनुगमन गरी दीर्घकालीन मौसमी तथ्याङ्क सङ्कलन, प्रशोधन तथा अभिलेखीकरण गर्दै आएको छ। यी तथ्याङ्कहरू पूर्वाधारको डिजाइन तथा निर्माण, मौसम पूर्वानुमान, विपद् जोखिम न्यूनीकरण, नीतिगत योजना तर्जुमा, जलवायु परिवर्तनको अध्ययन तथा प्रमाणीकरणलगायतका कार्यमा उपयोग हुँदै आएका छन्। साथै, हवाई तथा सडक यातायात, पर्यटन, कृषि, स्वास्थ्य, बाढी पूर्वसूचना, ऊर्जा उत्पादन तथा व्यवस्थापन, चरम मौसमी घटनाको पूर्वसूचना र विभिन्न वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धानमा समेत मौसम तथा जलवायु तथ्याङ्क र पूर्वानुमान सेवाको प्रयोग भइरहेको छ।

३. मौसम अवलोकन सञ्जालको विस्तार, विकास तथा स्तरोन्नतिः हाल देशभर ५०३ वटा म्यानुअल मौसम मापन केन्द्रहरूको सञ्जाल रहेको छ। विभिन्न आयोजना तथा नेपाल सरकारको बजेटमार्फत परम्परागत मौसम मापन केन्द्रहरूको स्तरोन्नति तथा विस्तार गर्ने क्रममा हालसम्म ३७० वटा स्वचालित मौसम मापन केन्द्र (AWS) स्थापना गरिएका छन्। मौसम अवलोकन प्रणालीलाई थप सुदृढ र प्रभावकारी बनाउन बाँकी म्यानुअल केन्द्रहरूलाई क्रमशः स्वचालित प्रणालीमा स्तरोन्नति गर्दै लैजाने तथा मौसम अवलोकन सञ्जालको पहुँच न्यून रहेका उच्च पहाडी, हिमाली तथा उच्च हिमाली क्षेत्रमा आवश्यकताका आधारमा थप स्वचालित मौसम केन्द्रहरू स्थापना गरी अवलोकन सञ्जाल विस्तार गर्ने योजना रहेको छ।

४. आधुनिक मौसम प्रविधिको विकास, विस्तार तथा उपयोगः नियमित मौसम अनुगमन तथा प्रतिकूल मौसमी घटनाको पहिचानका लागि देशका विभिन्न स्थानमा ३ वटा (सुर्खेत पाल्पा र उदयपुर) मौसम राडार तथा माथिल्लो वायुमण्डलको मौसमी सूचना सङ्कलनका लागि १ वटा रेडियोसोन्डे केन्द्र स्थापना भएका छन्। साथै, उच्च गतिको गणितीय मौसम पूर्वानुमान (High-Resolution Numerical Weather Prediction), तथ्याङ्क प्रशोधन तथा सेवा विस्तारका लागि आवश्यक उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (HPC/Servers), हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरको विकास, खरिद एवं जडान सम्वन्धि कार्यहरू भइरहेका छन्।

५. मौसम अवलोकन केन्द्रहरूको सञ्चालन तथा मौसमी तथ्याङ्क मापन सेवाः विभागअन्तर्गत विभिन्न प्रकारका मौसम मापन केन्द्रहरू सञ्चालनमा रहेका छन्। वर्षा मापन केन्द्रमा मुख्यतः वर्षाको दैनिक मापन, हावापानी केन्द्रमा छ वटा मौसमी अवयवको दैनिक दुई पटक मापन, कृषि हावापानी केन्द्रमा वीस वटा अवयवको दैनिक दुई पटक मापन, सिनप्टिक केन्द्रमा चौध वटा अवयवको प्रत्येक तीन घण्टामा तथा एरो-सिनप्टिक केन्द्रमा तेह्र वटा अवयवको प्रत्येक आधा घण्टामा मापन तथा अभिलेखीकरण गर्दै आएको छ। यसका अतिरिक्त उच्च हिमाली क्षेत्रमा स्थापित मौसम केन्द्रहरूबाट समेत मौसमी तथ्याङ्क सङ्कलन भइरहेको छ। तर हिमाली क्षेत्रमा स्थापित मौसम केन्द्रहरूको नियमित सञ्चालनका लागि अलगै कार्यविधिहरु तयार गर्नु पर्ने अवस्था विद्यमान छ।

६. मौसम मापन उपकरणको मर्मतसम्भार तथा क्यालिब्रेसन सेवाः मौसम मापन उपकरणहरूको मर्मतसम्भार हाल मुख्यतः समस्या उत्पन्न भएपछि गरिने प्रतिक्रियात्मक प्रणालीमा आधारित रहेको छ। उपकरणको नियमित सञ्चालन, तथ्याङ्कको विश्वसनीयता तथा गुणस्तर सुनिश्चित गर्न निवारक तथा नियमित मर्मतसम्भार प्रणाली सुदृढ गर्नुपर्ने अवस्था छ। हाल मुख्यतः वर्षा मापन उपकरणको क्यालिब्रेसन हुँदै आएकोमा तापक्रम, आर्द्रता, वायुदबाव, हावाको गति तथा दिशा लगायत अन्य मौसमी सेन्सरहरूको समेत नियमित क्यालिब्रेसन गर्ने क्षमता विकास गर्नुपर्ने आवश्यकता रहेको छ। यसका लागि विभागमा क्यालिब्रेसन ल्यावलाई थप सुढर्ढिकरण गरी स्तरउन्नती गर्न आवश्यक छ।

७. मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम तथा विपद् पूर्वसूचना सेवाः मौसमजन्य विपद्बाट हुने जनधनको क्षति न्यूनीकरण, सुरक्षित हवाई उड्डयन तथा सर्वसाधारणलाई समयमै मौसम सूचना उपलब्ध गराउन विभागले वर्षैभरि (३६५ दिन) नियमित मौसम पूर्वानुमान तथा हवाई मौसम सेवा प्रवाह गर्दै आएको छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरणका लागि राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण (NDRRMA), राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र (NEOC), जिल्ला आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरू (DEOC), जलविज्ञान तथा जलस्रोत अनुसन्धान केन्द्र (HWRRC) तथा स्थानीय तहसँग निरन्तर समन्वय र सहकार्य हुँदै आएको छ। साथै, विपद् पूर्वतयारीलाई प्रभावकारी बनाउन स्थानीय तहसँगको सहकार्यमा प्रभावमा आधारित मौसम पूर्वानुमान (Impact-Based Forecasting) सेवा परीक्षण तथा विस्तारको क्रममा रहेको छ।

८. मौसम तथा जलवायु तथ्याङ्क व्यवस्थापन सेवाः विभागले देशभरका वर्षा, हावापानी, कृषि-हावापानी तथा स्वचालित मौसम मापन केन्द्रहरूबाट प्राप्त तथ्याङ्कको सङ्कलन, प्रशोधन, गुणस्तर नियन्त्रण, विश्लेषण, प्रमाणीकरण, भण्डारण तथा वितरण गर्दै

आएको छ। वेबसाइट, डिजिटल डाटाबेस तथा API लगायतका माध्यमबाट सरकारी निकाय, अनुसन्धानकर्ता, विद्यार्थी, निजी क्षेत्र तथा अन्य सेवाग्राहीलाई मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्क उपलब्ध गराइन्छ। साथै, बिमा दाबी तथा निर्माण ठेक्काको म्याद थपलगायतका प्रयोजनका लागि मौसम तथ्याङ्क प्रमाणीकरण गर्ने र विश्व मौसम संगठनको WIS/GTS प्रणालीमार्फत अन्तर्राष्ट्रिय मौसम तथ्याङ्क आदानप्रदान गर्ने कार्यसमेत हुँदै आएको छ।

९. मौसम पूर्वानुमान तथा चेतावनी सेवाः विभागले नियमित मौसम अनुगमन तथा विश्लेषण गरी दैनिक तथा तीनदिने मौसम पूर्वानुमान, प्रमुख सहरहरूको मौसम पूर्वानुमान, पर्वतीय मौसम पूर्वानुमान, कृषि-मौसम पूर्वानुमान तथा साप्ताहिक मौसम पूर्वदृष्टि (Outlook) जारी गर्दै आएको छ। मनसुनको अनुगमनका साथै भारी वर्षा, हिमपात, हुस्सु, शीतलहर, तातो हावा तथा अन्य विषम मौसमी घटनासम्बन्धी विशेष मौसम बुलेटिन तथा चेतावनी जारी गर्दै आएको छ। साथै, प्रभावमा आधारित मौसम पूर्वानुमान तथा स्थानीय तहसम्म पूर्वसूचना सेवाको विस्तार, पर्यटन, पदयात्रा तथा पर्वतारोहणका लागि आवश्यक मौसम सूचना र सरोकारवाला निकायको आवश्यकताअनुसार विशिष्टीकृत पूर्वानुमान सेवा समेत उपलब्ध गराउन सुरु गरिसकेको छ। यी सेवाहरू विभागीय वेबसाइट, रेडियो, टेलिभिजन, सामाजिक सञ्जाल, मोबाइल तथा सन्देश सेवा, सञ्चारमाध्यमसँगको नियमित ब्रिफिङ र टोल-फ्री सेवा ११५५ लगायतका माध्यमबाट प्रवाह हुँदै आएका छन्। मौसम पूर्वानुमानको गुणस्तर, विश्वसनीयता र समयबद्धता अभिवृद्धि गर्दै प्रभावमा आधारित पूर्वानुमान, बहुप्रकोप पूर्वसूचना तथा क्षेत्रगत विशिष्टीकृत मौसम सेवाको थप विकास र विस्तार गर्न आवश्यक रहेको छ।

