

APRC-FY2022-PD- IND01

海外の政策文書

原文：Science, Technology, and Innovation Policy (draft) (インド科学技術省/科学技術庁) 2020年12月

URL： https://dst.gov.in/sites/default/files/STIP_Doc_1.4_Dec2020.pdf

【インド】

科学技術・イノベーション政策（原案）

(Tentative translation)

【仮訳・編集】

国立研究開発法人科学技術振興機構
アジア・太平洋総合研究センター

【ご利用にあたって】

本文書は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（Asia and Pacific Research Center；APRC）が、調査研究に用いるためアジア・太平洋地域の政策文書等について仮訳したものとなります。APRCの目的である日本とアジア・太平洋地域との間での科学技術協力を支える基盤構築として、政策立案者、関連研究者、およびアジア・太平洋地域との連携にご関心の高い方々等へ広くご活用いただくため、公開するものです。

【免責事項について】

本文書には仮訳の部分を含んでおり、記載される情報に関しては万全を期しておりますが、その内容の真実性、正確性、信用性、有用性を保証するものではありません。予めご了承下さい。

また、本文書を利用したこと起因または関連して生じた一切の損害（間接的であるか直接的であるかを問いません。）について責任を負いません。

APRCでは、アジア・太平洋地域における科学技術イノベーション政策、研究開発動向、および関連する経済・社会状況についての調査・分析をまとめた調査報告書等をAPRCホームページおよびポータルサイトにおいて公表しておりますので、詳細は下記ホームページをご覧ください。

（APRCホームページ） <https://www.jst.go.jp/aprc/index.html>



（調査報告書） <https://spap.jst.go.jp/investigation/report.html>



本資料に関するお問い合わせ先：

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（APRC）

Asia and Pacific Research Center, Japan Science and Technology Agency

〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ

Tel: 03-5214-7556 E-Mail: aprc@jst.go.jp

<https://www.jst.go.jp/aprc/>

科学技術・イノベーション政策（STIP）

目次

エグゼクティブサマリー	2
I. アトマニルバル バラット（自立したインド）のための強固な科学技術・イノベーション・エコシステムの構築	7
II. インドにおける科学技術・イノベーション政策の進化	9
III. 各章	11
第1章 オープンサイエンス	11
第2章 能力開発	14
第3章 科学技術・イノベーションの資金調達	19
第4章 研究	24
第5章 イノベーションと起業	27
第6章 技術開発と内国化	32
第7章 公平性と包括性	38
第8章 科学コミュニケーションと市民参画	42
第9章 国際的な科学技術・イノベーション連携	45
第10章 科学技術・イノベーションのガバナンス	50
第11章 科学技術・イノベーション政策のガバナンス	54
IV. 政策実施のフレームワーク	57
V. モニタリング・評価・フィードバックのフレームワーク	57
VI. ビジョン	57

科学技術・イノベーション政策（STIP）

※訳注：本仮訳は、2021年1月にインド政府が公表した、新たな「Science, Technology and Innovation Policy」のdraft版を原文としている。

エクゼクティブサマリー

科学技術・イノベーション(STI)は、経済成長と人間開発の重要な原動力である。インドが「アトマニバル バラット (自立したインド)」を達成するための経済発展、社会的包摂、環境の持続可能性を含む持続可能な開発を進めるために、伝統的な知識システムの推進、在来技術の開発、および草の根イノベーションの促進に重点が置かれる。破壊的で影響力のある技術の出現は、新たな課題を引き起こすと同時により大きな機会をもたらす。COVID-19によるパンデミックは、研究開発(R&D)機関、学术界、そして産業界が、目的、相乗効果、協働、および協調関係を共有するために一体化して取り組む魅力的な機会を提供した。

新しい科学技術・イノベーション政策は、個人および組織の研究とイノベーションを促進するための成長したエコシステムを構築することで、短期、中期、長期のミッションとプロジェクトを通じて大きな変革をもたらすことを目指すものである。そしてこれは、インドにおいて、エビデンス、ステークホルダー主導によるSTI計画策定、情報収集、評価、および政策研究のための強固なシステムを育成、開発し、成長させることを目指す。この政策は、インドのSTIエコシステムの長所と短所を特定、対応して国の社会経済発展の触媒となり、インドのSTIエコシステムを世界的な競争力を有するものとする。

科学技術・イノベーション政策(STIP)の概要は、以下の通りである。

1. STIP は、STI エコシステムに関連し、生成されるあらゆる種類のデータの中央リポジトリとして機能する、国立 STI オブザーバトリーの設立を目指す。これは、エコシステムに存在するすべての資金調達スキーム、プログラム、助成金、そしてインセンティブのためのオープンで一元化されたデータベース プラットフォームを含むものである。このオブザーバトリーは、関連するステークホルダー間において、分散型でネットワーク化した、相互運用可能な方法で一元的に調整・組織される。
2. 将来を見据えた包括的なオープン サイエンス フレームワークが構築され、国内のすべての人々、およびインドの STI エコシステムと対等なパートナーシップで関わりを持つすべての人々に、科学的データ、情報、知識、そしてリソースへのアクセスを提供する。公的資金による研究で使用され、作成されたすべてのデータは、FAIR(検出可能、アクセス可能、相互運用可能、再利用可能)の条件の下で誰もが利用できるようになる。このような公的資金による研究の成果へのアクセスを提供するための専用ポータルは、インド科学技術研究アーカイブ(INDSTA)を通じて作成される。さらに、公的資金により実施された研究の受理原稿(ポストプリントおよび必要に応じてプレプリント)の、最終版全文は、機関または中央リポジトリに蓄積される。本政策は、政府が「ひとつの国、ひとつのサブスクリプション」政策について学術雑誌出版社と交渉する経路を生み出し、それによって、一元的な交渉により、インド国内の個人はすべて学術雑誌論文にアクセス可能となる。
3. STI 教育をあらゆるレベルで包摂的にし、経済や社会とより関連性を持つようにするための戦略は、スキル構築、トレーニング、およびインフラ開発のプロセスを通じて発展する。これに携わるための

大学が、地域のニーズに対応した学際的研究を促進するために設立される。高等教育研究センター(HERC)と共同研究センター(CRC)が設置され、政策立案者に研究に関するインプットを提供し、ステークホルダーとの懸け橋となる。オンライン学習プラットフォームは、情報通信技術(ICT)を用いてアクセシビリティの問題に取り組み、あらゆるレベルでの研究とイノベーションを促進するために開発される。教員をスキルアップし、教育の質的向上のため、教育学習センター(TLC)が設立される。

4. STI エコシステムの資金規模の拡大を目的として、中央政府の各省庁、州政府、地方政府、公営企業、民間企業、スタートアップ各部門が、STI 活動を追求するための最低限が確保された STI ユニットを設置する。学外資金は多様化と同時に強化され、今後 5 年間で国内の研究開発支出総額(GERD)において、中央政府機関の学外研究開発支援のシェアを 2 倍に拡大する。各州はそれぞれの予算責任者の下、州内で STI 関連の活動のための予算を確保する。また、外国の多国籍企業(MNC)は、国内のニーズと優先事項に沿ったプロジェクトに関して、国内の民間部門および公共部門と協働する。STI 投資は、財務上のインセンティブの強化、特に中小規模企業(MSME)への支援を強化し、イノベーション支援スキームやその他の関連手段を通じ、ニーズに対応した研究を進めることによって増加させる。ハイブリッド資金調達モデルは、官民の参画が強化され、技術革新研究エコシステム高等ミッション(ADMIRE)イニシアチブを通じてつくられる。STI 資金調達環境の拡大を体系的に管理するため、STI 開発銀行を設置し、様々な中長期プロジェクト、商業ベンチャー、新興企業、技術普及、ライセンスなどの一部の戦略分野への直接的な長期投資を行うためのコーパスファンドを設立する。一般財務規定(GFR)は、大規模なミッション モード プログラムや国家的に重要なプロジェクトのため、また、研究を容易に行えるようにするために適切に改正される。効率的な支払い・連絡・モニタリング・評価メカニズム(時間的拘束のあるピアレビューと技術・取引に関する監査)が設定され、資金調達を支援する。
5. 本政策は、世界基準に沿ったインドのトランスレーショナルでかつ基礎的研究を促進しながら、説明責任のある研究エコシステムを作り出すことを目的とする。研究・イノベーション エクセレンス フレームワーク(RIEF)は、関連するステークホルダーの関与を促進しながら研究の質を高めていくために実施される。研究開発の実施および安全プロトコルを強化するための適切なガイドラインを策定する。研究文化は、学術的成果と共に社会的影響を認識する方向に転換される。
6. 本政策は、革新的なエコシステム全体の強化、科学技術の強化と起業家精神の育成、研究・イノベーションのエコシステムにおける草の根レベルでの参画促進を想定するものである。教育、研究、イノベーションシステム全体に伝統的知識システム(TKS)と草の根イノベーションを統合する制度的アーキテクチャが確立される。草の根イノベーターと科学者の協力は、共同研究プロジェクト、フェロウシップ、奨学金を通じて促進される。また、草の根イノベーターは高等教育研究所(HEI)の助けを得て

知的財産権(IPR)、特許の登録・申請等のあらゆる種類の法的権利を主張できるようにする。人工知能(AI)と機械学習に基づく高度なツールは、遺産的知識のキュレーション、保護、維持に使用される。

7. 本政策は、「アトマニルバル バラット (自立したインド)」というより大きな目標を達成するために、技術の自立と内国化を促進する。定着した技術開発と技術の定着化の双方向アプローチが採用され、持続可能性や社会的利益、資源などの国家の優先事項に沿って集中化される。国際連携は、国産化される技術の創造と開発に向けた本質的なノウハウを獲得するために促進される。この開発を円滑化するために、技術支援フレームワークがつくられる。戦略技術委員会(STB)は、異なる戦略部門を結びつけるリンクとして機能するように組織される。民間部門と HEI にインセンティブを与えるために、戦略技術開発基金(STDF)を創設する。大規模なプロジェクトに起因するスピノフ技術は、民間用途に商業化され使用される。知識とエビデンス主導のアプローチは、破壊的技術の開発のために重要な部門を特定するために使用される。
8. 本政策は、STI エコシステム内における公平性と包括性の主流としていくことの新たな推進力となる。インドを中心とした公平性・包括性(E&I)憲章が、組織的なメカニズムの発達につながる、STI におけるあらゆる形態の差別、排斥、不平等に取り組むためにつくられる。包括的文化は、女性、農村遠隔地や疎外されたコミュニティの出身者、ディヴヤンジャンを含む障がい者、および社会・経済的背景に関係なく、選考・評価委員会での現出、年齢主義と関連する問題への取り組み、リーダーシップ的役割への経験豊富な女性科学者登用の検討、学業的および専門的組織での定期的なジェンダーと社会監査といった平等な機会を通じて促進される。レズビアン、ゲイ、バイセクシュアル、トランスジェンダー、クィア(LGBTQ+)コミュニティに関して、彼らの権利を保護し、STI における権利と保護を促進するために、特別規定をもってジェンダー公平性に係る対話が実施される。
9. 本政策は、創造的かつ学際的なプラットフォーム、研究イニシアチブ、アウトリーチ プラットフォームを通じた能力開発手段により、サイエンス コミュニケーションと市民参画の強化に向けて取り組む。地域的関連性を持ち、文化的・文脈的に特有のモデルが、サイエンス コミュニケーションにおける学際的な研究の促進とともにつくられる。科学教育を改善するため、サイエンス コミュニケーションと科学教育学の間の連携を円滑化する。テレビ、コミュニティラジオ、コミックなどのエンターテインメント プラットフォームについて、科学の裾野を広げるために探求される。非政府組織(NGO)および市民社会グループは、地域レベルでポピュラーな科学プログラムや市民科学プロジェクトを通じて関与する。サイエンス メディアセンターは、科学者とメディア関係者、サイエンス コミュニケーターをつなぐために国家および地域レベルで設立される。
10. STIP は、ダイナミックでエビデンスに基づいた積極的な国際科学技術連携戦略への道筋を示す。ディアスポラ (海外在住のインド系住民) に関して、フェローシップ、インターンシップ スキーム、およ

び研究機会を通じて、各々の省庁間で拡大、促進されることにより国内に最高の人材を引き付けることで強化される。リモートでの貢献のために適切なチャンネルも作成される。インドの科学系ディアスポラ専用の連携ポータルもつくられる。「外交のための科学技術」は、科学技術のための外交で補完される。国際知識センター(バーチャルなものが望ましい)は、グローバルな知識と人材の交流を促進するために設立される。大使館の科学技術担当官の数は、その役割の再定義と活性化を通じて増加させる。

11. トップダウンとボトムアップのアプローチのバランスがとられた分散型の制度的メカニズムについて、事務・財務管理、研究ガバナンス、データおよび規制のフレームワーク、システム相互接続性に焦点を当てつつ、強固な STI ガバナンスのために策定される。STI エコシステムの全体的な(部門間、省庁間、州内、州間を含む)ガバナンスの最高レベルで適切なメカニズムを設定される。部門全体の研究開発活動を促進、刺激、調整するための強固な研究イノベーション(R&I)ガバナンス フレームワークを設定する。能力開発に関する機関が国レベルおよび州レベルでの能力開発プログラムの計画、設計、実施、監視を支援するために設置される。国内外のすべての関連ステークホルダーとの関係を持つための既存チャンネル強化・新たなチャンネルに貢献する、強力な STI 連携フレームワークがつけられる。これは、国家の優先事項に沿ったプロジェクトを追求するために、機関間、省庁間、部局間および部門間における縦横両方向でのパートナーシップを促進する。
12. 本政策は、STI 政策ガバナンスの制度的メカニズムと、政策・プログラム・その相互連携のための実施戦略とロードマップ、モニタリング、評価のフレームワークを示す。STI 政策ガバナンスのあらゆる側面にサービスを提供、制度的ガバナンスメカニズムに知識の支援を提供するために、強固で相互運用可能な STI メタデータ アーキテクチャを構築および維持する目的で STI 政策機関を設立する。これにより、国内および国際的に連携した STI 政策研究を実施・促進し、国内、サブナショナル、国際的なレベルで科学アドバイスメカニズムを強化する。トレーニングやフェロシップを通じて、STI 政策のための長期的な能力開発プログラムを開発する。STI の方針やプログラムに対し、その実施戦略とロードマップおよび継続的なモニタリングとタイムリーな評価メカニズムが策定される。

科学技術・イノベーション政策は、以下の幅広いビジョンによって導かれる。

- (i) 技術的自立を確立し、今後 10 年間でインドを科学超大国の中でトップ 3 位に位置させる。
- (ii) 「人中心」の科学技術・イノベーション(STI)エコシステムを通じて、重要な人的リソースを引きつけ、育成・強化し、維持する。

- (iii) フルタイム相当の(FTE)研究者数、国内の研究開発支出総額(GERD)、GERD に対する民間部門の貢献を5年毎に倍増させる。
- (iv) 今後10年間で最高レベルの世界評価と表彰を獲得することを目指し、STIにおける個人と組織のエクセレンスを構築する。
- (v) すべてのステークホルダーの積極的な参画、責任の共有、公平な自立性を確保することにより、将来に対応可能で、新たなインドとしての願望を実現する。インド国内の固有能力を強化し、世界との意義のある相互接続性を構築することとの、適切なバランスを維持しつつ、国家STI環境を改革していく。

科学技術・イノベーション政策(STIP)

I. アトマニバル バラット（自立したインド）のための強固な科学技術・イノベーション・エコシステムの構築

科学技術・イノベーション(Science, technology and innovation: STI)は、経済成長と人間開発の主要な原動力である。インドが「アトマニバル バラット」の実現に向けて、経済発展、社会的包摂、環境の持続可能性を含む持続可能な開発を進めるために、伝統的な知識システムの推進、在来技術の開発、および草の根イノベーションの促進に重点が置かれる。破壊的で影響力のある技術の出現は、新たな課題を引き起こすと同時に大きな機会をもたらす。COVID-19は、前例のない、説得力のある教訓として、研究開発機関、学术界、産業界の、目的の共有・相乗効果・協働・協調であった。新しい科学技術・イノベーション政策(STIP)は、インドの国家的な優先事項と世界的競争力に沿って、インドを急速な経済・社会の発展に導く新たなシナリオからの学びと相乗効果に役立てられなければならない。

本政策は、短期・中期・長期のミッション・プロジェクトを通じて大きな変革をもたらすことを目的とする。個人および組織における研究・イノベーションを促進する醸成されたエコシステムを構築していくためのSTIP政策の理念は次のとおりである。

