

비체인(VeChain)

해당 번역본은 이용자가 디지털자산 관련 정보를 편리하게 확인할 수 있도록
단순 참고용으로 번역된 것이며, 투자 권유를 목적으로 하지 않습니다.
그 내용이 정확하지 않을 수 있으므로 정확한 정보 습득을 위해서는
원문을 참고하시거나 원문 작성 주체 측에 문의하시기 바랍니다.
두나무는 해당 번역본 내용의 진실성 및 정확성을 보장하지 않고,
제공된 정보에 의한 투자 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며,
투자 손실은 투자자에게 귀속됩니다.

Web3 for Better

백서 3.0

2023년 3월

목차

1. 비체인(Vechain)의 여정
2. 우리의 열망
3. 지속가능성 요구 식별 방법
4. 지속가능성을 위한 블록체인 생태계 구축
5. 생태계는 어떻게 보이는가?
6. 개인 참여와 커뮤니티 구축
7. 비체인 기술 현황과 로드맵
8. 비체인 거버넌스
9. 비체인의 다음 단계는?
10. 결론

부록

용어집

도표 목록

참고 문헌

크레딧

01 비체인(Vechain)의 여정

비체인은 아직 공용 블록체인에서 대규모 비즈니스 애플리케이션을 찾아보기 힘들었고, 블록체인의 잠재력에 대한 대중적 관심이 높아지기 전 시기에 설립되었다. 우리는 기업이 신뢰할 수 있는 분산형 플랫폼을 제공하여, 정보의 투명한 흐름, 효율적인 협업, 고속 가치 전송을 가능하게 함으로써 이러한 상황을 바꾸고자 했다.

2017년 6월에 발간한 백서 1.0에서 우리는 이러한 비전을 제시하고, 경제적·환경적·사회적으로 구체적인 가치를 제공하는 블록체인 기반 비즈니스 애플리케이션의 최우선 플랫폼이 되고자 하는 열망을 밝혔다.

다른 많은 기술과 마찬가지로, 우리는 비체인토르(VechainThor) 블록체인이 여러 단계의 연속적 발전 과정을 거치게 될 것임을 이해했다:

1. 기술적 장벽 극복
2. 비즈니스 장애물 제거를 통한 기업 채택 촉진
3. 규모 확장
4. 특정 분야에서의 새로운 돌파구로 세분화
5. 새로운 기술 주기의 시작

백서 1.0에서 우리는 이미 두 번째 단계의 초기 국면에 진입했다고 주장했다. 비체인토르 블록체인은 블록체인 기술의 기업 채택에 필요한 모든 기본 요건을 통합하고 있었으며, 여기에는 다음이 포함되었다:

- **적절한 거버넌스 모델:** 지속적이고 빠른 혁신을 가능하게 할 투명성과 운영 효율성을 갖춘 모델
- **지속 가능한 경제 모델:** 대부분의 단일 토큰 경제 모델을 괴롭히는 변동성에 직접적으로 노출되지 않도록 설계된 2토큰 모델(VET와 VTHO)
- **유연한 블록체인:** 변화하는 규제를 준수하고 사물인터넷(IoT)¹, 무선 주파수 식별(RFID)², 5G, 인공지능(AI)³/기계학습(ML)⁴, 빅데이터 등 다양한 보완 기술과 쉽게 통합될 수 있도록 개발

이후 우리는 2019년 12월에 백서 2.0을 발간했다. 이 백서에서 우리는 기존 기업에 의한 대규모 블록체인 채택을 가능하게 하겠다는 우리의 의지를 확장하였으며, 장기적으로 가치를 창출하고 실제 경제 문제를 해결하는 것을 목표로 삼았다. 이를 염두에 두고, 블록체인이 세계 최초의 선택이 되기 위한 전략의 기반을 형성할 세 가지 주요 진화 단계를 명확히 했다: 기술적 합의(Technical Consensus), 비즈니스 합의(Business Consensus), 거버넌스 합의(Governance Consensus).

우리는 이미 주로 개발자들에 의해 주도되고 초기 기술 인프라 구축에 중점을 두는 기술적 합의 단계를 넘어섰으며, 다음과 같이 비즈니스 활용 사례와 활동을 개선할 수 있는 기능들을 개발하고 있었다:

진위 증명 합의 알고리즘(PoA 2.0): 이전 알고리즘보다 더 빠른 속도로 블록과 거래에 대한 안전성을 보장
메타 트랜잭션 기능: 예를 들어 트랜잭션 라이프사이클 제어(Transaction Lifecycle Control)를 통해 사용자가 블록체인이 고용량 상태에서도 거래 실행 또는 포기를 제어할 수 있음. 이는 비즈니스 애플리케이션에 매우 중요함.

트랜잭션 수수료 위임: 사용자가 암호화폐를 직접 구매하지 않고도 탈중앙화 애플리케이션(dApp)과 상호 작용하며 직접 결제 가능

주요 기업과 보증 회사들이 비체인토르 플랫폼을 채택하면서 우리는 비즈니스 합의 단계에 진입했다. 이 단계는 기업이 자신들의 특정 요구를 충족하는 방향으로 블록체인 애플리케이션의 진화를 형성하는 중요한 과정이다. 우리는 디지털 공간과 물리적 공간을 연결할 수 있는 기업 및 솔루션(예: IoT 및 태깅 회사)을 식별하는데 주력하는 한편, 비즈니스 활용 사례에 특별히 집중했다. 또한 Connex.js, Sync와 같은 많은 개발자 도구들을 출시하여 개발 과정을 단순화하고 비체인토르 블록체인 생태계의 접근성을 향상시켜 우리의 기술 채택을 더욱 가속화했다.

광범위한 기업 채택(개발 단계 2)을 위한 마지막 단계는 거버넌스 합의에 도달하는 것이었다. 이 단계에서는 전 세계 법적 기관이 기업과 함께 블록체인 규제 발전을 주도한다. 구체적으로는 규제 요건이 고급 블록체인 기능과 통합되어야 한다.

백서 2.0에서 우리는 블록체인 프로토콜을 위한 포괄적인 거버넌스 합의를 구상하며, 중앙집중형과 탈중앙형 거버넌스 모델 및 기술 사이의 효율적인 균형을 찾고자 했다. 인프라가 성숙해짐에 따라 우리는 탈중앙화를 지속적으로 수용하고 점진적으로 그 비중을 확대했다. 우리는 투명성, 공정성, 운영 효율성에 초점을 맞춘 비체인 거버넌스 원칙과 현장을 설계하여, 지속적인 향후 반복과 빠른 솔루션 개발 진전을 가능하게 했다.

우리의 거버넌스는 개인이 기업, 정부 기관, 기타 기관들과 함께 이해관계자가 될 수 있도록 해야 하며, 개인을 단순한 사용자에게 그치지 않고 소유자이자 창조자로서 권한을 부여해야 한다. 제7장에서 보게 되듯, 우리는 여전히 이 단계를 진행 중이다. 우리는 대기업의 구체적 가치 창출 요구를 충족할 수 있는 확장 가능한 탈중앙화 공용 블록체인을 운영하는 목표를 달성하기 위해 거버넌스를 지속적으로 개선하고 있다. 동시에 우리는 규제 준수를 가치 있는 전환 과정으로 바꾸고 있다. 규제가 블록체인 산업 자체만큼 빠르게 진화한다면, 우리는 우리의 자원을 활용하여 기관, 기업, 개인 간의 협력을 촉진할 수 있다.

이 여정 전반에 걸쳐 우리는 블록체인 기술에 대한 열정과 더 투명한 협업 방식을 만들고자 하는 비전을 공유하는 개인 및 조직들과 관계를 구축해왔다. 우리는 차별화된 기반 기술을 개발하고, 기업의 진입 장벽을 낮추는 데 초점을 맞춘 강력한 전략적 파트너십을 형성했으며, 블록체인 기술을 활용해 가치를 창출하고 실질적인 경제 문제를 해결해왔다.

차별화된 기반 기술:

비체인토르(VechainThor)는 전 세계 기업과 정부가 지속가능발전목표(SDGs)를 효율적이고 신속하며 저비용으로 달성할 수 있도록 지원하는 데 전념하는 지속적으로 발전하는 공용 블록체인이다. 비체인토르의 독창적인 권위증명(PoA, Proof-of-Authority) 합의 메커니즘은 빠르고 안전한 거래 처리를 가능하게 할 뿐만 아니라, 신뢰할 수 있는 노드 그룹을 통한 플랫폼의 안전한 거버넌스도 가능하게 한다. 또한 비체인토르는 초당 수많은 거래를 처리할 수 있도록 설계되어, 확장성과 대량 거래 처리를 요구하는 솔루션에서 활용하기 적합하다.

2토큰 설계는 비체인토르 플랫폼 내에 내장되어 있으며, 비체인 토큰(VET)과 비토르(VTHO)로 구성된다. VET는 가치 전송 매개체(유틸리티 토큰) 역할을 하며, VTHO는 비체인토르 사용에 따른 근본적 비용(에너지)을 나타낸다. 이 독창적인 2토큰 설계는 블록체인 사용 비용을 시장 투기와 분리하는 데 크게 기여하며, 이는 기업용 플랫폼 활용의 근본적인 요구 사항이다.

PoA 2.0(Proof of Authority 2.0)은 데이터 무결성을 보장하는 동시에 고처리량과 확장성을 제공하여 진화하는 기업의 요구를 충족하도록 설계되었다. PoA 2.0은 나카모토(Nakamoto) 아키텍처와 비잔틴 장애 허용(BFT, Byzantine Fault Tolerance) 아키텍처의 장점을 결합하면서 각각의 단점을 제거하여, 블록체인 설계의 가장 큰 트레이드오프 중 하나인 확장성과 데이터 최종성 간의 균형 문제를 해결한다.

우리의 기업 파트너십은 널리 알려진 컨설팅 회사, 소매 및 도매 기업, 럭셔리 상품 회사들을 포함한다. 이러한 전략적 파트너십은 다양한 실세계 애플리케이션을 발전시키는 기반이 되었다. 파트너들과 함께 개발한 애플리케이션의 예시는 다음과 같다:

- **My Story™ 5** : 브랜드가 소비자에게 각 제품의 진정하고 신뢰할 수 있는 이야기를 직접 공유할 수 있도록 하는 블록체인 기반 디지털 보증 솔루션
- **월마트 차이나 블록체인 추적 플랫폼**: 슈퍼마켓 사용자가 신선육, 쌀 등 30개 이상의 제품군을 스캔하여, 제품의 출처와 지리적 위치, 물류 과정, 제품 검사 보고서를 포함한 세부 정보를 확인할 수 있음
- **정화 활동에서 회수된 플라스틱의 출처를 추적하는 솔루션**

본질적으로, 우리는 수년간의 연구, 전 세계 다양한 산업의 고충점 분석, 블록체인으로 연결되고 협업하는 산업 및 이니셔티브 모델링, 업계 전문가와의 협력을 통해 기업의 실질적인 문제 해결에 집중해왔다. 최근 들어 산업 전반에서 커져가는 지속가능성 도전 과제를 해결하고자 하는 긴급한 요구가 나타나고 있다. 우리는 우리의 블록체인 솔루션이 미래 세대에 걸쳐 지구를 위해 봉사할 수 있는 실현 가능한 지속가능성 체계를 뒷받침할 수 있다고 믿는다.

이 백서에서는 지속가능한 생활과 비즈니스 활동이 예외가 아닌 표준이 되는 미래를 향한 우리의 열망을 서술한다.

그림 1 – 비체인 프로젝트 여정의 타임라인
추적성·기업 애플리케이션·지속가능성

연도	주요 이정표
2015	비체인 프로젝트 설립
2017	- 비체인 ICO - 비체인 재단 설립 - 비체인 제1기 운영위원회 구성 - 프랑스, 노르웨이, 중국 기업 고객들과 4건의 POC 추진
2018	백서 1 - 비체인토르 출시 - PoA 1.0 - 2토큰 모델 - 다수의 기술 혁신 통합 지원 - VEN에서 VET로 토큰 스왑 - Xnode 캠페인 - 권위 노드 설정 - 비체인 지갑 출시

- 트레이퍼 드래곤, PwC 벤처 허브 SG, DNV GL 파트너십
- LVMH 혁신상 특별 언급
- BMW 스타트업 차고 참가 – VerifyCar
- BYD, DNV, Brightfoods와 탄소 크레딧 생태계 출시
- DNV, 비체인토르 기반의 MyStory 출시

2019

백서 2

- 메타 트랜잭션
- 트랜잭션 수수료 위임
- 온체인 거버넌스
- 내장형 스마트 계약
- 비체인 서밋에서 비체인 툴체인(Vechain ToolChain™) 발표
- 월마트 차이나 블록체인 추적 플랫폼
- 비체인 툴체인을 사용하는 스타트업 및 기업 애플리케이션의 꾸준한 증가
- VeVote 출시
- 산마리노와 국가 탄소중립을 위한 MOU 체결

2020- 2021

- 비체인 & I-Dante, 키프로스 아레타이오 병원에서 디지털 검사 지갑 E-HCert 출시
- BayerChina, 임상 시험 공급망 추적 플랫폼 CSecure 출시
- DNV, MyCare와 MyBaby, Tag.Trace.Trust 출시
- Hydro Norsk, 비체인토르 기반 '그린 알루미늄'용 TTT 적용
- 산마리노 국가 '그린 패스' 배포

2022

- PoA 2.0 완료
- VeUSD 스테이블코인 출시
- Draper x 비체인 펠로우십 액셀러레이터 프로그램 시작
- 아일랜드에 기술 센터 설립
- 산마리노에 새로운 본사 설립
- UFC, ATP 파이널 스폰서십
- 비체인 액셀러레이터 프로그램 출시
- VeCarbon 출시
- 새로운 VeWorld 지갑 출시

02 우리의 열망

세상을 더 나은 방향으로 바꾸고자 하는 사람이라면 누구나 인류가 직면한 가장 큰 도전은 전 세계적 집단 운동을 통해서만 극복할 수 있다는 것을 알고 있다. 우리는 모두 협력하여 기후 변화에 맞서고, 환경 위협을 해결하며, 사회적 형평성을 실현하고, 기업이 모든 이해관계자의 이익을 위해 행동하도록 보장해야 한다.

세계가 직면한 가장 큰 지속가능성 과제에 대응하기 위해서는 협력적 행동이 필요하다. 따라서 우리의 목표는 분명하다: **우리는 개인의 영향력을 확대해, 지속가능성을 위한 집단적 잠재력을 이끌어내고자 한다.**

블록체인과 다양한 기술 덕분에, 우리는 앞으로 다가올 지속가능성 전환을 촉진하고 지원할 파트너십을 만들어가고 있다. 과거에는 개인이 우리 시대의 중요한 과제를 해결하는 데 한계가 있었다. 하지만 웹3(Web3) 시대에는 지속가능성을 누구나 실천 가능한 영역으로 만드는 플랫폼을 구축하려 한다.

개인의 작은 실천, 예를 들어 음식물 쓰레기 줄이기 같은 행동도 커뮤니티 전체로 확산될 수 있다. 예를 들어, 우리의 블록체인 솔루션은 지자체의 이니셔티브와 연계되어 소비자가 유통기한이 임박한 음식을 기부할 수 있도록 돕는다. 이후 우리는 큰 규모에서 음식물 쓰레기 감소 효과를 추적할 수 있다. 이런 사례는 빙산의 일각에 불과하다.

우리가 추구하는 궁극적인 목표는 사람들이 일상 속에서 지속가능성에 자연스럽게 참여할 수 있게 하는 것이다. 건강한 음식, 깨끗한 물, 신선한 공기처럼 삶의 기본이 되는 환경과 사회적 요소에 대해, 사람들이 의미 있는 선택을 할 수 있도록 더 많은 권한을 제공하려 한다. 블록체인 등 끊임없이 발전하는 기술을 통해, 개인이 조직·정부·기업과 실제로 협력하는 파트너십을 맺을 수 있도록 지원할 것이다. 이런 파트너십은 보다 지속가능한 사회와 경제로 나아가는 데 힘을 보탠다.

더 나은 세상을 위한 블록체인

블록체인은 새로운 시대를 열고 있다. 이 기술은 사람들을 공통의 지속가능성 목표 아래 모으고, 각자의 노력을 합쳐 전체가 부분의 합을 뛰어넘는 큰 힘을 만들어낸다.

지속가능성 문제를 제대로 해결하려면, 기술과 디지털 혁신이 모두를 위한 공공의 이익에 쓰여야 하며, 소수만을 위한 것이 되어서 안 된다. 신뢰와 투명성을 보장하는 체계도 필요하다. 그래서 우리는 새로운 패러다임을 제안한다. 이 패러다임은 개별 행동의 영향을 수치로 보여주고, 개인이 자신의 데이터 소유권과 활용 권한을 직접 가질 수 있게 하며, 개인·기업·정부가 안전하고 투명하게 정보를 주고받고 서비스할 수 있도록 한다.

이것이 바로 웹3의 약속이다.

그림 2 – 오늘날 비체인의 핵심 아이디어

소유권 (OWNABILITY)	목적지(DESTINATION)	영향(IMPACT)
우리는 아직 상상되지 않은 방식으로 사회를 은밀히 형성할 비전과 첨단 기술을 가지고 있다 이러한 전환의 순간에는 지휘자가 필요하다	우리는 우리의 시스템이 신뢰, 효율성, 최적의 의사결정을 창출하는 방식으로 얽혀 있는 미래를 상상한다 얽혀 있는 사회는 수 세대에 걸쳐 번영할 것이다	우리 행성을 구하는 것은 우리 시대의 가장 시급한 도전이며, 이는 지속가능성 솔루션을 접근하는 급진적으로 새로운 방식이 필요하다 우리는 이 비전을 세상에 전해야만 실질적 영향을 발휘할 수 있다

우리는 기술이 사람, 조직, 정부 사이의 신뢰를 높여 이 새로운 패러다임을 현실로 만들 수 있다고 믿는다. 투명성과 책임감을 강화함으로써, 웹3는 기업과 기관이 지속가능성 약속을 제대로 지키고 있는지 신뢰할 수 있는 기반을 제공한다. 또한 기업과 정부가 지속가능성 관련 보고와 소통을 제대로 하고 있는지, 기술 기업이 사용자 데이터를 적절히 관리하는지 확인할 수 있는 환경을 만든다.

우리는 웹 1.0과 웹 2.0에서 소수만이 데이터와 접근 권한을 독점하던 시대를 넘어, 누구나 주체가 되는 시대를 지향한다. 웹3 시스템은 탈중앙화 네트워크 위에 만들어져, 개인이 자신의 데이터와 정체성을 스스로 관리할 수 있다. 이는 기존의 중앙집중형 구조보다 더 높은 보안성과 프라이버시를 제공하며, 모두가 단순한 사용자나 고객을 넘어 서로 책임지고 함께 만들어가는 소유자이자 창조자로 거듭나게 한다.

하지만 웹3의 영향력은 단순한 정보 교환을 넘어선다. 웹3는 가치 교환의 촉진자다. 이때의 가치는 경제적 요소뿐 아니라 환경적·사회적 가치를 모두 포함한다. 지속가능성 전환의 핵심은 바로 ‘가치’라는 개념을 근본적으로 다시 정의하는 데 있다. 웹3 기술은 각 행동이 가진 사회적·환경적·경제적 가치를 이해하고, 자격을 부여하고, 수치화해 모두가 공유할 수 있게 해준다.

그림 3 - 웹 1.0에서 웹 3.0으로의 여정

웹 1.0 (1990–2005)	웹 2.0 (2005–2020)	웹 3.0 (2020+)
웹의 도입 사용자는 정적인 사이트에서 콘텐츠를 읽음 발행자가 수익을 창출	플랫폼의 부상 사용자는 콘텐츠를 읽고 창작함 네트워크와 플랫폼이 창작자의 수익 흐름을 중앙집중적으로 통제	시맨틱 웹의 출현 사용자는 콘텐츠를 읽고, 창작하고, 소유하며 가치를 교환 사용자는 제3자를 거치지 않고 탈중앙화된 블록체인 기반 네트워크에서 데이터를 거래

앞으로의 일상은 물리적 세계와 디지털 세계가 하나로 어우러지는 모습이 될 것이다. 웹3는 블록체인, IoT 등 다양한 기술이 어우러진 ‘피지탈(phygital)’ 환경을 만든다. 이런 웹3 기술은 지속가능한 가치 사슬을 만들고, 여러 주체가 함께 지속가능성 목표를 이루는 데 기여한다. 개인은 플랫폼, 기업, 협회, 정부 등 다양한 역할로 참여할 수 있고, 혼자일 때도 협력적 미션에 동등하게 참여할 수 있다. 모든 이니셔티브의 핵심은 협력과 실행이다. 이를 통해 개인의 행동이 확대되어, 앞으로 수십 년 동안 세상의 변화를 누구나 직접 만들어갈 수 있다.

지금 사회는 새로운 비즈니스 모델이 절실하게 필요한 상황이다. 특히 지속가능성 문제가 가장 두드러지는 제조, 운송, 구매 등 물리적 가치 사슬 전반을 아울러야 한다. 이런 비즈니스 모델은 다양한 주체가 협력하고 상호작용·거래할 수 있도록 거버넌스를 제공해야 한다. 웹3는 이런 새로운 비즈니스 방식을 뒷받침하는 기반이 된다. 비체인토르(VechainThor) 같은 블록체인 기술은 스마트 계약, 대체 가능 토큰, NFT, 탈중앙화 자율조직(DAO) 등과 함께 계속 발전하며 협력적 미션을 지원한다. 웹3의 기능은 전 세계의 지속가능성 요구를 충족하고, 우리가 가치를 이해하고 활용하는 방식을 바꾸는 데 최적의 엔진이다.

“피지탈(Phygital)”이란 무엇인가?
 “Phygital”은 물리적(Physical)과 디지털(Digital)의 합성어로, 디지털 경험과 물리적 경험이 융합되는 것을 설명하는 용어이다. 조직과 사용자 간의 소통 채널이 확장됨에 따라, 비체인의 역할은 디지털과 물리적 세계를 연결하는 신뢰할 수 있는 다리를 구축하는 것이다. 블록체인과 기타 기술을 통해 우리는 물리적 세계에서 데이터를 수집하여 디지털 공간에서 활용할 수 있으며, 이를 통해 새로운 가치 개념과 새로운 협력 방식을 창출할 수 있다.

비체인은 개인이 지속가능성을 향한 열망을 실제로 실천할 수 있도록 서로 연결된 플랫폼을 만들고 있다. 예를 들어, 자동차 대신 통근 열차를 타고 그에 대한 보상을 받는 작은 행동부터, 기후 변화에 대응하는 혁신적 솔루션을 개발하는 큰 행동까지 모두 포함된다. 우리는 개인, 기업, 정부 모두가 건강한 공동체를 만들고, 환경을 보호하며, 인도적인 노동 환경을 보장하고, 깨끗한 식수를 쉽게 누릴 수 있도록, 함께 새로운 가치 체계를 만들고 그 책임을 공유하는 세상을 꿈꾼다.

이런 크고 작은 행동들이 바로 변화의 바탕이 된다. 웹3는 모든 행동에 의미를 더한다. 블록체인 기반 기술은 모두가 더 친환경적이고 신중하며 책임감 있는 글로벌 공동체로 나아갈 수 있도록, 정보에 기반한 결정을 내릴 수 있게 해준다. 우리의 영향력은 네트워크 전체로 확산되어, 사람과 정부, 산업을 지속가능한 방향으로 연결하고 모두에게 이로움을 준다. 이런 신뢰할 수 있는 생태계에서는 개인과 기관의 노력이 서로 연계되어, 모든 행동이 제대로 인정받고 보상받을 수 있다.

비체인은 블록체인의 힘을 통해, 개인의 행동이 서로 협력하는 집단적 움직임으로 발전하고, 우리가 가치를 바라보는 방식도 더 나아질 수 있다고 믿는다. 이런 세상에서는 1 더하기 1이 2가 아니라 3, 4, 5가 될 수도 있다. 새로운 상호작용 모델을 통해, 모두가 함께 새로운 가치 체계를 정의하고, 만들어내고, 넓히고, 지키는 데 참여하면서, 우리의 세상을 보호하고 집단적 잠재력을 이끌어낼 수 있다.

그림 4 - 우리의 영감의 여정

- 2017년

“투명한 정보 흐름, 효율적인 협업, 고속 가치 전송을 가능하게 하는 신뢰 불요(trust-free) 분산형 비즈니스 생태계 플랫폼 구축”

- 2019년

“...진입 장벽을 낮추고, 블록체인 기술을 통해 기존 기업이 가치를 창출하고 실질적인 경제 문제를 해결할 수 있도록 지원...”

- 2023년

“개인의 영향을 배가시켜, 지속가능성을 위한 집단적 잠재력을 발휘한다.”

03 우리가 지속가능성 요구를 식별하는 방법

앞선 섹션에서는 웹3(Web3)가 어떻게 더 지속가능한 미래를 촉진하는 데 활용될 수 있는지 설명했다. 이제 이 맥락에서 지속가능성이 실제로 무엇을 의미하는지 살펴본다.

지속가능성은 흔히 환경 의식이나 배출 감소, 제품 재사용, 폐기물 재활용과 같은 광범위한 활동과 직관적으로 연관된다. 그러나 지속가능성의 개념은 훨씬 더 넓다. 실제로 지속가능성은 전 지구적 사회의 전체적인 기능을 포괄한다. 지속가능성은 모든 사람에게 필수적인 상품과 서비스에 대한 접근을 보장하고, 취약한 개인과 공동체를 보호하며, 근로자에게 인도적인 노동 조건을 제공하고, 소비재와 서비스가 건강하고 안전함을 보장

하며, 천연자원의 재생을 가능하게 하는 것을 의미한다.

