

ถือว่าเป็นการทดลองต่อมนุษย์⁵⁸ แต่การกระทำนั้นต้องมีวัตถุประสงค์ชัดเจน และต้องทำเพื่อประโยชน์ตามวัตถุประสงค์เท่านั้น อาจกล่าวได้ว่าการทดลองต่อมนุษย์ ไม่รวมถึงการตรวจเพื่อป้องกันอาชญากรรม กล่าวโดยสรุป ข้อ 7 ของ กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมืองนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองบุคคลไม่ให้ตกเป็นเครื่องมือการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือทางการแพทย์เท่านั้น

ประเด็นที่สอง ในเรื่องการตรวจหรือการบำบัดทางการแพทย์นั้น ได้มีข้อโต้แย้งกันมากในระหว่างการยกร่างข้อ 7 ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง โดยผู้แทนหลายประเทศส่วนใหญ่เห็นว่าคำว่า "การทดลอง" (experimentation) ไม่ได้หมายความรวมถึงการปฏิบัติทางการแพทย์ที่เป็นการบำบัดหรือการรักษาผู้ป่วย (medical treatment)⁵⁹

ประเด็นที่สาม กรณีที่มีการยินยอมให้มีการทดลองตนเอง มีปัญหาว่าอย่างไรจึงถือว่าเป็นการยินยอม และมีกฎเกณฑ์อย่างไรในการทดลอง ความเห็นของแอนดรูว์ โอวี และลีโอ อเล็กซานเดอร์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการเบิกความในคดี Karl Brant ต่อ ศาลนูเร็มเบิร์ก (Nuremberg) โดยโอวีและอเล็กซานเดอร์ ได้นำหลักการซึ่งรับรองโดยแพทยสมาคมอเมริกันให้ความเห็นต่อศาลว่า การทดลองในมนุษย์สามารถทำได้หากปรากฏว่า⁶⁰

- ผู้ยอมตนให้ทดลองนั้นได้ให้ความยินยอมโดยสมัครใจ (free consent) ปราศจากการบีบบังคับในรูปแบบใดๆ และก่อนที่จะให้ความยินยอม ผู้ยอมตนให้ทดลองจะต้องได้รับการบอกกล่าวถึงอันตรายที่เกิดขึ้นด้วย
- จักต้องมีการสืบค้นอันตรายจากการทดลองแต่ละอย่างในสัตว์ทดลองก่อน
- การทดลองจักต้องกระทำภายใต้การดูแลและจัดการทางการแพทย์อย่างเหมาะสม

Manfred Nowak⁶¹ เห็นว่า ความยินยอมโดยสมัครใจ หมายถึง การยินยอมโดยปราศจากการกดดันใดๆ ที่ไม่สามารถที่จะยอมรับได้ (render without impermissible pressure) เช่น ด้วยการ

⁵⁸ World Health Organization, "Health: Developments Affecting the Enjoyment of Human Rights", UN Doc.A/8055/Add.1, 1970, para.80.

⁵⁹ ICCPR Drafting Committee, UN Doc. GA. A/C.3/L. 677.

⁶⁰ อเนก ยมจินดา การทดลองในมนุษย์กับความผิดอาญาฐานทำร้ายร่างกาย ใน แสง บุญเฉลิมวิภาส และ เอก ยมจินดา กฎหมายการแพทย์ สำนักพิมพ์วิญญูชน 2540 หน้า 248

⁶¹ Nowak, op.cit., at p.140.

หลอกลวงหรือข่มขู่ นอกจากนั้นผู้ยินยอมควรได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการทดลอง โดยแพทย์จะต้องให้ข้อมูลรอบด้านอย่างไม่ปิดบังอำพราง เพราะการกระทำบางอย่างแม้จะไม่ก่อความเจ็บปวดแต่ถือว่าการทำลายศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ได้

ในกรณีที่เป็นการกระทำต่อตัวอ่อนในครรภ์หรือเด็กที่ยังไม่สามารถให้ความยินยอมได้ มีปัญหาว่า ถ้ามีการยินยอมโดยสมัครใจ (free consent) จากพ่อแม่ แล้วต่อมากการทดลองได้ทำให้เด็กเกิดมาพิการ เด็กจะอ้างว่าถูกละเมิดสิทธิมนุษยชนได้หรือไม่ ประเด็นที่พิจารณาโดยเฉพาะตัวอ่อนในครรภ์ก็คือ ขณะที่ถูกทดลองเขายังไม่เป็นมนุษย์ จะได้รับการคุ้มครองสิทธิมนุษยชนได้หรือไม่ จะอ้างสิทธิที่จะไม่ถูกทรมานปฏิบัติอย่างไม่เป็นมนุษย์ได้หรือไม่ และใครเป็นผู้กระทำละเมิดพ่อแม่ของเด็ก แพทย์ หรือทั้งสองฝ่าย

3.1.3 สิทธิในความเป็นส่วนตัว (right to privacy)

สิทธิในความเป็นส่วนตัวถือว่าเสาหลักที่ค้ำชูปรัชญาสิทธิมนุษยชน (ปรัชญาที่ว่าด้วยอิสระภาพ เสรีภาพ และภราดรภาพ) คำว่าสิทธิในความเป็นส่วนตัว (privacy) ต่างกับสิทธิส่วนบุคคล โดยสิทธิส่วนบุคคลนั้นหมายถึง ของสิ่งนั้นเป็นของคนๆ หนึ่ง มิใช่เป็นทรัพย์สินสาธารณะ (public) แต่สิทธิในความเป็นส่วนตัวหมายถึง สิทธิของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่จะทำอะไรก็ได้ โดยปราศจากการแทรกแซงจากภายนอก รวมทั้งการที่ปลอดจากการสอดส่องเฝ้ามองจากสังคมหรือบุคคลภายนอก⁶²

หลักสิทธิในความเป็นส่วนตัวเชื่อว่า มนุษย์มีอิสระที่จะกระทำการใดๆ ตามที่ตนเองปรารถนา ตามมโนธรรมและเหตุผลของแต่ละคน เพื่อให้บรรลุถึงการพัฒนาตนเองอย่างเต็มเปี่ยม นอกจากนั้นสิทธิในความเป็นส่วนตัวยังรวมถึงสิทธิที่จะมีความลับ (secret) การดำเนินชีวิต (lifestyle) ดังนั้น ในอนุสัญญาสิทธิมนุษยชนยุโรป จึงใช้คำว่า "สิทธิที่จะมีชีวิตรส่วนตัว" (right to private life) ซึ่งคล้ายกับบทบัญญัติรัฐธรรมนูญของประเทศเยอรมนี ข้อ 2 (1) ที่บัญญัติว่า "สิทธิที่จะกำหนดบุคลิกภาพตนเองอย่างเสรี (free determination of personality)"

ศาลยุโรปได้เคยให้คำจำกัดความของสิทธิในชีวิตส่วนตัวไว้ว่า

⁶² Michael, J., Privacy and Human Rights: An International and Comparative Study, with Special Reference to Developments in Information Technology, Dartmouth, Hampshire, 1994, p.3.

"The right to respect for "private life" is the right to privacy, the right to live as far as one wishes, protect from publicity ... it comprises also a certain degree the right to establish and develop relationships with other human beings especially in the emotional field, for the development and fulfillment of one's own personality"

เทคโนโลยีชีวภาพส่วนใหญ่จะกระทบถึงสิทธิในข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่ง Arther Miller⁶³ เห็นว่า ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นสิทธิในความเป็นส่วนตัวของบุคคล เป็นสิทธิที่จะควบคุมหรือถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับตน ดังนั้น การเก็บข้อมูล การเก็บรักษา และการเผยแพร่ข้อมูลของบุคคล จึงต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เป็นเจ้าของข้อมูลด้วย

ซึ่งในเรื่องดังกล่าวนี้ Convention for the Protection of Individuals with Regard to Automatic Processing of Personal Data ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นอนุสัญญาฉบับเดียวที่ได้กำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเก็บและเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคล ได้วางหลักการที่สำคัญไว้ในข้อ 5 โดยการเก็บและรักษาข้อมูลของบุคคลจะต้องกระทำภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

- จะต้องได้ข้อมูลมาโดยชอบด้วยกฎหมายและเหมาะสม
- วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บข้อมูลจะต้องชอบด้วยกฎหมาย และการเก็บข้อมูลต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น
- ข้อมูลที่จัดเก็บจะต้องสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการอย่างพอเพียง
- ต้องมีการเพิ่มเติมและทำข้อมูลให้ถูกต้องทันสมัย
- เฉพาะบุคคลที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่เก็บได้

สำหรับข้อมูลพันธุกรรม (genetic information) ของบุคคล James Michael ให้ความเห็นว่า ข้อมูลทางพันธุกรรมมีลักษณะสำคัญอยู่สองประการคือ ประการแรก ข้อมูลนั้นไม่ได้บ่งชี้ถึงตัวผู้ให้ข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว หากแต่บ่งบอกลักษณะพันธุกรรมของครอบครัวและญาติพี่น้องของเจ้าของข้อมูลด้วย ประการที่สอง ความสัมพันธ์ของข้อมูลขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ โดยเฉพาะในขณะที่มีการนำไปใช้ ดังนั้น ในส่วนที่เกี่ยวกับข้อมูลทางพันธุกรรม อาจมีปัญหาในการพิจารณาว่าเป็นข้อมูลส่วนบุคคลของใคร เช่น ข้อมูลของนาย ก ย่อมบ่งชี้ลักษณะและพันธุ

⁶³ Miller, A.R., Assault on Privacy: Computer, Data Banks and Dossier, University of Michigan Press, Michigan, 1971, p.40.

กรรมของนาย ก และรวมถึงลักษณะพันธุกรรมของพี่และน้องของนาย ก ด้วย ปัญหาคือ ถ้าพี่หรือน้องของนาย ก ไม่ยอมให้มีการตรวจข้อมูลพันธุกรรม แต่นาย ก ให้ความยินยอม เช่นนี้จะถือว่าการตรวจข้อมูลกระทำโดยชอบหรือไม่

3.1.4 เสรีภาพทางวิชาการ (academic freedom)

เสรีภาพทางวิชาการเป็นเสรีภาพของบุคคลในสถาบันการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยครู อาจารย์ นักวิจัย รวมทั้งนักเรียนนักศึกษา ในอันที่จะแสวงหาความรู้และทำการค้นคว้าวิจัยโดยปราศจากการแทรกแซงหรือการจำกัดโดยไม่มีเหตุผล⁶⁴ องค์ประกอบพื้นฐานที่ประกอบขึ้นเป็นเสรีภาพทางวิชาการมีอยู่ด้วยกันสองด้านคือ เสรีภาพของผู้สอน และเสรีภาพของผู้เรียน

เสรีภาพของผู้สอน มีความหมายดังนี้

- เสรีภาพในการค้นคว้าในเรื่องต่างๆ ที่ท้าทายความคิดของตน
- เสรีภาพในการการนำเสนอสิ่งที่ตนเองค้นพบต่อนักเรียนหรือต่อสาธารณะ รวมถึงเสรีภาพในการเขียน การพิมพ์เผยแพร่ หรือการถ่ายทอดความเห็นข้อมูลหรือสิ่งที่ตนค้นพบโดยปราศจากการแทรกแซงหรือการตรวจ (censorship)
- เสรีภาพในการสอนโดยสอดคล้องกับความเหมาะสมกับวิชาชีพ

ส่วนเสรีภาพของผู้เรียนหมายถึง เสรีภาพในการศึกษาวิชาต่างๆ ที่ตนเองสนใจ และเสรีภาพที่จะมีความคิดเห็นเป็นของตนเอง ซึ่งรวมถึงเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นของตนด้วย⁶⁵

สาเหตุที่สถาบันการศึกษาจำเป็นต้องมีเสรีภาพทางวิชาการนั้น ก็เนื่องจากเหตุผลที่ว่า เสรีภาพทางวิชาการนั้นเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งของการศึกษา ถ้ากระบวนการไม่เหมาะสม ก็จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ กระบวนการของการศึกษา (educational process) จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ และการพัฒนาความรู้จะทำได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อ ผู้เรียนและผู้สอนมีความเป็นอิสระในการคิดค้นและแสวงหา

⁶⁴ "Academic freedom", Encyclopedia Britannica CD2000 Deluxe edition (CD ROM), Britannica Inc.

⁶⁵ Ibid.

ไม่ปรากฏว่ามีตราสารสิทธิมนุษยชนใดที่รับรองเสรีภาพทางวิชาการไว้เป็นการเฉพาะ ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดในการจัดทำตราสารสิทธิมนุษยชนส่วนใหญ่ จะมุ่งคุ้มครองสิทธิของบุคคลทั่วไป ไม่ได้มุ่งคุ้มครองสิทธิเสรีภาพของกลุ่มบุคคลกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง นอกจากนั้น เสรีภาพทางวิชาการนั้นก็ได้รับการรับรองในประเภทของสิทธิในความเห็นหรือความเชื่อ ตามข้อ 18 ของปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนอยู่แล้ว ซึ่งสิทธิในการแสดงความคิดเห็นนี้หมายความว่ารวมถึงเสรีภาพในการแสวงหาข้อมูลความรู้ และเสรีภาพในการถ่ายทอดข้อมูลความรู้

ในปี ค.ศ. 1988 องค์การ World University Service ซึ่งเป็นองค์กรเอกชนระหว่างประเทศที่มีฐานะเป็นที่ปรึกษาขององค์การยูเนสโก (UNESCO) ได้มีมติรับรองปฏิญญาว่าด้วยเสรีภาพทางวิชาการกับความมีอิสระของสถาบันการศึกษาชั้นสูง (The Declaration on Academic Freedom and Autonomy of Institutions of Higher Education: Lima Declaration) โดยถือว่า เสรีภาพทางวิชาการเป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดของการศึกษาและการวิจัยในมหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่นๆ โดยสมาชิกทุกคนของประชาคมวิชาการมีสิทธิในการทำงานของตนโดยไม่ต้องหวาดกลัวต่อการถูกแทรกแซง หรือถูกยับยั้งโดยรัฐ สถาบัน หรือหน่วยงานใดๆ⁶⁶

ในข้อ 6 ของปฏิญญากรุงลิมา ได้ย้ำถึงสิทธิในการดำเนินงานวิจัยที่จะไม่ถูกแทรกแซง สิทธินี้รวมถึงสิทธิในการติดต่อสื่อสาร การสรุปลงความเห็น การตีพิมพ์งานวิจัย โดยที่มีเงื่อนไขว่าการดำเนินวิจัยนั้นอยู่ภายใต้หลักการค้นคว้าตามศาสตร์อันเป็นที่ยอมรับกันในทางสากล (subject to the universal principles of scientific inquiry)⁶⁷

อย่างไรก็ดี ข้อ 13 ของปฏิญญากรุงลิมา ได้กล่าวถึงขอบเขตของการให้เสรีภาพทางวิชาการเอาไว้ โดยกล่าวว่า การดำเนินการตามสิทธินั้นต้องมีความรับผิดชอบต่อสังคมควบคู่กันไปด้วย และในการศึกษาและวิจัยนั้น จำต้องสอดคล้องกับมาตรฐานทางวิชาชีพและสนองตอบต่อสภาพของสังคมที่เป็นอยู่ด้วย แม้ว่าปฏิญญากรุงลิมาจะได้กำหนดหลักการพื้นฐานที่จำเป็นต่อความเป็นอิสระทางวิชาการ แต่เนื่องจากเป็นปฏิญญาที่ร่างขึ้นโดยองค์การเอกชน หลักการต่างๆ จึงขาดน้ำหนักเป็นอย่างมาก

คณะผู้วิจัยเห็นว่าเสรีภาพทางวิชาการควรมีลักษณะดังนี้

⁶⁶ Lima Declaration, Art. 3. Text in www.antenna.nl/wusi/limadec.htm

⁶⁷ Ibid., Art. 6.