१०. हवाई मौसम सेवाः विभागले अन्तर्राष्ट्रिय नागरिक उड्डयन संगठन (ICAO) तथा राष्ट्रिय नागरिक उड्डयनसम्बन्धी निर्धारित मापदण्डअनुरूप आन्तरिक तथा अन्तर्राष्ट्रिय हवाई उडानको सुरक्षाका लागि विमानस्थलको मौसम अवलोकन तथा प्रतिवेदन, METAR/SPECI, TAF, SIGMET, एरोड्रम चेतावनीलगायत उडान तथा अवतरणका लागि आवश्यक हवाई मौसम सूचना उपलब्ध गराउँदै आएको छ। अन्तर्राष्ट्रिय उडानका लागि डिजिटल फ्लाइट फोल्डर (Digital Flight Folder), उडान मार्गको मौसम पूर्वानुमान, महत्त्वपूर्ण मौसम चार्ट (Significant Weather Charts) तथा हावा र तापक्रमसम्बन्धी चार्ट उपलब्ध गराउनुका साथै आन्तरिक उडान, हेलिकप्टर तथा विशेष उडानका लागि आवश्यक मौसम सूचना र प्राविधिक ब्रिफिङ सेवा प्रदान गर्दै आएको छ। हवाई मौसम सेवाको प्रवाह, अभिलेखीकरण, गुणस्तर व्यवस्थापन तथा निरन्तर सुधारका लागि नेपाल नागरिक उड्डयन प्राधिकरण, विमानस्थल व्यवस्थापन, वायुसेवा सञ्चालक तथा सम्बन्धित अन्तर्राष्ट्रिय निकायहरूसँग आवश्यक समन्वय हुँदै आएको छ। नेपालको जटिल भौगोलिक अवस्था, पर्वतीय उडानको संवेदनशीलता तथा आन्तरिक हवाई उडान सुरक्षालाई दृष्टिगत गर्दै आन्तरिक उडानका लागि उडान मार्गको मौसम पूर्वानुमान तथा डिजिटल फ्लाइट फोल्डर (En-route Weather Forecast and Digital Flight Folder) सेवाको विकास र विस्तार गर्न आवश्यक अध्ययन, प्राविधिक क्षमता अभिवृद्धि तथा सेवा प्रणालीको सुदृढीकरण गर्नुपर्ने अवस्था रहेको छ।

११. जलवायु सेवाः विभागले दैनिक तथा मासिक वर्षा र तापक्रमसम्बन्धी प्रतिवेदन, हावापानी अनुगमन बुलेटिन, ऋतुगत जलवायु आकलन, वार्षिक जलवायु प्रतिवेदन, जलवायु सामान्य अवस्था तथा दीर्घकालीन प्रवृत्ति विश्लेषणसम्बन्धी सूचना उपलब्ध गराउँदै आएको छ। मनसुनको आगमन तथा बहिर्गमन, चरम मौसमी घटनाको अनुगमन, खडेरीको अवस्था, भविष्यको जलवायु प्रक्षेपण तथा उपऋतुगतदेखि ऋतुगत अवधिसम्मका जलवायु पूर्वानुमानसम्बन्धी कार्यसमेत सञ्चालन हुँदै आएका छन्। साथै, मनसुन तथा हिउँदका लागि जलवायु आउटलुक तयार गर्ने र जलवायु सूचना तथा पूर्वानुमानको क्षेत्रगत उपयोग अभिवृद्धि गर्न सरोकारवाला निकायहरूको सहभागितामा राष्ट्रिय जलवायु फोरमहरू आयोजना गरिँदै आएका छन्।

१२. कृषि-हावापानी सेवाः विभागले कृषि तथा पशुपालन क्षेत्रमा मौसमको प्रतिकूल प्रभाव न्यूनीकरण तथा उत्पादन व्यवस्थापनमा सहयोग पुर्‍याउन साप्ताहिक कृषि-मौसम प्रतिवेदन, कृषि-मौसम सल्लाह बुलेटिन तथा चरम मौसमी अवस्थासम्बन्धी विशेष सूचना जारी गर्दै आएको छ। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC) सँगको सहकार्यमा कृषि-मौसम सल्लाह सेवा सञ्चालन गर्नुका साथै मौसमजन्य खडेरीको अनुगमन, खडेरी अनुगमन तथा मार्गदर्शन उपकरणको विकास र आवश्यकताअनुसार सलहसम्बन्धी सूचना उपलब्ध गराउने कार्यसमेत भइरहेको छ।

१३. गणितीय मौसम पूर्वानुमान सेवाः विभागले WRF तथा WRFDA जस्ता गणितीय मौसम पूर्वानुमान मोडेलहरूको प्रयोग गरी उच्च विभेदनयुक्त मौसम पूर्वानुमान उत्पादन गर्दै आएको छ। यी मोडेलबाट प्राप्त वर्षा, तापक्रम, हावाको गति तथा दिशा,

वायुमण्डलीय अस्थिरता, मेटिओग्राम र साउन्डिङ लगायतका उत्पादनहरू मौसम विश्लेषण तथा पूर्वानुमानमा प्रयोग गरिन्छन्। उत्पादित तथ्याङ्क तथा पूर्वानुमानलाई API लगायतका माध्यमबाट सम्बन्धित सरकारी निकाय तथा सेवाग्राहीसँग आदानप्रदान गर्नुका साथै कृषि, पर्यटन, पर्वतारोहण, हवाई उड्डयन, सडक यातायात, ऊर्जा तथा विशेष मौसम चेतावनी सेवामा उपयोग गरिँदै आएको छ। यसरी गणितीय मौसम पूर्वानुमान प्रणालीले नियमित मौसम पूर्वानुमानको गुणस्तर अभिवृद्धि, विपद् पूर्वसूचना, जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी अध्ययन तथा विभिन्न क्षेत्रका निर्णय प्रक्रियामा वैज्ञानिक आधार प्रदान गर्दै आएको छ।

१४. आधुनिक मौसम अवलोकन तथा भू-उपग्रह प्रविधिः मौसमको नियमित अनुगमन तथा प्रतिकूल मौसमी घटनाको पहिचान र पूर्वानुमानका लागि देशका विभिन्न स्थानमा ३ वटा मौसम राडार तथा माथिल्लो वायुमण्डलको तापक्रम, आर्द्रता, वायुदाब र हावासम्बन्धी सूचना सङ्कलन गर्न १ वटा रेडियोसोन्डे केन्द्र स्थापना भई दैनिक एकपटक मापन हुँदै आएको छ। साथै, जापान मौसम विज्ञान निकाय र चीनको मौसम विज्ञान निकायको सहयोगमा Himawari तथा FY मौसम भू-उपग्रहका रिसिभर प्रणाली स्थापना भई भू-उपग्रहबाट प्राप्त तथ्याङ्क तथा चित्रहरू मौसम अनुगमन, विश्लेषण र पूर्वानुमानमा उपयोग हुँदै आएका छन्।

१५. डिजिटल तथ्याङ्क व्यवस्थापन तथा कम्प्युटिङ पूर्वाधारः विभागबाट सङ्कलित मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्कको डिजिटल व्यवस्थापनका लागि जलवायु तथ्याङ्क व्यवस्थापन प्रणाली (Climate Data Management System) विकास गरिएको छ। यस प्रणालीमार्फत तथ्याङ्कको भण्डारण, प्रशोधन, गुणस्तर नियन्त्रण तथा अभिलेखीकरणका कार्यहरू हुँदै आएका छन्। साथै, उच्च विभेदनयुक्त गणितीय मौसम पूर्वानुमान, तथ्याङ्क विश्लेषण तथा प्रभावकारी सेवा प्रवाहका लागि आवश्यक उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (HPC/Servers), हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरको खरिद, जडान एवं स्तरोन्नतिका कार्यहरू भइरहेका छन्।

