

## 5. Look, Think, and Create!

Nature: The Great <sup>1)</sup>\_\_\_\_\_ of Architects

Nature is all around us. It impresses us with its beauty and <sup>2)</sup>\_\_\_\_\_ us with everything we need to survive. It also <sup>3)</sup>\_\_\_\_\_ some people with the inspiration to create things in a new way. The act of creating things based on nature is called "biomimicry." This term is <sup>4)</sup>\_\_\_\_\_ from the Greek words bios, meaning "life," and mimesis, meaning "imitation."

<sup>5)</sup>\_\_\_\_\_ who use biomimicry look at nature as an <sup>6)</sup>\_\_\_\_\_ successful <sup>7)</sup>\_\_\_\_\_ who has already come up with answers to some of the problems they now face. They carefully study plants, animals, and other <sup>8)</sup>\_\_\_\_\_ of nature to learn how they work. As a result, they have been able to find some <sup>9)</sup>\_\_\_\_\_ solutions to engineering and <sup>10)</sup>\_\_\_\_\_ challenges.

The <sup>11)</sup>\_\_\_\_\_ Beauty of Nature

The Sagrada Familia is an <sup>12)</sup>\_\_\_\_\_ church in Barcelona, Spain. Designed by the world-famous architect Antoni Gaudi, the church is one of the most <sup>13)</sup>\_\_\_\_\_ buildings in the world. <sup>14)</sup>\_\_\_\_\_ of this <sup>15)</sup>\_\_\_\_\_ building began in 1882, and Gaudi took over <sup>16)</sup>\_\_\_\_\_ for its design in 1883. Believe it or not, the building is still under construction. Some people love the Sagrada Familia and others hate it, but nearly everyone is <sup>17)</sup>\_\_\_\_\_ by its <sup>18)</sup>\_\_\_\_\_ design.

자연: 건축가들의 큰 영감

자연은 우리 주변 어디에나 있다. 그것은 그것의 아름다움으로 우리를 감동시키고 우리가 생존하기 위해 필요한 모든 것을 제공한다. 그것은 또한 어떤 사람들에게는 새로운 방법으로 어떤 것들을 만들어 내는 데 영감을 제공하기도 한다. 자연에 기초하여 어떤 것들을 만들어 내는 행위는 '자연모방기술'이라고 불린다. 이 용어는 '생명'을 뜻하는 그리스어 bios와 '모방'을 뜻하는 그리스어 mimesis에서 파생되었다.

자연모방기술을 활용하는 건축가들은 자연을 그들이 오늘날 직면하는 몇몇 문제에 대한 답을 이미 찾아낸 놀랍도록 성공적인 기술자로 본다. 그들은 그것들이 어떻게 작동하는지 알기 위해 식물, 동물, 그리고 자연의 다른 면들을 주의 깊게 연구한다. 결과적으로, 그들은 공학 기술과 건축학적인 문제들에 대한 몇몇의 혁신적인 해결책을 찾을 수 있었다.

곡선을 이루는 자연의 아름다움

Sagrada Familia는 스페인 바르셀로나에 있는 거대한 성당이다. 세계적으로 유명한 건축가 안토니 가우디에 의해 설계된 이 성당은 세계에서 가장 유명한 건축물 중의 하나이다. 이 놀라운 건축물의 건설은 1882년에 시작되었고, 가우디는 1883년에 그것의 디자인에 대한 책임을 이어 받았다. 믿기 어렵겠지만, 그 건축물은 아직도 공사 중이다. 어떤 사람들은 Sagrada Familia를 사랑하고, 또 어떤 사람들은 그것을 싫어하지만 거의 모든 사람들이 그것의 독특한 디자인에 매료되었다.

Gaudi believed that all architects should look to nature for inspiration. He <sup>19)</sup>\_\_\_\_\_ the curves found in natural <sup>20)</sup>\_\_\_\_\_ to the straight lines found in <sup>21)</sup>\_\_\_\_\_ ones. This <sup>22)</sup>\_\_\_\_\_ can be seen in all his buildings, including the Sagrada Familia. Many parts of the church <sup>23)</sup>\_\_\_\_\_ images and forms from nature. For example, the church's <sup>24)</sup>\_\_\_\_\_ are topped with spheres that <sup>25)</sup>\_\_\_\_\_ fruits. There are also turtles carved into the stone bases of <sup>26)</sup>\_\_\_\_\_ and <sup>27)</sup>\_\_\_\_\_ stairs that resemble the shells of sea creatures.

