



SynbiCITE

Herausforderung

Die Reproduzierbarkeit von Daten biologisch-technischer Systeme verbessern – zur Umsetzung von Forschungsergebnissen und Ideen in kommerzielle Produkte.

Ein neues Ökosystem für die Vermarktung der Ergebnisse biologischer Forschung

Die statistische Analyse bringt Disziplin in die innovative Forschung von SynbiCITE, einem Beschleuniger im Bereich der synthetischen Biologie am Imperial College.

In der modernen akademischen Welt verschwimmen die Grenzen zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen zunehmend. Eine der neuesten fächerübergreifende Disziplinen ist die synthetische Biologie, ein Bereich, der Biologie, Chemie und Ingenieurwesen in sich vereint. Die synthetische Biologie ändert die Art und Weise, wie wir biologische Systeme konstruieren. Sie überschreitet die Grenzen der akademischen Forschung und zeichnet für die Schaffung neuer Produkte und Dienstleistungen für industrielle, technologische und biomedizinische Anwendungen verantwortlich. Die synthetische Biologie ist heute, was die Molekularbiologie vor 40 Jahren war – und generiert eine neue Welle angewandter biologischer Innovationen, die einer modernen, wissenschaftlich orientierten Wirtschaft Impulse geben.

SynbiCITE wurde 2013 in Großbritannien mit einer Förderung in Höhe von 28 Mio. GBP (31,5 Mio. EUR) durch Regierung, private und akademische Partner gegründet, und agiert als Beschleuniger im Bereich der synthetischen Biologie, der innovative biologische Forschung mit kommerziellen Chancen verknüpft. Die zentrale Einrichtung der Organisation ist die London DNA Foundry am Imperial College. Hier haben Wissenschaftler Zugang zu modernsten Robotik-Systemen, die den Entwurf, die Erstellung und die Validierung von Genkonstrukten in allen Schritten ermöglichen. Außer dem Zugang zu Geräten bietet die Foundry Bildungsprogramme und Mentoring sowie Unterstützung bei technischen und Vermarktungsfragen durch Mitarbeiter, die über ein breites Spektrum an Kenntnissen und Fähigkeiten verfügen.

Diese Expertise beginnt ganz oben. Der CEO von Imperial College SynbiCITE, Dr. Stephen Chambers, ist ein Multiunternehmer mit einem Doktorgrad in Molekularbiologie, einem MS in Bioengineering und einem BS in Biochemie. Er leitet auch die Fakultät des Lean LaunchPad for Synthetic Biology am Imperial College, einem Schulungsprogramm für angehende Unternehmer, und betreibt zudem laufend Forschung zur Weiterentwicklung der Ingenieurbiologie durch Automation und Versuchsplanung (DOE – Design Of Experiments). Chambers stellt nicht nur die unerlässlichen Ressourcen bereit, sondern verfügt auch über die unternehmerische Vision, die SynbiCITE eine Vorreiterrolle bei der Vermarktung von Forschungsergebnissen im Bereich der Ingenieurbiologie verschafft.

Vom Biologen zum Designer zum Unternehmer

Die synthetische Biologie hat verändert, wie im Bereich der Biologie geforscht und gearbeitet wird. „Der traditionelle Biologe ist kein Wissenschaftler im Forschungslabor mehr. Er arbeitet vielmehr wie ein Designer“, erklärt Chambers. „Im Grunde programmieren diese Biologen – oder Designer – Organismen über DNA-Code, um Dinge zu entwickeln.“ Die Validierung und Skalierung dieser Versuche kann jedoch komplex sein und eine teure Ausstattung und finanzielle Ressourcen erfordern, die weit über die Möglichkeiten der meisten Start-ups und kleinen bis mittleren Unternehmen hinausgehen.

„Und genau hier spielt die London DNA Foundry eine wichtige Rolle, da sie einen produktiven Ort für synthetische Biologen bereitstellt“, sagt Chambers. „Die London DNA Foundry ermöglicht es ihnen, schnell einen Prototyp zu erstellen und zu testen, um zu sehen, ob er funktioniert – ohne eine große Investition tätigen zu müssen.“ Ingenieure der Foundry arbeiten mit den „Designern“ zusammen, um diese Ideen umzusetzen und einen schnelleren, systematischen, wiederholbaren Prozess oder Prototyp zu erhalten. Mit diesem funktionierenden Prototyp können die Biologen dann möglichen Investoren die Nutzbarkeit ihrer Ergebnisse klarer demonstrieren und sich auf diese Weise die Finanzmittel und eine skalierbare Infrastruktur beschaffen.