글로벌 차원의 지속가능성 문화를 구축하려면 공통된 정의가 필요하다. 기업 커뮤니티에서는 지속가능성이 일반적으로 환경(Environment), 사회(Social), 거버넌스(Governance)를 뜻하는 ESG라는 틀 안에서 논의된다. 우리는 여기서 한 단계 더 나아가, 지속가능성과 관련된 주제를 다섯 가지 주요 차원과 24개의 지속가능성 요구로 구분하였다.⁶

환경(Environment): 온실가스 배출(예: CO₂, 메탄, 아산화질소)과 대기 질, 에너지 관리, 수자원 및 폐수 관리, 폐기물 관리 순환성, 천연자원 사용, 생물다양성 보호

사회적 조건(Social conditions): 인권 및 지역사회 관계, 고객 프라이버시와 데이터 보안, 고객 복지, 판매 관행 및 접근성

노동 조건(Labour conditions): 인권 및 지역사회 관계, 고객 프라이버시와 데이터 보안, 고객 복지, 판매 관행 및 접근성

리더십 및 거버넌스(Leadership and governance): 기업 윤리 및 경쟁 행위, 법적규제 환경 관리, 위험 관리

비즈니스 모델 및 혁신(Business model and innovation): 공급망 및 책임 있는 소상, 기업 회복력

생물다양성 보호: 미래의 핵심 과제

“생물다양성”은 지구상의 생명 다양성(종, 한 종 내의 속, 생태계)을 의미한다. 인간을 포함한 모든 생명체는 상호의존적 관계로 얽힌 복잡한 네트워크, 즉 생태계 속에 존재한다. 현재 많은 생태계가 위협 받고 있다. 예를 들어, 전 세계 동물 개체군은 **1970년 이후 68% 감소**했으며, 이는 시급히 대응해야 할 필요성을 보여준다.

건강한 생태계는 우리에게 식량을 제공하고, 물과 공기를 정화하며, 기후를 조절하고, 의약품 자원을 비롯한 다양한 혜택을 제공한다. 이러한 이유로 생물다양성은 반드시 보호되어야 하며, 필요한 경우 복원되어야 한다.

지속가능성의 다섯 가지 차원을 각 산업에 적용해보면, 가장 시급한 문제는 산업마다 크게 다르게 나타난다. 예를 들어, 자동차 제조업체는 배출량에 더 신경 쓸 수 있고, 의류 제조업체나 유통업체는 공장 내 노동 조건에 더 많은 관심을 기울일 수 있다.

이러한 가변성을 반영하기 위해 우리는 **지속가능성 주제 매트릭스(Sustainability Topics Matrix)**⁷를 구축했으며, 이는 산업별로 가장 중요한 지속가능성 요구를 강조한다. 지속가능성 주제 매트릭스는 각 산업에 속한 수백 개 기업이 2019~2021년의 최신 지속가능성 보고서에서 공개한 중요성 지도(Materiality Maps)를 활용해 개발되었다(**지속가능성 주제 매트릭스의 방법론은 부록 3 참조**).⁸

이 매트릭스는 오늘날 각 산업 분야에서 가장 시급한 문제를 식별하는 데 도움을 준다. 또한 시간이 지나면서 이러한 요구가 어떻게 진화하는지 반영할 수 있도록 업데이트될 수 있다.

Figure 5 – Sustainability Topics Matrix

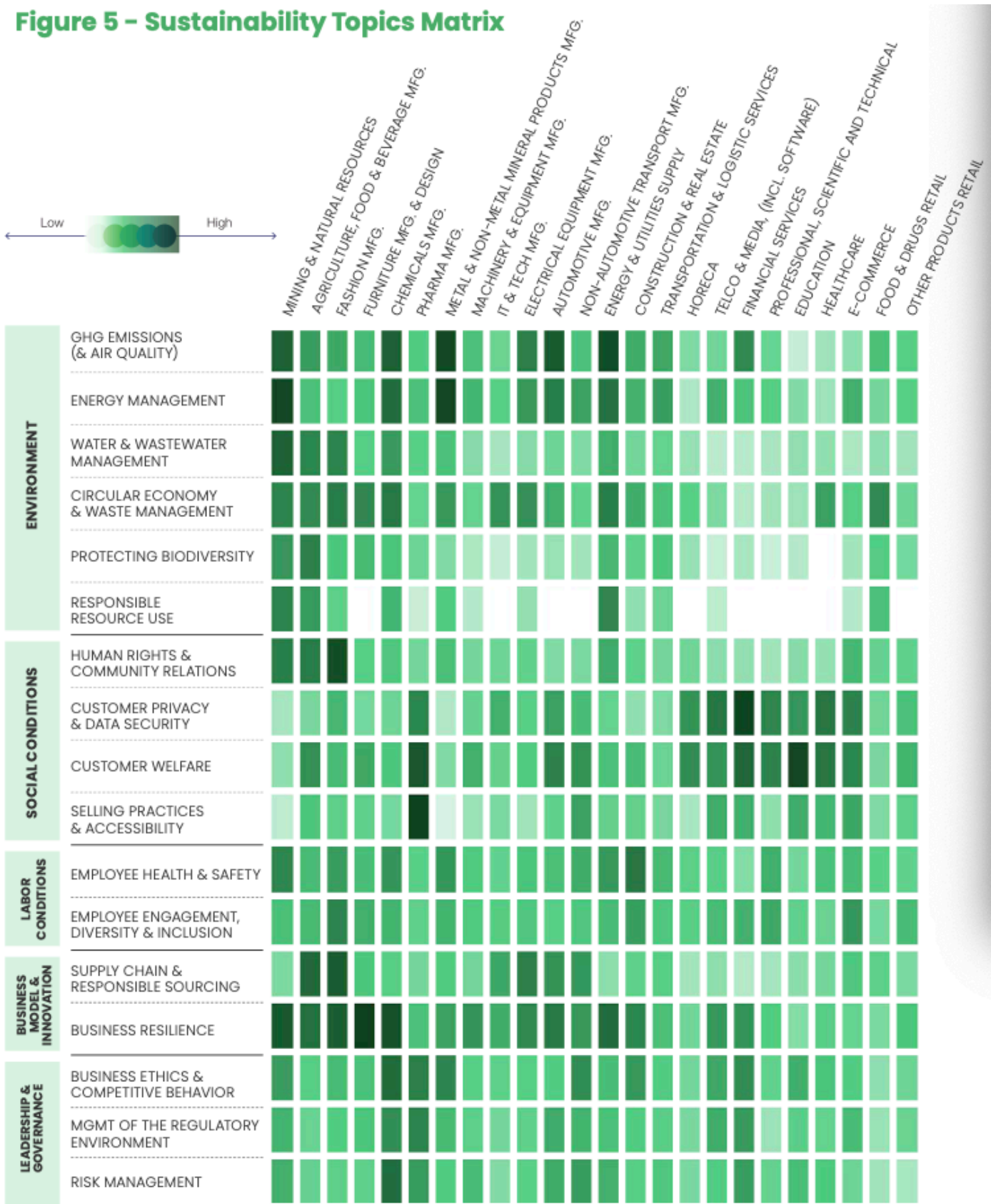


그림 5 – 지속가능성 주제 매트릭스

지속가능성 주제 매트릭스는 산업 전반에서 지속가능성 요구의 중요성을 식별하고 보여주기 위해 우리가 개발한 도구이다.

지속가능성 요구의 중요성에서 나타나는 구체적 추세

환경적 요구는 특히 중공업 및 천연자원을 사용하는 산업에서 중요하다. 이러한 요구에는 석유가스와 같이 탄소 집약적 생산 과정을 가진 산업에서 배출량을 해결하는 것, 화학 제조업처럼 유해 폐기물이 발생하는 산업에서 폐기물 관리를 개선하는 것이 포함된다.

사회적노동 조건은 고객 중심적이거나 노동집약적인 산업에서 더 큰 의미를 가진다. 사회적 조건과 관련된 요구에는 제약 및 헬스케어 산업에서 안전과 품질을 보장하는 것부터, 전자상거래 및 금융 서비스에서 고객 프라이버시와 데이터 보안을 보호하는 것까지 포함된다. 직원의 건강과 안전은 생산 현장에서 안전 사고 위험이 높은 산업에서 특히 중요하다.

리더십거버넌스비즈니스 모델 혁신 관련 요구는 에너지 전환, 새로운 규제, 파괴적 기술, 소비자 혁신 등으로 인해 급격한 변화를 겪는 모든 산업에 적용된다.

지속가능성의 복잡성은 그것이 포괄하는 환경적·사회적 범위의 광범위함뿐 아니라 협력적 행동에 대한 본질적인 필요성에서도 기인한다. 지역 수준에서도 지속가능성의 진전을 이루려면 다양한 행위자들이 협력해야 한다.

예를 들어, 단순한 초콜릿 바의 생애 주기에는 여러 주체가 관여한다. 농장은 원료를 제공하고 이를 재배하기 위한 에너지와 노동력을 투입한다. 전력 회사는 제조업체가 생산 과정에서 사용하는 전기를 공급한다. 물류 회사는 운송을 관리한다. 도매업체와 소매업체는 유통을 담당한다. 마지막으로 소비자가 구매하고 섭취하며, 지자체는 포장지와 운송 자재에서 발생하는 폐기물을 처리하거나 재활용한다. 이후 이 과정은 다시 시작된다.

시민이 과도한 환경 영향을 유발하지 않고 제품을 소비하고자 한다면, 원료가 생물다양성을 보호하는 방식으로 확보되었는지, 제조업체가 공장을 운영할 때 재생에너지를 사용하고 효율적이며 저오염 생산 공정을 적용했는지, 가능한 가장 친환경적인 운송 방식이 사용되었는지, 소매업체가 주문을 신중히 관리하여 낭비를 피했는지 확인해야 한다. 마지막으로 시민은 포장재와 음식물 쓰레기를 올바르게 처리하겠다는 개인적 의지를 가져야 하며, 최종적으로 지자체가 이를 재활용할 수 있도록 의존해야 한다.

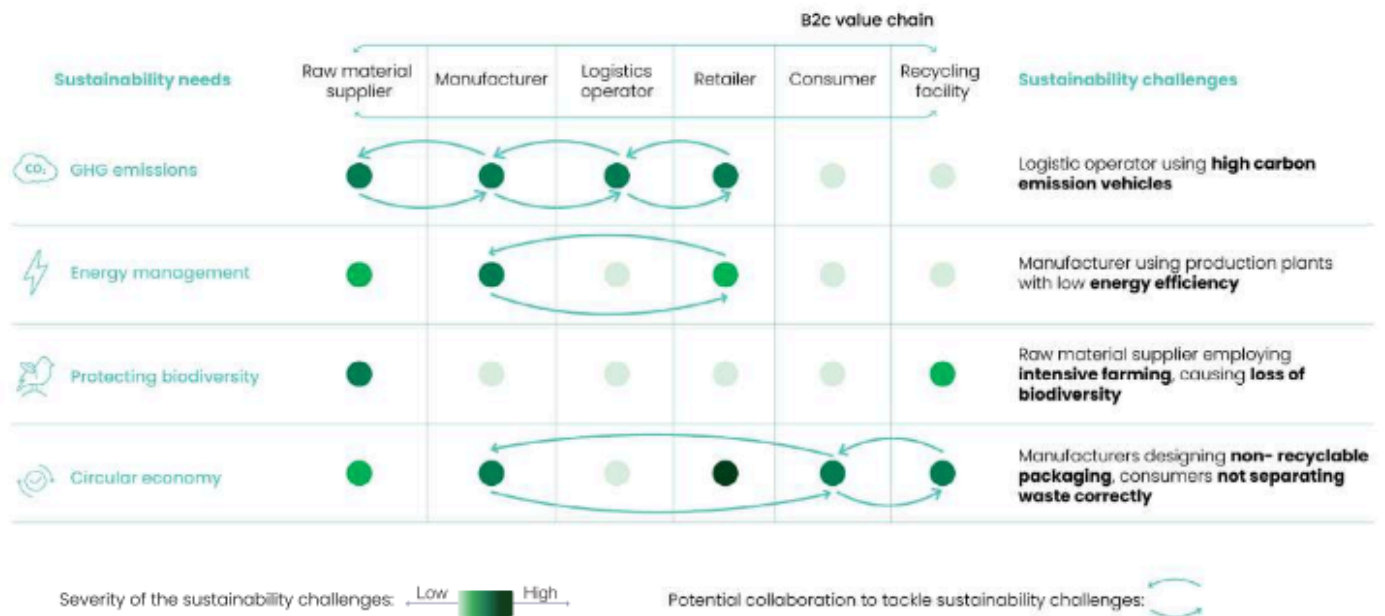


그림 6 - 협력 시스템

각 행위자의 지속가능성 요구 기여 예시

이 모든 행위자는 자신의 행동이 지속가능하도록 신경 써야 한다. 이들은 서로 연결되어 있기 때문에, 협력하고 조율된 방식으로 움직일 때 각자의 지속가능한 행동이 더 큰 시너지를 내고 집단적 잠재력을 이끌어낼 수 있다.

대부분의 경우, 지속가능성에서 가장 큰 과제는 모든 참여자가 함께하고 서로 조율하게 만드는 것이다. 그러려면 장기적인 협력과 집단 행동을 유도하고 촉진하며, 잘 관리해야 한다. 하지만 효과적인 협력 생태계를 만드는 데는 여러 장애물이 있다.

신뢰와 진위 증명의 부재는 다양한 행위자가 협력하여 지속가능성 요구를 해결하는 것을 방해할 수 있다. 모든 참여자는 서로를 신뢰하고 상대방의 작업에 대해 충분한 가시성을 가져야 한다. 받은 정보가 신뢰할 수 있어야만 생산적인 협력이 가능하다. 마찬가지로, 고객은 자신이 구매하는 제품이 진품이고 지속가능하게 제조되었다는 확신을 가져야 하며, 이를 위해 상품이 어떻게 생산되고 유통되었는지에 대한 통찰이 필요하다. 이러한 확신이 없다면 소비자는 해당 제품의 전체 가치를 인정하기를 꺼릴 것이다. 예를 들어, 소매업체와 최종 소비자가 제품의 제조와 운송 과정에서 발생한 배출이나 폐수에 관한 정보를 신뢰할 수 없다면, 환경 영향을 기준으로 구매 행태를 결정할 수 없다. 소비자가 제품 선택 시 환경 영향을 고려하지 않는다면, 제조업체는 환경 정책을 개선할 유인을 가지지 못하게 된다.

협력의 또 다른 장애물은 데이터 소유권과 프라이버시의 부족이다. 공통의 지속가능성 목표를 가진 개인과 조직은 데이터를 안전하게 저장하고, 서로 안전한 방식으로 접근할 수 있어야 한다. 그러나 프라이버시 문제로 민감한 정보를 공유하기를 꺼린다면 서로의 지속가능성 행동에 대한 가시성이 줄어든다. 반대로 더 많은 데이터 공유와 높은 가시성은 협력을 더 쉽고 성공적으로 만든다. 혁신적이고 신속한 안전한 데이터 공유 방식의 부재는 필요한 활동을 늦출 수 있다(예: 의료 제품 판매가 종이 처방전을 요구하는 경우).

신뢰와 진위 증명의 필요성

- 공급업체 운영의 지속가능성에 대한 **가시성 부족** (예: 소매업체가 특정 제품 제조 시 공급업체가 발생시킨 배출량을 파악하기 어려움)

- 제품 사용 및 폐기와 관련한 **추적성과 브랜드 책임 부재** (예: 지자체가 최종 소비자가 제품을 올바르게 폐기했는지 확인할 기회가 없음)
- **불충분하거나 부재한 진위 증명** 또는 확실한 제품 식별 (예: 중고 명품 제품이 진품인지 식별하기 어려움)
- 디지털화되고 초연결된 세상에서 특정 행위자 간 **전통적 신뢰 메커니즘 부재** (예: 온라인 마켓플레이스에서 실제로 만난 적이 없는 참여자 간 신뢰 부족)

데이터 소유권 및 프라이버시 과제

- 데이터 수집공유를 위한 **디지털 성숙도 및 도구 부족** (예: 난민이 전쟁 지역에서 적절한 문서 없이 탈출할 경우, 출신 국가NGO-수용국이 신원을 확인하는 데 필요한 정보를 수집공유할 통합 플랫폼이 없음)
- 민감한 데이터 **공유 및 보호에 대한 우려** (예: 기업은 경쟁사와 데이터를 공유해야 하는 생태계에 참여하기를 꺼릴 수 있음)
- **고객 정보 추적의 불완전성 또는 부정확성** (예: 로열티 프로그램이 있음에도 불구하고 기업이 소비자가 판매 이후 제품을 어떻게 사용하는지, 낭비하는지, 포장물을 재활용하는지 등을 알지 못함)

외부효과의 가치 부여 필요성

- 긍정적 외부효과를 **수익화할 방법 부재** 혹은 부정적 외부효과를 줄이는 유인 부재 (예: 소비자가 옷을 제조업체에 반납해 원단 재활용을 가능하게 할 인센티브가 없음)
- 부정적 외부효과 발생에 대한 **제재 부족** (예: 해외에 아동 노동을 사용하는 국가로 사업을 아웃소싱하는 기업을 제재할 효과적 수단이 없음)

또한, 사람과 조직이 효과적으로 협력하려면 자신의 행동이 만들어내는 **외부효과**가 제대로 인정받아야 한다. 누군가의 행동이 다른 사람들에게 긍정적인 영향을 줬지만 그게 인정되지 않으면, 같은 행동을 반복할 동기가 줄어든다. 반대로 해로운 행동이 눈에 띄지 않거나 제재받지 않으면, 피해를 인식하지 못하고 개선할 이유도 없으니 같은 행동을 반복할 수 있다. 예를 들어, 소비자가 퇴비화되거나 재사용 가능한 포장재로 포장된 친환경 식품을 골라도 보상을 받지 못한다면, 소비자 수요가 줄고 기업도 퇴비화 포장재에 거의 투자하지 않게 된다. 소비자 수요가 줄면 기업도 추가 노력을 들일 이유가 없어진다.

그림 7 – 집단적 지속가능성 행동의 장애 요인

- **신뢰와 진위 증명의 필요성**
 - 공급업체 운영의 지속가능성에 대한 가시성 부족
 - 제품 사용 및 폐기와 관련한 추적성 및 브랜드 책임 부재
 - 불충분하거나 부재한 진위 증명 및 확정적 제품 식별
 - 특정 행위자 간 전통적 신뢰 메커니즘 부재
- **데이터 소유권 및 프라이버시**
 - 데이터 수집 및 공유를 위한 디지털 성숙도 및 도구 부족
 - 공유된 민감한 데이터 보호에 대한 우려

- 고객 정보 추적의 불완전성 또는 부정확성
- **외부효과의 가치 부여 필요성**
 - 긍정적 외부효과를 수익화하거나 부정적 외부효과를 줄이는 유인책 부재
 - 부정적 외부효과 발생에 대한 제재 부족

위에 설명된 장애 요인들은 지속적이고 집단적이며 긍정적인 행동을 방해한다. 실제로 특정 행동이 사회에 미치는 영향이 완전히 반영되지 않거나 데이터 교환에서 신뢰와 프라이버시가 부족하다면, 가치 사슬의 행위자들은 선순환적 행동을 추구하는 데 소극적일 것이다.

반면에, 잘 구조화된 보상 메커니즘은 개인과 조직이 힘을 합쳐 협력하도록 장려할 수 있다. 개인이 공동체에 유익한 행동을 사회적, 재정적, 법적 수준에서 인식(그리고 가치 부여)받는 환경에서 행동한다면, 이는 긍정적 개선의 선순환을 만들어낸다. 만약 체계가 사회에 더 지속가능한 가치를 창출하는 선택을 장려한다면, 더 많은 개인, 기업, 조직이 집단적으로 지속가능성 요구를 해결하는 동시에 개인적 혜택도 얻게 될 것이다. 이는 진정한 윈-윈 상황이다.

오늘날 대부분의 지속가능성 중심 규제, 집행 체계, 조세 정책, 그리고 지속가능발전목표(SDG) 인프라조차도 정부와 기업의 행동과 이니셔티브에 집중되어 있다. 그 결과, 개인은 지속가능성 노력에 직접적으로 참여하는 경우가 드물고, 그들의 행동과 기여는 완전히 반영되거나 인정받지 못한다. 이는 정부와 기업이 추진하는 이니셔티브의 효과를 감소시키기도 한다.

현재 기업이 제품 부품을 재활용할 수 있게 설계하더라도, 소비자가 올바르게 폐기하도록 동기 부여가 없거나, 지자체가 재활용 여부와 상관없이 똑같이 과세한다면 이런 노력은 효과가 없다. 그래서 개인의 기여를 측정하고 평가하며 인정할 수 있는 방법을 찾는 것이 매우 중요하다.

이는 상당한 기회이다.

따라서 비체인은 기관, 지방 정부, 그리고 무엇보다 시민 자신들을 참여시키는 협력 시스템의 촉진자이자 옹호자로서 활동하는 기업들과 파트너십을 맺고 있다.

긍정적 또는 부정적 보상 메커니즘의 예시

- **슈퍼마켓에서 쇼핑백에 요금을 부과하면** 고객이 이미 가지고 있는 가방을 재사용하도록 유인한다.
- **혼잡 통행료 구역**은 시민이 개인 차량 사용을 자제하도록 하여 배출을 줄인다(예: 런던의 혼잡 통행료 구역).
- **배출권 거래제**는 기업이 금전적 보상을 받는 대가로 탄소 제거 프로젝트에 자금을 지원하도록 장려한다.

04 지속가능성을 위한 블록체인 생물권 구축

지속가능성을 위한 블록체인 생물권 프레임워크

앞 장에서는 지속가능성 주제 매트릭스와 지속가능성 요구가 절실히 필요한 영역을 논의했다. 또한 이러한 지속가능성 요구를 해결하기 위한 협력을 방해하는 여러 도전 과제도 설명했다. 이번 장에서는 혁신적인 웹 3(Web3) 기술이 협력적 모델 속에서 번성할 수 있도록 하는 프레임워크를 개발함으로써 이러한 도전 과제에 대한 새로운 개념적 해결책을 제시한다.

지구의 생물권 개념을 차용하여, 우리는 **지속가능성을 위한 블록체인 생물권(Blockchain Biosphere for Sustainability)**을 가능하게 하고 지원하는 것을 목표로 한다. 이는 궁극적으로 특정 요구를 해결하기 위해 헌신하는 수많은 생태계로 구성될 것이며, 예를 들어 식품을 A 지점에서 B 지점까지 안전하게 운송하기 위한 물류 모니터링부터 공급망 단축을 통한 배출 저감에 이르기까지 다양하다.

생물권은 전 세계적으로 지속가능성 과제를 해결하기 위한 블록체인 기반 솔루션을 개발할 수 있는 프레임워크를 나타낸다. 웹3 기술과 연결된 이러한 솔루션은 오늘날 우리가 직면한 과제를 극복하는 데 필요한 집단 행동을 촉발할 것이다.

생물권은 패션 산업에서 순환 경제를 구축하거나 에너지 산업에서 배출을 완화하는 등 다양한 지속가능성 요구를 해결하기 위한 **생태계(ecosystems)** 개발 플랫폼을 제공한다. **상호 연결된 네트워크**를 통해 개인은 전체 생태계 스펙트럼을 원활하게 탐색하고 참여할 수 있으며, 동시에 자신만의 생태계를 구축하거나 확장할 수도 있다.

지속가능성을 위한 블록체인 생물권은 두 가지 핵심 요소로 구성된다: **플랫폼 인프라**와 이질적이지만 상호 연결된 **생태계**.

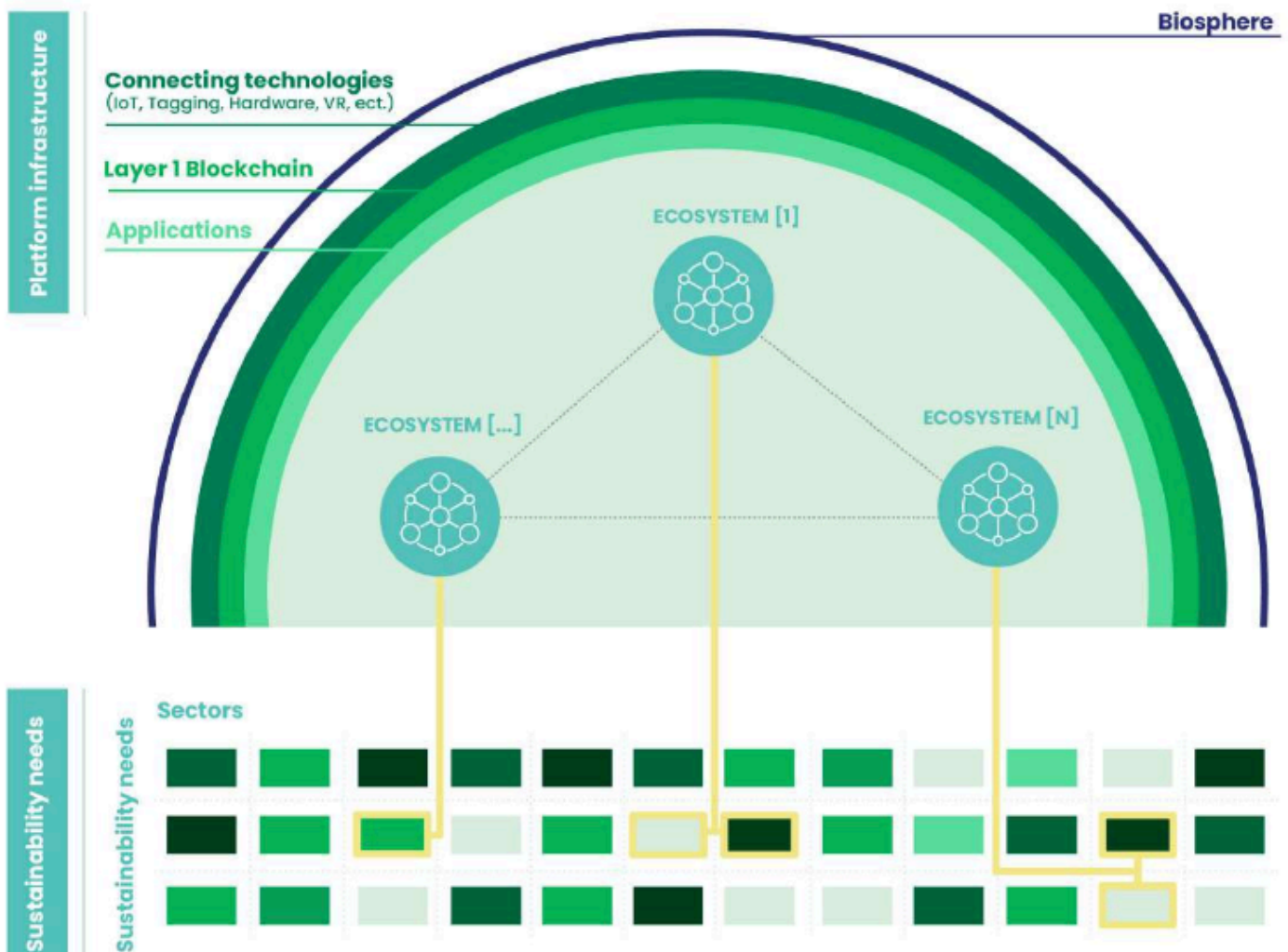


그림 8 - 지속가능성을 위한 블록체인 생물권

3장에서 논의했듯이, 산업 부문별로 지속가능성 요구를 매핑하면 요구의 중요성과 솔루션 수요가 높은 특정 산업을 식별할 수 있다.