- เสรีภาพทางวิชาการนั้นหมายถึงเสรีภาพในกระบวนการของการเรียนการสอนเท่านั้น แต่ไม่รวมถึงเสรีภาพในการวิจัยค้นคว้าในเชิงพาณิชย์
- เสรีภาพทางวิชาการอาจขอบเขตจำกัดได้ โดยการจำกัดนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลของรัฐ ซึ่งต้องพิจารณาตามสภาพเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมของแต่ละประเทศ และมาตรการที่ใช้ในการจำกัดนั้นต้องสมเหตุสมผลต่อวัตถุประสงค์ที่อ้างในการจำกัดด้วย เช่น การค้นคว้าวิจัยที่จะนำไปสู่การถูกเหยียดหยามเผ่าพันธุ์อื่น หรือการสอนให้ถูกเหยียดหยามบุคคล หรือลดคุณค่าศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ย่อมอาจถูกจำกัดได้

แม้ว่าเสรีภาพในการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ จะมีความมุ่งหมายในการสร้างความก้าวหน้าทางวิทยาการ อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ (ปฏิญญาสากลฯ ข้อ 27) แต่ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็อาจจะส่งผลในทางบั่นทอนศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ได้เช่นกัน ดังข้อสังเกตของการประชุมระดับโลกว่าด้วยสิทธิมนุษยชนที่แสดงไว้ดังนี้

“ความเจริญก้าวหน้าบางอย่าง โดยเฉพาะด้านชีวการแพทย์ (biomedical science) และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องชีวิต (life science) ตลอดจนเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารอาจมีแนวโน้มในการสร้างผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนาต่อบุรณภาพศักดิ์ศรี และสิทธิมนุษยชนของปัจเจกชนและเรียกร้องให้มีความร่วมมือระหว่างประเทศ....”

3.2 สิทธิในด้านเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรม

เทคโนโลยีชีวภาพอาจกระทบต่อสิทธิมนุษยชนในลำดับที่สอง ซึ่งเป็นสิทธิในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม สิทธิประเภทนี้ถือว่าเป็นสิทธิที่เกื้อหนุนและส่งเสริมให้มนุษย์มีชีวิตอยู่อย่างมีศักดิ์ศรี (subsistence rights) โดยมีรายละเอียดและสาระสำคัญดังนี้

3.2.1 สิทธิในการมีอาหารที่พอเพียง (right to adequate food)

สิทธิในการมีอาหารมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับประเด็นอื่นหลายประเด็น เช่น สัมพันธ์กับความมั่งคั่งของทรัพยากรของชาติ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนโยบายและประสิทธิภาพการบริหารจัดการของรัฐ แม้ว่าอาหารจะมีความสำคัญที่ถือว่าเป็นปัจจัยสี่ของการดำรงชีวิต แต่รัฐต่างๆ และองค์การระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องมักไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้เท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากความสับสนสองประการ คือ ประการแรก รัฐส่วนใหญ่ถือว่าไม่ใช่หน้าที่ของรัฐที่จะต้องจัดหา (provide) อาหารให้กับประชากรของตน ประการที่สอง เมื่อกล่าวถึงสิทธิในการมีอาหารผู้คนส่วนใหญ่มักจะ

นึกถึงประชาชนที่ประสบทุพพิกภัยหรืออยู่ในสภาวะแร้นแค้นอดอยาก สังคมระหว่างประเทศยังมุ่งแต่เรียกร้องสิทธิในการมีอาหารของคนกลุ่มนี้เท่านั้น

Asbjorn Eide ซึ่งเป็นผู้รายงานของสหประชาชาติในเรื่องสิทธิมนุษยชนในด้านอาหาร ได้ให้ความเห็นว่า สิทธินี้เป็นของทุกคน และเป็นสิทธิที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยกล่าวว่า

"ความสำคัญของสิทธิที่จะมีมาตรฐานในการดำรงชีวิตที่พอเพียงนั้นก็คือว่า มนุษย์จะมีชีวิตอยู่ได้ก็โดยไม่รู้สีกด้าด้อยและไม่มีอุปสรรคที่จะดำรงชีวิต ... มนุษย์จะอยู่อย่างมีศักดิ์ศรีได้อย่างไรถ้าจะต้องขอทาน เก็บเศษอาหาร เสื้อผ้าจากถังขยะ เป็นโสเภณี หรือขายแรงงานอย่างทาส เพื่อเลี้ยงชีพตนเอง"⁶⁸

รายงานของ Eide ชี้ให้เห็นว่าปัญหาเรื่องการขาดแคลนอาหาร เป็นปัญหาที่ร้ายแรงของมนุษยชาติ โดยให้ข้อมูลว่า

- มีผู้คนในโลกประมาณหนึ่งพันล้านคนที่ต้องตายเนื่องจากความหิวโหย
- ในแต่ละปี ประชาชนจำนวน 13-18 ล้านคนต้องตายจากความหิวโหย
- ประชากรที่ตายจากความหิวโหยระหว่างปี 1985-1986 มีจำนวนมากกว่าจำนวนคนตายในสงครามโลกทั้งสองครั้งรวมกัน

ตราสารสิทธิมนุษยชนระหว่างประเทศได้รับรองสิทธิที่จะมีอาหารในความหมายของ "สิทธิในการที่จะมีมาตรฐานการดำรงชีวิตที่เพียงพอ" (adequate standard of living) โดยหาได้กล่าวถึงสิทธิที่จะมีอาหาร (right to food) โดยตรงไม่ เช่น ปฏิญญาสากล ได้รับรองว่า

"บุคคลมีสิทธิในมาตรฐานการครองชีพที่เพียงพอสำหรับสุขภาพ และความอยู่ดีของตนและครอบครัว รวมทั้งอาหาร เสื้อผ้า ที่อยู่อาศัย การรักษาพยาบาล และบริการสังคมที่จำเป็น และสิทธิในความมั่นคงในกรณีว่างงาน เจ็บป่วย ทุพพลภาพ เป็นหม้าย ว่างงาน หรือการขาดปัจจัยในการเลี้ยงชีพอื่นใดในพฤติการณ์อันเกิดจากที่ตนจะควบคุมได้"⁶⁹

กติการระหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจ ได้บัญญัติว่า

"รัฐภาคีแห่งกติกาฉบับนี้รับรองสิทธิของทุกคนในมาตรฐานการครองชีพที่เพียงพอสำหรับตนเองและครอบครัว รวมทั้งอาหาร เครื่องนุ่งห่มและที่อยู่อาศัยที่เพียงพอ ตลอดจน

⁶⁸ Eide et. al., op.cit., p.90.

⁶⁹ UDHR, Art. 25 (1).

สภาวะการครองชีพที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง รัฐภาคีจะดำเนินขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อประกันให้สิทธินี้บรรลุผลเป็นความจริง โดยการรับรองความสำคัญของการร่วมมือระหว่างประเทศบนพื้นฐานแห่งความยินยอมที่เสรี”⁷⁰

เป็นที่น่าสังเกตว่าในขณะที่ตราสารทั้งสองฉบับใช้คำว่า “รวมทั้งอาหาร เครื่องนุ่งห่ม และที่อยู่อาศัย (food, clothing and housing) แต่อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็กได้รับรองสิทธินี้รวมกันไปด้วยมิได้แจ่มแจ้งไว้ว่าสิ่งที่จำเป็นสำหรับชีวิตนั้นมีอะไรบ้าง แต่ใช้คำว่า “พอเพียงที่จะพัฒนาด้านร่างกาย จิตใจ วิญญาณ ศีลธรรม และสังคมของเด็ก”⁷¹

เมื่อพิจารณาจากพันธกรณีของรัฐตามกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจฯ จะเห็นว่า รัฐภาคีแห่งกติกาฉบับนี้รับที่จะดำเนินการเป็นขั้นๆ จนถึงขีดสูงสุดแห่งทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อให้สิทธิซึ่งรับรองไว้ในกติกาฉบับนี้บรรลุผลเป็นความจริงอย่างเต็มที่ โดยปัจจัยที่หลายที่เหมาะสม รวมทั้งการวางมาตรการทางกฎหมายที่เหมาะสม⁷²

Robertson⁷³ ได้ขยายความพันธกรณีตามข้อต้นนี้ว่า รัฐมีหน้าที่สามประการด้วยกันคือ ประการแรก หน้าที่ที่จะต้องยอมรับนับถือ (respect) ว่ามนุษย์มีสิทธินี้ โดยการไม่แทรกแซงบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ที่ประกอบอาชีพหรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุความต้องการในการดำรงชีพของตน เช่น การทำไร่ทำนาแบบดั้งเดิมของคนพื้นเมือง ที่ต้องการรักษาวิถีการของตนเองไว้

ประการที่สอง หน้าที่เชิง “กระทำการ” เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อความมั่นคงทางอาหารของชาติ เช่น การดำรงรักษาสิ่งแวดล้อมไม่ให้ถูกทำลายหรือทำความเสียหายต่อผลผลิตทางอาหาร การออกกฎระเบียบเพื่อป้องกันมลพิษจากอุตสาหกรรม หรือกฎหมายการควบคุมอาหารที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย หรือความมั่นคงทางอาหาร (เช่นการตลาดที่ก่อให้เกิดการผูกขาด) เป็นต้น

ประการที่สาม หน้าที่ในการส่งเสริมให้บุคคลได้รับสิทธิในอาหารอย่างเต็มที่ เช่น ด้วยการจัดหาอาหารให้ผู้ที่อยู่ในฐานะยากลำบากเป็นพิเศษ เช่น นักโทษ เด็กยากจน คนตกงาน ฯลฯ

⁷⁰ ESCR, Art. 11.

⁷¹ CRC, Art. 27.

⁷² ESCR, Art. 11 (2).

⁷³ Robertson, R. “The Right to Food in International Law” in Mahoney and Mahoney (eds), Human Rights in 21st Century, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1993, pp.453-454.

โดยจัดโครงการสวัสดิการสังคม และยังรวมถึงการมีคลังอาหารสำรองเพื่อใช้ในยามฉุกเฉินหรือเกิดพิภพภัยด้วย

คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า ความยากจนหาใช่เกิดจากทรัพยากรมีจำนวนลดลงไม่ หากแต่เกิดจากความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นของมนุษย์ ดังนั้น ไม่ว่าจะมีการพัฒนาผลผลิตหรือจัดหาทรัพยากรให้พอแก่ประชากรโลกเพียงใด เช่น ด้วยการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ก็ไม่อาจตอบสนองต่อความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์ได้ โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงการส่งเสริมการค้าตามแบบลัทธิบริโภคนิยม ดังที่ Eide ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า

"โลกผลิตธัญญาหารได้ประมาณ 1,830 ตันต่อปี ซึ่งถ้าพิจารณาความต้องการอาหารของคน จะตกประมาณคนละ 400 กิโลกรัมต่อปี ผลผลิตจำนวนนี้มีเพียงพอต่อประชากรโลก 4,605 ล้านคน และยังมีเหลือสำรองอีกคนละหนึ่งกิโลกรัมต่อคนต่อวัน แต่จากข้อมูลปรากฏว่า คนในโลกกำลังพัฒนามากว่า 340 ล้านคน มีรายได้ไม่เพียงพอที่จะจัดหาอาหารให้เพียงพอตามความต้องการอาหารของมนุษย์ได้"⁷⁴

ปัญหาของสิทธิในอาหารมิได้อยู่ที่จำนวนอาหาร (quantity) เพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวกับระบบการเข้าถึงอาหาร ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการกระจายความมั่งคั่งทั้งในระดับในประเทศและระหว่างประเทศ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเข้าถึงอาจมีหลายอย่างเช่น⁷⁵

- ความสมดุลที่จะทำให้อาหารนั้นสนองตอบต่อความจำเป็นด้านโภชนาการของมนุษย์
- ความสอดคล้องต่อวัฒนธรรมที่จะทำให้สังคมนั้นๆ ยอมรับอาหารเช่นนั้นได้
- การเข้าถึงต้องไม่อยู่ในลักษณะที่ทำให้มนุษย์ต้องถูกทำลายคุณค่าความเป็นมนุษย์ (เช่น เป็นขอทาน หรือขายตัวเพื่อแลกกับอาหาร)

ดังนั้น การที่จะให้บรรลุถึงสิทธินี้ จึงมิได้หมายความว่าอย่างง่าย ๆ ถึงการจัดความยากจนให้หมดสิ้นไป การส่งเสริมให้มีทรัพยากรเพียงพอทั่วโลก หรือการกระจายอาหารอย่างเท่าเทียมกันทั่วโลก แต่สิทธินี้อาจบรรลุได้โดยใช้การส่งเสริมหลายด้านไปพร้อมๆ กัน เช่น ส่งเสริมสิทธิด้านอื่นเช่น สิทธิในทรัพย์สินโดยเฉพาะที่ดิน ทั้งนี้เพราะความยากจนเกิดขึ้นพร้อมๆ กับการผูกขาดที่ดิน หรือเนื่องจากการไม่มีระบบกระจายที่ดินที่ไม่ดีพอ สิทธิในการทำงาน โดยจัดให้มีสวัสดิการสังคมอย่างพอเพียง สิทธิในการศึกษา สิทธิในสิ่งแวดล้อมที่ดี และสิทธิในสุขอนามัย เป็นต้น

⁷⁴ Eide, op. cit., at p.581.

⁷⁵ Ibid., p.583.

3.2.2 สิทธิในทรัพย์สิน

สิทธิในทรัพย์สินเป็นสิทธิอีกประเภทหนึ่ง ที่ได้ถูกบัญญัติไว้ในปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน โดยถือว่าสิทธินี้เป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ในอันที่จะครอบครองทรัพย์สิน ไม่ว่าจะเป็นการครอบครองแต่เพียงผู้เดียวหรือร่วมกับผู้อื่น⁷⁶ อย่างไรก็ตาม ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มีข้อถกเถียงมากมายเกิดขึ้นเกี่ยวกับขอบเขตของสิทธิประเภทนี้ ประเทศในโลกตะวันตกได้สนับสนุนให้มีการคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินอย่างเข้มงวด โดยอ้างว่า การให้ความคุ้มครองอย่างเข้มงวดนั้นจะนำมาซึ่งการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากการที่บุคคลสามารถมีกรรมสิทธิ์ถือครองในทรัพย์สินจะเป็นหลักประกันขั้นพื้นฐานต่อการลงทุน หรือการทำงานของบุคคล สิทธิในทรัพย์สินยังเป็นหลักประกันว่า บุคคลนั้นสามารถที่จะใช้สิทธิมนุษยชนด้านอื่นต่อไปได้

ความเห็นเช่นว่านี้ได้รับการคัดค้านจากประเทศในกลุ่มสังคมนิยม และกลุ่มประเทศในโลกที่สามที่เห็นว่า การให้ความคุ้มครองแก่สิทธิในทรัพย์สินนั้นจะส่งเสริมระบบทุนนิยมที่เอื้อประโยชน์ต่อกลุ่มคนกลุ่มหนึ่งในสังคมเท่านั้น และชนชั้นกรรมาชีพก็จะเป็นผู้ที่ถูกแสวงหาประโยชน์อยู่ตลอดไป ฝ่ายนี้เห็นว่า รัฐเท่านั้นที่จะสามารถถือครองกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินได้ โดยรัฐจะมีหน้าที่จัดสรรและแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากทรัพย์สินนั้น ให้แก่บุคคลในสังคมอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน⁷⁷ อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากจักรวรรดิสังคมนิยมโซเวียตได้ล่มสลายลงในตอนต้นทศวรรษที่ 90 ความขัดแย้งในด้านแนวความคิดเช่นว่านี้ก็ลดระดับความรุนแรงลง ประเทศในกลุ่มสังคมนิยมได้เปิดกว้าง ยอมรับแนวความคิดที่จะให้ความคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินมากยิ่งขึ้น

คำว่า “ทรัพย์สิน” ภายใต้นี้แนวความคิดที่เกี่ยวกับสิทธิในทรัพย์สินนั้นมีขอบเขตที่กว้างขวาง ทรัพย์สินเช่นว่านี้รวมถึงสังหาริมทรัพย์ อสังหาริมทรัพย์ และสิทธิที่มีคุณค่าในทางเศรษฐกิจ เช่น สิทธิตามสัญญา หรือสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาด้วย ลักษณะของสิทธิในทรัพย์สินจึงมีทั้งเป็นการให้สิทธิแก่เจ้าของทรัพย์สิน ในอันที่จะแสวงหาประโยชน์จากทรัพย์สินนั้น และหวังกันมิให้ผู้อื่นมาใช้ประโยชน์โดยมิได้รับอนุญาต การให้ความคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ในฐานะที่เป็นสิทธิในทรัพย์สินจะส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรคงานหรือคิดค้นการ

⁷⁶ UDHR, Art. 17.

