

वि.सं. २०७२ को गोरखा भूकम्पमा भएका मानवीय क्षति (मृत्यु)  
तथा चोटपटक (घाइते) हुनुका कारणहरुको लेखाजोखा



**वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन**

कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरु

# वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

## कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

### आभार

यो अनुसन्धान स्वास्थ्य अनुसन्धान तथा विकास मञ्चको सहकार्यमा सेभ द चिल्ड्रेनले गरेको हो। यस अनुसन्धानमा रेडक्रस ग्लोबल डिजास्टर प्रिपेयर्डनेस सेन्टर, भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल, रिस्क रेड र नेपाल रिस्क रिडक्सन कन्सोर्टियमको सहयोग रहेको थियो।

### लेखकहरू

डा. मार्ला पेटल<sup>१</sup>, डा.सुशील बराल<sup>२</sup>, सन्तोष गिरि<sup>३</sup>, सुमेधा राजवंशी<sup>३</sup>, सुवास गजुरेल<sup>३</sup>, डा.रेबेका पाची-ग्रिन<sup>३</sup>, डा. विष्णु पाण्डे<sup>४</sup>, डा. किम्बर्ली सोफ<sup>५</sup>।

(१. सेभ द चिल्ड्रेन, २.स्वास्थ्य अनुसन्धान तथा विकास मञ्च, ३.वेस्टर्न वासिङ्गटन विश्वविद्यालय, ४. ब्रिटिश कोलम्बिया इन्स्टिच्युट अफ टेक्नोलोजी, ५.युटा विश्वविद्यालय

### अनुसन्धानकर्ताहरू

#### स्वास्थ्य अनुसन्धान तथा विकास मञ्च

सुशील चन्द्र बराल	सन्तोष गिरि	सुदिपा खनाल	दीपक जोशी	बागिमान लिङ्गदेन	
सुवास गजुरेल	सुमेधा राजवंशी	सुदीप उप्रेती	राजिब हुंगेल	कपिल बाबु दाहाल	होम नाथ सुबेदी

#### भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

गणेश कुमार जिमी सूर्य प्रसाद आचार्य सूर्य नारायण श्रेष्ठ

#### क्षतिग्रस्त भवनका तस्बीर तथा क्षति प्रमाणीकरण

बेथ प्राट-सिटौला दिपेश पुलारा ओम ढकाल

#### नेपाल तथा अन्तरराष्ट्रिय समीक्षकहरू

यस अनुसन्धानको योजना तथा सर्वेक्षण पद्धति तथा यसको गुरुकापीलाई ध्यानपूर्वक समीक्षा अध्ययन गरेर यसमा महत्वपूर्ण प्रतिक्रिया दिई उदारतापूर्वक योगदान गर्ने निम्नानुसारका सबै विज्ञहरूलाई हामी धन्यवाद दिन चाहन्छौं। तथापि यो प्रतिवेदनमा हुनसक्ने त्रुटि र कमी कमजोरीमा वहाँहरूको दायित्व नरहेको कुरा प्रष्ट पार्न चाहन्छौं।

अश्ले ब्रक्स - युनिभर्सिटी कलेज लण्डन, ग्लोबल हेल्थ एण्ड डेभलपमेन्ट

लिडिया बेकर - सेभ द चिल्ड्रेन

राम प्रसाद भण्डारी - जाइका नेपाल अफिस

डा.आमोदमणि दीक्षित - भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

जेम्स डि. गोज - डिजास्टर प्रिभेन्सन रिसर्च इन्स्टिच्युट, क्योटो विश्वविद्यालय, जापान

क्रिष्टेन जेन्ट्री - अप्रेसन एण्ड मेन्टल हेल्थ नेपाल

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

क्याथरिन हाइन्स - म्याक्ग्री विश्वविद्यालय, रिस्क फ्रन्टियर्स

स्टेफन जेन्सन - म्यासे विश्वविद्यालय ज्वाइन्ट सेन्टर फर डिजास्टर रिसर्च, न्युजिल्याण्ड

डा. खेम खत्री - राष्ट्रिय स्वास्थ्य अनुसन्धान परिषद

एमिली लाम्बी - म्यासे विश्वविद्यालय, ज्वाइन्ट सेन्टर फर डिजास्टर रिसर्च, न्युजिल्याण्ड

एसोसियट प्रोफेसर डा. माइकल लान्डी - ड्युक विश्वविद्यालय

लिला मुलुकुट्टला - अमेरिकन रेडक्रस

डा. पुष्प राज पन्त - युनिभर्सिटी अफ दि वेस्ट अफ इङ्गल्याण्ड

एसोसियट प्रोफेसर कल्याणी राई - युनिभर्सिटी अफ विस्कॉन्सिन, मिलवाकी

प्रोफेसर केल्विन रोवान - युनिभर्सिटी अफ सेन्ट्रल क्विन्सल्याड

डा. एमिली सो - क्याम्ब्रिज विश्वविद्यालय, सेन्टर फर रिस्क इन् दि बिल्ट इन्भाइरोन्मेन्ट

डा. शान्त तामाङ्ग - सेभ द चिल्ड्रेन

ड्यानिएल वेड - सेभ द चिल्ड्रेन

प्रोफेसर बेन वाइज्जर - यू.सी.एल. हाजार्ड रिसर्च सेन्टर

**आवरण तस्वीर:** सिन्धुपाल्चोक स्थित एक गाउँमा भूकम्पले भत्काएको आफ्नो घरको भग्नावशेष अगाडि आफ्नी १८ महिनाकी छोरी आरती सहित उभिएकी भगवती । गोरखा भूकम्पमा उनको घर भत्किँदा आरती गम्भीर रूपमा घाइते भएकी थिइन् । स्रोत: जोनाथन ह्यामस्/सेभ द चिल्ड्रेन © फेब्रुअरी, २०१७ ।

**प्रकाशक:** सेभ द चिल्ड्रेन, अप्रिल २०१७, काठमाडौं

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

#### वि.सं. २०७२ को गोरखा भूकम्पमा भएको मानवीय क्षति (मृत्यु)

#### तथा चोटपटक (घाइते) हुनुका कारणहरूको लेखाजोखा

नेपालमा विक्रम सम्वत २०७२ वैशाख १२ गते शनिवार स्थानीय समय अनुसार दिनको ११:५६ मा गएको ७.८ म्याग्निच्युड (Mw 7.8) को शक्तिशाली भूकम्पको अधिकतम कम्पन मोडिफाइड मर्काल्ली इन्टेन्सेटी स्केलमा नौ स्तर (MMI IX) को थियो। यो भूकम्पको केन्द्रबिन्दु गोरखा जिल्लाको पूर्वी भेग वारपाकमा थियो। गोरखामा केन्द्रबिन्दु भएको हुनाले यस शक्तिशाली भूकम्पको नामाकरण “गोरखा भूकम्प” भयो। यस भूकम्पको गहिराइ ८.२ किलोमिटर भएको मानिएको छ। यो मुख्य भूकम्पको लगत्तै वैशाख २९ गते काठमाडौं र सगरमाथाको बीच भागलाई केन्द्रबिन्दु बनाएर ६.७ म्याग्निच्युड (Mw 6.7) को शक्तिशाली परकम्प गएको थियो। नेपाल सरकारले जारी गरेको तथ्यांक अनुसार उक्त भूकम्प र त्यसपछिका परकम्पहरूका कारण नेपालमा ८ हजार ८ सय भन्दा बढी मानिसहरूको मृत्यु भएको थियो भने २२ हजारभन्दा बढी व्यक्ति घाइते भएका थिए। नेपालमा विनाशकारी भूकम्प पहिले पनि भएका र नेपाल तथा हिमाली अन्य क्षेत्रमा भोलिका दिनमा पनि भूकम्प जान सक्ने भएको हुँदा कम्पनको बेला प्रकोपबाट कसरी सुरक्षित रहने भन्ने बारे राम्रो जानकारी राख्नु अति जरुरी छ। जबसम्म व्यापक, प्रभावकारी र समन्वयात्मक रूपमा जोखिम न्यूनीकरण तथा त्यस सम्बन्धी जनचेतनाका कार्य संचालन गरिंदैन तबसम्म नेपालमा भविष्यमा आउने यस्ता भूकम्पले अझै ठूलो विनाश निम्त्याउन सक्ने खतरा रहिरहने छ।

