

## แอฟริกา: อาร์มภพของหนทางสถาปัตยกรรมเพื่อต่อกรกับภาวะแวดล้อมสุดขั้ว

วัศพล นันทินันติ

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

watsaphol.nunt@gmail.com

ลิขิต กิตติศักดิ์นันท์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศของมนุษย์เป็นจำนวนมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันส่งผลให้ในอนาคตกเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่รุนแรง นำมาซึ่งเรื่องปัญหาแร้นแค้นขาดแคลนน้ำดื่ม, อาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัยพื้นฐานสำหรับมนุษย์ จากผลวิจัยได้ระบุชี้ว่าทวีปแอฟริกาจะเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงโดดเด่นครอบคลุมทุกจำพวกของปัญหาซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้ รวมทั้งยังมีปัจจัยเสริมซ้อนทับและปัญหาเรื้อรังอื่น ๆ อันเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความฉุนเฉียวจากผลกระทบที่มีต่อประชากรมากกว่าทวีปอื่นใดในโลก ไม่ว่าจะเป็นภัยจากสภาพเศรษฐกิจ, จากสภาพสังคม, และจากสภาพการเมือง เป็นต้น

โดยงานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งเน้นไปที่ทวีปแอฟริกา เพื่อนำมาศึกษาและสร้างแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมในภาวะแวดล้อมที่ สุดขั้วที่ผิดแปลกไปจากปัจจุบันเพื่อช่วยเหลือ มนุษย์ในอนาคต โดยนอกจากการปกป้องมนุษย์จากสภาพอากาศแล้ว สถาปัตยกรรมต้องเป็นเครื่องมือที่ช่วยเยียวยาและพยุงชีพของมนุษย์ โดยสถาปัตยกรรมต้องอยู่ได้ด้วยตัวเองโดยไม่พึ่งพาระบบเชิงเทคนิคจักรกล เอื้อประโยชน์ให้กับกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ที่ยากจะเข้าถึงและซับซ้อนในการปฏิบัติ ดำเนินการ ขั้นตอนของงานวิจัยชุดนี้เลือกสถานที่และสร้างสถานการณ์จำลอง จากประเทศในทวีปแอฟริกา ดังต่อไปนี้ เอธิโอเปีย, เซเนกัล, มาดากัสการ์ และ ชาด โดยเนื้อหาจากการวิจัยสำหรับ 4 ประเทศนี้เสมือนเป็นตัวแทนอันครอบคลุมถึงปัญหาของมนุษย์ทั้งโลกที่กำลังประสบกับสภาวะรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้และต่อไปในอนาคตอันใกล้

การศึกษาในเบื้องต้นพบว่าท้ายสุดแล้วปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้กระจายไปทั่วโลก และใกล้ตัวเรามากที่สุดแล้วคือประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะไม่รุนแรงเท่ากับทวีปแอฟริกา แต่ที่มาของสาเหตุมาจากต้นตอเดียวกัน ได้แก่ปัญหาจากแหล่งน้ำและอาหาร, ปัญหาต่ออุณหภูมิความร้อน และปัญหาต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์ มีแนวทางออกแบบคือการพัฒนาหน่วยของเปลือกอาคารที่ช่วยในการป้องกันสภาพอากาศ และมีส่วนช่วยพยุงชีพมนุษย์ และเยียวยาสภาวะแวดล้อมโดยสิ่งที่สำคัญที่สุดนั้นคือ ความชื้นและน้ำ โดยเปลือกของอาคารและหน่วยของอาคารนั้นจะต้องสามารถ ผลิตหรือกักเก็บน้ำและความชื้นได้ โดยหวังอย่างยิ่งว่าแนวทางและงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นตัวช่วยมนุษย์ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ท่ามกลางสภาวะแวดล้อมสุดขั้วในมุมมองที่กว้างทั่วทั้งโลกได้

คำสำคัญ: ภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สภาวะแวดล้อมสุดขั้ว แอฟริกา

## Africa: The Prologue of Architectural Solutions against Extreme Environments

### **Watsaphol Nuntanitti**

Master of Architecture

Faculty of Architecture, Silpakorn University

watsaphol.nunt@gmail.com

### **Likit Kittisakdinan**

Faculty of Architecture, Silpakorn University

### **Abstract**

Releasing large amounts of carbon dioxide into the Earth's atmosphere since the past until present has led to severe consequences of climate change, which will impact the future. This has resulted in serious problems regarding water, food, and human habitation. Research has shown that the continent most affected by climate change is Africa, as it has additional factors that trigger more severe impacts than other continents, such as economic, social, and political factors. This study, therefore, focuses on the African continent, particularly on four countries: Ethiopia, Senegal, Madagascar, and Chad.

The aim of the research is to study and create guidelines for designing architecture in the most extreme environmental conditions that deviate from the present in order to help future generations. Besides protecting humans from climate conditions, architecture should also function as a tool to support human life without depending on complex systems that are inaccessible to certain groups of people. The research has experimented with designing both place and context models in the four African countries, which covered the problems that humans will encounter due to climate change in the future.

Initial studies have found that ultimately, the problems of global warming and climate change have spread worldwide, and the closest country to us is Thailand. Although it may not be as severe as Africa, it has the same underlying problem. It is hoped that the approach and research presented in this article will help humans cope and potentially survive the urgencies of extreme environments.

Keyword: Global warming, climate change, extreme environmental conditions, Africa

## 1. บทนำ

หลังจากที่มนุษย์เข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมจากสังคมเกษตรกรรมเป็นสังคมอุตสาหกรรมที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นมากเช่นกันและเกิดการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มา 100 กว่าปีนับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมจนถึงปัจจุบัน โดยปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศได้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นกว่า 1 องศาเซลเซียส ตั้งแต่หลังปีค.ศ. 1880 เป็นต้นมา ซึ่งมีอัตราสูงขึ้นในแต่ละปี