⁷⁷ Commission on Human Rights, Question of the Realization in All Countries of the Economic, Social and Cultural Rights Contained in the Universal Declaration of Human Rights and in the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights, E/CN. 4/1994/19, 25 November 1993, p. 23.

ประดิษฐ์หรือเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ อันจะก่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองในทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น นอกจากจะมีลักษณะเป็นสิทธิในทรัพย์สินแล้ว ยังถือเป็นสิทธิในทางวัฒนธรรมประเภทหนึ่งด้วย ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนได้รับสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาไว้ดังนี้

"บุคคลย่อมมีสิทธิที่จะได้รับความคุ้มครองประโยชน์ทางด้านศีลธรรม และประโยชน์ในทางวัตถุจากผลผลิตในการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ วรรณกรรม หรือศิลปกรรม ซึ่งตนเองเป็นผู้สร้างสรรค์ขึ้น"⁷⁸

อย่างไรก็ดี ในระหว่างการร่างปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนนั้น มีผู้ให้ข้อสังเกตว่า สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้นไม่ควรที่จะตกอยู่ภายใต้บริบทของสิทธิมนุษยชน ทั้งนี้เนื่องจากสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาเป็นสิทธิเฉพาะตัวของผู้สร้างสรรค์เท่านั้น ไม่ใช่สิทธิที่มีติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด และยิ่งไปกว่านั้น สิทธินี้อาจเป็นอุปสรรคกีดขวางการมีส่วนร่วมในความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลส่วนใหญ่ในสังคม

แม้ว่าปฏิญญาสากลฯ จะได้รับรองให้สิทธิในทรัพย์สินเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ทุกคน แต่การให้ความคุ้มครองสิทธิเช่นนี้ก็หาได้เป็นไปโดยปราศจากขอบเขตไม่ เมื่อพิจารณาจากหลักการของปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนที่บัญญัติไว้ว่า การยึดทรัพย์สินของบุคคลไปโดยพลการจะกระทำมิได้⁷⁹ ก็เห็นได้ว่าทรัพย์สินของบุคคลใดบุคคลหนึ่งนั้นอาจถูกยึดมาเป็นของรัฐหรือของบุคคลอื่นได้ แต่การยึดทรัพย์สินเช่นนี้จะต้องไม่เป็นไปโดยพลการ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการยึดทรัพย์สินของบุคคลโดยรัฐนั้นเป็นสิ่งที่อาจกระทำได้อำ หากเป็นการกระทำเพื่อประโยชน์สาธารณะ (public Interest) กล่าวคือ กระทำโดยมีกฎหมายรับรอง และมีการจ่ายค่าตอบแทนที่เพียงพอและเป็นธรรม

ภายใต้ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าสิทธิในทรัพย์สินนั้นเป็นสิทธิของปัจเจกชนโดยแท้ แม้ว่าตามปฏิญญาดังกล่าวบุคคลอาจถือครองทรัพย์สินร่วมกับผู้อื่นได้ แต่การถือครองทรัพย์สินในลักษณะเช่นนี้ ก็เป็นเพียงการถือครองในฐานะที่เป็นปัจเจกชนรายหนึ่งถือครองทรัพย์สินร่วมกับปัจเจกชนอีกรายหนึ่งเท่านั้น หาได้เป็นการถือครองทรัพย์สินของกลุ่มบุคคลในฐานะที่เป็นทรัพย์สินร่วม (common property) ไม่ แต่ในปัจจุบันการถือครองทรัพย์สินใน

⁷⁸ UDHR, Art. 27.

⁷⁹ Ibid., Art. 17 (2).

ลักษณะที่เป็นทรัพย์สินของกลุ่ม ได้รับการยอมรับมากขึ้น ด้วยความเชื่อที่ว่าทรัพย์สินเหล่านี้ เป็นส่วนหนึ่งของสิทธิในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Right to Economic Development) ซึ่งการให้การรับรองสิทธิในทรัพย์สินของกลุ่มจะช่วยส่งเสริมให้ชุมชนมีความเข้มแข็ง และจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในระยะยาว มากกว่ากรณีที่มีการให้ความคุ้มครองสิทธิของปัจเจกชนแต่เพียงอย่างเดียว

3.2.3 สิทธิในสุขภาพ

ในอดีตที่ผ่านมา สุขอนามัยกับสิทธิมนุษยชนเป็นสิ่งที่มิได้มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันเท่าใดนัก⁸⁰ การคุ้มครองสิทธิมนุษยชนที่เกี่ยวกับสุขภาพนั้นมีความมุ่งหมายที่จะให้ความคุ้มครองชีวิตของมนุษย์ การให้ความคุ้มครองในลักษณะเช่นนี้ จึงตกอยู่ภายใต้บริบทของสิทธิในชีวิต (Right to Life) ดังนั้น มลภาวะ ทุพโภชนาการ และการขาดแคลนการรักษาโรคที่นำไปสู่ความตายของมนุษย์ จึงเป็นสิ่งที่มีความกระทบต่อการละเมิดสิทธิในชีวิต แต่มาในการถกเถียงปัญหาเกี่ยวกับสุขอนามัยนั้น ประเด็นด้านสิทธิมนุษยชนหยิบยกมาพิจารณาเทียบเคียงด้วยเสมอ จนในที่สุดจึงได้มีการรับรองสิทธิในสุขภาพในฐานะที่เป็นสิทธิมนุษยชน

ในคำปรารภของธรรมนูญแห่งองค์การอนามัยโลกได้กล่าวว่า

"การเข้าถึงมาตรฐานแห่งสุขภาพที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้นั้น เป็นหนึ่งในสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ทุกคน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านเชื้อชาติ ศาสนา และความคิดเห็นในทางการเมือง เศรษฐกิจ หรือสถานะทางสังคม"⁸¹

สิทธิเช่นนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สิทธิในสุขอนามัย (Right to healthy condition) กับสิทธิในการเข้าถึงการบริการขั้นพื้นฐานด้านสุขอนามัย (Right to health care) สิทธิประเภทแรกเป็นสิทธิที่มุ่งประสงค์ที่จะคุ้มครองมนุษย์ทุกคนจากภัยอันตรายที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบต่อผู้คนส่วนใหญ่ในสังคมเช่น โรคระบาด น้ำเสีย มลภาวะทางอากาศ การทิ้งสารเคมีที่เป็นพิษ หรือจากการกระทำที่มีผลให้สภาวะแวดล้อมของโลกเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น ส่วนสิทธิประเภทที่สองนั้น เป็นสิทธิของปัจเจกชนที่จะเข้าถึงการบริการด้านสาธารณสุขขั้นพื้นฐาน

⁸⁰ Mann, J.M. *et al.*, Health and Human Rights, 1 Health & Human Rights, 1994, p.79.

⁸¹ Constitution of the World Health Organization, opened for signature, July 22, 1946, 62 Stat. 2679, 14 U.N.T.S. 185.

ของรัฐ สิทธิประเภทนี้จึงได้กำหนดให้รัฐมีหน้าที่ต้องจัดการให้ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงการบริการสาธารณะ อันจะนำมาซึ่งความมีสุขภาพพลานามัยที่ดีของประชาชนทุกคน

ตามกฎหมายระหว่างประเทศ สิทธิในสุขอนามัยเป็นสิทธิที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป แต่ในขณะที่สิทธิในการเข้าถึงการบริการขั้นพื้นฐานด้านสุขอนามัยนั้น มักจะถูกมองว่าไม่ใช่สิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน และเป็นสิทธิที่ไม่อาจบังคับกันได้ตามกฎหมาย หากแต่เป็นหน้าที่ของรัฐที่จะให้บริการสาธารณะแก่ประชาชน เหตุผลหนึ่งที่ทำให้สิทธิประเภทนี้ไม่ได้รับการยอมรับมากนักก็คือ หากสิทธินี้เป็นสิทธิขั้นพื้นฐาน ประชาชนทุกคนในรัฐก็จะสามารถใช้สิทธินี้ได้แม้ว่าตนเองมีรายได้เพียงพอแก่การดำรงชีพอยู่แล้ว และการจัดการบริการสาธารณะดังกล่าวก็จะเป็นภาระแก่รัฐที่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก

มีผู้ให้ข้อสังเกตว่า อุปสรรคสำคัญที่สุดที่ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ไม่สามารถจัดการบริการสาธารณสุขขั้นพื้นฐานอย่างเพียงพอได้นั้น มิใช่เกิดจากปัญหาด้านเงินทุนแต่เพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับการจัดสรรทรัพยากรอย่างไม่เป็นธรรมและโดยขาดประสิทธิภาพ⁸²

มีข้อสังเกตว่า สิทธิในสุขภาพมิได้หมายความว่ามนุษย์ทุกคนจะต้องมีสุขภาพที่ดีเสมอไป เพราะไม่มีบุคคลใดหรือรัฐใดจะให้หลักประกันได้ว่ามนุษย์ทุกคนจะต้องมีสุขภาพที่ดี ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนได้กล่าวถึงสิทธิในสุขภาพว่า "บุคคลมีสิทธิในมาตรฐานการครองชีพที่เพียงพอสำหรับสุขภาพ และความอยู่ดีของตนและครอบครัว รวมทั้งอาหาร เสื้อผ้าที่อยู่อาศัย การรักษาพยาบาล และบริการสังคมที่จำเป็น..."⁸³

บทบัญญัติในทำนองเดียวกันนี้ได้ถูกบัญญัติไว้ในข้อ 12 ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ว่า "รัฐภาคีแห่งกติกาฉบับนี้รับรองสิทธิของคนทุกคนที่จะมีมาตรฐานแห่งสุขภาพทั้งทางกายและทางจิตใจที่ดีที่สุด เท่าที่สามารถจะทำได้" อย่างไรก็ตาม กติการะหว่างประเทศฉบับนี้ได้กำหนดให้รัฐภาคีต้องดำเนินการอย่างจริงจัง เพื่อบำรุงอนามัยทางสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมให้ดีขึ้น และจะต้องให้บริการด้านการแพทย์ในกรณีเจ็บป่วยให้บรรลุผลอย่างจริงจังในทางปฏิบัติ

⁸² Leary, V.A., The Right To Health in International Human Rights Law, 1 Health & Human Rights, 1994.

⁸³ UDHR, Art. 25.

สิทธิในสุขภาพอาจมีความขัดแย้งกับสิทธิประเภทอื่นได้ ทั้งนี้เพราะการให้ความคุ้มครองสิทธิในสุขภาพแก่บุคคลหนึ่งอาจเป็นการขัดขวางการใช้สิทธิขั้นพื้นฐานของบุคคลอีกคนหนึ่ง ตัวอย่างเช่น หากรัฐมีนโยบายที่จะป้องกันการแพร่ระบาดของโรคชนิดหนึ่ง รัฐอาจมีความจำเป็นต้องจำกัดการย้ายถิ่นฐานของบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคชนิดนั้น ซึ่งการกระทำเช่นนี้อาจเป็นการขัดขวางสิทธิในการตั้งถิ่นฐานของบุคคล ในบางกรณีรัฐอาจห้ามมิให้มีการค้นคว้าทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือห้ามปฏิบัติพิธีกรรมทางศาสนาที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน การกีดกันเช่นนี้ก็อาจเป็นการกีดขวางเสรีภาพทางความคิดหรือในทางศาสนา ที่ถือว่าเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานได้เช่นกัน แต่ในอีกแง่หนึ่ง การที่รัฐให้ความคุ้มครองสิทธิในสุขภาพอย่างเข้มงวด ก็จะเป็นการส่งเสริมการใช้สิทธิขั้นพื้นฐานอื่นด้วย เพราะการที่ประชาชนมีสุขภาพที่ดีจะทำให้สามารถใช้สิทธิอื่นได้อย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนั้น การให้ความคุ้มครองสุขภาพอนามัยของบุคคลเพื่อประโยชน์สาธารณะ และสอดคล้องกับกฎหมายสิทธิมนุษยชนระหว่างประเทศ จึงเป็นเหตุผลที่ยอมรับกันทั่วไปว่าอาจถูกมีการจำกัดสิทธิมนุษยชนประเภทอื่นได้ในบางกรณี⁸⁴

3.3 หลักกฎหมายที่เกี่ยวกับสิทธิปวงชน

3.3.1 สิทธิในการกำหนดใจตนเอง (right to self-determination)

สิทธิในการกำหนดใจตนเองมีพัฒนาการที่ยาวนาน นับตั้งแต่การประกาศอิสรภาพของอเมริกาและการปฏิวัติฝรั่งเศส โดยใช้อ้างเพื่อปลดปล่อยตนเองจากอาณานิคม หรือระบอบกษัตริย์เมื่อเกิดรัฐชาติแบบใหม่ (modern nation states) ในคริสต์ศตวรรษที่ 19⁸⁵ ซึ่งยึดถือหลักเชื้อชาติ (nationality) และหลักอธิปไตยสูงสุดภายในดินแดนเป็นสำคัญ ได้มีผลทำให้สิทธิของกลุ่มชนต่างๆ ในดินแดนของรัฐที่จะปกครองตนเอง ได้ถูกลบล้างไป เหลือแต่เพียงรัฐที่เป็นหน่วยการเมืองหน่วยเดียวเท่านั้น ที่มีสิทธิในการกำหนดใจตนเอง

ความพยายามของสังคมระหว่างประเทศ ในการที่จะคุ้มครองชนกลุ่มที่มีได้มีลักษณะเป็นรัฐชาติ มีขึ้นในช่วงต้นทศวรรษที่ 20 ก่อนที่สงครามโลกครั้งที่ 1 จะสิ้นสุดลง ช่วงดังกล่าวมีการพัฒนาแนวคิดเรื่องของการคุ้มครองชนกลุ่มและประชาคม (community) ที่มีได้ประกอบเป็นรัฐซึ่ง

⁸⁴ Tomasevski, K. "Health Rights", in A. Eide et al (ed.), Economic, Social and Cultural Rights, Dordrecht : Martinus Nijhof, 1995 p.139.

⁸⁵ Hannum, H., Self-Determination, Virginia Journal of International Law, 1993, p.3.

อยู่ในรูปแบบของการคุ้มครองชนกลุ่มน้อย (minority) ที่เคยอยู่ในจักรวรรดิออตโตมัน และออสเตรีย-ฮังการี เช่น การจัดทำสนธิสัญญาคุ้มครองชนกลุ่มน้อยชาวอัลเบเนียในระบบคุ้มครองของสันนิบาตชาติ เป็นต้น

หลังจากปี ค.ศ. 1945 ความหมายของสิทธิในการกำหนดใจตนเองได้เปลี่ยนไป โดยมีการแบ่งแยกระหว่างการใช้สิทธิดังกล่าวในบริบทของการคุ้มครองชนกลุ่มน้อย กับสิทธิในการกำหนดใจตนเองสำหรับประชาชนทุกคน (peoples) หรือรัฐอาณานิคม⁸⁶ โดยถือว่าการคุ้มครองชนกลุ่มน้อยมีวัตถุประสงค์ที่ต่างออกไป

ข้อ 1 ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิมนุษยชนทั้งสองฉบับได้ขยายแนวคิดเรื่องสิทธิในการกำหนดใจตนเองออกไป โดยบัญญัติว่า

“ประชาชนทั้งปวงมีสิทธิในการกำหนดเจตจำนงของตนเองอย่างเสรี เกี่ยวกับสถานะทางการเมือง การดำเนินการทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม และมีสิทธิในการจัดการเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ และทรัพยากรของตนอย่างเสรี”⁸⁷

เทคโนโลยีชีวภาพอาจกระทบต่อสิทธิในการกำหนดใจตนเอง เนื่องจากประเทศประเทศกำลังพัฒนาเห็นว่า ระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันถูกวางกฎเกณฑ์ที่เอื้ออำนวยต่อการครอบงำเศรษฐกิจโลกโดยประเทศมหาอำนาจ⁸⁸ ดังนั้น เพื่อให้บรรลุถึงความเป็นอิสระที่ปลอดจากการครอบงำที่แท้จริง จะต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความสัมพันธ์ของระเบียบเศรษฐกิจโลกเสียใหม่ ข้อเรียกร้องในการเป็นอิสระทางเศรษฐกิจนี้มีพื้นฐานทางกฎหมายมาจากข้อ 28 ของปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน ที่กำหนดไว้ว่า “บุคคลชอบที่จะได้รับประโยชน์จากระเบียบทางสังคมและระหว่างประเทศเพื่อให้ได้ใช้สิทธิและเสรีภาพตามปฏิญญานี้ได้อย่างสมบูรณ์”

ปัญหาว่า ชุมชนท้องถิ่นสามารถที่จะกล่าวอ้างสิทธิในการกำหนดใจตนเองได้หรือไม่ เมื่อพิจารณาจากกฎหมายระหว่างประเทศ ก็ไม่ปรากฏว่ามีการรับรองสิทธิของชุมชนท้องถิ่นไว้ อย่าง

⁸⁶ Thornberry, P., International Law and the Rights of Minorities, Clarendon Press, Oxford, 1992, p.55.