यस पृष्ठभूमिमा गरिएको यो अध्ययनको उद्देश्य २०७२ सालको गोरखा भूकम्पमा भएको मानवीय क्षति (मृत्यु) हुनु तथा चोटपटक लाग्नुको कारणहरू पत्ता लगाई आधारभूत भूकम्पीय तयारी तथा न्यूनीकरणबारे नेपालका जनतालाई वैज्ञानिक शिक्षा तथा तदनुरूप तालिम उपलब्ध गराउनु एक वैज्ञानिक आधार प्रदान गर्नु रहेको छ। नेपाल रिस्क रिडक्सन कन्सोर्टियमले यस अधि विपद् तयारीसम्बन्धी दश सामान्य सन्देशहरू तथा भूकम्प सम्बन्धी दश विशेष सन्देशहरू तयार गरेको थियो। यो अनुसन्धानले भूकम्प तथा अन्य सवै प्रकारका प्रकोपबाट सुरक्षा अभिवृद्धिका लागि प्रवाहित गरिने ती सन्देशहरूको पुष्ट्याई गर्ने वा आवश्यक परेको खण्डमा परिमार्जन र संशोधन समेत गर्ने तथा प्रकोप सुरक्षा अभिवृद्धिका लागि गरिने सार्वजनिक शिक्षाको प्रयासमा सर्वसहमति र सामान्यस्यताको बढोत्तरीमा सघाउ पुर्याउने उद्देश्य राखेको छ। यो अनुसन्धानको अर्को उद्देश्य भूकम्पीय प्रकोपबाट हुने मानवीय क्षति बारे विश्वव्यापी ज्ञानको भण्डारमा केही थप योगदान दिनु पनि रहेको छ।

यो अध्ययन गोरखा भूकम्पबाट अति प्रभावित १४ जिल्लाहरू मध्ये ५ जिल्लाका १० गाविसका ५ सय घरपरिवारलाई उद्देश्यमूलक विधि मार्फत निरपेक्ष रूपमा छनोट गरिएका नमूना (Random sample) मा सम्पन्न गरिएको हो। यो अध्ययन २०७२ सालको विनाशकारी भूकम्पको करिब ११ महिना पछि गरिएको थियो।

यो सर्वेक्षणमा ५०० घरपरिवारका १ हजार ८ सय ५५ मानिसको भोगाइ र निक्कौल समेटिएको छ। सर्वेक्षणमा सहभागी मानिसहरू भूकम्प आएका बेला उक्त भौगोलिक स्थानमै थिए। यिनी मध्ये ८८ प्रतिशत (१६२७ जना) मानिसहरूलाई भूकम्पका कारण कुनै चोटपटक लागेको थिएन। सर्वेक्षण गरिएका मध्ये १० प्रतिशत (१९० जना) घाइते हुनु पुगेका थिए भने भूकम्पबाट ति घर परिवारमा ३८ जना (नमूना जनसंख्याको २ प्रतिशत) को मृत्यु भएको थियो। सर्वेक्षणमा छानिएका मध्ये १ हजार ४ सय ३ जना (७६ प्रतिशत) बाट सर्वेको जवाफ प्राप्त भएको थियो र ४ सय ५२ जना (१७ प्रतिशत) ले सर्वेमा भाग लिएनन्।

अध्ययनका लागि जिल्लाहरू छनोट गर्दा विभिन्न प्रकारका घर निर्माण संरचना तथा भौगोलिक अवस्थितिको प्रतिनिधित्व सुनिश्चित गराउने उद्देश्यले पर्याप्त पहुँच र जनघनत्वलाई आधार बनाइएको थियो। नमूना अध्ययनका लागि छानिएका अधिकांश परिवारका

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

घरहरू ढुंगा र ईटा प्रयोग गरेर निर्माण गरिएका थिए । यसलाई नेपालीमा “गारोवाला” घर भनिन्छ । “गारोवाला” घर फलामको डन्डी र सिमेन्टबाट बनाइएका आरसी संरचनाका “पिलरवाला” घर भन्दा फरक प्रकारका हुन्छन् ।

अध्ययनमा तपशिलका प्रारम्भिक अनुसन्धानका प्रश्नहरूलाई विचार गरिएको थियो :

- यस भूकम्पमा विभिन्न गम्भिरताको चोट-पटकका कारण के थिए र के-कस्ता जोखिमकारक तत्वहरूलाई कति जिम्मेवार मान्न सकिन्छ ?
- विद्यमान पर्यावरण, भौतिक अवस्था तथा घरको बनौट आदिमा सम्बन्धित के कस्ता तत्वहरूले मानिसको मृत्यु वा चोटपटक लाग्न भूमिका खेल्छन् ?
- के-कस्ता जोखिम न्यूनीकरणका खास प्रयासहरूले मृतक तथा घाइतेको संख्या घटाउन सकिन्छ ?
- भूकम्पको बेला वा भूकम्प पछि मानिसले गर्ने कस्तो प्रकारको व्यवहारले मृत्यु र घाइते संख्या घटाउन मद्दत गर्न सक्छ ?
- भूकम्पबाट भएका घाइतेहरूलाई गरिने मद्दतमा आपत्कालीन खोज, उद्धार तथा आपत्कालीन औषधी उपचार घाइतेका लागि कति महत्वपूर्ण हुन्छन् ?
- भूकम्पबाट बाँचेका मानिसहरूले के-कस्ता विपद् तयारीका उपायहरूलाई गर्न सकिने, गर्न पर्ने र प्रभावकारी हुने भनी ठानेका छन् ?

विगतमा विश्वका अन्य क्षेत्रमा घटित भूकम्पजन्य मृत्यु तथा चोटपटकका अनुभवहरू समेतको विचार गरी यस अध्ययनले सम्बन्धित पक्षहरूको लेखाजोखा गरेको थियो । जसमा भूकम्पीय घटना, मानिसको व्यक्तिगत र सामूहिक, व्यवहार, अध्ययन गरिएको क्षेत्रको परिवेश, भूकम्पीय जोखिम अल्पीकरणका लागि भए गरिएका कार्यहरू तथा भूकम्प क्षेत्रका प्रतिकार्य आदि छन् । यसको लेखाजोखाबाट निष्कर्षहरू यस प्रकार छन् :

#### प्रकोप (भूकम्पीय प्रकोपका प्रकृतिजन्य चरित्र)

- वि.सं. २०७२ वैशाख १२ गते गएको ७.८ म्याग्निच्युडको गोरखा भूकम्पको केन्द्रबिन्दु जमिनको सतहबाट १५ किलोमिटर गहिराईमा थियो । यो भूकम्पको कुल समयअवधि ५६ सेकेन्ड थियो ।
  - गोरखा भूकम्पको केन्द्रबिन्दु काठमाडौँबाट ८० किलोमिटर उत्तर पश्चिममा अवस्थित गोरखा जिल्लाको बारपाक गाउँको आसपासमा रहेको थियो । उक्त भूकम्पको जमिन हल्लाइ वा कम्पन स्तर मोडिफाइड मर्काली इन्टेन्सेटी मापनमा काठमाडौँ, भक्तपुर, नुवाकोट र सिन्धुपाल्चोकमा ७ (MMI VII) र काभ्रेपलाञ्चोकमा ६ (MMI VI) रहेको मानिन्छ ।
- २०७२ वैशाख १२ गते गएको गोरखा भूकम्प म्याग्निच्युड र त्यसबाट सृजित जमिनको कम हल्लाइको आधारमा अस्वभाविक थियो । तर जुन प्रकारको जमिनको हल्लाइले भवन संरचनामा जे जस्तो प्रभाव पर्यो त्यो भने स्वभाविक नै हो ।

#### कम्पन आवृत्ति (Frequency)

- गोरखा भूकम्पका कारण भएको जमिनको हल्लाइ सुस्त तर शान्त प्रकारको थियो । यस भूकम्पको मुख्य कम्पनले एक चक्र पूरा गर्न लाग्ने समय ४-५ सेकेन्डको थियो । जो कम आवृत्तिको मानिन्छ । सामान्यतया: भूकम्पीय तरंगको आवृत्तिसँग भवनको आर्नो प्राकृतिक आवृत्ति समान हुँदा घर घन्किएर थर्किन्छ । यस प्रकार भूकम्पको कम्पन जब भवन संरचनाहरूको प्राकृतिक हल्लाई सँग मेल खान पुग्छ, तब यसले भवनहरूलाई सबैभन्दा बढी क्षति पुर्याउँछ । यसैकारण गोरखा भूकम्पको ४-५ सेकेन्डसँग सम्बन्धित कम्पन आवृत्तिका कारण धेरै अग्ला भवनहरूमा क्षति हुन पुग्यो ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

- यो भूकम्पले राम्रोसँग बनाइएका, ६ तल्ला भन्दा होचा आरसी संरचनायुक्त भवनहरूमा खासै क्षति पुर्याएको देखिएन । किनभने यस्ता भवनहरू हरेक ०.३ देखि ०.६ सेकेन्डमा अगाडि-पछाडि गर्दै हल्लिएका थिए । तर जमिन भने ४-५ सेकेन्डमा अगाडि-पछाडि हल्लिएको थियो ।
- तर जमिनको हल्लाइ अझै तीव्र र उच्च भएको भए र उक्त हल्लाइ मुख्य रूपमा होचा भवनहरूको प्राकृतिक गुणसंग मेल खाएको भए आरसी संरचनायुक्त भवनहरूमा पनि अत्याधिक क्षति पुग्ने सम्भावना हुन्थ्यो ।