지속가능성 요구는 패션 산업 내 순환 경제처럼 특정 산업에 특화될 수도 있고, 광업·자동차·에너지 산업 전반의 배출 저감처럼 여러 산업에 걸쳐 나타날 수도 있다.

플랫폼 인프라는 연결된 기술의 기술적 구성 요소, 레이어 1 블록체인, 그리고 모든 생태계를 구동하고 연결하는 애플리케이션으로 구성된다.

우리는 현재의 기업 파트너십과 기술적·운영적 역량을 생물권 전반으로 확장하고자 한다. 비체인의 운영 역량은 플랫폼 인프라의 지원 기능을 완성한다.

플랫폼 인프라는 모든 개별 생태계를 연결하고 지원한다. 이는 마치 전력망이 마을을 연결하는 것과 비슷하다. 집을 지은 뒤 전력망에 연결하면 어디서든 전기를 쓸 수 있고, 더 넓은 네트워크와도 연결된다. 이처럼 플랫폼 인프라는 모든 생태계가 제대로 작동할 수 있게 해주며, 다양한 형태의 가치를 만들어낸다.

자연스럽게, 생태계가 지속가능하려면 인프라 자체도 지속가능해야 한다. 비체인의 레이어 1 블록체인인 비체인토르(VechainThor)는 이러한 비전을 염두에 두고 구축되었으며, 에너지 효율적이고 사용자 친화적이며 협업을 위한 개방형 플랫폼을 제공한다. ⁹

비체인토르의 기본 인프라는 생태계 간 연결을 가능하게 하고, 공용 블록체인만이 제공할 수 있는 탈중앙화된 신뢰와 투명성을 생물권 전체에 제공하는 데 필수적이다. 더 나아가 비체인토르는 지속가능성 커뮤니티를 결집하는 탈중앙화 자율조직(DAO)의 잠재적 구현을 가능하게 하며, 대체 불가능 토큰(NFTs)과 대체 가능 토큰(FTs)은 지속가능한 애플리케이션을 위한 자산 거래를 촉진할 수 있다. 동시에 스마트 계약은 지속가능성 보고, 모니터링, 거래 촉진을 구동할 것이다.

이 새로운 생물권에서는 판매자가 지속가능한 패션 생태계에서 중고 코트를 판매하고 토큰을 받은 뒤, 전기차(EV) 생태계 내 충전소에서 그 토큰을 사용할 수 있다.

블록체인이 생물권을 지탱하는 한편, 차세대 기술(AR, VR, AI, IoT, 5G)은 웹3 환경에 기여하며, 지속가능성 요구를 충족하는 데 필요한 플랫폼 인프라의 핵심 구성 요소가 될 것이다.

DAO란 무엇인가?

탈중앙화 자율조직(DAO, Decentralised Autonomous Organisation)은 **구성원 통제하에 운영되는 기관**으로, 중앙 거버넌스의 영향 없이 투명하게 운영된다. DAO의 구성원은 내부 규정을 결정하고 공동 결정을 내리기 위해 투표한다. 보유한 토큰의 수가 투표권을 결정한다.

예를 들어, 한 지역 사회에 사는 사람들이 DAO에 함께 참여하여 공동체 목표를 설정하고, 해당 목표 달성에 기여한 시민에게 특정 보상(대체 가능 토큰)을 부여할 수 있다.

토큰(Token)이란 무엇인가?

토큰은 **가치의 단위**로, 다양한 행위자가 다음을 가능하게 한다.

- 서로 상호작용
- 거래 수행
- 가치 전송

토큰에는 두 가지 유형이 있다.

- **대체 가능 토큰(Fungible tokens):** 서로 동등하며 교환 가능하다. 예시: 암호화폐, 탄소 크레딧, 리워드 등
- **대체 불가능 토큰(Non-fungible tokens):** 고유한 자산을 나타내며, 교환 불가능하다. NFT는 유일하다. 예시: 제품 여권, 디지털 아트

우리는 이미 블록체인 보안 기록과 IoT 및 GPS를 결합하여 식품, 원자재, 기타 중요한 제품을 추적하는 공급망에서 이러한 기술 조합이 활용되는 것을 목격하고 있다. 이는 완전한 지속가능성 솔루션을 만드는 초기 단계이다. 마찬가지로, 암호화 토큰 기반의 순환 경제는 AI와 빅데이터 분석을 활용하여 재사용과 재활용을 장려할 수 있으며, 클라우드 컴퓨팅은 디지털 지갑 구현을 지원한다. 이러한 기술들을 생태계에 통합하기 위해서는 하드웨어와 소프트웨어 솔루션 모두가 필요하며, 이를 생물권 인프라 내에서 연결하는 기술 플랫폼이 요구된다.

스마트 계약(Smart contract)이란 무엇인가?

스마트 계약은 블록체인 위에 구축된 탈중앙화 애플리케이션으로, **특정 조건이 발생하면 계약 조건을 자동으로 집행**한다.

예를 들어, 한 기업은 스마트 계약을 활용해 공동체 구성원이 빈 유리병을 슈퍼마켓에 반환하는 특정 긍정적 행동에 대해 즉각적이고 확정적인 보상을 연계할 수 있다.

협력이 핵심

비체인이 이미 창립 파트너들과 맺은 동맹은 생태계가 기존 시장과 전문성을 활용할 수 있는 능력을 강화한다. 우리는 현재의 기업 파트너십을 확장하는 동시에, 전략적·기술적·운영적 파트너와 협력자(정부, NGO, 지속가능성 전문가 포함)를 생물권 전반으로 추가하고자 한다.

비체인은 현재 많은 첨단 IoT 솔루션을 블록체인 생물권에 통합할 수 있는 역량을 가지고 있으며, 개발자 파트너들의 도움을 받아 성숙한 웹3(Web3) 환경을 구현하고 사용자 지원을 강화할 수 있는 더 많은 기술을 탐색할 계획이다. 우리는 단순한 참여자가 아니라 생태계의 소유자로서 참여하길 원하는 공식적이고 헌신적인 파트너를 찾고 있다. 이러한 파트너들은 생태계 설계에 기여하고, 전용 솔루션을 구축하며, 추가 사용자를 유치하고, 생태계의 가치를 공동체에 전달하는 동시에 자신들에게도 추가적인 가치를 창출할 것이다. 이를 염두에 두고, 우리는 스타트업, 학계, 금융 파트너, 개발자 커뮤니티 간의 협력을 보조금, 액셀러레이터 프로그램 및 유사한 이니셔티브를 통해 강화하기로 약속한다(7장 참조).

비체인 환경

비체인의 운영 역량은 플랫폼 인프라의 지원 기능을 완성할 것이다. 우리는 인프라를 제공할 뿐만 아니라, 모든 관련 애플리케이션에서 우리의 블록체인을 원활하게 채택할 수 있도록 유용한 도구, 서비스, 교육 자원을 보장할 것이다. 이러한 노력을 통해 모든 빌더들이 비체인의 우호적인 환경 속에서 자신의 생태계를 성장시키도록 참여를 독려하고자 한다.

우리는 생물권을 연결하고 생태계를 지원·연결하는 파트너십을 가능하게 하는 블록체인 플랫폼 인프라의 수호자로서 역할을 한다. 지속가능성과 관련된 특정 솔루션의 구축 및 실행을 촉진하도록 설계된 네이티브 기능을 호스팅함으로써, 비체인의 레이어 1 블록체인은 지속가능성 생물권을 가능하게 하는 데 독보적인 자격을 갖추고 있다.¹⁰

생태계(Ecosystems)는 특정 지속가능성 과제를 해결하는 데 전념하는 독립적 공동체다. 각 생태계는 고유한 비즈니스 모델, 이해관계자, 인센티브, 가치 흐름, 기술 요건으로 설계되어 장기적 생존 가능성을 유지한다.

우리가 구상하는 **모듈형 환경(modular environment)**은 이해관계자가 독립적으로 자신의 생태계를 만들고, 이를 생물권에 통합할 수 있는 민첩한 개발 환경을 제공한다. 이는 마치 휴대폰 애플리케이션 개발과 유사하다. 이로 인해 맞춤형 생태계가 자신들의 특정 목표를 달성하면서도 생물권의 다른 생태계들과 연결될 수 있는 확장성이 가능해진다. 따라서 생태계를 구축하는 누구나 생물권 내 다른 생태계가 제공하는 무수한 가능성에 무제한으로 접근할 수 있다.

각 생태계에는 폐기물 감소나 패션 재활용과 같이 공통의 미션을 달성하는 데 관심 있는 개인이나 기업이 수행하는 여러 **핵심 역할(key roles)**이 포함될 수 있다.

생태계에서 발견할 수 있는 주요 역할은 다음과 같다:

- **스폰서(Sponsor)**: 개발 및 시장 진출 전략에 자금을 지원하거나 이벤트, 컨퍼런스, 해커톤을 후원하여 성장하는 생태계에 투자
- **수용자(Adopter)**: 지속가능성 요구에 대한 솔루션을 필요로 하며 이를 소비하고, 생태계가 마련한 인센티브에 따라 행동을 조정
- **촉진자(Promoter)**: 솔루션의 가치를 전달하고 기존 사용자가 제공 범위를 이해·활용하도록 장려하여 기업과 개인을 생태계로 유치
- **개발자(Developer)**: 생태계의 특정 요구를 충족하는 애플리케이션과 기술 솔루션을 구축하며, 수용자의 고충을 해결하고 플랫폼 역량을 발휘
- **파트너(Partner)**: 플랫폼에 연결되는 고유한 기술 및 운영 역량을 제공하여 지속가능성 활용 사례를 창출하고 필요 시 추가 기술 및 감사 역량 제공
- **촉매자(Enabler)**: 전체 생태계의 “접착제” 역할을 수행하여 고객과 개발자의 요구를 충족하기 위해 상호운용성 격차를 메우고 비즈니스 개발 부족을 보완
- **플랫폼 제공자(Platform provider)**: SDK, API 등의 도구와 자원을 통해 개발자를 지원하고, 전체 생태계를 위한 구조와 인센티브를 생성

왜 생태계에는 다양한 역할이 필요한가?

각 역할은 생태계 내에서 고유한 목적을 수행하며, 다음과 같은 활동을 통해 장기적 성공을 보장한다.

- 이벤트 자금 지원 등으로 스폰서가 생태계 참여를 장려
- 수용자로서 적극 참여하거나 촉진자로서 참여자를 유치
- 개발자, 플랫폼 제공자, 촉매자, 기타 파트너 유형으로 생태계 설계 및 실행에 기여

주어진 생태계의 필요에 따라 동일한 행위자가 여러 역할을 수행할 수도 있고, 여러 행위자가 동일한 역할을 맡을 수도 있다. 예를 들어, 한 스타트업 소프트웨어 회사는 생태계 내에서 주로 개발자 역할을 맡으면서도, 상업 채널에서 생태계를 적극적으로 홍보하여 촉진자 역할을 병행할 수 있다. 같은 생태계에서 이 스타트업은 다른 스타트업이나 독립 개발자와 협력하여 dApp을 만들고 유지보수함으로써 여러 행위자가 개발자 역할을 수행하게 될 수도 있다.

각 행위자는 서로 다른 역량을 생태계에 제공하며, 그에 따른 다양한 혜택을 받는다. 예를 들어, 개발자는 프로그래밍 언어 전문성, 복잡한 스마트 계약 생성에 관한 지식과 노하우를 가져오며, 그 대가로 커뮤니티는 금전적 보상이나 인정 등을 통해 개발자가 생태계에 기여하도록 장려할 수 있다.

기업은 생태계의 개발과 성장을 지원하기 위한 자원이나 인프라를 제공할 수 있으며, 그 대가로 이전에는 무형적이던 것에서 유형적 가치를 추출할 수 있다. 예를 들어, 블록체인 기반의 제품 출처 추적은 기업이 프리미엄 가격을 요구할 수 있게 한다. 사용자는 금전적 혹은 다른 방식으로 제공된 솔루션을 채택하고 사용함으로써 생태계에 가치를 창출하며, 토큰의 유통과 가치를 증대시킨다. 그 대가로, 동일한 소비자는 개선을 위한 의사결정 과정에 참여할 수 있다.

이 모든 참여자는 생태계의 성공과 진화, 그리고 비즈니스 모델 검증에 필수적이다.

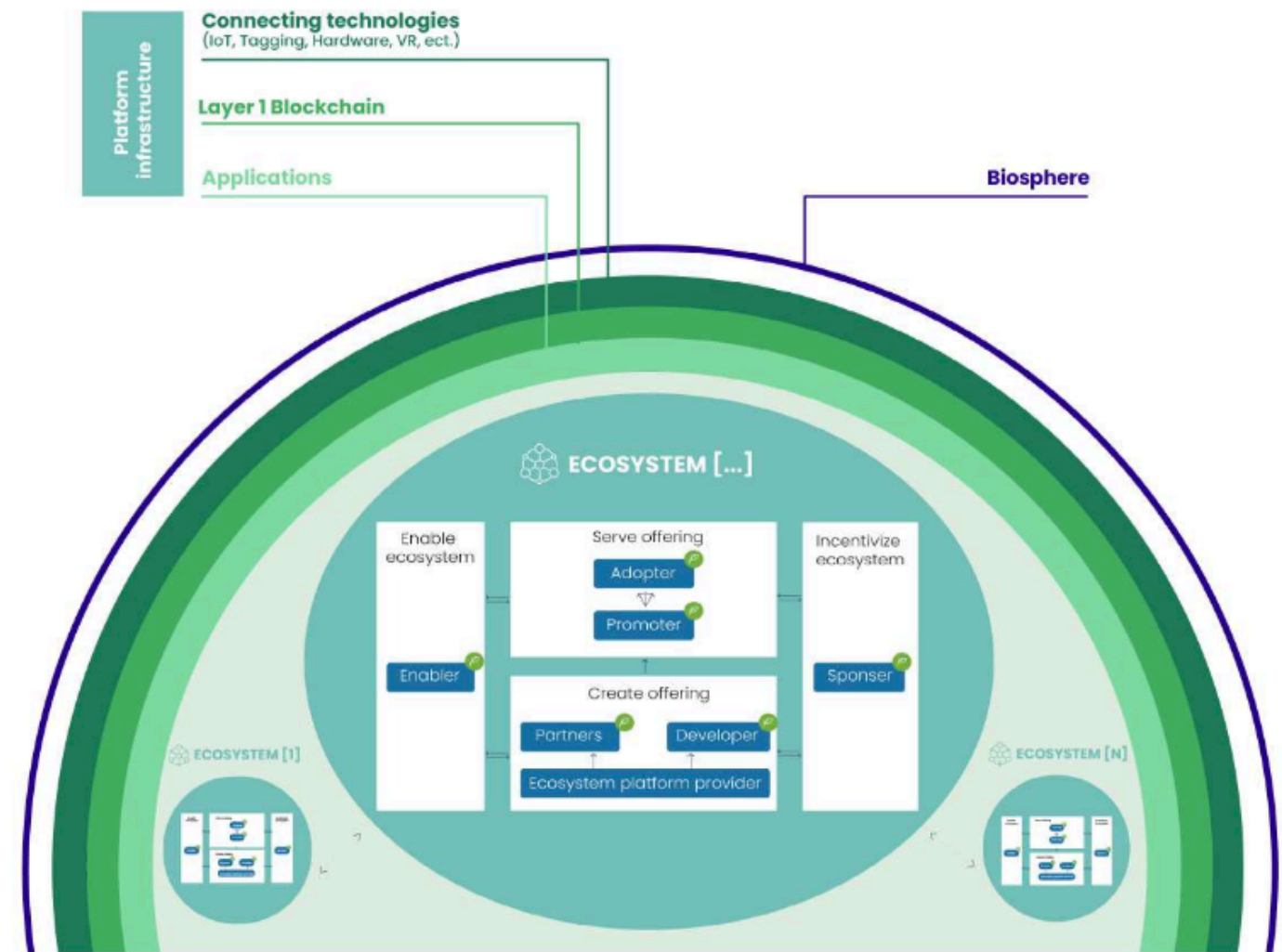


그림 9 - 생태계의 목적과 역할

생태계의 비즈니스 모델은 경제적으로 타당해야 하며, 생태계의 모든 행위자에게 올바른 인센티브를 제공해야 한다. 만약 이를 충분히 수행하지 못한다면, 개인과 조직은 생태계에 참여하거나 회원 자격을 유지할 만한 설득력 있는 이유를 찾지 못할 것이다. 사실, 기업과 개인은 오랫동안 법정화폐와 현금 흐름에 의해 규정된 가치 개념에 의존해 왔다. 새로운 생태계가 자리잡으려면, 사회적 영향을 포함하는 새로운 확장된 가치 개념을 친사회적이고 친환경적인 행동을 보상하고 장려하는 체계로 전환해야 한다.

우리는 자급자족이 가능하고 잘 설계된 생태계가 모든 이해관계자에게 이익을 주며, 누구나 참여하고 기여할 수 있도록 긍정적인 인센티브를 제공할 것이라고 믿는다. 모든 사람은 생태계 참여로부터 혜택을 받아야 한다. 더 나아가 생물권을 구성하는 생태계들은 단순히 상호 연결되고 개별적으로 작동하는 비즈니스 모델을 제공하는 것에 그치지 않고, 지속가능성 성과와 가치 전달을 모든 참여자를 위해 끊임없이 진화시키고 개선할 수 있어야 한다. 웹3(Web3) 기술은 투명성, 소유권, 이해관계자의 권한을 참여자에게 심어주는 데 핵심적이며, 이를 통해 생태계의 비즈니스 모델과 인센티브가 공정하고 신뢰받을 수 있게 한다.

생물권 내 웹3의 역할

이러한 모듈형 생태계는 원활하게 운영되기 위해 반드시 충족해야 할 구체적인 기술적 요구가 있다. 혁신적인 기술 도구와 역량을 통합하는 것이 핵심이다. 3장에서 논의했듯이, 협력적 환경을 조성하려면 세 가지 주요 도전을 극복해야 한다:

- 신뢰와 진위 증명의 필요성
- 데이터 소유권 및 프라이버시와 관련된 과제
- 외부효과의 가치 부여 필요성

우리는 개인이 생태계에 참여할 올바른 인센티브를 가지도록 보장해야 하며, 행위자 간의 신뢰를 조성하고 보장해야 하고, 소유권을 웹3 기술을 통해 공정하게 분배해야 한다. 웹3 기술로 만들어진 환경은 웹2에서 겪었던 장애물을 극복할 수 있는 도구와 혁신적 행태를 제공할 독특한 위치에 있다.

신뢰는 웹3의 모든 거래를 지탱하는 근간이며, 합의된 조건이 이행될 것이라는 확실성에 의존한다. 블록체인은 탈중앙화되고 분산된 원장으로, 온체인-오프체인 데이터 연결을 촉진하고 관리하기 위해 신뢰할 수 있는 오라클을 사용하기 때문에 기록은 위조할 수 없으며 언제든지 공증될 수 있다. 따라서 블록체인은 모든 거래에 대해 안전하고 신뢰할 수 있는 데이터 저장을 가능하게 한다.

그러나 웹3는 단순히 데이터 저장을 넘어, 스마트 계약을 통해 거래를 촉진한다. 스마트 계약은 당사자가 상대방의 신뢰성을 입증하기 위한 과도한 실사를 거치지 않고도 거래 계약을 체결할 수 있도록 한다. 스마트 계약의 조건이 충족되면, 변경 불가능한 사전에 결정된 결과가 자동으로 실행된다.

현재 웹2 세상에서 개인은 자신의 데이터에 대한 완전한 통제권을 가지지 못한다. 그들의 노동에 대한 보상은 중개인에게 분배되고, 많은 경우 원 창작자는 투자에 대해 작은 수익만 얻는다. 웹3는 창작자가 자신의 창작물에서 직접 이익을 얻는 분산 소유권의 시대를 약속한다.

이러한 소유권 재편은 블록체인 기반 생태계의 두 가지 핵심 특징 덕분에 가능하다: **토큰**(참여 지분이자 소유권 증명 역할)과 **DAO**(협력적 커뮤니티의 엔진).

웹3와 블록체인은 개인의 행동으로 창출된 긍정적 외부효과를 토큰화할 수 있게 한다. 오늘날 사회적·환경적·경제적 차원은 어떤 행동의 전체 가치를 평가할 때 온전히 고려되지 않는 경우가 많다. 따라서 그러한 가치는 창작자와 소비자 간에 저장되거나 교환되지 않는다. 그러나 단순한 금전적 가치를 넘어서는 긍정적 외부효과는 대체 가능 토큰(Fungible tokens)을 통해 디지털화되어 다양한 생태계 참여자들에게 부여될 수 있다.

생태계 내 가치의 토큰화는 참여자들에게 생태계 성공에 대한 지분을 부여한다. 토큰 보유자는 자신이 참여하는 생태계에 기여하고 이를 확장시킬 동기를 가지며, 그 결과 자신의 보유 자산의 가치를 성장시킨다. 더 나아가 DAO 요소를 가진 생태계에서는 토큰 보유자가 제안, 이니셔티브, 기타 DAO 관련 활동에 대해 투표할 수 있다. 간단히 말해, 이러한 웹3 요소는 소유권과 의사결정을 모든 생태계 이해관계자에게 분산시키며, 참여를 장려하고 모두가 더 지속가능한 방향을 함께 설계할 수 있도록 한다.

가치 개념의 재정립

가치는 모든 비즈니스 활동의 기반이다. 가치는 비즈니스 투자 결정을 이끌고, 어떤 생태계의 핵심 행위자가 자신의 기여를 개선하도록 유인한다. 그러나 가치 개념은 전통적으로 주로 현금 흐름 전망을 고려하는 경제적 가치에 국한되어 왔으며, 다른 잠재적 가치 원천은 고려하지 않았다.

가치 개념은 지난 몇 년 동안 진화해왔다. 예를 들어, 인터넷 기반 플랫폼 기업의 경제적 가치는 단순히 현금 흐름에만 묶여 있지 않고, 얼마나 많은 사용자를 확보할 수 있는지에도 달려 있다. 이는 네트워크 효과의 결과이며, 사용자가 많을수록 제품이나 서비스에서 더 많은 가치와 혜택을 얻게 된다.

마찬가지로, **지속가능성을 위한 블록체인 생물권(Blockchain Biosphere for Sustainability)**의 가치는 특정 기업의 주주가 누리는 혜택뿐 아니라, 사회 전체가 공유하는 집단적 혜택까지 포함한다. 이 새로운 가치 개념은 경제적·환경적·사회적 영향을 포괄한다. 또한 탄소세가 탄소 배출이라는 부정적 외부효과의 가격을 책정하려는 것처럼, 긍정적·부정적 외부효과를 함께 반영한다.

소셜 미디어의 네트워크 효과

소셜 미디어 플랫폼은 네트워크 효과에 의존한다. 사용자가 늘어날수록 서비스의 가치가 비례적으로 증가한다. 더 많은 사용자가 플랫폼에 참여할수록 서비스는 더 가치 있어지고, 이는 다시 더 많은 사용자를 끌어들이는 순환을 만든다. 이 과정은 플랫폼의 사용자 기반을 확장시켜, 광고주·콘텐츠 제작자·타 이해관계자에게 더 큰 가치를 제공하는 자기강화적 순환을 만든다.

소비자들은 점차 자신의 개인적 선호와 단순 금전적 가치를 넘어선 더 폭넓은 가치 개념을 반영하는 방향으로 행동을 바꾸고 있다. 실제로 많은 사람들은 사회적·환경적 요소를 자신만의 가치 정의에 점점 더 통합하고 있으며, 단순 이익을 넘어 비슷한 가치에 헌신하는 기업의 제품과 서비스를 구매력으로 선택하고 있다. 예를 들어, 약 19,000명의 전 세계 소비자를 대상으로 한 최근 보스턴컨설팅그룹(BCG)¹¹ 조사에서는 16%가 지속가능성을 가장 최근 구매의 3대 동인 중 하나로 꼽았고, 훨씬 더 많은 소비자가 제품이나 서비스가 다른 관련 요구를 충족한다면 지속가능한 선택을 할 수 있다고 답했다. (사례: 43%의 소비자가 “건강하고, 고품질이며, 죄책감 없는, 사회적으로 책임 있는” 음료를 찾는다.)



그림 10 - 새로운 가치 개념

즉, 사회적·환경적 의식은 중요하다. 이러한 외부효과는 가치를 가지며, 전통적인 가치 평가 방식은 이러한 요소를 고려하지 못한다. 우리는 지속가능성과 관련하여 상품, 서비스, 행동의 가치를 보다 완전하고 총체적으로 정의하려는 관점에서 전통적 가치 평가 방식을 재검토한다.

블록체인을 기반으로 한 웹3(Web3)는 우리의 시각을 전통적 가치 개념을 넘어 확장하는 메커니즘을 제공한다. 더 포괄적인 가치 관점은 기업의 지속가능성 이니셔티브에 대한 헌신과 이를 이행하기 위해 사용자나 다른 기업과 협력하려는 의지를 포함한다.