⁸⁷ ในข้อที่ 1 ของ ICCPR และข้อที่ 1 ของ ESCR ได้บัญญัติถึงสิทธิในการกำหนดใจตนเองไว้เหมือนกันทุกถ้อยคำ

⁸⁸ เจริญ คัมภีรภาพ ทรัพยากรชีวภาพกับสังคมไทย สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา กรุงเทพฯ 2538 หน้า161;

Shiva, V., Biodiversity: A Third World Perspective, Third World Network, Penang, 1993, p.26.

ไรก็ดี ได้เคยมีคำตัดสินของศาลยุติธรรมประจำระหว่างประเทศ (International Permanent Court of Justice) ในคดีโรงเรียนของชนกลุ่มน้อยในอัลแบเนียไว้ว่า

“ตามความหมายที่ยอมรับกันมาช้านาน ชุมชนคือกลุ่มของบุคคลที่อาศัยอยู่ในประเทศหรือในท้องถิ่นโดยที่มีเชื้อชาติ ภาษาและ ธรรมเนียมประเพณีเป็นของตนเองและด้วยเอกลักษณ์ทางด้านเชื้อชาติ ศาสนา ภาษาและธรรมเนียมประเพณีทำให้บุคคลรวมเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันและมีความรู้สึกแห่งความเป็นปึกแผ่น เพื่อที่จะรักษาดำรงนิยมประเพณีให้คงอยู่ รักษารูปแบบแห่งการเคารพบูชา ส่งเสริมและสั่งสอนเลี้ยงดูบุตรหลานให้สอดคล้องกับจิตวิญญาณและธรรมเนียมแห่งเชื้อชาติของตน พร้อมๆ กับการช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน”⁸⁹

อาจสรุปได้ว่า กลุ่มคนที่ได้รับการรับรองตามกฎหมายระหว่างประเทศในกฎหมายสิทธิมนุษยชนก็คือ ชนกลุ่มน้อย (minority) และชนพื้นเมือง (indigenous people)

3.3.1.1 ข้อพิจารณาเรื่องชนกลุ่มน้อย

สิทธิของชนกลุ่มน้อยได้รับการรับรองไว้ในข้อ 27 ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง ซึ่งบัญญัติไว้ว่า

“ในรัฐที่มีชนกลุ่มน้อยทางชาติพันธุ์ ศาสนา หรือภาษาอยู่ บุคคลที่เป็นชนกลุ่มน้อยดังกล่าว จักต้องไม่ถูกปฏิเสธสิทธิในการมีวัฒนธรรมของตนเอง ในการนับถือและปฏิบัติตามศาสนาของตนเอง หรือในการนับถือ และปฏิบัติตามศาสนาของตนเอง ในชุมชนร่วมกับสมาชิกอื่นๆ ของกลุ่ม”

การที่จะพิจารณาว่าชุมชนดังกล่าว ชุมชนท้องถิ่นหรือกลุ่มสามารถอ้างสิทธิในฐานะที่เป็นสิทธิของชนกลุ่มน้อย เพื่อเรียกร้องสิทธิต่างๆ ที่อาจเกิดกระทบกับชนกลุ่มได้นั้น คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตเกี่ยวกับสิทธิของชนกลุ่มน้อยดังนี้

ประการแรก กฎหมายระหว่างประเทศไม่ได้นิยามความหมายของคำว่า ชนกลุ่มน้อยเอาไว้ ดังนั้น จึงทำให้มีความไม่ชัดเจนว่า กลุ่มบุคคลใดบ้างที่สามารถอุปโภคสิทธิในฐานะชนกลุ่มน้อย ศาสตราจารย์ Capotorti ซึ่งเป็นผู้รายงานพิเศษของสหประชาชาติในการศึกษาสิทธิของบุคคลที่

⁸⁹ Advisory Opinion of the Permanent Court of International Justice, Case Minority School in Albania (1930).

เป็นชนกลุ่มน้อยทางด้านชาติพันธุ์ ศาสนาและภาษา ได้ให้ความหมายซึ่งถือได้ว่าเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายไว้ดังนี้

"กลุ่มของประชาชนที่มีจำนวนน้อยกว่าประชากรส่วนที่เหลือของรัฐ ประชาชนกลุ่มนี้ที่ไม่อยู่ในฐานะที่เป็นผู้ปกครอง สมาชิกของกลุ่มนั้นเป็นผู้ที่มีสัญชาติของรัฐ มีเอกลักษณ์ร่วมกันทางด้านชาติพันธุ์ ศาสนา หรือภาษา ซึ่งแตกต่างไปจากประชากรส่วนที่เหลือ และได้แสดงความรู้สึกความเป็นกลุ่ม ในอันที่จะดำรงรักษาเอกลักษณ์ทางด้านวัฒนธรรม ประเพณี ศาสนาหรือภาษาของตนเองไว้"⁹⁰

ความหมายนี้เน้นในความแตกต่างทางเอกลักษณ์ของกลุ่ม กลุ่มที่จะเป็นชนกลุ่มน้อยนั้นจะต้องเป็นพลเมืองหรือเป็นคนชาติ (national) ของรัฐที่คนนั้นอยู่ ดังนั้น ผู้อพยพหรือชาวเขาที่ไม่มีสัญชาติไทย หรือบุคคลที่ไม่มีสัญชาติ จึงไม่ถือว่าเป็นชนกลุ่มน้อยของประเทศไทย ในทางกลับกัน ชุมชนชาวอินเดีย (ซิกข์) ในกรุงเทพฯ หรือชุมชนชาวมอญที่เกาะเกร็ด จึงถือว่าเป็นชนกลุ่มน้อยตามความหมายข้างต้น

ประการที่สอง การเรียกร้องสิทธิของชนกลุ่มน้อยตามข้อ 27 ของกติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง เป็นการย้ำเน้นถึงเสรีภาพในการดำรงรักษาเอกลักษณ์ของ "ปัจเจกชน" ที่มีความแตกต่างของชาติพันธุ์ ความเชื่อทางศาสนา และภาษาเท่านั้น ปัญหาว่าชนกลุ่มน้อยในลักษณะของกลุ่ม (collective) จะสามารถกล่าวอ้างสิทธิในการกำหนดใจตนเองตามข้อ 1 ของกติการะหว่างประเทศได้หรือไม่ นักกฎหมายส่วนหนึ่งเห็นว่าสิทธิในการกำหนดใจตนเองเป็นสิทธิของ "ประชาชน" (people) ซึ่งหมายถึง "ชาติหรือรัฐ" เท่านั้น ชนกลุ่มน้อยไม่สามารถเป็นตัวแทนของคนในชาติทั้งหมดได้⁹¹ นอกจากนั้น กฎหมายระหว่างประเทศก็รับรองสิทธิของ "สมาชิกของชนกลุ่ม" เท่านั้น แต่มิได้รับรองสถานะของ "กลุ่ม" ซึ่งคณะผู้วิจัยเห็นว่า การตีความเช่นนี้เป็น การตีความอย่างแคบ โดยพิจารณาเฉพาะหลักบูรณภาพแห่งดินแดนซึ่งรัฐต่างๆ เกรงว่าจะมีการเรียกร้องแยกตัวของชนกลุ่มต่างๆ คณะผู้วิจัยเห็นว่าสิทธิในการกำหนดใจตนเองนั้นมิได้หมายความว่าถึงเฉพาะการแยกตนเองเป็นอิสระเท่านั้น หากแต่มีความหมายเป็นสองนัยด้วยกันคือ สิทธิ

⁹⁰ Capotorti, F., Study on the Rights of Persons Belonging to Ethnic, Religious and Linguistic Minorities, UN. Doc. Sales N.E91XIV2, UN, New York, 1991, p. 7.

⁹¹ คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนเคยตัดสินไม่รับคำร้องของชุมชนอินเดียนแดง ซึ่งฟ้องรัฐบาลแคนาดาว่าละเมิดสิทธิในการกำหนดใจตนเองของชุมชนนั้น โดยคณะกรรมการฯ ให้เหตุผลว่า สิทธิดังกล่าวต้องแสดงออกโดยส่วนรวม Communication No. 78/1980, Case Mikmaq Tribal Society v Canada, Select Decisions, UN, New York, 1990, p. 23.

ในการกำหนดใจตนเองภายนอก (external self-determination) กับสิทธิในการกำหนดใจตนเองภายใน (internal self-determination) การใช้สิทธิในการกำหนดใจตนเองต่อภายนอกนั้น ย่อมกระทำโดยรัฐ ซึ่งเป็นองค์กรที่มีอำนาจแสดงอธิปไตยตามกฎหมายระหว่างประเทศเพียงองค์กรเดียวของรัฐ ส่วนการใช้สิทธิในการกำหนดใจตนเองภายในนั้น อาจมีได้หลายระดับ ซึ่งนักกฎหมายเห็นว่าไม่ใช่มีเพียงแต่รัฐเท่านั้นที่อาจใช้สิทธิในการกำหนดใจตนเองได้ ทั้งนี้เพราะว่าสิทธิในการกำหนดใจตนเองภายในนั้น เป็นการเรียกร้องที่มีวัตถุประสงค์ที่ให้รักษาลักษณะการเลือกปฏิบัติในการคุ้มครองสิทธิเสรีภาพอย่างเท่าเทียมกันของกลุ่มต่างๆ อันสอดคล้องกับหลักการไม่เลือกปฏิบัติของกฎหมายสิทธิมนุษยชน หรือเพื่อจะมีส่วนร่วมในการปกครองในระดับท้องถิ่น อันให้สอดคล้องกับความต้องการของตนในการใช้ทรัพยากร ซึ่งถือว่าเป็นสิทธิทางการเมืองรูปแบบหนึ่งอันสอดคล้องกับหลักการมีส่วนร่วมในการจัดการสาธารณะตามข้อ 21 ของปฏิญญาสากลฯ

3.3.1.2 ข้อพิจารณาเรื่องชนพื้นเมือง

สิทธิของชนพื้นเมืองหรือประชากรชาวพื้นเมือง ได้กลายเป็นประเด็นที่อยู่ในความสนใจของสังคมระหว่างประเทศเมื่อไม่นานมานี้ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพการของชนพื้นเมืองในประเทศต่างๆ ที่อยู่ในฐานะที่เสียเปรียบทางเศรษฐกิจและสังคม ชนพื้นเมืองได้ถูกปฏิเสธสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน และถูกกีดกันออกจากระบวนการมีส่วนร่วมทางการเมือง ยิ่งกว่านั้น ชนพื้นเมืองบางกลุ่มก็ไม่มีแม้กระทั่งสิทธิในความเป็นพลเมืองของดินแดนที่ตนเองอาศัย Anaya⁹² เห็นว่า ชนพื้นเมืองเป็นชนกลุ่มล่างสุดของทุกๆ สังคม ไม่ว่าจะเป็นในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่กำลังพัฒนา

องค์การสหประชาชาติได้เพิกเฉยต่อปัญหาของชนพื้นเมืองมาโดยตลอด อย่างไรก็ตาม องค์การแรงงานระหว่างประเทศได้ให้การรับรองสิทธิของชนพื้นเมือง⁹³ โดยมีมติรับรองอนุสัญญาฉบับที่ 107 ปี ค.ศ. 1957 ในอารัมภบทของอนุสัญญาฯ กล่าวว่า “มนุษย์ทุกคนมีสิทธิที่จะแสวงหาการพัฒนาในความเป็นอยู่ที่ดีและพัฒนาทางด้านจิตใจในสภาวะแห่งอิสรภาพ ศักดิ์ศรี ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และความเสมอภาคในโอกาส”

⁹² Anaya, J., *Indigenous Peoples in International Law*, Oxford University Press, New York, 1996, p. 4.

⁹³ Posey, D., *Traditional Resources: International Instrument for Protection and Compensation for Indigenous People and Local Community*, IUCN, Cambridge, 1996, p. 2.

อนุสัญญาฉบับนี้ถูกวิจารณ์ว่า ต้องการทำให้ชนพื้นเมืองเข้าสู่กระแสพัฒนาการกระแสหลัก โดยมีได้เคารพต่อเอกลักษณ์เฉพาะของชนพื้นเมือง ดังนั้น อนุสัญญาฉบับนี้จึงได้ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงเสียใหม่ โดยอนุสัญญาว่าด้วยชนพื้นเมืองและชนเผ่าในประเทศเอกราช (Convention Concerning Indigenous and Tribal People in Independent Countries) หรือ ILO Convention No. 169 ซึ่งได้เรียกร้องให้รัฐบาลทำการปรึกษาและร่วมกับชุมชนพื้นเมืองในการพัฒนา และคุ้มครองสิทธิของชนพื้นเมืองโดยการเคารพต่อกฎหมาย จารีตประเพณี และแนวปฏิบัติของชนพื้นเมือง และให้เคารพต่อสิทธิของกลุ่ม ซึ่งรวมทั้งสิทธิในที่ดิน อาณาเขต และสิทธิในการพัฒนา⁹⁴

ใน ค.ศ. 1982 คณะมนตรีเศรษฐกิจและสังคมแห่งสหประชาชาติ ได้มีมติให้จัดตั้งคณะทำงานสหประชาชาติว่าด้วยชนกลุ่มน้อยขึ้น⁹⁵ เนื่องจากพบว่าชนกลุ่มน้อยตกอยู่ในสภาพที่เสี่ยงต่อการถูกทำลายล้างวัฒนธรรมดั้งเดิมของตน⁹⁶ คณะทำงานได้จัดทำร่างปฏิญญาสหประชาชาติว่าด้วยสิทธิของชนพื้นเมืองในปี ค.ศ. 1993 ซึ่งใช้เวลาถึง 10 ปีในการจัดทำ แต่ถึงขณะนี้ คณะกรรมาธิการสิทธิมนุษยชนก็ยังมิได้รับรองร่างปฏิญญาดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากสมาชิกของคณะกรรมาธิการนั้นทำงานในฐานะตัวแทนของรัฐบาล ดังนั้น การรับรองสิทธิชนพื้นเมืองจึงกระทบต่ออธิปไตยของรัฐโดยตรง นอกจากนั้นรัฐบาลประเทศต่างๆ ได้คัดค้านร่างปฏิญญาอย่างเปิดเผย เช่น สหรัฐฯ ได้ถอนตัวจากองค์การเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ที่ได้สนับสนุนการศึกษาในด้านนี้

โดยที่การจัดทำร่างปฏิญญาประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอิสระ และได้ใช้วิธีการแบบมีส่วนร่วมของกลุ่มชนพื้นเมืองต่างๆ ดังนั้น ร่างปฏิญญาจึงครอบคลุมประเด็นสิทธิมนุษยชนของชนพื้นเมืองอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้เสนอสิ่งที่ถือว่าเป็นศูนย์กลางของการดิ้นรนเรียกร้องสิทธิของชนพื้นเมืองไว้ในปฏิญญาด้วย นั่นคือ สิทธิในทรัพยากรดั้งเดิม (Traditional Resources Rights) อันประกอบทรัพยากรดินนอกภูมิปัญญาของชนพื้นเมือง ทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดิน และความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชนท้องถิ่น⁹⁷

⁹⁴ Thombery, op.cit., p.422.