#### जमिनको सतहको प्रवेग (Ground Acceleration)

- ढुङ्गा तथा काँचो ईँटाबाट बनेका भवन संरचनाहरू सामान्यतया ०.१०g अधिकतम प्रवेगको अवस्थामानै क्षतिग्रस्त हुन पुग्छन । गोरखा भूकम्पको बेला जमिन सतहको अधिकतम प्रवेग (peak ground acceleration) कम्तिमा पनि ०.२ g रहेको अनुमान गरिएको थियो । त्यसै कारण ढुङ्गाबाट बनेका भवन संरचनाहरू नै बढी क्षतिग्रस्त भएका थिए ।
- यस्तै अन्य भूकम्पको म्याग्निच्युड र गहिराइको तुलनामा गोरखा भूकम्पको जमिन सतहको अधिकतम प्रवेग एकदमै कम थियो । त्यसैले राम्रोसँग बनाइएका भवनमा त्यति धेरै क्षति भएन । वास्तवमा गोरखा भूकम्पमा कमजोर संरचनामा आधारित भवनले पनि अत्याधिक क्षति ब्यहोर्नु परेन ।

#### जमिन विस्थापन (Ground displacement)

- गोरखा भूकम्पको दौरान जमिनको अधिकतम विस्थापन ९५ सेन्टिमिटर सम्म भएको थियो । अर्थात् कुनै ठाउँमा कुनै बखत जमीन ९५ से.मी. सम्म यताउता सरेको थियो । यही कारणले कमजोर संरचनाहरू जस्तै: पुराना भवन, काँचो ईँटाको पर्खाल भएका घर, काठको तला र अग्ला मन्दिरमा यसबाट बढी क्षति पुग्यो । घरको माथिल्लो तल्लामा बसेका मानिसहरूले पनि ठूलो धक्का अनुभव गरे ।
- भविष्यमा नेपालमा आउने भूकम्प यस्तै अस्वाभाविक खालको हुन्छ भन्ने छैन । भविष्यको भूकम्प अरु भूकम्प जस्तै सामान्य प्रकृतिको हुन सक्छ, अर्थात् यस्तै प्रकृतिको हल्लाइ तर प्रवेग सहितको भूकम्प पनि जान सक्छ । त्यस प्रकारका भूकम्पहरूले हाम्रा जस्ता भवनहरूमा क्षति धेरै पुर्याउन सक्छन् । जसले मानवीय क्षति तथा चोटपटक लाग्ने दर पनि उच्च हुन सक्छ ।

#### व्यक्तिहरू तथा तिनका व्यवहार

- यस अनुसन्धानको लागि छनौट गरिएको नमूना जनसंख्यामा यो भूकम्पमा महिला र पुरुषको मृत्युदरमा खासै भिन्नता देखिएन ।
  - नेपाल सरकारको तथ्यांक अनुसार गोरखा भूकम्पबाट कुल मृत्यु भएका मध्ये ५५ प्रतिशत महिला र ४५ प्रतिशत पुरुष भएको उल्लेख छ । तर यहाँ भूकम्प गएको समयमा धेरै पुरुषहरू कामका लागि भूकम्पको हल्लाईले प्रभाव पारेको भौगोलिक क्षेत्रभन्दा बाहिर गएकाले पुरुषको मृत्यु कम भएको हो भन्न सकिन्छ ।
- विद्यालय जाने भन्दा कम उमेरका बालबालिका वा ७० वर्ष भन्दा माथिका वृद्धवृद्धाहरू भूकम्पका कारण मारिने तथा घाइते हुने बढी सम्भावना थियो र १५ देखि ५० वर्ष उमेरका मानिसहरू कम घाइते हुने सम्भावना थियो ।
  - विद्यालय जाने भन्दा कम उमेरका बालबालिका तथा बढी उमेरका मानिसहरूको लागि धेरै समय बिताउने स्थान भनेको घर नै हो ।
  - विद्यालय जाने भन्दा कम उमेरका बालबालिका तथा ७० वर्ष भन्दा माथिका वृद्धवृद्धाहरूमा भूकम्प सुरु हुने वित्तिकै आफ्नो विचार गर्ने वा सुरक्षा विधि अपनाउने क्षमता कम हुन्छ । यसको निष्कर्ष के हो भने एकदमै कम वा बढी उमेरका मानिसहरू बस्ने स्थान (घर) लाई अरु सुरक्षित बनाउनु अति महत्वपूर्ण हुन्छ ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

- यस अनुसन्धानको लागि छनौट गरिएको नमूना जनसंख्यामा भूकम्पभन्दा पहिलेको तुलनामा भूकम्पभन्दा पछि शारीरिक अपाङ्गता एवं मानसिक स्वास्थ्य समस्याको अवस्था दोब्बरभन्दा बढी भएको देखियो ।
- तर छनौट गरिएको नमूनामा भूकम्पका कारण भएको मृत्यु तथा चोटपटक उनीहरूको शैक्षिक स्तरका आधारमा भने कम वा बढी भएको पाइएन ।

#### भवनहरू

- यस भूकम्पबाट प्रभावित ग्रामीण क्षेत्रमा रहेका अधिकांश घरहरू परंपरागत ढुंगा-माटो जस्ता कमजोर निर्माण सामग्रीबाट बनेका घरहरू नै थिए र अनुमान गरे अनुसार नै भूकम्पबाट क्षतिग्रस्त भए ।
- परंपरागत ढुंगा-माटोबाट बनाइने यस्ता होचा घरसंरचनाहरूलाई भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरणका उपाय मार्फत गारो, तला तथा जग जस्ता यसका भागहरू भूकम्प आएको बेला छुट्टा-छुट्टै नभएर एकै ठिकै भई हल्लिन सक्ने गरी निर्माण तथा सुदृढीकरण गर्नु आवश्यक छ ।
- गोरखा भूकम्पमा सम्पूर्ण रूपमा भत्किएका वा अत्याधिक क्षति पुगेका भवन संरचना सबैभन्दा घातक थिए ।
  - यस अनुसन्धानको लागि छनौट गरिएका घरगाउँ र जनसंख्यामा सबै मृतकहरूको ज्यान घर भत्किएर नै भएको पाइएको थियो, अर्थात पताल भई ढलेका घरमा मात्र मृत्यु भएको थियो ।
  - हल्का मात्रामा भत्किएका, मध्यम वा अझै अत्यधिक मात्रामा क्षति भएका तर पाताल नभएको भवनको समेत कसैको पनि मृत्यु भएको पाइएन । अर्थात कम वा वेसी क्षति भएका पनि पाताल भई ध्वस्त नभएका घटनामा भने मृत्यु भएन ।
  - त्यसैले भवनहरूलाई पाताल हुनेगरी भत्किनुबाट जोगाउदा मानविय क्षति (मृत्यु) कम गराउन सकिन्छ ।
- यो अनुसन्धानमा छनौट गरिएको नमूनामा अत्याधिक रूपमा क्षतिग्रस्त भएका र पताल हुने गरी भत्केका भवनहरूमा चोटपटक बढी लागेको देखियो ।
  - १७ प्रतिशत घाइतेहरू अत्याधिक क्षतिग्रस्त हुनपुगेका भवनमा रहेका थिए ।
  - ५८ प्रतिशत घाइतेहरू पूर्ण रूपमा भत्केका, पताल भएका भवनमा रहेका थिए ।
  - त्यसकारण यदि भवनलाई ढल्लाबाट र मानिसहरूलाई मृत्यु र चोटपटक हुनबाट जोगाउने हो भने भवनमा सामान्य भएपनि रेट्रोफिट गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- गोरखा भूकम्पमा सामान्य क्षति भएका, हल्का क्षति भएका र कुनै प्रकारको क्षति नै नभएका भवनमा समेत मानिसहरू घाइते हुन पुगेका थिए ।
  - क्षति नै नभएका तथा हल्का वा मध्यम क्षति भएका भवनमा रहेका ८ प्रतिशत मानिसहरू घाइते थिए । मध्यम वा अधिक क्षतिग्रस्त भएका भवनमा रहेका ९ प्रतिशतमा चोटपटक लाग्यो ।
  - यसबाट के देखिन्छ भने भवनका सरसामान, फर्निचर तथा अन्य वस्तुहरूका कारण चोटपटकबाट जोगिन गौरसंरचनात्मक न्यूनीकरणका उपायहरू अबलम्बन गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- अत्यधिक क्षतिग्रस्त भएको भवनमा वा त्यसको वरिपरि रहेका मानिसहरूलाई गम्भीर चोटपटक लागेको वा मृत्यु भएको पाइयो ।
  - घाइते भएका मध्ये कम्तिमा २७ प्रतिशत मानिसहरू पताल भई ढलेको भवनमा रहेका थिए ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