३. समस्या तथा चुनौतीहरू

१. नेपाल मौसम विज्ञान विभागको विस्तारित कार्यक्षेत्र, मौसम, हवाई मौसम तथा जलवायु सेवाको बढ्दो माग, अन्तर्राष्ट्रिय दायित्व तथा उपलब्ध स्रोतसाधनको अवस्थालाई दृष्टिगत गर्दा देहायका प्रमुख समस्या तथा चुनौतीहरू रहेका छन्।

२. मौसम अवलोकन सञ्जालको विस्तार तथा दिगोपनाः देशभर मौसम मापन केन्द्रहरूको पर्याप्त विस्तार, आधुनिकीकरण तथा सुदृढीकरण हुन नसक्नु। विशेषगरी उच्च पहाडी, हिमाली तथा दुर्गम क्षेत्रमा मौसम केन्द्र स्थापना, सञ्चालन, नियमित अनुगमन तथा मर्मतसम्भारका लागि भौगोलिक कठिनाइ, पर्याप्त स्रोतसाधन र प्राविधिक जनशक्तिको अभाव रहनु।

३. आधुनिक प्रविधि तथा पूर्वाधारको अपर्याप्तताः मौसम अवलोकन, पूर्वानुमान, तथ्याङ्क प्रशोधन तथा सूचना सम्प्रेषणका लागि आवश्यक आधुनिक मौसम मापन उपकरण, भू-उपग्रहमा आधारित सूचना प्रणाली, माथिल्लो वायुमण्डलीय मापन प्रणाली, उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (HPC), गणितीय मौसम पूर्वानुमान प्रणाली तथा अन्य प्राविधिक पूर्वाधारको पर्याप्त विकास, विस्तार र स्तरोन्नति हुन नसक्नु। साथै, नेपालको जटिल भौगोलिक बनोटअनुरूप उच्च पहाडी तथा हिमाली क्षेत्रको मौसम अनुगमन, उच्च विभेदनयुक्त पूर्वानुमान र तत्कालीन मौसम पूर्वानुमान (Nowcasting) का लागि आवश्यक आधुनिक प्रविधि तथा उपकरणहरूको पर्याप्त उपलब्धता नहुनु।

४. मौसम राडारको नियमित सञ्चालन, मर्मतसम्भार तथा दिगोपनाको चुनौतीः नेपालमा स्थापित तीनवटा मौसम राडारको नियमित तथा निर्बाध सञ्चालन र मर्मतसम्भारमा ठूलो चुनौती रहेको छ। राडार अत्याधुनिक तथा संवेदनशील उपकरण भएकाले यसको मर्मतसम्भारका लागि आवश्यक विशिष्टीकृत दक्ष प्राविधिक जनशक्ति स्वदेशमा पर्याप्त विकास भइनसक्नु तथा महँगा स्पेयर पार्ट्स अमेरिकालगायत विदेशबाट आयात गर्नुपर्ने अवस्था रहनु। राडार केन्द्रहरूमा भरपर्दो मुख्य विद्युत् आपूर्तिको अभावका कारण जेनेरेटर सञ्चालनमा अत्यधिक डिजेल इन्धन खपत हुनु तथा चट्याङ र विद्युत् आपूर्तिमा हुने उतारचढावबाट संवेदनशील उपकरणमा क्षति पुग्दा आकस्मिक रूपमा उच्च मर्मत खर्च व्यहोर्नुपर्ने अवस्था रहनु। राडारको नियमित सञ्चालन, महँगा पार्टपुर्जाको आपूर्ति तथा विशेषज्ञ प्राविधिक सेवा सीमित सालबसाली बजेटबाट व्यवस्थापन गर्न कठिन भएकाले अन्तर्राष्ट्रियस्तरको बहुवर्षीय मर्मतसम्भार सम्झौता, सुनिश्चित वित्तीय स्रोत तथा स्वदेशी प्राविधिक क्षमता विकासको आवश्यकता रहनु।

५. मौसम तथा जलवायु सेवाको विस्तारमा कठिनाइः मौसम पूर्वानुमान, पर्वतीय मौसम, कृषि-मौसम, प्रभावमा आधारित पूर्वानुमान, जलवायु प्रक्षेपण तथा अन्य विशिष्टीकृत सेवाहरू प्रयोगकर्ताको आवश्यकता र मागअनुसार विस्तार गर्न पर्याप्त जनशक्ति, आधुनिक प्रविधि र वित्तीय स्रोतको अभाव रहनु।

६. दक्ष तथा विशिष्टीकृत जनशक्तिको अभावः मौसम पूर्वानुमान, जलवायु विश्लेषण, गणितीय मौसम पूर्वानुमान, तथ्याङ्क विज्ञान, हवाई मौसम, पर्वतीय मौसम अध्ययन, उपकरण सञ्चालन तथा बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणालीका लागि आवश्यक दक्ष र विशिष्टीकृत प्राविधिक जनशक्तिको पर्याप्त व्यवस्था नहुनु। साथै, विद्यमान जनशक्तिको क्षमता अभिवृद्धि, विशेषज्ञता विकास तथा नयाँ प्रविधिमा आधारित तालिमको अवसर सीमित रहनु।

७. चौबीसै घण्टा अत्यावश्यक सेवा सञ्चालनको चुनौतीः मौसम अनुगमन, मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम सेवा तथा मौसमजन्य विपद्को पूर्वसूचनाजस्ता अत्यावश्यक सेवाहरू वर्षभरि चौबीसै घण्टा नियमित र गुणस्तरीय रूपमा सञ्चालन गर्न आवश्यक जनशक्ति, प्राविधिक पूर्वाधार तथा स्रोतसाधनको पर्याप्त व्यवस्था नहुनु।

८. तथ्याङ्क व्यवस्थापन तथा गुणस्तर नियन्त्रणको समस्याः मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्कको सङ्कलन, प्रशोधन, विश्लेषण, प्रमाणीकरण, भण्डारण, अभिलेखीकरण तथा वितरणलाई एकीकृत र आधुनिक डिजिटल प्रणालीमार्फत व्यवस्थित गर्न कठिनाइ हुनु। साथै, मौसम मापन उपकरणहरूको नियमित मर्मतसम्भार, क्यालिब्रेसन तथा तथ्याङ्कको गुणस्तर र विश्वसनीयता सुनिश्चित गर्न आवश्यक प्रयोगशाला, दक्ष जनशक्ति र स्रोतसाधन अपर्याप्त रहनु।

९. बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणालीको सुदृढीकरणः अतिवृष्टि, हिमपात, पहिरो, खडेरी, तातो हावा तथा अन्य चरम मौसमी घटनाको अनुगमन, विश्लेषण र पूर्वानुमानलाई थप प्रभावकारी बनाउन तथा बाढीलगायत मौसमजन्य विपद्को जोखिममा रहेका समुदायसम्म समयमै विश्वसनीय र प्रभावमा आधारित पूर्वसूचना पुऱ्याउन आवश्यक प्रणाली, प्रविधि तथा समन्वय संयन्त्रको पर्याप्त विकास हुन नसक्नु।

१०. हवाई मौसम सेवाको विस्तार तथा स्तरोन्नतिः आन्तरिक तथा अन्तर्राष्ट्रिय हवाई उडानको सुरक्षा र सञ्चालनका लागि आवश्यक हवाई मौसम सेवाको पर्याप्त विस्तार तथा स्तरोन्नति हुन नसक्नु। विशेषगरी पर्वतीय हवाई मार्ग, उच्च पहाडी तथा हिमाली विमानस्थल र मौसमजन्य जोखिमयुक्त क्षेत्रमा उडान मार्ग मौसम पूर्वानुमान (En-route Weather Forecast), महत्त्वपूर्ण मौसम सूचना तथा हावासम्बन्धी जोखिमको अनुगमन र पूर्वानुमान सेवा विस्तारका लागि आवश्यक आधुनिक उपकरण, पूर्वाधार तथा दक्ष जनशक्तिको अभाव रहनु।

११. अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्ड तथा दायित्वको परिपालनः विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) तथा अन्तर्राष्ट्रिय नागरिक उड्डयन संगठन (ICAO) का सम्बन्धित मापदण्ड, प्राविधिक निर्देशिका तथा अन्तर्राष्ट्रिय दायित्वअनुरूप मौसम, हवाई मौसम र जलवायु सेवाको विकास, स्तरोन्नति, गुणस्तर व्यवस्थापन तथा सेवा प्रमाणीकरणका लागि आवश्यक संस्थागत क्षमता, दक्ष जनशक्ति र स्रोतसाधन सीमित रहनु।

१२. नीतिगत तथा कानुनी आधारको अपर्याप्तताः मौसम तथा जलवायु सेवाको बदलिँदो आवश्यकता, आधुनिक प्रविधिको प्रयोग, तथ्याङ्क व्यवस्थापन तथा साझेदारी, विशिष्टीकृत सेवा विस्तार, सेवा शुल्क तथा लागत साझेदारीसम्बन्धी व्यवस्थालाई स्पष्ट र प्रभावकारी बनाउन आवश्यक नीतिगत, कानुनी तथा संस्थागत प्रबन्धको विकास र कार्यान्वयनमा चुनौती रहनु।