1. インドにおいて、エビデンスとステークホルダーが主導するSTI計画、情報収集、評価、政策研究のための強固なシステムを育成、開発、醸成する。
2. 公的および民間からの投資を通じて、長期ビジョンに沿ったSTI活動の財源を強化する。
3. 国の経済的・社会的ニーズに対応し、同時に国の世界的な競争力を高めるべく、目的に沿った説明責任のある研究エコシステムを構築するために、インドの研究開発エコシステムの変わりゆく長所および短所に対応する。
4. 国内の高等教育機関（HEI）における、マルチ・ディシプリナリーおよびインター・ディシプリナリー研究を含むすべての研究・イノベーションを加速し、あらゆるレベルの教育をより包括的にして経済と社会とつながりを持たせる。この点に関して、STIPは新しい国家教育政策(National Education Policy: NEP)2020を全面的に整合し、この目標に向けた両政策の相乗的な取り組みを確固たるものとする。
5. 国の多様なニーズに応える公平性、ジェンダーパリティ、包摂性を通じ、国民全体に科学的な考え方を広め、促進するための能力開発を強化する。
6. 国内の科学的議論やプロセスに参画し、また、貢献する人々の数を最大化するため、インドの言語や地域全体に対する科学文献およびメディアを発展させる。
7. オープンサイエンスを推進し、公的資金による研究からのすべてのアウトプットおよびデータへのアクセスを可能にし、また、倫理・規制に関する効果的なフレームワークを通じてSTIに権限を付与する。
8. 学際的アプローチ、リソースの効率的な利用、研究から実用化への転換を必要とする複雑な問題に対応するため、STIエコシステムにおけるステークホルダー間の相互関連性と協働を促進する。

9. 国産化、持続可能性、および国際競争力の観点を最大化することにより、国際的科学技术連携を通じた集約的で包摂的な世界の発展を目指す。
10. 国の社会経済的ニーズに対応するため、および持続可能な技術・戦略的技術・メガサイエンスを中心としたすべての研究領域でインドの世界での地位を向上させるため、技術輸入への依存を低減するための技術開発を強化する。
11. 科学技术・イノベーション、および研究における最先端を維持し続けるため、STIにおけるインドの競争力を強化し、科学技术外交を国際的かつ世界的なレベルで推進する。
12. STIエコシステムを強化し、将来の社会的および経済的混乱に対する回復力を構築する。
13. 持続可能でクリーンなエネルギー・水・空気・河川・森林・公園・地域社会を推進するための科学に根差したグリーンイニシアチブを通じて、国民とその将来の世代のためのクリーンな環境を確保する。
14. インドにおけるSTIにもとづいた起業に関して、シード・維持・成長のための有効なエコシステムを構築する。
15. 強固なSTIを通じて、インドの水、農業、食料、栄養の安全を強化し、また雇用創出を確保して、環境により市民のより良い生活を保障し、農民、労働者、職人の収入を増加させるとともに、天然資源を維持し、公衆衛生を保護しながら、回復力のある住みやすい人間の居住地を作り出す。
16. 科学の応用を触媒として、安全、クリーン、包摂的かつ公平なエネルギーシステムを作り出し、エネルギーの貧困を削減、供給の混乱や気候リスクに対する回復力を高め、費用対効果の高い炭素に関する未来への移行を可能にする。
17. 人々のニーズに対応し国民の健康の安全性を確保することに寄与する、健康へのよりよい効果と普遍的な医療制度のためのイノベーションを可能にする。
18. インドの国内サプライチェーン管理システムを強化し、商品およびサービスの輸入依存を削減するとともに、輸出能力を向上させ、最終的には世界的バリューチェーンとするために改善する。
19. これらすべての重要な目的を促進するために、政府や産業界との協力を含み、HEIでの適切かつ強固なイニシアチブの種まきを行い、資金を提供し、醸成する。

II. インドにおける科学技術・イノベーション政策の進化

科学技術・イノベーション (STI) は、世界を通じて社会・経済的、政治的発展を促進し、科学技術の進歩を通じてすべての部門に利益をもたらす重要な役割を果たしている。STIは、健康、環境、教育、食料、エネルギー、気候変動、水などの重要部門に関連する社会・経済的課題に取り組む上で重要な決定的要因として機能する。独立後のインドの科学技術政策は、主に部門全体の自立化・国産化に向けた開発といった考えに根ざしたものである。これらの取り組みを通じて、包括的かつ費用対効果の高いイノベーションに対するインドの能力は、世界におけるイノベーション関連の言説において認知されている。

過去4つの国家科学技術政策である、科学政策決議 (Scientific Policy Resolution: SPR)1958、技術政策提言 (Technology Policy Statement: TPS)1983、科学技術政策 (STP) 2003、そして科学技術・イノベーション政策 (STIP) 2013は、インドのSTIエコシステムの進化を導いてきた。科学に関する最初の政策はSPR1958を通じてインドに適用され、インドの科学事業と科学的風潮の基礎を築いた。科学技術は、社会・経済の変革と国家建造を成し遂げる手段と見なされていた。1980年までに、インドは宇宙、産業研究、原子力、防衛研究、バイオテクノロジー、農業、健康などの分野で、高度な科学技術基盤を発展させた。その後、1983年にTPSが公布され、国産化技術の推進・発展を通じた技術競争力の向上と自立化を目指した。技術開発基金、および技術情報予測・評価協議会 (Technology, Information Forecasting, and Assessment Council: TIFAC)が設立された。これらの科学技術政策は、技術競争力を向上させるための、HEIにおける大規模教育と科学研究の成長に貢献した。経済の自由化とグローバル化は、科学技術に新たな課題と機会をもたらした。2000年以降、インドは知識を富と価値に変換し、国の社会経済的ニーズに対処し、科学と技術、イノベーション (STI)を融合することに焦点を当てた。よって、STP2003は、経済と社会に影響を与える研究分野における研究開発とイノベーションに必要な投資を増やすことを目的として公布された。これは、科学と工学研究を促進するためのDSTの下に科学工学研究委員会 (Scientific and Engineering Research Board: SERB)を設立することによって強力な制度的メカニズムへとつながった。STP2003に続く期間は、研究開発投資の大幅な増加、論文ランキングの上昇、制度的および人材能力の着実な進化によって特徴付けられた。その結果、2010年から2020年までの10年間は、21世紀の国家イノベーション エコシステムおよび国家の進歩のための革新的な制度と考え方を構築するためのアジェンダを持つ「イノベーションの10年」として宣言された。STIP2013は、インドを世界の科学大国トップ5に位置づける目的で策定された。この政策の主な特徴は、国内の科学技術主導のイノベーション エコシステムを促進し、民間部門を研究開発に誘致し、STIを社会・経済的優先事項に結び付けることであった。第12次5か年計画(2012-17年)では、研究開発施設の創設・発展、各州との技術提携関係の構築、メガサイエンス事業への大規模投資などに重点が置かれた。

国内外のダイナミクスの変化に伴い、インドは急速に進化している。過去10年間で、政策手段や規制環境の範囲が大幅に変化し、一人当たりの研究開発支出、研究論文の量・質、特許に関して、国の実績が上昇した。科学技術活動における、民間部門の投資も一貫して増加している。研究開発への女性の参画もまた、著しく増加している。学生や若手研究者が研究開発を進める雰囲気支援、刺激するため、政府によって多くの計画が実施されている。

これまでの科学技術政策を通じて、インドは強固なSTIエコシステムの構築に成功している。しかし、今日の新たな課題には、異なる政策決定アプローチが必要である。現在のパンデミックは、綿密で段階的なアプローチを融合させた新たな政策手段の必要性としている。このような政策は、長期的なミッション指向のプロジェクトとのバランスに鑑み、国連の持続可能な開発目標(UN-SDGs)に沿う形でSTIの環境全体について適切に優先順位を付けて戦略を立てていく必要がある。研究開発への公的資金と民間投資を増やし、既存のFTEを強化し、重要なインフラを構築し、権限を与え、STIイニシアチブのガバナンスを改善し、STI部門におけるグローバルな連携を強化し、健康、農業、エネルギー、環境などの主要分野で国産化された技術を開発する必要がある。さらに、インドが科学的に自立し、予測不可能な緊急事態に備えるためには、技術に関する能力も強化する必要がある。よって、今回の政策では、その設計と目的において、社会・経済的および環境への配慮が必要とされる国家と国民の幸福のために、エビデンス主導、包括的、かつボトムアップであることを目指している。

III 各章

第1章 オープンサイエンス

- 1.1 国立STIオブザーバトリー
- 1.2 インド科学技術研究アーカイブ
- 1.3 オープンデータ
- 1.4 オープンアクセス
- 1.5 ひとつの国、ひとつのサブスクリプション
- 1.6 インド学術雑誌
- 1.7 研究施設
- 1.8 オープンエデュケーションリソース
- 1.9 図書館
- 1.10 学習スペース

優先的課題

オープンサイエンスを推進するために、国民は、中央政府または州政府が資金を提供する（直接的なもののほか、中央政府・州政府が支援する資金提供機関も含む）研究活動（以下「公的資金による研究」）による、すべてのアウトプットにアクセスする権利を有する。アクセス権には、学術出版物、研究データ¹、研究インフラストラクチャー²、機器、コンピューティング施設、図書館、学習スペースなどのリソースが含まれるが、これらに限定されるものではない。

背景

オープンサイエンスは、研究成果へのアクセスの増加、研究における透明性と説明責任の強化、包摂性、研究成果とインフラストラクチャーの再利用に関する最小限の制限によるリソース利用を改善し、知識生産者と知識ユーザー間で知識の絶え間ない交換を行うなど、多様なステップを通じて、科学へのより公平な参画を促進する。学習とイノベーションを促進するため、公的資金による研究成果とリソースをすべての人が利用できるようにすることが重要である。STIPは、研究データ、インフラストラクチャー、リソース、知識が、誰にでもアクセス可能であるエコシステムを構築することを目指す。

将来を見据えた包括的なオープンサイエンスフレームワークが構築され、すべての国民およびインドSTIエコシステムと対等なパートナーシップとして関わる国のすべての人に科学的データ、情報、知識、リソースへのアクセスを提供する。このフレームワークは、主にコミュニティ主導であり、必要な制度的メカニズムと運用モダリティでサポートされる。サポートツールとアプリケーションは、アクセシビリティの範囲を広げ、データを有意義に使用するため、すべての地域の言語で開発される。国内のステ

¹ 研究データ：研究データという用語は、米国OMBサーキュラー A-110(全米科学技術会議2010の運営委員会)の研究データの定義に従い「政府が資金を提供する研究プロジェクトの観測、実験、調査、分析、その他の研究活動から得られ、研究結果を検証するために客観的かつ必要と考えられる記録された事実・物質・データ」と定義される。

² 研究インフラストラクチャーとは、普遍的に定義された用語ではない。研究インフラストラクチャーとは、学術において研究を行うために使用する施設、リソース、関連サービスを意味する。(欧州委員会：欧州研究インフラストラクチャーコンソーシアムのための法的フレームワーク - ERIC 実用ガイドライン, DOI: 10.2777/79873)

ークホルダーおよび国際的なパートナーにとって、相互運用性と共同所有権は、このフレームワークの重要な特徴となる。

1.1 STIエコシステムに関連し、そこで生成されたあらゆる種類のデータのための中央リポジトリとして、国立STIオブザーバトリー(National STI Observatory)を設立する。このオブザーバトリーは、ステークホルダー間で分散化、ネットワーク化し、相互運用可能な形で一元的に組織化される。オブザーバトリー内の相互運用可能なデジタル・プラットフォームは水平的に構成され、(i) 知識とデータ・リポジトリの確立、(ii) 計算グリッドの設計、(iii) 仮想的なコミュニケーション・対話プラットフォームの開発、(iv) 機器、研究所、その他物理リソース、人材マッピングの仮想的アクセスの実現、(v) プロジェクト、資金、成果、技術力、技術成熟レベル、ビジネス成熟レベル(TRLおよびBRL)に関する分析の実施、(vi) ベンチマークに対する評価、認証、ランキング、および評価プロトコルの確立、という内容を含むがこれらに限定されるものではない。

1.2 インド科学技術研究アーカイブ(Indian Science and Technology Archive of Research: INDSTA)は、特に公的資金によるすべての研究アウトプット(原稿、研究データ、補足情報、研究プロトコル、レビュー記事、会議議事録、モノグラフ、書籍の章など)へのアクセスを提供するために開発される。INDSTAは、先に提案した国立STIオブザーバトリーと一体であり、接続チャンネルとなる。INDSTAは、他のリポジトリと相互運用可能なオープンアクセスポータルであり、プラットフォーム上で研究者とユーザーとの対話を促進する。ストレージを含む最新の設備と、柔軟なテキスト・データマイニング、クエリ、可視化を容易にする機能を備えている。

1.3 公的資金による研究に対するオープンデータポリシー(Open Data Policy for Publicly Funded Research)：公的資金による研究で使用され、作成されたすべてのデータは、FAIR³(検出可能、アクセス可能、相互運用可能、再利用可能)条件の下ですべての人(より大きな科学コミュニティ、及び一般の人々)が利用可能となる。該当する場合には、プライバシー、国家安全保障、知的財産権(IPR)を理由に例外が設けられる。そのような状況においても、適切に匿名化・編集されたデータは利用可能である。データを一般公開できないとする場合には、正当な権限を有する研究者にこれを公開する制度を設ける。

1.4 オープンアクセス：公的資金、または公的資金で支援される機関で行われた研究結果、もしくは公的資金の支援を受けて構築されたインフラストラクチャーを使用した研究結果として、最終的に受理された論文原稿の著者バージョン(ポストプリント⁴および必要に応じてプレプリント⁵)の全文および補足資料は、受理された直後に機関リポジトリまたは中央リポジトリに蓄積する。

³ FAIR "ファセット"：データは検出可能、アクセス可能、相互運用可能、再利用可能であるべきとされる。
(<https://www.force11.org/fairprinciples>)

⁴ ポストプリント：ピアレビューで承認されたバージョンを指す。
(<https://mitpress.mit.edu/books/open-access>)

⁵ プレプリント：同僚間で流通しているドラフトや学術雑誌に提出されたバージョンなど、ピアレビュー前の記事の任意のバージョンを指す。(<https://mitpress.mit.edu/books/open-access>)

1.5 ひとつの国、ひとつのサブスクリプション：インド政府は、「ひとつの国、ひとつのサブスクリプション」政策によって学術雑誌出版社と交渉し、集中的で一元的な支払いの対価として、インド国内のすべての個人が学術雑誌の記事を利用できるようにする予定である。これは、個々の機関の学術雑誌購読契約を置換するものとなる。

1.6 インドの学術雑誌：インドの学術雑誌の認知度および可視性を向上させるための積極的な措置が講じられ、必要に応じて、デジタル版作成を容易にすることで、国際科学コミュニティのアクセスを容易にする。偽の学術雑誌出版を防ぐため、集中的な取り組みも行う。

1.7 研究施設：公的資金による科学リソースはすべて、デジタル・プラットフォームを使用して全国的に共有可能、アクセス可能となる。これらの科学リソースには、研究インフラストラクチャー、実験室施設および機器、ICTおよびAIベースのリソース、および高性能コンピューティング施設が含まれるが、これらに限定されるものではない。

1.8 オープンエデュケーションリソース：公的資金によるオープンエデュケーションリソースは、最小限に制限されたオープンコンテンツライセンスの下で利用可能とし、帰属権利が保障され、翻訳(特に地域言語)が許可される。

1.9 図書館：公的資金による機関に属する図書館は、適切なセキュリティプロトコルの対象となり得る一般の人々が利用可能である。公共図書館システムは、技術の介在によりすべての地区に拡大される。

1.10 学習スペース：特別なニーズを持つ人々のため、国際的ガイドラインおよび標準に基づき学習スペースを普遍的にアクセス可能とする。伝統的手法と現代的アプローチの適切なバランスを通じ、すべての学習スペース(アイデアを交換してまとめあげるための会議室やその他インフラストラクチャーを含む)へのオープンで公平なアクセスが促進される。より多くのコミュニティ主導の学習スペースを作り、強化することに重点が置かれる。

第2章 能力開発

2.1 教育および研究

2.2 スキル構築とトレーニング

2.3 インフラストラクチャー

優先的課題

STIPの目的は、すべてのステークホルダーとの協力で機能する多くの責務を果たすことであり、科学的志向、品質、アクセス、公平性、市民教育により、総合的な成長と発展を促進することである。また、経済システムを刷新するために高等教育と産業の間の連携を促進し、簡易かつ公平なアクセスで活用できる研究開発インフラストラクチャーを構築することは、STIエコシステムを強化するもう一つの側面である。学習の成果、科学教育の質、公平なアクセスを改善するために、能力開発には高度技術の効果的な利用が必須であり、これは研究開発とイノベーションの卓越性へとつながるものである。科学技術、人文科学、社会科学の分野間のより重要なインターフェースを促進することで、科学技術部門、産業界、教育機関間の協働を強化し、職業教育における起業家としてのスキルを促進するために必要とされる。