- चोटपटक लागेका मध्ये कम्तिमा १८ प्रतिशत मानिसहरू अत्याधिक क्षतिग्रस्त हुन पुगेको भवनमा रहेका थिए ।
- घाइते मध्ये १० प्रतिशत भन्दा कम थोरै हल्का तथा मध्यम क्षति हुनपुगेका भवनमा रहेका थिए ।

#### चोटपटक

- घाइते मध्ये शरिरको अंग किचिएका, टाउको तथा छातीमा चोट लागेकाहरूको मृत्यु हुने सम्भावना बढी भएको पाइयो ।
  - मृतकमध्ये ७५ प्रतिशतको टाउकोमा, ५८ प्रतिशतको छातिमा, ४२ प्रतिशतको ढाडमा तथा ४१ प्रतिशतको खुट्टामा चोट लागेको पाइयो ।
  - त्यसैले घातक चोटपटकबाट जोगिन, टाउको, छाति र गर्धन जोगाउनु महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- मृत्युवरण गर्न नपरेका घाइतेहरूमा खुट्टा, घुँडा, पैताला, बुढीऔँला आदि शरीरका अंगहरूमा चोटपटक लागेको पाइयो ।
  - सबैभन्दा धेरै हुने चोटपटकहरूमा शरिरका बाहिरी भागमा कोत्रीनु, नीलडाम हुनु, छालामा सामान्य घाउ हुनु, मर्कनु, शरीरमा गहिरो घाउ हुनु, थिचिनु, टाउकोमा चोट लाग्नु, हाड भाँचिनु आदि छन् ।
  - अनावश्यक चोटपटकबाट जोगिन जमिनमा घोप्टोपरी गुँडुल्कि परेर बस्ने, आफूलाई डल्लो पारि सानो बनाउने तथा ढल्ने, उछिट्टिएर आउने र माथिबाट खस्ने सामानबाट आफूलाई टाढा राख्ने र बचाउने काम गर्नुपर्छ ।
- यस अध्ययनबाट के देखियो भने भूकम्पबाट ध्वस्त भएका भग्नावशेष भित्र फसेका सबैभन्दा धेरै मानिसहरू (८५ प्रतिशत) लाई नजिकमा रहेका अन्य मानिसले उद्धार गरेका वा निकालेका, र बाँकी अन्य फसेकाहरू भत्किएको संरचनाबाट आफैं बाहिर निस्किएका थिए ।
  - यो सर्वेक्षणमा सहभागी मध्ये कसैलाई पनि बाहिरी खोज तथा उद्धार टिमले भग्नावशेषबाट निकालेका थिएनन् ।
  - मानिसहरूले प्रतिकार्य सम्बन्धी सीप तथा हल्का खोज तथा उद्धारको ज्ञान हाँसिल गरेको खण्डमा उनीहरू आफैँले एक अर्काको खोज-उद्धारमा सहयोग गर्न सक्छन् ।
- चोटपटक लागेका मध्ये दुई तिहाइले औषधी उपचार खोजे ।
  - उपचार खोज्ने मध्ये ८० प्रतिशतले औषधी उपचार गरेर लगत्तै डिस्चार्ज भएका थिए । १० प्रतिशत घाइतेहरूले ७ दिनभन्दा कम समय अस्पतालमा बिताएका थिए भने बाँकी १० प्रतिशत घाइतेहरू ७ दिनभन्दा बढी अस्पतालमा बसेका थिए ।
- औषधोपचार खोज्ने मध्ये आधाले सरकारी अस्पतालबाट सेवा लिएको पाइयो । बाँकीले सामुदायिक उद्धार टोली, निजी अस्पताल र स्वास्थ्य क्लिनिकबाट सेवा लिएका थिए ।
- चोटपटक लागेका मानिसहरूलाई उपचार गराउन अस्पताल पुग्न लाग्ने औसत समय ४ घण्टा ४२ मिनेट भएको अध्ययनमा पाइएको छ ।
  - आधाजति घाइते मानिसहरू उपचारका लागि हिँडेर अस्पताल पुगेका थिए ।
  - त्यसैले सर्वसाधारणलाई प्राथमिक उपचार र सुरक्षित परिवहनको सीप प्रदान गर्न सकेको खण्डमा मानिसहरूले एक अर्कालाई सहयोग गर्न सक्ने देखिएको छ ।
- सर्वेक्षणमा सहभागी ३५ प्रतिशतले भावनात्मक चोट भोगेको बताए । जसमध्ये एक तिहाइको भावनात्मक चोट मध्यम तथा गम्भीर प्रकृतिका थिए ।



## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

- भूकम्पको एक वर्षपछि आधा जतिले उक्त चोटबाट स्वास्थ्यलाभ गरिसकेको बताए भने अरुले विस्तारै पूर्वअवस्थामा फर्कदै गरेको बताए । तर ति मध्ये ७ प्रतिशत मानिसको अवस्थामा खासै सुधार नभएको र २ प्रतिशतको अवस्था भन् खराब भएको पाइयो ।

#### बचाउ कार्य

- सर्वेक्षणको नमूना जनसंख्यामा प्रायः सबै चोटपटक र मृत्युको घटना भैचालोको कम्पन भैरहेको अवधि भित्र नै भएको थियो । चोटपटकको ९६ प्रतिशत तथा मृत्युको शत प्रतिशत घटना भूकम्पले हल्लाएको समय अवधि भित्र नै भएको थियो-भूकम्प पछिको खोज तथा उद्धार, उपचारको पर्खाइका क्रममा वा अन्य समयमा होइन ।
- भूकम्पको बेला चोटपटक लाग्ने सम्भावना हडबडगरी भाग्नेलाई सबैभन्दा बढी, ओत लागी बस्नेलाई सबैभन्दा कम र यथास्थानमा रहनेलाई मध्यम भएको थियो ।
  - यो सर्वेक्षणमा सहभागी मध्ये ५३ प्रतिशत (८०२ जना) मानिसहरू भूकम्पले हल्लाएको बेला हडबडाएर यताउती दगुरेका थिए । ती मध्ये १५ प्रतिशत (१२२ जना) घाइते भएका थिए। यिनहरू मध्ये केहीले अन्यलाई डोर्याएका थिए । केही आफैँ अन्यत्र ठाउँ सरेको थिए र केही घर बाहिर भागेका थिए ।
  - ४१ प्रतिशत (६३१ जना) मानिसहरू भने हल्लाईको बेला कतै नचलमलाइ जहाँको त्यहीं बसेका थिए । ती मध्ये १२ प्रतिशत (७३ जना) मात्र घाइते भएका थिए ।
  - ६ प्रतिशत (८८ जना) मानिसहरूले ओत लिएर बसेका थिए । ती मध्ये ९ प्रतिशत (८ जना) मात्र घाइते भएका थिए र तिनीहरू मध्ये कसैको पनि मृत्यु भएन ।
  - भूकम्पका बेला हडबडाएर हिड्ने वा केहि नगर्ने भन्दा कुनै ओत लिएर बस्ने मानिसमा चोटपटक लाग्ने सम्भावना कम देखियो ।
- भूकम्पका बेलामा खाना पकाउँदै गरेका, हिँडिरहेका वा अन्य काम गरिरहेका मानिसहरू भन्दा ओछ्यानमा पल्टिएका, केही नगरी बसेका वा उभिएका मानिसहरू घाइते हुने सम्भावना बढी रहेको पाइयो । यसले के देखाउँछ भने सकृय र सजग अवस्थामा रहेका मानिसहरूले अरुको तुलनामा कम्पन सुरु भएको चाल छिटो पाउछन् र भूकम्पको खतराबाट केही न केही सुरक्षा उपाय अवलम्बन गर्न सक्दा रहेछन् ।
- यस सर्वेक्षणमा सहभागीहरूलाई भूकम्प गएको ५, १० र १५ सेकेन्ड भित्रमा भवनबाट बाहिर निस्कन सम्भव र सुरक्षित हुन्थ्यो वा हुदैनथ्यो भनेर सोधेकोमा ५० प्रतिशतभन्दा बढीले सम्भव र सुरक्षित भएको धारणा राखेका थिए । तर धेरैले १५ सेकेन्डभित्रको अवधिमा हिँडडुल गर्न सहज नहुने बताएका थिए ।

