



SynbiCITE

과제

연구와 아이디어를 상업적 기회로 전환하기 위해 생물공학 시스템에서 얻은 데이터의 재현성 개선

생물학 연구의 상용화를 위한 새로운 생태계

Imperial 대학에서 합성생물학을 연구하는 SynbiCITE 에게 통계적 분석은 최신 연구를 위한 지식 분야가 되었다

오늘날 학술기관에서 과학적 학문 분야 간의 경계는 갈수록 모호해지고 있습니다. 교차 학문 중에서도 새롭게 등장한 합성생물학은 생물학과 화학, 공학을 합쳐놓은 분야입니다. 합성생물학은 생물학적 시스템의 엔지니어링 방식을 급속도로 변화시키고 있습니다. 학술 연구의 범위를 넘어 이제는 산업, 기술 및 생의학 응용 분야에 적용되면서 새로운 제품과 서비스의 창출을 담당하고 있습니다. 오늘날 합성생물학은 40년 전의 분자생물학이라 할 수 있습니다. 합성생물학은 현대의 과학 경계를 추진하는 생물학 혁신의 새로운 물결을 일으키는 모체입니다.

2013년 영국에서 정부와 민간, 학계 파트너들이 지원한 2,800만 파운드(3,900만 달러)로 설립된 SynbiCITE는 합성생물학 발전을 가속화하는 기관으로서 최신 생물학 연구를 상업적 기회로 연결할 방안을 모색합니다. 이 기관의 핵심 시설은 Imperial 대학에 있는 London DNA Foundry입니다. 여기서 과학자들은 최첨단 로봇 공학 장비를 이용해 유전자 구성을 처음부터 끝까지 설계하고 구성하며 검증합니다. 장비 이용 외에도, London DNA Foundry는 다양한 분야에 전문지식을 갖춘 직원들을 배치하고 교육 프로그램과 멘토링, 엔지니어링과 상용화 지원 등을 제공합니다.

이곳의 최고 경영자도 최고의 전문지식을 갖추고 있습니다. Imperial 대학 SynbiCITE의 CEO인 Stephen Chambers는 분자생물학 박사 학위, 생명공학 이학 석사 학위 및 생화학 학사 학위를 소지하고 있으며 새로운 기업을 계속해서 설립하고 있는 연쇄 창업가입니다. 그는 Imperial 대학에서 기업인 교육 프로그램인 Lean LaunchPad for Synthetic Biology에서 교수진을 이끌고 있으며 자동화와 실험계획법(DOE)을 통해 생물공학 발전을 위한 지속적 연구를 계속하고 있습니다. SynbiCITE가 생물공학 상용화의 선두를 지킬 수 있도록 소중한 자원 이상의 값어치가 있는 기업이 비전을 제시합니다.

생물학자에서 설계자로, 다시 기업가로

합성생물학은 생물학 연구의 수행 방식을 크게 바꿔 놓았습니다. Chambers는 "이제 생물학자는 더 이상 치킨 실험실 과학자가 아닙니다. 그보다는 설계자에 가깝습니다. 기본적으로 이런 생물학자 또는 설계자는 DNA 코드를 통해 생물을 프로그래밍함으로써 무엇인가를 만듭니다."라고 설명합니다. 그러나 이러한 실험을 검증하고 척도화하는 것은 복잡하기도 하고 값비싼 장비와 재정적 자원이 필요합니다. 대부분의 스타트업과 중소기업에서 감당할 수 있는 수준이 아닙니다.