Schwalm, Glendon and Duffy (2020: 1-2) อธิบายว่า จากการศึกษาการสะสมของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ในชั้นบรรยากาศของโลก ปัจจุบันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูง ส่งผลให้ในอนาคต อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นถึง 5 องศา สิ่งนั้นทำให้มนุษย์กำลังเข้าสู่ สภาวะที่ผิดแปลกไปกว่าเดิม หรือ ที่เรียกว่า ภาวะโลกรวน<sup>1</sup> หรือ CLIMATE CHANGE<sup>1</sup> IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้กล่าวว่า ภาวะโลกรวน จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ จากทรัพยากรโลก ที่ลดน้อยลง เนื่องจากปัญหาต่างๆ เช่น ภัยแล้ง, อุทกภัย, น้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำดื่ม, อาหาร และ ที่อยู่อาศัย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยที่มนุษย์ขาดไปไม่ได้แม้แต่สิ่งเดียว เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในโลกใบนี้ สิ่งนี้ถือเป็นภัยคุกคามที่รุนแรงที่สุดต่อมนุษยชาติ โดยทั่วทั้งโลกได้รับผลกระทบแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค แต่ในทวีปแอฟริกาจะเป็นพื้นที่ ที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงโดดเด่นครอบคลุมทุกจำพวกของปัญหาซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้ รวมทั้งยังมีปัจจัยเสริมซ้อนทับและปัญหาเรื้อรังอื่น ๆ อันเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความฉุนเฉียวจากผลกระทบที่มีต่อประชากรมากกว่าทวีปอื่นใดในโลก ไม่ว่าจะเป็นภัยจากสภาพเศรษฐกิจ, จากสภาพสังคม, และจากสภาพการเมือง เป็นต้น (IPCC, 2022: 1285-1402)

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและหาแนวทางออกแบบสถาปัตยกรรมต้นแบบที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมสุดขีดที่ผิดแปลกไปจากสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป เพื่อช่วยเหลือมนุษย์ในปัจจุบันและอนาคต โดยต้องการศึกษาและหาวิธีในการปกป้องมนุษย์จากสภาพอากาศ และศึกษาถึงเครื่องมือที่ช่วยเยียวยาและพยุงชีพของมนุษย์ โดยสถาปัตยกรรมต้องยั่งยืนและไม่พึ่งพาระบบเชิงเทคนิคจักรกล เอื้อประโยชน์ให้กับกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ที่ยากจะเข้าถึงและซับซ้อนในการปฏิบัติ เนื่องจากการพึ่งพาระบบเชิงเทคนิคจักรกลนั้นมีมูลค่าสูง และทำให้กลุ่มคนที่ประสบภัยจากสภาพเศรษฐกิจและกลุ่มคนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลจากเมืองนั้นเข้าถึงไม่ได้

## 3. วิธีการวิจัย

โดยงานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งเน้นไปที่ทวีปแอฟริกา เพื่อศึกษาและสร้างแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมในสภาวะแวดล้อมที่ สุดขีดที่ผิดแปลกไปจากปัจจุบันเพื่อช่วยเหลือมนุษย์ในอนาคต ผ่านสถานการณ์จำลอง จากประเทศในทวีปแอฟริกา ดังต่อไปนี้ เอธิโอเปีย, เซเนกัล, มาดากัสการ์ และ ชาด โดยเนื้อหาจากการวิจัยสำหรับ 4 ประเทศนี้เสมือนเป็นตัวแทนอันครอบคลุมถึงปัญหาของมนุษย์ทั้งโลก ที่กำลังเผชิญประสบกับสภาวะรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของทั้งโลกในขณะนี้และต่อไปในอนาคตอันใกล้

1 ภาวะโลกรวน ถ้าพูดถึงวิกฤตการณ์ภูมิอากาศที่เรียกทับศัพท์ว่า Climate Change คนส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่าหมายถึงภาวะโลกร้อนเพียงเท่านั้น ซึ่งจริงๆ แล้ว Climate Change ไม่ได้เจาะจงแค่เรื่องโลกร้อน แต่ยังครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น น้ำท่วม ไฟป่า ภัยแล้ง ลูกเห็บถล่ม ฝนหลงฤดู พายุรุนแรงขึ้น และอื่นๆ อีกมากมาย เราจะเห็นว่า Climate Change น่ากลัวกว่าที่เราเคยรู้จัก จึงเป็นที่มาของชื่อภาษาไทยว่า “ภาวะโลกรวน” สั้นๆ ดัดหูง่าย (จาก ภาวะโลกร้อนที่คุ้นหู) ได้ใจความ

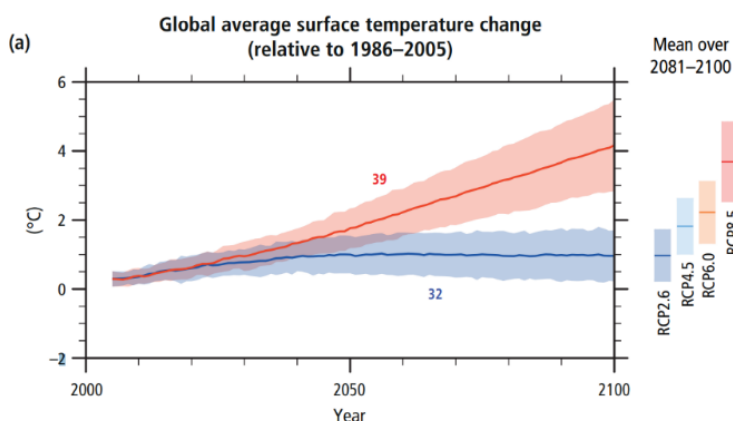
#### 4. ผลการวิจัย

##### 4.1 จุดกำเนิดสภาวะแวดล้อม

สภาวะแวดล้อมสุดขีด (EXTREME ENVIRONMENT) หมายถึง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีความสุดโต่ง เทียบกับอุบัติภัยธรรมชาติที่มีบันทึกไว้โดยรวมโดยเฉพาะลมฟ้าอากาศที่มีความรุนแรงมาก หรือลมฟ้าอากาศที่ผิดไปจากปกติ โดยปกติแล้วเหตุการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วม ไฟป่า ล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นเป็นปกติตามลักษณะพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วโลก ถ้าเหตุการณ์เกิดแล้วไม่มีผลกระทบต่อมนุษย์จะเรียกว่าเป็น “ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ” แต่ถ้าเมื่อใดที่เกิดเหตุการณ์แล้วส่งผลกระทบต่อมนุษย์ จะเรียกว่าเป็น “ภัยพิบัติ” เมื่อปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ร่วมกับอีกหนึ่งปัจจัยที่เป็นตัวเร่งให้เกิดความรุนแรงขึ้น สิ่งนั้นคือ ภาวะโลกรวน (CLIMATE CHANGE) จะทำให้เกิด สภาวะแวดล้อมสุดขีดและสิ่งที่ตามมา นั่นคือภัยพิบัติที่รุนแรง (ทวี ชัยพิมลผลิน, 2566: 1-2)

$$\begin{array}{ccc} \text{ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ} & \times & \text{ภาวะโลกรวน (เครื่องมือ)} & = & \text{สภาวะแวดล้อมสุดขีด} \\ \text{( NATURE PHENOMENON )} & & \text{( CLIMATE CHANGE )} & & \text{( EXTREME ENVIRONMENT )} \end{array}$$