#### न्यूनीकरण तथा तयारीका उपाय

- सर्वेक्षणको बेला ३९ प्रतिशत (१८७ ) परिवारले परिवारको सुरक्षा योजना (Family Safety Plan) बनाएको बताए । ५२ प्रतिशत (२४९) ले अब सुरक्षा योजना बनाउने विचार गरेको बताए । केवल १३-१४ प्रतिशतले स्कूल वा कार्यस्थलमा योजना रहेको बताएका थिए ।
- जबकी भूकम्पभन्दा पहिलेको समयमा मात्र केवल ३ प्रतिशत (१३) परिवारले आफ्नो घर बलियो बनाउने उपाय गरेको बताएका थिए । तर भूकम्पको ११ महिना पछि सर्वेक्षणको बेला २४ प्रतिशत (११६) ले आफ्नो परिवार बढी सुरक्षित घर ( ठाउँ) मा सरिसकेका बताए । र ५० प्रतिशत (२३६) भन्दा बढीले सुरक्षित घर पुननिर्माणको योजनामा रहेको बताए । ९

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

प्रतिशत परिवारले सुरक्षित घर पुनर्निर्माण गरिसकेका बताए भने ५६ प्रतिशत (२३६) ले सुरक्षित घर पुनर्निर्माणको योजना रहेको बताए । ३५ प्रतिशत (१७०)ले भने आफ्नो घर सुदृढिकरण (Retrofit) गर्ने योजना गरेको बताएका थिए ।

- सर्वेक्षणमा १६ प्रतिशत (७८) परिवारले घरमा रहेका अग्ला फर्निचर, सामान तथा उपकरण भूकम्पीय हिसाबले सुरक्षित तवरले राखेको बताए । ५७ प्रतिशत (२७१) भन्दा बढीले यसरी सुरक्षित राख्ने काम गर्ने योजना रहेको बताए । ३ प्रतिशतले भूकम्पभन्दा अगाडि नै सामान, फर्निचर र उपकरणहरू सुरक्षित बनाएर राखेको बताए ।
- भूकम्प अघिनै भूकम्पीय तयारी उपाय अपनाउने परिवारले खाद्यान्न,पानी, टर्च लाइट, ब्याट्री, प्राथमिक उपचारका सामानहरू, ब्याट्रीबाट चल्ने रेडियो लगायतका बस्तु जोहो गरेको बताए । ८० देखि ९४ प्रतिशतले प्रकोप पछिको प्रतिकार्य सम्बन्धी सीपहरू जस्तै प्राथमिक उपचार, सानातिना आगो निभाउने जस्ता कार्यहरू प्रभावकारी हुने बताएका थिए । साथै यस्तो उपाय नअपनाउने ८० देखि ९० प्रतिशत परिवारले पनि यो उपाय प्रभावकारी हुने बताएका थिए । ५८ देखि ८० प्रतिशतले अन्य उपायहरू जस्तै पारिवारिक सुरक्षा योजना बनाउने काम, भवन बलियो बनाउने काम र घरभित्रका सरसामान सुरक्षित तवरले मिलाएर राख्ने कार्यहरू पनि प्रभावकारी हुने बताए ।
- यस्ता सुरक्षात्मक उपाय नअपनाउनु पछाडिको मुख्य कारणमा ५३ प्रतिशतले के गर्ने भन्ने कुरा थाहा नपाएको र १५ प्रतिशतले अन्य कामको व्यस्तता भएको बताएका थिए ।
- सर्वेक्षणमा सहभागीले सुरक्षात्मक उपायको बारेमा थाहा पाएका मध्ये ६० प्रतिशतले रेडियोबाट जानकारी प्राप्त गरेको, ५९ प्रतिशतले परिवार तथा साथीभाइ मार्फत, ५२ प्रतिशतले टेलिभिजन मार्फत थाहा पाएको बताएका थिए । तर सर्वेक्षणमा सहभागी मध्ये ति केवल १० प्रतिशतमात्र थिए । उनिहरूले भूकम्पले हल्लाएको बेला के गर्ने भन्नेबारे मुख्यरूपमा रेडियो ( जम्माको ३ प्रतिशत) र टिभी ( जम्माको ४ प्रतिशत) मार्फत थाहा पाएको बताए ।
- यसबाट के निचोड निकाल्न सकिन्छ भने भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण तथा तयारीका उपायको प्रवर्द्धनका लागि जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धी जनचेतना र सचेतना आम जनतासमक्ष आम संचारमाध्यमहरूबाट अरु व्यापक मात्रामा प्रवाह गर्नुपर्ने देखिन्छ ।

यस सर्वेक्षणबाट निस्केका तथ्य तथा सुझावहरू वारे गरिएको छलफल तथा भूकम्प जोखिम न्यूनीकरणका बारे गरिएका सुझावहरूको उद्देश्य प्रकोप जोखिम न्यूनीकरणको विषयमा सम्बन्धित राष्ट्रिय तथा अन्तराष्ट्रिय रूपमा यस विषयका विज्ञ समूह बीच वस्तुगत आधारमा व्यापक र घनिभूत रूपमा संवाद चलाउनु तथा अन्ततोगत्वा वैज्ञानिक प्रमाण सहित जनता समक्ष जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धी चेतना र ज्ञान फिँजाउने सन्देशहरू विरोधाभास नगराइ प्रेषित गर्नु हो । प्रकोप जोखिम न्यूनीकरणको विषयमा व्यापकरूपमा संवाद चलाएर प्रमाण र सहमतिमा आधारित भई कार्यउन्मुख जनचेतना सन्देशहरूको बारेमा आम सहमति बनाउन सघाइ पारिवारिक स्तरमा भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण गर्ने तथा उत्थानशीलता बृद्धि गर्ने उद्देश्यले यसका निष्कर्ष माथिको छलफल र सार्वजनिक सचेतना तथा जनचेतनाका लागि तपशिलका सुझावहरू प्रदान गरिएको छ ।

## भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धी शिक्षा तथा जनचेतना अभिवृद्धिका लागि घर-घर सम्म पुर्याउनु पर्ने सन्देश

### अनुसन्धानबाट निस्केका निष्कर्षहरूको व्यापकीकरण तथा उपयोग

यो निष्कर्षलाई पुनः परीक्षण गर्न, सर्वस्वीकार्य बनाउन तथा विश्लेषण गर्न राष्ट्रिय तथा अन्तराष्ट्रिय विज्ञहरू सम्मिलित एक कार्यकारी समूह गठन गरि तिनीहरूसँगको परामर्शपछि, ४ पेजको आम सचेतना रिपोर्ट तयार पार्नु उपयुक्त देखिन्छ । यस्तो रिपोर्टमा चार्ट तथा ग्राफिक्सको माध्यमबाट यस अध्ययनका विधि तथा प्रश्नहरू, महत्वपूर्ण निष्कर्षहरू साथै सिफारिस गरिएका कार्य हरूको तुरुन्त कार्यन्वयन

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

गर्नको लागि गरिनुपर्ने ठोस कदमहरू समेटिएको हुनुपर्छ। त्यो सचेतना रिपोर्ट नेपाली र अंग्रेजी दुवै भाषामा प्रकाशित गरिनु पर्छ तथा यस्तो रिपोर्ट साभेदार निकायहरू तथा यो अध्ययन गरिएको ठाउँ र सहभागी समुदायसम्म व्यापक मात्रामा पुग्ने व्यवस्था गर्नुपर्दछ।

यस अध्ययनका निचोडहरूलाई इच्छुक सम्बन्धित साभेदार संस्थाका प्रतिनिधीहरूसँग एक चरण यस विषयमा वैज्ञानिक गोलमेच छलफल चलाउनु राम्रो हुन्छ।

सार्वजनिक स्वास्थ्य शिक्षा, विपत् जोखिम न्यूनीकरण र अन्य प्रकोपको क्षेत्रमा कार्यरत विज्ञ समूहहरूको संलग्नता तथा सर्वस्वीकार्यतामा यस अध्ययनले गरेको निक्कालका आधारमा *Public Awareness and Public Education: Key Message (IFRC, 2012)* डकुमेन्टलाई सामूहिक सन्दर्भ सामाग्री मानेर जोखिम न्यूनीकरणलाई अभिप्रेरित गर्न इच्छुकलाई जोखिम न्यूनीकरणको सन्देशहरूको एक संग्रह तयार पार्न छलफलको निमित्त उत्प्रेरित गर्नुपर्दछ। यस्ता दस्तावेजहरू राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय गैर सरकारी संस्था लगायत सार्वजनिक निकायहरूले सूचना, शिक्षा र अन्य व्यवहारिक परिवर्तनका साथै सञ्चार सामग्रीहरूको रूपमा प्रयोग गर्न सक्नेछन्।