Perhaps the most impressive <sup>28)</sup>\_\_\_\_\_ of the Sagrada Familia is the <sup>29)</sup>\_\_\_\_\_. Gaudi designed the columns inside the church to resemble trees and branches, so visitors who look up can feel as if they were standing in a great forest. The light that comes through the small holes all over the ceiling even resembles the light <sup>30)</sup>\_\_\_\_\_ through leaves in a forest. These tree-like columns are not just for <sup>31)</sup>\_\_\_\_\_, though. Inspired by trees, Gaudi gave the columns a single base that <sup>32)</sup>\_\_\_\_\_ off into branches near the top. This allows them to support the roof better by <sup>33)</sup>\_\_\_\_\_ its weight evenly. Because Gaudi recognized the <sup>34)</sup>\_\_\_\_\_ of natural forms, he was able to design a building that is both beautiful and <sup>35)</sup>\_\_\_\_\_.

### A Lesson from Insects

The Eastgate Centre is an office building and shopping <sup>36)</sup>\_\_\_\_\_ in Harare, Zimbabwe. Built in 1996, it might not be as <sup>37)</sup>\_\_\_\_\_ impressive as the Sagrada Familia. However, the building is an excellent example of biomimicry. Due to the hot climate of Harare, air <sup>38)</sup>\_\_\_\_\_ systems can be very <sup>39)</sup>\_\_\_\_\_ to install, run, and <sup>40)</sup>\_\_\_\_\_. To solve this problem, the building's architect, Mick Pearce, turned to termite <sup>41)</sup>\_\_\_\_\_ for an <sup>42)</sup>\_\_\_\_\_.

가우디는 모든 건축가들이 영감을 위해 자연을 바라봐야 한다고 믿는다. 그는 인공물에서 발견되는 직선 보다는 자연물에서 발견되는 곡선을 선호했다. 이러한 선호는 Sagrada Familia를 비롯한 모든 그의 건축물에서 볼 수 있다. 그 성당의 많은 부분들이 자연의 형태와 이미지를 포함하고 있다. 예를 들어, 성당의 첨탑들은 꼭대기에 과일을 닮은 구들이 있다. 또한 기둥들의 초석에 새겨진 거북이들과 바다 생물의 껍데기를 닮은 나선형의 계단이 있다.

아마도 Sagrada Familia의 가장 인상적인 특징은 천장일 것이다. 가우디는 성당 안의 기둥을 나무와 나뭇가지들을 닮게 디자인하였고, 그래서 위를 올려다보는 관람객들은 마치 그들이 울창한 숲속에 서 있는 것처럼 느낄 수 있다. 심지어 천장 여기저기의 작은 구멍들을 통해 들어오는 빛들은 숲속에서 나뭇잎 사이로 비추는 빛을 닮았다. 하지만 이 나무를 닮은 기둥들은 장식용만은 아니다. 나무에서 영감을 받아, 가우디는 기둥들이 꼭대기 부근에서 나뭇가지들로 갈라지는 각각의 토대를 갖도록 했다. 이것은 지붕의 무게가 균등하게 나누어지도록 해서 기둥이 지붕을 더 잘 지탱할 수 있게 해 준다. 가우디는 자연적인 형태의 우수성을 인지했기 때문에 아름다운면서도 기능적인 건축물을 설계할 수 있었다.

### 곤충으로부터의 교훈

Eastgate Centre는 짐바브웨의 하라레에 있는 사무실 건물이자 쇼핑 복합건물이다. 1996년에 지어진 이 건물은 시각적으로 Sagrada Familia만큼 인상적이지는 않을지 모른다. 하지만, 그 건물은 자연모방기술의 훌륭한 예이다. 하라레의 뜨거운 기후 때문에 냉방장치를 설치하고 작동하며 유지하는 것은 매우 비용이 많이 들 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해, 건물의 건축가인 Mick Pearce는 대안을 찾기 위해 흰개미 집에 눈을 돌렸다.