१३. जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी वैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धानको कमीः नेपालको भौगोलिक तथा जलवायुगत विविधता, चरम मौसमी घटना, जलवायु परिवर्तनको प्रवृत्ति तथा प्रभाव, जोखिम मूल्याङ्कन र अनुकूलनका उपायसम्बन्धी विस्तृत वैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धान पर्याप्त रूपमा हुन नसक्नु। साथै, अनुसन्धानका लागि आवश्यक दीर्घकालीन तथ्याङ्क, आधुनिक उपकरण, वित्तीय लगानी तथा संस्थागत क्षमता सीमित रहनु।

१४. पर्वतीय मौसम तथा हिमाली जलवायु अनुसन्धानको अपर्याप्तताः नेपालको उच्च हिमाली तथा पर्वतीय मौसम प्रणाली, हिमाली जलवायु परिवर्तनको प्रवृत्ति, स्थानीय तथा क्षेत्रीय मौसम प्रणालीबीचको अन्तरसम्बन्ध र विश्वव्यापी जलवायु प्रणालीसँगको सम्बन्धबारे पर्याप्त वैज्ञानिक अध्ययन हुन नसक्नु। यसका लागि आवश्यक उच्च हिमाली अवलोकन केन्द्र, अनुसन्धान पूर्वाधार, वित्तीय लगानी तथा अन्तर्राष्ट्रिय वैज्ञानिक सहकार्य सीमित रहनु।

१५. शैक्षिक तथा अनुसन्धान संस्थासँगको सहकार्यमा कमीः विश्वविद्यालय तथा शैक्षिक संस्थाहरूमा मौसम विज्ञान, जलवायु विज्ञान तथा सम्बन्धित विशिष्टीकृत विषयको अध्ययन, अध्यापन र अनुसन्धानको पर्याप्त विस्तार हुन नसक्नु। साथै, सरकारी निकाय, विश्वविद्यालय तथा अनुसन्धान संस्थाबीच संयुक्त अनुसन्धान, जनशक्ति विकास, तथ्याङ्क साझेदारी तथा प्रविधि हस्तान्तरणका लागि प्रभावकारी संस्थागत सहकार्यको अभाव रहनु।

१६. संघीय संरचनाअनुरूप सेवा विस्तारको चुनौतीः संघ, प्रदेश तथा स्थानीय तहसम्म मौसम तथा जलवायु सेवाको पहुँच विस्तार गर्न आवश्यक संगठनात्मक संरचना, दक्ष जनशक्ति, प्राविधिक क्षमता, वित्तीय स्रोत तथा अन्तरतह समन्वय संयन्त्रको पर्याप्त विकास हुन नसक्नु। स्थानीय तहसंगको सहकार्यमा थप मौसम केन्द्र सञ्जाल विस्तार गर्ने अवसर भएपनि थप सहकार्य र विस्तार गर्न नसक्नु ।

१७. प्रयोगकर्ताको आवश्यकता र विशिष्टीकृत सेवाबीचको अन्तरः कृषि, पर्यटन, ऊर्जा, स्वास्थ्य, पूर्वाधार, विपद् व्यवस्थापन तथा हवाई उड्डयनलगायतका क्षेत्रको आवश्यकता र मागअनुसार स्थानविशेष तथा क्षेत्रविशेषका मौसम तथा जलवायु सूचना, पूर्वानुमान र सल्लाह सेवा विकास एवं प्रवाह गर्न पर्याप्त क्षमता र स्रोतसाधनको अभाव रहनु।

१८. वित्तीय स्रोत तथा दीर्घकालीन लगानीको अपर्याप्तताः मौसम अवलोकन सञ्जालको विस्तार, उपकरणको नियमित मर्मतसम्भार, प्रविधिको स्तरोन्नति, वैज्ञानिक अनुसन्धान, जनशक्ति विकास तथा सेवा विस्तारका लागि आवश्यक नियमित र दीर्घकालीन वित्तीय स्रोतको पर्याप्त व्यवस्था नहुनु। साथै, विशिष्टीकृत तथा व्यावसायिक सेवाका लागि लागत साझेदारी र लागत असुलीसम्बन्धी उपयुक्त वित्तीय व्यवस्थापन प्रणालीको विकास हुन नसक्नु।

१९. अन्तरनिकाय समन्वय तथा सहकार्यको चुनौतीः मौसम तथा जलवायु सूचनाको उत्पादन, आदानप्रदान, पूर्वसूचना सम्प्रेषण तथा प्रभावकारी उपयोगका लागि तीनै तहका सरकारी निकाय, शैक्षिक तथा अनुसन्धान संस्था, निजी क्षेत्र, गैरसरकारी संस्था र अन्तर्राष्ट्रिय साझेदारबीच समन्वय, तथ्याङ्क साझेदारी तथा संस्थागत सहकार्यलाई थप व्यवस्थित गर्नुपर्ने अवस्था रहनु।

२०. मौसम तथा जलवायु सूचनाको उपयोग र जनचेतना अभिवृद्धिः मौसम पूर्वानुमान, जलवायु सूचना तथा पूर्वसूचना सेवाको प्रभावकारी उपयोग बढाउन सेवाग्राहीको सूचनामा पहुँच, सूचना बुझ्ने क्षमता, मौसमजन्य जोखिमसम्बन्धी जनचेतना तथा स्थानीय तहमा पूर्वसूचनाका आधारमा निर्णय र पूर्वतयारी गर्ने क्षमता अभिवृद्धि गर्नुपर्ने आवश्यकता रहनु।

२१. कृत्रिम बुद्धिमत्ता तथा डिजिटल निर्णय सहयोग प्रणालीको अपर्याप्तताः मौसम पूर्वानुमानको सटीकता, विश्वसनीयता तथा समयबद्धता अभिवृद्धि गर्न कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) र मेसिन लर्निङ (ML) प्रविधिको अनुसन्धान, परीक्षण तथा व्यावहारिक प्रयोग पर्याप्त रूपमा विकास हुन नसक्नु। मौसम अवलोकन केन्द्र, राडार, भू—उपग्रह तथा संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) मोडेलबाट प्राप्त तथ्याङ्कको एकीकृत विश्लेषण, पूर्वानुमानको त्रुटि सुधार, चरम मौसमी घटनाको पहिचान तथा तत्कालीन पूर्वानुमान (Nowcasting) का लागि आवश्यक AI आधारित प्रविधि र दक्ष जनशक्तिको अभाव रहनु। साथै, पूर्वानुमानकर्तालाई वास्तविक समयमा मौसम विश्लेषण, निर्णय सहयोग, चेतावनीको प्रारम्भिक मस्यौदा तयारी तथा समयमै सूचना सम्प्रेषण गर्न सहयोग पुऱ्याउने एकीकृत डिजिटल ड्यासबोर्डको पर्याप्त विकास हुन नसक्नु।

२२. उप-ऋतुगत (Sub-seasonal) तथा ऋतुगत (Seasonal) पूर्वानुमान प्रणालीको अपर्याप्तताः मनसुन, हिउँद, खडेरी, तापक्रम तथा वर्षाको आगामी केही हप्तादेखि केही महिनासम्मको सम्भाव्यतामूलक पूर्वानुमानका लागि आवश्यक उपऋतुगत तथा ऋतुगत (S2S) पूर्वानुमान मोडेलको विकास, प्रमाणीकरण तथा नियमित सञ्चालन गर्ने पर्याप्त वैज्ञानिक, प्राविधिक तथा संस्थागत क्षमता विकास हुन नसक्नु। साथै, अन्तर्राष्ट्रिय मोडेलका उत्पादनहरूलाई नेपालको भौगोलिक तथा मौसमी विशेषताअनुरूप विश्लेषण, स्थानीयकरण तथा उपयोग गर्न आवश्यक दक्ष जनशक्ति, ऐतिहासिक तथ्याङ्क र कम्प्युटिङ स्रोत सीमित रहनु।

४. नीतिगत मार्गचित्र

नेपाल मौसम विज्ञान विभागलाई आधुनिक, वैज्ञानिक, प्रविधिमैत्री तथा विश्वसनीय राष्ट्रिय मौसम तथा जलवायु सेवा प्रदायक संस्थाका रूपमा विकास गर्न देहायबमोजिमका नीतिगत प्राथमिकता अवलम्बन गरिनेछ।

१. मौसम अवलोकन सञ्जालको विस्तारः देशका सबै भौगोलिक क्षेत्र, विशेषगरी उच्च पहाडी तथा हिमाली भूभागमा मौसम मापन केन्द्रहरूको सञ्जाल विस्तार तथा सुदृढीकरण गरिनेछ। नियमित सेवा प्रवाह, जलवायु अनुगमन तथा वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धानका आवश्यकताका आधारमा नयाँ मौसम केन्द्र स्थापना र विद्यमान केन्द्रहरूको आधुनिकीकरण गरिनेछ।