सार्वजनिक सञ्चार माध्यममा समेत यी निष्कर्षहरूबारे व्याख्या गर्न एउटा विशेष सत्र सञ्चालन गर्न पनि सकिन्छ। साथै, सहभागितामुलक आमसञ्चार तालिम कार्यक्रममाफत यी विषयवस्तुलाई आम जनताकोमा पुर्याउन सकिन्छ। भूकम्पबाट भएको मानवीय क्षति (मृत्यु तथा घाइते) र यससँग सम्बन्धित हल्लाड, भवनहरू, अन्य गैरसंरचनात्मक वस्तुहरूलाई सरल भाषामा सकभर सबै इच्छुक सरकारी एवं गैरसरकारी तथा प्राज्ञिक संरचनाहरूको लोगो चिन्ह सहित छापेर प्रवाह गर्नु आवश्यक छ। यसको उद्देश्य सन्देश आम सहमतीको आधारमा एउटै बोलीका होउन भन्ने हो। त्यसरी मात्र पारिवारिक र सामुदायिक स्तरमा वैज्ञानिकता सहितको विरोधाभाष रहित, जोखिम न्यूनीकरणको काम गर्ने तर्फ जाँगर र उत्साह बढाउने खालको सूचना प्रेषित गरेर समाजलाई उत्थानशील बनाउन सकिन्छ।

यसै गरी सहमतिपूर्वक निचोडको रूपमा तथा वैज्ञानिकता सहितको ती सन्देश संग्रहको व्यापकीकरणका लागि संचार माध्यमको संलग्नता एवं विशेष गोष्ठी गर्नु पनि आवश्यक छ। साथै बीबीसी जस्ता सक्षम संचार संस्था वा प्रतिनिधिहरूको समेत संलग्नतामा संचारकर्मीहरूलाई यस सम्बन्धी तालिम संचालन गरी स्थानीय संचारकर्मीहरूको दरो नेतृत्व नै तयार हुन जानेछ। प्रष्ट के छ भने यस्ता सूचना, विशेषगरी भूकम्पजन्य मृत्यु, चोटपटक, जनधनको क्षति आदिवारे सम्प्रेषण गरिने सूचनाहरू तथ्यपरक एवं सजिलो गरी सर्वसाधारणले बुझ्ने भाषामा हुनु पर्दछ।

यस सन्दर्भमा सबै प्रकारका विपद्को विषयमा पारिवारिक सुरक्षा योजना सम्बन्धी पूर्वतयारीको लागि घटना घट्नु भन्दा अगाडि के गर्नुपर्छ भन्ने निर्देशिका तल उल्लेख गरिएको छ :

## सबै व्यक्ति तथा घरपरिवारहरूमा लागु हुने केही मुख्य सन्देशहरू

### मुल्यांकन तथा कार्ययोजना

प्रथम कदमको रूपमा गरिने यस कार्यले परिस्थितिजन्य जोखिमहरूको पहिचान गरी सचेत बनाउने तथा पारिवारिक एवं व्यक्तिगत योजना कसरी गर्ने भन्ने बारे बताएको हुन्छ :

# १. यो बुझ्न जरुरी छ कि हरेक भूकम्प आफैँमा मौलिक हुन्छ - गत भूकम्पमा महसुस गरिएको धक्काले भविष्यको कम्पनबारे ट्याक्कै बताउँदैन। भविष्यमा आउने धक्का अहिलेको भन्दा फरक र भन्ने खराब प्रभाव पार्ने खालको पनि हुन सक्छ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

गोरखा भूकम्पको हल्लाइ अत्यासकारी थियो तर विनाशकारी थिएन । धेरै मानिसहरूको मुटु काँप्यो । तर भूकम्पमा जुन किसिमका हाम्रा घर छन् र बसोबास गर्ने जनसंख्या छ, तिनलाई पनि खास असर नपुर्याउने कम विनाशकारी कम्पन आएको सत्य हो ।

- काठमाडौं लगायत मुख्य सहर तथा केन्द्रबिन्दुको नजिकमा समेत कतिपय भवनहरू यो भूकम्पमा बाँचे । तर ती भवनहरू बलियो भएर सग्लै रहेका भने होइनन् । गोरखा भूकम्पका खास विशेषताका कारण यी भवनहरू ठडिरहे तर भविष्यमा पनि यस्तै किसिमले भवनको क्षति न्यून होला भन्न सकिन्छ ।
- नेपालले भविष्यमा फेरि भूकम्पहरू व्यहोर्न पर्नेछ र ती भूकम्पहरूको चरित्र बिल्कुलै अनपेक्षित र डरलाग्दो हुन सक्छ । साना भूकम्पले पनि ठूलो असर पुर्याउन सक्ने कुरालाई नकार्न सकिन्छ ।

# २. हरेक महिनाजसो भूकम्पीय सुरक्षाका सम्बन्धमा पारिवारिक छलफल गर्नु आवश्यक छ । र प्रत्येक परिवारले आफूले भोग्नु पर्ने सम्भावित जोखिमको सूचि तयार पारेर पारिवारिक सुरक्षाका लागि सुरक्षित स्थानको खोजी गर्ने लगायत साना साना पूर्व तयारीका कामहरू समावेश भएको चेकलिस्ट बनाई तदनुसार काम गर्नुपर्दछ ।

# ३. प्रत्येक स्कुल, अफिस तथा टोल समुदायमा सर्भे गरी जोखिम पहिचान गर्नुपर्छ र बिद्यमान प्रकोप र जोखिम न्यूनीकरणका उपायहरूको योजना तथा कार्यान्वयन अबलम्बन गर्नु पर्दछ ।

#### जोखिम अल्पीकरणका कार्यहरू

यस अन्तरगत संरचनात्मक, गैरसंरचनात्मक तथा पूर्वाधारहरूको अल्पीकरण विधिहरूको बारेमा उल्लेख गरिने छ ।

# ४. घर बनाउँदा नगर तथा गाउँपालिकाले नक्शापास बारेमा नीति नियम तथा भवन संहिताअनुसार निर्माण गर्ने । भूकम्प प्रतिरोधी निर्माण विधि र अभ्यासहरूबारे जानकारी हासिल गर्ने र त्यसको अबलम्बन गर्ने ।

- सिमेन्ट र सिमेन्टको मसला आधुनिक तर जटिल प्रकृतिको निर्माण सामग्री हुन् । यी सामग्रीको प्रयोगबाट घर संरचना निर्माण गर्दा भूकम्प प्रतिरोधी डिजाइन र निर्माण पद्धति अबलम्बन गरिएन भने यी भूकम्प बढी घातक हुन सक्छन् ।
- घर बनाउँदा तलका कुराहरू हेक्का राखेमा तदनुसार भवनमा कम क्षति पुग्ने छः
  - सिमेट्रिकल (सममितिय) ले-आउट
  - सिमेट्रिकल भ्याल तथा ढोकाहरू गारोको कुना भन्दा टाढा राख्ने
  - ब्याण्डको प्रयोग
  - पिलरवाला घरलाई एकठिकाँकामा बाँध्ने गरी एकआपसमा जोडिएको फ्रेम ।

पिलरवाला घर निर्माण गर्दा स्टिलका बटारिएका (Deformed) रडहरू प्रयोग गर्नुपर्छ । रडहरू जोडिने ठाउँमा एक अर्कामाथि न्यूनतम लम्बाइमा खिप्टिएको हुनुपर्छ । पिलर र बिमको जोर्निमा पर्याप्त मात्रामा रिड राख्ने गर्नुपर्दछ । सधैं बिम (स्ल्याब समेत गरी) भन्दा पिलरको आकार ठूलो हुनुपर्दछ । सिमेन्ट, बालुवा र पानीको मात्रा ठीक मिलेको हुनुपर्छ । धेरै पानी राख्नुहुँदैन । मसला राख्दा हावा पसेको स्थानसम्मै पुगेर खिँदिलो गरी राख्नुपर्दछ ।

# ५. प्रबलीकरणका न्यूनतम विधि प्रयोग गरी घरलाई बलियो बनाउनु पर्छ । घरलाई एकठिकाँकामा बनाइराख्न घरकोवरिपरि चारै चोसो ढाक्ने गरी बन्धन राख्ने, भ्याल ढोकाको तल माथि बन्धन राख्ने गर्नुपर्दछ । छाना गह्रौ बनाउनु हुँदैन । सकभर हलुका सामग्री (जस्तै: फुसको छाना, हलुका जस्ता) प्रयोग गर्नुपर्दछ । साथै चोटा र छानालाई गारोसँग राम्ररी जोडी मजबुत बनाउनुपर्दछ ।

# ६. घरभित्र रहेका गैर संरचनात्मक बस्तुहरूलाई बलियो गरी बाँध्नुपर्दछ । यसो गरियो भने भूकम्पको बेला घरसँगै हल्लिँदा घरभित्रका सामानहरू खसेर फुटेर खति पनि हुन्छ, तिनीहरूबाट चोटपटक पनि लाग्दैन ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