ในการเกิดภาวะโลกรวน (CLIMATE CHANGE) เกิดจากการภาวะโลกร้อน จากมนุษย์ได้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศอย่างต่อเนื่องและรุนแรงขึ้นในทุกปี โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและ สภาพอากาศที่รุนแรงขึ้นนั้น มาจากภาวะโลกรวน ที่ไปทำลายสมดุล ชีวมณฑล<sup>2</sup> (BIOSPHERE) โดยมีองค์ประกอบคือ น้ำทะเล/ผิวโลก/ชั้นบรรยากาศ และอุณหภูมิจึงร้อนขึ้น ทำให้อุณหภูมิ น้ำทะเล/ผิวโลก/ชั้นบรรยากาศไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อวัฏจักรของโลก เช่น เมื่อน้ำทะเลที่เย็นมาชนกับมวลอากาศร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขึ้น IPCC (INTERGOVERN -MENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แสดงฉากทัศน์ฉากทัศน์การปล่อยภาวะเรือนกระจกในรายงานการประเมินของ IPCC ได้จำลองสถานการณ์ไว้ ทั้งหมด 4 ชั้น



ภาพที่ 1 : แสดงกราฟฉากทัศน์ของการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก ต่อ อุณหภูมิพื้นผิวโลก  
ที่มา : IPCC. (2014: 111). Climate Change 2014: Synthesis Report

2 ชีวมณฑลคือส่วนของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดบนโลก ทั้งพืช สัตว์ แบคทีเรีย เชื้อราและสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว รวมถึงมนุษย์ จากองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ได้แก่ ธรณีภาค อุทกภาค

ได้แก่ **ขั้นที่ 1** มีการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างเข้มข้นจากมนุษย์ทั่วโลก (RCP<sup>3</sup> 2.6) **ขั้นที่ 2** มีการลดก๊าซเรือนกระจกปานกลาง (RCP 4.5) **ขั้นที่ 3** มีการลดก๊าซเรือนกระจกปานกลาง (RCP 6.0) **ขั้นที่ 4** มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง (RCP 8.5) (IPCC, 2014: 10-11)

Schwalm, Glendon and Duffy (2020: 1-2) อธิบายว่า จากการศึกษาระยะสมของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ในชั้นบรรยากาศของโลก ปัจจุบันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูง (RCP 8.5) ส่งผลให้ในอนาคต อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นถึง 5 องศา สิ่งนั้นทำให้มนุษย์กำลังเข้าสู่ สภาวะที่ผิดปกติไปกว่าเดิม หรือ ที่เรียกว่า ภาวะโลกรวน หรือ CLIMATE CHANGE IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้กล่าวว่า ภาวะโลกรวน จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ จากทรัพยากรโลกที่ลดน้อยลง เนื่องจากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นวงจรของปัญหา กล่าวได้ว่า เช่น เมื่อเกิดภาวะแล้งจัด ตามมาด้วยฝนตกเป็นท่าใหญ่ เนื่องจากอากาศร้อนขึ้นเก็บไอน้ำได้มากขึ้น ทำให้ช่วงฤดูแล้งอากาศสุดร้อนน้ำส่งผลให้เกิดภัยแล้งที่รุนแรงและฝนไม่ตกตามฤดูกาล แต่เมื่อเข้ามาสู่หน้าฝนที่มีปริมาณไอน้ำเยอะ ทำให้ไอน้ำควบแน่นและฝนตกลงมามากกว่าเดิม (RAINBOMB<sup>4</sup>) ซึ่งปัญหาทั้งหมดนั้นส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับทรัพยากรของโลก ส่งผลให้มนุษย์ขาดแคลนน้ำดื่ม อาหาร และ ที่อยู่อาศัย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยที่มนุษย์ขาดไปไม่ได้แม้แต่สิ่งเดียว เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในโลกใบนี้ สิ่งนี้ถือเป็นภัยคุกคามที่รุนแรงที่สุดต่อมนุษยชาติ โดยทั่วทั้งโลกได้รับผลกระทบแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค

#### 4.2 ทวีปแอฟริกา

จากผลวิจัยได้ระบุชี้ว่าทวีปแอฟริกาเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง โดดเด่นครอบคลุมทุกจำพวกของปัญหาซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้ รวมทั้งยังมีปัจจัยเสริมซ้อนทับและปัญหาเรื้อรังอื่น ๆ อันเป็นต้นเหตุกระตุ้นให้เกิดความฉุนเฉียวจากผลกระทบที่มีต่อประชากรมากกว่าทวีปอื่นใดในโลก ไม่ว่าจะเป็นภัยจากสภาพเศรษฐกิจ, จากสภาพสังคม, และจากสภาพการเมือง เป็นต้น (IPCC, 2022: 1285-1402)

ซึ่งคาดการณ์ว่าอุณหภูมิในทวีปแอฟริกาจะเพิ่มขึ้น 2 – 6 องศา ใน 100 ปีข้างหน้า และจะทำให้เกิดความผันผวนของน้ำฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดภัยแล้งและน้ำท่วมที่รุนแรงและบ่อยครั้งขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำและแหล่งอาหาร ในอนาคตยังมีตัวกระตุ้นความฉุนเฉียวอีกหนึ่งประการที่ทำให้ต้องรีบหาวิธีการแก้ปัญหา นั่นคือ การเพิ่มขึ้นของประชากรโลกเพิ่มขึ้น (TADESSE, 2010: 1-10) โดยส่งผลกระทบต่อทรัพยากรและก่อให้เกิดเป็นปัญหาในระดับประเทศที่ทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากร ทำให้ในอนาคตจะเกิดผู้ลี้ภัยทางสภาพอากาศที่มากขึ้น โดยในปัจจุบันได้เกิดผลกระทบจากภาวะโลกรวนแล้ว เช่น กลุ่มประเทศ ในภูมิภาคแอฟริกาตะวันออกเฉียงเหนือที่เกิด ความแห้งแล้งอย่างรุนแรง ทำให้หลายครอบครัวต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงด้านอาหารและน้ำดื่ม ซึ่งได้ทำลายวิถีชีวิตและความสามารถในการรับมือของชุมชน และสิ่งนี้ทำให้หลายครอบครัวสิ้นหวังในการเอาชีวิตรอด