背景

STIPは、科学的志向を高め、促進し、イノベーションを育むことで、国の多様なニーズに応えるために必要な科学技術への持続的な投資を目指す。本政策は、今後10年間で国際的な表彰と認知を達成する上で、個人や機関に刺激を与えることを目的とする。この章では、国の研究・イノベーションを加速し、研究を通じて教育システムと学習を改善し、あらゆるレベルの教育をより包括的にして経済と社会とを結びつける戦略について述べる。これには、NEP 2020に示された方向のイニシアチブが含まれている。

2.1 教育および研究

インドでは、他への依存でも借りたものでもなく、広い裾野にある独自の資源、強み、決断力に依存するエコシステムを構築する必要がある。教育と研究は、真の科学的志向、規律と誠実さ、国家としての誇り、正義、ジェンダーパリティ、倫理的慣行、公正な競争と兄弟愛の精神の原則を遵守することにより、失敗に対しての基盤を提供する必要がある。

アタヴィシユワス(自信)、アトマサンマン(自尊心)、アトマシントン(自己評価)を含むアマニルバータ(自立)という新たな文化が、すべての教育レベルにおける学生に浸透すべきである。

2.1.1. 高等教育機関、民間企業、地域社会と連携したクラスタースクールおよびイノベーションハブを設立し、カリキュラムの刷新と教員育成に関連するリソースと能力を共有する。カリキュラムにイノベーションとデザイン思考を導入する。今後予定されている、もしくは既存のイノベーション関連プログ

ラム(アタル・ティンキング・ラボ (Atal Tinkering Lab) やミリオン・マインド・フォーネクティング・ナショナル・アワジニング・アンド・ナレッジ(Million Minds Augmenting National Aspirations and Knowledge: MANAK)など)は、より良い成果のために学校間で相乗的に発展される。このようなプログラムは、10年先を見据えた将来戦略のもとでスケールアップされていく。これらのネットワーク的な取り組みは、社会のさまざまな懸念に対処することに焦点を当てるべきである。

また、イノベーション・アントレプレナーシップセンター(Innovation and Entrepreneurship Centres)が設立され、大学教育の学部レベルから開始される。イノベーション実践の研究は、大学教員の専門的な育成プログラムの必須要素となる。このプログラムは、イノベーションとデザイン思考の教員育成プログラムを提供する。STIの国際的な研究協力・交流プログラムのために大学教員を奨励する。

2.1.2 科学技術教育に対して学生を奨励し、関与させる創造的プロセスが設計される。エコシステム内での重要な文化の変革を通じて、あらゆるレベルで科学技術教育の追求を促す重点的な戦略が策定される。国のイノベーション指数を強化するために、早期教育の段階からアイデア創造および実現能力が育まれる。

2.1.3. 本政策は、国家教育政策(National Education Policy: NEP)2020の国家カリキュラムフレームワーク(National Curriculum Framework: NCF)の改正時に構成されたワーキンググループにおける科学技術省が表明したことを推進する。これは、学校教育の早い段階で科学教育を促進するための適切なカリキュラムを設計することを保証するものである。同様に、教員育成プログラムのカリキュラムは、新しい学習パラダイムと適切に同期させる必要がある。

2.1.4. 国立学校－高等教育メンターシッププログラム(National School and Higher Education Mentorship Program) は、学校と大学間の連携を通じて制度化され、学校と学部段階でのイノベーション指向教育において注力されている。この特別なプログラムは、より大きな成果を目的として、科学におけるキャリア構築のための明確な道筋を提供することにより、早期に人材をスカウトし、育成するプロセスを支援する。DHRUVのような革新的な学習プログラムは、広範囲に受け入れられ、スケールアップされる可能性を持つ。

2.1.5 特定の分野における特別な知的能力を持つ子どもたちが、主要な教育に参加する機会が限られている場合、その可能性を十分に実現するための代替機会が示される。

2.1.6 全ての教育レベルの学生は、科学に関する社会的責任政策(Scientific Social Responsibility Policy: SSR 2020)の一環として、学期末休暇において先端科学研究所に接触する機会を与えられる。

2.1.7. リモート学習プログラムは、その品質と到達範囲を改善するため、適切な技術手段を用いて強化される。十分なリソースとインフラストラクチャーを備えた仮想教室のための規定が策定される。

2.1.8. 学習支援技術と学習リソースに関する研究・イノベーション国家プログラムがつくられる。このプログラムでは、学校や高等教育において特定の学習障がいを持つ学生のために、インタラクティブかつ個別化された学習環境を提供するための技術と実践が促進される。

2.1.9. インドHEIのための研究エクセレンスフレームワーク(Research Excellence Framework for HEIs in India: REFI)は、インドの高等教育エコシステムにおける全ての学術スペクトルを越えて、広範囲的でダイナミックで柔軟性の高い研究基盤の維持を確実にするための研究評価を目的として、進化する。REFIは、インドにとって重要なパラメータにもとづき、数年ごとにHEIの全体的な研究への貢献を評価する。この評価でのパフォーマンスにもとづいて、基盤研究助成金が与えられ、当該助成金は、パフォーマンスと世界的競争力向上のためのインセンティブとして金額が調整される。

2.1.10. インドにおける研究開発の国際化を促進し、頭脳獲得を促進する。客員高等共同研究(Visiting Advanced Joint Research: VAJRA)および学術ネットワークのグローバルイニシアチブ(Global Initiative of Academic Networks: GIAN)に沿ったより革新的なプログラムが導入され、その範囲は国際的な教員だけではなく、学生向けにも広げられる可能性がある。世界市民権教育のための環境を構築する目的で、特にグローバルサウス（南の発展途上国）で協働が推進される。

2.1.11. PhDカリキュラムの一環として、基礎的なノウハウや科学コミュニケーションのスキルを含めることにより、教育活動から研究活動への移行を強化する。この領域における適切なトレーニングおよびスキル構築のフレームワークが、博士研究員のために開発される。これにより、彼らはSTIエコシステム内で独自にキャリアを築き上げることが可能となる。

2.1.12. 博士やポスドクに人気の高い分野とキャリア構築の範囲を分析、予測し、完全なメカニズムを確立するための研究を行う。HEIは、科学技術・工学・数学(STEM)(MS-PhD、MD-PhDなど)の統合プログラムを設計し、国内人材の最適な活用と定着を促進することを奨励する。

2.2 スキル構築とトレーニング

2.2.1. 高等教育システムと経済・地域社会との連携を活用するために、科学技術および社会科学にもとづいた介入を含む学際的なプロジェクトを実施することにより、全ての大学が地域社会のニーズに応え、これらを尊重することが奨励される。

2.2.2. スキル構築のためのICT・オンラインプラットフォームは、あらゆるレベルでの研究・イノベーションを促進し、アクティブ・ラーニング実践のために活用される。没入型体験学習を可能にする新たなオンラインコース、シミュレーション、仮想およびリモートラボ作成のためにコンソーシアムが開発される。遠隔地に向け、コミュニティ参画を通じて仮想リソースのライブラリーを開発する。先進的なラボ施設を持つ国立機関が、このようなリソースを開発し、一般利用を可能にするために招聘される。仮想現実リポジトリもこの目的のために開発される可能性がある。リポジトリは、対話型ツール、viz.オー

プンスの協働開発プラットフォームでサポートされ、データビジュアライゼーション、データプレゼンテーション、データ分析、AIなどを簡単にアクセス可能である。

2.2.3. 地域コミュニティが伝統的スキルと地理的表示を維持するため、分野別スキルベース知識の支援メカニズムが開発される。

2.2.4. ジェンダー、地理、言語、障がい、および社会秩序にもとづく多様なグループへの包括性が、特別なスキーム、奨学金、ニーズにもとづくトレーニング、オリエンテーション プログラムを通じて推進される。

2.2.5. イノベーション・起業センターが、地域の学術機関や研究開発機関、産業、MSMEs、スタートアップ等の参画と協働アプローチをもって、地域レベルで設立される。

2.2.6. 職業について認定された労働力は雇用されるよう、産業界に認知される。こうした労働力は、独立したコミュニティや市民社会組織との連携により、コミュニティ補助金制度を通じてインセンティブが与えられる。

2.2.7. 教育学習センター(Teaching-Learning Centre : TIC)は、効果的に成果を上げ、学習経験とエンゲージメントを高め、また、教員のスキルアップを図るために都市部および農村部に設立される。これらのセンターは、教育学に関する研究に加え、学習者のエンゲージメントの質を向上させるための教員育成プログラムの設計および実施を行う。州および地域レベルのメンターのネットワークの支援を得てロードマップを作成することで、早期に才能を認識し、これを育成するためのイニシアチブが展開される。

2.2.8. 事務職員および科学者を対象に、機能的サイロを克服し、事務や研究活動の効率を高めるため、トレーニングプログラムが作成される。

2.2.9. 実践的なトレーニングを通じたスキル構築により重点を置く。このため、学術機関は地域のMSMと長期的な連携関係を築き、地域関連課題に取り組むよう奨励される。メガサイエンスと関連する未来的な技術開発の取り組みにおいて、スキル開発の機会がつけられる。

2.2.10. HEIや研究機関における教育・研究活動の企画、評価、コミュニケーション、および実践のため、トレーニングを受けた国家レベルの幹部管理職を育成する。有能な若者が適切なリーダーシップの役割や重要な意思決定に参加するための実務やその他の障壁を取り除くことにより、有益な環境が作り出される。

2.3 インフラストラクチャー

2.3.1. 高等教育研究センター(Higher Education Research Centre: HERC) が、国内のさまざまな地域にある、評価の高い研究重点大学・機関に設立される。これらのセンターは、国の高等教育システムの全体的な方向性を評価し、政策立案者や高等教育指導者に研究のインプットを提供する。

2.3.2. 政府と、産業界、MSM、スタートアップ、研究開発機関、HEIを一体化する共同研究センター(Collaborative Research Centre: CRC)を設立する。これは、産業研究・イノベーションを改善・国際競争力を高めるために、異なるSTIステークホルダー間の長期の継続的な協働をもたらす。

2.3.3. 既存の研究開発機関を研究大学に転換する。研究と教育の連携を促進し、研究インフラストラクチャーの有効活用を可能にする。

2.3.4. 中央および州政府は、科学研究所、コンピューターラボ、言語ラボ、図書館などのインフラストラクチャーを構築し、強化するための協調的なアプローチを採択する。これは、研究能力を向上させるための、中央と州政府とのパートナーシップを通じて行われる。

2.3.5. 学術機関や研究開発機関における既存の研究開発インフラストラクチャー維持のための体制がつくられ、既存設備の効率的かつ効果的な利用を可能なものにする。

2.3.6. 自立して専門的に管理された自立維持型のインフラストラクチャーを全国に確立する。これにより、学術機関、研究開発機関、産業界、MSM、NGOなどが、高度な分析機器に簡単にアクセスし、支援を得ることが可能となる。

2.3.7. NEP 2020に沿い、HEIに対する学術的、知的、機能的な自律性を高める体制がつくられる。これは説明責任とつながり、学术界と研究開発および産業界の連携を強化するものである。

第3章 科学技術・イノベーションの資金調達

3.1 STIの資金調達環境の強化

3.2 STI投資に対するインセンティブ

3.3 STI共同資金調達モデル

3.4 STI資金調達環境のガバナンス

優先的課題

インド国内の研究開発支出総額(Gross Domestic Expenditure on R&D: GERD)は、先進国や大部分の発展途上国と比較して低い水準にある。民間部門の投資が不十分であることに加え、民間部門への直接財政支援、公共調達戦略、研究開発活動の実施と参加に対するインセンティブ、ハイブリッド資金調達モデル・システムなども不十分である。海外からの科学技術・イノベーション (STI) 投資の活用は限られており、エコシステム全体の財務管理は脆弱である。

背景

強固で整備された資金調達環境は、STI主導のアトマニルバル バラット (自立したインド) 達成の中核をなす。本政策にとって、政府の財政政策および産業政策と連携して、公共部門だけでなく民間部門の貢献も呼び込み、国のSTIエコシステムを強化することが必要である。本章では、自立と技術競争力を、国家の優先事項や目的に沿って達成するための資金に関する戦略を示す。これは、共同資金調達メカニズムにおいて重要な役割を担う学術界の参画とともに、公共部門および国内外のSTI投資の強化を通じた財政的支出の拡大を促進するものである。資金面でのインセンティブと支援は、国内のSTIエコシステムへ民間部門の参加を刺激するために強化される必要がある。戦略的な技術の発展を促進するためには、技術革新研究エコシステム高等ミッション(Advanced Missions in Innovative Research Ecosystem: ADMIRE)プログラムで示される一元化プログラムを通じて、STI投資について国家的な優先事項と一致させる必要がある。このプロセスは、財政的な自治・自律を目的とした効率的なガバナンスを通じて、国家STI資金調達部局によって強化される。

3.1 STIの資金調達環境の強化

3.1.1.中央政府、州政府、地方政府、公営企業、民間企業、スタートアップのすべての部門に、最低限確保されたSTIユニットが設立され、すべての市民の社会経済的地位を向上させるという大きな目標に向けてSTI活動を推進する。各ユニットは、運用メカニズムと専任の人材を持ち、国家の優先事項に沿った計画を策定する。

3.1.2. 研究開発活動に関するSTI環境を拡大するには、国家の優先事項に沿った学外資金の多様化および強化が重要となる。今後5年間で、GERDにおける中央政府機関の学外研究開発支援の割合を2倍にすることを目指す。

3.1.3. 各州は、財政的関与の強化を通じ、STIエコシステムへの参画を強化する。各州は、STI関連の活動に対して、独立した予算枠として州予算の一定割合を計上する。投入資源と予算分配の観点において、中央政府と州政府の間で相互連携が強化される。

3.1.4. イノベーション エコシステム、インフラストラクチャー、および重要な人材育成への配分を増加し、重要部門の成長に向けて特別な調整を行うことなど、STIエコシステムを活性化するためには、公的財政支援が不可欠である。

3.1.5. 民間部門の資金調達：強固なイノベーションエコシステムを構築するため、民間企業は社内の研究能力を形成するとともに、知見を有する機関と協力し、相互決定した合意を通じて市場に関連した研究を進めていくことを奨励される。産業クラスターは、必要に応じて奨励・インセンティブを付与され、公平なBRLへの移行支援のため、より高度なTRL達成に焦点を当てた共同研究開発に従事する。また、企業の社会的責任(CSR)基金、大企業やインドの多国籍企業(Multi National Company: MNC)による自発的な資金調達は、国のSTIエコシステムへの貢献を促進し、教育分野における研究エコシステムを刺激するために用いられるため、極めて重要な役割を果たすことが認識されている。

3.1.6. 外資系の多国籍企業(MNC)：外資系MNCは、インド経済の活性化に不可欠な役割を果たしている。STI資金調達環境におけるMNCの貢献を測定・評価するために、革新的な手法が開発される。外資系MNCがインドのSTI環境に投資する機会を強化し、アクセスを容易化する。国内の民間起業(中小企業やスタートアップ)、公共部門(HEIおよび研究機関)とのパートナーシップおよび協働が奨励され、国家ニーズと優先事項に沿ったプロジェクトに取り組んでゆく。STI人材の育成における外資系MNCの大きな可能性は、共同研修やスキル構築プログラムを通じて検討される。

3.2 STI投資に対するインセンティブ

政府が実施するインセンティブのメカニズムは、民間部門および公共部門の両方において研究開発・イノベーションを強化するための重要な刺激剤として機能する。インセンティブの手法は、その資金調達と実行パターンを通じて理解することができる。主たるインセンティブの例を以下に示す。

3.2.1. 段階的な研究開発に関する税制優遇措置、商業化のための設備投資に対する税額控除、免税期間、税免除、特定の領域に対する目標ベースの税制優遇措置、税控除、海外駐在員税制、特許制度の見直しなどを通じ、STIに投資する産業に対する財政優遇措置を強化すること。また、社内研究開発費の加重控除を復活させる可能性についても、再検討が行われる。

3.2.2. マッチング助成金、中小企業イノベーション補助金(ファースト・トラック指向)、イノベーション・バウチャー(中小企業)、直接的イノベーション補助金、高リスクプロジェクトに特化したリスク保証、収益ベースの融資、シード補助金、ローン、研究補助金、株式、研究・IPRクレジット、オープン・イノベーション計画などのイノベーション支援スキームを通じて研究を推進するため、産業界、特に中小企業（MSME）に対する財政支援を強化する。STIベースのスタートアップへの投資を民間部門に奨励するため、ソーシャルインパクトとのつながりを踏まえた、イノベーションボンドが構想される可能性がある。すべての資金調達機関は、MSMEやその他のテクノロジー志向のスタートアップを支援するために研究開発予算の一部を割り当て、国家のニーズと優先順位に沿った革新的なビジネスモデルを支援する。アイデア創出、プロトタイプ開発、パイロット・イノベーション、および商業化を含むイノベーションの段階にもとづき、財政的なインセンティブを提供することが推奨される。