지속가능성을 위한 블록체인 생물권에서 우리는 다음과 같은 주요 원천에서 상당한 지속가능성 가치를 발굴한다:

지속가능성을 위한 블록체인 생물권: 지속가능성 가치의 원천

원천	정의
1. 공통 목표를 향한 다중 이해관계자 협력 가능	개인, 개발자, 조직, 기관 간의 파트너십을 만들어 자원과 전문성을 공유
2. 네트워크 효과를 촉발하는 임팩트 커뮤니티 형성	사람들을 모아 공통 목표를 위해 협력하며, 집단의 결합된 노력이 개인의 노력보다 더 큰 영향을 낼 수 있다는 믿음 공유
3. 모든 이해관계자를 권한 부여하고 지속가능성 영향을 극대화하는 탈중앙화 거버넌스·소유 메커니즘 확립	개인이 단순 서비스 수혜자가 아니라 프로젝트나 이니셔티브의 의사결정 및 소유에 적극적으로 참여하도록 함
4. 기여자 모두에게 분산된 혜택을 제공하는 명확한 참여 규칙 수립	다양한 개인과 조직이 혜택을 공유하도록 보장하며, 협력적 노력을 조정하고 장려하는 메커니즘 창출
5. 자산, 공급망, 행동의 전체 가치를 투명하게 반영	모든 참여자가 다른 참여자의 행동과 선택이 가져오는 긍정적·부정적 외부효과를 가시적으로 확인하고 정확히 가치화
6. 에너지 효율적 인프라와 운영을 갖춘 플랫폼 사용	장기적 지속가능성을 염두에 두고 운영의 환경적 영향을 고려한 인프라 구축
7. 지속가능성 중심 프로젝트를 촉진하는 플랫폼 제공	지속가능성 비전이나 프로젝트 아이디어를 가진 누구에게나 풀뿌리 혁신의 공간을 제공하는 개방형 플랫폼 구축

주요 지속가능성 문제를 해결하려면, 모든 생태계 참여자의 협력적·집단적 행동이 필요하며, 동시에 전통 금융이 간과해온 가치를 식별하고 포착하려는 노력이 필요하다. 이를 위해 우리는 다양한 생태계에서 암호화폐 토크노믹스 설계를 활용할 수 있으며, 이에 대해서는 본 백서 후반부에서 더 자세히 다룬다.

토크노믹스(Tokenomics) — VET, VTHO, 그리고 특정 생태계를 위해 새로 설계될 수 있는 토큰의 토크노믹스를 포함하여 — 는 단순히 더 총체적인 가치 정의를 구현하는 것에 그치지 않고, 웹3 시대의 보다 포괄적인 거버넌스의 토대 역할을 할 것이다. 토큰은 소유권과 가치를 디지털로 구현함으로써 새로운 비즈니스 모델을 창출할 수 있게 한다.

전통적인 가치 평가 방법론의 결함을 바로잡음으로써, 이 새로운 패러다임은 전통적 경제적 가치뿐만 아니라 모든 이해관계자를 위한 더 포괄적인 환경적·사회적 가치까지 반영한다. 동시에 토큰은 커뮤니티 구성원이 중요한 의사결정에 대해 투표할 수 있도록 하여 생태계와 커뮤니티의 거버넌스를 촉진하며, 토큰은 디지털 지분의 한 형태로 작동한다. 또한 지속가능한 활동에 참여하거나 콘텐츠를 창출하거나 커뮤니티에서 리더십 역할을 맡는 이들에게 보상을 제공함으로써 긍정적 기여를 장려할 수 있다. 전반적으로 토크노믹스는 커뮤니티가 스스로를 탈중앙화되고 투명하며 안전하게 운영할 수 있도록 권한을 부여한다.

시장과 사용자를 이 새로운 가치 개념에 대해 교육하고, 새로운 표준·메커니즘·지표를 개발하는 것은 지속가능한 행동을 이익과 함께 성공적으로 반영하는 데 핵심적이다.

05 생태계는 어떻게 보이는가?

생태계 설계 시 고려사항

성공적인 생태계는 기존 가치 사슬을 교란하고, 큰 투자가 필요하지 않더라도 금전적·환경적·사회적 가치를 창출할 것이다.

생태계를 설계할 때는 먼저 우리가 변화시키고자 하는 기존 가치 사슬 내에서의 현재 고충점(지속가능성 과제와 행위자 협력의 장애물)을 평가해야 한다. 생태계가 만들어내는 솔루션은 새로운 개발자, 행위자, 투자자를 끌어들이고 유지하는 데 필요한 추가 가치를 창출한다.

BCG가 보유한 광범위한 지속가능성 이슈 경험과 다양한 업계 전문가들과의 검증을 활용하여, 우리는 식음료, 패션, 제약, 자동차, 에너지 분야와 관련된 블록체인 기반의 예시 생태계를 구성했다. 이 가운데 가까운 미래에 가장 유망한 세 가지 사례 연구를 포함했다:

1. 패션 중고 시장: 제품의 물리적 부분과 디지털 부분을 태깅 과정을 통해 연결하고, 패션 및 럭셔리 상품에 대한 디지털 여권(NFT 기반)을 생성하여, 중고 시장에서 진위 보증을 제공하고 재판매·재사용을 장려함으로써 제품 수명을 연장하고 폐기물을 줄인다.
2. EV 배터리 관리: 블록체인을 활용해 배터리 여권(NFT 기반)을 구현하여 EV 배터리의 추적 가능성을 보장하고(태깅), 리콜 프로세스를 간소화하며 재활용 과정을 용이하게 한다.
3. 공급망 엣지(Supply Chain at the Edge): 블록체인을 활용하여 최종 사용자 가까이에서 실시간 3D 프린팅을 통해 예비 부품을 생산하도록 함으로써 물류 과정에서의 배출을 줄이고 효율성을 높이며, 인증된 원본 예비 부품의 설계 불변성을 보장한다.

이러한 예시 생태계 각각은 특정 지속가능성 및 사회적 요구를 식별하고 있으며, 해결될 경우 생태계 참여자와 사회 전체에 추가 가치를 창출한다. 우리는 세 가지 제안된 생태계 각각에 대해 현재의 기존 프로세스가 어떻게 운영되는지를 심층적으로 검토하여 고유한 고충점을 확인했다. 이후 블록체인 도입이 이러한 고충점을 해결하는 동시에, 장기적으로 이 생태계들을 유지할 수 있는 기능적 커뮤니티를 어떻게 창출할 수 있는지를 탐구했다. 우리는 이 생태계들을 비체인의 기술 플랫폼을 통해 구축될 수 있는 사례로 제시한다. 비체인이 직접 개발하거나 구축하지는 않지만, 개발자에게 기술 도구와 협력 환경을 제공하여 이러한 시도가 가능하도록 지원할 것이다.

우리가 제시하는 생태계의 다양성은 변화를 위한 촉매제로서 비체인의 블록체인 솔루션이 가진 광범위한 적용 가능성을 보여준다. 또한 새로운 애플리케이션은 다양한 산업의 문제를 해결하기 위해 빠르게 개발될 수 있다. 지속가능성을 위한 블록체인 생물권의 모듈형 특성 덕분에, 새로운 생태계의 구상 및 설계 과정은 기존 생태계와 독립적으로 이루어질 수 있다.

생태계 개념 01

패션 중고 시장

첫 번째 예시 생태계는 지속가능한 패션을 촉진하기 위해 전용 중고 시장이 필요하다는 점을 반영한다. **이 제안된 생태계의 목표는 중고 의류의 제2의 생명을 장려하고, 패션 산업의 환경 영향을 줄이는 동시에, 생태계 참여자들이 자신의 판매·구매 진위 인증 과정을 직접 통제할 수 있도록 하는 것이다.**

현재 패션 중고 시장 모델은 세 가지 주요 고충점을 가진다:

1. 중고 시장에서 브랜드 진위 검증 비용
2. 중고 제품 정보에 관한 구매자 측 정보 비대칭
3. 낮은 패션 재판매율, 이로 인한 더 큰 폐기물 발생과 환경·사회적 피해

첫 번째 고충점 — 진위성 — 은 위조 위험이 높은 럭셔리 제품 및 기타 고가 품목을 판매하는 시장에서 특히 적용된다. 시장은 구매자를 위조품으로부터 보호하기 위해 추가적인 인증 서비스를 제공한다. 그러나 이러한 인증 비용은 구매자와 판매자에게 추가 수수료로 전가된다. 안타깝게도 수작업 인증은 이미 복잡한 과정에 추가적인 마찰을 만들 뿐 아니라, 중고 시장에서 판매되기 전 인증자에게 제품을 배송해야 하기 때문에 배출량 증가라는 추가적인 환경 부담도 초래한다.

두 번째 고충점 — 정보 비대칭 — 은 구매자에게 두 가지 측면에서 불리하게 작용한다. 첫째, 구매자는 제품이 진품이라는 보증을 위해 시장의 평판과 신뢰에 의존해야 한다. 구매자는 인증 과정에 대해 충분한 통찰을 얻을 수 없으며, 따라서 인증의 정확성에 대해 스스로 판단할 수 없다. 둘째, 구매자는 시장에서 판매되는 제품의 이력에 접근할 수 없으며, 이는 투명성의 격차를 더욱 심화시킨다.

위조품: 비용이 큰 문제

경제협력개발기구(OECD)에 따르면, 2019년 위조 및 불법 복제 제품의 국제 무역 규모는 4,640억 달러(세계 무역의 2.5%)에 달했다.

신발, 의류, 가죽 제품/핸드백은 전 세계 세관 압수품의 50% 이상을 차지한다.

중고 시장의 중요성

사회적으로 우리는 더 많이 구매하고 덜 사용하고 있다. 패스트 패션이 트렌드가 되면서 지난 15년 동안 평균 섬유 소비량은 두 배로 늘어났다. 그러나 우리가 옷을 구매하는 양이 증가함에 따라, 착용 횟수는 같은 기간 전 세계적으로 36% 감소했다(엘런 맥아더 재단 기준). 이로 인해 패션 산업은 우리가 입을 수 있는 것보다 더 많은 상품을 쏟아내는 상황이 발생한다. 우리는 더 이상 옷을 입지 않고 새 옷을 구매하면서, 기존 옷은 재판매되지 않고 매립지로 보내지는 경우가 많다.

중고 시장의 낮은 참여율

BBC에 따르면, 매년 재판매 가능한 럭셔리 상품의 단 **15%만이** 중고 매장으로 보내진다. 이러한 수준의 낭비는 환경적·지속가능성 문제로 이어진다. 버려진 옷은 수십 년에 걸쳐 분해된다. 한편 패션 산업은 1차 시장 수요를 충족하기 위해 더 많은 상품을 생산하고, 의류를 재활용·재사용할 기회는 사라진다.

태깅(Tagging)이 만들어내는 브랜드와 고객 간 연결

패션 업계는 이미 의류 태깅을 실험하여 소비자와 연결하는 방법을 모색하고 있다.

- **아디다스(Adidas)**는 태그를 활용해 고객의 모바일 경험을 활성화한다.¹
- **버버리(Burberry)**는 특정 아이템과 연결된 미디어 콘텐츠를 제공하기 위해 태그를 사용하여 고객 경험을 향상시킨다.²
- **나이키(Nike)**는 신발 밑창에 태그를 삽입해 데이터를 전송할 수 있도록 한다.³
우리는 이러한 혁신적 참여 방식을 활용하여 브랜드와 고객이 제품 최초 구매 이후에도 상호작용할 수 있도록 할 수 있다.

마지막 고충점 — 중고 시장에서 낮은 재판매율 — 은 환경적·사회적 피해를 초래한다. 초기 구매자가 아이템을 원하지 않게 되고 중고 시장에서 판매할 수 없다면, 대부분 그 아이템은 매립지에 버려지게 된다. 블록체인 기반 생태계는 디지털 정체성 요소를 추가하여, 사용자와 거래되는 상품의 수를 늘리는 네트워크 효과를 가능하게 하고, 버려지는 양을 줄인다.

이러한 고충점을 고려할 때, 웹3(Web3) 기술이 구동하는 새로운 생태계는 모든 참여자에게 혜택을 주는 솔루션을 제공할 수 있다. 이는 기업이 의류나 액세서리 제품을 제조할 때 고유 ID 코드를 포함하는 태그를 삽입하는 것에서 시작된다. 각 고유 ID 코드는 NFT 및 제품 프로필 생성을 통해 블록체인에 디지털화된다. 제품 프로필에는 제조 시 발생한 배출량 같은 지속가능성 관련 정보와 제품 색상, 제조사와 모델, 생산 연도 같은 세부 정보가 담긴다.

태그는 제품의 전체 수명 주기 동안 삽입된 상태로 유지된다. 제품이 수리되거나 유지보수될 때마다 그 행위는 NFT에 새로운 불변의 데이터 포인트로 기록된다. 이로써 NFT는 제품의 완전한 이력이 된다. 구매자는 인증 보증을 받기 위해 거래 단계마다 스마트폰만 사용해 생태계가 제공하는 혜택을 누리면 된다. 이는 물품을 인증자에게 배송할 필요가 없어 배출량을 줄이는 데에도 기여한다.

태깅 기술과 함께 블록체인은 이 생태계 설계와 운영에서 근본적인 역할을 한다. 블록체인은 높은 수준의 데이터 투명성을 가능하게 하여 구매자, 판매자, 시장이 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 한다. 투명성과 불변성 덕분에 블록체인은 제3자 인증자의 역할을 제거하여 생태계의 중개를 없앤다. 웹3 요소를 생태계에 통합하면, 참여자는 자신의 의류의 제2 생명, 시장 운영, 그리고 생태계의 재정적 혜택 분배를 더 잘 통제할 수 있다.

생태계의 혜택은 기존 비즈니스 모델의 고충점을 해결하는 것에만 그치지 않는다. 생태계는 추가 가치를 창출한다. 예를 들어, 1차 및 2차 구매자는 NFT를 통해 브랜드와의 소통이 강화되며, 브랜드 업데이트, 할인 혜택, 맞춤형 콘텐츠, 특별 출시와 같은 독점적 로열티 보상을 받을 수 있다. 브랜드와 구매자 간 직접적 상호작용이 늘어나면, 구매자가 브랜드와 더 긴밀히 연결되었다고 느끼며 브랜드 충성도가 강화될 것이다.

새로운 모델 하에서, 브랜드는 중고 시장에 대한 통찰을 얻는다. 이러한 개선된 이해는 브랜드가 미래의 소비자 수요를 충족할 수 있도록 제품 제공을 조율하는 데 도움을 준다.

결론적으로, 이 생태계는 개인이 자신의 의류와 액세서리의 수명을 연장할 기회를 제공한다. 조사 결과, 소비자는 이미 구매 결정을 내릴 때 지속가능성을 고려하려는 동기가 높다는 사실이 드러나고 있다.

고객 참여와 충성도를 이끄는 Web3 역량

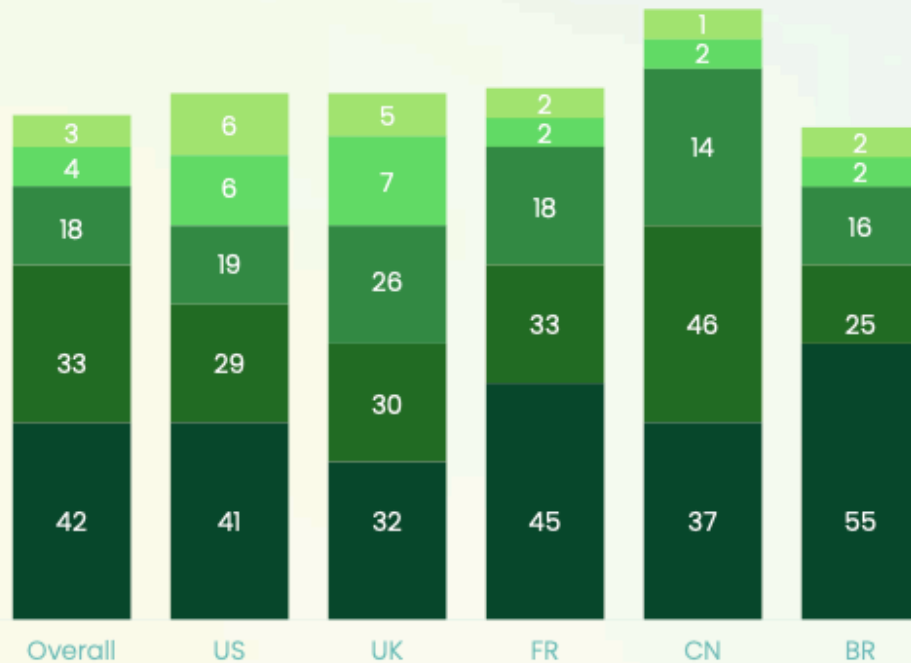
기관들은 고객과 소통하기 위해 점점 더 웹3(Web3)와 창의적이고 개방적인 방법에 의존하고 있다. 2022년의 최근 사례로는 Tiffany의 NFTiff가 있는데, 이는 CryptoPunks NFT를 보유한 사람들에게 그 NFT를 닮은 주얼리 제품에 대한 독점적 권리를 제공한다. 또한 스타벅스 오디세이(Starbucks Odyssey)는 NFT를 획득하고 구매할 수 있으며, 커피 경험과 혜택을 열어주는 기능을 제공한다.

온체인 대체 가능 토큰, NFT, 스마트 계약, DAO와 같은 역량이 등장하면서, 웹3는 생태계 내 고객 참여와 지속성을 크게 높이는 데 기여할 수 있다. 디지털 자산을 활용하는 것을 넘어, 웹3 요소는 참여를 장려하고 충성도를 촉진하는 기능을 전개하는 데 활용될 수 있다.

- **대체 가능·대체 불가능 토큰**(예: 사용 가능한 로열티 화폐, NFT)은 상호작용을 게임화하고, 판매자와의 참여를 추적하며, 실질적인 혜택과 보상으로 충성도를 보상할 수 있다.
- **유틸리티 혹은 “피지탈(Phygital)” NFT**는 생태계 내 활동을 보상하기 위해 발행되어 조기 접근, 할인, 독창적 경험을 열어줄 수 있다.
- 블록체인 기반 토큰을 활용하면 외부 파트너와 상인들을 더 쉽게 연결할 수 있는 창의적 경로가 열린다. 즉각적인 거래 정산과 상호운용성 규칙이 프로그래밍된 **스마트 계약(Smart Contracts)**은 그러한 협력 관리에 일반적으로 수반되는 많은 수작업을 자동화할 수 있다.
- **토큰 게이팅(Token gating)**은 점점 인기를 얻고 있으며, 이는 전통적으로 폐쇄적이던 생태계의 대안으로서, 개방적이고 연결된 생태계가 당사자 간 협력을 원활하게 하고 사용자 참여와 보상을 가능하게 한다.
- 브랜드는 **DAO**와 같은 구조를 활용하여 어떤 제품을 출시하거나 어떤 파트너십을 체결할지와 같은 브랜드 의사결정을 쉽게 투표할 수 있도록 할 수 있다. DAO를 통해 충성도 상태, 참여 이력, 핵심 챌린지 참여 여부 등에 따라 특정 토큰 보유자의 투표권에 더 큰 가중치를 부여하도록 거버넌스를 구성할 수 있다.

75% say sustainability is “extremely” or “very” important when purchasing fashion

How important is sustainability to you when purchasing fashion products?



Consumers are already displaying a strong preference for sustainability when making purchasing decisions

(Source: BCG Pulse of the fashion industry report 2019)

그림 11 - 소비자 인식

지속가능성에 대한 우호적인 소비자 인식과 제3자 인증 제거로 인한 금전적 절감 덕분에, 이 생태계는 의류 및 액세서리를 간헐적으로 재판매하던 기존 모델을 대체하여 재판매가 표준이 되는 새로운 모델을 만들어낼 것이다. 블록체인과 웹3 기술로 구축된 이 생태계는 개인과 기업이 집단적으로 참여하여 의류의 수명을 연장하는 폭넓고 포괄적인 시장을 구동할 것이다.

Traditional fashion resale



기존 재판매 시장에서 판매자는 상품을 마켓플레이스에 등록한다. 고가 상품은 물리적 위치에서 인증을 받아야 하며, 이에 대한 대가로 수수료가 발생한다. 구매가 완료되면, 상품은 구매자에게 배송되며, 구매자는 인증을 위해 마켓플레이스의 신뢰성에 의존한다. 결제는 구매자에서 마켓플레이스로, 다시 판매자로 흐른다.



Secondhand market for fashion



패션 중고 시장 생태계에서는 판매자가 상품을 마켓플레이스에 등록한다. 그러나 판매자가 상품을 인증 장소로 보내는 대신, 상품은 바로 구매자에게 배송된다. 구매자는 태그를 스캔하여 상품의 진위성을 검증할 수 있다. 결제는 스마트 계약에 의해 실행된다.

생태계 개념 02

EV 배터리 관리

두 번째 생태계 사례 연구는 보다 지속가능한 전기차(EV) 배터리에 대한 수요를 반영한다. 이 생태계의 목표는 블록체인을 활용해 배터리 여권을 생성하여 EV 배터리의 추적 가능성을 확보하고, 재활용 과정을 용이하게 하며, 핵심 자원의 재사용을 촉진하는 것이다.

블룸버그에 따르면, EV는 2030년까지 미국에서 판매되는 모든 자동차의 절반을 차지할 것으로 예상된다. 그러나 이러한 급격한 성장은 해당 부문이 진화하고 확장해 나가는 과정에서 직면한 과제를 점검해야 함을 의미한다. 우리는 EV와 그 배터리에 대한 세 가지 주요 고충점을 식별했다:

- 1. EV 제조 시 높은 초기 탄소 발자국
- 2. EV 배터리의 낮은 재활용 및 2차 사용 비율
- 3. EV 최초 판매 이후의 낮은 참여도

첫 번째 고충점 — 내연기관 차량과 비교했을 때 EV 제조의 높은 탄소 발자국 — 은 자원 집약적 생산 방식의 결과이다. EV는 21,700¹² 킬로미터(13,500마일) 이상 주행했을 때에만 내연기관 차량과 비교해 더 낮은 탄소 발자국을 가지게 된다.

두 번째 고충점은 EV 배터리에 대한 충분한 재활용 옵션의 부족에서 비롯된다. EV의 지속가능성 혜택을 극대화하려면 배터리를 가능한 한 오래 사용해야 하지만, EV 사용에서 배터리 수명이 짧다는 점은 큰 과제다. 현재 전망에 따르면 EV 배터리의 **3분의 1도 안 되는 비율만**이 EV 사용에 부적합해졌을 때 2차 수명으로 활용된다.

또한 국제지속가능발전연구소(IISD)의 데이터에 따르면 리튬 배터리의 재활용률은 5%도 되지 않는다. 이 두 가지 추세의 결합은 배터리 구성 요소가 공급망으로 다시 통합되지 않기 때문에 상당한 자원 낭비로 이어진다. 이러한 문제의 해결은 새 EV 배터리 제작에 사용되는 희귀 금속 부족이 예고된 상황에서 더욱 필요하다.

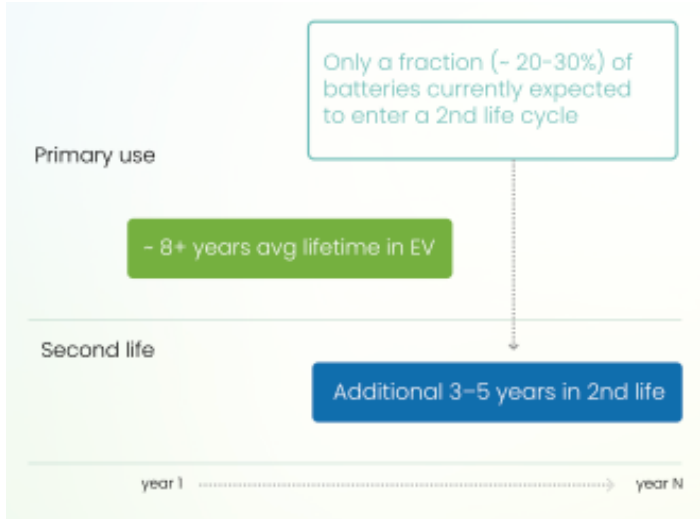


그림 12 – 배터리 2차 수명 활용

세 번째 고충점과 관련해서는, EV가 1차 혹은 2차 시장에서 판매될 때, 구매자와 제조업체 또는 판매자 간의 소통이 제한적이거나 아예 존재하지 않을 수 있다. 이는 정보 공유의 기회를 놓치는 것이다. EV 소유자는 가용 충전 인프라를 충분히 이해하지 못할 수 있고, 제조업체의 중요한 공지사항을 놓칠 수 있다. 또한 구매 이후에도 소유자가 혜택을 얻을 수 있는 추가 지원이나 교육이 있으며, 명확하고 지속적인 소통은 전반적인 EV 소유 경험을 향상시킬 수 있다.

전 세계 정부는 EV 배터리의 원장비 제조사(OEM)에게 규제 압박을 가하고 있으며, 배터리의 일정 비율을 재활용 원료에서 확보할 것을 요구하고 있다. 예를 들어, 유럽연합의 배터리 규정은 리튬이온 배터리의 일정 비율이 재활용 원료에서 나와야 한다고 명시한다. 또한 정부는 EV 배터리 공급망 확충과 재활용 시스템 구축을 위해 상당한 금전적 인센티브를 제공하고 있다. 이러한 추세는 모두 새로운 솔루션 채택을 더욱 장려한다.