#### 4.3 สถาปัตยกรรมเครื่องมือต่อกรต่อภาวะแวดล้อม

แรกเริ่มของการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ได้เริ่มหาสิ่งมาปกป้องจากสภาพภูมิอากาศและธรรมชาติ เช่นการก่อกองดินให้สูงขึ้นเพื่อแบ่งแยกพื้นที่จากภายนอก หรือแม้กระทั่งการหาวัสดุมาจักสานเพื่อป้องกันสภาพอากาศ เป็นต้น Rapoport (1969) ได้กล่าวว่า การก่อรูปสถาปัตยกรรมนั้นเกิดขึ้นได้จากปัจจัยทั้ง 2 อย่าง ได้แก่

3 RCP หรือ Representative Concentration Pathways เป็นแนวคิดที่ใช้สำหรับการจำลองการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคตโดยใช้โมเดล ทางภูมิอากาศ (climate models) เพื่อทำนายว่าโลกจะ เปลี่ยนแปลงอย่างไรในอนาคต โดยจะมีการคำนวณความเข้มข้นของก๊าซ เรือนกระจก (Greenhouse gas) ในอากาศ ในอนาคต โดยเรียกว่า "concentration pathway"

4 "RAINBOMB"เป็นคำที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ของฝนที่ตกหนักและมีปริมาณมากในช่วงเวลาสั้น

1. ปัจจัยโดยตรง ได้แก่ การพยายามของมนุษย์ที่จะสร้างสิ่งปกป้องตัวเองจากสภาพแวดล้อมและสร้างที่พักพิง รวมถึงวัสดุ, การก่อสร้าง, เทคโนโลยี และพื้นที่ (วัสดุ, การก่อสร้าง และเทคโนโลยีเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน)

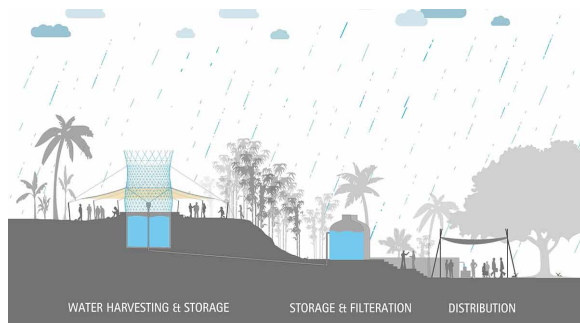
2. ปัจจัยทางอ้อมโดยรวมจะเกี่ยวเนื่องกับความเชื่อ, วัฒนธรรม และปัจจัยความต้องการทางด้านพื้นฐานทางด้านสังคมของมนุษย์ เป็นต้น กล่าวได้ว่าปัจจัยหลักในการก่อรูปสถาปัตยกรรมมาจากวิธีการการพยายามของมนุษย์ที่จะสร้างสิ่งปกป้องตัวเองจากสภาพแวดล้อมและสร้างที่พักพิงและวัสดุ รวมถึง วิธีการก่อสร้าง ของพื้นที่นั้น ๆ เป็นสิ่งหลักในการก่อรูป กล่าวได้ว่าถ้าหากศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในอดีตและสถาปัตยกรรมในพื้นที่ในปัจจุบัน อาจพบเครื่องมือที่สามารถต่อกลอนกับสภาพอากาศในพื้นที่นั้นได้



ภาพที่ 2: แสดงลักษณะสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นประเทศชาด

ที่มา : KOFISI. (2023). **African architecture**. From <https://www.kofisi.africa/african-architecture>

**สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นแอฟริกา(อดีต)** สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นประเทศชาด หนึ่งในประเทศที่มีภูมิประเทศที่อยู่ในเขตทะเลทราย ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ดีของสถาปัตยกรรม ที่เห็นได้ชัดถึงการพยายามและปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศและเห็นได้ชัดถึงกระบวนการก่อรูปจากการป้องกันสภาพอากาศ โดยการก่อรูปนั้นมาจากการพยายามสร้าง พื้นที่ภายในให้มีความสูงเพื่อให้มวลอากาศร้อนถูกดันขึ้นไปข้างบนและสร้างสภาวะนำสบายจากมวลอากาศเย็นที่มักจะกระลอยตัวต่ำ รวมถึงวัสดุและเปลือกของอาคารที่มีความหนาเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ อีกทั้งวัสดุ ยังมีส่วนช่วยในการป้องกันและดูดซับความร้อนได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะสถาปัตยกรรมในแอฟริกาปัจจุบัน

ภาพที่ 4 แสดงการทำหน้าที่ของเปลือกอาคาร

หมายเหตุ: ภาพซ้าย และภาพขวา คือรูปอาคารจาก Warka Water, โดย Warkawater Foundation, 2022, <https://warkawater.org/warkatower/>

**สถาปัตยกรรมในพื้นที่แอฟริกา(ปัจจุบัน)** ในภูมิภาคแอฟริกาตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาน้ำในเรื่องการขาดแคลนน้ำดื่ม ในสถาปัตยกรรมชั้นนี้ (warkawater) มีเครื่องมือที่โดดเด่นและน่าสนใจนั่นคือ เปลือกของอาคารนั้นทำหน้าที่ผลิตน้ำ โดยใช้วิธีการดักมวลงน้ำจากอากาศ และสิ่งที่สำคัญรองลงมานั้นคือทำหน้าที่กักเก็บน้ำจากแสงแดดและสภาพแวดล้อม และสิ่งที่ได้มาจากกระบวนการผลิตน้ำ คือความชื้นที่สามารถช่วยสร้างสภาวะน่าสบายให้แก่มนุษย์ นอกจากนี้ที่เปลือกอาคารแล้วการก่อรูปต้องทำได้ง่ายโดยในกรณีศึกษาได้นำวิธีการสานไม้ของคนในพื้นที่มาพัฒนาเป็นระบบโครงสร้างหลักและรูปทรงของอาคาร

#### 4.4 กรณีศึกษาจาก 4 ประเทศ

หลักจากศึกษางานวิจัยและการคาดการณ์ถึงสภาพอากาศที่รุนแรงขึ้นของแอฟริกา เพื่อเลือกสรรสถานที่และสถานการณ์จำลอง ที่กำลังเผชิญประสบกับสภาวะรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้ ผ่านผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในทวีปแอฟริกา โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกจากทั้งหมด 7 ภัยพิบัติที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ได้แก่