3.2.3. すべての部門(特に中小企業およびスタートアップ)における公共資金調達のための資金供給者開発プログラムに対する柔軟なメカニズム。

3.2.4. 革新的な企業活動を促進するための、STI環境に関する規制管理の再評価を行う。中央政府は、研究開発費の範囲を再検討し、拡大することを推奨する。さらに、政府はインド企業の技術向上と商業化を支援するため、融資、株式、助成金の適切な組み合わせを決定する。また、STIへの外国直接投資(FDI)を誘致するため、外資系MNCへの法人税率の引き下げ、迅速な許可、土地取得の容易化、FDIを組み入れるための適切な手段などが必要に応じて検討される。

3.3 STI共同資金調達モデル

技術革新研究エコシステム高等ミッション(Advanced Missions in Innovative Research Ecosystem: ADMIRE)プログラムは、社会経済的自立とSTIリーダーシップの向上を目的としている。これは、キーパフォーマンス指標(KPI)による長期的な投資戦略を通じ、分散型・地域型の共同ミッション志向プロジェクトを支援するポートフォリオベースの資金調達メカニズムによって特徴付けられる。公共、民間(ローカルおよびMNC)、学術界、およびその他の非政府部門を含むSTIエコシステムのすべてのステークホルダーは、相互連携に対する全体的な参画と発展を確実にするためプログラムに効果的に関与する。このプログラムは、戦略的分野、経済・社会保障分野、新興分野、持続可能性のある在来技術、伝統的な知識などを含むが、これらに限定されず、横断的に重要な分野をも含む。このプログラムは、STI知識ベースのインフラストラクチャーとクリエイティブアセットの開発に向けた官民パートナーシップを支援し、直接的な指導も行われる。ADMIREの支援の下、必要に応じて政府の支援を受けた産業界主導の研究開発が導入される。業界団体と協議する省庁または省庁グループは、共同資金を通じてプロジェクトを設計・実施し、これに共同で参画する。国立研究所と学術界は、この連携関係の一部となる。

3.4 STIの資金調達環境のガバナンス

STIの資金調達環境のための効率的なガバナリングメカニズムを担うため、国立STI資金調達部局が設立される。集中化された部局は、以下の役割を果たす。

3.4.1. 財政支出を強化する。STIエコシステムの特定された優先分野に対応するため、様々な中長期プロジェクト、商業ベンチャー、スタートアップ、技術普及、ライセンスなどに投資するためのコーパスファンドを設立する。専門の研究開発部門を持たない中央省庁と関連部門は、研究開発予算全体と配分範囲を拡大するために関連部門を設立する。特定の戦略的分野への長期投資を行うため、STI開発銀行が、創設される。

3.4.2. 学際的・複合的研究とともに特定分野の研究を促進することを目的に、既存の資金提供組織を強化し、より大きな自律性を与えることにより、STI資金調達エコシステムを合理化する。説明責任を有するピアレビューと、経験・年齢・性別の面でバランスのとれた専門家委員会により、資金供給決定のための適切なメカニズムが強化される。インセンティブシステムは、民間プレーヤーが容易にアクセスできるように、効率的なガバナンスによって特徴付けられる。

3.4.3. 大規模なミッション指向プログラムや国家的に重要なプロジェクトのための一般財務規定（General Financial Rule: GFR）の変更や免除が検討される。これらのプログラムの資金調達、実施、モニタリングのための新たなモデルは、包括的なメカニズムとして、または個々のプログラムに関して閣議了解を得ることを通じてつくられる。さらに、研究開発を容易にするため、研究開発プロジェクトの資金調達について特定のGFRの改正が必要である。

3.4.4. STIエコシステムの様々な利害関係者間の公的資金を監視するため、技術・取引監査とともに、期限付きのピアレビューが随時実施される。ギャップ分析のための効率的なモニタリングと評価メカニズムを実施し、重要な科学技術分野への投資を支援する。プロジェクト採択と助成金交付は、革新的なモニタリングメカニズムによって支えられる強固な評価にもとづいて行われる。

3.4.5. 助成金のタイムリーな支払い、資金供給機関間の定期的なネットワークとコミュニケーションのためのメカニズムの策定。科学プロジェクトのための研究助成金の支払い、研究者へのフェロシップ、高度な研究と高等教育を行う学生への奨学金は、科学研究、教育、イノベーションの卓越性を確保するための重要な措置である。これらの助成金や資金のタイムリーな支払いは、優れた研究活動のための最も重要な要素である。この点で、助成金と資金の支払いに関する年次評価サイクルが有効となる。資金供給機関間の定期的な交流や取り組みもまた、コミュニケーションと資金の支払いの間のギャップを埋める。

3.4.6. 高等教育部門における諸経費の配分のための一元的な規範が、資金提供機関によって策定される。

3.4.7. 国立STIオブザーバトリー⁶は、STIエコシステム内のすべての資金提供スキーム、プログラム、助成金、インセンティブのためのオープンで一元化されたデータベースプラットフォームとなる。

6 第1章 1.1を参照

第4章 研究

4.1 科学技術システムの拡大：基礎研究・トランスレーショナルリサーチの推進

4.2 研究の質的向上

4.3 参画型の研究

4.4 研究の容易性

優先的課題

インドは、戦略的な研究分野において世界的に競争力を持つ国として台頭する一方で、未対応および対応不足である国家的に重要な問題に焦点を当てるべきである。優先分野における研究開発活動に特に重点を置くことは、インドの研究における現在の弱点に対処し、インドとその国民の幸福と繁栄に関連する重要な分野の強化を確実にする。

インドが研究リーダーになるためには、優先分野において、基礎科学の強固な基盤の上に、技術やイノベーションの成果物を構築するミッションモード プログラムに焦点を当てる必要があり、研究が目的に合うようにし、研究の質を高め、研究のしやすさを向上させる必要がある。

背景

過去10年間、インドは主要な知識生産国として台頭し、上位5カ国にランクインを果たした。しかし、影響力の面においては、インドの学術論文の引用は、上位10カ国に名をあげるにとどまった。同様に、インドは特許出願件数の上位10カ国に入ったところである。しかし、インドからの研究成果については、研究開発活動に従事するFTE(人口100万人毎)やGERDが、米国や中国などの主要国よりも著しく低いという事実にも照らして見るべきである。インドの研究開発エコシステムの長所および短所は、総合的に対処される必要がある。この章では、急速に変化する世界の中で、インドが目的に適った、説明責任のある研究エコシステムを構築するための戦略について概要を述べる。

4.1 科学技術システムの拡大：基礎研究・トランスレーショナルリサーチの推進

インドは、世界の研究成果におけるシェア拡大に努める。インプットとしての投資を継続する以外にも、エコシステムのステークホルダー全てに対応する総合的なアプローチを採用することにより、シームレスなSTIエコシステムの構築に努める。研究開発システムの将来を見据え、統合的児童保護スキーム(Integrated Child Protection Scheme: ICPS)のように、先端領域における新しい研究分野の育成が奨励される。国家的に重要な分野の主要課題に取り組むために、STIエコシステム全体で奥深い研究が促進、提唱される。破壊的可能性を持つ分野における質の高い基礎研究が奨励される。同時に、トランスレーショナルリサーチの関連性については、政府や産業界、社会から早期に方向性が示されることが求められる。

科学技術システムの拡大は、1)インドが世界のリーダーとして台頭すべき優先分野、2)地域の問題への取り組み、3) 産業界のニーズに沿った研究開発を確保するための産業界の関与と参加、に焦点を当てて行われる。

4.1.1. 技術とイノベーションの成果物を伴うミッションモード・プログラムは、現在および将来のニーズにもとづき、各々の分野における課題と機会を特定するとともに、優先分野（農業、水、衛生、エネルギー、環境など）において確立される。目標を達成するためにリソースを活用するための経路も特定される。

4.1.2. 国家的な問題に対する質の高い科学を構築する強力な連携が奨励され、また、相互に有益となるような協働のためのフレームワークが、個人レベルおよび組織レベルの両方で奨励される。

4.1.3. チームサイエンスの協働は産学連携の形で、共有の財源、リスクおよび利益の下に促進される。優先分野における産業界主導の研究開発プログラムも、ADMIRE⁷を通じて奨励される。開発のための特定の技術分野は、省庁または省庁グループが産業界と協議して特定することができる。

4.1.4. 優先特定分野における国内製造能力は、研究開発と技術のアップグレードを通じて強化される。

4.2 研究の質的向上

4.2.1. 研究・イノベーション エクセレンス フレームワーク (Research and Innovation Excellence Frameworks: RIEF)⁸を通じ、人材プールの拡大と国際的なベンチマークによって研究の質を向上させる。国内・国際レベルでの、政府・学術界・産業界の共同アポイントメントが研究エコシステムへ最高の人材を誘致するために推進される。メンタープログラムと補助インセンティブメカニズムが、有意義な研究を行う可能性を実現するために、また、初期キャリアの研究者や若い科学者を導き、動機づけるために開発される。研究開発におけるリスクテイクは、個人および組織レベルでインセンティブを与えられ、適切に報われる。

4.2.2. 研究文化として、研究の質が評価・認識され、学術的成果と社会的影響の両方にもとづいて報われる方向へと転換する。研究倫理は重要視される。

4.2.3. 研究開発に関する運用および安全プロトコルは、適切なガイドラインの策定を通じて強化される。今後の研究開発インフラには、ラボの最小限の安全要件が義務付けられる。

⁷ 第3章 3.3を参照

⁸ 第11章 11.2を参照

4.3 参画型の研究

STIエコシステムは、ステークホルダー(産業学、学术界、研究開発ラボ、およびソーシャルアクター)との強固な参画にもとづき、必要とされているものを提供することに焦点を当てなければならない。研究ソリューションは、国内の農村問題を含む、異なる地域・社会経済層のための複数の解決策に対処する必要がある。また、社会への浸透、影響、利益を確保するために、初期段階からエンドユーザーの参画、テスト、およびフィードバックを取り入れた製品、プロセス、技術などの開発が必要である。さらに、公的資金による研究の多くは、すでに行われている研究内容を請け負うことが頻繁にあるが、各省庁のような対象のステークホルダーにとってはこれがほとんど目に触れていないことも多く、その意識もない。したがって、研究成果の現地化は、ユーザーテストによる開発と関連する利害関係者への情報の発信によって促進される。これを達成するため、国産化研究を可視化してステークホルダーと共有し、各省庁に関連するプログラムやアプローチを推進する機能がつくられる。また、ギャップを特定し、研究資金提供者に伝達される。この機能は、特に技術プロジェクトにおいて、ユーザーとステークホルダーとが初期の開発段階から関与するようにする。

4.4 研究の容易性

研究を行うという主たる活動とは別に、研究者は研究プロジェクトに関連する事務的活動にかなりの時間(およびリソース)を費やさねばならない。学術雑誌の有料化や、データおよび知識共有の欠如は、研究者が自由かつ容易に研究活動を行う能力をかなり妨げている。研究者の事務的負担を軽減するため、デジタル・プラットフォームと電子ガバナンスが助成金の採択、資金供給、助成金の利用から研究成果の評価に至るすべての助成金管理活動に使用される。助成金管理の国際的なベストプラクティスも検討される。INDSTA⁹などのオンラインプラットフォームの使用、オープンデータ¹⁰とオープンアクセスポリシー¹¹の実装、および学術雑誌やデータベース¹²へのアクセスを可能にすることにより、知識とリソースへのアクセスと共有が改善される。研究活動に十分な資金提供があり、官僚主義的ではなく、説明責任が両方向、すなわち提供側と受け手側にあるような「研究のしやすさ」のためのベンチマークが開発される。

発明に関するエコシステムとイノベーションエコシステムとの連携が強調される。さらに、発明・イノベーションエコシステムにおける弱みは、市場や地域社会に研究を持ち込むために特定される。発明システムから知識を引き出すことと、イノベーションエコシステムからの知識の押し出しは、インドの活気ある研究開発エコシステムという目標達成のために必要である。

⁹ 第1章 1.2を参照

¹⁰ 第1章 1.3を参照

¹¹ 第1章 1.4を参照

¹² 第1章 1.5を参照

第5章 イノベーションと起業

5.1 イノベーションエコシステムの強化

5.2 科学技術に対応する起業家精神の育成

5.3 草の根イノベーション、研究、およびイノベーションエコシステムの統合

優先的課題

持続可能な経済発展および国際競争力を実現するためのイノベーションエコシステムを強化する。インドにおける科学技術の起業家精神の種まき、持続、そして成長を可能とするエコシステムを作り出す。伝統的知識体系(TKS)と草の根イノベーションを教育・研究・イノベーションシステムと統合する。

背景

STIへの体系的な投資は、将来の国家の産業部門を創造、形成、維持するために重要であるだけでなく、社会の経済発展のために科学研究の恩恵を提供するものでもある。イノベーション活動へのより広範な参画を奨励し、資金調達エコシステムにもとづいて、相互接続を強化し、規制体制を合理化することによって、インドのイノベーションと起業家精神の将来的展望を強化するための包括的な支援フレームワークが必要である。本章では、イノベーションエコシステム全体を強化し、科学技術にもとづく起業家精神を育成し、研究・イノベーションエコシステムへの草の根レベルでの参画を改善するための戦略を述べる。

5.1 イノベーションエコシステムの強化

社会文化的、地理的、経済的、歴史的、政治的な文脈から生まれるイノベーションの環境は、持続可能な経済発展と国際競争力を達成するために体系化され、戦略化され、相乗効果が図られる。STIの取り組みと介入は、教育、スキル開発、産業成長を含むさまざまな部門やテーマの政策と一致するものである。

5.1.1. 高等教育機関、研究開発機関、資金供給機関、規制機関、非政府組織、およびイノベーションエコシステムにおける企業を含む複数の利害関係者の明確な役割が認識され、国家、サブナショナル、部門レベルで相互連携が強化される。

5.1.2. 産学連携は、学術の専門家や若手研究者と産業界の専門家の両方が、専門知識を活用し、実務的なものに触れるための共同プログラムによって深められる。学校と学部レベルでのこのような連携は、批判的思考と科学的気質を促進するためにNEP 2020によって築かれた基盤をさらに強化するものである。産業界および学術界における長期サバティカル制度は、産業界と学術界の知見と専門知識の交換を支援するために広く推進される。

5.1.3. イノベーションクラスターとテクノロジーパークは、共同活動、費用分担、知的財産(IP)創造のために開発、活用される。これらのスペースの利害関係者には、パフォーマンスと定期的な評価にもとづいてインセンティブが与えられる。

5.1.4. テーマベースの分散型仮想インキュベーターおよびアクセラレーターは、クラスターベースのアプローチを使用して国内のさまざまな地域につくられる。このようなインキュベーターの新モデルは、適切な財政的インセンティブ、メンタリング、そして専門知識によって支援される。

5.1.5. ミッション指向の取り組みには、社会的意義のある様々な地域特有の問題に取り組むためのインセンティブが与えられる。州を超えた相互学習が奨励される。これは、開発上の課題に対処し、持続可能な開発目標の実現に役立つものである。

- i. 特に製造業における「周縁的研究開発」ではなく、「コア研究開発」として優先に投資される。
- ii. イノベーション評価のために枠組み、尺度、測定法が開発され、使用される。これらの枠組みや調査は、地域および国家レベルでのイノベーション主導の活動の統合と普及を促進し、グローバルなバリューチェーンとネットワークを強化する。
- iii. 研究開発・イノベーションエコシステムは、特に北東部、島しょ部、部族地域の農村部、遠隔地に構築される。これらの場所に研究機関、学術機関、イノベーションクラスターが設置される。
- iv. 起業家精神におけるジェンダーインクルージョンを促進するため、リソース、トレーニングおよびメンタリングの機会にアクセスするための仕組みが策定される。起業家ネットワーク・クラスターへの女性参加を促すための公平な規定がつけられる。

5.1.6. 分野別のイノベーションを促進する環境づくりに特に重点を置く。政府、学界、非営利団体、民間パートナー、産業界からの支援を受けて、他のすべてを単一プラットフォームに乗せ、セクター固有のアジェンダを推進する相乗的機関として機能する、セクター固有の政策、規制、貿易協定に焦点を当てた統括組織が創設/強化される。これにより、重複を避け、イノベーションに関与するすべての機関との連携を向上させる。また、活動のモニタリングと評価も可能となる。農業、畜産、獣医学、昆虫学、野生生物と森林保護、保健部門、関連組織など、さまざまな部門や省庁間においてイノベーションに関する調整のための仕組みが開発される。