"바로 여기에 London DNA Foundry의 역할이 있습니다. 합성생물학자를 위한 제조자 공간을 제공하는 것입니다." Chambers는 이렇게 말하며 다음과 같이 덧붙입니다. "합성생물학자는 London DNA Foundry에서 프로토타입을 신속하게 만들고 테스트할 수 있으므로 대량 투자 없이도 그 결과를 확인할 수 있습니다." London DNA Foundry의 엔지니어들은 '설계자들'과 협업하며 더 빠르고 체계적이며 재현 가능한 프로세스나 프로토타입을 제작하면서 이러한 아이디어를 실행합니다. 효과적인 프로토타입을 확보한 생물학자는 투자자를 대상으로 결과의 성공 가능성을 더 명확하게 보여줄 수 있으므로 자본을 유치하고 대규모 인프라를 개발하기에 유리합니다.

합성생물학에서 혁신의 많은 부분을 추진하는 스타트업의 활동이 증가하면서 London DNA Foundry의 역할이 더욱 중요해졌습니다. 예전에 기술이란 대학에서 개발한 다음 새 기업에 이전하는 것이었습니다. Chambers는 "개발 관련자라고 하면 대개 학부장이나 교수들이었습니다"라고 말합니다. 기술 이전을 지원하고 육성하는 것은 대학이었습니다. "요즘 특히 합성생물학 분야에서는 스타트업의 성장세가 여전히 대학 교직원들의 시선을 토대로 하는 경우가 많지만, 대학의



시각화 기능이 정말 도움이 됩니다. 바로 그게 핵심입니다. 과학자는 자신의 실험을 시각화하고 이해할 수 있게 됩니다.

Stephen Chambers, CEO



기술을 사용할 권한이 없는 학부생과 대학원생이 창업하는 경우도 있습니다. 이러한 스타트업의 경우에는 대학의 기술 이전 시 받게 되는 지원이나 리소스를 받지 못합니다. 이런 기업이 London DNA Foundry로 몰립니다."

재현성의 중요성 설파

일관된 품질과 성공이 가능하려면, 또한 경우에 따라 규제 승인까지 원활하게 진행하려면 잘 설계되고 재현 가능한 실험이 핵심입니다. 그는 "규모를 확장할 때는 설계기반 품질고도화(QbD)를 많이 실시합니다... 데이터에 대한 신뢰와 그 데이터의 정확성이 담보되어야 다른 사람들에게 데이터를 제시하고 실현 가능성을 설득할 수 있습니다."라고 말합니다.

생물학은 실험 과정에서 많은 요인을 고려해야 하는 복잡한 과정입니다. 그래서 때로는 문제가 어디서 비롯된 것인지 파악하고 결과를 재현하기가 어려울 때도 있습니다. 프로젝트를 시작하면서부터 QbD 접근 방식에 대한 통계 전문지식이나 구현에 대한 선견지명이 부족해서 최적 추측을 조합하거나 실험계획법에서 얻은 종래의 지혜에 의존할 수밖에 없는 경우도 많습니다.

Chambers는 SynbiCITE의 CEO로서 생물학자와 엔지니어를 대상으로 통계의 중요성을 강조합니다. 그 자신이 실험실에서 보낸 경험을 통해 통계의 가치를 배웠기 때문입니다. 모든 과학자가 통계 지식을 갖춘 것은 아니며, 견고한 통계 분석에 관심이 없을 수도 있다는 사실을 그도 잘 압니다. 그는 이렇게 설명합니다. "생물학 연구 환경에 [통계]를 도입할 때는 초반에 저항이 있습니다. 실험계획법의 제약 조건을 탐탁지 않게 생각하지요. 하지만 결과를 보면 믿기 시작합니다."

JMP는 통계에 문외한인 생물학자도 사용할 수 있고 강력한 분석과 시각화 도구를 제공하는 통계 패키지를 제공합니다. London DNA Foundry 직원의 안내에 따르면 통계에 익숙하지 않은 생물학자도

단 며칠 안에 JMP를 실행하여 표준화 방법으로 연구를 설계하고 신규 사업으로 성장하는 데 필요한 품질과 유형의 결과를 얻을 수 있습니다.