1. อุณหภูมิพื้นผิวโลก
2. ปริมาณน้ำฝน (ปริมาณน้อยขึ้นและปริมาณที่มากขึ้น)
3. บริเวณที่เกิดคลื่นความร้อน(HEAT WAVE)
4. บริเวณที่เกิดภัยแล้ง
5. บริเวณที่เกิดอุทกภัย
6. บริเวณที่เกิดพายุ
7. บริเวณที่เกิดปัญหาทางด้านปศุสัตว์และการเพาะปลูก

ปรากฏว่ามีทั้งหมด 4 ประเทศที่กำลังเผชิญปัญหา ได้แก่ ประเทศเอธิโอเปีย ประเทศเซเนกัล ประเทศมาดากัสการ์ และ ประเทศชาด (Tadesse, 2010: 1-10; Gameda and Sima, 2015: 256-261)

#### ประเทศเอธิโอเปีย

**ปัญหาที่พบ:** ในประเทศเอธิโอเปียจัดว่าเป็นหนึ่งประเทศที่มีการประสบภัยกับสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป IPCC (2022: 1285-1402) อธิบายว่า ประเทศนี้ มีผลกระทบคือ ภัยแล้ง และสิ่งที่ตามมาคือการที่ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ส่งผลให้ถ้าเกิดฝนตกจะตกเป็น ท่ำใหญ่ (RAIN BOMB<sup>4</sup>) สองปัจจัยนี้ทำให้เกิดการทำลายหน้าดินและเกิดการแปรเปลี่ยนเป็นทะเลทราย โดยส่งผลโดยตรงต่อแหล่งอาหาร และแหล่งน้ำดื่ม ผลกระทบที่รุนแรงได้เกิดขึ้นในบริเวณภาคใต้ของประเทศ นอกจากภูมิภาคแล้วยังมีปัจจัยรองที่เป็นตัวเร่งให้เกิดความรุนแรงขึ้นมากกว่าเดิมนั้นคือ บริเวณนี้เป็นจุดที่กระจุกตัวของผู้ลี้ภัย ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในทุกปี ซึ่งส่งผลต่อการลดลงของทรัพยากรอย่างรุนแรง

**เป็นตัวแทนของภัยพิบัติ:** ภัยแล้ง, หน้าดิน, การแปรเปลี่ยนเป็นทะเลทราย, ผู้ลี้ภัย, แหล่งน้ำและอาหาร





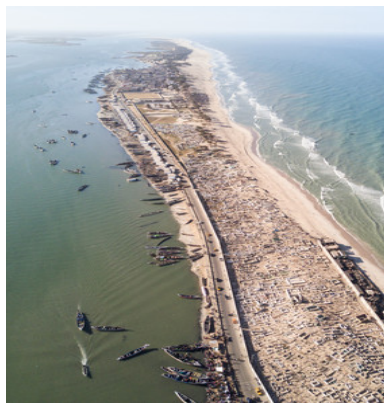
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะพื้นที่ที่กำลังเกิดปัญหา

ที่มา : Google. (2022). Google Maps. From <https://www.google.co.th/maps/>

### ประเทศเซเนกัล

**ปัญหาที่พบ:** หลักจากศึกษาถึงผลกระทบจากสภาพอากาศสุดขั้วของประเทศเซเนกัล พบว่าบริเวณที่กำลังเผชิญปัญหาในอนาคตอย่างรุนแรงและในขณะนี้ได้รับผลกระทบแล้วนั้นคือ เมือง ST. LOUIS ซึ่งเมืองนี้ติดกับมหาสมุทรแอตแลนติก ซึ่งส่งผลต่อปัญหาการกัดเซาะน้ำทะเลซึ่งนำมาซึ่งพื้นที่อยู่อาศัยที่ถูกน้ำทะเลกลืนหายไป อีกทั้งยังมีปัจจัยในอนาคตที่เร่งให้เกิดความรุนแรงมากขึ้น นั่นคือการที่ธารน้ำแข็งละลายส่งผลให้ระดับน้ำทะเลได้เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ในอนาคตแหล่งน้ำหลักที่ใช้อุปโภคและบริโภคถูกปนเปื้อนจากน้ำทะเล แต่ปัจจุบันรัฐบาลได้แก้ปัญหาเฉพาะหน้ากับปัญหานี้ โดยได้ทำการถมสันเขื่อนหิน แต่การถมสันเขื่อนนี้ยิ่งทำให้เกิดการ วัฏจักรของทรายทำให้หน้าดินพังทลายเร็วขึ้นนอกจากการพังทลายของหน้าดิน ยังส่งผลต่อ วิถีชีวิตของชาวบ้านที่เป็นชาวประมงส่วนใหญ่ ทำให้ชาวบ้านต้องถูกอพยพไปยังพื้นที่ห่างไกลทะเล ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและทำลายวิถีชีวิตของชาวเมือง (Africa Center for Strategic Studies, 2022: 1-7; IPCC, 2022: 1285-1402)

**เป็นตัวแทนของภัยพิบัติ:** การกัดเซาะชายฝั่ง , น้ำทะเลเพิ่มสูง , วิถีชีวิต , ที่อยู่อาศัย , แหล่งน้ำและอาหาร



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะพื้นที่ที่กำลังเกิดปัญหา

ที่มา : Google. (2022). Google Maps. From <https://www.google.co.th/maps/>

### ประเทศมาดากัสการ์

**ปัญหาที่พบ:** หลักจากศึกษาถึงผลกระทบจากสภาพอากาศสุดขั้วของประเทศมาดากัสการ์ IPCC (2022: 1285-1402) อธิบายว่า ในประเทศนี้เผชิญกับปัญหาฝนไม่ตกตามฤดู กล่าวคือแล้งจัดและฝนตกเป็นท่าใหญ่(RAINBOMB) ซึ่งส่งผลให้



เกิดอุทกภัย บ่อยครั้ง รวมถึงประเทศนี้เป็นจุดที่มีพายุพัดผ่านทุกปี ส่งผลให้ความรุนแรงนั้นยิ่งเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว เมื่อได้ทำการศึกษาถึงภูมิประเทศแล้วพบว่าในบริเวณเมือง ANDROY ทางตอนใต้ของประเทศมีภูมิประเทศที่มีปัญหาอย่างรุนแรง โดยมีบริเวณที่ต่างกันของระดับน้ำอย่างเห็นได้ชัดในหน้าแล้งระดับน้ำจะลดต่ำจนแทบไม่มีน้ำใช้ แต่ในหน้าฝนจะมีการเพิ่มขึ้นของ ระดับน้ำจนเห็นได้ชัดถึงร่องรอยความต่างกันของระดับน้ำผ่านรูปถ่ายทางอากาศ (ภาพที่7) และ ในหน้าฝนมีฝนตกเป็นท่าใหญ่(RAINBOMB) รวมถึงมีน้ำหลากจากป่าเขาและรวมถึงพายุทำให้เกิด อุทกภัยที่มีความรุนแรงของกระแสน้ำพัดเข้ามาทำลายที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารของมนุษย์