#### प्रतिकार्य गर्नका लागि गरिने पूर्वतयारी

# ७. परिस्थितिजन्य सचेतनाको अभ्यास बरोबर गर्नुहोस् । तपाईंले काम गर्ने वा समय विताउने स्थानको बारेमा सजग रही वेला-वेलामा त्यहाँ वरपर खस्न भर्न वा फुट्न सक्ने सामानहरू त छैनन् भनी सोच्नु पर्छ ।

- तपाईं हिँड्ने स्थान वरिपरि, तल वा माथि रहेका प्रकोपको अवस्था र जोखिमहरूको पहिचान गरी राख्नुहोस् ।
- संरचनात्मक, गैरसंरचनात्मक वा भवनका अन्य भागबाट हुन सक्ने जोखिमको पहिचान गरी सबैभन्दा कम जोखिम रहेको स्थानको पहिचान गर्नुहोस् ।
- विभिन्न परिस्थितिमा हुन सक्ने समस्या तथा तिनको सम्भावित समाधानबारे मनमनै वा अन्यसंग समेत छलफल चलाउनुहोस् ।
- जोखिमबाट बच्नका लागि गर्नुपर्ने कार्यबारे मन मस्तिष्कमा योजना बनाउनुहोस् र प्रकोपको घटना घटेको कल्पना गर्नुहोस् ।
- घटेको कल्पना गर्दा शान्त रही लामो श्वास लिनुहोस् ।
- कतै हिँड्नुभन्दा पहिले वरिपरि रहेको वस्तुस्थितिको मुल्यांकन गर्नुहोस् ।

# ८. प्रकोपको घटना घट्टा तपाईं घर बाहिर हुनुहुन्छ भने बाहिर नै रहनुहोस् । आफ्नो घर नजिकको पायक पर्ने खुल्ला स्थान ठम्याइ त्यतै खुल्ला स्थानमा जानुहोस् । अन्यथा रुख, बिजुलीको तार आदि खस्न सक्ने वस्तु, जमिन वा वरिपरिको जोखिमको विचार गरी तिनलाई छल्लुहोस् । हिँड्न गाह्रो पर्दा लड्नबाट बच्नका लागि घुँडा टेकेर बस्नुहोस् । तर घरभित्र पस्ने काम नगर्नुहोस् ।

- घर वा भवनको नजिक हुनुहुन्छ भने टाढा जानुहोस् ।
- सवारी साधनमा हुनुहुन्छ भने खुल्ला स्थानमा लगेर रोक्नुहोस् । पुल, रुख, पोल, पावरलाइन, सडक संकेत, आकाशे पुल, सब वे, टनेल वा अन्य संरचनाबाट अलग्गै रहनुहोस् ।
- मोटरबाइक तथा साइकलमा हुनुहुन्छ भने रोकी ओर्लनुहोस् र सुरक्षित स्थानमा पार्क गरी सजगताका साथ आफ्नो सुरक्षालाई प्राथमिकता दिनुहोस् ।
- पुलको माथि वा मुन्तिरको नजिक हुनुहुन्छ भने त्यहाँबाट टाढा जानुहोस् ।
- रङ्गशालामा हुनुहुन्छ भने आफ्नो अगाडिको सिट समाती टाउको जोगाएर गुडुल्किनुहोस् ।
- पहाडी क्षेत्रमा हुनुहुन्छ भने माथिबाट खस्ने ढुङ्गा माटो रुख आदिबाट होशियार हुनुहोस् । असामान्य आवाज, पहिरो वा हिम पहिरोका आवाज आउँदो प्रकोपका पूर्व संकेतहरू हुन सक्छन् । यस्ता पूर्व संकेतहरू एक हप्ता पछिसम्म आउन सक्छन् ।

# ९. यदि घरभित्र हुनुहुन्छ भने तपाईं भूकम्पका वेला ढल्नबाट बच्न घुँडा टेकी गुँडुल्कीको अवस्थामा पर्नुपर्दछ । आफ्नो घुँडाले भूईँमा टेकेर घोट्टिई सकेसम्म आफ्नो शरिरको आयतनलाई कम बनाउनु पर्दछ । यस्तो गर्दा माथिबाट खस्ने कुनै वस्तु वा उच्छिदट्टएर आउने वस्तुबाट बच्न सुरक्षित स्थानमा बस्नुपर्छ । यसो गर्दा आफ्नो टाउको गर्दन र छाती जोगाउन केही बलियो कुराको ओत लागेर बस्नुपर्छ । यो आफ्नो परिवारका सानो उमेरका देखि ठूलो उमेरका सदस्य सम्म सबैले त्यतीवेला सम्म अभ्यास गर्नु पर्दछ, जबसम्म सबै सदस्यहरूमा वानीको रूपमा विकास हुदैन । तर यहाँ भने एक अपवाद छ यदि तपाईं ढुंगामाटोको घरको भूईँतल्लामा हुनुहुन्छ र त्यसको छानो एकदमै गह्रौँ छ तथा तपाईं बसेको घर बाहिर खुल्ला स्थान छ भने सकेसम्म छिटो र होशियारीपूर्वक भूकम्पले हल्लाउनासाथ घरबाट बाहिर निस्कनुहोस् । साथै घर तथा भवनबाट टाढा जानुहोस् । त्यसपछि माथिबाट

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

खस्ने बस्तुबाट बचेर घुँडा टेकी गुँडुल्की मार्ने र ओत लाग्ने काम गर्नुपर्छ। आगलागी भएको छ वा धूँवा र भिल्का छ भने निभाउनु पर्छ।

- भूयाल, सिसा, घरको बाहिरी पर्खाल र अस्थिर तथा गह्रौँ बस्तुबाट जोगिदै अलग्ग जानुहोस्।
- यदि बाहिर जाने ढोकाको नजिकै हुनुहुन्छ भने यसलाई अलिकति खोलेर राख्नुहोस्। ताकी भूकम्प भइहालेको खण्डमा ढोका बन्द भई खोल्न नमिल्ने अड्किने अवस्था नरहोस्।
- यदि सुत्ने खाटमा हुनुहुन्छ भने त्यहीं बस्नु पर्दछ र सिरानीले छोपी आफ्नो टाउको जोगाउनु पर्दछ।
- यदि तपाईं पढ्ने टेबल अगाडि हुनुहुन्छ भने यसको तलपट्टी छिरेर टेबलको खुट्टा समाएर बस्नुपर्छ। आँखामा चोटपटक लाग्नबाट बचाउन अर्को हातले आँखा छोप्नु पर्दछ।
- यदि तपाईं नाटक घर वा रङ्गशालामा हुनुहुन्छ भने कम्पन नरोकिन्जेल अगाडिको सीट समाती गुँडुल्कीएर गर्दन र टाउको जोगाएर बस्नु पर्दछ।
- यदि तपाईं होचा फर्निचरहरू जस्तै सोफा आदि जस्ता सामानको नजिकै हुनुहुन्छ भने त्यसको छेवैमा गएर बस्नु पर्दछ र तक्रिया प्रयोग गरेर टाउको जोगाउनु पर्दछ।
- यदि तपाईं टिबलचियरमा हुनुहुन्छ भने तत्काल सुरक्षित स्थानमा गई सो टिबलचियरको ब्रेक बन्द गरेर बस्नु पर्दछ। तर चियरबाट तल ओर्लन सक्नुहुन्न भने गुँडुल्की परेर आफ्नो हातको सहायताले टाउकोलाई जोगाउनु पर्दछ।
- यदि तपाईं भूईँमा घुँडा टेक्न सक्नुहुन्न भने जहाँ हो त्यहीं रहनु पर्दछ र आफुलाई सो स्थानमा सकभर जोगाएर राख्नुपर्दछ।
- यदि तपाईं डेस्कमा हुनुहुन्छ भने, आफ्नो सिटबाट उठेर तल झर्नुहोस् र भूईँमा घुँडा टेकी गुँडुल्की मारी सुरक्षित बस्तुको ओत लिई घोटो परेर केही बलियो बस्तुलाई समातेर बस्नुहोस्। तर साघुरो स्थान छ भने नछिरिने गरी अँचेटिएर बस्नु हुँदैन।
- यदि तपाईं विज्ञान प्रयोगशालामा हुनुहुन्छ भने तुरुन्त आगो स्वीच अफ गर्नुहोस् र त्यहाँ रहेको जोखिमयुक्त रासायनिक पदार्थलाई छोप्नुहोस् वा सिङ्कमा हाल्नुहोस् र भूईँमा घुँडा टेकी गुँडुल्की मारी सुरक्षित बस्तुको ओत लिई घोटो परेर केही बलियो बस्तुलाई समातेर उल्लो परी बस्नुहोस्।
- यदि तपाईं पुस्तकालय वा पसलमा हुनुहुन्छ र पुस्तक वा सामानका अग्ला रयाकहरू भएको भागमा हुनुहुन्छ भने दराजलहरको छेउतिर गएर सुरक्षित ठाउँमा भूईँमा घुँडा टेकी गुँडुल्की मारी सुरक्षित बस्तुको ओत लिई घोटो परेर केही बलियो बस्तुलाई समातेर बस्नुपर्दछ।
- यदि तपाईं धेरै तल्ला भएको भवनमा हुनुहुन्छ भने कम्पन जाँदाजाँदै तथा त्यसको लगत्तै पछि पनि निकै होशियार रहनुपर्छ। माथिल्ला तल्लाबाट कहिल्यै हाम फाल्नुहुन्न। भूकम्पले हल्लाई रहेका वेला सिढी वा भर्याङ्ग प्रयोग गर्नुहुन्न। सामान्यतया भर्याङ्ग घरको सबैभन्दा कमजोर भाग हुन्छ। भूकम्पको वेला लिफ्टको पनि प्रयोग गर्नु हुन्न। भूकम्पको हल्लाई रोकिएपछि सुरक्षाको अवस्था यकिन गरेपछि मात्र भर्याङ्ग तथा आपत्कालीन बाटोको प्रयोग गर्नु पर्दछ।