5.2 科学技術にもとづく起業家精神の育成

科学技術にもとづく起業家精神、すなわち技術主導のイノベーションに注目する企業は、国の将来の産業部門を創出、形成、維持し、社会に経済発展のための科学研究の恩恵を提供するために重要である。科学・技術にもとづく種まき、維持、そして成長を可能にするエコシステムは、起業家精神を促進するために以下の事項を必要とする。

5.2.1. 科学技術にもとづく起業のための、基本的、基礎的で信頼性の高い物理的および社会的インフラストラクチャーへの投資を行う。これには、HEI、科学・研究開発機関、病院、全国のICTへの主要インフラへの投資、また、重要な技術分野における科学技術にもとづく起業を伴う研究開発への補完的なミッション主導型投資が含まれる。これには、学校、高等教育機関、非営利団体、科学者、起業家、その他の利害関係者など、地域社会を巻き込んだ起業家教育プログラムを全国で推進することも意味する。

5.2.2 本政策は、積極的なエンパワーメント、インフラ構築、資金提供の機会を通じて、起業文化の発展と成長を可能にするためのメカニズムを位置づける。インセンティブ化メカニズムは、アイデアをスタートアップへと迅速に変換する支援のために設定される。

5.2.3. 企業創造を促進するための支援策を確保することにより、科学技術にもとづく起業文化を浸透させる。これには、科学技術を利用した起業家精神を、革新的企業のアイデア出し、概念実証、プロトタイプ開発の段階から、試験、検証、製造の段階まで支援する、統合性の高い資金・技術支援プログラムの構築が含まれる。公共調達、サプライヤー開発プログラム、企業オープンイノベーションスキームの強化も含まれ、広い参画者からのイノベーションを促進する。

5.2.4. 科学技術にもとづく起業家精神と起業家的アイデアの育成と発展のための支援環境を構築する。これには、STIエコシステム(民間部門、公営企業、非営利団体、協同組合、業界団体など)のステークホルダーからの広い参画を奨励するだけでなく、規模と影響力を高めるために、非常に成功したSTIベースの企業や起業家の既存領域での知識や専門性を活用することも含まれる。

5.2.5. 明確でアクセス可能な最新の規制ガイダンスとイノベーションのあらゆる段階で資金支援を通じ、科学技術にもとづく起業家精神の体系的リスクを軽減する。これには、製品規格の遵守、品質管理の設定、イノベーションを重視する企業によるリスクキャピタルへの障壁の低減、科学技術にもとづく起業への資金提供に対する幅広いステークホルダーの支援の育成のために、重複する規制制度を合理化することが含まれる。

5.2.6. 初期段階の科学技術にもとづく起業のためのプログラム提供においての、一貫性、スピード、明瞭性、透明性を強化する。これには、重複する制度の合理化・統合、認知度の向上、既存制度へのアクセスにおける官僚主義的なハードルの削減が含まれる。イノベーションのためのインセンティブを促進し、プログラムパフォーマンスの継続的な監視と評価を可能にするために、あらゆる形態の財政的インセンティブに関する集中データベースが利用できるようにする。

5.2.7. 多様な科学技術ベースの起業における固有の技術力の構築に向けた投資を促進することにより、国際競争力のある革新的企業を育成する。これには、技術・製品市場において相互に関連する企業・機関の地理的集中を奨励するための国家レベルの戦略的アプローチと、科学技術分野における商業的実行可能性の向上に向けた柔軟な構造、インセンティブ、プロセス、文化を可能にする集中的な地域化戦略を補完することが含まれる。

5.3 草の根イノベーションと伝統的知識システムの主流化

伝統的知識システム(Traditional Knowledge Systems: TKS)と草の根イノベーション(grassroots innovation)を、教育・研究・イノベーションシステム全体に統合するため、様々な技術・研究機関のキャンパスにおいて、草の根のイノベーターを認識・関与させ、ひいては学生のイノベーションを刺激するような制度設計を確立していく。草の根イノベーターと科学者との協力関係は、共同研究プロジェクト、フェローシップ、奨学金を通じて構築・促進される。また、クラウドソーシングは、革新的な能力と生産性を向上させるために最大限に奨励される。

5.3.1. 遺産知識のキュレーション、保存、維持のために、機械学習やAIにもとづく先進的なツールを活用する。文化省と科学省庁の科学技術的な協力が推進され、遺産とTKSの再現と維持のための解決策が見出される。

5.3.2. 農業、生物多様性、医療、気候変動、その他地域関連のテーマ分野に該当する様々な種類の伝統的知識の評価、試験、審査が奨励される。

5.3.3. 重要な薬用植物の分布、利用可能性、持続可能性、脆弱性のために、重要な植物の Medplant E-Consortium を通じた国家戦略的資源管理が行われる。アロパシー医薬品の商業的使用についての重要な薬用植物の需要と供給の連続性を確保、維持することに重点が置かれる。

5.3.4. 草の根イノベーターは、知的財産権・特許の申請、登録、その他法的申請においては高等教育機関の支援を得られる。草の根イノベーションを支援するため、イノベーションのマーケティング、起業、部族村落での市場ネットワークの確立、品質管理・標準化のための適切なシステムの構築のための研修が行われる。

5.3.5. 活気に満ちた草の根スタートアップエコシステムを育成するため、起業促進のための道筋がつくられる。インキュベーターおよびアクセラレーターは、社会的な研究開発組織によって開発された草の根イノベーションのスケールアップと商業化をサポートするためのインセンティブが与えられる。これは、地域の問題に対する本格的な代替ソリューションを刷新する機会を生み出すものである。

5.3.6. テクノロジーパークは、デモンストレーション、コミュニケーション、技術移転のセンターとして機能するよう設立される。また、現地に関連する技術開発・管理に関する人材育成も担う。

5.3.7. 新たな資金調達メカニズムを開発し、知識の仲介・拡張・アドバイザーサービス(knowledge intermediaries/Extension and Advisory Services: EAS)への投資を行い、知識共有プラットフォームを拡大する。

5.3.8 新たな資金供給インセンティブ、資金供給スキーム、補助金を検討してイノベーションを商業化し、研究開発への投資を促進される。

5.3.9. 費用対効果の高い技術や、草の根イノベーションによる農業労働力不足に対応した、農業、水、エネルギーなどの分野における効率を向上させるための研究が奨励される。

第6章 技術開発と内国化 (indigenisation)

6.1 アトマニルバル バラット (自立したインド) のための技術内国化

6.2 技術と持続可能性

6.3 戦略的技術

6.4 破壊的技術

6.5 重要部門と可能なアプローチ

6.6 学術分野における技術開発の強化

優先的課題

インドは、重要分野において、技術の輸入に大きく依存している。インターフェースシステムの欠如、技術力の不足、研究成果の質の低さ、連携の弱さ、調達に関する政策条項により、世界と比べTRLが低い水準となっている。インドのメガサイエンスプロジェクトへの参画を利用して、国内の技術的なコアコンピタンスを構築し、それらのノウハウを他部門に役立てるという点についても課題がある。

インドが技術の内国化 (indigenisation) を達成する上での大きなハードルは、学術研究とポストアカデミック研究(Post-academic Research: PAR)間でのリソースの不均衡な配分、訓練された人材の活用不足、利害関係者間の相互関係の弱さ、そして開発・展開・商業化のための効果的な戦略の欠如である。

背景

この章では、技術の自立と内国化を通じて「アトマニルバル バラット (自立したインド)」というより大きな目標を達成するために、インドのSTIエコシステムを強化するための戦略を示す。これは、社会的・経済的・環境的課題に効果的に取り組む能力を高める上で重要な役割を果たす。そのため、インドは、教職員や学生の産業活動を尊重する文化、人工知能・バイオテクノロジー・グリーン製造・サイバーセキュリティ・協働ロボットなどの新たな技術ツールを取り入れ、国内の文脈で実証済みの伝統的手法を再学習・実装し、技術の拡大と大規模展開を促進する体系的な相互連携を強化する必要がある。

6.1 アトマニルバル バラット (自立したインド) のための技術国産化

自立した経済の実現を目指す国家的な優先事項に沿って、技術開発には、a)国産技術の開発、もしくは、b)輸入技術の適応という2つのアプローチが採用される。国産技術の開発・実証・資本財の開発・輸入技術の吸収に向けた取り組みの推進に重点を置く。頭脳流出を逆転・循環・技術移転を通じた技術開発へのインド系ディアスポラ (diaspora: 海外人材) のさらなる関与が奨励される。

「廃棄物を富へ」ミッションをはじめ、深海探査、量子フロンティア、AIミッション、インド言語翻訳技術、人間の健康のためのバイオサイエンスなど、現在進行中または今後の大規模な技術ミッションを強化し、拡大するための政策環境を整備する。

6.1.1. 技術内国化のための開発

本政策では、人間中心の問題に対する解決策を進化させるという文脈の中で社会のニーズを評価・理解することで、技術の内国化に焦点を当てる。重要な製品・部品の国産イノベーション・開発は、主にステークホルダーから調達した資金により、協力機関・技術機関・産業界の間での協働によって強化される。また、国際的に優れた技術が存在する場合においても、国産技術は推進される。

インド企業が製造工場用に輸入する主要製品・部品を特定し、産学連携や産学コンソーシアムを通じて、そのような製品ベースの研究開発に資金を提供する規定を設ける。既存のメカニズムの強化と必要に応じた新たなメカニズムの構築し、インドの産業界（民間および公共部門事業体（Public Sector Undertaking: PSU）の両方）を取り込み、研究開発ラボと国産製造能力とのギャップを埋める。これにより、インドの輸出能力を高め、グローバルなバリューチェーンを強化する。

6.1.2. 技術の内国化

主に輸入されている技術生産¹³において、インド国内の研究開発能力を強化するためにインフラストラクチャーを整備し、既存の技術を国内のニーズに適合させる既存メカニズムを強化する。これは、技術生産のニーズを満たすのみならず、家電用の電子機器、鉄道、高度道路交通システム、クリーンテック、防衛などの国内で重要な特定分野における大規模な輸入を削減する。強固な半導体エコシステム構築のような取り組みは、戦略的分野においてインドの地位を強化する。

6.1.3. 技術開発と適応のための国際的な関与

技術的ノウハウとして技術を輸入することにより、国際的な知識基盤へのアクセスを得ていくことにさらなる重点を置く。メガサイエンスプロジェクトに関わるすべての機関は、概念化から実施に至るまでの効果的な協力形態に投資し、技術内国化の発展を促進する科学的能力を獲得する必要がある。メガサイエンスIPにもとづく技術の適応および商業化は、国内の需要と環境に焦点を当てたインドのエコシステムに必要な勢いを生み出し得る。さらに、技術開発における海外人材との協働を促進するために、制度的メカニズムを発展させる。グローバルからローカルへ向かう連携の促進は、政府の自立化戦略を強化する。

6.2 技術と持続可能性

インドは、社会経済的な課題や国民の期待の変化に正しく対応するため、持続可能な技術をより迅速に開発し、展開する必要がある。また、持続可能で包括的な成長をもたらす、社会全体に利益をもたらすような技術を、国産化しなければならない。したがって、持続可能な開発と技術の進歩が互いに補完

¹³ 技術の国産化は、ふたつの主要なカテゴリーに焦点を当てる。

a DRDO、DAEなどの国内の研究開発機関による大型プラットフォーム製品(航空機、軍艦など)の国産化

b 学術的なラボ、産業界、スタートアップによるシステム・部品(タービン、センサーなど)の国産化

し合い、知識を生成するものと、知識を利用する機関・施設を含む様々なステークホルダーの取り組みによって、包括的かつボトムアップのイノベーションを可能にする有益な環境を構築しなければならない。本政策は、技術と持続可能性の相互作用、社会、環境、そして経済への影響力を生み出すことを目的とする。これは、持続可能な技術開発を促進し、より良い生活とサービスにつながるグリーンで安価な技術ソリューションおよび大規模適用のための技術提供の効果的なプロセスアプローチを通じて持続可能性を達成するための道筋を示そうとするものである。

国連SDGsと国の優先事項を満たす、スピード、規模、効果をもつ、国産技術を含むニーズにもとづいた技術を革新し、商業化、展開するために、中小規模の官民プレーヤーを支援することを通じて、インドの優れた基礎レベルの研究の専門性を構築する技術支援の枠組みが設けられる。部門別のワーキンググループが組織され、鍵となる持続可能な技術の評価に関する助言や、国連SDGsに関するステークホルダー間にあるシステムギャップを埋める。大規模な変化をもたらす可能性のある技術や、その数的規模、資源の利用効率の向上、あるいは循環型経済のための廃棄物の管理・活用に焦点を当てる。そのためには、進化・展開・導入段階で、持続可能性に影響を与え得る社会的・環境的・経済的価値を評価する、国家および地域レベルの持続可能性ガイダンス プラットフォームを通じて部門間の技術の評価するガイダンスおよびツールの確立が必要となる。水、農業、気候変動、エネルギーなどの優先分野における、更なる資源管理の開発と推進も行われる。都市部と農村部両方で、CSRと社会的科学的責任が同時に確保され、スマートで持続可能なコミュニティへの技術投資を強化するためのパートナーシップが促進される。

一方、持続可能な技術の開発はインドのICT部門にとって最も重要視されるべきものである。持続可能な技術の開発と普及のための制度的な仕組みが全国に整備され、国連SDGsや国の優先事項の達成に向けた国産技術および伝統的な技術の更新が促進される。これらの制度的メカニズムは、大規模な複製、予測分析、ユーザーレベルでの採用のための持続可能な技術の検証や認証において重要な役割を果たすことになる。社会・環境問題に取り組む持続可能な技術開発は、社会的側面・環境的側面・経済的側面に影響を与える質素なイノベーションと質素な技術に特に焦点を当て、手頃でアクセス可能な技術の創造につながる財政的持続性も目指すことになる。また、資源効率に持続可能な技術を活用することが広く採択され、提唱される。このプロセスには、廃棄物の収集、処理、加工、およびリサイクルに関する標準的なガイドラインの作成と、地域のスキルと能力を次のレベルに引き上げ、天然資源を効率的かつ持続可能な利用することが含まれる。

6.3 戦略的技術

技術力の獲得は、国の発展に不可欠なダイナミックなプロセスである。地域および世界の地政学、経済のダイナミクス、急速に変化する技術は、国家にとっての戦略的技術という概念を生み出すきっかけとなる。インドは急速に発展しつつある国であり、世界的な超大国になることを目指す上で、困難で大きな地政学および経済的課題に直面している。宇宙、原子力、サイバー、バイオテクノロジーなどの戦略分野で技術のポテンシャルを高めることが重要であるため、慎重な政策アプローチが必要となる。また、インドが海外から技術を取得する際には、将来的に同じものを輸入することがないよう、その製品の国産化計画を立てる必要がある。これは、インドが海外からの戦略的技術の輸入に永遠に頼ること

ができないことを強調するものである。戦略的技術は、一度だけ必然的に購入することはできても、日常的に購入することはできない。学术界および産業界の専門知識は、戦略的な分野で有効に活用される必要があり、包括的な機関は、技術の選択、開発、利用、商業化においてより良い調整機能を構築し、また異なるステークホルダーとの調整機能を確立するために重要な役割を果たす。

6.3.1. 戦略的技術委員会(STB)

戦略的技術委員会 (Strategic Technology Board: STB) "を設立し、異なる戦略部門間の橋渡し役として、戦略部門、民間部門、学術機関において、インドの自立に沿った技術の購入や国産化を監視、推奨する。委員会は、国の戦略的要件に関するロードマップを作成し、その実施を監視する責任を負う。ロードマップは、技術開発につながる開発プロセスの指針となる。また、各省庁や研究機関の間で技術開発の重複がないようにし、戦略的な技術開発に学界や民間企業が深く参加できるようにすることも任務のひとつである。また、戦略的な技術開発に学界や民間部門が深く関与するようにする。要件と技術の両方が、世界的な状況に対してベンチマークされることになる。

6.3.2. 戦略的技術開発基金(STDF)

戦略技術開発基金(STDF)を創設し、民間部門とHEIにおける戦略的技術の開発を奨励する。利益相反を避けるため、この戦略技術開発委員会は独立機関として管理される。資金提供は、イノベーションライフサイクルに関する明確な方針に従う。戦略的プロジェクトで3年以上の経験を積んだ学生が戦略的部門に参加するために必要な時間を持てるよう、高等教育省と戦略的部門との協議により適切な方針を策定する。

あらゆるイノベーションの背後にある取り組みを支援する公的機関は、イノベーションを市場に投入する産業界のパートナーを特定する役割を果たす必要がある。STDFは、事前に指定された目標に対して年に2回資金提供と指導を行い、プロジェクトの進捗状況を継続的にモニタリングし、また、STBはプロジェクトを見直し、技術を活用するための論理的な結論を導き出す。このプロセスを容易にするために、イノベーターおよび受益者の選択のための電子プラットフォームが構築される。特定された学術機関は、この分野を動かすために多くのプロジェクトポストを持ち、戦略的プロジェクトですでに有意な経験を持つ学生が戦略的部門に参画するためにさらに必要な経験を積むことを可能にするために適切な方針を策定する。