⁹⁵ Economic and Social Council Res. 1982/34 May 7, UN. Ecosoc, Supp. No. 1 Doc. E/1982/82, 1982, p.26.

⁹⁶ Economic and Social Council Res. 1589 (L), May 21, 1971, UN. Ecosoc, 50th Sess., Supp. No. 1, UN Doc. E/5044, 1971, p. 16.

⁹⁷ www.unhchr.ch/html/menu2/10/c/ind/ind_sub.html

Posey⁹⁸ เห็นว่า สิทธิในทรัพยากรพื้นเมืองนั้นกินความกว้าง นับตั้งแต่สิทธิมนุษยชนในความหมายเดิม และรวมถึงสิทธิในการกำหนดใจตนเอง สิทธิในที่ดินและอาณาเขต สิทธิในศาสนาและความเชื่อ สิทธิในสิ่งแวดล้อม สิทธิในทรัพย์สินทางวัฒนธรรมของชนพื้นเมือง สิทธิในการคุ้มครองคติความเชื่อ สิทธิในการคุ้มครองมรดกทางวัฒนธรรม สิทธิที่จะได้รับการยอมรับในวัฒนธรรมทางภูมิทัศน์ สิทธิที่จะได้รับการรับรองในกฎหมายจารีตประเพณีและธรรมเนียมปฏิบัติ และสิทธิของชาวนา

ข้อบทในร่างปฏิญญาสิทธิชนพื้นเมือง ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพโดยตรงนั้น มีอยู่ด้วยกันหลายประการ รวมทั้งสิทธิในการดำรงรักษาและปฏิบัติตามธรรมเนียมประเพณี⁹⁹ สิทธิของชนพื้นเมืองในการดำรงรักษาวิธีการรักษาโรค และสุขภาพตามวิถีการแบบดั้งเดิมของตน รวมทั้งมีสิทธิในการคุ้มครองพันธุ์พืชสมุนไพร พันธุ์สัตว์ หรือแร่ธาตุที่สำคัญที่ใช้ในการปรุงยา หรือใช้รักษาโรค¹⁰⁰

ข้อ 29 ของร่างปฏิญญาสิทธิชนพื้นเมือง กำหนดให้ชนพื้นเมืองมีสิทธิในความเป็นเจ้าของในการควบคุมและป้องกันทรัพย์สินเกี่ยวกับวัฒนธรรม และทรัพย์สินทางปัญญาของชนพื้นเมืองเพื่อให้ได้บรรลุถึงการมีสิทธิได้อย่างสมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องมีมาตรการพิเศษเพื่อที่จะควบคุมพัฒนา และคุ้มครองวิทยาการเทคโนโลยีและวัฒนธรรม ที่สำคัญคือ ข้อ 29 ให้รวมถึงสิทธิในการควบคุมคุ้มครองและพัฒนาทรัพยากรพันธุกรรม (ทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืช) เมล็ดพันธุ์ ยารักษาโรค ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรที่เป็นพืชและสัตว์ (knowledge of the properties of fauna and flora)¹⁰¹

ในประเด็นเกี่ยวกับสิทธิในการกำหนดใจตนเอง ร่างปฏิญญาได้บัญญัติถึงสิทธิของชนพื้นเมืองในการมีสิทธิในการกำหนดใจตนเองไว้ในทำนองเดียวกับกติการะหว่างประเทศทั้งสองฉบับ โดยกำหนดว่า

“ชนพื้นเมืองมีสิทธิกำหนดใจตนเอง โดยอาศัยสิทธินั้นเขาจักมีอิสระในการตัดสินใจเกี่ยวกับสถานภาพทางการเมือง และการดำเนินการทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม”¹⁰²

⁹⁸ Ibid., p.4.

⁹⁹ Draft United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples, Text in Anaya, op.cit., pp.207-216.

¹⁰⁰ Ibid., Art. 24.

¹⁰¹ Ibid., Art. 29.

¹⁰² Ibid., Art.3.

สำหรับพัฒนาการของสิทธิชนพื้นเมืองในองค์กรระดับภูมิภาคนั้น ถือว่ายังอยู่ในขั้นเริ่มต้น ยังไม่มีตราสารที่เป็นสนธิสัญญาระดับภูมิภาคที่ให้การรับรองสิทธิชนพื้นเมือง อย่างไรก็ตาม ได้มีความพยายามในองค์การรัฐอเมริกา (Organization of American States) โดยคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนระหว่างรัฐอเมริกา (Inter-American Commission on Human Rights) ได้จัดทำและรับรองร่างปฏิญญาระหว่างรัฐอเมริกาว่าด้วยสิทธิของชนพื้นเมือง¹⁰³ (ซึ่งยังไม่ได้รับรองโดยสมัชชาใหญ่แห่งองค์การรัฐอเมริกา) ในร่างปฏิญญาดังกล่าวบัญญัติรับรองสิทธิชนพื้นเมืองไว้หลายด้าน เช่นเดียวกับร่างปฏิญญาของสหประชาชาติ โดยเฉพาะสิทธิที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรดั้งเดิม เช่น กำหนดว่าประชาชนและปัจเจกชนชาวพื้นเมือง มีสิทธิที่จะเป็นคนในชุมชนหรือประเทศชาติ (right to belong to an indigenous community or nation) ตามครรลองของธรรมเนียมและประเพณีของชุมชนหรือชนชาตินั้นๆ¹⁰⁴

ภูมิภาคยุโรปแม้จะมีบทบาทในการคุ้มครองชนกลุ่มน้อย แต่การพัฒนาในเรื่องสิทธิของชนพื้นเมืองนั้นยังอยู่ในระยะเริ่มต้น โดยมีเพียงข้อมติของสภายุโรป (European Parliament) ได้เรียกร้องให้มีการคุ้มครองในระดับระหว่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ในข้อมติดังกล่าวมิได้กล่าวถึงสิทธิมนุษยชนอันจำเพาะของชนพื้นเมือง ดังเช่น ร่างปฏิญญาฯ ของสหประชาชาติ หรือขององค์การระหว่างรัฐอเมริกัน เพียงแต่ยืนยันถึงสิทธิมนุษยชนทั่วไป และกล่าวถึงสิทธิในเอกลักษณ์ของชนพื้นเมืองไว้ซึ่งมีใจความว่า "ชนพื้นเมืองมีสิทธิในความเป็นเจ้าของร่วมกันในที่ดินดั้งเดิมของชนพื้นเมือง (common ownership of their traditional land) อย่างเพียงพอในพื้นที่และคุณภาพสำหรับดำรงรักษาและพัฒนาวิถีชีวิต ที่มีลักษณะจำเพาะของเขาได้"¹⁰⁵

สำหรับอนุสัญญาที่มีใช้อนุสัญญาเกี่ยวกับการคุ้มครองสิทธิมนุษยชน ได้มีบทบัญญัติเกี่ยวกับสิทธิของชนพื้นเมืองและชุมชนไว้ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity: CBD) ซึ่งเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับการใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรม ได้มีบทมาตราที่เกี่ยวกับการให้ชุมชนท้องถิ่นและชุมชนดั้งเดิม มีส่วนร่วมในการคุ้มครองพันธุกรรมในถิ่นฐาน (in-situ conservation) ไว้ดังนี้

¹⁰³ Draft of the Inter-American Declaration on the Rights of Indigenous Peoples, Adopted by the Inter-American Commission on Human Rights at the 1278th Session 18 Sep. 1995, Text. in Anaya, op.cit., pp. 218-227.

¹⁰⁴ Ibid., Art. 3.

¹⁰⁵ Article 7, Adopted by the European Parliament in its Plenary Session, Strasbourg, Feb. 9, 1994, Eur. Parl. Doc. PV.58 (11), 1994.

“รัฐภาคีจักยอมรับ เคารพ และดำรงรักษาภูมิปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และธรรมเนียมปฏิบัติของชุมชนท้องถิ่นและชุมชนดั้งเดิม ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับกฎหมายภายในของรัฐนั้นๆ”¹⁰⁶

ในเรื่องนี้คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตสองประการดังนี้

ประการแรก อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ นั้นบัญญัติถึงสิทธิชุมชนท้องถิ่น และชุมชนท้องถิ่นในลักษณะที่เป็นเป้าหมายหรือผู้รับ (object) มากกว่าที่จะให้ชุมชนนั้นมีสิทธิในฐานะผู้ทรงสิทธิ (subject) ดังจะเห็นได้จากคำว่า “รัฐจักยอมรับเคารพ ... ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกฎหมายของรัฐ” ซึ่งการยอมรับหรือเคารพนั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของรัฐเอง ที่จะรับรองหรือไม่รับรองสิทธิใด ชุมชนหาได้มีสิทธิในการกล่าวอ้างสิทธิดังเช่นสิทธิมนุษยชนอื่นไม่ ดังนั้น สิทธิชุมชนท้องถิ่นจึงน่าจะเป็นสิทธิลำดับรอง เมื่อเปรียบเทียบกับร่างปฏิญญาว่าด้วยสิทธิของชนพื้นเมืองขององค์การสหประชาชาติหรือองค์การระหว่างรัฐอเมริกา ซึ่งจะบัญญัติในเชิงให้เป็นผู้ทรงสิทธิ ว่า “ชนพื้นเมืองมีสิทธิ...”

ประการที่สอง อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ บัญญัติรับรองสิทธิของชุมชนท้องถิ่นและชุมชนท้องถิ่น ในลักษณะเป็นการจำกัด โดยกำหนดหน้าที่ในทางลบของรัฐ (negative obligation) คือ การเคารพ ไม่แทรกแซง โดยมีได้กล่าวถึงหน้าที่ในเชิงบวก หรือในเชิงส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและการดำรงรักษาต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่อย่างใดไม่ นอกจากนั้น การเคารพต่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็ยังขึ้นอยู่กับกฎหมายภายในของแต่ละรัฐอีกด้วย

ดังนั้น คณะผู้วิจัยเห็นว่าแท้จริงแล้ว อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ มิได้เป็นบทบัญญัติที่ให้การรับรองสิทธิชุมชนท้องถิ่น แต่กลับจะทำให้รัฐได้อาศัยสนธิสัญญาในการอ้างความชอบธรรมจำกัดสิทธิในทรัพยากรดั้งเดิมที่ชนพื้นเมืองและชุมชนท้องถิ่นเรียกร้อง และยังคงอาจเป็นช่องทางให้ประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ อาศัยอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นเครื่องมือในการเข้าใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของชุมชนดั้งเดิมหรือชุมชนท้องถิ่น

อาจจะสรุปได้ว่า สิทธิของชนพื้นเมืองและชุมชนท้องถิ่นที่เป็นสิทธิอันเฉพาะของกลุ่มนั้น ยังคงอยู่ในระดับพัฒนาการ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าเป็นสิทธิมนุษยชนที่มีฐานะเป็นกฎหมายระหว่างประเทศ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สิทธิชุมชนดังกล่าวยังอยู่ในฐานะสิทธิทางธรรม (moral rights) ที่

¹⁰⁶ Convention on Biological Diversity, Art. 8.

กำลังพัฒนาเป็นสิทธิทางกฎหมาย (legal rights) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการยอมรับของสังคมมนุษย์ที่จะตระหนักถึงการมีสิทธิของชนกลุ่มหรือไม่ อันอาจต้องอาศัยเวลาและเงื่อนไขการเมืองระหว่างประเทศ ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะยึดถือผลประโยชน์ของรัฐชาติ (state) มากกว่าจะคำนึงถึงสิทธิและชะตากรรมของชนชาติ (nation) หรือกลุ่มชน (group of people)

3.3.2 สิทธิในการพัฒนา (right to development)

สิทธิในการพัฒนาเป็นแนวคิดเกี่ยวกับสิทธิมนุษยชนในลำดับที่สาม ที่เพิ่งก่อตัวขึ้นมาเมื่อไม่นานมานี้ เนื้อหาหลักของสิทธิในการพัฒนาจะเป็นการเรียกร้อง (claim) ของ “ประเทศ” (ทั้งในความหมายของ State และ Nation) ในฐานะผู้ทรงสิทธิในการที่จะมีสิทธิที่จะได้มีปัจจัยที่เกื้อหนุนต่อการพัฒนาตนเอง ดังนั้นสิทธิในการพัฒนาจึงเป็นการเรียกร้องระหว่างประเทศให้มีระเบียบโลกใหม่ที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาของประเทศที่กำลังพัฒนา เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมระหว่างประเทศ โดนการผลักดันแนวคิดในเรื่องสิทธิในการพัฒนาไปสู่ค่านิยมทางกฎหมาย โดยเรียกร้องให้มีการรับรองสิทธิในการพัฒนาในกฎหมายระหว่างประเทศขึ้น การเรียกร้องนั้นใช้เหตุผลทางการเมืองและกฎหมายระหว่างประเทศเป็นฐานในการกล่าวอ้าง

การเรียกร้องสิทธิในการพัฒนาเริ่มต้นในปี ค.ศ. 1960 เมื่อนาย M'Baye ผู้แทนของประเทศเซเนกัลได้แถลงในการประชุมสหประชาชาติว่า “สิทธิในการพัฒนานั้นเป็นสิทธิมนุษยชนของทุกๆ คน และทุกๆ ประเทศ” การเรียกร้องอิสรภาพของประเทศกำลังพัฒนาในศตวรรษ 1960 ถือว่ามีส่วนในการส่งเสริมการเรียกร้องสิทธิในการพัฒนาให้ก่อตัวชัดเจนขึ้น¹⁰⁷ ทั้งนี้เพราะสิทธิในการพัฒนาเป็นเหตุผลในการอ้างความชอบธรรม ให้เร่งปลดปล่อยดินแดนที่เป็นอาณานิคม โดยเหตุผลที่ว่า สิทธิมนุษยชนคือเครื่องมือหรือหนทางทำให้มนุษย์ได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มเปี่ยม แต่มนุษย์ไม่อาจพัฒนาได้เลยถ้าอยู่ในการควบคุมภายใต้ระบอบอาณานิคม สิทธิในการพัฒนายังได้ถูกนำมาใช้เพื่อเรียกร้องประโยชน์ต่างๆ ที่อดีตประเทศอาณานิคมต้องสูญเสียไปจากการเป็นอาณานิคม

¹⁰⁷ สิทธิชัย วีระชาณพิชิต “กฎหมายระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชากฎหมายกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สาขาวิชานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 2536 หน้า 501-502

เหตุผลทางกฎหมายและทางการเมืองที่สนับสนุนข้อเรียกร้องสิทธิในการพัฒนา ได้แก่¹⁰⁸

- ความยากจนของประเทศที่กำลังพัฒนาทำให้เกิดจากการขัดสนในทรัพยากร หรือการบริหารผิดพลาดของประเทศนั้นแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่ความยากจนหรือด้อยพัฒนาส่วนหนึ่งเกิดจากการถูกแย่งชิงทรัพยากรที่จำเป็นในการพัฒนาโดยประเทศเจ้าอาณานิคม
- ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่เคยตกอยู่ในภาวะอาณานิคม จึงไม่สามารถกำหนดอนาคตในการพัฒนาของตนได้ การด้อยพัฒนานั้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการวางแผนที่ผิดพลาด หรือเกิดจากการกระทำของประเทศที่เป็นเจ้าอาณานิคม ดังนั้น ประเทศที่พัฒนาแล้วจึงมีหนทางศีลธรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อการด้อยพัฒนานั้น
- ระบบโลกและระเบียบทางเศรษฐกิจโลกนั้น ถูกกำหนดโดยประเทศที่พัฒนาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นระบบการค้าเสรี (GATT) กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF) โดยผ่านกลไกกฎหมายระหว่างประเทศ ซึ่งประเทศด้อยพัฒนาไม่มีบทบาทในการกำหนด ดังนั้น ระเบียบดังกล่าวต้องถูกผลักดันให้สอดคล้องกับผลประโยชน์ของประเทศพัฒนาแล้ว

สำหรับเนื้อหาของสิทธิในการพัฒนาที่ประเทศกำลังพัฒนาเรียกร้อง มีสองประเด็นหลักดังนี้¹⁰⁹

- การมีระเบียบระหว่างประเทศใหม่ ที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาโดยเฉพาะระเบียบทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ
- ความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งรวมถึงการที่ประเทศที่พัฒนาแล้วต้องช่วยเหลือด้านต่างๆ แก่ประเทศที่กำลังพัฒนา ให้ได้รับการพัฒนา

จะเห็นได้ว่าพื้นฐานทางกฎหมายของสิทธิในการพัฒนา ที่ประเทศกำลังพัฒนาเรียกร้องนั้น ตั้งอยู่บนพื้นฐานแห่งหลักการสิทธิมนุษยชนที่ได้รับรองอย่างเป็นทางการสากลอยู่ก่อนแล้ว นับแต่ปี 1948 โดยข้อ 28 แห่งปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนได้รับรองว่า

“บุคคลชอบที่จะได้รับประโยชน์จากระเบียบทางสังคมและระเบียบระหว่างประเทศ อันจะทำให้การใช้สิทธิและเสรีภาพตามปฏิญญานี้เป็นจริงขึ้นได้อย่างสมบูรณ์”

¹⁰⁸ Carty, A. "The Third World Claim to Economic Self-determination : Economic Rights of Peoples: Theoretical Aspect" in Chowdhury, S.R. et.al. (eds), The Right to Development in International Law, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1992, pp.44-48.