게다가 JMP의 유연성과 시각화 기능을 이용하여 데이터의 변화 양상을 이해하고, 새롭게 발견한 사실을 바탕으로 신속하게 모델을 조정할 수 있습니다. "시각화 기능이 정말 도움이 됩니다. 바로 그게 핵심입니다." Chambers가 말합니다. "과학자는 자신의 실험을 시각화하고 이해할 수 있게 됩니다." JMP는 실험계획법이나 다른 통계 기법을 써본 적이 없는 생물학자를 위해 아이디어를 현실로 구현하고 투자자에게 잠재력을 보여주는 도구를 제공합니다.

화제를 돌려보면

유전자 변형 생물의 출시와 같이 일부 생물학적 혁신을 둘러싸고 말을 아끼는 것은 정상적인 현상이며, 합성생물학 연구 환경 전반에 과학적 엄격함과 재현성이 증가한다 해도 태도만 변할 뿐입니다. 신제품이 출시될 때 합성생물학을 지지하는 사람들이 심각한 문제에 대해 실질적인 해결책을 보여줄 수 있다는 점은 매우 희망적입니다. "예를 들어서 최근 새로 승인된 노바티스(Novartis)의 유전자 치료제 킴리아(Kymriah)는 유전자를 조작한 CAR T 셀을 이용해 소아 백혈병을 치료하는데, 이것이 암 치료 방법을 전환하고 있습니다. 제품명을 정확히 지명할 수 있고 사람들의 인정을 받을 수 있는 실제 제품이 나오고 있습니다." 이러한 성공 사례는 소비자나 투자자의 확신을 높이는 데 도움이 됩니다.

SynbiCITE와 London DNA Foundry는 초창기부터 연구와 신생 스타트업의 창업, 일자리, 민간 투자 등을 합성생물학 기업으로 전환함으로써 얻은 경제적 혜택을 통해 공공 자금을 통한 상당한 투자 수익률을 보여주고 있습니다. 앞으로도 SynbiCITE는 London DNA Foundry에서 합성생물학을 활용하고 싶은 산업 협력자와 고객이 있는 민간 부문이라면 규모에 상관없이 협력을 모색할 방침입니다.

해결책

SynbiCITE는 JMP를 이용해 체계적인 실험 방식을 구현합니다. 이로써 연구 과학자들은 상업적 응용분야에서 성공할 수 있도록 검증과 척도화에 필요한 데이터 품질을 달성할 수 있습니다.

결과

새 제품과 서비스가 출시되고 있습니다. 이러한 성공은 신생 기업의 창업과 일자리 창출, 공공 자금의 투자수익률로 이어졌습니다.

가까운 JMP 지사에 문의하려면 다음 사이트를 방문하십시오. jmp.com/offices



SAS와 기타 SAS Institute Inc. 제품 또는 서비스는 모두 미국 및 기타 국가에서 SAS Institute Inc.의 등록 상표 또는 상표입니다. *은 미국 등록을 나타냅니다. 기타 브랜드와 제품명은 각 회사의 상표입니다. Copyright © 2018, SAS Institute Inc. All rights reserved. 109480_G73683.0418

본 문서에 수록된 결과는 제시된 상황과 사업 모델, 데이터, 컴퓨팅 환경에 한정됩니다. SAS 고객의 사례는 사업 변수와 기술적 변수에 따라 저마다 다르며 기술 내용은 모두 특수하다고 여겨야 합니다. 실제 점검결과와 결과, 성과는 각 고객 구성 및 조건에 따라 달라집니다. SAS는 고객 누구나 유사한 실적을 거두리라고 보장하거나 약속하지 않습니다. SAS 제품과 서비스에 대한 서면 약정서상의 보증 조항에 명시된 보증만입니다. 본 문서의 어떤 내용도 추가 보증으로 간주하면 안 됩니다. 고객은 SAS 소프트웨어를 성공적으로 구현한 후에 계약에 따라 SAS에게 그 내용을 요약해 제공한 것입니다.