Die Rolle der London DNA Foundry hat mit der Zunahme der Start-up-Unternehmen, die einen großen Teil der Innovationen im Bereich der synthetischen Biologie vorantreiben, an Bedeutung gewonnen. Traditionell wurden Technologien an Universitäten entwickelt und dann von neu gegründeten Unternehmen umgesetzt und vermarktet. „Die beteiligten Personen waren üblicherweise Fakultätsleiter, Professoren usw.“, erklärt Chambers, und diese Spin-out-Unternehmen wurden von den Universitäten unterstützt und gefördert. „Was wir jetzt sehen, insbesondere im Bereich der synthetischen Biologie, ist das Entstehen



Die Visualisierung ist wirklich sehr hilfreich. Sie ist das Kernstück. Wissenschaftler können dann beginnen, ihre Versuche in Diagrammen darzustellen, und sie verstehen.

Stephen Chambers, CEO



von Start-ups, die von Universitätsmitarbeitern, aber auch von Studenten und Absolventen, gegründet werden und die Technologien nicht mehr mit einer Lizenz der Universität weiterführen. Diese Start-ups erhalten nicht dieselbe Unterstützung oder dieselben Ressourcen wie die Universitäts-Spin-outs – und es sind genau diese Unternehmen, die zur Foundry kommen.“

Die Bedeutung der Reproduzierbarkeit

Zum Erzielen von gleichbleibender Qualität und damit Erfolg – und in einigen Fällen behördlichen Genehmigungen – sind gut geplante und reproduzierbare Versuche unerlässlich. „Bei unseren Skalierungen bauen wir stark auf Quality by Design ... Es geht darum, dass wir Vertrauen in unsere Daten und deren Exaktheit haben können. Nur so können wir sie anderen Personen präsentieren, die wir davon überzeugen wollen, dass wir über reale Gegebenheiten sprechen“, sagt Chambers.

In der Biologie, die sehr komplex ist, müssen im Rahmen von Versuchen viele verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Das macht es manchmal schwierig, die Ursache von Problemen zu erkennen und Ergebnisse zu reproduzieren. Häufig verfügen Biologen nicht über die statistischen Kenntnisse oder die Voraussicht, in einem Projekt von Anfang an einen Quality by Design-Ansatz zu verwenden, sodass sie sich bei ihrem Versuchsplan auf eine Kombination von Vermutungen und herkömmlichen Meinungen verlassen müssen.

Als CEO von SynbiCITE predigt Chambers seinen Biologen und Ingenieuren die Bedeutung von Statistik, da er deren Wert in seiner früheren Arbeit im Labor selbst erfahren hat. Chambers weiß sehr gut, dass nicht alle Wissenschaftler über Kenntnisse robuster statistischer Analysen verfügen oder sich dafür interessieren. Er erklärt: „Wenn Sie Statistikmethoden in einem biologischen Umfeld einführen, stoßen Sie zunächst einmal auf Widerstand. Biologen mögen die Bedingungen der Versuchsplanung nicht. Aber wenn sie die Ergebnisse sehen, dann sind sie schnell überzeugt.“

JMP bietet ein Statistikpaket, das auch von Biologen ohne Statistikkenntnisse problemlos genutzt werden kann und gleichzeitig leistungsstarke Analysefunktionen und Visualisierungswerkzeuge bereitstellt. Unter Anleitung von DNA Foundry-Mitarbeitern können diese Biologen innerhalb weniger Tage JMP selbstständig verwenden

und eigene Forschung mithilfe standardisierter Methoden betreiben und Ergebnisse in der Qualität erzielen, die sie brauchen, um ihre neuen Vorhaben umzusetzen.