¹⁰⁹ Ibid.

ในปี ค.ศ. 1986 สหประชาชาติได้มีมติรับรองปฏิญญาว่าด้วยสิทธิในการพัฒนา (UN Declaration on the Rights to Development: UNDRD)¹¹⁰ ขึ้นโดยปฏิญญานั้นถือว่า สิทธิในการพัฒนานั้นเป็นทั้งสิทธิของปัจเจกชนและของประชาชาติทั้งมวล (nation)¹¹¹ ในข้อ 1 ได้รับรองว่า สิทธิในการพัฒนานั้นเป็นสิทธิมนุษยชนประเภทหนึ่งที่ไม่อาจแยกจากมนุษย์ได้ ดังมีข้อความว่า

- "1. สิทธิในการพัฒนาเป็นสิทธิมนุษยชนที่ไม่อาจพรากไอนได้ โดยเหตุนี้มนุษย์ทุกคนและประชาชาติทั้งมวล จึงชอบที่จะมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง อันจะทำให้สิทธิมนุษยชนและเสรีภาพขั้นพื้นฐานทั้งมวลเป็นผลสำเร็จอย่างเต็มเปี่ยม
2. สิทธิในการพัฒนายังหมายถึง การทำให้บังเกิดผลอย่างเต็มเปี่ยมแห่งสิทธิในการกำหนดใจตนเองของประชาชาติ รวมถึงการใช้สิทธิอันไม่สามารถพรากไอนได้ในอธิปไตยอันสมบูรณ์ต่อความมั่งคั่งและทรัพยากรธรรมชาติ"

ในข้อที่สองได้ถือว่า มนุษย์เป็นศูนย์กลางพัฒนา การพัฒนาต้องนำไปสู่การสร้างความสุขให้แก่มนุษยชาติ และเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของทุกประเทศต่อการพัฒนาของมนุษย์ทั้งมวล ประเด็นที่สำคัญของสิทธิในการพัฒนา คือ การเรียกร้องให้มีการส่งเสริมและคุ้มครองระเบียบที่เหมาะสมทางการเมือง สังคม และเศรษฐกิจ ในอันที่จะเอื้ออำนวยต่อการพัฒนา¹¹²

สำหรับเนื้อหาของสิทธิในการพัฒนา คือ ระเบียบระหว่างประเทศใหม่และความร่วมมือช่วยเหลือระหว่างประเทศนั้น ได้สะท้อนอยู่ในข้อ 3 และข้อ 4 ดังนี้

"ข้อ 3

1. รัฐทั้งปวงมีความรับผิดชอบขั้นต้นในการสร้างเงื่อนไขในชาติ และเงื่อนไขระหว่างประเทศที่เอื้ออำนวยให้สิทธิในการพัฒนาสัมฤทธิ์ผล

...

3. รัฐทั้งปวงมีหน้าที่ร่วมมือกัน เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาและจัดอุปสรรคแห่งการพัฒนา รัฐควรตระหนักถึงสิทธิและปฏิบัติหน้าที่ของตนในลักษณะที่เป็นการส่งเสริมระเบียบเศรษฐกิจใหม่ในระหว่างประเทศบนพื้นฐานความเสมอภาคทางอธิปไตย การพึ่งพาซึ่งกันและกัน ผลประโยชน์ร่วมกัน และการร่วมมือกันของบรรดารัฐทั้งปวง...."¹¹³

¹¹⁰ UN GA. Res.41/128. Dec 4, 1986, Text. in Lawson, op.cit., pp. 384-386.

¹¹¹ UNDRD, preamble para. 16.

¹¹² Ibid., Art. 2.

¹¹³ Ibid., Art. 3.

"ข้อ 4

1. รัฐทั้งปวงมีหน้าที่ดำเนินการโดยเอกเทศหรือโดยร่วมกันในการกำหนดนโยบายการพัฒนาระหว่างประเทศ เพื่อช่วยให้สิทธิในการพัฒนาเกิดผลอย่างเต็มเปี่ยม
2. ต้องดำเนินกิจกรรมที่ยั่งยืน เพื่อส่งเสริมประเทศกำลังพัฒนาให้เร่งรัดพัฒนาก้าวหน้าขึ้น โดยเป็นการช่วยเหลือต่อความเพียรพยายามของประเทศกำลังพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศที่ให้กับประเทศเหล่านี้ด้วยวิธีการอันเหมาะสมเป็นสิ่งที่จำเป็นแก่ประเทศเหล่านี้ เพื่อช่วยให้ในการพัฒนาอย่างรอบด้าน¹¹⁴

การเรียกร้องสิทธิในการพัฒนานั้น ประเทศกำลังพัฒนาได้มีการแสวงหารายละเอียดและขอบเขตของสิทธินี้ โดยได้รวมตัวกันสถาปนาองค์การขึ้นเรียกว่า ที่ประชุมว่าสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา (UNCTAD) และองค์การนี้ได้ประกาศหลักการเกี่ยวกับระเบียบเศรษฐกิจระหว่างประเทศใหม่ (New International Economic Order: NIEO) ขึ้นเพื่อเรียกร้องความเท่าเทียมและความเป็นธรรมในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หลักการของ NIEO นั้นเป็นการผลักดันให้กฎหมายระหว่างประเทศมีการรับรองสิทธิในการพัฒนาในการประชุมที่กรุงโซล NIEO ได้ประกาศปฏิญญากรุงโซล (Seoul Declaration)¹¹⁵ ซึ่งมีใจความสำคัญว่า รัฐมีหน้าที่ต้องดเว้นในการวางมาตรการทางเศรษฐกิจที่ไม่สอดคล้องกับพันธกรณีระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

- ต้องดำเนินตามหลักความเป็นธรรม (equity) และหลักความปรองดอง (solidarity) ระหว่างประเทศ
- ต้องถือว่าเป็นหน้าที่ของทุกคนที่จะต้องร่วมมือกันสำหรับการพัฒนาของโลกทั้งปวง
- ต้องเคารพหลักอธิปไตยที่สมบูรณ์เหนือทรัพยากรธรรมชาติ ระบบเศรษฐกิจ และความมั่นคงของชาติ
- เคารพต่อหลักมรดกร่วมกันของมนุษยชาติ (common heritage of mankind)
- ทุกรัฐมีสิทธิได้รับประโยชน์ทั่วไปในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม ยังเป็นที่โต้เถียงกันว่า สิทธิในการพัฒนานั้นมีสถานะเป็นสิทธิมนุษยชนหรือไม่ และกฎหมายระหว่างประเทศได้ยอมรับสิทธิในการพัฒนาเพียงใด เช่น Donnelly¹¹⁶ ตั้งข้อสังเกตว่า

¹¹⁴ Ibid., Art. 4.

¹¹⁵ Chowdhury, S.R. "Intergeneration Equity: *Substantum* of the Right to Sustainable Development" in Chowdhury et al (eds.), op. cit., pp.19-20.

¹¹⁶ Donnelly, J., In Search of the Unicorn: the Jurisprudence and Politics of the Right to Development", California West International Law Journal, 1985, p.485.

ยังเป็นที่น่าสงสัยอยู่ว่า กฎหมายระหว่างประเทศในปัจจุบันกำหนดพันธกรณีให้รัฐต้องช่วยเหลือรัฐอื่นหรือไม่ Jerzy Makrezyk¹¹⁷ เห็นว่า หลักการต่างๆ ที่ NIEO ประกาศนั้น ขาดการนำไปปฏิบัติเนื่องจากขาดเจตนารมณ์ระหว่างประเทศ แม้จะได้รับรองโดยมติส่วนใหญ่ของรัฐ ซึ่งทำให้ขาดน้ำหนักที่จะพัฒนาฐานะไปเป็นกฎหมายระหว่างประเทศที่บังคับได้ (lex lata) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาตามปฏิกิริยาเวียนนา จะเห็นได้ว่า สังคมระหว่างประเทศได้ยอมรับสิทธิในการพัฒนา และถือว่าการพัฒนาเป็นเป้าหมายสูงสุดของสิทธิมนุษยชน

เทคโนโลยีชีวภาพอาจส่งผลกระทบต่อสิทธิในการพัฒนาได้ โดยเฉพาะการใช้วิทยาการเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ โดยที่ประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งครอบครองเทคโนโลยีจะใช้กลไกตลาดและระเบียบเศรษฐกิจระหว่างประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกได้เปรียบในทางเศรษฐกิจของตน กรณีที่เป็นข้อโต้แย้งในปัจจุบันก็คือ การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ แล้วนำไปจดทะเบียนสิทธิบัตรหรือสิทธิของนักปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งได้ถูกโต้แย้งเป็นอย่างมากจากประเทศกำลังพัฒนา

3.3.3 สิทธิในสิ่งแวดล้อม (right to decent environment)

สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และมีความสัมพันธ์อย่างแยกไม่开发与พัฒนาการของมนุษย์ ทั้งในฐานะที่เป็นปัจเจกชนและในฐานะของกลุ่มชน แนวคิดเรื่องสิทธิมนุษยชน และแนวคิดในเรื่องสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ได้พัฒนาแบบคู่ขนานกันมาโดยตลอด ประเด็นเรื่องสิทธิในสิ่งแวดล้อมเพิ่งจะถูกหยิบยกขึ้นมาพิจารณาในฐานะที่เป็นสิทธิมนุษยชนเมื่อไม่กี่ปีมานี้ โดยในการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อม (United Nations Conference on the Human Environment: UNHE) ณ กรุงสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ในปี ค.ศ.1972 ได้มีการประกาศปฏิญญาว่าด้วยสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ซึ่งได้รับรองว่าสิ่งแวดล้อมที่ดี (decent environment) เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีศักดิ์ศรีของมนุษย์ ซึ่งหลักการข้อที่ 1 ของปฏิญญากล่าวว่า

“มนุษย์ทุกคนมีสิทธิ เสรีภาพ และความเสมอภาคขั้นพื้นฐาน ในการดำรงชีพในสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ ที่จะมีชีวิตอย่างมีศักดิ์ศรี และมีความเป็นอยู่ที่ดี”¹¹⁸

¹¹⁷ Makrezyk, Principle of a New International Economic Order, Martinus Nijhoff, Dordrech, p.12.

¹¹⁸ Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, Adopted by UNGA Res. 2994 (XXVII), 15 Dec. 1972, Text. in Lawson, op.cit., pp. 352-354.

ถ้าพิจารณาตามตราสารสิทธิมนุษยชนระหว่างประเทศสำคัญๆ ที่ถือว่าเป็นหลักการของกฎหมายสิทธิมนุษยชน ก็ไม่ปรากฏว่ามีการรับรองสิทธิในสิ่งแวดล้อมไว้เป็นการเฉพาะ¹¹⁹ อย่างไรก็ตาม สิทธิในสิ่งแวดล้อมได้รับการรับรองในฐานะที่เป็นสิทธิมนุษยชนด้านอื่นๆ เช่น สิทธิในชีวิต สิทธิในสุขภาพ สิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัว สิทธิในการมีส่วนร่วมในการจัดการสาธารณะ ฯลฯ เช่น กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจฯ บัญญัติว่า “บุคคลทุกคนมีสิทธิที่จะมีมาตรฐานแห่งสุขภาพทั้งทางกายและจิตใจดีที่สุดในที่เป็นไปได้” โดยรัฐจักต้องดำเนินการต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุผลถึงสิทธินี้ให้เป็นจริง¹²⁰

กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจฯ รับรองสิทธิในสิ่งแวดล้อมอย่างจำกัด กล่าวคือ เฉพาะสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับสุขอนามัยของมนุษย์เท่านั้น

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสิทธิในสิ่งแวดล้อมจะยังไม่พัฒนาเป็นกฎหมายระหว่างประเทศที่ใช้บังคับได้ และแม้ตราสารที่เกี่ยวกับสิทธิในสิ่งแวดล้อมจะมีได้รับการรับรองอย่างกว้างขวางจนถึงกับเป็นที่มาของกฎหมายได้ก็ตาม คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งสหประชาชาติ (UN Human Rights Committee) ได้เคยให้ความเห็นว่าสิทธิในชีวิตมีความหมายครอบคลุมถึงการอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีด้วย เช่น ในคำวินิจฉัยที่ 16798/1980 คณะกรรมาธิการได้ให้ความเห็นว่า การที่รัฐบาลแคนาดาได้ทิ้งกากนิวเคลียร์ใกล้กับชุมชนแห่งหนึ่ง ถือเป็นการละเมิดสิทธิในการมีชีวิต (right to life) ของชาวเมืองนั้นและเยาวชนรุ่นต่อไป¹²¹

ตราสารสิทธิมนุษยชนระดับภูมิภาคได้รับรองสิทธิในสิ่งแวดล้อมไว้แตกต่างกันออกไป เช่น ในของกฎบัตรแอฟริกันว่าด้วยสิทธิมนุษยชน ค.ศ.1981 บัญญัติว่า

“ปวงชนทั้งหลาย (All peoples) จักมีสิทธิในสิ่งแวดล้อมอันพึงพอใจโดยทั่วไป (general satisfactory environment) ในอันที่จะเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาของเขา”¹²²

ในพิธีสารเพิ่มเติมอนุสัญญาสิทธิมนุษยชนขององค์การรัฐอเมริกา เกี่ยวกับสิทธิทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม หรือพิธีสารซานซาวาดอร์ ข้อ 11 บัญญัติว่า

¹¹⁹ Tomasevski, K. “Environmental Rights” in Asbjorn et. al., op.cit., p. 258.

¹²⁰ ESCR, Art. 12.

¹²¹ Decision of the Human Rights Committee, EHP v Canada (Communication No.67/1980), Select Decisions of the Human Rights Committee, 1990, p.20.

¹²² African Charter of Human and Peoples Rights, Article 24.