२. मौसम तथा जलवायु सेवाको सर्वसुलभ पहुँचः मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम, पर्वतीय मौसम, जलवायु तथा क्षेत्रगत विशिष्टीकृत सेवाहरूको विकास र विस्तार गरी संघ, प्रदेश तथा स्थानीय तहसम्म सबै सेवाग्राहीको सहज पहुँच सुनिश्चित गरिनेछ।

३. मौसम तथा जलवायु तथ्याङ्कको खुला तथा डिजिटल व्यवस्थापनः म्यानुअल तथा स्वचालित मौसम केन्द्रहरूबाट सङ्कलित तथ्याङ्कको वैज्ञानिक व्यवस्थापन, गुणस्तर नियन्त्रण, नियमित प्रकाशन तथा डिजिटल माध्यमबाट सहज वितरण गर्ने नीति अवलम्बन गरिनेछ। राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्डअनुरूप तथ्याङ्क साझेदारी र API मार्फत सूचना उपलब्ध गराउने प्रणाली विकास गरिनेछ।

४. राष्ट्रिय जलवायु सेवा सुदृढीकरणः राष्ट्रिय जलवायु सेवा रूपरेखा (National Framework for Climate Services-NFCS) लागू गरी कृषि, ऊर्जा, स्वास्थ्य, पर्यटन, पूर्वाधार तथा अन्य क्षेत्रका लागि जलवायु सेवाको विकास र विस्तार गरिनेछ। जलवायु परिवर्तनको वैज्ञानिक अध्ययन, वर्तमान अवस्थाको मूल्याङ्कन तथा भविष्यको प्रक्षेपण गरी राष्ट्रिय योजना निर्माण र अन्तर्राष्ट्रिय जलवायु पैरवीका लागि आवश्यक वैज्ञानिक तथ्य, प्रमाण र विश्लेषण उपलब्ध गराइनेछ।

५. बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणालीको विकासः मौसमजन्य विपद्को जोखिम न्यूनीकरणका लागि प्रभावमा आधारित पूर्वानुमानसहितको बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणाली (Multi-Hazard Early Warning System-MHEWS) सुदृढ गरिनेछ। Early Warnings for All (EW4All) को राष्ट्रिय मार्गचित्रअनुरूप विशेषगरी मौसम अनुगमन, अवलोकन, विश्लेषण तथा पूर्वानुमानसम्बन्धी स्तम्भ २ को कार्यान्वयनमा प्राथमिकता दिई अन्य स्तम्भसँग सम्बन्धित निकायसँग समन्वय गरिनेछ।

६. गुणस्तर व्यवस्थापन प्रणालीको कार्यान्वयनः विभागबाट प्रदान गरिने मौसम, हवाई मौसम तथा जलवायु सेवामा अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्डअनुरूप गुणस्तर व्यवस्थापन प्रणाली (Quality Management System-QMS) लागू गरी सेवाको विश्वसनीयता, निरन्तरता तथा गुणस्तर सुनिश्चित गरिनेछ।

७. अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्ड तथा दायित्वको परिपालनः विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) र अन्तर्राष्ट्रिय नागरिक उड्डयन संगठन (ICAO) का लागू हुने मापदण्ड तथा प्राविधिक निर्देशिकाअनुरूप मौसम अवलोकन, पूर्वानुमान, हवाई मौसम, जलवायु तथा तथ्याङ्क आदानप्रदानसम्बन्धी सेवाहरूको विकास र स्तरोन्नति गरिनेछ।

८. वैज्ञानिक अनुसन्धान तथा अन्तर्राष्ट्रिय सहकार्यः मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धान र प्रविधि विकासलाई उच्च प्राथमिकता दिइनेछ। नेपालको पर्वतीय मौसम प्रणाली, हिमाली जलवायु तथा चरम मौसमी घटनाको अध्ययन र मौसम पूर्वानुमानको गुणस्तर अभिवृद्धिका लागि विश्वविद्यालय, अनुसन्धान संस्था तथा अन्तरदेशीय एवं क्षेत्रीय वैज्ञानिक सहकार्य सुदृढ गरिनेछ।

९. आधुनिक प्रविधि तथा पूर्वानुमान प्रणालीको विकासः मौसम अनुगमन, तथ्याङ्क प्रशोधन तथा पूर्वानुमान सेवाको आधुनिकीकरणका लागि भू-उपग्रह, रिमोट सेन्सिङ, माथिल्लो वायुमण्डलीय मापन प्रणाली, उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (HPC), आधुनिक मौसम उपकरण तथा नवीनतम सूचना प्रविधिको विकास, विस्तार र उपयोगलाई प्राथमिकता दिइनेछ।

१०. अन्तर्राष्ट्रिय हवाई मौसम सेवाको सुदृढीकरणअन्तर्राष्ट्रिय हवाई उडानको सुरक्षा तथा मौसम सूचनाको प्रभावकारी : आदानप्रदानका लागिICAO को Aviation System Block Upgrades (ASBU) अन्तर्गतका सान्दर्भिक हवाई मौसम सूचना तथा सेवा सुधारसम्बन्धी प्रावधानहरू नेपाल नागरिक उड्डयन प्राधिकरणसँगको समन्वयमा चरणबद्ध रूपमा कार्यान्वयन गरिनेछ। साथै, ICAO तथा राष्ट्रिय हवाई मौसम मापदण्डअनुरूप सेवाको गुणस्तर अभिवृद्धि गर्न सुधारात्मक कार्ययोजना)Corrective Action Plan) कार्यान्वयन, नियमित आन्तरिक लेखापरीक्षण)Internal Audit), सेवासम्बन्धी अभिलेख तथा दस्तावेजको व्यवस्थित व्यवस्थापन र सुधारात्मक कार्यहरूको नियमित अनुगमन गरिनेछ। यसबाट हवाई मौसम सेवाको गुणस्तर, विश्वसनीयता तथा मापदण्ड परिपालना सुनिश्चित गर्दै ICAO को सुरक्षा निगरानी लेखापरीक्षण)Safety Oversight Audit) मा आवश्यक प्राविधिक तथा अभिलेखगत सहयोग प्रदान गरिनेछ।

११. आन्तरिक हवाई मौसम सेवाको विस्तारः आन्तरिक उड्डयन सुरक्षा तथा सुरक्षित पर्यटन प्रवर्द्धनका लागि नेपाल नागरिक उड्डयन प्राधिकरण र वायुसेवा सञ्चालकहरूको आवश्यकताअनुसार आन्तरिक विमानस्थल तथा हवाई मार्गहरूमा मौसम अवलोकन, पूर्वानुमान, उडान मार्ग मौसम सूचना र प्राविधिक ब्रिफिङ सेवा विस्तार गरिनेछ।

१२. माथिल्लो वायुमण्डलीय अवलोकन प्रणालीको विस्तारः माथिल्लो वायुमण्डलको नियमित अनुगमन तथा पूर्वानुमानको गुणस्तर अभिवृद्धिका लागि भौगोलिक उपयुक्तता र प्राविधिक सम्भाव्यताका आधारमा विद्यमान केन्द्रलाई पूरक हुने गरी थप ६ वटा प्रदेशमा रेडियोसोन्डे केन्द्र स्थापना तथा सञ्चालन गर्ने नीति लिइनेछ।

१३. मौसम राडारको दिगो सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारः देशमा स्थापित मौसम राडारहरूको नियमित, निर्बाध तथा गुणस्तरीय सञ्चालन सुनिश्चित गर्न अन्तर्राष्ट्रियस्तरको बहुवर्षीय मर्मतसम्भार तथा प्राविधिक सहयोग प्रणाली अवलम्बन गरिनेछ। यसका लागि आवश्यक बहुवर्षीय बजेटको सुनिश्चितता, स्पेयर पार्ट्सको व्यवस्थापन, भरपर्दो विद्युत् आपूर्ति, चट्याङ तथा विद्युत् सुरक्षाको सुदृढीकरण र आकस्मिक मर्मतसम्भारको व्यवस्था गरिनेछ। साथै, अन्तर्राष्ट्रिय विशेषज्ञ सेवामार्फत स्वदेशी प्राविधिक जनशक्तिको क्षमता विकास तथा प्रविधि हस्तान्तरणलाई प्राथमिकता दिइनेछ।

१४. मौसम राडार सञ्जालको विस्तारः विद्यमान मौसम राडारबाट पर्याप्त अवलोकन हुन नसकेका उपत्यका तथा अन्य जोखिमयुक्त क्षेत्रमा आवश्यकताअनुसार मौसम राडार सञ्जाल विस्तार गरिनेछ। विशेषगरी काठमाडौं उपत्यकाको मौसम अनुगमन, तत्कालीन पूर्वानुमान (Nowcasting) तथा हवाई मौसम सेवा सुदृढ गर्न X-band मौसम राडार स्थापना गरिनेछ।