Außerdem können die Wissenschaftler aufgrund der Flexibilität und der Visualisierungsfunktionen von JMP erkennen, was mit ihren Daten geschieht, und ihre Modelle schnell aufgrund neuer Erkenntnisse anpassen. „Die Visualisierung ist wirklich sehr hilfreich. Sie ist das Kernstück“, sagt Chambers. „Wissenschaftler können dann beginnen, ihre Versuche in Diagrammen darzustellen, und sie verstehen.“ Für Biologen ohne Erfahrung in der Versuchsplanung oder anderen statistischen Verfahren stellt JMP Werkzeuge bereit, die es ihnen erlauben, ihre Ideen umzusetzen und Investoren deren Potenzial zu zeigen.

Eine neue Gesprächsebene

Es gibt vielfach verständlichen Widerstand gegen einige der biologischen Innovationen, wie etwa die Freigabe von genetisch veränderten Organismen. Strengere wissenschaftliche Methoden und Reproduzierbarkeit in der gesamten synthetischen Biologie können an dieser Stelle zu einer Haltungsänderung beitragen. Von noch größerer Bedeutung ist jedoch, dass Fürsprecher der synthetischen Biologie für die zahlreichen neuen Produkte auf dem Markt echte Lösungen für ernste Probleme vorweisen können. „Die jüngste Zulassung der neuen Gentherapie von Novartis, Kymriah, die gentechnisch veränderte CAR-T-Zellen für die erfolgreiche Behandlung von Leukämie bei Kindern verwendet, verändert unsere Art der Krebsbehandlung. Wir haben nun reale Produkte, auf die wir verweisen können und die Menschen nutzen.“ Diese Erfolgsgeschichten tragen zu einem gesteigerten Vertrauen von Verbrauchern und Investoren bei.

Seit ihrer Gründung konnten SynbiCITE und die London DNA Foundry eine erhebliche Rendite der öffentlichen Mittel erwirtschaften. Sie erzielten durch die Umsetzung von Forschungsergebnissen, die Entwicklung von neuen Start-ups und Jobs sowie private Investitionen in Unternehmen im Bereich der synthetischen Biologie beträchtliche wirtschaftliche Erfolge. In der Zukunft wird sich SynbiCITE zunehmend auf den privaten Sektor mit kleinen und großen Partnern und Kunden aus der Industrie konzentrieren, die die Möglichkeiten der synthetischen Biologie an der London DNA Foundry nutzen möchten.

Lösung

SynbiCITE nutzt JMP für einen systematischen Ansatz bei der Versuchsplanung, die Wissenschaftlern hilft, die Datenqualität zu erzielen, die für die Validierung und Skalierung erfolgreicher kommerzieller Anwendungen erforderlich ist.

Ergebnisse

Neue Produkte und Dienstleistungen gelangen nun auf den Markt. Diese Erfolge haben zur Gründung neuer Unternehmen, zu Jobs und zur Rendite öffentlicher Fördermittel geführt.

Kontaktinformationen Ihrer lokalen JMP-Niederlassung finden Sie unter jmp.com/de_de/about/international



SAS and all other SAS Institute Inc. product or service names are registered trademarks or trademarks of SAS Institute Inc. in the USA and other countries. ® indicates USA registration. Other brand and product names are trademarks of their respective companies. Copyright © 2018, SAS Institute Inc. Alle Rechte vorbehalten. 109474_G73465.0418

Die in diesem Artikel beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die Situation, das Geschäftsmodell, die Dateneingabe und die Rechenumgebungen, die hier beschrieben werden. Die Erfahrungen jedes SAS-Kunden sind einzigartig und basieren auf betrieblichen und technischen Variablen. Alle Aussagen sind als unspezifisch aufzufassen. Tatsächliche Einsparungen, Ergebnisse und Leistungseigenschaften variieren je nach den Konfigurationen und Umgebungsbedingungen des Kunden. SAS gewährleistet und behauptet nicht, dass jeder Kunde ähnliche Ergebnisse erreichen wird. SAS bietet ausschließlich jene Gewährleistungen für Produkte und Dienstleistungen, die in den ausdrücklichen Gewährleistungserklärungen im schriftlichen Vertrag für diese Produkte und Dienstleistungen enthalten sind. In diesem Dokument werden keinerlei zusätzliche Gewährleistungen abgegeben. Kunden haben SAS ihre Erfolge im Rahmen eines vertraglich vereinbarten Austauschs oder einer Zusammenfassung eines erfolgreichen Projekts nach erfolgreicher Einrichtung von SAS-Software bekanntgegeben.