전 세계의 새로운 규제가 EV 급증을 촉진하고 있다:

유럽연합(EUROPEAN UNION)	미국(UNITED STATES)	중국(CHINA)
EU는 유럽 내 배터리 가치사슬 개발을 위해 1,270억 유로 를 사용할 예정이며, 2030년까지 3,820억 유로 의 투자가 예상된다. 출처: “Questions and Answers: The European Battery Alliance: progress made and the way forward”, European Commission	인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act, 2022)은 약 3,700억 달러 의 에너지 관련 지출을 제공하며, 여기에는 신규 및 기존 EV 시설에 대한 최대 200억 달러 의 대출과 20억 달러 의 보조금이 포함된다. 출처: “The Inflation Reduction Act deal could benefit clean energy, EVs”, iShares	중국의 제14차 5개년 계획 은 2025년까지 전기 운송에 집중하고 완전한 배터리 재활용 시스템을 구축하는 데 초점을 맞춘다. 출처: “China's 14th Five-Year Plan (2021–2025): Spotlight on New Energy Vehicles (NEVs)”, Global Policy Watch

이러한 과제를 해결하고 보다 지속가능하고 투명한 EV 시장을 구축하기 위해, 우리는 EV 배터리 관리 생태계의 창출을 제안한다. 이 생태계는 블록체인을 활용하여 EV 배터리에 대한 NFT 배터리 여권을 생성하고, 여기에는 지속가능성과 관련된 제조 정보(예: 발생한 배출량), 배터리 사양, 소유권이 포함된다. 배터리 여권은 EV에 연결되며, 차량이 중고 시장에서 판매될 경우 새로운 EV 소유자에게 이전된다.

NFT 여권은 EV 배터리 생애주기의 여러 단계에서 검증을 가능하게 한다. 제조업체는 NFT 여권을 사용해 규제를 충족하기 위해 배터리의 재활용 원료 비율을 추적할 수 있으며, 중고 구매자는 배터리에 대한 정보를 얻어 EV의 중고 사용이나 배터리의 2차 수명 활용에 참고할 수 있다.

NFT와 블록체인 기술과 같은 웹3(Web3) 요소를 EV 배터리 생태계에 활용하여 NFT 여권을 만든다면, 공급망과 중고 시장에서 지속가능성에 대한 신뢰와 투명성을 높이고, EV 배터리의 재활용과 재사용을 촉진하여 폐기물과 배출을 줄일 수 있다.

NFT는 이 생태계에서 정보 전파와 상호작용을 가능하게 하는 핵심 도구이다. 배터리 여권을 통해 OEM과 EV 판매자는 차량의 수명 주기 전반에 걸쳐 1차 및 2차 구매자와 소통할 수 있다.

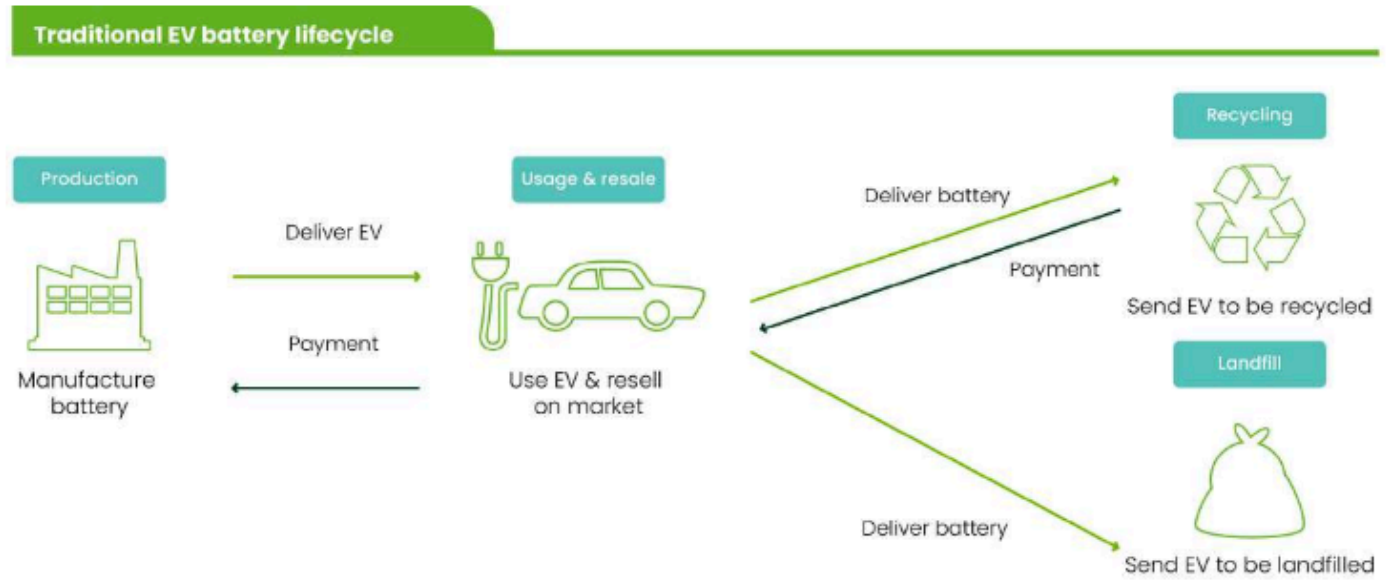
EV 배터리의 2차 수명 활용

EV 배터리의 2차 전용(Second life repurposing)은 현재 파일럿 단계에 있다.

- 태양광 또는 풍력 전력 저장
- 소규모 전력망이나 단독 주택의 백업 전원
- 지게차와 같은 소형 차량의 전원

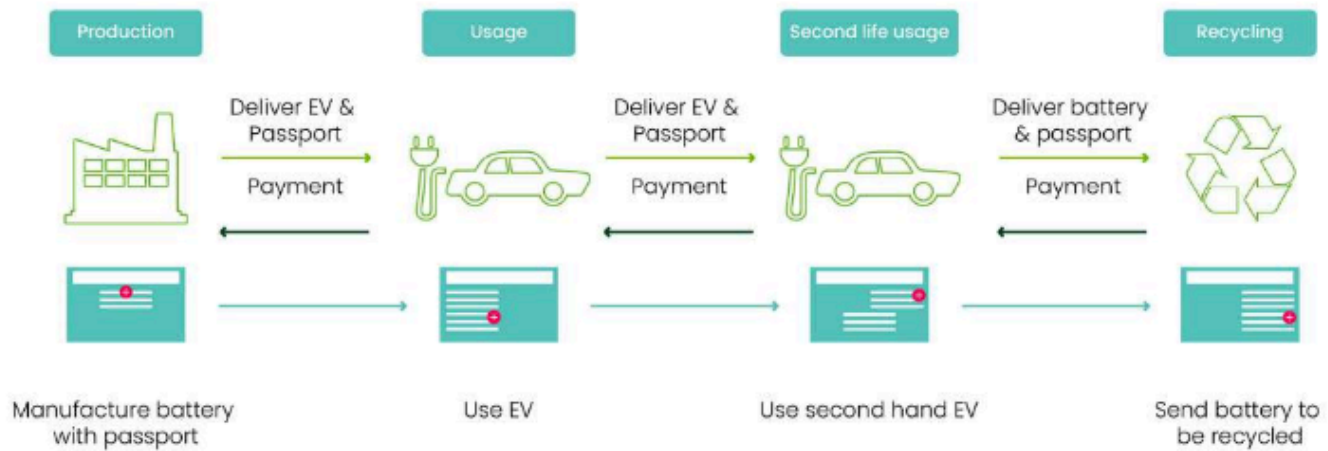
- 에너지 사용 피크 시 전력을 공급하여 전력 안정성과 역량 강화

EV 배터리의 수명 주기 전반에 걸쳐 그 구성과 사용을 추적하는 데 필요한 거래의 양과 복잡성은 상당하다. 따라서 처리 성능은 EV 배터리 추적 생태계의 성공에 있어 핵심적이다. 블록체인은 이러한 복잡한 데이터 추적을 투명하고 신뢰할 수 있는 방식으로 가능하게 하는 기초적 역할을 한다. 또한 블록체인은 데이터 통합과 이질적 데이터 시스템의 연계를 통해 생태계 내 다양한 행위자 간의 상호운용성을 촉진한다. 마지막으로, EV 배터리 공급망에 대한 규제 감독이 강화됨에 따라, 블록체인이 제공하는 데이터 보안은 정부의 명령에 따른 컴플라이언스 위험을 줄이려는 기업들에게 필수적이다.



기존 EV 배터리 수명 주기에서는 공급망 전반의 지속가능성과 관련해 신뢰성이 부족하다. 소비자는 배터리를 포함한 EV 제조 과정에 대해 거의 알 수 없다. 또한 EV 최초 판매 이후 배터리의 추적 가능성이 부족하여, 배터리가 종종 매립지로 보내지거나 재활용된다.

Improved battery lifecycle management and recycling



Every new action is documented on a Digital Product Passport

EV 배터리 생태계에서는 배터리 여권이 지속가능성 행동을 가능하게 하는 도구가 된다. 여권은 제조 과정 전반의 정보를 수집한다. 중고 구매자와 궁극적으로 재활용 시설은 EV 배터리 여권에 접근하여 배터리 정보를 확인할 수 있다.

생태계 개념 03

공급망 엣지(Supply Chain at the Edge, SC@E)

궁극적으로 우리는 기업들이 비체인과 함께 세계의 제조 공급망과 물류 산업을 재구성하기를 원한다. 3D 프린팅의 힘을 활용하고 이를 블록체인 기술과 결합함으로써, 물류 산업의 지속가능성과 경제적 요구를 해결할 혁신적인 솔루션을 만들 수 있다.

이 생태계의 잠재력을 보여주기 위해, 우리는 자동차 예비 부품 공급망과 물류 산업에 초점을 맞춘다. 이는 잘 확립된 산업이지만, 여러 행위자 간 마찰을 일으키는 세 가지 주요 고충점이 있다:

1. 배출의 주요 원인으로서의 공급망
2. 원장비 제조사(OEM)에서 최종 사용자까지 예비 부품을 운송하는 데 드는 비용과 긴 소요 시간
3. 미사용 재고로 인해 발생하는 낭비 및 OEM의 운전자본 손실

국제에너지기구(IEA)에 따르면, 현재 전 세계 공급망은 전 세계 배출량의 8%를 차지한다. 또한 향후 수십 년 동안 공급망과 물류 배출 규모는 더욱 커질 것으로 예상된다. 국제교통포럼(ITF)은 아프리카, 라틴 아메리카, 아시아의 경제 성장을 배경으로 2050년까지 전 세계 화물 수요가 세 배 증가할 것으로 예측했다. 이러한 수요 증가는 공급망 부문의 배출을 두 배로 늘릴 것으로 전망된다.

물류 산업과 그 고충점

물류 산업이 성장함에 따라, 기존의 고충점은 산업 전반에 걸쳐 더욱 심각해질 것이다.

자동차 부문에서는 높은 수요의 수리 및 유지보수 서비스와 예비 부품 수요의 불확실성이 존재한다.

항공우주 부문은 다년간의 제품 개발, 긴 제품 리드타임, 연료비 상승으로 인한 항공기 소유 비용 증가, 저량 생산 문제에 직면한다.

의료 부문의 고충점은 빠른 부품 회전율 요구와 많은 치료에서 환자 맞춤형 구성 요소 필요성에 있다.

전 세계적으로 자재와 부품을 운송하면서 발생하는 배출뿐만 아니라, 운송 자체도 비용이 많이 들고 시간이 오래 걸리는 물류 과정을 포함한다. 많은 공급업체는 종종 최종 목적지에서 수천 마일 떨어진 해외 시설에서 제품을 제조한다. 이미 생산된 부품의 경우, 최종 사용자는 장거리 배송과 그 과정에서 발생할 수 있는 잠재적 지연으로 인해 새로운 예비 부품을 주문할 때 상당한 대기 시간을 감수해야 한다. 재고가 부족하고 새로운 부품을 제조해야 하는 경우, 구매자는 주문이 도착하기까지 몇 주 또는 몇 달을 기다려야 할 수도 있다.

예상치 못한 지연과 긴 배송 시간을 감수하지 않기 위해, 많은 OEM은 대신 예비 부품 재고를 과도하게 보유한다. 그러나 이는 비효율적이고 비용이 많이 드는 해결책으로, 자원의 최적 활용을 방해하고 OEM의 운전자 본 손실을 초래한다. 재고 부품이 판매되지 않으면 결국 폐기물이 된다.

이러한 고충점들은 예비 부품 공급망 및 물류 산업 전체를 비효율적이고 환경적으로 해로운 것으로 만든다. 그러나 우리는 이러한 고충점을 해결하고 전 세계 공급망의 작동 방식을 재구성하기 위해 공급망 엣지(SC@E)라는 솔루션을 고안했다.

SC@E는 전통적 제조 방식을 블록체인으로 강화된 3D 프린팅으로 대체함으로써 작동한다. 고객이 예비 부품을 요청하면, 그 요청은 해당 부품의 지식재산권 소유자에게 전달되고, 소유자는 디지털 청사진을 고객과 가까운 3D 프린팅 시설로 전송한다. 3D 프린팅 시설은 디지털 청사진을 활용해 부품을 출력하고, 고객에게 짧은 거리만 운송한다.

새로운 물류 프로세스로의 전환을 가능하게 하기 위해, 비체인토르(VechainThor)는 데이터 전송과 지식재산권 관리를 안전하게 지원할 것이다. 자동차 OEM은 전 세계 어디에 있는 서비스 기관으로든 청사진 파일을 보낼 수 있으며, 서비스 기관은 필요한 부품을 출력하는 동시에 기밀 데이터를 안전하게 보호할 수 있다.

SC@E 생태계는 세 가지 가치 원천을 창출하여 참여자에게 절감 효과와 인센티브를 제공하고, 기존 생태계에서 확인된 세 가지 고충점을 직접적으로 해결한다:

- **첫 번째 가치 원천**은 블록체인 기반 3D 프린팅을 통해 최종 고객과 가까운 곳에서 물리적 제품과 부품을 제조함으로써 수천 마일 운송을 줄여 얻는 배출 절감이다.
- **두 번째 가치 원천**은 SC@E의 획기적으로 빨라진 공급망 프로세스를 통한 배송 시간 절감이다. 현지 시설에서 부품을 3D 프린팅하는 데는 단 12~24시간이 걸리며, 이어 빠른 배송이 가능하다. 이는 해외에서 제조한 후 다른 국가나 대륙의 최종 고객에게 며칠 또는 몇 주간 운송하는 기존 방식과 비교된다.
- **세 번째 가치 원천**은 더 빠른 공급망이 가능하게 하는 추가 경제적 기회다. 더 빠른 공급망은 OEM이 예비 부품 재고를 줄일 수 있도록 하며, 단기 예비 부품 수요를 충족하기 위해 적시(on-demand) 3D 프린팅에 의존할 수 있다. 이를 통해 OEM은 운전자본 비용을 줄이고, 재고 창고를 축소할 수 있다.

3D 프린팅의 사례

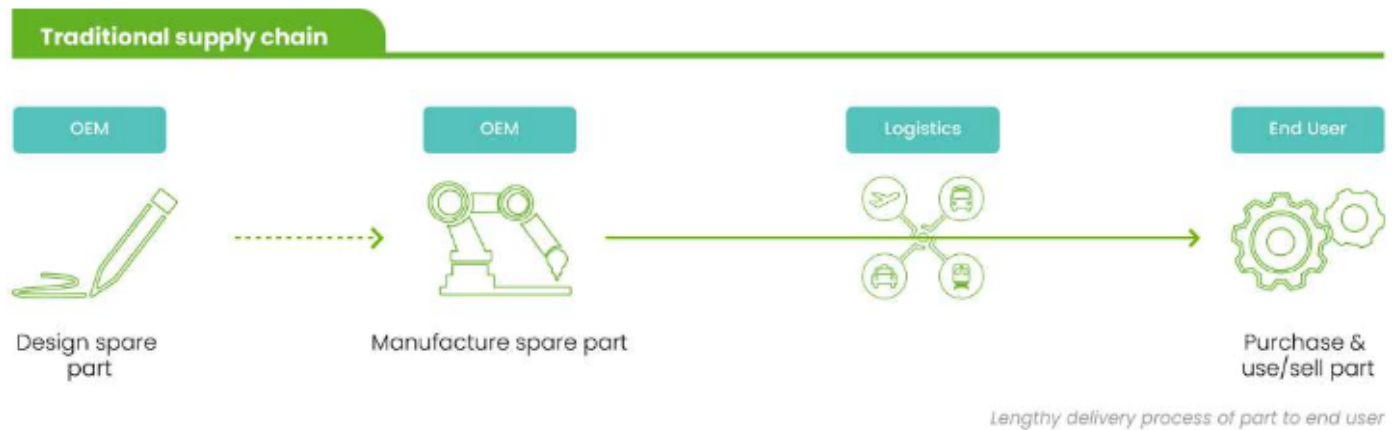
기존 기업과 기관들은 이미 산업용 3D 프린팅을 활용해 공급망을 혁신하고 탈탄소화를 추진하고 있다. 미 해군은 상륙강습함 USS Essex에서 액체 금속 3D 프린터를 사용해 바다 위에서 금속 부품(핸들 휠에서 스페너 렌치까지)을 제작하는 실험을 진행하고 있다. 폭스바겐은 2021년 독일 볼프스부르크 생산 공장에 바인더 제팅 기계를 설치하여 생산 과정에 3D 프린팅을 도입한 최초의 주요 자동차 제조사가 되었다.

또한, 더 빠른 공급망은 최종 고객(자동차 예비 부품 산업의 경우 자동차 딜러나 정비소)이 잠재적 미래 수요를 충족하기 위해 과도하게 부품을 구매하지 않아도 되도록 한다. 고객은 신속하게 예비 부품을 배송받아 유지보수 문제를 해결할 수 있다.

이러한 가치 원천은 개인과 기업이 생태계에 참여하도록 유인할 것이다. 그러나 블록체인의 차별화된 요소가 이 생태계를 촉진하는 데 핵심적이다. 민감도가 높은 복잡한 설계도를 교환할 때, 지식재산권(IP) 보호와 거래 무결성을 유지하기 위해 블록체인의 보안 기능이 필수적이다. 블록체인은 명확한 소유권과 투명한 추적을 확립함으로써, OEM이 지식재산권을 명확히 통제하고 설계도가 어떻게, 누구에 의해 사용되는지 가시성을 확보하여 사기를 방지할 수 있도록 한다. 웹3(Web3)로 가능해진 기술 혁신을 통해, 세계의 공급망 작동 방식을 재구성하는 생태계는 가까운 미래의 새로운 제조 표준을 만들 수 있을 것이다.

생태계 경제적 이점 요약

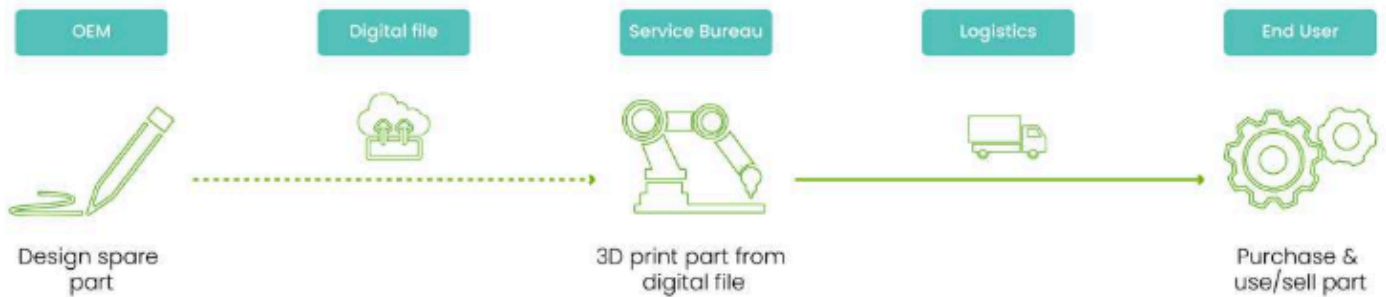
- 전통적 제조 대비 3D 프린팅을 통한 더 빠른 부품 생산
- 최종 사용자 인근에서 3D 프린팅하므로 더 빠른 부품 배송 시간
- 주문형 제조 덕분에 예비 부품 재고 필요 감소, 운전자본 비용 절감
- CNC 도구와 같은 절삭 가공 제조 관련 툴링 비용 제거
- 물리적 공급망에 영향을 주는 예기치 못한 산업적 도전 대응의 민첩성



현재의 공급망 및 물류 산업에서는 OEM이 최종 사용자로부터 멀리 떨어진 곳에서 예비 부품을 제조한다. 이 부품은 다양한 운송 방식을 통해 수백, 수천 마일을 이동하며, 그 과정에서 상당한 배출을 발생시킨다. 전체 과정은 며칠 혹은 몇 주가 걸릴 수 있어, 공급망 충격이 발생할 경우 긴 리드타임으로 이어진다.



Supply Chain at the Edge



Print near end user to minimize transport

공급망 엣지(SC@E)는 OEM이 부품 설계만을 담당하는 보다 유연하고 간소화된 프로세스이다. 최종 사용자가 부품을 요청하면, 디지털 파일이 블록체인을 통해 3D 프린터로 전송되어 사용자의 인근에서 출력된다. 이로 인해 부품 리드타임은 급격히 줄어들고, 제품 제조 및 배송과 관련한 배출 역시 감소한다.

생태계에 대한 고찰

이번 장에서는 웹3 도구가 어떻게 생태계를 구축하는 데 사용될 수 있는지, 그리고 집단적 행동을 통해 참여자들이 지속가능성 목표를 달성하고 고충점을 해결할 수 있는지를 보여주는 세 가지 예시를 살펴보았다. 이 생태계들은 커뮤니티가 함께 모여 패션 산업의 폐기물 문제를 해결하고, EV 배터리의 핵심 자원 재활용과 재사용을 가능하게 하며, 세계 공급망을 재구성하는 솔루션을 구축할 수 있음을 입증한다.

우리는 잠재적 생태계들을 구체적으로 설명함으로써, 사람들·기업·커뮤니티가 참여하고 자신들의 생태계를 구축하도록 영감을 주고자 한다. 보다 탈중앙화되고 포용적인 웹3로 나아가면서, 개인이 주변 세계를 형성하고 새로운 가치 흐름을 발굴할 수 있는 힘은 계속해서 커질 것이다.

06 개인 참여와 커뮤니티 구축

개인의 힘은 결코 과소평가되어서는 안 된다. 권력이 소수에 집중되지 않고 다수에게 분산되어야 한다는 믿음은 블록체인의 역사와 발전의 핵심이었다. 우리는 웹3(Web3) 세계에서 모든 사람의 노력이 의미 있고, 모든 목소리가 중요하다고 믿는다. 이는 지속가능성 과제를 해결하는 데 있어 특히 사실이며, 웹3가 이러한 문제를 다루기에 적합한 환경이 되는 이유다. 재활용이나 재판매를 선택하는 작은 변화가 인구 전체에 걸쳐 확산된다면 막대한 긍정적 영향을 일으킬 수 있다.

비체인은 지속가능성과 기타 글로벌 과제 해결에 기여할 수 있는 활발하고 포용적인 커뮤니티를 구축하는 데 대대적으로 투자하고 있다. 초기에는 탄탄한 기술 커뮤니티를 구축하는 데 집중했지만, 이제는 기업과 지속가능성에 관심 있는 개인들의 대규모 참여를 촉진하는 데까지 노력을 확장할 것이다. 이러한 가상 커뮤니티는 전 세계적으로 공유된 관심사와 목표에서 성장하며, 우리는 그 유대를 화면 너머로 확장하고자 한다.

우리는 열정적인 사람들이 연결되고, 교류하며, 궁극적으로 함께 무언가를 구축할 수 있는 공간을 만들고자 한다. 여러 국제 행사를 통해, 우리는 가상 연결을 현실 현장으로 가져올 때 발생하는 영향력을 목격했다. 예를 들어, 세계 최고의 종합격투기 단체인 UFC¹³와 정기적으로 개최하는 이벤트는 기존 커뮤니티 내에서 실제 유대를 쌓을 수 있는 좋은 공간을 제공한다. 부대 행사에서는 프로젝트가 구상되고, 논의되고, 실제로 구현되기도 한다.

2022년에는 업계 전반의 전문가들과 함께 ATP 투어의 마지막 경기인 니토 ATP 파이널¹⁴에 참여했다. 이와 같은 공유된 경험은 자연스럽게 자극적인 교류를 불러일으켰고, 아이디어와 협업을 영감했다. 이러한 상호작용은 모멘텀을 형성하고 프로젝트를 실현 가능하게 만든다. 우리는 화면에서 경기장까지 커뮤니티를 만들고 육성하여 개인을 연결하고, 궁극적으로 집단적 잠재력을 발휘한다. 이러한 역량 강화 노력을 통해, 우리는 커뮤니티의 모든 구성원이 자신이 믿는 생태계를 적극적으로 상상하고, 창조하고, 성장시키도록 영감을 주고자 한다.

생태계의 공정하고 성공적인 배치를 위해, 우리는 DAO에서 영감을 얻는다. DAO는 진입 장벽을 제거하고 모든 구성원이 개선안을 제안하고 의사결정에 영향을 미칠 동등한 기회를 보장한다. DAO 모델은 개인의 개성을 빛나게 하고 노력이 충돌하며 결합될 수 있게 한다.

의사결정 과정을 민주화하고 커뮤니티 구성원에게 권한을 부여하는 것을 넘어, 우리는 DAO가 직업 배경, 연령, 인종, 교육 수준과 관계없이 전 세계의 개인들을 연결하는 강력한 도구가 될 수 있다고 믿는다. DAO는 국경 없는 협업과 커뮤니티 구축을 통해 공통의 가치와 목표를 가진 사람들을 결집시키고, 소속감과 포용감을 고양할 수 있다.

우리는 누구나 자신이 믿는 이니셔티브에 참여하고 의미 있는 기여를 할 수 있는 커뮤니티를 구상한다. DAO를 형성함으로써, 커뮤니티 구성원들은 자신들의 생태계의 적극적이고 권한 있는 기여자이자 소유자가 되어, 개인적 영향을 배가시키고 선택한 이니셔티브를 진전시킬 수 있다.

DAO는 아직 비교적 새로운 개념이지만, 우리는 그것이 인간 조직을 혁신할 수 있다고 믿는다. 따라서 우리는 이를 포용적 의사결정 체계를 만드는 데 활용할 수 있는 잠재력을 적극적으로 탐구하고 있다. 비체인은 연구와 실용적 적용에서 시작하여 내부 거버넌스(8장 참조)와 더 넓은 조직적 맥락에서 이를 연구하고 실험할 계획이다.