- "(1) บุคคลทุกคนจะมีสิทธิที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพ ...
 (2) รัฐภาคีจักต้องส่งเสริมการคุ้มครอง รักษา และปรับปรุงสิ่งแวดล้อม"¹²³

เป็นที่น่าสังเกตว่าพิธีสารฯ ได้บัญญัติรับรองสิทธินี้ไว้ใกล้เคียงกับ กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจฯ กล่าวคือ จะรับรองสิทธิในสิ่งแวดล้อมไว้ในความหมายที่แคบ ขณะเดียวกันจะกำหนดหน้าที่อย่างกว้างให้รัฐในการส่งเสริม และรักษาสิ่งแวดล้อม

สำหรับอนุสัญญาสิทธิมนุษยชนยุโรป ไม่ได้มีบทบัญญัติใดกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมไว้เฉพาะแต่อย่างไรก็ตาม ทั้งคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนยุโรป และศาลสิทธิมนุษยชน ได้เคยให้ความเห็นเป็นแนวเดียวกันว่า ความเสียหายหรือเหตุเดือดร้อนรำคาญจากมลพิษนั้น ได้รับการคุ้มครองในบริบทของ "สิทธิในการใช้ชีวิตส่วนตัวและชีวิตครอบครัว" (right to private and family life) เช่น ในคดี *Gregoria Lopez Ostra v Spain*¹²⁴ คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนยุโรปเห็นว่า การที่ผู้ร้องซึ่งได้รับความเสียหายทางสุขภาพจากฝุ่นละอองจากโรงเลื่อยจักร ถือได้ว่าสิทธิดังกล่าวได้รับการคุ้มครองอยู่ในบริบทของสิทธิในการใช้ชีวิตส่วนตัวและครอบครัว นอกจากนี้ ศาลสิทธิมนุษยชนยังได้ขยายความการคุ้มครองสิทธิในการใช้ชีวิตส่วนตัวและครอบครัวรวมไปถึง "สิทธิที่เป็นกระบวนการ" ด้วย กล่าวคือ ในคดี *Guerra et al v Italy*¹²⁵ ซึ่งศาลได้ตัดสินว่า การละเลยไม่ให้ประชาชนในท้องถิ่นได้รับข้อมูลที่เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงภัย (information about risk factor) และกระบวนการต่างๆ ในกรณีนี้อาจเกิดอุบัติเหตุจากโรงงานเคมีที่อยู่ใกล้ชุมชน ถือได้ว่าเป็นการละเมิดสิทธิในการใช้ชีวิตส่วนตัวและครอบครัว

ศาสตราจารย์ Tomasevski¹²⁶ เห็นว่า สิทธิในสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นทั้งสิทธิที่เป็นเนื้อหาสาระ (substantive rights) และสิทธิรูปแบบที่เป็นกระบวนการ (procedural rights) นอกจากนี้ สิทธิในสิ่งแวดล้อมยังเป็นทั้งสิทธิของปัจเจกชน และสิทธิของกลุ่ม (หรือสิทธิปวงชน) ด้วย

¹²³ Additional Protocol to the American Convention on Human Rights, Adopted by Organization of American States, 17 Nov. 1988.

¹²⁴ Application No.16798/1990, Report of the Commission of 31 Aug. 1993.

¹²⁵ Ann Maria Guerra and Other v Italy, European Court of Human Rights, Judgment of 19 February 1998 No. 116/1996.

¹²⁶ Tomasevski, op.cit., at 259-261.

เนื่องจากการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของมนุษย์นั้น จำเป็นต้องอาศัยการปฏิบัติการร่วมกันของบรรดารัฐต่างๆ โดยอาศัยหลักความร่วมมือระหว่างประเทศ ดังนั้น นักกฎหมายได้พยายามค้นหาหลักกฎหมายและแนวปฏิบัติของกฎหมายระหว่างประเทศ เพื่อที่จะกำหนดแนวปฏิบัติระหว่างประเทศ

คณะอนุกรรมการว่าด้วยการป้องกันการเลือกปฏิบัติและคุ้มครองชนกลุ่มน้อย มีความเห็นว่า สิทธิมนุษยชนและสิ่งแวดล้อมสัมพันธ์แนบแน่นกันอย่างแยกออกจากกันไม่ได้ จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดทิศทางของกฎหมายระหว่างประเทศ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสิทธิมนุษยชนเสียใหม่¹²⁷ ซึ่งในร่างหลักการเกี่ยวกับสิทธิมนุษยชนและสิ่งแวดล้อม คณะอนุกรรมการเห็นว่าสิทธิในสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ หลายประเด็นด้วยกัน เช่น¹²⁸ สภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมหรือที่บั่นทอนต่อชีวิตอนามัยของมนุษย์ การคุ้มครองและการสงวนรักษาอากาศ ดิน น้ำ พืช และสัตว์ และการดำรงรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์ การมีที่พักอาศัยหรือมีที่ดินอย่างพอเพียง การมีสภาพการดำรงชีวิตที่มั่นคง ถูกสุขลักษณะ และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยา การเข้าถึงธรรมชาติและการอนุรักษ์ที่สอดคล้องกับนิเวศน์ รวมถึงการใช้ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ในร่างปฏิญญาสหประชาชาติว่าด้วยสิทธิของชนพื้นเมือง ซึ่งได้จัดเตรียมโดยคณะทำงานแห่งสหประชาชาติว่าด้วยสิทธิของประชากรชาวพื้นเมือง (Working Group on Indigenous Populations)¹²⁹ ได้บัญญัติสิทธิในสิ่งแวดล้อมของชนพื้นเมืองไว้ในส่วนที่ 6 ตั้งแต่ข้อ 25 ถึง 30

โดยข้อ 25 นั้นเน้นการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการพัฒนาประเพณีวัฒนธรรมของชนพื้นเมือง โดยถือว่าชนพื้นเมืองมีสิทธิในการดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติอันเกี่ยวกับจิตวิญญาณอันเฉพาะของชนพื้นเมือง ส่วนข้อ 26 เป็นสิทธิในการใช้ทรัพยากรทั่วไป เช่น ที่ดิน น้ำ

¹²⁷ Sub-Commission on Prevention of Discrimination and Protection of Minority, Resolution 1990/7 of 30 Aug 1990 on Human Rights and the Environment.

¹²⁸ Boyle, A. " the Role of International Human Rights Law in the Protection of the Environment" in Anderson, M.R. and A. Boyle (eds.), Human Rights Approaches to Environmental Protection, Clarendon Press, Oxford, p.48.

¹²⁹ Draft United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples, Adopted by the UN. Sub-commission on Prevention of Discrimination and Protection of Minorities, Resolution 1994/45, 26 August 1994, UN Doc. E/CN.4/1995/2, E/CN.4/Sub.2/1994/56, 1994, p.105.

อากาศพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ชนพื้นเมืองเป็นเจ้าของหรือครอบครอง ซึ่งสิทธินี้รวมถึงการจัดการทรัพยากรของชุมชนชาวพื้นเมืองโดยกฎหมาย จารีตประเพณีของชนพื้นเมือง หรือระบบการแบ่งปันทรัพยากรของชนพื้นเมือง ข้อ 28 เป็นสิทธิของชนพื้นเมืองในการปกป้อง รักษา และปรับปรุงสภาพแวดล้อมทั่วไป รวมถึงสิทธิที่จะได้รับการเยียวยาจากผลกระทบจากการดำเนินการตามโครงการพัฒนาของรัฐบาล ข้อ 30 ได้รับรองสิทธิที่เป็น “กระบวนการ” หรือ “วิธีการ” ในการที่จะให้บรรลุถึงสิทธิต่างๆ ข้างต้น ด้วยการรับรองสิทธิในการมีส่วนร่วมและในการตัดสินใจในโครงการต่างๆ อันเกี่ยวกับหรืออาจมีผลกระทบต่อที่ดิน พื้นที่ หรือการใช้ทรัพยากรของชนพื้นเมือง

อาจจะกล่าวได้ว่า สิทธิมนุษยชนที่ยอมรับกันในปัจจุบัน สามารถนำมาปรับใช้และโยกขยายความให้ครอบคลุมถึงสิทธิในสิ่งแวดล้อมได้ แต่จำเป็นต้องเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศอย่างจริงจังขึ้นด้วย ดังปรากฏในความตกลงระหว่างประเทศหลายฉบับ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยทะเล ค.ศ. 1982 อนุสัญญาว่าด้วยมรดกโลก ค.ศ. 1972 พิธีสารมอนทรีออล ค.ศ. 1987 อนุสัญญากรุงโตเกียวว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ค.ศ. 1992, อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ค.ศ. 1992¹³⁰

อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่าความตกลงระหว่างประเทศดังกล่าวเป็นเพียงหลักการที่รัฐ “ควรจะปฏิบัติ” แต่ความร่วมมือหรือความช่วยเหลือระหว่างประเทศนั้น ขึ้นอยู่กับความสมัครใจของรัฐว่าจะร่วมมือหรือช่วยเหลือแค่ไหน เพียงใด และในเรื่องใด ดังนั้น จึงเปิดโอกาสให้รัฐจำกัดตนเองในการให้ความช่วยเหลือหรือร่วมมือกับรัฐอื่นได้ ดังเช่นที่รัฐบาลอังกฤษได้แถลงตีความ (interpretative declaration) ในการเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา Climate Change ซึ่งในข้อ 20 และข้อ 21 ได้กำหนดให้ประเทศที่พัฒนาแล้วจัดหาทุนและเพิ่มเงินช่วยเหลือแก่ประเทศที่กำลังพัฒนา เพื่อให้รัฐต่างๆ สามารถที่ได้รับประโยชน์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือนำเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ได้ว่า บทบัญญัตินี้ไม่ได้ให้อำนาจแก่รัฐภาคีแห่งอนุสัญญาที่จะกำหนดจำนวน ลักษณะ ความถี่ หรือขนาดของความช่วยเหลือ¹³¹

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ลักษณะของสิทธิในความสมานฉันท์ในสิทธิในสิ่งแวดล้อม หรือความร่วมมือระหว่างประเทศนั้น ยังคงคลุมเครือ และไม่อาจเรียกร้องให้รัฐปฏิบัติได้อย่างจริงจังซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดรายละเอียดและพันธกรณีของรัฐต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

¹³⁰ Boyle, op.cit., p.57.

¹³¹ Ibid., p.59.

บทที่ 2

เทคโนโลยีชีวภาพ : ลักษณะและสาระสำคัญ

1. ลักษณะทั่วไป

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นศัพท์ที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในช่วงเวลาราว 20 ปีมานี้ เทคโนโลยีชีวภาพ¹ เป็นเทคนิควิธีการที่มนุษย์เข้าแทรกแซงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นจุลินทรีย์ พืช สัตว์ หรือมนุษย์เองเพื่อที่จะให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นมีรูปแบบการมีชีวิตที่เอื้อประโยชน์ต่อความต้องการของมนุษย์ทั้งในด้านอาหาร สุขภาพ เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และสภาพแวดล้อมเทคโนโลยีชีวภาพ แม้เป็นศัพท์ที่ค่อนข้างใหม่ต่อสาธารณะแต่ไม่ใช่สิ่งใหม่ เนื่องจากมนุษย์มีสังคมแบบเกษตรกรรมมาเป็นเวลาหลายพันปีแล้ว การพัฒนาและการคงอยู่ของวัฒนธรรมและสังคมมนุษย์จึงเป็นผลจากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องเป็นเวลานาน จนเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตมนุษย์ แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันประชาชนทั่วไปมักเข้าใจว่า เทคโนโลยีชีวภาพคือกรรมวิธีการหมัก (Fermentation) หรือการตัด

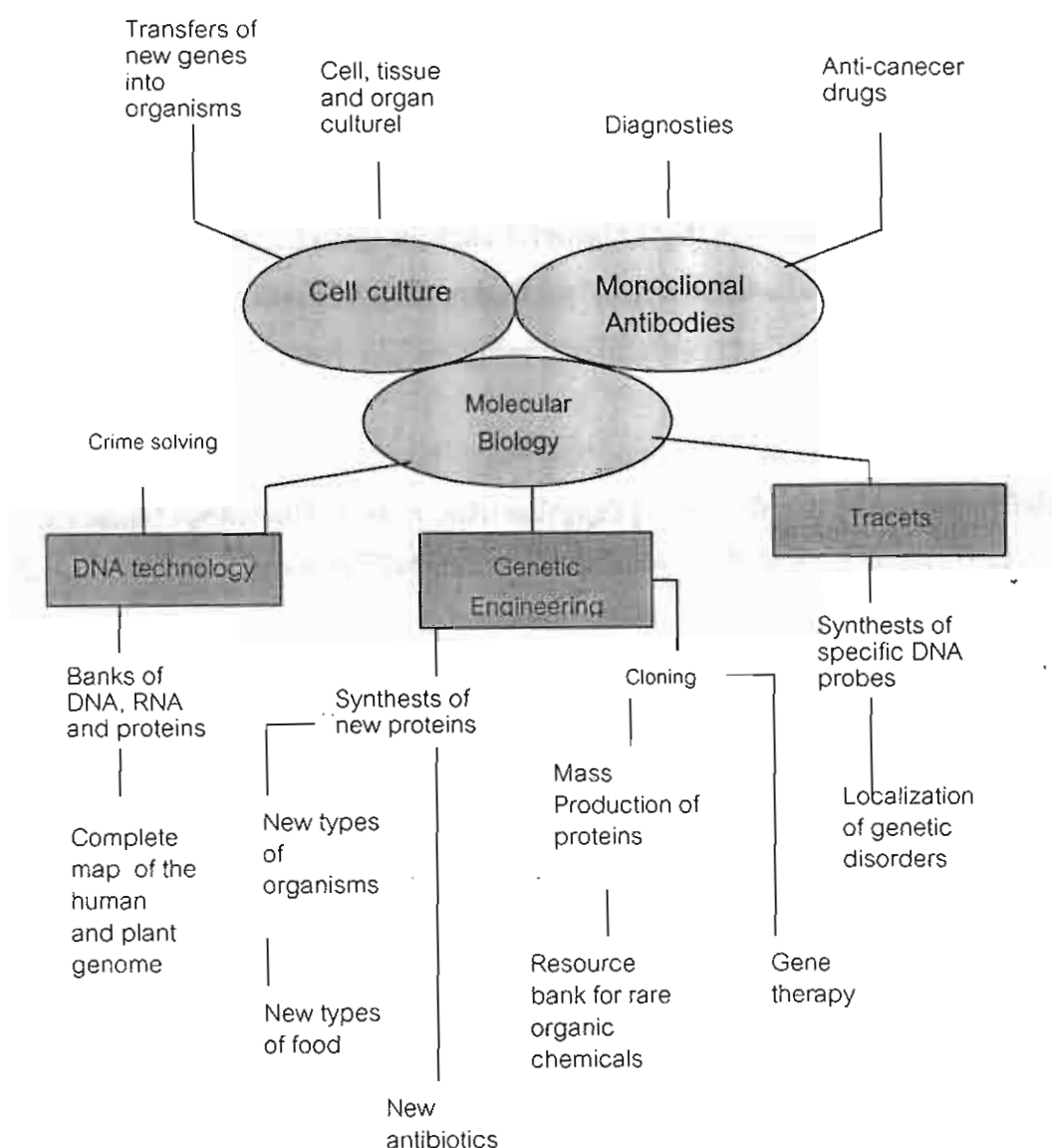
¹ เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง ฝีมือ ทักษะ ความรู้ ปัญญาในทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการศึกษา วิจัยและพัฒนาเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ เทคโนโลยี หรือเครื่องมือโดยมีการนำเอาสิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบสิ่งมีชีวิตมาเป็นประโยชน์ให้มากขึ้น

เทคโนโลยีชีวภาพอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามความทันสมัย คือ

- เทคโนโลยีชีวภาพที่ทันสมัย ได้แก่ เทคโนโลยีที่พึ่งพาการตัดต่อยีน เทคโนโลยีที่ใช้ reactor ที่ควบคุมได้ดีในการเลี้ยงจุลินทรีย์และเซลล์ การทำโมโนโคลนอลแอนติบอดี การขยายจำนวนดีเอ็นเอด้วย chain reaction การทำ DNA fingerprinting การทำ restriction fragment length polymorphism (RFLP) การทำ DNA probe การหาลำดับเบสใน DNA และ RNA เป็นต้น
- เทคโนโลยีชีวภาพที่มีอยู่แล้วเป็นเวลานาน ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืช การปักชำ การเลือกและการคัดพันธุ์ของพืชและสัตว์ การเลี้ยงสัตว์ การหมัก รวมทั้งการผลิตวัคซีนแบบเก่า สิ่งเหล่านี้เป็นเทคโนโลยีและความสามารถที่มีอยู่ดั้งเดิมและได้รับการพัฒนาขึ้นมายาวนานตลอดเวลา สิ่งเหล่านี้เป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในมือเกษตรกร ผู้ทำธุรกิจทางเกษตร และผู้ที่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม แพทย์ และอุตสาหกรรมจำนวนมาก ที่สำคัญ คือ ความสามารถเหล่านี้จะไม่ถูกแทนที่โดยเทคโนโลยีสมัยใหม่ แต่จะต้องเก็บรักษาไว้เพื่อทำคู่ไปกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงจะสามารถบรรลุผลในการปรับปรุงพืชผล สัตว์ กระบวนการหมัก รวมทั้งการผลิตเครื่องมือและสารต่าง ๆ ในการตรวจวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์และยาต่าง ๆ ซึ่งใช้ในทางอุตสาหกรรมทางการแพทย์ และเกษตรกรรม (การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อปรับปรุงสถานภาพทางสังคมเศรษฐกิจของประชากรชาวไทยให้ดีขึ้น, มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย, 2537)