6.3.3. 戦略的技術のためのHEIおよび民間部門とのパートナーシップ

戦略的分野のイノベーションを強化するために、戦略的分野を政府省庁だけでなく、大学や民間企業にも拡大する。原子力エネルギー庁(DAE)、宇宙庁(DOS)、防衛研究開発機構(DRDO)は、産業界および学术界のパートナーとのみ特定の開発を行う任務を負う。国の成長を高め、戦略的技術を他国に依存しないようにするため、産学連携には保護条項が設けられ、制限される。各機関は、はじめにセキュリティ対策などの必要なインフラストラクチャーを設置する。これは、科学的・倫理的な基準と安全認証プ

ロトコルを遵守する必要がある。学术界や産業界の潜在的な専門知識を活用し、必要な秘密保持契約を結んで設計や開発を行い、国の利益につなげる。さらに、民間部門は、国の指導の下、世界市場で競争することが奨励される。民間企業が国際市場で成功するための戦略的な輸出政策が策定される。

6.3.4. 民間利用のためのスピノフ技術

戦略分野向けに開発されたミッション指向のプロジェクトや技術は多くのスピノフ技術につながり、スタートアップや政府にはこれらに商業的価値を高める機会がある。STB の指導の下、ピアグループが、どの技術がこのような移転に適しているかを、場合によっては費用対効果のために適切な産業の関与も得ながら決定する。すべての戦略部門はスピノフ技術を進歩させるメカニズムを有するが、プロセスを後押しするためにこれをさらに強化する。

6.3.5. 戦略的技術と重要なデータ資源：社会への応用

地理空間的活動および研究から生み出された戦略的な技術や重要なデータセットは、社会で幅広く応用されることとなる。国の豊かな人口ボーナスを考慮し、重要なツール、インフラ、アプリケーションの内国化と革新のために、このような重要な資源の潜在力を活用するための集中的な取り組みが行われる。

6.4 破壊的技術

破壊的な性質を持つ新たな技術は、社会、経済、および環境に変革的なインパクトを与える。他の技術介入が生んだ教訓を背景に、革新的な戦略立案、開発、標準策定、ガバナンスに重点を置く。

6.4.1. ブロックチェーン、AI、3Dプリンティング、量子技術、モノのインターネット(IoT)などの先進的で破壊的な技術の開発と展開を推進するため、ミッション指向のスキーム・プログラムが部門横断的に社会および経済に影響を与えるために開始される。

6.4.2. 技術開発、調達、展開に関する政策決定に対し、国内および世界における様々なステークホルダー間で相互作用を生み、産学官、政府を含む政策決定が相乗効果的に機能する協調的な技術ガバナンスメカニズムが導入される。

6.5 重要な部門と可能なアプローチ

国の優先事項を念頭に置き、農業・畜産、水、教育、バイオテクノロジー、製薬、健康、生物多様性、気候変動・環境、製造・小規模な起業などの主要な部門が強化される。政府は、知識とエビデンスにもとづくアプローチを用いて、知識のキュレーションと更新を専門とする科学者および技術者を育成し、彼らは新興部門関連の知識とその応用に専念させる。これらの科学者チームは、現在の課題に対処する

ために最も関連性の高い重要な情報を収集し、提示するための取り組みを行う。それをフレームワーク化するためのひとつのアプローチとしては、中堅のシニアレベルの権威ある科学政策フェローシップを50名分設け、学者、産業界関係者、NGOの科学者・技術者にこのような課題に取り組むよう奨励する。

6.6 学術部門における技術開発の強化

インドの大学は通常、TRL-1を超えた研究開発を追求しない。商業化の領域には大きなギャップが存在する。学術界や研究機関で開発された技術を試験的に使用するための資金提供メカニズムを構築する。科学者、研究者、および開発者の間でTRLの理解は異なり、また、言語、リスク、および資金の規模は、大学レベル、産業界レベル、草の根レベルなどのさまざまなレベルで異なっている。レベル間のコミュニケーションとコラボレーションのギャップを埋め、トランスレーショナル研究に役立つ環境を創造する。新たなスタートアップやスケールアップの機会につながるトランスレーショナル研究のための機関連携による新たな方法を、必要に応じて再創造する。さらに、資金提供機関は部門に依存せず、イノベーションのすべての段階を支援する段階別のスキームを導入することが奨励される。段階別のスキームへの参入を認める規定を設けることで、科学者や研究者がプロジェクトの「準備レベル」にもとづいて支援を受けるための明確さと自由を確保することができるようになる。政策の優先順位に従い、TRLとBRLにまたがる取り組みと投資を誘発するバランスのとれたアプローチが取られる。

第7章 公平性と包括性(E&I)

7.1 公平性と包括性の主流化

7.2 公平性と包括性の制度化

7.3 公平性と包括性の評価

優先的課題

インドには、ジェンダー、社会的、地域的、経済的多様性に関して、STEM参加における不平等さが存在する。さらに、不適切なインセンティブや制度的取り決めに加えて、科学の実践における包括的な文化も存在しない。E&I関連の評価指標、フレームワーク、手段も不足している。

背景

インドの文脈においては、STIへの公平性と包括性は、幅広い社会文化的・経済的な状況や文脈に由来するものである。STIにおける公平性と包括性の必要性は、公平なSTI能力および機能を構築し、STIのプロセスにおける社会的、産業的、地域的包括性を創出するための、インドで進行中の取り組みに追加されるものである。スタンドアップ インディア(Stand up India、2016年)、テクノロジー ビジョン 2035(Technology Vision 2035、2016年)、科学社会責任政策2020(Scientific Social Responsibility Policy 2020: SSR 2020)、そして近年の国家教育政策(National Education Policy、2020年)などからインスピレーションを得て、STI政策は、性別、カースト、宗教、障がい、地理、言語にもとづく差別や不平等に取り組むことを目指す。

E&Iについてはこれ以前の章でも触れているが、本章では、明示的な言及が必要となるE&Iのいくつかの側面を取り上げ、社会の特に脆弱な部分である疎外・排斥されたグループの参加、促進、定着、動機付けのための構造的かつ制度的な変革をもたらす政策介入について示す。

7.1 公平性と包括性の主流化

E&Iは、すべてのSTI政策とプロセス(既存および今後)にサブテキストとして追加され、活気に満ちたSTIエコシステムを包摂的に構築、醸成するように設計される必要があり、これはSTIエコシステムの基礎となる要素である。本政策は、伝統的な知識を含み、国の社会経済的、文化的風土に起因するSTIの不平等に対処する科学・イノベーションのための公平で効果的な参加、促進、定着、動機付けを推進する。STIのE&Iは、歴史的不正を是正し、以前行われた収奪を補う観点からだけでなく、FTE研究者の増加や社会経済発展に貢献するような真のインパクトを与えるものでなければならない。

7.2 公平性と包括性の制度化

インドの社会経済的、文化的背景に起因する不平等を考慮し、性別、カースト、宗教、地理、言語、障がい、その他の排斥および不平等に基づくSTIにおける差別に取り組むためのE&I憲章が策定される。この憲章はインドを中心としたものであり、アテナ スワン(Athena SWAN、科学女性学術ネットワーク)憲章¹⁴のようなさまざまなE&Iフレームワークから本質を抽出したものである。この憲章は、STI関連機関が公平性と包摂を促進し、STIの発展を妨げる障害に対処することへのコミットメントを認識するための推進力を生み出すことを目的とするものである。

7.2.1. 包括的な文化の創造

- i. カースト・信条・宗教・人種に関係なく、女性、また、農村・遠隔地、疎外されたコミュニティ、障がい者グループに属する者すべてに平等な機会がある。
- ii. 選考委員会や評価委員会を含むすべての意思決定機関において、総人数の30%以上の女性の登用が義務付けられる。
- iii. 科学のキャリアを目指す女性にインスピレーションを与えるため、有能な女性科学者を研究と科学行政の指導的地位に昇進させることに特に重点をおく。
- iv. レズビアン、ゲイ、バイセクシュアル、トランスジェンダー、クィア(LGBTQ+)のコミュニティは、ジェンダー平等に関連するすべての対話に含まれる。彼らの権利を保護し、STIにおける彼らの代表性と保護を促進するための規定がつけられる。
- v. ディブヤンジャン（身体の障がい者）を含む障がい者については特別な注意が払われる。各機関は、STIを追求し実践するために、そのような排除されたグループを支援するための構造的・文化的変革を行うことが義務付けられる。

7.2.2. 認知、アウトリーチ、およびメンターシップのためのネットワーク

- i. 若い女性や女子、またその他の排除されたグループ(学校から大学初期まで)を惹きつけ、STEM分野の認知と関心、ひいては科学のキャリアを促進する取り組みがなされる。
- ii. 親しみやすく適切なロールモデルを作成し、既存のロールモデルやメンタープログラムを拡大する。
- iii. 様々な公的・私的機関や科学アカデミーなどで行われているイニシアチブを拡大する。パートナーシップは、国内および国際的なレベルで、これらの活動に関与する既存の機関や組織とで構築される。このようなネットワークを促進し維持するため、十分な資金とリソースが配分される。

¹⁴ アテナ スワン憲章は、英国(UK)で2005年に設置されたフレームワークである。これは、男女平等を達成するための機関を支援し、奨励することを目的とする。また、重要な学者や専門家やサポートスタッフの保持力を高められる包括的な労働慣行の促進を支援し、公平な労働環境への機関のコミットメントを示す。このフレームワークは、アイルランドやオーストラリア(SAGEイニシアチブ)のような様々な国で採択されている。インドは、STIにおけるE&Iの主流化と制度化のため、同様のフレームワークを文脈化することに取り組んでいる。

7.2.3. 採用、定着、および昇進

- i. 年齢差別関連の問題とキャリア中断の最小化については、訓練を受けた女性をSTIの労働力として効果的に確保するために取り組む必要がある。この場合、採用、表彰、資金提供スキームなど、すべての専門的なキャリアの節目には、生物学的・身体的年齢ではなく、学業年齢を考慮した年齢制限を実施することになる。これは性別に限定されるものではなく、より広範な文脈を含むものである。
- ii. 夫婦が自分のキャリアよりも配偶者のキャリアを「選択」という課題に直面しないよう、すべての運営組織や資金提供機関において、二重採用政策が奨励される。その目的は、このような介入を通じてジェンダーの中立性をもたらすことにある。
- iii. 出産、育児、その他の緊急のニーズに対応するため、勤務時間の柔軟性と適切な育児休暇が提供される。育児給付金はジェンダー中立である必要がある。
- iv. LGBTQ+コミュニティは、性別に関係なく配偶者給付(退職金を含む)を受けられる権利がある(STEM職員によって特定される)。
- v. すべての公的資金による研究機関や大学は、職員の幼い子どもたちのための保育所を保有し、必要に応じて高齢者介護のための規定を設ける。

7.2.4. 制度的メカニズム

憲章・フレームワークの原則にもとづき、STIに多様性、公平性、包括性をもたらす制度的メカニズムが構築される。これは、参画、昇進、動機付けに関する障壁を取り除き、排除されたコミュニティ関係者の採用、定着、実効性のある関係性を確保にすることを目指すものである。構築されたメカニズムでは、次の側面も考慮される。

- i. トレーニング、教育、採用、および資金調達の開始前に、性別、セクシュアリティ、民族性、言語、障がいに関する感化、オリエンテーション、カウンセリングのための規定が設けられる。目に見えない、あるいは見えない様々な偏見に対する感受性の倫理的なトレーニングが、すべての人びとに必須である。
- ii. 差別、偏見、ハラスメントに関する苦情の審査・調査を確実にするために、規定策定を強化する必要がある。また、他の倫理的不正行為と同様に、違反の重大性に応じた懲戒処分がなされる。

7.3 公平性と包括性の評価

7.3.1. E&I関連研究の専門家や知識を有する機関との協調的な取り組みが行われる。ジェンダー研究、社会科学、科学政策の研究者と科学者の協力は、E&I関連のギャップや障壁を理解するために奨励される。

7.3.2. STIにおけるE&I特有の問題を理解し、関連するSTI政策と実務に証拠を提供するための枠組み、手法、データベース、指標を開発する。

7.3.3. 女性、デビヤンジャン コミュニティ、社会的・経済的に遅れたコミュニティ、遠隔地の人々、その他科学教育・研究で疎外されたグループの退学率に関する統計が収集される。E&I データには、STIに関する性差別データ、STI における自殺率や精神衛生に関するデータを含むが、これらに限定されない。

7.3.4. 学術・専門機関は、ジェンダー監査と社会監査を奨励し、必ずしも公平ではなく、公平な代表性を確保するために、ジェンダーに中立的な職員の採用と定着を積極的に推進するようにする。これらのプロセスは、より結束してE&Iの問題に取り組むために、疎外・排除されたすべてのグループからの適切な代表者をもつものとする。

第8章 科学コミュニケーションと市民参画

8.1 能力開発

8.2 研究

8.3 アウトリーチ

8.4 サイエンス コミュニケーションの主流化

優先的課題

科学と社会の間には断絶があり、STI のエコシステムに市民が関与する余地は限られている。インドの言語と地域の多様性に対処するための限られたサイエンス コミュニケーション¹⁵ システムとともに、専門的で活気に満ちた科学アウトリーチと教育プログラムの不足が草の根的な問題の理解を妨げる。科学者と社会の間の相互に関与するために、オンラインやマルチメディア プラットフォーム不足は、公平かつ包括的に公衆に科学を届けるための障壁となっている。

背景

「科学的指向、ヒューマニズム、探求と改革の精神を育成する」ことは、すべてのインドの国民の基本的な義務である。この憲法上の要請に沿い、STIを用いた社会問題に取り組むという包括的な目標がある。科学の普及のためのメカニズムと制度はいくつか存在するものの、科学者と社会の間には依然としてコミュニケーション ギャップがあり、市民の科学的取り組みへの参画を妨げている。サイエンス コミュニケーションは、これらのギャップを埋める可能性を秘めている。そのため、サイエンス コミュニケーションに関する認識を実践的な分野としてつくり、強力な研究エコシステムを構築し、トレーニング、能力開発、ネットワーキング、およびメンターシップのメカニズムを開発する必要がある。STIP は、科学者が一般市民と効果的に関わる必要性を認識しており、そのような関与が実効性のあるものとなるよう努める。上流側への関与と市民中心のアプローチとを通じた科学の民主化によって、サイエンス コミュニケーション エコシステムを活性化し、科学と社会の相互関係を促進することを目的とする。この章では、能力開発の手法、研究イニシアチブ、アウトリーチ プラットフォームを通じた、サイエンス コミュニケーションと市民参画を主流にするための戦略を示す。

8.1 能力開発

8.1.1. サイエンス コミュニケーションの創造的で分野横断的なプラットフォームは、STIをすべての人々が利用できるように促進され、円滑化される。このようなプラットフォームは、研究者、サイエンス コミュニケーター、そして一般の人々との対話および知識の伝達を可能にし、地域の問題に対する意識を高め、必要な行動変容を促進する。

¹⁵ ここで述べられているサイエンス コミュニケーションには、科学のアウトリーチ(科学普及活動と科学ジャーナリズムを通じた非専門家への科学的知識の普及)と科学のインリーチ(科学的な著作や討議を通じた研究成果の専門的コミュニケーション)が含まれる。

8.1.2. 市民科学プロジェクト、ステークホルダー コンサルテーション、共創の体験、政策への介入を支援する。コミュニティ中心のプログラムおよび地域科学センターは、ラストマイルの接続性のため、地域的・超地域的文脈を持つ地域言語でのサイエンス コミュニケーションを促進する。

8.1.3. サイエンス コミュニケーションのためのトレーニング、および能力開発のためのインフラストラクチャーとして、コース、ワークショップ、インターンシップ、大規模なオープンオンラインコース (Massive Open Online Course)、メンターシップを実施し、推進するためにつくられる。サイエンス コミュニケーションの短期コースが、すべてのレベルの教育に適切な形で導入される。サイエンス コミュニケーションのスキルセットは、学校レベルから、学部、大学院、ポスドク、教授など、様々なレベルの必須要素として組み込まれる。また、サイエンス コミュニケーションの専門家に対するキャリアアップおよび継続的な専門能力開発の機会に対しては適切なインセンティブが提供される。

8.1.4. 科学と社会の接点にあるテーマを議論するために、センター、プログラム、ワークショップ、講演などを整備し、対話の促進を図る。サイエンス コミュニケーターのネットワークを構築し、知識、技術、経験の交換を促進するために、サイエンス コミュニケーション専門の国内会議と学会等におけるサイエンス コミュニケーションセッションが組織される。