DAO로 결집된 커뮤니티는 다수의 목표를 추구할 수 있다. 예를 들어, 5장에서 제시된 패션 중고 시장 생태계에서 참가자들은 점차 더 자선적 목표에 집중할 수 있다. 구성원들은 어떤 커뮤니티 중심 프로젝트를 지원할지, 어떤 환경적·윤리적 의식을 가진 브랜드를 홍보할지, 누구 사회 정의 옹호자로 지지할지를 선택할 수 있다. 생태계에서 판매자나 구매자로 참여하는 구성원은 대체 가능 토큰을 통해 투표하고 새로운 행동 계획을 제안할 수 있다. 커뮤니티와 그들의 목표가 성숙해짐에 따라 DAO를 수립하는 것은 유연성을 제공한다.

다만, DAO는 생태계의 규모, 문화, 거버넌스 구조, 지속가능성 요구에 따라 모든 생태계에 적합하지 않을 수 있다. DAO는 각 생태계의 포괄적 목표와 거버넌스 요구에 따라 점진적으로 고려되고 설립될 수 있다.

참여를 촉진하고, DAO를 넘어 보다 상호작용적인 플랫폼을 제공하며, 커뮤니티 참여를 강화하기 위해 우리는 생태계 내 활발한 개인 및 개발자들에게 보상을 제공하는 인센티브 메커니즘을 도입할 예정이다. 또한 행동 기반 활동을 추가하여 생태계를 더욱 상호작용적이고, 사회적으로 흥미롭고, 접근 가능하게 만들 수 있다.

예를 들어, 이러한 활동에는 활발한 참여자에게 브랜드 파트너와 함께하는 특별 행사와 큐레이션된 경험에 접근할 수 있는 권한 부여, 커뮤니티 개발자를 위한 새로운 맞춤화 기능 생성, 블록체인 사용자에게 성취감과 진전을 제공하는 바운티 프로그램 설정, 비체인이 주최하는 해커톤 우승자에게 상을 수여하는 등의 방식이 포함될 수 있다.

패션 & 럭셔리 지속가능한 세컨드 라이프 생태계의 보상 메커니즘 사례

원하는 개인의 참여	보상 / 인센티브
순환 경제와 패션·럭셔리 산업의 지속가능성을 촉진하기 위해 중고 마켓플레이스에 참여	- 성취감 : “첫 등록”, “첫 리뷰”, “첫 판매” 등 즉시 발급되는 디지털 NFT 배지
중고 마켓플레이스에서 빈번히 구매하고, 구매한 제품에 대한 양질의 리뷰 작성	- 소유감 : 패션·럭셔리 제품에 두 번째 생명을 부여하는 반복 구매자에게 DAO 거버넌스 투표권이 포함된 토큰 제공 - 즐거움 보상 : 반복 구매를 하거나 사진이 포함된 상세 리뷰를 제출한 구매자에게 메타버스 가상 상점의 할인 코드가 담긴 미스터리 박스 제공
구매자와 판매자 간 빈번한 상호작용 촉진(제품 스토리 공유, 질문 답변 등)	- 공동 창조 과정 : 마켓플레이스를 더욱 신뢰할 수 있고 정직하게 만드는 기여를 통해 필수적인 마켓플레이스 빌더로서 권한 부여
구매자와 판매자가 중고 럭셔리 제품의 자체 인증(Self-authentication)을 장려하여 마켓플레이스 신뢰성과 위조 방지 강화	- 소유감 : 패션·럭셔리 제품에 두 번째 생명을 부여하는 반복 구매자에게 DAO 거버넌스 투표권이 포함된 토큰 제공
다른 사람을 초대하고 지속가능한 패션의 의미 있는 영향을 교육	- 사회적 영향력과 소속감 : 커뮤니티 채널 참여 및 지속가능성과 폐기물 감소라는 공통 미션을 공유하는 새로운 네트워크 접근 - 초대 전용 이벤트 참여 : SDG TED 강연, 웹3 컨퍼런스, 재활용 소재로 제작된 패션 쇼 및 기타 맞춤 옵션과 같은 폐쇄형 이벤트 참여

우리는 게이미피케이션(gamification) 설계와 웹3 역량(예: 대체 가능/대체 불가능 토큰, 피지탈 NFT)을 활용해 커뮤니티 참여를 더욱 이끌고 사용자 경험을 강화할 계획이다.

게임화된 환경에서 인센티브는 참여를 촉진하는 행동 피드백의 형태로 작동한다. 사람들은 게임 디자인의 중심에 있으며, 그들의 동기와 필요가 게임 내 인센티브의 설계 방식을 형성한다.

생태계 촉매자/개발자에게 게이미피케이션은 커뮤니티 참여를 강화하고, 소비자 행동에 대한 더 깊은 통찰을 제공하며, 유지율을 높이고 그 이상의 효과를 낼 수 있다. 참여자에게는 소속감, 성취감, 소유감을 촉진한다. 이러한 동인과 연결된 전략은 개인의 행동을 효과적으로 변화시킬 수 있다.

게이미피케이션(Gamification)이란?

게이미피케이션은 게임 스타일의 메커니즘을 일상적이고 게임이 아닌 활동에 도입하여 특정 행동을 유도하고 인간의 동기를 강조하며 행위자의 참여를 증가시키는 과정이다. 게임 디자인은 포인트, 보상, 리더보드, 소셜 기프트 등 다양한 요소를 활용하여 참여자의 맞춤형 필요에 기반한 특정 행동을 유도한다.

지속가능성과 커뮤니티 참여를 위한 기술 통합 활용 사례

성숙해진 웹3 기술 덕분에, 우리는 진정한 개인 소유권과 집단적 책임성을 가능하게 하는 미래를 구축하고 있다. IoT, 빅데이터, 5G와 같은 급속히 발전하는 기술들은 이미 확장되기 시작했으며 디지털 통합을 가능하게 하고, 성공적인 활용 사례도 다수 존재한다.

- 캘리포니아주는 주민들이 출생혼인 증명서와 같은 중요 기록을 블록체인 기반으로 전달받을 수 있도록 허용하여 더 빠르고 저렴하며 효율적인 서비스 제공
- 노스캐롤라이나주 롤리시는 기계 학습 및 AI 기반 영상 분석을 활용해 교통 이동성과 도시 계획을 개선. 인력이 수동으로 차량을 세는 방식에서, 교통 패턴을 실시간 분석하는 소프트웨어를 활용하는 방식으로 전환해 정책 입안자들에게 더 정확한 데이터를 제공
- 디즈니는 IoT와 RFID 기술을 디즈니 매직밴드에 도입하여 방문객들이 놀이공원 티켓, 신용카드, 객실 키를 디지털로 통합하도록 하고, 동시에 더 개인화된 게스트 경험을 제공

출처:

“New Law Allows Californians to Store Vital Records on Blockchain.” Pymnts.com

“Raleigh, North Carolina Taps NVIDIA and Esri for Traffic Management Machine Learning Project.” State Scoop

“Disney’s Internet of Things MagicBand.” IEEE Innovation at Work

“Disney’s MagicBand: The Secret Tech Behind the Happiest Place on Earth.” Wired, Conde Nast

예를 들어, NFT와 토큰 게이팅(token-gated) 접근을 활용하여 중고 구매자의 브랜드 참여를 늘리는 여정을 설계할 수 있다. 디지털 제품 여권(NFT 기반 토큰노믹스 설계)은 판매자로부터 구매자로 제품 소유권을 안전하고 불변하게 이전할 수 있으며, 이는 구매자에게 감정적 확신과 몰입적인 경험을 제공해 소유감을 더욱 강화한다. 구매자가 더 많은 디지털 제품 여권을 수집할수록, 자신의 진행 상황을 모니터링하고 마일스톤(예: 10번째 구매)에 도달했을 때 추가 토큰을 받도록 동기부여된다. 토큰 게이팅은 여러 브랜드 전반에 걸쳐 게이미피케이션을 확장할 수 있으며, 다양한 브랜드가 결합된 파트너십 모델을 통해 더 높은 수준의 지위를 달성하도록 하는 정교한 과제를 만들 수 있다. 우리는 커뮤니티 구성원들의 참여를 가장 잘 이끄는 인센티브가 무엇인지 탐구할 계획이다.

비체인은 더 나은 미래를 위해 노력하는 사람들을 지원하고 장려하기로 확고히 결심했으며, 게이미피케이션은 참여와 참여율을 높이는 데 활용할 수 있는 도구 중 하나다. 우리는 기술 플랫폼에 더욱 매력적인 기능과 인센티브를 추가함으로써 이를 실현할 것이다. 비체인 플랫폼과 지속가능성을 위한 블록체인 생물권은 사회적으로 책임 있는 개인들이 지속가능성 목표에 기여하고 협력하는 매개체 역할을 하며, 동시에 사회에 기여한

보상을 즐길 수 있도록 할 것이다.

07 비체인 기술 현황과 로드맵

비체인토르(VechainThor) 블록체인 업데이트

2015년 비체인 설립 이래, 우리는 블록체인 기술에 대한 열정과 미래 비전을 공유하는 훌륭한 사람들과 조직들과 함께할 수 있는 기쁨을 누렸다. 우리의 비즈니스 파트너들은 놀라울 정도로 지지해주었으며, 비체인토르 블록체인의 잠재력에 대해 진지한 신뢰를 보여주었다. 우리는 새로운 비즈니스 모델과 가치 사슬의 창출을 가능하게 함으로써 실질적인 경제 문제를 해결하려는 생태계 참여자들을 항상 지원해왔다. 오늘날 우리는 경제적 이익과 더불어 지속가능한 가치를 촉진하는 한 걸음 더 나아가고자 한다. 에너지 효율성, 새로운 권위증명(PoA) 메커니즘, 접근성, 개방성을 통해 비체인토르는 지속가능성 이니셔티브를 시작하기 위한 이상적인 플랫폼이 되었다. 또한 암호화폐를 보유하지 않은 기업이나 개인도 수수료 위임과 다중 작업 트랜잭션을 통해 이러한 이니셔티브를 원활하게 추진할 수 있다.

간략히 요약하자면, 백서 1.0에서는 광범위한 비즈니스 및 소비자 커뮤니티 전반에 걸친 지속적이고 빠른 혁신을 가능하게 하는 차세대 공용 블록체인의 핵심 기능을 논의했다. 당시 초점은 실세계의 제품, 참여자, 비즈니스 활동을 블록체인으로 “전환”하여 전체적인 성장을 촉진하고 경제적 이익을 극대화할 기회를 제공하는 것이었다.

이후 비체인 백서 2.0에서는 우리가 구상한 블록체인 기술 발전 단계에 기반한 전략을 제시했다. 첫 번째 기술 개발 단계를 이미 달성한 상태에서, 우리는 비즈니스 요구에 의해 주도되는 블록체인에서 더 나아가, 규제 기관과 거버넌스를 고려하는 포괄적 방향으로 나아가려 했다.

이때 우리는 개선된 새로운 권위증명(PoA) 개념을 처음으로 소개했다. 일반적으로 PoA는 노드가 블록체인에 참여하기 위해 권한을 부여받아야 하는 합의 알고리즘이다. 일단 권한이 부여되면, 모든 노드는 막대한 자원을 서로 경쟁적으로 소비할 필요 없이 동등하게 새 블록을 생성하고 보상을 얻을 기회를 가진다. 이는 부유한 노드가 시스템 내 다른 노드들에 비해 불공정한 이점을 가지지 않도록 보장한다. 또한 PoA는 블록 생산자를 신속히 선정하므로 네트워크 대역폭 사용 측면에서도 효율적이며, 트랜잭션 데이터를 전송하는 데 더 많은 시간을 할애할 수 있게 한다.

PoA 1.0 합의 알고리즘은 보안성과 효율성 측면에서 다른 합의 메커니즘보다 많은 장점을 지니고 있음에도 불구하고 몇 가지 한계가 있다. 예를 들어, 노드가 시스템을 조작하지 못하도록 방지하는 알고리즘 기반 방법이 부족하다. PoA는 추적된 부정행위를 나중에 해당 노드에 대한 증거로 사용할 수 있도록 보장하지만, 애초에 부정행위를 예방하는 메커니즘은 제공하지 않는다. 또 다른 한계는 다른 나카모토(Nakamoto) 합의 알고리즘과 마찬가지로, PoA가 트랜잭션의 안전성에 대해 확률적 보장만 제공한다는 점이다. 이는 공격자가 네트워크를 교란할 수 있는 작은 확률이 항상 존재하며, 대규모 네트워크 분할과 같은 상황에서는 그 확률이 증가한다는 것을 의미한다. 이는 높은 수준의 보안이 필요한 극도로 비동기적 상황에서 시스템 일관성을 유지하기에 충분하지 않을 수 있다.

위에서 논의한 데이터 보안(최종성), 고처리량, 확장성의 과제를 해결하기 위해, 비체인 블록체인 개발팀은 비체인 커뮤니티 내 연구자 및 파트너들과 협력하여 비체인토르에 최종성과 추가 보안 메커니즘을 도입하는 프로토콜 수준 업그레이드인 PoA 2.0의 설계와 구현에 상당한 자원을 투자했다.

우리는 PoA 합의의 완전히 새로운 것으로 교체하기보다는, 나카모토 합의와 BFT 합의를 동시에 실행할 수 있도록 하는 최종성 도구인 ‘원 비트 최종성(Finality with One Bit, FOB)’을 설계하고 구현하기로 결정했다.

비체인토르는 지속가능하고 포용적인 인프라를 제공한다

비체인토르는 가장 에너지 효율적인 블록체인 중 하나로, 트랜잭션당 단 **0.000216 kWh(다른 비교 가능한 블록체인의 0.04%)**만 사용한다. 2022년 비체인의 101개 권위 노드로 구성된 코어 네트워크의 탄소 발자국은 연간 **4.46톤 CO2 배출량**으로 계산되었다. 계산 방법론은 ISO 14040 및 ISO 14044에서 설명된 생애주기 평가(LCA, Life Cycle Assessment)에 기반해 DNV와 협력하여 개발되었다.

독창적인 **PoA 2.0 메커니즘**은 데이터 무결성과 높은 확장성을 함께 제공한다. 비체인토르는 단 101개의 권위 노드에 의존하여 블록체인에서 블록을 검증서명하며, 트랜잭션 처리와 블록 검증을 다른 블록체인보다 훨씬 짧은 시간과 적은 처리 능력에너지 소모로 수행한다.

공용 블록체인으로서 비체인토르는 본질적으로 **접근성**이 뛰어나며, 개인, 개발자, 기업, 기타 행위자들이 상호작용하고 협력할 수 있는 **개방형 플랫폼**을 제공한다. 오픈소스 도구, 블록체인-서비스(BaaS), 토큰 솔루션이 준비되어 있어, 지속가능성을 위한 차세대 인기 dApp을 함께 개발하고자 하는 빌더와 개발자들이 쉽게 협력할 수 있다. 예를 들어, 시민들은 친환경 행동을 통해 탄소 크레딧을 원활하게 축적하고, 이를 포용적 경제에서 상품과 서비스에 사용할 수 있다. 비체인토르의 독창적인 수수료 위임 기술은 이러한 시민들이 암호화폐를 직접 소유하거나 관리하지 않고도 참여할 수 있게 해, 지속가능성 생태계의 잠재적 사용자 기반을 크게 확장한다.

PoA 2.0 합의 알고리즘은 제안서 VIP-214 및 VIP-220에 명시된 두 가지 핵심 구성 요소 —

VRF(Verifiable Random Function) 기반 무작위성 소스와 수동적 블록 최종성 확인 프로세스 — 를 중심으로 이론화되었다. 이 두 요소의 결합은 이전 버전에 비해 블록체인에 여러 장점을 제공한다. 첫째, 블록 최종성을 보장하여 한 번 블록이 블록체인에 추가되면 수정되거나 되돌릴 수 없도록 한다. 둘째, 최종성을 PoA 프로세스에서 분리하여 시스템의 사용성과 견고성을 유지함으로써, 불리한 환경에서도 블록체인이 성장할 수 있도록 한다. 셋째, 현재 PoA 기반 시스템의 복잡성을 줄여 설계 결함이나 구현 버그로 인한 잠재적 위험을 최소화한다. 마지막으로, 네트워크 통신에 추가되는 정보는 블록당 단 1비트에 불과하여, 블록 최종성을 달성하면서도 시스템 성능을 희생하지 않는다(**VIP-214 및 VIP-220에 대한 더 기술적인 세부 사항은 vechain.org 웹사이트 참조**).

PoA 2.0 합의 메커니즘은 세계 최초로 두 가지 주요 합의 유형인 비잔틴 장애 허용(BFT, Byzantine Fault Tolerance)과 나카모토 합의(Nakamoto Consensus)의 장점을 결합하면서 각자의 약점을 제거하여, 블록체인 설계에서 가장 큰 트레이드오프 중 하나인 확장성과 데이터 최종성 문제를 해결한 사례 중 하나다. 이 업그레이드는 블록체인을 더욱 견고하고 안전하게 만들면서도 PoA 1.0의 충분한 확장성을 유지하며, 엄격한 규제 데이터 보호 기준을 충족하고 디지털 지속가능성 혁명을 위한 확장 가능하고 안전한 플랫폼을 요구하는 실세계 고객들의 요구에 부응한다.

이 블록체인 업데이트는 속도와 보안 사이에서 최적의 균형을 달성함으로써, 비체인이 전 세계 지속가능성 과제를 해결할 준비를 하는 데 특히 중요하다. 우리는 앞으로도 **지속가능성을 위한 블록체인 생물권 (Blockchain Biosphere for Sustainability)**에 맞춤형 기능을 개발할 것이며, 비체인이 지속가능성 애플리케이션에 있어 최고의 블록체인이 될 것이라고 전망한다.

우리가 번성하는 협력을 구축하는 방법

비체인은 커뮤니티의 잠재력을 활용하여 오늘날의 지속가능성 요구를 해결하고자 한다. 따라서 우리는 스타트업, 학계, 금융 파트너, 개발자 커뮤니티 간의 참여와 협력을 강화하는 데 전념하고 있다.

이러한 목표를 염두에 두고 우리는 다음과 같은 모멘텀을 구축해왔다:

- 개발자, 시스템 통합자, 전략적 파트너와의 포럼 및 공동 개발 기회를 통한 참여
- 대학 파트너십, 연구 보조금, 스타트업 액셀러레이터 프로그램을 통한 연구·혁신 촉진

개발자, 시스템 통합자, 전략적 파트너와의 협력

비체인은 독립 개발자가 우리 플랫폼과 미래 생태계의 생명줄임을 잘 알고 있다. 그들이 없다면, 수많은 엔터프라이즈 애플리케이션의 블록체인 솔루션으로 자리 잡는 데 필요한 다양한 관점과 인재를 확보할 수 없을 것이다.

비체인 생태계에서 dApp을 구축하는 개발자는 코딩, 테스트, 구현을 위한 다양한 자원에 손쉽게 접근할 수 있다. 공식 개발자 텔레그램 채널, FAQ, 튜토리얼, 샘플 코드 등, 창작자들이 기존 애플리케이션을 개선하거나 새로운 것을 출시하는 여정에서 활용할 수 있는 풍부한 지원 자료가 마련되어 있다.

비체인 커뮤니티 내에서 dApp을 생성·테스트·출시할 수 있도록 지원하는 도구에는 Connex 라이브러리, Web3 어댑터, 표준 OpenZeppelin 스마트 계약 라이브러리, Web3-as-a-service, dApp 인터페이스, 다양한 지갑과 모바일 SDK, 그리고 테스트넷이 포함된다.

웹3 생태계는 이미 NFT, 디파이(DeFi) 프로젝트, 게임을 포함해 100개 이상의 dApp을 지원하고 있다. 비체인은 앞으로도 해커톤, 버그 바운티, 보조금, 액셀러레이터 프로그램을 통해 개발자와 그룹이 커뮤니티 내에서 구축을 지속적으로 장려할 것이다.

사람과 기술에 대한 우리의 투자는 개발자에 대한 우리의 약속을 반영한다. 우리는 또한 VechainStats와 협력하여 블록체인 탐색기의 기능과 데이터 탐색 시 사용자 경험을 개선했다. 추가로, 개발자들이 비체인의 핵심 고유 기능을 손쉽게 사용할 수 있도록 Connex를 개발했다. Web3 어댑터는 Web3 라이브러리에 익숙한 개발자들이 VechainThor 위에서 dApp을 구축할 수 있도록 한다. 비체인 커뮤니티는 xp.network를 통한 이더리움 NFT 브리지, 여러 NFT 마켓플레이스, 지갑 등 추가 도구를 자체적으로 구축했다. 또한 Vechain.energy는 수수료 위임 서비스를 구축 중이다. 우리는 커뮤니티와 함께 기술 제공을 지속적으로 강화해 나갈 것이다.

그리고 이러한 발전과 혁신은 시작에 불과하다.

올해 우리는 VechainThor 플랫폼 개선에 전념할 더 많은 개발자를 채용할 예정이다. 가까운 시일 내 계획에는 다음이 포함된다:

- Web3-as-a-service 포털 **VORJ**
- 스마트 계약 개발 프레임워크 통합
- 비체인이 관리·후원하는 DEX/DeFi 프로토콜
- 이더리움 토큰 브리지
- DID 구현
- 비체인용 DNS 네이밍 시스템
- DAO 개발 프레임워크

신규 개발자 유치를 위한 VORJ

우리의 Web3-as-a-service 제공인 VORJ는 인터넷을 민주화하고 지속가능한 기술을 통해 소유권을 사용자에게 돌려줄 것이다. 우리는 VORJ를 가장 까다로운 Web3 요구를 충족시키기 위한 Web2 기반 포털로 구상하고 있다. 여기서 사용자는 VechainThor 기반 대체 가능대체 불가능 토큰을 한곳에서 생성, 발행, 관리할 수 있다. 또한 스마트 계약 템플릿, 스마트 계약 마법사 및 배포기를 활용하여 스마트 계약을 빠르게 구현하고 배포할 수 있다. 우리는 2023년 중반까지 커뮤니티 구성원에게 무료이지만 속도 제한이 있는 VORJ 버전을 제공할 것으로 예상된다. 이미 기업 및 커뮤니티 프로젝트를 위해 API 전용 버전을 제공하고 있다.

또한 VechainStats에 탄소 발자국 탐색기를 도입하고, 지속가능성을 위한 커뮤니티 주도·비체인 관리 및 후원 NFT 마켓플레이스를 출시하며, 생태계를 위한 지갑(브라우저 확장 및 모바일)을 공개할 계획이다.

현재 우리는 개발자 도구와 상호연결성을 개선하는 데 상당한 자원을 투입하고 있다. 개발을 더 쉽게 만들기 위해, 스마트 계약 개발 프레임워크 통합, 스마트 계약 개발 IDE, OpenZeppelin과 같은 스마트 계약 라이브러리 구축에 박차를 가하고 있다. 더 나아가 실세계 데이터와 연결하기 위한 오라클, 다른 주요 블록체인과 연결하기 위한 브리지를 개발할 계획이다.

빌더를 위한 플랫폼과 도구를 구축하는 것 외에도, 비체인은 엔터프라이즈 파트너 및 기타 기술 파트너와 함께 애플리케이션을 공동 개발하여 블록체인 기술과 현실 세계를 더욱 긴밀히 연결하고 있다.

우리는 이미 잘 확립된 기업들과 강력한 실적을 보유하고 있다. 대형 소매업체, 주요 제조업체, 글로벌 컨설팅 기업과의 파트너십은 여러 산업에서 비체인의 기술을 활용하고 있다. 이미 VechainThor를 통해 다양한 애플리케이션이 구현되었으며(한 사례는 차량을 위조로부터 보호하기 위한 자동차 회사의 플랫폼이다), 이러한 애플리케이션은 비체인 기술의 비즈니스 가치를 입증했다.

비체인은 주요 기술 파트너 및 컨설팅 기업과 전략적 제휴도 구축했다. 이러한 파트너십은 플랫폼을 다양한 사용 사례로 확장하고, 모듈성을 검증하며, 채택을 가속화한다. 예를 들어, AirTrace는 비체인 솔루션과 통합된 혁신적이고 로우코드 기반의 디지털 서비스 플랫폼을 구축하여, 고객이 산업 프로세스 내에서 추적성을 구현하고 안전하고 신뢰할 수 있는 데이터 및 자동 보고를 보장할 수 있도록 한다. 우리의 장기 파트너십은 소비자, 헬스케어, 지속가능성 등 광범위한 분야에서 다양한 애플리케이션을 탄생시켰다. 최근에는 스마트 지문 인식 기술 기업과의 파트너십을 통해 블록체인과 생체 데이터를 통합하는 솔루션을 개발하게 될 것이다.

통상적으로, 우리는 블록체인 기술의 연구·개발에 투자하는 기업과 협력한다. 우리는 함께 실세계 사용 사례를 통해 비즈니스 요구와 기술 제공 간의 격차를 좁히고 점진적으로 테스트와 학습을 진행함으로써 비즈니스 세계에서 빠른 블록체인 및 웹3 채택을 이끌어간다.

연구와 혁신 촉진

비체인은 웹3(Web3)의 발전을 집단적으로 가능하게 하기 위해 지속적인 연구와 혁신 노력이 얼마나 중요한지 잘 이해하고 있다.

글로벌 보조금 프로그램인 **veResearch**를 통해, 우리는 블록체인 관련 발전에 대한 학술 연구를 지원하고자 한다. 출범 이후 veResearch는 블록체인 관련 진보의 주요 원동력이 되었으며, 세계 유수의 연구 기관들과 협력하고 특히 지속가능성에 초점을 맞춘 신기술을 공동 개발해왔다.

비체인은 옥스퍼드대학교 수학연구소와 긴밀한 파트너십을 유지해왔다. 최근에는 블록체인 합의 프로토콜에 관한 기술 논문을 공동으로 작성했으며, 해당 논문은 2021년 컴퓨터학회(ACM, Association for Computing Machinery)에 의해 채택·출판되었다. 현재 진행 중인 연구 활동은 토크노믹스와 인센티브에 대한 수학적 모델 구축에 초점을 두고 있으며, 이는 생태계 보상 체계를 보다 균형 있고 지속가능하게 만드는 것을 목표로 한다. 넓게 보자면, 각 생태계 기여자는 고유한 역량을 제공하는 동시에 서로 다른 방식의 보상을 받는다. 이러한 보상은 생태계에 참여하는 행위자의 규모와 질에 영향을 미치고, 궁극적으로 생태계의 영향력에도 영향을 미친다. 이러한 인센티브 또는 보상의 역학과 미묘한 차이를 연구하는 것은 생태계의 성공적인 성장과, 따라서 지속가능성 목표 달성에 기여하는 데 핵심적이다.