#### # १०. भूकम्पको हल्लाई रोकिएपछि, होशियारी पूर्वक अगाडि बढ्नुहोस् र परकम्प प्रति सचेत हुनुहोस्।

- ठूलो भूकम्प गए पछि लगत्तै पहिलो घण्टा तथा दिनहरूमा बारम्बार परकम्पहरू आउने गर्छन्। कालान्तरमा परकम्पहरूको संख्या तथा तीब्रतामा कम हुँदै जाने गर्दछ। तथापी ठूलो परकम्प मुख्य भूकम्प भएको धेरै दिन तथा हप्तापछि पनि जान सक्छ र यसले भवन तथा संरचनाहरूमा असर पुर्याउन वा भत्काउन पनि सक्छ। कुनै पनि भूकम्प पछिको परकम्पको लागि केही मार्गदर्शक जानकारी अपनाई पालना गर्नुपर्दछ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

- भैंचालोको समय यदि घरभित्र हुनुहुन्छ भने कतै बाहिर जानुभन्दा पहिले सकभर बलियो जुता लगाउनु पर्दछ। सकभर चप्पल वा नाँङ्गो खुट्टाले हिड्नु हुँदैन।
- यदि कोठा अँध्यारो छ भने टर्चबत्ति प्रयोग गर्नुपर्दछ। होशियार पूर्वक अगाडि बढी बाहिर निस्कनु पर्दछ। यस क्रममा भवनका आपत्कालीन् बर्हिगमनका नियमहरू पालनागर्नु पर्दछ, जस्तै: नदगुर्ने, नबोल्ने, नधकेल्ने र नफर्कने आदि।
- घरभित्र र वरिपरिका अन्यलाई पनि भवन बाहिर निस्कन पनि सक्दो सहयोग गर्नुहोस्।

#### # ११. भूकम्प रोकिएपछि आगलागी भए नभएको जाँच गर्ने र अग्निप्रकोपका सम्पूर्ण सम्भावना निमित्तयान्न पार्ने।

- सबै आगोको स्रोतलाई तत्काल बन्द गर्ने।
- उक्त स्थानमा ग्यास चुहावटको खतरा नरहेको सुनिश्चित नभएसम्मका लागि चुरोट सल्काउने, लाइटर बाल्ने, सलाई कोर्ने, मैनुबत्ति बाल्ने जस्ता काम गर्नु हुँदैन।
- ग्यास चुहावट छ वा छैन परिक्षण गर्ने र ग्यासको कनेक्सन् बन्द गर्ने।
- ग्यास चुहावट छ र त्यवाट खतरा छ भने विद्युतिय स्वीच, विद्युतिय सामाग्री तथा फोन प्रयोग नगर्ने।
- के थाहा पाउनुपर्छ भने एलपी ग्यास, मट्टीतेल र कार्बन मनोअक्साइड ग्यासहरू हावा भन्दा गह्रौं भएका कारणले गर्दा तलतिर जान्छ र भूईको सतहको तल्लो भागमा बस्न सक्छ। प्राकृतिक ग्यास माथितिर उडी सिलिङ्गतिर थिएगिएर बस्न सक्छ। यि ग्यासहरू श्वासप्रश्वासका लागि हानिकारक हुन्छन्।
- विजुलीको पोलबाट तल भूईमा भरेका तार खतराजन्य हुन्छन् त्यसबाट टाढा रहनुहोस्। जमिनमा भुन्डिएका तारहरूलाई छुनुहुँदैन।
- घरको वायिरिङ्गमा केही क्षति भएको शंका लागेमा मुख्य विद्युतिय लाइनको स्वीच बन्द गर्नुहोस्।
- घरभित्रको जेनेरेटर संचालन गर्ने तथा पुनः इन्धन भर्ने काम गर्नु हुँदैन।
- प्रज्वलनशील इन्धन प्रयोग गर्दा होशियारी पूर्वक गर्ने।

#### # १२. आपत्कालीन् अवस्थामा अत्यावश्यक हुने संचार रेडियो, मोबाइल आदि, ब्यक्तिगत सुरक्षा यन्त्र, प्राथमिक उपचार, आगो निभाउने पानी, पोशीलो खानेकुरा तथा ब्यक्तिगत सरसफाईका सामाग्रीहरूलाई घरमा भण्डारण गर्नु बुद्धिमानी हुन्छ। प्रत्येकसंग भ्रटपट भोला हुनुपर्दछ।

#### # १३. आपत्कालमा प्रयोग हुने सीप हाँसिल गर्ने। यस अर्न्तगत हल्का खोज तथा उद्धार, प्राथमिक उपचार, साधारण अग्नी नियन्त्रण, प्रतिकार्य ब्यवस्थापन गर्ने र घाइतेको सुरक्षित परिवहन आदी गर्न सक्ने सीप परिवारमा सबै सक्षम सदस्यले सिक्नु पर्छ। बेलाबेलामा तत्सम्बन्धी ड्रिल गर्नु पर्छ।

### व्यक्ति तथा परिवारले सधैं ख्याल गर्नुपर्ने कुरा

#### # १४. तल लेखिएका काम म आफै गर्छु, सदैव गर्छु, भनी आफूप्रति र आफ्नो परिवारप्रति प्रतिवद्ध हुनुहोस्।

१. मेरो घर भित्र, बाहिर के कस्तो प्रकोप खतरा वा जोखिम छ त्यो थाहा पाउनु पर्छ र थाहा पाएर जोखिम न्युनीकरणका लागि त्यसै अनुसार योजना बनाउनु पर्दछ।
२. खतरालाई न्युनीकरण गर्ने काम गर्नुपर्छ।
३. प्रतिकार्यका लागि तयारी रहनुपर्छ।

## वैज्ञानिक अनुसन्धानको प्रतिवेदन

### कार्यकारी सारांश तथा कार्यपयोगी सुझावहरू

#### सुरक्षा पैरवीकर्ता तथा सचेतना अभियानकर्ता हरुको लागि महत्वपूर्ण सुझाव

विपद् जेखिम न्यूनीकरण तथा पूर्वतयारीको लागि मुख्य कार्यन्मुख सन्देश संचार गर्ने र आम सचेतना तथा शिक्षा अभियानका विभिन्न माध्यमहरू जस्तै: विद्यालय, समुदाय, रेडियो तथा टिभी मार्फत व्यापक रूपमा बृद्धि गर्नुपर्ने देखिन्छ।

- सबै विपद् न्यूनीकरण तथा पूर्वतयारीका काम आफैमा स-साना पाइला मात्र हुन्।
- विपद् व्यवस्थापन, जन-स्वास्थ्य, सार्वजनिक सचेतना, भूकम्पका कुराहरू आमसंचार विज्ञ र शिक्षाविद् सबैका लागि महत्वपूर्ण विषयहरू हुन्।
- परिवार तथा परिवारिक सुरक्षाका लागि प्रमाणमा आधारित र ठोस कार्यनिहित सन्देशमा सहमति निर्माण गर्ने र तिनिहरूको मूल्य र प्रभावकारिताको प्रवाह गर्नु पर्छ।
- बालबालिका र वयस्कहरूमा योजना बनाउने र कार्यन्वयनका लागि विश्वास पैदा गर्ने काम गराउनु पर्दछ।
- सुरक्षा संस्कृति निर्माण गर्न व्यापक सहयोगको आधार सिर्जना गर्नु पर्छ।