Termite mounds are large <sup>43)</sup>\_\_\_\_\_ built by <sup>44)</sup>\_\_\_\_\_ termite <sup>45)</sup>\_\_\_\_\_. Scientists believe that the mounds stay cool due to a <sup>46)</sup>\_\_\_\_\_ flow of air. Each mound has a network of holes referred to as <sup>47)</sup>\_\_\_\_\_. It has a large central chimney and smaller outer chimneys that are close to the ground. The heat <sup>48)</sup>\_\_\_\_\_ by the daily <sup>49)</sup>\_\_\_\_\_ of the termites rises up through the central chimney, eventually <sup>50)</sup>\_\_\_\_\_ through the top of the mound. In the <sup>51)</sup>\_\_\_\_\_, cooler air is pulled in through the smaller chimneys, keeping the termites' home at a comfortable <sup>52)</sup>\_\_\_\_\_ during the hot day.

Also, the soil <sup>53)</sup>\_\_\_\_\_ the mound absorbs heat in the hot daytime hours. Therefore, the temperature inside the mound does not increase greatly and stays <sup>54)</sup>\_\_\_\_\_ cool. At night, when the outside temperature goes down, the heat is finally <sup>55)</sup>\_\_\_\_\_. This <sup>56)</sup>\_\_\_\_\_ inspired Pearce to design an innovative climate control system.

The Eastgate Centre was constructed without a <sup>57)</sup>\_\_\_\_\_ cooling system. Instead, Pearce used building <sup>58)</sup>\_\_\_\_\_ that can store large <sup>59)</sup>\_\_\_\_\_ of heat. The floors and walls of the building <sup>60)</sup>\_\_\_\_\_ heat during the day, just like the soil of a termite mound. The heat is released at night, and the walls cool down, ready to store heat again by the next morning.

흰개미 집은 특정한 흰개미 종에 의해 지어진 큰 구조물이다. 과학자들은 그 개미집이 끊임없는 공기의 흐름 때문에 시원하게 유지된다고 믿는다. 각각의 개미집은 굴뚝이라고 불리는 구멍들이 망처럼 연결되어 있다. 그것은 중앙의 큰 굴뚝과 지면에 가까운 보다 작은 외부 굴뚝들을 가지고 있다. 흰개미의 일상 활동에 의해 생산되는 열은 중앙 굴뚝을 통해 위로 올라가, 결국 개미집의 꼭대기를 통해 빠져나가기에 된다. 그러는 사이에 더 시원한 공기가 더 작은 굴뚝들을 통해 유입되고, 이는 흰개미들의 집을 뜨거운 낮 동안 쾌적한 온도로 유지시켜준다.

또한, 흰개미집을 둘러싸고 있는 흙은 뜨거운 낮 동안 열을 흡수한다. 그래서 흰개미집 안쪽의 온도는 크게 올라가지 않고 비교적 시원하게 유지된다. 밤에 외부 온도가 내려가면 열은 마침내 방출된다. 이러한 과정은 Pearce로 하여금 혁신적인 온도 조절 시스템을 고안해 내도록 영감을 주었다.

Eastgate Centre은 친환경적인 냉방 시스템 없이 건설되었다. 대신에, Pearce는 많은 양의 열을 저장할 수 있는 건축 자재를 사용했다. 건물의 바닥과 벽은 마치 흰개미집의 흙처럼 낮 동안 열을 흡수한다. 그 열이 밤에 방출되면 벽은 차가워지고 다음날 아침쯤에는 다시 열을 저장할 준비가 된다.

The structure of the building also helps keep the building cool. There are <sup>61)</sup>\_\_\_\_\_ near the base of the building, and outside air comes into the building through them. This air is moved through the building by a system of <sup>62)</sup>\_\_\_\_\_ fans. Eventually, the air, along with heat generated by human activity during the day, rises upward through the building's <sup>63)</sup>\_\_\_\_\_ open spaces and is released through chimneys on the roof.