เป็นตัวแทนของภัยพิบัติ: อุทกภัย, พายุ, ภัยแล้ง, แหล่งที่อยู่อาศัย, แหล่งน้ำและอาหาร



ภาพที่ 7 แสดงถึงภูมิประเทศที่มีระดับน้ำที่แตกต่างกัน

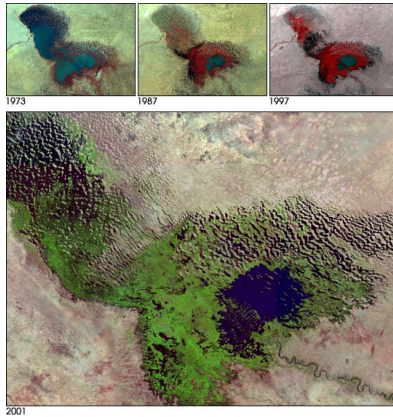
ที่มา : Google. (2022). Google Maps. From <https://www.google.co.th/maps/>

## ประเทศชาติ

**ปัญหาที่พบ:** หลักจากศึกษาถึงผลกระทบจากสภาพอากาศสุดขั้วของประเทศชาติ IPCC (2022: 1285-1402) อธิบายว่า ในภูมิภาคนี้มีผลกระทบมาจากสภาวะโลกร้อนที่รุนแรงและกำลังมีผลในปัจจุบัน อย่างรุนแรงในบริเวณทะเลสาบชาติ ซึ่งในปัจจุบันมีการเหือดแห้งของน้ำที่ลดลงไปจนแทบจะหายไปจากทะเลสาบ ประกอบกับในบริเวณนี้เป็นจุดที่มีกลุ่มคนที่อพยพลี้ภัยต่าง ๆ มาในบริเวณนี้เป็นจำนวนมาก โดยสันนิษฐานได้ว่าเป็นจุดที่อยู่ในรอยต่อประเทศ (รอยต่อ 4 ประเทศ ในทวีปแอฟริกา ได้แก่ ประเทศชาติ ประเทศไนเจอร์ ประเทศไนจีเรีย และประเทศแคเมอรูน) ซึ่งทะเลสาบชาติ เป็นแหล่งน้ำเดียวในบริเวณนี้ โดยทะเลสาบนี้เป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ทำให้เมื่อทะเลสาบหายไปจะเกิดผลกระทบต่อผู้คนในบริเวณทะเลสาบเป็นอย่างมาก เนื่องจากประเทศประกอบไปด้วยทะเลทราย และ ในบริเวณนี้เป็นจุดที่มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิพื้นผิวโลก ซึ่งนำมาด้วยภัยพิบัติที่รุนแรงนั้นคือ HEATWAVE<sup>5</sup> และภาวะแห้งแล้ง

IPCC (2022: 1285-1402) ได้ระบุไว้ว่า ในช่วงที่เกิด HEATWAVE จะทำให้มนุษย์ไม่สามารถออกมาใช้ชีวิตภายนอกอาคารได้เลยและภัยนี้จะนำมาซึ่งวิกฤตของแหล่งทรัพยากร ซึ่งมีน้อยลงไปทุกขณะ

5 HEATWAVE หมายถึง อากาศร้อนจัดที่เกิดขึ้นในพื้นที่ใหญ่ในช่วงเวลานานๆ โดยทั่วไปเป็นเวลากว่า 3 วันขึ้นไป โดยมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติของ ฤดูร้อนหรือฤดูร้อนมากกว่า



**ภาพที่ 8** แสดงถึงบริเวณสาบขาด โดยเปรียบเทียบตั้งแต่อดีต  
 ที่มา : Nasa. (2001). **Africa's Disappearing Lake Chad**. From  
<https://www.earthobservatory.nasa.gov>

จากทั้ง 4 ประเทศ นั้นถือได้ว่าเป็นปัญหาที่ ครอบคลุมถึงปัญหาของมนุษย์ทั้งโลก โดยสามารถจำแนกปัญหาที่ทุก  
 ภัยพิบัติที่มีความแตกต่างกันจากสภาพแวดล้อมและภูมิประเทศ มีร่วมกัน ออกเป็น 3 ประเภท

1. ปัญหาจากแหล่งน้ำและอาหาร
2. ปัญหาต่ออุณหภูมิความร้อน
3. ปัญหาต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์

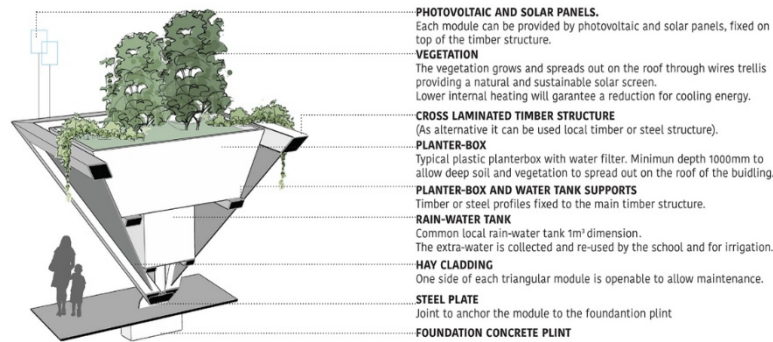
#### 4.5 ตัวอย่างสถาปัตยกรรมที่ต่อกรต่อ ทั้ง 3 ปัญหา

##### ● A MODULAR PROTOTYPE SCHOOL COMBINES THE PRACTICAL AND UTOPIAN

โครงการนี้เกิดจากการต้อง การสร้างหน่วยของที่อยู่อาศัยที่สามารถกักเก็บมนุษย์จากความร้อนและสร้างหน่วยใน  
 การกักเก็บน้ำโดยในโครงการนี้ได้ใช้เครื่องมือทางความคิดในการก่อรูปมาจากหน่วยของเปลือกอาคารที่สามารถกักเก็บ  
 น้ำได้และสามารถแพร่ความชื้นเพื่อลดอุณหภูมิแก่สภาพแวดล้อมโดยรอบได้ รวมถึงรูปทรงของหน่วยเป็นรูปทรงที่ดีที่สุด  
 ในการกักเก็บแดด และเมื่อทำงานกับวัสดุที่นำมาก่อรูป นั่นคือ ดิน ยิ่งส่งเสริมให้เกิดสภาวะน่าสบายยิ่งขึ้น (ดูภาพที่10  
 ประกอบ)