१५. उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली प्रयोग गरि गणितीय मौसम पूर्वानुमान सेवाको विकास तथा सुदृढीकरणः नेपालको जटिल भौगोलिक बनोट तथा स्थानीय मौसमी विविधताअनुरूप उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (High-Performance Computing) प्रयोग गरी उच्च विभेदनयुक्त गणितीय मौसम पूर्वानुमान (High-Resolution NWP) मोडेलको विकास, प्रमाणीकरण तथा नियमित सञ्चालन गरिनेछ। मौसम अवलोकन केन्द्र, मौसम राडार, भूउपग्रह तथा माथिल्लो वायुमण्डलबाट प्राप्त तथ्याङ्कलाई मोडेलमा समावेश गर्न तथ्याङ्क समाहितीकरण (Data Assimilation) प्रणाली विकास गरिनेछ। साथै, पूर्वानुमानको अनिश्चितता मूल्याङ्कन तथा विश्वसनीयता अभिवृद्धिका लागि बहुसदस्यीय पूर्वानुमान प्रणाली (Ensemble Prediction System–EPS) सञ्चालन तथा विस्तार गरिनेछ। मनसुन, भारी वर्षा, हुस्सु/कुहिरो, शीतलहर, तातो हावा, हिमपातलगायतका मौसमी प्रणाली तथा ऋतुगत विशेषताअनुसार मोडेलको नियमित प्रमाणीकरण, क्यालीब्रेशन, त्रुटि विश्लेषण तथा पूर्वाग्रह सुधार (Bias Correction) गर्दै स्थानविशेषको ३ देखि ७ दिनसम्मको मौसम पूर्वानुमानको सटीकता, गुणस्तर र विश्वसनीयता अभिवृद्धि गरिनेछ। यसबाट विपद् पूर्वसूचना, हवाई उड्डयन, कृषि, पर्यटन, ऊर्जा तथा अन्य क्षेत्रगत सेवाका लागि आवश्यक स्थानविशेष र प्रभावमा आधारित मौसम पूर्वानुमानलाई थप वैज्ञानिक तथा प्रभावकारी बनाइनेछ।

१६. कृत्रिम बुद्धिमत्तामा आधारित मौसम पूर्वानुमान तथा निर्णय सहयोग प्रणालीको विकासः मौसम पूर्वानुमानको सटीकता, विश्वसनीयता तथा समयबद्धता अभिवृद्धि गर्न कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) र मेसिन लर्निङ (Machine Learning) प्रविधिको अनुसन्धान, परीक्षण तथा प्रयोगलाई प्राथमिकता दिइनेछ। परम्परागत संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP), वास्तविक समयका मौसम अवलोकन, राडार तथा भू—उपग्रहबाट प्राप्त तथ्याङ्कको एकीकृत विश्लेषण गरी पूर्वानुमान सुधार, चरम मौसमी घटनाको पहिचान तथा तत्कालीन पूर्वानुमान (Nowcasting) क्षमता विकास गरिनेछ। साथै, मौसम पूर्वानुमानकर्ताको वैज्ञानिक विश्लेषण तथा निर्णय प्रक्रियालाई सहयोग पुऱ्याउन AI मा आधारित एकीकृत पूर्वानुमान तथा निर्णय सहयोग ड्यासबोर्ड विकास गरी मौसम सूचना र पूर्वसूचनाको समयमै तयारी तथा सम्प्रेषणलाई थप प्रभावकारी बनाइनेछ।

१७. उपऋतुगत तथा ऋतुगत मौसम पूर्वानुमान प्रणालीको विकासः नेपालको मौसमी तथा जलवायुगत विविधताअनुरूप आगामी केही हप्तादेखि केही महिनासम्मको मौसम तथा जलवायु अवस्थाको पूर्वानुमान गर्न उपऋतुगत तथा ऋतुगत (Sub-seasonal to Seasonal–S2S) पूर्वानुमान प्रणालीको विकास, प्रमाणीकरण तथा नियमित सञ्चालन गरिनेछ। अन्तर्राष्ट्रिय तथा क्षेत्रीय

पूर्वानुमान मोडेलका उत्पादनहरूको वैज्ञानिक विश्लेषण, स्थानीयकरण र सम्भाव्यतामूलक पूर्वानुमान प्रणाली विकास गरी मनसुन, हिउँद, वर्षा, तापक्रम तथा खडेरीसम्बन्धी ऋतुगत आउटलुकको विश्वसनीयता अभिवृद्धि गरिनेछ।

१६. कार्यगत मार्गचित्र

उल्लिखित नीतिगत प्राथमिकताहरू कार्यान्वयन गरी मौसम तथा जलवायु सेवाको गुणस्तर, पहुँच र प्रभावकारिता अभिवृद्धि गर्न देहायका प्रमुख कार्यहरू सञ्चालन गरिनेछन्।

१. उच्च विभेदनयुक्त गणितीय मौसम पूर्वानुमान प्रणालीको विकास तथा सञ्चालनः उच्च क्षमताको कम्प्युटिङ प्रणाली (HPC) को स्तरोन्नति तथा नियमित सञ्चालन गरी नेपालको भौगोलिक अवस्थाअनुरूप उच्च विभेदनयुक्त (High-Resolution) गणितीय मौसम पूर्वानुमान (NWP) मोडेल विकास तथा सञ्चालन गरिनेछ। मौसम अवलोकन केन्द्र, राडार, भूउपग्रह तथा माथिल्लो वायुमण्डलबाट प्राप्त तथ्याङ्कलाई मोडेलमा समाहित गर्न Data Assimilation प्रणाली विकास तथा विस्तार गरिनेछ। पूर्वानुमानको अनिश्चितता मूल्याङ्कनका लागि बहुसदस्यीय पूर्वानुमान प्रणाली (EPS) सञ्चालन गरिनेछ। साथै, विभिन्न मौसम प्रणाली तथा ऋतुअनुसार मोडेलको नियमित प्रमाणीकरण, त्रुटि विश्लेषण तथा पूर्वाग्रह सुधार (Bias Correction) गरी स्थानविशेषको ३ दिनबाट क्रमस ७ दिनसम्मको मौसम पूर्वानुमानको सटीकता र विश्वसनीयता अभिवृद्धि गरिनेछ। यसबाट प्राप्त पूर्वानुमानलाई विपद् पूर्वसूचना, हवाई उड्डयन, कृषि, पर्यटन, ऊर्जा, पूर्वाधार तथा अन्य क्षेत्रगत सेवामा उपयोग गरिनेछ।

२. मौसम अवलोकन सञ्जालको आधुनिकीकरणः परम्परागत म्यानुअल मौसम मापन केन्द्रहरूलाई चरणबद्ध रूपमा स्वचालित मौसम केन्द्र (AWS) मा स्तरोन्नति गरिनेछ। आवश्यकताअनुसार सतही तथा माथिल्लो वायुमण्डलीय अवलोकन केन्द्र, रेडियोसोन्डे, मौसम भू—उपग्रह सूचना प्रणाली तथा रिमोट सेन्सिङ प्रविधिको विस्तार र स्तरोन्नति गरिनेछ। साथै, विद्यमान मौसम राडारबाट अवलोकन हुन नसकेका जोखिमयुक्त क्षेत्र तथा काठमाडौं उपत्यकामा आवश्यकताअनुसार नयाँ मौसम राडार स्थापना गरी मौसम अनुगमन तथा पूर्वानुमान क्षमता सुदृढ गरिनेछ।

३. मौसम राडारको नियमित सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारः सुर्खेत, पाल्पा तथा उदयपुरमा स्थापित तीनवटा मौसम राडारको नियमित तथा व्यवस्थित सञ्चालन सुनिश्चित गर्न प्रचलित खरिद कानुनबमोजिम अन्तर्राष्ट्रियस्तरको बहुवर्षीय मर्मतसम्भार तथा प्राविधिक सहयोग सम्झौता गरिनेछ। यसअन्तर्गत नियमित तथा निवारक मर्मतसम्भार, आकस्मिक मर्मत, आवश्यक स्पेयर पार्ट्सको आपूर्ति, उपकरण क्यालिब्रेसन र कार्यसम्पादन अनुगमनको व्यवस्था गरिनेछ। साथै, नेपाल विद्युत् प्राधिकरणसँग समन्वय गरी भरपर्दो मुख्य विद्युत् आपूर्ति, वैकल्पिक विद्युत् प्रणाली तथा चट्याङ र विद्युत् सुरक्षाको व्यवस्था मिलाई डिजेल इन्धनमा हुने खर्च न्यूनीकरण गरिनेछ। राडार सञ्चालन तथा आकस्मिक मर्मतसम्भारका लागि आवश्यक बहुवर्षीय बजेट सुनिश्चित गर्दै अन्तर्राष्ट्रिय विशेषज्ञमार्फत स्वदेशी प्राविधिक जनशक्तिको क्षमता विकास तथा प्रविधि हस्तान्तरण गरिनेछ।