비슷하게, 비체인은 싱가포르국립대학교(NUS)와도 파트너십을 맺고 있다. 최근 기계·에너지공학부와의 논의는 스마트 소재(Smart Materials)에 블록체인 프로토콜을 적용할 수 있는 잠재적 사용 사례와 협력에 초점을 두었다. 해당 연구는 더 깨끗하고 지속가능한 미래를 위한 혁신적인 지능형 소재 개발에 집중하고 있다. 이는 기능성 지능형 소재의 창출 및 적용을 통해 지속가능 에너지의 도전을 완화하는 것을 목표로 한다. 이러한 소재는 환경으로부터 추가 에너지를 추출하는 대안으로 작용할 잠재력을 지니며, 에너지 생산 및 제어 프로세스, 배터리 기술, 촉매 반응, 인간-기계 인터페이스, 인공 장기와 조직, 스마트 멤브레인 등 다양한 응용 분야에서 혁신을 가져올 것이다.

마지막으로, 홍콩과학기술대학교(HKUST) 내 크립토-핀테크 연구소와의 파트너십도 웹3와 블록체인 기술에 대한 사고를 진전시켰다. 이 협력은 관련 주제에 대한 교육을 개선하는 데 기여했으며, 비체인 생태계를 위한 혁신적인 학생 프로젝트를 육성했고, 웹3를 지원하는 기술 연구를 식별하고 수행하는 데 도움을 주었다.

전반적으로, 비체인이 주도하고 지원하는 연구는 웹3의 잠재력을 열어주고, 블록체인 합의, 토큰 경제학, 암호화폐 시장 예측, 스마트 계약 보안, 블록체인 기반 생태계 설계 등 기술적 기반의 개발 속도를 가속화함으로써 기업 채택을 앞당겼다. 우리는 연구와 혁신의 진보와 웹3 및 블록체인 기술의 새로운 실질적 활용 사이에 직접적인 연결고리가 있다고 보고 있으며, 이는 보다 지속가능한 사회를 추구하는 데 핵심적인 역할을 한다.

기술 로드맵

우리의 기술 개발은 중심 사명에 의해 추진된다: **지속가능성을 위한 최우선 플랫폼이 되는 것**. 어떤 기술 기능을 개발하고, 이를 어떻게 맞춤화하며, 시간이 지남에 따라 어떤 우선순위를 둘 것인지는 이 사명에 기반한다.

2023년 1분기(Q1)에는 개발자 지원을 개선하는 데 초점을 맞추고 있다. 라이브러리, 개발자 프레임워크, Web3 커넥터, Web3-as-a-service 인프라, 브라우저 확장 지갑을 추가하고 있다. 이러한 도구는 개발자들이 기술 플랫폼을 더 쉽게 활용하고, 그 위에 새로운 흥미로운 생태계 솔루션을 구축할 수 있도록 할 것이다.

우리의 목표는 개발자들에게 힘을 실어주고 그들의 작업을 더 쉽게 만드는 것이다. 우리는 이 소중한 커뮤니티가 미래 성장을 위해 필수적인, 점점 더 견고하고 기능이 풍부한 애플리케이션을 제공할 수 있다고 믿는다. 적절한 도구와 자원을 제공함으로써 우리는 혁신과 창의성을 촉진할 수 있다. 오늘날 우리 플랫폼에서 작업하는 개발자들이 미래를 만들고 있으며, 더 많은 개발자가 참여할수록 우리가 만들어낼 수 있는 지속가능성 영향도 커질 것이다.

두 번째 단계인 2023년 2분기(Q2)에는 최종 사용자와의 참여 및 경험 개선에 초점을 맞출 것이다. 우리는 새로운 지갑의 모바일 버전을 출시하고 사용자 포털을 구축할 것이다. 이 포털은 기업과 더 넓은 커뮤니티 모두가 비체인의 서비스와 애플리케이션과 상호작용할 수 있는 자원이 될 것이다.

세 번째 단계(Q3·Q4 2023)에서는 VechainThor의 다른 블록체인과의 상호운용성, 재단 지원 DeFi 프로토콜 및 NFT 마켓플레이스 추가에 중점을 둘 것이다. 이러한 발전은 개발자 경험을 향상시키고 사용자들에게 더 많은 기회를 창출할 것이다.

지속가능성 미션을 지원하는 기술 개발 방식: 예시

NFT 관련 기술은 점진적으로 개발되며, 그 과정에서 다양한 기능을 제공하면서 특정 지속가능성 요구를 겨냥할 것이다.

첫 단계에서는 이 기술을 활용해 디지털 제품 여권을 만들고, NFT를 단일 물리적 제품과 연결하여 다양한 제품 특성을 보여줄 것이다(예: 제조 과정에서 발생한 배출량 증명). NFT는 또한 해당 제품과 배출 상쇄를 위해 구매한 탄소 크레딧을 연결할 것이다.

이후 단계에서는 물리적 제품을 피지탈(phygital)로 전환하여 메타버스와 같은 디지털 환경에서 제품 특성을 보여줄 수 있도록 할 것이다.

마지막으로, 2024년에는 상호운용성을 더욱 강화하고 Web2 시스템과의 통합에 집중할 것이다. 커뮤니티가 지속가능성에 초점을 둔 DAO를 구축할 수 있도록 프레임워크와 마법사를 제공할 예정이다.

전반적으로, 이 기술 로드맵은 지속가능성 생태계의 최우선 플랫폼이 되고 대규모 채택을 촉진하는 우리의 목표를 달성하는 데 기여할 것이다. 또한 사용자로부터 지속적으로 피드백을 수집하고 그들의 필요를 고려함으로써, 인프라 도구를 시장의 변화하는 요구에 맞게 정제하고 조정할 수 있다. 이러한 접근은 개발 과정이 역동적이고 대응력 있게 유지되도록 보장하며, 지속적인 성장과 성공으로 이어질 것이다.

그림 12에는 향후 단계에서 우리가 집중할 도구와 역량의 기술 로드맵을 개요로 나타내었다.

그림 13 – 비체인 기술 로드맵 2023

	2023 상반기(H1)	2023 하반기(H2)	2024 1분기(Q1)
01. 지속가능 인프라	- 탄소 발자국 탐색기 (VechainStats) - AN 네트워크 상쇄 - 탄소 발자국 모델(기타 레이어)	- 탐색기 v2(사용자 잔액) - 기타 감축 조치 구현(예: AN 사양)	- 탐색기 v3(사용자 상쇄) 및 지속가능성 생태계 통합 - 기타 네트워크 지속가능성 조치
02. 기술 기능	- DEX/DeFi - 지갑 브라우저 확장 - 이더리움 토큰 브리지 - NFT 마켓플레이스(커뮤니티 개발) - jsonrpc를 위한 노드 API 확장 - 개발 도구: 계약 개발 프레임워크 통합(예: truffle, hard-hat) - 라이브러리(예: OpenZeppelin), 계약 개발 IDE(예: Remix)	- DID - DNS(비체인 네이밍 시스템) - 커뮤니티 - 자산 대출 플랫폼 - 커뮤니티 - 멀티체인 일반 데이터 브리지 - 오라클 - Web3aaS(예: Node/Thor-api 서비스, 토큰-서비스, 커스터디 솔루션 연계 등)	- 탈중앙화 파일 저장 - 레이어2(예: 롤업, zkRollup) - 스마트 계약 보안 분석 도구 - 알고리즘 토큰 담보 스테이블코인 - 커뮤니티 - DAO 거버넌스 마법사 - DAO 운영체제
03. 지속가능 생태계 애플리케이션	- 제품 NFT 여권 - SupplyMe 재고 관리 프로토콜 - 크레딧이 포함된 제품 NFT - 생태계용 지갑 - NFT 마켓플레이스 - 생태계 플랫폼	- 메타버스용 제품 NFT(디지털 자산 & 피지탈) - 지속가능성과 메타버스를 위한 크레딧 및 토큰화 - 스마트 시티 생태계	- DAO 생태계 스마트 계약 라이브러리 - 서비스형 생태계 (Ecosystem as a service)

08 비체인 거버넌스

우리는 블록체인 채택과 관련된 확장성 문제는 단순히 기술적 한계뿐만 아니라 거버넌스 관련 합의 문제와도 깊이 연관되어 있다고 믿는다. 비체인은 빠른 혁신과 발전을 가능하게 하면서도 규제 준수를 보장하고, 사용자-커뮤니티-빠르게 성장하는 기업들의 요구를 충족시키며, 지속가능성 요구에도 부응할 수 있도록 거버넌스 모델을 개선할 계획이다.

DAO와 그 구조가 가능하게 하는 실험적 투표 메커니즘을 포함한 비전통적 거버넌스 모델은 이미 다양한 분야에서 채택되고 있으며, 기술의 자연스러운 진화 과정의 일부로 지속적으로 갱신되고 있다. DAO 원칙을 도입함으로써 우리의 목표는 점진적으로 플랫폼을 탈중앙화하고, 중개 필요성을 줄이며, 생태계를 더욱 효율적으로 만드는 것이다.

백서 2.0에서 우리는 블록체인 솔루션이 대규모 채택에 도달하려면 거버넌스 모델이 효율적이고, 비용 효과적이며, 투명해야 하며, 또한 모든 블록체인 이해관계자의 의견을 균형 있게 반영해야 한다고 주장했다. 비체인은 단순한 블록체인 플랫폼 이상의 존재이며, 조직의 거버넌스 구조는 노드 보유자의 공개 선거를 통해 선출되는 운영위원회(Steering Committee)의 감독 아래 적용 가능하고 효율적으로 설계되고 있다.

무엇보다 중요한 점은, 우리의 접근 방식이 기술 발전과 생태계 성숙에 맞춰 끊임없는 개선과 반복을 기반으로 하고 있다는 것이다. 우리는 DAO 인프라와 같은 새로운 거버넌스 가이드라인을 탐구하는 것을 포함해, 우리의 거버넌스 모델을 지속가능성과 웹3(Web3) 목표에 더 잘 부합하도록 계속 발전시켜 나갈 것이다. 우리는 진행 상황을 지속적으로 공유할 것이다.

비체인은 단순히 말로만 하는 것이 아니라 실제로 실행하기 원한다. 따라서 우리의 최종 초점은 파트너, 스폰서, 개발자, 사용자들을 지원하고 가능하게 하는 거버넌스 및 운영 모범 사례에 있다. 우리는 비체인 내부에 잘 정의되고, 효율적이며, 효과적인 거버넌스 및 의사결정 프로세스를 갖추는 것이 생물권 내에서 등장할 DAO와 거버넌스 구조의 모범이 될 것이라고 믿는다. 실제로 우리가 설정한 기대 기준과 성과 지침을 충족함으로써, 우리는 생물권과 그 장기적 지속 가능성에 얼마나 헌신적인지를 세계에 보여줄 것이다.

비체인은 단순히 지속가능한 플랫폼을 구축하는 것에 그치지 않고, 지속가능성을 촉진하고 구체적 경제적 가치를 창출하는 애플리케이션을 적극적으로 개발·실행하는 공용 블록체인을 구축하고 있다. 우리는 개발 파이프라인에 있는 다양한 프로젝트, 도구, 기술을 추진하면서 웹3와 실물 경제 간의 격차를 좁히고자 한다.

운영위원회의 선거 과정은 구성원의 다양성을 촉진하여, 다양한 관점과 전문성으로부터 혜택을 얻을 수 있게 한다. 가장 최근 선거는 2023년 2월에 진행되었으며, 모든 노드 보유자에게 투표권이 부여되었고, 적극적으로 참여하여 조직의 미래를 형성하도록 권장되었다. 운영위원회의 설립은 탈중앙화로 향하는 첫걸음을 의미한다. 앞으로는 의사결정 프로세스가 운영위원회에서 점차 분산되어 생물권 참여자들 간에 더욱 분산적으로 이루어질 것이다.

현재의 변화는 운영위원회에만 국한되지 않는다. 백서 2.0 발간 이후, 비체인은 팀을 확장하고 파트너 및 광범위한 커뮤니티와의 협력을 강화해왔다. 지속가능한 조직으로 발전하기 위해, 우리는 네 가지 핵심 영역에 집중하고 있다:

- 1. 기술 개발:** 블록체인 업그레이드(예: PoA 2.0 업데이트)를 지원하고 플랫폼 인프라를 구축하기 위해 팀을 확장했다. 우리의 기술 로드맵은 비체인을 지속가능성을 위한 최고의 레이어 1 옵션으로 탈바꿈시키는 것을 목표로 하며, 기업과 사용자의 채택을 단순화하는 특정 기능 개발을 포함한다. 우리는 더 많은 개발자들이 인프라 도구와 서비스를 함께 구축하도록 영감을 주는 것을 목표로 이니셔티브를 선택하고 우선순위를 매긴다. 결과적으로, 우리의 기술 개발은 커뮤니티의 의견에 의해 지속적으로 형성된다.
- 2. 비즈니스 개발:** 우리는 지속가능성 트렌드와 신기술 진화를 면밀히 모니터링하기 위해 전담 팀을 구성했다. 이 팀들은 기업과 개발자의 지속가능성 전환과 새로운 이니셔티브 개발을 지원하고, 우리의 전략을 꾸준히 업그레이드하며, 우리의 미션을 뒷받침한다. 또한 우리는 어드바이저, 컨설턴트, 시스템 통합자와 정기적으로 협력하여 비체인의 인프라(VechainThor)와 거버넌스가 그들이 고객의 지속가능성 요구를 해결하는 솔루션을 구축하는 데 어떻게 영감을 주고 지원할 수 있는지를 보여준다.
- 3. 커뮤니티 참여:** 비체인 커뮤니티는 항상 우리의 개발에 있어 중요한 부분이었다. 우리는 지속가능성을 중심으로 한 새로운 커뮤니티를 구축하기 위해 참여팀을 확장하고 있다. 웹3의 잠재력에 대한 우리의 이해 속에서, 모든 개인은 의미 있는 기여를 하는 빌더가 된다. 수년간 우리는 우리가 제공한 인프라와

도구를 통해 커뮤니티의 힘을 직접 목격했으며, 앞으로도 지지 커뮤니티와 함께, 그리고 그들을 위해 모멘텀을 지속적으로 구축할 계획이다.

4. **내부 거버넌스:** 인사, 재무, 법무 기능도 확장되어 비체인 내 성장하는 팀을 더 잘 지원하고 있다. 우리는 여전히 가장 개방적이고 투명한 공용 블록체인 중 하나로 남아 있으며, 분기별 재무 보고서를 발표하고 있다. 또한 블록체인 정책과 데이터 보호 규정 등 관련 규제의 발전을 면밀히 모니터링하고, 비체인이 이에 완전히 준수하도록 하고 있다. 지속가능성 분야에서의 우리의 야망에 충실하기 위해, 우리는 내부적으로도 지속가능한 관행을 수행하고 우리의 가치를 지켜나갈 것이다. 지속가능한 거버넌스로 진화하는 것은 우리의 사명에 필수적이다.

앞으로, 조직은 신흥 글로벌 지속가능성 커뮤니티를 지원하기 위해 계속 진화할 것이다. 우리는 DAO의 모범 사례에서 영감을 받아, 비체인에 맞춤형 조직 구조를 구축할 것이다. 더 많은 세부 사항은 곧 공유될 예정이다.

09 비체인의 다음 단계는?

우리는 2015년, 전 세계에 실질적인 블록체인 애플리케이션을 개척하겠다는 사명을 안고 여정을 시작했다. 초기 몇 년 동안 우리는 성장하는 개발자와 파트너 커뮤니티의 도움으로 초기 단계의 기술적 기반을 강화했다. 곧 우리는 여러 산업에서 협력과 가치 창출 잠재력을 방해하는 광범위한 장애물 — 예를 들어, 정보를 안전하게 공유하기 어려운 문제, 거래에서 신뢰와 감사 가능성 부족 문제 — 로 시선을 돌렸다.

실제로 소비자 참여가 증가하는 시대임에도 불구하고, 우리는 여전히 기업과 조직들이 커뮤니티의 잠재력을 촉발하는 데 어려움을 겪는 것을 목격했다. 수년에 걸쳐 우리는 주요 기업과 공공기관들과 웹3(Web3) 솔루션이 이러한 협력의 고충점을 어떻게 해결하고 가치 창출을 촉진할 수 있을지 논의해왔다. 본 문서에서 이미 충분히 논의했듯이, 2023년의 어떠한 웹3 시스템도 더 넓은 의미의 가치, 그리고 복잡한 생태계에서 사람들이 협력해 사회, 인류, 지구를 위해 이룰 수 있는 것을 고려하지 않고서는 완전할 수 없다.

웹3가 가능하게 하는 지속가능성의 수용은 비체인의 재창조가 아니라, 우리의 여정에서 자연스러운 다음 단계이다. 우리는 오랫동안 이 순간을 준비해왔으며, 거버넌스 모델을 개선하고, 인프라·도구·사용 사례·애플리케이션을 개발 및 정제하며, 비체인 기술을 선한 목적에 활용하려는 지속적인 노력으로 이를 입증해왔다. 우리는 웹3와 블록체인을 통해 커뮤니티가 협력하여 구축하는 더 지속가능한 세상의 비전이 거대하다는 것을 안다. 이는 하룻밤 새 달성할 수 있는 일이 아니다. 그러나 비체인은 임계 규모에 도달하고, 돌파구적 성취를 이루며, 이 미래를 실현할 수 있는 구체적인 근거를 가지고 있다.

성공적인 생태계를 창출하려면 시간, 에너지, 자원 측면에서 적극적인 추진과 깊은 투자가 필요하다. 무엇보다도, 우리는 **생물권(Biosphere)의 플랫폼 인프라를 구축할 전략적 기술 파트너**가 더 필요하다. 과거에 우리는 보완적 기술의 혁신 리더들과 협력하여, 예를 들어 소비재나 럭셔리 제품을 위한 블록체인 보증 태깅·추적 솔루션을 공동 개발한 바 있다. 앞으로는 IoT, 5G, 엣지 컴퓨팅, AI/ML 등과 같은 기술과 상호운용될 수 있는 고유한 역량을 갖춘 블록체인을 개발자들의 뛰어난 작업을 통해 발전시키는 것이 필수적이다.

우리는 NFT를 통해 EV 배터리의 수명 주기를 추적하거나, 바이오가스와 그린 수소에 태깅하여 그 기원을 인증하거나, 안전한 블록체인에 개인의 생체 정보를 공유해 전 세계적으로 인정받는 인도주의 여권을 만드는 것과 같은 다양한 지속가능성 임무를 위해, 우리의 역량과 결합할 기술 파트너들을 적극적으로 찾고 있다. 이러한 지속가능성을 지향하는 사용 사례들은 모두 웹3 기술을 공통 기반으로 하지만, 각기 다른 데이터 수집

및 태깅 기술을 필요로 한다. 따라서 레이어 1 블록체인인 비체인토르(VechainThor)의 유연성과 올바른 파트너와의 협력은 이러한 환경을 창출하는 데 매우 중요하다.

물론 생물권의 기술적 충위를 강화하는 데 필요한 협력자는 기술 파트너와 개발자에 국한되지 않는다. 궁극적으로 우리의 비전은 실세계 애플리케이션과 성공에 의해 입증될 것이다. 이 비전을 실행에 옮기려면, 지속가능성 노력으로 주목받는 사용자와 기업 같은 핵심 오피니언 리더와 전략적 파트너들이 모두 함께 모여 열정적인 지지자이자 촉진자가 되어야 한다. 비체인은 초기부터 파트너 네트워크를 확장해왔지만, 이제는 여기에 더욱 집중해야 한다. 우리는 우리의 비전이 주류로 채택되기 위해 필요한 인식과 명성을 빠르게 형성하기 위해 **등대 기업 파트너십(lighthouse enterprise partnerships)**을 반드시 확보해야 한다.

이러한 등대 기업 파트너십의 주요 이점은 다음과 같다:

- 플랫폼 인프라 또는 생태계의 구축·운영 방식에 대해 귀중한 피드백 제공
- 비체인이 생물권 또는 특정 생태계를 성장·확장할 수 있도록 돕는 전략적 협력 제공
- 지속가능성을 위한 블록체인 생물권 또는 그 생태계에 대한 영향력 있는 사례 증언 역할 수행

첫 번째 생태계의 출범과 정착, 그리고 점진적으로 **지속가능성을 위한 블록체인 생물권(Blockchain Biosphere for Sustainability)**의 구축은 가까운 미래의 최우선 과제가 되어야 한다. 우리는 **최소 기능 제품(MVP)과 파일럿 프로젝트 개발**을 지원하기 위해 생태계 내 모든 참여자의 참여와 협력이 필요하다. 우리는 이미 현실 세계에서 블록체인 파일럿 애플리케이션을 만들 수 있도록 기업을 지원하는 플랫폼 제공자로 활동해왔다. 이제 생물권을 개념화하면서, 우리는 더 거대한 것을 조율하고 실현하고자 한다. 각 지속가능성 생태계가 운영되기 위해 필요한 역할에 맞는 참여자를 식별하고, 모든 이해관계자가 참여할 수 있는 올바른 인센티브를 이해해야 한다. 우리의 차별화된 기반 기술과 기업 파트너십을 통해 공동 개발된 현실 세계 애플리케이션 포트폴리오는 비체인이 웹3(Web3)의 촉진자로 자리매김하고, 사람과 커뮤니티가 긍정적인 변화를 주도할 수 있도록 힘을 실어줄 것이다.

기업, 투자자, 정부, 대중을 생물권으로 끌어들이려면, 환경적·사회적 가치를 포함한 **확장된 가치 개념에 대해 시장을 교육하는 데 집중**해야 한다. 처음부터 우리의 비전에는 기술 파트너, 기업, 규제 당국 등 청중에 대한 아웃리치 요소가 포함되어 있었다. 우리는 미지의 분야에서 길을 여는 데 익숙하며, 웹3를 지속가능성 지원에 활용하는 것에 대한 인식이 여전히 낮다는 사실을 잘 알고 있다. 따라서 우리는 또 다른 오르막길을 올라야 한다. 그러나 사례 연구, 웨비나, 블로그 게시물, 소셜 미디어 캠페인, 마케팅 파트너십, 심지어 추가 백서와 같은 적절한 조합의 마케팅과 커뮤니케이션을 통해, 우리는 지속가능성 문제 해결을 위한 집단적 행동을 가능하게 하는 데 블록체인 기반 프로토콜이 필수적임을 이해하는 첫 번째 웹3 사용자들을 고무할 수 있다.

우리의 목표는 가치 개념의 새로운 정의를 제시하고, 블록체인이 다양한 지속가능성 기회와 생태계를 가능하게 하고 지원할 수 있음을 입증하는 것이다.

우리는 파트너들과 함께 웹3의 주요 목적지를 만들어 가는 다음 단계에 착수하기를 간절히 기대하고 있다.

10 결론

웹3 기술은 개인의 영향을 배가시키고 우리의 집단적 지속가능성 잠재력을 발휘하는 데 필요한 핵심 인프라를 제공할 수 있다. 웹3를 통해 우리는 기후 변화와 배출, 식량 불안, 비윤리적 노동 관행 등 우리 시대의 가장 큰 지속가능성 문제 중 일부를 해결하기 위해 협력할 수 있다.

비체인은 개인, 기업, 정부 모두가 특정 과제를 극복하는 데 있어 능동적이고 협력적인 역할을 할 수 있도록 상호 연결된 생태계의 생물권 개발을 제안한다. 이는 소비자가 원하지 않는 의류나 패션 액세서리를 버리는 대신 재판매할 수 있도록 하거나, EV 배터리의 재활용을 촉진하는 시스템을 개발하는 것 등을 포함한다.

이러한 생태계들은 사람들이 핵심 지속가능성 목표에 헌신하고 이를 달성하도록 장려하는 협력적 행동 시스템을 개발하는 기반을 제공할 것이다. 블록체인으로 구동되는 이 상호 연결된 네트워크는 개인이 어떠한 생태계에도 원활하게 참여하거나 심지어 자신만의 생태계를 성장시킬 수 있는 도구를 제공할 것이다.

웹3 기술의 약속은 권력을 소수에게 집중시키는 대신 다수에게 분산시킬 수 있는 능력에 있다. 커뮤니티가 주도하는 생태계 거버넌스 — DAO에 의해 가능해지는 — 는 포용적인 의사결정을 예외적 상황이 아닌 전 세계의 표준으로 만들 것이다.

비체인은 학술 기관, 개발자, 전략적 파트너와의 협력을 통해 지속적인 연구와 혁신을 촉진함으로써, 현실 세계의 과제를 해결하는 실용적이고 효율적인 솔루션을 추진할 웹3 및 블록체인 기술을 발전시킬 것이다. 새로운 거버넌스와 경제 모델을 통해 블록체인이 IoT, AI와 같은 주요 기술들과의 통합 및 원활하고 확장 가능한 채택을 가능하게 함으로써, 우리는 생물권 모델이 주류에서 수용되는 미래를 구상한다. 이는 전 세계적으로 행동 공동체를 구축하고, 개인·정부·기업이 더 지속가능한 세상을 만들기 위해 책임을 지도록 하는 새로운 시대를 열 것이다.

모두를 위한 지속가능한 미래는 눈앞에 있으며, 비체인은 더 나은 세상을 위해 블록체인을 활용하고자 한다.