8.1.5. サイエンス コミュニケーション関連のリソースや機会について、一般にアクセス可能で、常に更新され、検索可能なデータベースが促進される。

8.2 研究

8.2.1. サイエンス コミュニケーションに関する分野横断的な研究は、国家プログラム、センター、研究助成金、フェローシップ、役職を通じて促進される。批判的思考、誤った情報への抵抗、科学的志向の促進、サイエンス コミュニケーション評価のフレームワークなどのテーマが奨励される。また、特に科学普及活動に関与する女性に対する固定観念や、科学者と社会科学者の連携を促進するためのメカニズムを含む、サイエンス コミュニケーションの障壁を特定するための研究を含む。サイエンス コミュニケーション関連の研究を発表するため、高インパクトでオープンアクセスな学術雑誌を普及させる。サイエンス コミュニケーション研究においては、地域言語での一般市民参画のための、地域に適した文化的文脈が具体的なモデルが必要である。

8.2.2. 科学教育と科学史・科学哲学・科学的方法・批判的思考をよりよく科学教育に取り入れるために、科学関与と科学教育学を結びつけるための学習と協力が促進される。

8.2.3. 民俗芸能、演劇、舞踊、詩、喜劇、漫画、地図、コミュニティラジオ、双方向デジタルプラットフォームなどのエンターテインメント プラットフォームの範囲についても、科学知識の普及のために検討される。

8.3 アウトリーチ

8.3.1. 科学および社会的責任に関する国家政策(Scientific Social Responsibility: SSR 2020)に沿って、科学者や研究者は、サイエンス コミュニケーションと公共関与の活動に従事するよう動機付けられ、また、インセンティブが与えられる。機関や組織は、分配された予算(SSR基金)の一部をサイエンス コミュニケーションと公的関与活動に充てることが奨励される。

8.3.2. 環境モニタリングや生物多様性マッピングなどを含む、地方や地域レベルの一般向け科学プログラムや市民科学プロジェクトに、NGOやその他の市民グループが関与する。政治家、NGO、産業、社会科学者などの様々なステークホルダーをアウトリーチ プログラムやプロジェクトに参画させる革新的な手法が検討される。

8.4 サイエンス コミュニケーションの主流化

科学を普及させようという試みは何度か過去にあったが、サイエンス コミュニケーションの主流化はほとんど成功していない。このような活動を、周辺部分から最前線へと引き上げる必要がある。

8.4.1. 学生の間で科学を普及させ、公衆に科学への関心を浸透させる国家レベルの科学運動が始動する。これには、科学の学習をエキサイティングにするための、科学フェスティバル、展示会、演劇、ウェビナー、その他の創造的な催しを開催することが含まれる。科学運動の焦点は、科学分野でのキャリアを追求する子どもや若者への動機づけにある。同様の運動は、州と連邦直轄州(UT)によって、個別に、また、中央政府との協働で開始される。

8.4.2. 関係省庁の連携により、拡張現実感やバーチャルリアリティ等の先端技術を活用し、既存の科学館インフラを強化する。国民、特に若者の科学に対する意識と学習意欲を高めるため、自然史博物館を建設するよう 努力する。

8.4.3 公的資金を得ているすべての機関と部局は、サイエンス コミュニケーションおよびSTI関連活動への市民参画のための専門部署を設置する。

8.4.4 科学普及活動を促進するために、官民パートナーシップ (PPP) モデルを通じて資金調達経路を多様化する。

8.4.5. サイエンス メディア センターは、メディア、科学者、サイエンス コミュニケーターの間インターフェイスとして、国や地域レベルで設立され、主要メディアによる科学トピックの報道を増加させる。

第9章 国際的な科学技術・イノベーション連携

9.1 国際的なSTIアジェンダ策定およびガバナンスへの参画

9.2 国際的な二国間・多国間・地域的協力

9.3 大規模な科学技術イニシアチブへの参加

9.4 インド系ディアスポラとの関わり

9.5 積極的なSTI外交戦略

優先的課題

変化を続ける挑戦的な世界のSTIの状況は、技術ガバナンス、標準化、オーナーシップ、倫理、デュアルユース、市場アクセスに関連する問題が生み出している。変化する世界的なシナリオに対応するためには、ダイナミックかつエビデンスにもとづいた積極的な国際科学技術への参画戦略と、それに関連する推進メカニズムを策定することが不可欠である。先端科学技術分野におけるアジェンダや基準策定など、世界的なSTIのガバナンスにおいて、より積極的な役割を果たす必要がある。

インドの国際的な科学技術への取り組みは以下の通りである。

- i. 学術研究とポスト学術研究¹⁶が相互に関連していることを認識する。国際的なSTIへの参画は、経済的、社会的、環境的な解決策を提供する応用指向の研究に重点を置く。
- ii. 技術の内国化に重点を置く。
- iii. 国の技術基盤を開発・強化するために、新興技術やニーズにもとづく技術分野に焦点を当てる。
- iv. 「対等なパートナーシップ」と「価値のあるポジティブな話」にもとづいたものであり、必要に応じてインドがアジェンダ策定の役割を果たす。
- v. 長期的な視点による学術研究を推進し続けつつ、発展途上国としては短期的な応用にも重点を置く。
- vi. 国の開発ニーズに関連する成果を生み出す。

この章では、インドのSTI関与を国際的に強化するための戦略を述べる。

9.1. 国際的なSTIアジェンダ策定およびガバナンスへの参画

9.1.1.インドは、特に新興的技術、破壊的技術、重要技術、未来技術、デュアルユース技術とその応用分野に関する、積極的にアジェンダ策定の役割を担っていく。国家の優先事項の達成を促進する、技術的な能力と適応力を高めることに焦点を当てる。インドは、主要な国際プロジェクトやアライアンスに、

¹⁶ 研究は、学術研究(AR)とポスト学術研究(PAR)に分類され、これらが絡み合っている。PARは文脈をARを包含し、動機づける。ARとPARは、NASA TRLスケールと比較され得る。TRL1はARに対応し、その他の部分はPARに対応する。

今後は可能であればプロジェクト創設メンバーとして参加し、必要に応じて財政的にもそのパートナーシップを支援する。様々な国連機関、経済協力開発機構(OECD)委員会、世界銀行グループなど、主要な国際機関とインドの立場および関与の強化を図る。

9.1.2. UN-SDGsに貢献するための国際的関与の優先分野を特定する。国際的なSTIへの関与は、国内のSDG戦略とも連携する。

9.1.3. データ的側面においては、プライバシー、倫理、オーナーシップ、研究データの共有、学問の自由、そして重要事項である国家安全保障を含む様々な側面のバランスを保ちつつ、あらゆる形態の国際的関与に対して慎重に検討される。インドの人口が貢献し得るデータの範囲と量を考えると、インドは(a)交渉のためのツールとしてのデータ利用および(b)データガバナンスと規制枠組みに関する世界的名議論において積極的な役割を果たす。

9.1.4. 世界的な技術管理体制への積極的な参画を模索し、戦略的同盟に加盟するための取り組みを強化する。

9.2 国際的な二国間・多国間・地域的協力

9.2.1. 様々な外部要因を考慮し、二国間、多国間、地域・近郊の科学技術協力に対して専用でカスタマイズされた協力戦略が採用される。既存の取り組みは、それに適合するよう調整される。

9.2.2. 取り組みは、分野・課題に焦点を当て、ミッション指向で時間的制約のもと、そして明確な成果物を伴うことを重要視する。産業界および学術界のプレーヤーの役割を明確にし、その視点と要件は、取り組みのあらゆる段階で取り入れられる。国内で成功した分野別産学クラスターモデルは、国際的な取り組みにおいても良い事例とされ、スケールアップの対象となる。

9.2.3. STI政策は、特に地域および近郊の科学技術協力において外交政策の優先事項と密接に関係する。人と人とのつながりと専門家との協働は、そのような取り組みの中核となる。

9.2.4. インドは、ソフトパワーとして、国内における科学技術の強みを最大限に活用し、必要に応じて多国間および地域のプラットフォームでリーダーシップを発揮するよう努める。

9.3 大規模な科学技術イニシアチブへの参加

大型科学技術イニシアチブには、国際共同研究への参加による科学の基本的課題の解決、最先端技術の開発、国際水準の科学施設のインド国内への設置、研究者・技術者・産業界の専門家の養成、これらのための主要精密機器の設計・納入、そこから生まれるスピノフ技術の社会的利用など、複数の目的が含まれている。

9.3.1. インドを最先端技術で自立させ、世界的な科学インフラを構築するために、インドは強みの立場から大規模な科学技術プロジェクトに参加することになる。インドが技術や商業の分野で主導的地位を得るためには、科学的能力の強みを相乗させ、産業界と連携して革新的な道を切り開くことが不可欠である。

9.3.2. 大きな社会的影響力を持つ主要プロジェクトは、食料や水の安全保障、医療、クリーンで手頃な価格のエネルギー、農村部と都市の設備、コミュニケーションと接続性など、ターゲット固有の中長期的な内国化プロジェクトとして慎重に計画される。これは、明確に定義された目標を達成するために、多くの研究分野の専門家を活用し、共同・協力作業を行うことによって達成される。

9.3.3. 国際的な科学技術プロジェクトの選択とコミットメントにおいては、国家の科学的利益、技術的能力、財政的・人的資源の利用可能性を考慮し、実際のアプローチに従う。実験室科学を生産活動にシームレスに変換するためには、産業界で必要な能力の強化と科学界の協力が推奨される。綿密な計画と監視、説明責任、中間期での修正、健全な管理体制、有能なリーダーや産業パートナーを含む厳格な協議が提案される。

9.3.4. 大規模な科学技術活動の受益者層は、プロジェクトの実施と施設の利用において学界を引き付ける主要な役割を担ってきた大学間センターを強化することによって拡大することができる。また、これらのプロジェクトに従事する科学者や技術者のキャリアと多面的な能力開発計画を策定し、彼らの才能を効果的に活用する。

9.4 ディアスポラとの関わり

インド系ディアスポラとの関わりについては、優秀な人材を母国に呼び戻すことと、ディアスポラがどこにいても国の発展に貢献できるような円滑なチャンネルを作ることのバランスをすることが政策の方向性である。インド系ディアスポラとより効果的に関わる適切な制度的メカニズムと適切な機会がつけられる。

9.4.1. 高度な技術を持つ科学者のディアスポラの未開発の潜在能力を活用する。帰国したディアスポラに適切な機会を提供することで、逆脳流出（または脳獲得）を奨励する。この機会とは職員の役職だけを指すのではなく、教員やアドバイザーの役割も含む。早期および中堅の研究者を国に誘致するため、透明性、アクセシビリティ、および説明責任といった採用関連する課題に対応する。

9.4.2. 政府は、海外からインドに戻り、インドに貢献したいと考える現役の研究者、科学者、エンジニアを支援するために、特定のフェローシップやインターンシップをすでに始めている。インドにおけるこのようなスキームや研究機会は拡大され、ディアスポラを誘致するために各省庁間で広く推進される。

9.4.3. 頭脳循環を促進するため、帰国していないディアスポラが国に貢献するための適切な推進チャネルがつくられる。推進チャネルを明確化して、ディアスポラに伝達するための大規模な取り組みが行われる。これらの推進チャネルは広く普及させることで、ディアスポラは慈善資金、起業支援、知的支援などの経済的支援で社会に貢献する手段が理解される。

9.4.4. インドの科学者ディアスポラ専用のポータルを作成する。このポータルは技術系、科学系ディアスポラがインドのエコシステムと関わるためのワンストップ窓口として機能する。

9.4.5. ディアスポラ組織と S&T カウンセラーは、グローバルな学術的・起業的ネットワークを構築するために取り組む。このようなネットワークは、インドの科学者や技術者の優れたグループを世界中に集め、重要な優先分野や技術的応用のためのハイレベル協議に参加させるための手段を作ることができる。

9.4.6. インドのディアスポラネットワークやコネクションを通じて、最高のグローバル人材や熟練した人材を惹きつけるための政策手段、プログラム、スキームを開発する。さらに、熟練した人材を定着させ、最終的には国内の能力を構築・拡大するための制度的メカニズムを確立することに重点を置く。

9.5 積極的なSTI外交戦略

9.5.1. COVID-19後の状況は、インドに課題と機会の両方を提供する。この状況は、インドの国際的な科学技術の関与とリーダーシップのための新たな道を開く。国際的なカウンターパートとのつながりを容易にするために、適切な公式・非公式なリンケージを構築する。既存のパートナーシップを強化し、新たなパートナーシップを構築するための積極的なアプローチを採用する。

9.5.2. フェローシップ、共同研究プログラム、クロスインキュベーション プログラム、科学・イノベーションカウンセラーの拡張ネットワークなどの要素を含む必要な制度的メカニズムとプログラムによって、将来を見据えた国際STI協力フレームワークが導入される。

9.5.3. 外交政策の優先順位を定義する上で、科学技術の役割が活性化される。外務省の各部門との強い連携が制度化される。「外交上の利益のための科学技術」の追求に加え、「科学技術開発のための外交」が推進される。

9.5.4. 科学技術に焦点を当てた戦略的多国籍グループ、国際コンソーシアム、技術レジームへの加盟を積極的に追求する。技術ガバナンスの問題を含め、技術とイノベーションのあらゆる側面に関連する事項について、主要なパートナー国との多国間対話が始まる。

9.5.5. 国際ナレッジセンターは、世界中の重要な人材へのアクセスを可能にする上で、極めて重要な役割を果たす。このような国際センターは、できればバーチャルなもので、客員研究員制度、共同研究ス

キーム、研修プログラム、招待講演などの手段を設けることにより、グローバルな知識と人材交流を促進するために設立される。

9.5.6. 各国大使館の科学技術担当官の数を増やし、特定の国に科学技術担当官を置くことの合理性を定期的に見直す。科学技術担当官の役割は、進化する技術、国民の要求、変化する世界の力学を考慮して、活性化し再定義される。科学技術担当官は、インド国内外において、インドの科学者コミュニティがより多くの機会に参加できるように権限を与えられる。

第10章 科学技術・イノベーションのガバナンス

10.1 制度的アーキテクチャ

10.2 研究・イノベーションのガバナンス

10.3 STIの相互接続強化

優先的課題

科学技術・イノベーション(STI)のガバナンスの仕組みを、実務的な面および財政的な面から効率化する必要がある。ダイナミックなモニタリング、評価、インセンティブの枠組みを強化する必要性もあり、さらに、データの合理化や規制の枠組みに関する問題への取り組みが不可欠である。また、エコシステム全体での相互接続性が弱いという課題もある。

背景

強固なSTIエコシステムは、機能的な自律性、透明性、変化への適応性を備えた効率的なガバナンスメカニズムを前提とした場合にのみ繁栄することができる。現在、インドのSTIエコシステムは、制度的構造、研究・イノベーションガバナンスの問題、脆弱な相互関係に関する課題に直面している。効率的なガバナンスの観点からこれらの障害に対処するためには、ローカルおよびグローバルのレベルでの制度的相乗効果の道筋を描く必要がある。この章では、現代かつ科学的なガバナンスを実装し、現在の課題と将来の方向性に対応するための戦略を述べる。

10.1 制度的な構造

強固なSTIガバナンスのために、事務および財務管理、研究ガバナンス、データおよび規制の枠組み、システムの相互接続性に重点を置く、トップダウンおよびボトムアップのアプローチのバランスをとった分散型の制度的メカニズムが策定される。ガバナンスメカニズムは、説明責任を補完するステークホルダーの機能の自律性を確保することに焦点を当てる。ガバナンス機構のベストプラクティスは、関連するステークホルダー間の相互学習のためにマッピングされる。

10.1.1. STIエコシステムに新たな焦点と刺激を提供するため、集中化を解除する機能を備えた集中調整を伴う適切なガバナンスメカニズムを設定する。

10.1.2. 国家STIエコシステムを強化し、様々な省庁、部局、組織間の相乗効果を構築して連携を改善するために、部門間、省庁間での国家レベルSTIガバナンスメカニズムを最高レベルにおいて設置する。

10.1.3. 中央一州の間のより良い調整のために、また研究・イノベーションにおける州の全面的な参加を強化するために、中央一州、州間の連動したガバナンスメカニズムが最高レベルにおいて構築される。

10.2 研究・イノベーションのガバナンス

10.2.1. 強固な研究・イノベーション(R&I)ガバナンスの枠組みが策定され、提案されている「国立研究財団」(NRF)¹⁷と適切に連携し、部門を超えた研究開発活動を促進、刺激、調整する。これは、最上位レベルに設置された全体的なSTIガバナンスメカニズムによって導かれる。