As a result, the building has not only cool temperatures but also fresh air. More <sup>64)</sup>\_\_\_\_\_, the Eastgate Centre uses far less energy than other buildings, which saves money and helps <sup>65)</sup>\_\_\_\_\_ the environment from <sup>66)</sup>\_\_\_\_\_. Without the inspiration Pearce <sup>67)</sup>\_\_\_\_\_ from tiny termites, none of this would have been possible.

Using biomimicry in architecture is just one way that humans are <sup>68)</sup>\_\_\_\_\_ the lessons of nature to improve the way we do things. Biomimicry is also being used to solve problems in the fields of robotics, <sup>69)</sup>\_\_\_\_\_, and many others. Imitating the ideas of nature not only helps solve problems, but it also makes us feel closer to nature. As a result, humans are more likely to stop <sup>70)</sup>\_\_\_\_\_ the environment and start becoming part of it instead.

그 건물의 구조 또한 건물을 서늘하게 유지하도록 돕는다. 건물의 바닥 근처에 열린 공간이 있는데, 바깥 공기가 그것들을 통해 건물 안쪽으로 들어온다. 이 공기는 자동 팬 장치에 의해서 건물을 통과해 이동한다. 결국, 이 공기는 낮 동안 사람들의 활동으로 인해 생기는 열기와 함께 건물 내부의 열린 공간을 통해 위로 올라가서 지붕에 있는 굴뚝을 통해 빠져나가게 된다.

그 결과, 건물은 시원한 온도뿐만 아니라 신선한 공기 또한 가진다. 더욱 중요한 것은, Eastgate Centre가 다른 건물보다 훨씬 적은 에너지를 사용한다는 것인데, 이는 돈을 절약하고 오염으로부터 환경을 보호하는 데 도움을 준다. Pearce가 작은 흰개미로부터 받은 영감이 없었더라면, 이 중 어떤 것도 가능하지 않았을 것이다.

건축에서 자연모방기술을 사용하는 것은 인간이 어떤 것을 하는 방식을 향상시키기 위해 자연의 교훈을 이용하는 한 방식일 뿐이다. 자연모방 기술은 로봇공학과 농업을 비롯한 많은 다른 분야의 문제들을 풀기 위해서 또한 사용되고 있다. 자연의 아이디어를 모방하는 것은 문제를 풀도록 도와줄 뿐 아니라 우리가 자연에 더 가깝게 느끼도록 해준다. 결과적으로, 인간은 환경을 파괴하는 것을 멈추고 대신에 그것의 일부가 되기 시작할 가능성이 커진다.



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2019년 04월 20일

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

### 정답

1) [정답] Inspiration

2) [정답] supplies

3) [정답] provides

4) [정답] derived

5) [정답] Architects

6) [정답] incredibly

7) [정답] engineer

8) [정답] aspects

9) [정답] innovative

10) [정답] architectural

11) [정답] Curving

12) [정답] enormous

13) [정답] prominent

14) [정답] Construction

15) [정답] remarkable

16) [정답] responsibility

17) [정답] fascinated

18) [정답] unique

19) [정답] preferred

20) [정답] objects

21) [정답] artificial

22) [정답] preference

23) [정답] incorporate

24) [정답] spires

25) [정답] resemble

26) [정답] columns

27) [정답] spiral

28) [정답] feature

29) [정답] ceiling

30) [정답] beaming

31) [정답] decoration

32) [정답] splits

33) [정답] distributing

34) [정답] superiority

35) [정답] functional

36) [정답] complex

37) [정답] visually

38) [정답] conditioning

39) [정답] costly

40) [정답] maintain

41) [정답] mounds

42) [정답] alternative

43) [정답] structures

44) [정답] certain

45) [정답] species

46) [정답] constant

47) [정답] chimneys

48) [정답] generated

49) [정답] activity

50) [정답] escaping

51) [정답] meantime

52) [정답] temperature

53) [정답] surrounding

54) [정답] relatively

55) [정답] released

- 56) [정답] process
- 57) [정답] conventional
- 58) [정답] materials
- 59) [정답] amounts
- 60) [정답] absorb
- 61) [정답] openings
- 62) [정답] automatic
- 63) [정답] internal
- 64) [정답] importantly
- 65) [정답] protect
- 66) [정답] pollution
- 67) [정답] received
- 68) [정답] utilizing
- 69) [정답] agriculture
- 70) [정답] destroying