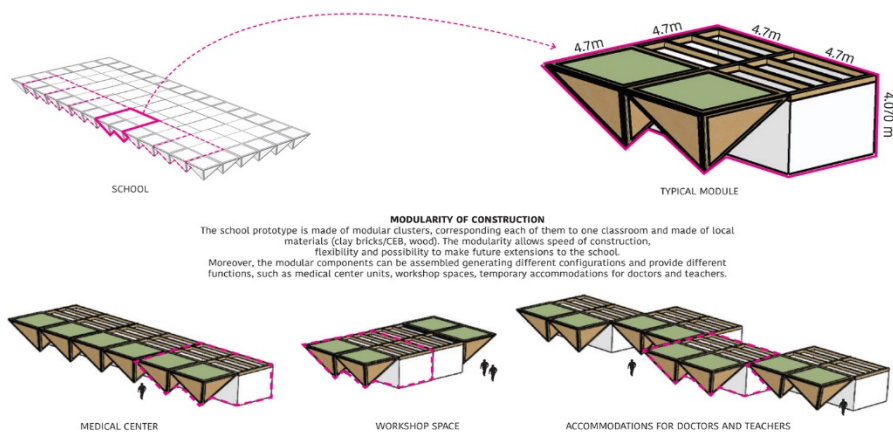


**ภาพที่ 9** A MODULAR PROTOTYPE SCHOOL COMBINES THE PRACTICAL AND UTOPIAN  
 ที่มา : Walsh, N. P. (2020). In Africa, A Modular Prototype School Combines the Practical and  
 Utopian. From <https://www.archdaily.com>



ภาพที่ 10 หน่วยของเปลือกอาคารที่แสดงการทำงานของเปลือกอาคาร

ที่มา : Walsh, N. P. (2020). In Africa, A Modular Prototype School Combines the Practical and Utopian. From <https://www.archdaily.com>



ภาพที่ 11 แสดงการรวมหน่วยของเปลือกอาคารและพื้นที่ใช้งาน

ที่มา: Walsh, N. P. (2020). In Africa, A Modular Prototype School Combines the Practical and Utopian. From <https://www.archdaily.com>

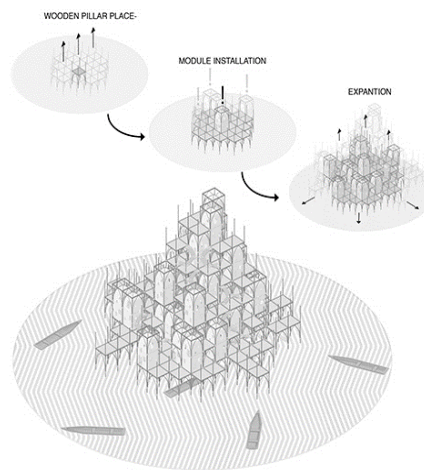
● **COST BREAK WATER COMMUNITY**

เป็นโครงการที่เกิดจากสถานการณ์ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นสูงส่งผลการกัดเซาะชายฝั่งทำให้เกิดการรुक้าของน้ำ ส่งผลต่อ การประมง และ พื้นที่พักอาศัย จากระดับน้ำที่แปรเปลี่ยนไป ส่งผลให้ระดับในการอยู่อาศัยไม่คงที่ สถาปัตยกรรมนั้นจึงต้องมีความยืดหยุ่นในการถูกต่อเติม ปรับเปลี่ยน แก้ไข โดยโครงการนี้ได้เริ่มจากหน่วย 1 หน่วยมา รวมกันจนเกิดเป็นกลุ่มที่อยู่อาศัยเมื่อมีจำนวนที่มากพอส่งผลให้เกิดการแก้ปัญหาจากน้ำทะเลกัดเซาะแผ่นดิน การรวมตัวของโครงสร้างของหน่วยที่อยู่อาศัยทำหน้าที่เป็นตัวขับเคลื่อนผ่านหลายๆลำดับขั้นทำให้ความรุนแรงของคลื่นลดน้อยลง



ภาพที่ 12 : COST BREAK WATER COMMUNITY

ที่มา : EVOLO. (2020). **Coast Breakwater: Vertical Community In Senegal For Rising Sea Levels.** from <https://www.evolo.us/cate>.



ภาพที่ 13 : แสดงการรวมตัวกันของหน่วยที่อยู่อาศัยโดยโครงสร้างจากหน่วยที่อยู่อาศัยทำหน้าที่เป็นตัวรับแรงคลื่นผ่านหลายๆ ลำดับชั้น

ที่มา : EVOLO. (2020). **Coast Breakwater: Vertical Community In Senegal For Rising Sea Levels.** from <https://www.evolo.us/cate>.

จากการศึกษากรณีตัวอย่าง ที่มีการต่อกลอนต่อทั้ง 3 สถานการณ์ โดยสถาปัตยกรรมจากกรณีตัวอย่างนั้น สามารถแก้ไขปัญหาและช่วยเหลือมนุษย์ได้ ด้วยตัวเองโดยที่ไม่พึ่งพาระบบเชิงเทคนิคจักรกล ที่ยากจะเข้าถึงและซับซ้อน ในการปฏิบัติ และสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการต่อกลอนกับปัญหาทั้ง 3 สถาปัตยกรรมนั้นมีส่วนช่วยในการดำรงชีวิต ของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งช่วยในการผลิตหรือกักเก็บน้ำหรือกำบังสภาพแวดล้อม หรือแม้กระทั่งมีส่วนช่วยในการ เยียวารธรรมชาติ