10.2.2. 全ての科学省庁において、通常の職員と同等の役割、責任、権限をもった、専門家と分野エキスパートの雇用（最低25%）が、有限の期間で義務づけられる。

10.2.3. 働きやすい環境を整えるという観点から、個々の研究者や研究グループに関連する問題に対処するための制度的な介入が行われる。特に、同調圧力、メンターとメンティーの関係、ワークライフバランスなど、学術的なメンタルヘルスの問題に重点を置く。

10.2.4. 国際比較の可能性を維持しながら、インドのニーズと直接関連する研究活動の成果や影響を評価・認識するために、適切な評価指標を開発する。この指標は、社会に対する科学の有意義な影響、地域の問題解決、資源の最適化などを反映したものでなければならない。

10.2.5. 国際的なベンチマークにもとづく標準的な研究・イノベーション エクセレンス フレームワーク(Research and Innovation Excellence Framework: RIEF) を策定し、あらゆる種類の研究・イノベーションの一貫した透明性のある評価を確保する。このフレームワークは、部門別の研究開発の進捗状況、特許、その他知識産物などの指標を用いて、主要な優先分野におけるSTIのパフォーマンスを評価するために位置づけられる、国を超えたベンチマークツールとして設定される。

10.2.6. 能力開発局の設立を通じ、研究・イノベーションの能力開発の取り組みを強化する。この機関は、国家および州レベルでの能力開発プログラムの計画、設計、実施、モニタリングを支援する。

10.2.7. STI政策研究所および他のシンクタンクは、定期的な技術評価、予見、およびアドバイザリー活動を行う。

10.2.8. STIエコシステムの透明性、アクセス性、説明責任を確保するため、包括的な行政・財務管理が、より広範な研究・イノベーションガバナンスの枠組みの中で実施される。さらに、様々な省庁間の取り組みとリソースの重複を避けるために、プログラムやスキームの合理化を支援する。さらに、アイデアの着想から製品開発、商業化までのライフサイクルを通じて必要な支援メカニズムを提供することにより、トランスレーショナル研究チェーンとその管理の強化に役立ter。

¹⁷ 国立研究財団を参照：NEP 2020 第17章

10.2.9. エコシステム全体でSTIを推進するため、資金提供の機会、オーナーシップ、製品認証、市場アクセス、公共調達を規定するSTI実証環境を構築する。このエコシステムは、(i)官民を含む様々な資金源による資金提供の強化、(ii)コンソーシアム主導の研究開発における特許の共同所有、(iii)特許出願費用の資金的支援、(iv)リスクと反トラスト活動のモニタリング、(v)特にスタートアップと MSME に対する公共調達基準（L1 基準の見直し）とサプライチェーンの強化による市場創造、(vi) 新たなイノベーションに対する製品認証と公認試験施設の更新、そして (vii) 急速に発展するアクセラレーターとインキュベーターによって促進される。

10.2.10. 国内の知的財産制度が強化され、知的財産の所有権、ライセンス、共有、商業化（パテントボックス制度）、移転様式、知的財産関連の規制枠組みに関する問題が効率化される。特許出願と管理のプロセスをより簡素化し、時間を要しないようにする。特許出願、維持、商業化のプロセスについて若い研究者や科学者に知識を与えるとともに、知的財産に関する国民の意識を高めることに重点を置く。国の知的財産政策と STI 政策の手段と優先事項の間に緊密な相互連携が行われる。

10.2.11. 関連するステークホルダーとの協議により、研究データを含む科学データについて、適切なデータの分類、所有権、保管、相互運用性、倫理、プライバシーを確保するための強固なデータガバナンスメカニズムと関連ガイドラインが策定される。

10.2.12. 新たな一貫した規制の枠組みが検討され、既に運用されている国や州の規制当局間の相乗効果を促進し、それぞれの機能の縦割りを断ち切ることができるようにする。これにより、競争の激しい市場において、研究所のイノベーションを迅速に商業化するための、調和のとれた、有効かつ透明な規制の枠組みを確保する。部門別の規制の枠組みやガイドラインは、主要な部門の優先分野における研究・イノベーションの効果的な実証化を促進するために強化・合理化されるであろう。

10.2.13. 研究・イノベーションの枠組みは、STI関連活動の基準設定において極めて重要な役割を果たす。それは、認証と検証のために、産業と部門を横断する最低許容基準ガイドラインの共同作成と強化の指針になる。

10.2.14. 予期せぬ危機や緊急事態に備えるため、R&Iガバナンスの全体的な枠組みの中に予見的ガバナンスの要素を組み入れる。適切な予測、計画、実行のための中心的な中心拠点の設立が検討される。さらに、デジタルヘルス、人工知能、モバイルラボなどの技術を通じて、感染症などの新たな脅威に対する強固な監視・早期警戒システムが強化される。

10.2.15. 健康、食料、農業、環境などの部門におけるセキュリティを強化するため、科学、技術、規制の専門知識を活用して、エコシステム全体のオープン イノベーションおよび公平なアクセスを促進する。保健部門においては、必要に応じて革新的なライセンス手法を含めた、薬剤、ワクチン、医薬品などの必須製品の大規模かつ低コストでの製造を可能にする環境の構築を推進する。

10.3 STIの相互接続性強化

10.3.1. 国内および世界レベルの関係者間の相互接続を強化するために、既存のチャンネルを強化し、新たなチャンネルを創出する強力なSTIコラボレーションの枠組みが構築される。この枠組みは、効果的で成果重視の連携を促進し、共通の資源プールを生み出すための制度的メカニズムをつくる。それは、部門でのイノベーションのための部門間・学問を超えた機関間・組織間の連携につながる。

10.3.2. 連携の枠組みは、国家の優先事項に沿った共同プロジェクトを追求するために、部門を超えた省庁間・部門間の連携を促進することに重点を置く。また、学際的・融合的研究を強化するため、学術・研究機関間の連携も促進する。これは、各省庁・部局・機関の長所と短所を事前に入念に分析し、共同取り組みによって、対処可能なギャップと機会を特定することにもとづいておこなわれる。社会科学的責任とパテントプールに関する規定も定められる。

10.3.3. 仮想統合プラットフォーム、都市型・領域型クラスター、政府所有・請負者運営型（GOCO）等の成功モデルにもとづき、政府・産業・学術界を含むマルチステークホルダー協働モデルを開発する。これは、研究目的を定義し、あらかじめ決められた時間枠と責任で優先順位を調整するのに役立つ。さらに、イノベーションにおいて、様々な促進機関間の強力な相互連携が奨励される。

10.3.4. 産学連携をさらに強化することで、共同研究を推進するための信頼醸成経路を開発し、制度的支援と適切なインセンティブを通じて、学術研究を市場へ送り出すことができるようにする。革新的なパートナーシップモデルを確立し、学術界、スタートアップ、中小企業間のパートナーシップを促進し、地域レベルでの商業化プロセスを加速させる。

10.3.5. 科学技術主導のイノベーションを確実にラストワンマイルまで提供するために、エンドユーザーコミュニティとの連携が開発・強化される。市民コミュニティ、NGO、慈善団体、地域・地方公共団体との強力な相互連携が促進される。農業生産を強化し農民の所得を増加させる技術やイノベーションへのアクセスを確保するために、農民と科学者をつなぐなど、主要な優先分野で官民市民コミュニティ共同体を可能にする仕組みが構築される。

10.3.6. 戦略的な政府省庁が産学連携し、重要分野の研究開発活動に従事するためのチャンネルを構築する。戦略的分野における煩雑さのない共同作業を促進するため、柔軟な知識・人材交換モデルがつくられる。

第11章 科学技術・イノベーション政策のガバナンス

11.1 STI政策ガバナンスのための制度的メカニズム

11.2 実施戦略とロードマップの策定

11.3 STI政策およびプログラムのモニタリングと評価

11.4 政策とプログラムの相互関係

優先的課題

政策の成功を担うのは、その実装方法とガバナンスである。データや政策調査、エビデンスにもとづく政策策定、政策からプログラムへの変換と相互接続、実装、モニタリング、レビュー・評価、フィードバックを通じたエビデンスの収集に関して強固なSTI政策ガバナンスシステムを構築することが重要である。STI政策研究のための制度的メカニズムを各部門に設置し、エビデンスが裏付ける科学的助言メカニズムを強化することが優先事項のひとつである。

背景

STI政策ガバナンスは、STI政策とプログラムの計画、実施、モニタリング、評価を定義し、指針を示す。第5次科学技術・イノベーション政策は、効果的で透明性を有し、責任および説明責任を負い、自立したSTIエコシステムを開発、育成することを目的とする。様々な機関の政策とプログラムのパフォーマンスを一貫して評価することにより、多様なグループの公平性と適切なフィードバックメカニズムを確保しつつ、政策ガバナンスは、STI政策とそのプロセスとを強化する。機動的な政策ガバナンスは、サブナショナルレベルおよび国レベルで、新たな課題に対応する。本章では、STI政策ガバナンスの制度的メカニズム、戦略およびロードマップの実装、政策とプログラムのモニタリング・評価、およびそれらの相互連関係について概説する。

11.1 制度的メカニズム

国内外との強いつながりを持つ STI 政策研究所は、STI 政策ガバナンスのあらゆる側面に貢献することを使命として設立される。このSTI政策研究所は、トップレベルのSTIガバナンスの制度的構造¹⁸内に位置付けられて管理され、制度化されたガバナンスメカニズムに対する専門の知識支援ユニットとして機能する。

STI政策研究所はまた、その他の国家、部門およびサブナショナルSTIの計画、調整、評価そして能力開発のための知識支援を提供する。この研究所は、既存の政策機関やシンクタンクと緊密に連携し、国内および国際的機関を結び付け、推進、支援し、国家STI政策エコシステムを強化する。STI政策研究所は、STI政策と、その他の国家政策やプログラムとの整合性、調和、連動を確保することを支援する。

¹⁸ 第11章 11.1. STIガバナンス制度的構造を参照

11.1.1. 相互運用可能なSTIメタデータ アーキテクチャ

STI政策研究所の主な責務のひとつは、強固で相互運用可能なSTIメタデータ アーキテクチャを構築・維持することである。メタデータには次のものが含まれる。

- 研究開発費、資金調達パターン、部門別リソースマッピング、FTEなどのインプット
- 産学連携、研究者のキャリアパス、STEM分野のジェンダーバランス、国際連携などのプロセス
- 科学論文、学術紀要、特許、発明、スキルを有する人材などのアウトプット
- 技術、イノベーション、スタートアップ、社会経済的成果などのアウトカム

11.1.2. STI政策研究の強化

STI政策研究所は、政策のギャップを特定し、効果的な政策決定のためのエビデンスを提供するために国内外において関連するSTI政策研究を実施・推進する。また、各部門やテーマ領域における政策研究の拡大にも取り組む。

11.1.3. 科学的助言メカニズムの強化

データは情報を生み出す。政策の洞察は、エビデンスの基盤となる情報にもとづいてなされる。科学的助言メカニズムは、サブナショナル、国内、および国際的なレベルで、エビデンスの基盤とトップレベルの勧告およびガバナンスメカニズムを体系的に結び付けることによって強化される。

11.1.4. 能力開発プログラム

STI政策研究所は、トレーニングやフェロシッププログラムを通じ、STI政策の長期的な能力開発において重要な役割を果たす。同研究所は、学术界、産業界、自律的および独立したシンクタンク、研究・政策機関などのステークホルダーと緊密に連携してギャップ領域を特定し、政策専門家の組織的能力とクリティカルマスを構築するための能力開発プログラムを開発する。

11.2 実施戦略とロードマップの策定

エビデンス主導の分散型アプローチは、適切に構造化された実施戦略を通じて政策目標を行動へと移される。この戦略には、優先領域の特定、実施機関、ステークホルダー、実施プロセスの計画が含まれる。ステークホルダーは、プログラム設計の実装戦略とロードマップを策定する上で重要となる。提言されているSTI政策研究所は、実現可能な実施ロードマップを開発する際に、すべてのステークホルダーとおよび実施機関に必要とされる知識支援を行う。

11.3 STI政策とプログラムのモニタリングと評価

政策とプログラムの実施を継続的にモニタリングし、タイムリーに評価するためのメカニズムが導入される。これらの活動は、政策の目標が期待される方向に変換されることを確保するために重要である。ステークホルダーのフィードバックと適応メカニズムを組み込み、政策とプログラムの実施戦略の調整を行う。また、ダイナミックな評価にもとづき、必要に応じて政策手段を完了するための適切な終了戦略も開発される。

11.4 政策とプログラムの相互関係

政策とプログラムの策定、実施、評価には、国内と国際的な連携の両方が必要である。国際には、世界のベストプラクティスや水準と適応させ、インドのSTIデータの国際的な比較可能性を向上させ、世界ランキングとベンチマークにおけるインドの地位を強化する一助となる。国レベルでは、政策やプログラムを効果的に実施するために、省庁間および部局間(水平)連携および州間(垂直)連携の両方が必要である。

11.4.1. 部門間連携

既存の政策は、科学と社会経済の省庁間の体系的な相乗効果を生み出すことによって、分野横断的に連動させる。そうすることで、様々な省庁、資金提供機関、実施機関の間で、所有権の共有、責任の平等、補完関係が構築される。このような相互連携は、長期的な利益を得るために制度化される。

11.4.2. 州およびサブナショナルの連携

州間科学技術・イノベーション評議会(IS-STIC)¹⁹は、国内外のSTIの開発ミッションと州における開発の整合性を確保する責任を負う。IS-STIは州に対してSTIのための知識支援を奨励し、強固なSTI政策と諮問メカニズムを構築し、州レベルでのモニタリングと評価を容易にする。

中央と州の間でSTI政策計画のために定期的な交流が行われる。このような共同・協調的な交流は、共通の問題や優先事項を特定し、それらに対処するための政策を策定・実施するのに有効である。

相互学習のため、また類似・共通の問題に対処することができる優れた政策実践を普及・共有するために、州の科学技術行政官のためのプラットフォームが設立される。このようなメカニズムは、州レベルの政策実施とモニタリング プロセスを促進するために、さらに強化される。

¹⁹ 第11章 11.1.2.を参照

IV. 政策実施のフレームワーク

実施戦略は、強固な制度的メカニズムを通じて考案される。実施機関は、環境分析、制度的マッピング、ステークホルダーとリソースの特定のタスクにおいてこのメカニズムに従う。積極的なリーダーシップとSTI環境全体の協働文化を持つステークホルダー全体での連携が加速される。科学技術・イノベーション政策の計画と調整に関わるステークホルダーを特定し、連携する一方で、自然科学および社会科学分野の専門家の公平な参画が確保される。

実施ロードマップの策定後には、実施機関は能力開発に焦点を当てる。STI政策研究所は、実装とモニタリングのためのSTI職員トレーニングにおいて、中央と州レベルのSTI部門や機関に知識支援を提供する。STI政策研究所の指導を受け、政策とプログラムのマイルストーンが、実施機関によって実行開始時に設定される。実行開始からプロセス全体を通し、実施プロセスに関する情報とフィードバックを生成・共有するための体系的なコミュニケーションが確保される。

V. モニタリング・評価・フィードバックのフレームワーク

STIイニシアチブのモニタリング、インパクト評価、会計、その他の分析のために、デジタル・プラットフォームが作成される。実施プロセスが開始後、政策立案者とステークホルダーとの間にフィードバックメカニズムが確立される。ベースラインと期中レビューが実施され、政策の進捗状況を定期的に更新するために実施機関のための透明性のある報告メカニズムがつくられる。

世帯調査による社会的評価、焦点を絞ったグループディスカッション、プロセストレーシング、STI計画・実施の参加型マッピングなどの手法を用いて、政策の実施状況をモニタリング・評価する。政策やプログラムに固有の定量的測定・指標は、定性的測定と共に、政策のインパクトを評価するために用いられる。指標が作成され、強み、弱み、機会、脅威(SWOT)分析が行われ、ベンチマークされた志の高い成果に合わせて政策実施プログラムをマッピングする。

VI. ビジョン

科学技術・イノベーション政策は、以下に示す広範なビジョンに沿ったものである。

- (i) 技術自立を達成し、今後10年間でインドを科学超大国の中でトップ3に位置させる。
- (ii) 「人中心」の科学技術・イノベーション(STI)エコシステムを通じて、重要な人的リソースを惹きつけ、育成・強化し、維持する。
- (iii) フルタイム相当(FTE)研究者の数、国内の研究開発支出総額(GERD)、GERDに対する民間部門の貢献を5年毎に倍増させる。
- (iv) 今後10年間で最高レベルの世界評価と表彰を獲得することを目指し、STIにおける個人と組織のエクセレンスを構築する。
- (v) すべてのステークホルダーの積極的な参画、責任の共有、公平な自立性を確保することにより、将来に対応可能で、新たなインドとしての願望を実現する。インド国内の固有能力を強化し、

世界との意義のある相互接続性を構築することとの、適切なバランスを維持しつつ、国家STI環境を改革していく。