४. डिजिटल तथ्याङ्क व्यवस्थापन तथा वितरणः मौसम तथा जलवायु तथ्याङ्कको सङ्कलन, गुणस्तर नियन्त्रण, भण्डारण, अभिलेखीकरण र वितरणलाई एकीकृत डिजिटल प्रणालीमार्फत व्यवस्थित गरिनेछ। म्यानुअल तथा स्वचालित केन्द्रबाट प्राप्त तथ्याङ्कको नियमित प्रकाशन, अनलाइन माग तथा वितरण र API मार्फत तथ्याङ्क साझेदारीलाई सहज बनाइनेछ।

५. मौसम सूचना सम्प्रेषण प्रणालीको सुधारः मौसम पूर्वानुमान, चेतावनी तथा जलवायु सूचना प्रवाहलाई प्रभावकारी बनाउन अडियो-भिजुअल ब्रिफिङ, वेबसाइट, सामाजिक सञ्जाल, मोबाइल एप, टोल-फ्री सेवा तथा सञ्चारमाध्यमको प्रयोगलाई निरन्तरता दिँदै थप परिष्कृत गरिनेछ। आवश्यकताअनुसार जोखिमयुक्त क्षेत्रका समुदायसम्म लक्षित पूर्वसूचना पुऱ्याउने प्रणाली विकास गरिनेछ।

६. जलवायु परिवर्तन तथा पर्वतीय मौसम अनुसन्धानः नेपालको हिमाली तथा पर्वतीय मौसम प्रणाली, जलवायु परिवर्तनको प्रवृत्ति, चरम मौसमी घटना, हिमाली जलवायु जोखिम तथा सम्भावित प्रभावको वैज्ञानिक अध्ययन र अनुसन्धान गरिनेछ। अनुसन्धानका निष्कर्षलाई मौसम पूर्वानुमान, जलवायु सेवा, जोखिम मूल्याङ्कन तथा अनुकूलनसम्बन्धी योजना निर्माणमा उपयोग गरिनेछ।

७. राष्ट्रिय जलवायु सेवा रूपरेखाको कार्यान्वयनः National Framework for Climate Services (NFCS) लागू गरी कृषि, स्वास्थ्य, ऊर्जा, पर्यटन, जलस्रोत तथा पूर्वाधारलगायतका क्षेत्रका लागि उपयोगकर्ताको आवश्यकताअनुसार जलवायु सूचना, पूर्वानुमान, सल्लाह तथा भविष्यको जलवायु प्रक्षेपणसम्बन्धी सेवा विकास र विस्तार गरिनेछ।

८. हवाई मौसम सेवाको विस्तार तथा आधुनिकीकरणः आन्तरिक हवाई उडानको सुरक्षालाई उच्च प्राथमिकता दिई उडान मार्ग मौसम पूर्वानुमान (En-route Weather Forecast), पर्वतीय मौसम सूचना तथा विमानस्थल मौसम सेवा विस्तार गरिनेछ। विद्यमान तथा नयाँ अन्तर्राष्ट्रिय र आन्तरिक विमानस्थलहरूमा आवश्यकताअनुसार आधुनिक मौसम अवलोकन तथा सूचना प्रणाली स्थापना र स्तरोन्नति गरिनेछ। नेपाल नागरिक उड्डयन प्राधिकरणसँगको समन्वयमा ICAO को Aviation System Block Upgrades (ASBU) अन्तर्गतका सान्दर्भिक हवाई मौसम सेवा सुधारसम्बन्धी कार्यक्रम चरणबद्ध रूपमा कार्यान्वयन गरिनेछ। साथै, ICAO तथा राष्ट्रिय हवाई मौसम मापदण्डअनुरूप पहिचान भएका कमीकमजोरी सुधार गर्न सुधारात्मक कार्ययोजना (Corrective Action Plan–CAP) तयार तथा कार्यान्वयन, नियमित आन्तरिक लेखापरीक्षण (Internal Audit), सेवा सञ्चालनसम्बन्धी कार्यविधि तथा अभिलेख व्यवस्थापन र सुधारात्मक कार्यहरूको प्रगति अनुगमन गरिनेछ। हवाई मौसम सेवाको गुणस्तर व्यवस्थापन प्रणाली (QMS) सुदृढ गरी ICAO को सुरक्षा निगरानी लेखापरीक्षणका लागि आवश्यक प्राविधिक विवरण, अनुपालन प्रमाण तथा अभिलेख तयार गरी सम्बन्धित निकायलाई सहयोग गरिनेछ।

९. बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणालीको कार्यान्वयनः मौसमजन्य विपद्बाट हुने जनधनको क्षति न्यूनीकरणका लागि बहुप्रकोप पूर्वसूचना प्रणाली सुदृढ गरिनेछ। मौसम अवलोकन, विश्लेषण, जोखिमयुक्त क्षेत्रको पहिचान, प्रभावमा आधारित पूर्वानुमान, चेतावनी नक्सा तथा पूर्वसूचना सम्प्रेषणलाई एकीकृत गरी सम्बन्धित निकायसँगको समन्वयमा समुदायस्तरसम्म पूर्वसूचना पुऱ्याउने व्यवस्था मिलाइनेछ।

१०. विशिष्टीकृत मौसम तथा जलवायु सेवाको विस्तारः प्रभावमा आधारित मौसम पूर्वानुमान (IBF), पर्यटन तथा पर्वतीय मौसम, सडक मौसम पूर्वानुमान, कृषि-मौसम सल्लाह, स्वास्थ्य-मौसम, ऊर्जा क्षेत्रको मौसम सेवा तथा जलवायु प्रक्षेपणलगायतका विशिष्टीकृत सेवाहरू प्रयोगकर्ताको आवश्यकताअनुसार विकास गरी देशभर विस्तार गरिनेछ।

११. गुणस्तर व्यवस्थापन तथा उपकरण क्यालिब्रेसनः मौसम अवलोकन, पूर्वानुमान, हवाई मौसम तथा जलवायु सेवामा अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्डअनुरूप गुणस्तर व्यवस्थापन प्रणाली (QMS) लागू गरिनेछ। मौसम मापन उपकरणहरूको नियमित मर्मतसम्भार, गुणस्तर परीक्षण तथा क्यालिब्रेसनका लागि आवश्यक प्रयोगशाला, उपकरण, कार्यविधि तथा दक्ष जनशक्तिको व्यवस्था गरिनेछ।

१२. विशिष्टीकृत सेवाको लागत असुली प्रणालीः विभागबाट प्रदान गरिने व्यावसायिक तथा विशिष्टीकृत मौसम र जलवायु सेवाका लागि आवश्यक कानुनी तथा नीतिगत आधार तयार गरी सेवा शुल्क, लागत साझेदारी तथा लागत असुली (Cost Recovery) प्रणाली विकास गरिनेछ। सार्वजनिक सुरक्षा तथा अत्यावश्यक पूर्वसूचना सेवाको सर्वसुलभ पहुँचलाई थप प्राथमिकता दिइनेछ।

१३. जनशक्ति विकास तथा क्षमता अभिवृद्धिः आधुनिक मौसम प्रविधि, गणितीय मोडेलिङ, हवाई मौसम, पर्वतीय मौसम अध्ययन, जलवायु विश्लेषण, उपकरण मर्मतसम्भार तथा तथ्याङ्क व्यवस्थापनका क्षेत्रमा कार्यरत कर्मचारीहरूको क्षमता अभिवृद्धिका लागि नियमित स्वदेशी तथा अन्तर्राष्ट्रियस्तरका तालिम, अध्ययन, अनुसन्धान र प्रविधि हस्तान्तरणका कार्यक्रम सञ्चालन गरिनेछन्।

१४. अन्तरनिकाय तथा प्राज्ञिक सहकार्यः सरकारी तथा गैरसरकारी निकाय, निजी क्षेत्र, विश्वविद्यालय, अनुसन्धान संस्था र अन्तर्राष्ट्रिय साझेदारसँग समन्वय तथा सहकार्य गरी वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धान, तथ्याङ्क साझेदारी, प्रविधि विकास, जनशक्ति उत्पादन तथा मौसम र जलवायु सेवाको विस्तार गरिनेछ।