## 5.สรุปผลวิจัย

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในอนาคต นั้นส่งผลกระทบต่อทรัพยากรของโลก ส่งผลให้มนุษย์ขาดแคลนน้ำดื่ม, อาหาร และ ที่อยู่อาศัย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยที่มนุษย์ขาดไปไม่ได้แม้แต่สิ่งเดียว เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในโลกใบนี้ สิ่งนี้ถือเป็นภัยคุกคามที่รุนแรงที่สุดต่อมนุษยชาติ โดยทั่วทั้งโลกได้รับผลกระทบแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค จากผลวิจัยได้ระบุชี้ว่าทวีปแอฟริกาจะเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงโดดเด่นครอบคลุมทุกจำพวกของปัญหาซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกในขณะนี้ รวมทั้งยังมีปัจจัยเสริมซ้อนทับและปัญหาเรื้อรังอื่นๆ อันเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความฉุนเฉียวจากผลกระทบที่มีต่อประชากรมากกว่าทวีปอื่นใดในโลก เช่นภัยจากสภาพเศรษฐกิจ, จากสภาพสังคม, และจากสภาพการเมือง เป็นต้น โดยทั้ง 4 ประเทศนี้ สามารถเป็นตัวแทนสถาปัตยกรรมที่เผชิญภัยพิบัติได้เป็นอย่างดี

ในการต่อกรกับทั้ง 3 ปัญหาหลักนั้นคือ ต้องวิเคราะห์ถึง ปัญหาสภาพแวดล้อมในพื้นที่นั้นเป็นขั้นแรก และเปลือกของอาคารและระบบโครงสร้างจะเป็นส่วนสำคัญที่ป้องกันช่วยเหลือและเยียวยามนุษย์ และสิ่งที่เห็นชัดในกรณีศึกษา นั้นคือ นอกจากทำหน้าที่ป้องกันมนุษย์จากสภาพแวดล้อมแล้ว ยังต้องทำหน้าที่เป็นเครื่องมือพุงชีวะมนุษย์ด้วยความยั่งยืนโดยที่ไม่พึ่งพาระบบเชิงเทคนิคจักรกล ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดในการดำรงชีพและเป็นบ่อเกิดของหลายๆ สิ่งนั้นคือ น้ำ โดยสถาปัตยกรรมต้องทำหน้าที่ผลิตหรือกักเก็บน้ำได้ นอกจากเพื่อใช้บริโภคแล้ว น้ำยังเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารและยังมีผลใน อีกทั้งน้ำยังทำหน้าที่ในการเยียวยาสภาพแวดล้อมด้วย ยกตัวอย่างเช่น น้ำทำให้เกิดพืช พืชช่วยลดการเกิดของการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่แห้งแล้งได้ โดยสถาปัตยกรรมต้องทำหน้าที่ผลิตหรือกักเก็บน้ำได้ นอกจากนี้ เราควรพัฒนาหน่วยที่อยู่อาศัยในสภาวะแวดล้อมลักษณะเช่นนี้ให้สามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นได้สูง นี้เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างความยั่งยืนและทำให้ดำรงชีวิตในสภาวะแวดล้อมที่สุดขีดได้

แนวทางในการแก้ปัญหาจากแหล่งน้ำ, แหล่งอาหาร, อุณหภูมิความร้อน และแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์นั้น สถาปัตยกรรมต้องมีหน่วยในการกักเก็บหรือผลิตน้ำเพื่อนำไปใช้บริโภค, กระบวนการผลิตอาหาร, การเผยแพร่ความชื้นเพื่อลดอุณหภูมิในพื้นที่ และฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

ท้ายที่สุดแล้วปัญหาจากภาวะโลกรวนที่เกิดขึ้นในทวีปแอฟริกา และประเทศทั้ง 4 นั้น ได้เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบันกับทั้ง 4 ประเทศ เช่น ในประเทศซาอุดีอาระเบีย ได้ระเหิดแห้งไปเกือบ ร้อยละ 90 แล้ว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยที่ใกล้ตัวพวกเราที่สุดนั้นคือประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น พายุที่รุนแรง, ฝนตกหนัก, ภัยแล้ง และแผ่นดินไหว เป็นต้น โดยภาคเหนือของประเทศไทยมักจะเผชิญกับภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อน ในขณะที่ภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมักจะเผชิญกับภัยธรรมชาติที่เกิดจากฝนตกหนัก และพายุที่รุนแรง ในขณะที่ภาคใต้ของประเทศไทยมักจะเผชิญกับภัยธรรมชาติที่เกิดจากพายุที่รุนแรง และน้ำท่วม อีกทั้ง การผลิตพืชและประมงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศด้วย นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศไทยยังมีผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกลุ่มคนที่อยู่ในเขตชนบทและกลุ่มคนจน ซึ่งมักจะมีความเสี่ยงสูงต่อการป่วยหรือเสียชีวิตจากภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลต่างๆ และในอนาคตอันใกล้นี้จะมีผลกระทบที่รุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น ที่เป็นเรื่องที่ต้องได้รับการแก้ไขและป้องกันอย่างเร่งด่วน นั่นคือ การเพิ่มขึ้นจากระดับน้ำทะเล ซึ่งจะทำให้กรุงเทพมหานครจมอยู่ใต้น้ำในอนาคต โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในแอฟริกาที่มีต้นตอถึงปัญหาเดียวกัน โดยหวังว่าแนวทางนี้จะเป็นส่วนช่วยมนุษย์ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ทางกลางสภาวะแวดล้อมที่สุดขีดและการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้

## บรรณานุกรม

- ทวี ชัยพิมลผลิน. (2561). **Hazard disaster in the modern world** พิบัติภัย – ภัยพิบัติ ในโลกสมัยใหม่.  
สำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- Africa center for strategic studies. (2022): **Rising sea levels besieging Africa's booming coastal cities.**  
Africa Center for Strategic Studies.
- Dessalegn Obsi Gameda. and Akalu Dafisa Sima. (2015): **The Impacts of Climate change on African continent and the way forward, Journal of Ecology and The Natural Environment.**  
Journal of Ecology and the Natural Environment. 7(10). 256-262.
- Schwalm, C. R., Glendon, S., & Duffy, P. B. (2020). **RCP8.5 tracks cumulative CO2 emissions.** Proc Natl Acad Sci U S A. 17(33). 19656-19657.
- IPCC. (2007). **Climate Change 2007 Working Group II, Impacts, Adaptation and Vulnerability.** IPCC
- IPCC. (2021). **Climate Change 2021 The Physical Science Basis.** IPCC
- IPCC. (2022). **Climate Change 2022 Impacts, Adaptation and Vulnerability.** IPCC
- Rapoport, A. (1969). **House form and culture.** New Jersey: Prentice-Hall.
- Tadesse,Debay. (2010). **The Impact of Climate Change in AFRICA.** ISS PAPER 220.
- UN. (2022). **World Population Prospects 2022 Summary of Result.** United Nations Publication.