부록

부록 1: SASB에 따른 지속가능성 요구

식별된 다섯 가지 차원은 지속가능성 회계기준위원회(SASB, Sustainability Accounting Standards Board)의 분류체계(taxonomy)에 기반한다:

- **환경(Environment):** 비재생 천연자원을 생산요소 투입으로 사용하는 경우(예: 물, 광물, 생태계, 생물다양성)나, 환경에 해로운 물질(대기, 토지, 수계로의 배출)을 방출하여 천연자원에 부정적 영향을 미치는 경우 등 환경에 미치는 영향.
- **사회적 조건(Social conditions):** 사회에서의 기업의 역할 또는 기업이 영업을 지속하기 위한 사회적 허가(social license to operate)에 대한 기대로, 고객, 지역사회, 대중, 정부 등 주요 외부 이해관계자와의 관계 관리와 관련된다. 여기에는 인권, 취약 계층 보호, 지역 경제 개발, 제품과 서비스의 접근성 및 품질, 가격 적정성, 마케팅에서의 책임 있는 비즈니스 관행, 고객 프라이버시와 같은 이슈가 포함된다.
- **노동 조건(Labour conditions):** 기업의 인적 자원(직원 및 개별 계약자) 관리. 직원 몰입, 다양성, 인센티브와 보상, 특정 인재·기술·교육을 가진 인력에 대한 경쟁이 치열하거나 제약이 많은 시장에서의 인재 확보와 유지 등의 이슈가 포함된다. 또한 규모의 경제에 의존하며 가격 경쟁이 치열한 산업이나 연금 부채가 남아 있는 산업에서의 근로 조건과 노사 관계 관리도 포함된다. 마지막으로, 위험한

작업 환경에서 운영하는 기업의 경우 직원 건강과 안전 관리, 안전 문화를 조성할 수 있는 능력도 포함된다.

- **비즈니스 모델 및 혁신(Business model and innovation):** 기업의 가치 창출 과정에서 환경적, 인간적, 사회적 이슈의 통합. 여기에는 자원 회수와 같은 생산 공정의 혁신뿐 아니라 제품 혁신(제품 설계, 사용 단계, 폐기 과정에서의 효율성과 책임성)도 포함된다. 또한 기업 자신의 유형 자산 및 금융 자산이나, 타인을 위한 수탁 자산 관리에 있어 환경적·사회적 영향을 관리하는 것도 포함된다.
- **리더십 및 거버넌스(Leadership and governance):** 특정 산업의 비즈니스 모델이나 관행에 내재된 사안으로, 광범위한 이해관계자 집단(정부, 지역사회, 고객, 직원 등)의 이익과 잠재적으로 충돌할 수 있는 이슈 관리. 여기에는 규제 준수, 규제 및 정치적 영향, 위험 관리, 안전 관리, 이해 상충, 반경쟁 행위, 부패와 뇌물 등이 포함된다.

부록 2: 중요성 지도(Materiality map)란 무엇인가?

기업은 자신들이 가장 관련 있다고 판단하는 지속가능성 요구를 공개하기 위해 중요성 지도(Materiality Map)를 사용한다. 이는 두 가지 차원에 기반한다:

1. 장기적 비즈니스 성공에 대한 해당 요구의 관련성
2. 투자자, 정부, 소비자와 같은 이해관계자들에게 해당 요구의 중요성

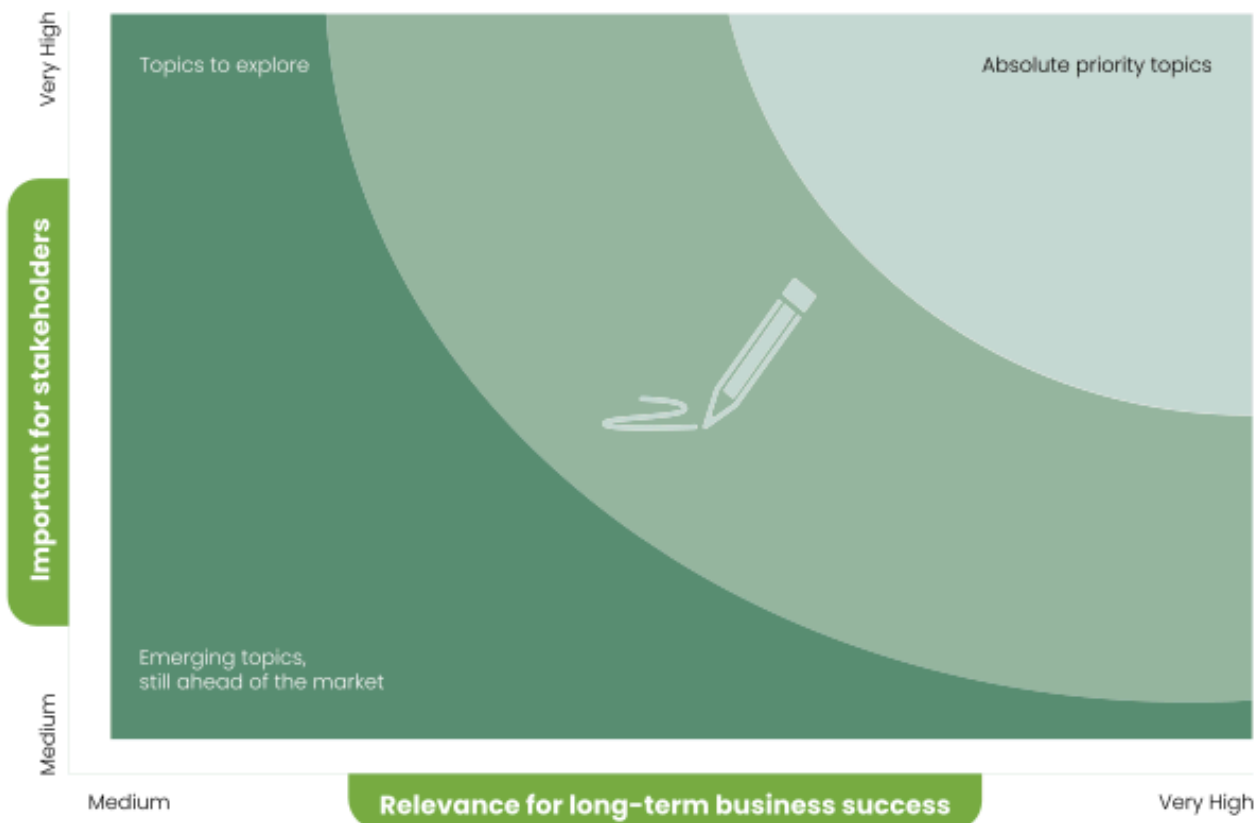


그림 14 - 중요성 지도

부록 3: 지속가능성 주제 매트릭스는 어떻게 구축되었는가?

우리는 다음 과정을 통해 지속가능성 주제 매트릭스를 구축했다:

1. 각 산업 부문별로 관련 기업 집단을 선정했다.
2. 각 기업의 중요성 지도(Materiality Map)를 기반으로 주요 지속가능성 요구를 식별하고, SASB

정의에 기반해 용어를 분류 체계에 맞게 정렬했다.

3. 각 산업 내 개별 기업들의 중요성 지도를 평균 내어 산업별 통합 중요성 지도를 구축했다.
4. 모든 산업 부문의 통합 중요성 지도를 합쳐, 산업별로 한 줄, 지속가능성 요구별로 한 열을 가진 전체 지속가능성 주제 매트릭스를 작성했다.

또한, 여러 업계 전문가 및 기후·지속가능성 전문가와의 인터뷰를 반영하여, 산업별 지속가능성 요구의 미래 진화를 고려하고 산업 간 비교 가능성을 확보했다.

용어집 (Glossary of Terms)

- **3DP** – 3D 프린팅 또는 3D 프린터
- **Agile** – 소프트웨어 개발 철학으로, 조기·지속적 반복과 소프트웨어 제공을 특징으로 함
- **AI** – 인공지능(Artificial intelligence), 학습·문제 해결·의사결정·언어 이해 등 인간 지능이 필요한 작업을 컴퓨터가 수행할 수 있는 능력
- **API** – 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(Application programming interface), 두 소프트웨어 시스템 간 상호작용 방식을 규정하는 규칙과 프로토콜 집합
- **AR** – 증강현실(Augmented reality), 현실 세계에 디지털 정보와 데이터를 시각·음성 등으로 덧입히는 것
- **EV** – 전기차(Electric Vehicle)
- **Big Data** – 기존 소프트웨어와 데이터베이스 기술로 처리하기 어려운 초대형 데이터셋 관리
- **Bridge** – 중앙화 거래소를 거치지 않고 한 블록체인에서 다른 블록체인으로 디지털 자산을 교환할 수 있게 하는 소프트웨어
- **Carbon footprint** – 개인·기업·조직·행사·상품·서비스가 유발한 총 온실가스(GHG) 배출량의 측정값
- **CNC** – 컴퓨터 수치 제어(Computer numerical control), 컴퓨터를 사용해 3D 프린터 등의 작동을 제어하는 기술
- **DAO** – 탈중앙화 자율조직(Decentralised autonomous organisation), 구성원이 통제하며 중앙 거버넌스의 영향을 받지 않고 투명하게 운영되는 조직
- **dApps** – 탈중앙화 애플리케이션(Decentralised application), 블록체인 위 스마트 계약을 기반으로 구축된 애플리케이션
- **DeFi** – 탈중앙화 금융(Decentralised finance), 블록체인 등 탈중앙 네트워크 기반으로 누구나 접근 가능한 금융 시스템
- **Ecosystem** – 파트너들이 공통 목표를 추구하며 토큰을 사용해 가치를 교환하는 협력 구조
- **Externality** – 거래에 직접 참여하지 않은 제3자가 경험하는 결과로, 시장 가격에 반영되지 않은 외부효과
- **Fiat** – 정부가 발행하는 화폐로, 금이나 은 같은 실물 자산이 아닌 정부의 신뢰에 기반한 통화
- **GHG** – 온실가스(Greenhouse gas), 지구 대기 중 열을 가두어 온실효과와 기후변화를 유발하는 기체
- **IDE** – 통합 개발 환경(Integrated development environment), 코드 작성·편집·디버깅을 지원하는 소프트웨어 애플리케이션
- **Information asymmetry** – 거래 당사자 간 정보 격차로 인한 권력 불균형과 시장 비효율성
- **IoT** – 사물인터넷(Internet of Things), 센서·소프트웨어·네트워크 연결을 갖춘 물리적 기기들이 데이터를 수집·교환하는 상호 연결 네트워크
- **Layer 1 blockchain** – 블록체인의 기본 인프라

- **Materiality** – 지속가능성 솔루션에 대한 높은 수요와 중요성
- **ML** – 기계학습(Machine learning), 명시적 프로그래밍 없이 컴퓨터가 학습하고 성능을 개선하는 인공지능의 한 분야
- **NFT** – 대체 불가능 토큰(Non-fungible token), 상호 교환 불가능하며 고유한 자산. 예: 제품 여권, 디지털 아트
- **NGO** – 비정부기구(Non-governmental organisation), 정부와 독립적으로 운영되며 사회·정치적 문제 해결을 목표로 하는 조직
- **OEM** – 원장비 제조사(Original equipment manufacturer)
- **Phygital** – 물리적(Physical)과 디지털(Digital)의 융합으로, 두 세계의 경계를 허물고 하이브리드 경험을 만드는 것
- **Platform infrastructure** – 기술 플랫폼과 운영·지원 기능 계층을 포함하는 생물권의 기반
- **PoA** – 권위증명(Proof of Authority), 소수의 사전 승인 검증자가 참여하는 합의 모델. 에너지 소모가 적다
- **PoW** – 작업증명(Proof of work), 비트코인과 같은 블록체인이 사용하는 합의 모델. “이중 지출” 문제 해결과 거래 유효성 보장을 위해, 컴퓨터가 무작위 숫자를 추측하여 암호학적 퍼즐을 해결하고, 승자가 보상을 받는다. 비트코인에서는 평균 10분이 소요된다
- **SASB** – 지속가능성 회계기준위원회(Sustainability Accounting Standards Board), 미국 상장기업을 위한 지속가능성 보고 기준을 개발·관리하는 비영리 단체
- **SC@E** – 공급망 엣지(Supply Chain at the Edge)
- **SDGs** – 지속가능발전목표(Sustainable development goals), 2015년 UN이 채택한 17개 글로벌 목표로, 빈곤 종식, 환경 보호, 평화롭고 건강하며 번영하는 삶을 위한 보편적 행동 촉구를 포함
- **SDK** – 소프트웨어 개발 키트(Software development kit), 특정 플랫폼용 소프트웨어 애플리케이션을 만들 수 있도록 하는 도구와 자원 집합
- **Service bureau** – 3D 프린터와 3D 프린트 부품을 운영·소유하는 사업체
- **Smart contract** – 블록체인 위에 구축된 탈중앙화 애플리케이션으로, 계약 조건을 자동 집행(“사건 A가 발생하면 거래 B 실행”)
- **Sustainability topics matrix** – 다양한 산업 부문별 지속가능성 주제를 매핑하여 지속가능성 요구를 조직·우선순위화한 매트릭스
- **Testing centre** – 3D 프린트 부품의 품질을 검증하는 사업체(서비스 기관과 동일할 수 있음)
- **Token** – 블록체인 기반 생태계에서 상호작용, 거래, 가치 전송을 가능하게 하는 가치 단위. 각 대체 가능 토큰은 서로 동등
- **Tokenomics** – 경제학 원리와 게임 이론을 적용하여 디지털 토큰을 설계, 사용자에게 원하는 인센티브와 행동을 유도하고 토큰의 효과성과 효율성을 보장
- **VechainStats** – VechainThor 블록체인의 네트워크 분석 도구
- **VechainThor** – 비체인 재단의 블록체인 기술
- **VET** – 비체인의 네이티브 토큰
- **VIP** – Vechain 개선 제안(Vechain Improvement Proposal). VechainThor 블록체인 개선을 위해 개발자와 커뮤니티의 아이디어를 담은 설계 문서
- **VR** – 가상현실(Virtual reality), 특수 장비를 사용해 3차원 환경을 실제처럼 상호작용할 수 있도록 한 컴퓨터 기반 시뮬레이션
- **VTHO** – 비체인의 네이티브 토큰으로, 트랜잭션 가스 수수료 지불에 사용됨
- **Wallet** – 사용자가 개인키와 공개키를 저장하고 다양한 블록체인과 상호작용하여 디지털 자산을 송수신할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션

도표 목록 (Table of Figures)

- 그림 01 – 비체인 타임라인
- 그림 02 – 오늘날 비체인의 핵심 아이디어
- 그림 03 – 웹 1.0에서 웹 3.0으로의 여정
- 그림 04 – 비체인의 열망 여정
- 그림 05 – 지속가능성 주제 매트릭스
- 그림 06 – 협력 시스템
- 그림 07 – 집단적 지속가능성 행동의 장애 요인
- 그림 08 – 지속가능성을 위한 블록체인 생물권
- 그림 09 – 생태계의 목적과 역할
- 그림 10 – 새로운 가치 개념
- 그림 11 – 소비자 인식
- 그림 12 – 배터리 2차 수명 활용
- 그림 13 – 비체인 기술 로드맵 2023
- 그림 14 – 중요성 지도(Materiality Maps)

참고 문헌 (Works Cited)

1. "AM4 Speedfactory." BlueBite <https://www.bluebite.com/case-studies/am4-speedfactory>
2. "Analysis: When Do Electric Vehicles Become Cleaner Than Gasoline Cars?" Reuters, https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_en
3. "Batteries" European Commission, https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_en
4. "Battery Reuse & Recycling Expand to Scale in China," Electrive, <https://www.electrive.com/2020/11/24/battery-reuse-recycling-expand-to-scale-in-china/>
5. "Burberry puts digital interaction into clothes." Digiday, <https://digiday.com/marketing/burberry-puts-digital-interaction-into-clothes/>
6. Ashwin Kaja, Sean Stein. "China's 14th Five-Year Plan (2021–2025): Spotlight on New Energy Vehicles (NEVs)." Global Policy Watch, <https://www.globalpolicywatch.com/2021/06/chinas-14th-five-year-plan-2021-2025-spotlight-on-new-energy-vehicles-nevs/>
7. "Conceptual Framework." SASB, www.sasb.org/standards/conceptual-framework/
8. "Disney's Internet of Things MagicBand." IEEE Innovation at Work, <https://innovationatwork.ieee.org/disney-internet-of-things-magicband/>
9. "Disney's MagicBand: The Secret Tech Behind the Happiest Place on Earth." Wired, Conde Nast, www.wired.com/2015/03/disney-magicband/
10. "Draper University Partners with vechain to Train Web 3 Founders." CoinDesk, <https://www.coindesk.com/business/2022/03/22/draper-university-partners->

[with-vechain-to-train-web-3-founders/](#)

11. "Electric and hybrid vehicles: the future of the car industry?" European Parliament Research Service, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATA/2022/729285/EPRS_ATA\(2022\)729285_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATA/2022/729285/EPRS_ATA(2022)729285_EN.pdf)
12. "European Commission. 'Biodiversity'" European Commission, European Union, https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/intro/index_en.htm
13. "Introducing the vechain Accelerator Program." Medium, <https://vechainofficial.medium.com/introducing-the-vechain-accelerator-program-f2013c2c2ce5>
14. "Merger Cases: NACE AII." European Commission, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html
15. "More Than Half of U.S. Car Sales Will Be Electric by 2030." Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-09-20/more-than-half-of-us-car-sales-will-be-electric-by-2030?leadSource=uverify%20wall>
16. "New Law Allows Californians to Store Vital Records on Blockchain." Pymnts.com, <https://www.pymnts.com/blockchain/2022/new-law-allows-californians-to-store-vital-records-on-blockchain/>
17. "Nike Smart Shoes Communicate via Bluetooth." Fierce Electronics, <https://www.fierceelectronics.com/embedded/nike-smart-shoes-communicate-via-blue-tooth>
18. OECD/EUIPO. Global Trade in Fakes: A Worrying Threat. Illicit Trade, OECD Publishing, Paris, 2021. <https://doi.org/10.1787/74e81154-en>
19. "Questions and Answers: The European Battery Alliance: progress made and the way forward", European Commission, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_22_1257
20. "Raleigh, North Carolina Taps NVIDIA and Esri for Traffic Management Machine Learning Project." State Scoop, <https://statescoop.com/raleigh-north-carolina-esri-nvidia-traffic-machine-learning/>
21. "Sustainability and Second Life: The case for cobalt and lithium recycling." International Institute for Sustainable Development, <https://www.iisd.org/publications/report/sustainability-and-second-life-case-cobalt-and-lithium-recycling>
22. "Taking VechainThor to the next Level with Upgraded Developer Tools and Documentation – Devpost." Vechain Hackathon – Building Fundamentals for the Future, <https://vechain.devpost.com/rules>
23. "The Inflation Reduction Act deal could benefit clean energy, EVs." iShares, <https://www.ishares.com/us/insights/the-inflation-reduction-act-deal-could-benefit-clean-energy-evs>
24. "Transport," International Energy Agency, <https://www.iea.org/topics/transport>
25. "Transport demand to triple: sector faces potential disruptions," International Transport Forum, <https://www.itf-oecd.org/transport-demand-set-triple-sector-faces-potential-disruptions>
26. "U.S. Navy Equips USS Essex Warship with 3D Printing Technology," 3D Printing Industry, <https://3dprintingindustry.com/news/u-s-navy-equips-uss>

[-essex-warship-with-3d-printing-technology-210273/](https://www.wardsauto.com/industry-news/volkswagen-using-advanced-3d-printing-process-make-parts)

27. "Volkswagen Using Advanced 3D Printing Process to Make Parts," WardsAuto, <https://www.wardsauto.com/industry-news/volkswagen-using-advanced-3d-printing-process-make-parts>

크레딧 (Credits)

비체인(Vechain)

- **Marina Fortunato** – 프로젝트 매니저
- **Jay Zhang** – CFO
- **Sunny Lu** – 창립자
- **Peter Zhou** – 수석 과학자
- **Antonio Senatore** – CTO

DNV 기여자

- **Federica Guelfi** – 순환경제 프로젝트 매니저
- **Gabriele Manno** – 디지털 보증 플랫폼 책임자

우호적 기여자(Friendly contributors) – Luca Crisciotti, Renato Grottola

보스턴컨설팅그룹(BCG)

- **Lamberto Biscarini** – 수석 매니징 디렉터 & 파트너
- **Edwardo L. Sackey** – 매니징 디렉터 & 파트너
- **Guy Gilliland** – 수석 매니징 디렉터 & 파트너
- **Federico Colombara** – 파트너 & 어소시에이트 디렉터
- **Marco Toneguitti** – 수석 매니징 디렉터 & 파트너
- **Qingyuan Lin** – 프린시팔
- **Thomas Baker** – 매니징 디렉터 & 파트너
- **Antonio Sangiovanni** – 프로젝트 리더

저자들은 이 백서 작성에 기여한 BCG 동료 Gaia Dell'Eugenio, Anne Deng, Giulia Gargiulo, Jonathan Greene, Jan Joho, Liana Lei, Mimi Li, Laura Morano, Elisabetta Sagettri에게 감사를 표한다.

또한 본 백서의 기초 작업에 영감을 주고 협력에 참여한 모든 기업과 개인들에게 깊은 감사를 드린다.

본 백서 또는 비체인에 대한 모든 문의는 info@vechain.org 로 연락하시기 바란다.

면책 고지 (Disclaimer)

보스턴컨설팅그룹(BCG)은 Vechain Foundation San Marino S.r.l.(비체인)의 의뢰와 비용으로 비체인의 글로벌 비즈니스에 대한 광범위한 분석을 수행하고, 지속가능성 전략 및 커뮤니케이션 계획에 대한 권고를 제시하였다. 본 백서는 그러한 BCG의 광범위한 분석의 결과물이다. 이 백서는 출판물 목적으로 BCG에 의해 작성되었으며, 여기에 포함된 콘텐츠는 비체인의 의뢰 및 지급에 따라 BCG가 백서를 준비하고 작성하는 과정에서 비롯되었다.

BCG는 본 백서를 성실히 작성했으나, 비체인 또는 제3자가 제공한 정보와 자료를 독립적으로 검증하지 않았다. 기본 데이터나 운영 가정이 변경될 경우, 백서의 분석과 결론에 영향을 미칠 수 있다. BCG는 제3자가 제공한 정보와 자료의 정확성·신뢰성·완전성에 대해 어떠한 보증도 하지 않으며, 독자들은 본 백서의 콘텐츠 관련성 및 정확성을 직접 평가해야 한다.

BCG는 본 백서 작성 과정에서 다양한 출처의 데이터와 가정을 포함했으며, 이를 독립적으로 검증하지 않았다. 따라서 기초 데이터나 가정이 변경될 경우, 백서의 분석과 결론에 영향을 미친다.

BCG와 비체인은 본 백서의 정보를 사용하거나 의존함으로써 인해 발생하는 손실·피해·비용에 대해 어떠한 책임도 지지 않는다. 법률이 허용하는 최대한의 범위 내에서, 본 백서와 관련하여 BCG나 비체인은 누구에게도 책임을 지지 않으며, 본 백서를 사용하는 사람은 이에 대한 권리와 청구를 포기한 것으로 간주된다. 본 면책 고지는 본 백서의 수령 및 검토 시점부터 적용된다.

본 백서는 주로 BCG가 수행한 질적·양적 연구에 기반하며, BCG나 비체인은 법률, 회계, 세무 자문을 제공하지 않는다. 독자는 해당 사안에 대해 독립적 자문을 받아야 하며, 그 자문이 본 백서의 지침에 영향을 줄 수 있다. 또한, BCG나 비체인은 본 백서 초판 발간 이후 해당 정보를 업데이트하지 않았다. 따라서 일부 내용은 시간이 지나면서 부정확하거나 구식이 될 수 있다. BCG나 비체인은 시장 거래의 공정성 의견이나 가치 평가를 제공하지 않으며, 본 백서를 그러한 목적으로 의존하거나 해석해서는 안 된다.

본 백서가 언급하는 제3자 기업들의 견해를 대변하지 않는다. 특정 상표명, 제조사, 서비스 언급은 BCG나 비체인의 보증, 추천, 선호를 의미하지 않는다.

본 백서는 비체인의 서면 동의 없이 어떠한 목적으로도 사용되거나 배포될 수 없다.

V, vechain, VechainThor, VTHO, VET 상표는 Vechain Foundation San Marino S.r.l.이 소유하거나 라이선스 보유 중이다.

-
- 1. 사물인터넷 (Internet of Things) ↗↗
 - 2. 무선 주파수 식별 (Radio-frequency identification) ↗↗
 - 3. 인공지능 (Artificial Intelligence) ↗↗
 - 4. 기계학습 (Machine Learning) ↗
 - 5. DNV(Det Norske Veritas) 소유 상표 ↗
 - 6. 다섯 가지 차원과 24개의 지속가능성 요구는 지속가능성 회계기준위원회(SASB, Sustainability Accounting Standards Board)의 분류체계(taxonomy)를 기반으로 함. 부록 1 참고. 사이드바 출처: “Why do we need to protect biodiversity?”, 유럽연합 집행위원회(European Commission) ↗

7. 방법론은 부록 3 참조. ↩
8. 기업이 가장 관련 있다고 판단한 지속가능성 요구를 공개하기 위해 사용하는 지도(부록 2 참조). ↩
9. 플랫폼의 지속가능성에 대한 상세 내용은 7장을 참조. ↩
10. 비체인토르(VechainThor)에 개발될 기술 기능에 대한 개요는 7장의 기술 로드맵 참조. ↩
11. “Consumers Are the Key to Taking Green Mainstream”, 저자 Kanika Sanghi, Aparna Bharadwaj, Lauren Taylor, Léa Turquier, Indira Zaveri, 2022년 9월 – <https://www.bcg.com/publications/2022/consumers-are-the-key-to-taking-sustainable-products-mainstream> ↩
12. 아르곤 국립연구소는 배터리에 사용된 금속 종류에서 차량에 포함된 플라스틱 양에 이르기까지 수천 개의 변수를 고려하여, 테슬라 모델 3과 도요타 코롤라의 균형점이 13,500마일(약 21,700km) 이라고 추정한다. ↩
13. 얼티밋 파이팅 챔피언십(Ultimate Fighting Championship); Zuffa, LLCs 소유의 단체 ↩
14. ATP(남자프로테니스협회) 투어 시즌 최종 챔피언십; ATP 소유 상표 ↩