१५. AI मा आधारित मौसम पूर्वानुमान सुधार तथा एकीकृत निर्णय सहयोग ड्यासबोर्डको विकासः मौसम पूर्वानुमानकर्तालाई वास्तविक समयमा मौसम अवस्था विश्लेषण, पूर्वानुमान मूल्याङ्कन तथा चेतावनी तयार गर्न सहयोग पुऱ्याउने एकीकृत डिजिटल ड्यासबोर्ड विकास तथा सञ्चालन गरिनेछ। यसमा स्वचालित मौसम केन्द्र, मौसम राडार, भू उपग्रह, संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) तथा Ensemble Prediction System (EPS) बाट प्राप्त तथ्याङ्क र उत्पादनहरू एकीकृत गरिनेछन्। AI/ML प्रविधिको प्रयोगबाट पूर्वानुमानको त्रुटि तथा पूर्वाग्रह सुधार (Bias Correction), स्थानविशेष पूर्वानुमान, भारी वर्षा, चट्याङ, हुस्सु/कुहिरो तथा अन्य प्रतिकूल मौसमी घटनाको पहिचान र तत्कालीन पूर्वानुमान प्रणाली विकास तथा परीक्षण गरिनेछ। साथै, जोखिमको सम्भाव्यता विश्लेषण, स्वचालित सतर्कता सङ्केत, मौसम बुलेटिन तथा चेतावनीको प्रारम्भिक मस्यौदा तयार गर्ने सुविधा विकास गरी पूर्वानुमानकर्ताको परीक्षण तथा स्वीकृतिपछि वेबसाइट, मोबाइल एप, API तथा अन्य सञ्चारमाध्यमबाट समयमै सूचना प्रवाह गर्ने व्यवस्था मिलाइनेछ।

१६. उपऋतुगत तथा ऋतुगत पूर्वानुमान मोडेलको विकास तथा सञ्चालनः अन्तर्राष्ट्रिय तथा क्षेत्रीय केन्द्रहरूबाट उपलब्ध S2S पूर्वानुमान उत्पादन, ऐतिहासिक पुनःपूर्वानुमान (Hindcast/Reforecast) तथा नेपालको मौसम अवलोकन तथ्याङ्क प्रयोग गरी उपऋतुगत तथा ऋतुगत पूर्वानुमान प्रणाली विकास तथा सञ्चालन गरिनेछ। यसअन्तर्गत मोडेलको नियमित प्रमाणीकरण, Bias Correction, सांख्यिकीय तथा गतिशील Downscaling, Ensemble Prediction तथा सम्भाव्यतामूलक पूर्वानुमान उत्पादन गरिनेछ। मनसुन, हिउँद, खडेरी, तापक्रम र वर्षाको साप्ताहिकदेखि ऋतुगत आउटलुक तयार गरी कृषि, ऊर्जा, जलस्रोत, स्वास्थ्य तथा विपद् पूर्वतयारीसम्बन्धी क्षेत्रगत सेवामा उपयोग गरिनेछ।

५. सुशासन, संस्थागत सुधार र क्षमता अभिवृद्धि

१. नीतिगत तथा कार्यगत मार्गचित्रको कार्यान्वयनः विभागको नीतिगत तथा कार्यगत मार्गचित्र कार्यान्वयन गर्न आवश्यक कार्ययोजना, प्राथमिकता, जिम्मेवार निकाय, स्रोतसाधन तथा समयसीमा निर्धारण गरी चरणबद्ध रूपमा कार्यक्रम सञ्चालन गरिनेछ। कार्यक्रमको प्रभावकारी कार्यान्वयनका लागि नियमित अनुगमन, मूल्याङ्कन तथा प्रगति समीक्षा प्रणाली विकास गरिनेछ।

२. विभागको संगठनात्मक तथा संस्थागत सुदृढीकरणः मौसम अवलोकन तथा पूर्वानुमान, बहुप्रकोप पूर्वसूचना, जलवायु सेवा, वैज्ञानिक अनुसन्धान, मौसम उपकरण व्यवस्थापन, स्वचालित मौसम सेन्सर तथा अत्यावश्यक सेवाका लागि नियमित मर्मतसम्भार तथा क्यालिब्रेसनलगायतका कार्य प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्न विभागको चुस्त संगठन संरचना, कार्यविभाजन, दक्ष प्राविधिक जनशक्ति तथा संस्थागत क्षमता सुदृढ गरिनेछ।

३. मौसम राडार व्यवस्थापन तथा प्राविधिक क्षमता विकासः देशमा स्थापित मौसम राडारहरूको नियमित सञ्चालन, मर्मतसम्भार, क्यालिब्रेसन तथा तथ्याङ्कको गुणस्तर सुनिश्चित गर्न विभागअन्तर्गत विशिष्टीकृत राडार व्यवस्थापन तथा संचार शाखामा प्राविधिक जनशक्ति थप गरिनेछ। यसका लागि राडार इन्जिनियर, इलेक्ट्रोनिक्स तथा सञ्चार प्राविधिक र राडार मौसमविद्लगायत आवश्यक दक्ष जनशक्ति व्यवस्थापन गरी प्रत्येक राडार केन्द्रमा नियमित प्राविधिक अनुगमन तथा सञ्चालनको लागि आवश्यक जनशक्ति व्यवस्थापनसमेत गरिनेछ। साथै, अन्तर्राष्ट्रिय विशेषज्ञ तथा सेवा प्रदायकसँगको सहकार्यमा नियमित तालिम, प्रविधि हस्तान्तरण र प्रयोगात्मक सीप विकास गरी क्रमशः स्वदेशमै राडार सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार गर्न सक्ने दीर्घकालीन प्राविधिक क्षमता विकास गरिनेछ।

३. हवाई मौसम सेवा सञ्चालनको संस्थागत व्यवस्थाः आन्तरिक तथा अन्तर्राष्ट्रिय हवाई उड्डयनको सुरक्षा सुनिश्चित गर्न हवाई मौसम सेवाको विस्तार, गुणस्तर व्यवस्थापन तथा अन्तर्राष्ट्रिय मापदण्डको परिपालनका लागि विभागअन्तर्गत हवाई मौसम निर्देशनालयको व्यवस्था गरिनेछ। निर्देशनालयमार्फत विमानस्थल मौसम सेवा, उडान मार्ग मौसम पूर्वानुमान, हवाई मौसम मापदण्ड, गुणस्तर व्यवस्थापन तथा सरोकारवाला निकायसँगको समन्वयलाई व्यवस्थित गरिनेछ।

४. मौसम तथा जलवायु अनुसन्धान केन्द्रको स्थापनाः नेपालको पर्वतीय मौसम प्रणाली, हिमाली जलवायु, चरम मौसमी घटना, गणितीय मौसम पूर्वानुमान तथा जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धान गर्न विभागअन्तर्गत मौसम तथा जलवायु अध्ययन-अनुसन्धान केन्द्र स्थापना गरिनेछ। विश्वविद्यालय, अनुसन्धान संस्था तथा अन्तर्राष्ट्रिय वैज्ञानिक निकायसँग सहकार्य गरी अनुसन्धानका निष्कर्षलाई नियमित मौसम पूर्वानुमान, पूर्वसूचना र जलवायु सेवामा उपयोग गरिनेछ।

५. पूर्वसूचना सम्प्रेषण तथा अन्तरनिकाय समन्वयः मौसमजन्य विपद् पूर्वसूचना, जोखिम सूचना तथा चेतावनीको आधिकारिकता, एकरूपता र प्रभावकारी सम्प्रेषण सुनिश्चित गर्न सम्बन्धित सरकारी निकाय, विपद् व्यवस्थापन संस्था तथा विकास साझेदारसँग समन्वय गरिनेछ। विभागबाट जारी हुने आधिकारिक मौसम चेतावनीलाई सम्बन्धित निकायमार्फत एकीकृत तथा समन्वित सूचना प्रणाली (Single-door Mechanism) बाट प्रवाह गर्ने व्यवस्था विकास गरिनेछ।

६. तथ्याङ्क व्यवस्थापन, सुशासन तथा जनशक्ति विकासः विभागबाट सङ्कलित मौसम तथा जलवायुसम्बन्धी तथ्याङ्कको वैज्ञानिक, सुरक्षित र व्यवस्थित व्यवस्थापन गर्दै सेवा प्रवाहमा पारदर्शिता, जवाफदेहिता तथा गुणस्तर सुनिश्चित गरिनेछ। आधुनिक मौसम पूर्वानुमान प्रविधि, HPC, NWP, Data Assimilation, EPS, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मेसिन लर्निङ (ML) तथा डिजिटल निर्णय सहयोग प्रणालीको विकास र सञ्चालनका लागि आवश्यक दक्ष जनशक्ति व्यवस्थापन, नियमित तालिम, प्राविधिक अनुसन्धान तथा प्रविधि हस्तान्तरणमार्फत संस्थागत क्षमता अभिवृद्धि गरिनेछ। साथै, AI बाट उत्पादित पूर्वानुमान र चेतावनीसम्बन्धी सूचनाको वैज्ञानिक प्रमाणीकरण, मानव निगरानी तथा आधिकारिक स्वीकृति प्रणाली सुनिश्चित गरिनेछ।