แต่งสายพันธุ์กรรมเพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตประเภทใหม่ ที่รู้จักกันว่าสิ่งมีชีวิตแปลงพันธุ์ (Transgenic Organisms หรือ Genetically Modified Organisms หรือ GMOs) ความจริงแล้วเทคโนโลยีชีวภาพยังมีแง่มุมและการใช้ประโยชน์ที่กว้างกว่านั้นมาก อาทิเช่น ได้มีการนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์กันอย่างกว้างขวาง แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ยังเป็นที่รู้จักกันในกลุ่มบุคคลเฉพาะกลุ่มเท่านั้น เช่น นักวิชาการ แพทย์ และนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม มีการคาดหวังไว้ว่าคนที่รู้จักเทคโนโลยีชีวภาพจะมีการขยายวงกว้างขึ้น²

แผนภูมิที่ 2.1 ภาพแสดงเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง



² หนังสือ TIME ฉบับที่ 22 พฤษภาคม 2543 ได้กล่าวว่า อาชีพยอดนิยมในศตวรรษนี้คือ ลำดับ 1 คือ Tissue engineers ลำดับที่ 2 คือ Gene programmers เป็นต้น

2. การประยุกต์ใช้ในทางการเกษตร

เทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกนำมาใช้ในการผลิตเชิงเกษตรกรรมในทุกขั้นตอน โดยระดับของเทคโนโลยีได้พัฒนาสูงขึ้น เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารให้แก่มนุษยชาติ การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ยังเป็นการอนุรักษ์พื้นที่ป่าโดยอ้อม เนื่องจากไม่จำเป็นต้องขยายพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอต่อการเพิ่มของประชากร กล่าวคือ อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสมก็อาจส่งผลเสียต่อสังคมมนุษย์ได้ ดังนั้น การที่เกษตรกรไทยซึ่งส่วนใหญ่มีความรอบรู้ต่ำ และมักเป็นเหยื่อทางเศรษฐกิจ และทางการตลาด จึงอาจอยู่ในฐานะที่เป็นผู้สร้างความเสียหายต่อสังคมโดยรวมอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์

ความรู้ในลักษณะและสาระสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เป็นความจำเป็นเบื้องต้นที่จะต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะพิจารณาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิทธิมนุษยชน ดังนั้น จึงแบ่งการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในงานด้านเกษตรกรรมเป็น 4 ลักษณะคือ

2.1 การคัดเลือกและการสร้างพันธุ์สิ่งมีชีวิตใหม่

2.1.1 การคัดเลือกพันธุ์

การใช้พันธุ์พืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะดีเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการผลิตทางเกษตรกรรม มนุษย์จึงต้องรู้จักเลือกพันธุ์พืชหรือสัตว์ที่มีคุณสมบัติตามความต้องการของมนุษย์ ซึ่งอาจเป็นความต้องการด้านเกษตรกรรม เช่น การให้ผลผลิตสูง การเติบโตที่รวดเร็ว ความต้านทานต่อโรคแมลงศัตรูพืช หรืออาจเป็นความต้องการด้านการบริโภค เช่น คุณค่าทางอาหาร คุณภาพด้านสัมผัส (สี กลิ่น รส ตลอดจนความนุ่มเนื้อ) ตลอดจนคุณภาพด้านเก็บรักษาและขนส่ง การคัดเลือกลักษณะต่าง ๆ จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นกับประสบการณ์ ความรู้ความชำนาญของผู้คัดเลือก และความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรพืชหรือสัตว์ที่นำมาคัดเลือก เนื่องจากความสามารถในการคัดเลือกเป็นศิลป์วิทยาซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะตัว ขณะที่สภาพทางพันธุกรรมเป็นสิ่งที่กำหนดว่าลักษณะที่ต้องการนั้นปรากฏอยู่ในประชากรซึ่งถูกนำมาคัดเลือกหรือไม่

การที่มนุษย์ในอดีตได้นำพืชหรือสัตว์ซึ่งมีลักษณะที่ตนพึงพอใจ จากสภาพธรรมชาติ มาปลูกหรือเลี้ยง และ ขยายพันธุ์ ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยเพื่อรองรับความต้องการในการบริโภค

แทนการเข้าป่าเพื่อหาพืชผลหรือล่าสัตว์ จึงน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีชีวภาพ สังคมชุมชนเกษตรกรรมในยุคก่อนประวัติศาสตร์ จึงเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางเกษตรกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตมานานหลายพันปีแล้ว เมื่อมีการสั่งสมองค์ความรู้ด้านการคัดเลือกพันธุ์มากขึ้น เทคนิควิธีการในการคัดเลือกพันธุ์ก็ถูกพัฒนาขึ้นตามลำดับ ความรู้ด้านพันธุศาสตร์ได้ช่วยให้การคัดเลือกพันธุ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยทำให้มนุษย์รู้จักหาเทคนิควิธีการที่เหมาะสมในการคัดเลือกสภาพทางพันธุกรรม (genotype) เนื่องจากการคัดเลือกในยุคก่อนความรู้ด้านพันธุศาสตร์ เป็นการคัดเลือกสภาพปรากฏ (phenotype) ซึ่งเป็นผลของการทำงานของสภาพทางพันธุกรรมภายใต้สภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ ซึ่งเป็นการคัดเลือกที่มีประสิทธิภาพต่ำ พันธุ์ที่คัดเลือกได้จึงอาจไม่ได้มีคุณสมบัติที่ต้องการอย่างแท้จริง เช่น ต้นที่เป็นพันธุ์ดี บังเอิญขึ้นอยู่บนดินที่ไม่ดี จึงมีผลผลิตไม่ดี แต่ต้นที่เป็นพันธุ์ไม่ดีนัก ซึ่งขึ้นอยู่บนดินที่อุดมสมบูรณ์เป็นพิเศษ อาจมีผลผลิตที่ดีกว่าจึงถูกคัดเลือกไว้ เมื่อนำไปปลูกใหม่ก็จะมีผลผลิตที่ไม่ดีนัก

ในปัจจุบัน มนุษย์ได้นำความรู้ด้านเซลล์วิทยาและชีวโมเลกุลมาใช้ในการคัดเลือกพืชและสัตว์ เช่น นักปรับปรุงพันธุ์อาจคัดเลือกลักษณะที่ต้องการโดยไม่ต้องปลูกพืชในแปลง แต่สามารถใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ช่วยการคัดเลือกขณะที่เพาะเลี้ยงพืชเป็นกลุ่มเซลล์ในจานเลี้ยงเชื้อหรือหลอดทดลอง เนื่องจากสามารถใช้พื้นที่เพียงราวไม่เกิน 1 ตารางเมตร เพื่อเพาะเลี้ยงประชากรพืช 1 ล้านหน่วยสำหรับการคัดเลือก นอกจากนี้ การคัดเลือกในห้องปฏิบัติการยังควบคุมความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมให้มีน้อยที่สุดได้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้การคัดเลือกสภาพทางพันธุกรรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่ทั้งนี้เทคนิคดังกล่าวยังไม่สามารถใช้คัดเลือกลักษณะต่างๆ ได้ทุกลักษณะที่มนุษย์สนใจ เช่น ใช้คัดเลือกลักษณะความทนเค็มได้ แต่ไม่สามารถใช้คัดเลือกลักษณะผลผลิตสูงได้

การพัฒนาเทคโนโลยีด้านชีวโมเลกุล ซึ่งบางครั้งอาจเรียกอย่างจำเพาะว่า “เทคโนโลยียีน” ทำให้ข้อจำกัดในการคัดเลือกพันธุ์สิ่งมีชีวิตเริ่มหมดไปในหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์เฉพาะบุคคล เทคโนโลยียีนเป็นเครื่องมือที่ทำให้การคัดเลือกพันธุ์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น กล่าวคือ สามารถทำซ้ำโดยบุคคลอื่น ในสภาพแวดล้อมใหม่ แล้วได้ผลเช่นเดิม เทคโนโลยีดังกล่าวเป็นการสกัดยีนออกมาจากส่วนเล็ก ๆ ของสิ่งมีชีวิต เพื่อตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) ว่ามีสภาพทางพันธุกรรมที่ต้องการหรือไม่ โดยไม่จำเป็นต้องปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์จนสิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะที่ต้องการ ซึ่งเป็นการช่วยย่นระยะเวลาการรอคอยการคัดเลือกได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การตรวจสอบยีนยังทำให้ผลการตรวจสอบไม่ได้รับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมและยังสามารถตรวจหา ยีนได้แม้ในสภาพทางพันธุกรรมที่ยีนนั้นอาจไม่แสดงออก เช่น กรณีความต้านทานโรค ซึ่งไม่แสดงออกในพันธุ์ทาง (heterozygote) เนื่องจากควบคุมด้วยยีนแฝง การคัดเลือกตาม

ปกติจะกระทำได้เฉพาะเมื่อเป็นพันธุ์แท้ (homozygote) ซึ่งจะต้องเสียเวลาผสมตัวเอง ทำให้เสียเวลามากขึ้น แต่เทคโนโลยียีน ทำให้สามารถตรวจได้ว่าสิ่งมีชีวิตใดมียีนแฝง อยู่ในสภาพทางพันธุกรรมในประชากรที่มีทั้งพันธุ์ทาง และพันธุ์แท้ ของยีนซ่ม ซึ่งมีสภาพปรากฏเหมือนกันคือไม่ต้านทานโรค นั่นคือพืชที่อ่อนแอต่อโรค อาจถูกคัดเลือกด้วยเทคนิคการตรวจสอบยีนได้ว่ามียีนต้านทานโรคแฝงอยู่หรือไม่ ในอนาคตเทคโนโลยียีนจึงจะทวีบทบาทมากขึ้นในการสนับสนุนนักผสมพันธุ์พืชให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.2 การสร้างพันธุ์ใหม่

การคัดเลือกพันธุ์จำเป็นต้องอาศัยความแปรปรวนทางพันธุกรรม ธรรมชาติได้สร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมไว้ระดับหนึ่ง ซึ่งมักจะเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์ได้ การพัฒนาพันธุ์ให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนไปทั้งในด้านเกษตรกรรมและการบริโภคจึงต้องทำให้นักุษย์เข้าแทรกแซงธรรมชาติ การสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมโดยมนุษย์ได้เพิ่มมากขึ้นตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์ และด้านสรีระ วิทยาการสืบพันธุ์

2.1.2.1 การผสมพันธุ์ (hybridization)

กระบวนการสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม อาจใช้วิธีจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่ถูกคัดเลือกแล้ว ว่าน่าจะทำให้เกิดประชากรลูกผสมที่มีสภาพทางพันธุกรรมที่ต้องการ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีแล้วนำมาผสมพันธุ์กัน ภายใต้การควบคุมของมนุษย์เป็นวิธีการพื้นฐานที่ใช้สร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมอย่างได้ผลและเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง ซึ่งวิธีนี้จะประสบความสำเร็จเพียงใดขึ้นกับความสามารถในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ และเทคโนโลยีสนับสนุน

ในอดีต การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ เป็นเพียงการคัดเลือกสภาพปรากฏ ต่อมาได้จึงใช้วิธีคัดเลือกสภาพทางพันธุกรรม จนนำไปสู่การปฏิบัติเชิงยว ซึ่งช่วยลดการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างมาก เนื่องจากพันธุ์ลูกผสมมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าเดิม 25-30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เอเซียประหยัดพื้นที่เพาะปลูกธัญพืชได้ถึง 7,500 ล้านไร่ในช่วง 40 ปีมานี้ การนำพ่อแม่พันธุ์ที่มีความแตกต่างกันมากมายมาผสมพันธุ์กัน เป็นวิธีการที่ทำให้เกิดสภาพทางพันธุกรรมใหม่ที่อาจไม่ปรากฏในธรรมชาติ แต่มีลักษณะเป็นที่ต้องการของมนุษย์ เช่น เจริญเติบโตเร็ว แต่มีลักษณะเป็นที่ต้องการของมนุษย์ เช่น เจริญเติบโตเร็ว เนื่องจากกระบวนการวิวัฒนาการได้ทำให้สิ่งมีชีวิตซึ่งอยู่ต่างสภาพแวดล้อมในแหล่งกำเนิดที่ต่างกันมีสภาพทางพันธุกรรมต่างกันมาก พ่อแม่พันธุ์ที่กำเนิดในแหล่งที่ห่างกัน จึงมีโอกาสน้อยมากที่

จะผสมพันธุ์กัน ในหลายกรณี ลูกผสมที่เกิดขึ้นจะมีความสามารถอยู่รอดในธรรมชาติได้ดีกว่าพ่อหรือแม่พันธุ์ เช่น กรณีปลาดุกบิ๊กอุย ซึ่งกำลังทำให้ปลาดุกด้านสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย

ในกรณีที่พ่อแม่พันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ลูกผสมที่ได้ก็อาจเป็นหมัน นอกจากนี้การที่พ่อแม่พันธุ์มีความต่างกันมากเช่น ในการผสมข้ามชนิดอาจทำให้การผสมพันธุ์ล้มเหลว เนื่องจากธรรมชาติได้มีกลไกที่สกัดกั้นการรวมตัวของยีนในลักษณะดังกล่าว การนำความรู้ด้านสรีรวิทยาการสืบพันธุ์มาพัฒนาเทคโนโลยีสนับสนุน เช่น การช่วยชีวิตตัวอ่อน (embryo rescue) เพื่อนำตัวอ่อนในผลที่กำลังจะหลุดร่วงไป มาเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อให้เติบโตเป็นต้นที่สมบูรณ์ต่อไป การผสมเทียม (artificial insemination) ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้มากเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายสัตว์พ่อพันธุ์ซึ่งอยู่ไกลจากแม่พันธุ์ ทำให้การใช้ประโยชน์จากสัตว์พ่อพันธุ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและต้นทุนการผสมพันธุ์ลดลง การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ช่วยสัตว์แม่พันธุ์ซึ่งไม่อาจตั้งท้องเองได้หรือมากพอกับความต้องการของมนุษย์ การย้ายตัวอ่อนเข้าสู่ครรภ์ของสัตว์เพศเมียตัวอื่นซึ่งมีสมรรถนะการให้ลูกผสมไม่ดีนักจึงเป็นวิธีเดียวที่สามารถใช้ประโยชน์จากไข่ของแม่พันธุ์ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งการถ่ายฝากตัวอ่อนนี้เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานในการโคลนนิ่งสัตว์

ในกรณีที่พ่อแม่พันธุ์มีความแตกต่างกันด้านสรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์มาก จนไม่สามารถผสมพันธุ์ได้ตามธรรมชาติ อาจมีการใช้เทคนิคหลอมรวมโพรโทพลาสต์หรือเซลล์เพื่อสร้างลูกผสมโดยไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งลูกผสมเหล่านี้มีสภาพทางพันธุกรรมใหม่ที่ไม่อาจเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติหรือด้วยเทคนิควิธีการที่อาศัยหลักธรรมชาติ เช่น การผสมระหว่างกระหล่ำปลีกับผักกาดขาวปลีซึ่งไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ เทคนิคการหลอมรวมโพรโทพลาสต์ได้สร้างลูกผสมเป็นผักพันธุ์การค้าในญี่ปุ่นโดยใช้ชื่อ ฮากูรัง

เทคโนโลยีด้านชีวโมเลกุล ได้เข้ามามีบทบาทในการผสมพันธุ์เช่นเดียวกัน โดยถูกนำมาใช้วิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์ เนื่องจากกรณีที่ต้องการพันธุ์ลูกผสมที่มีความดีเด่นและแข็งแรง จำเป็นต้องรวมความหลากหลายของพันธุกรรมเข้าไว้ในลูกผสมให้ได้มากที่สุด ซึ่งจะเป็นไปได้เฉพาะการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่มีความต่างกันทางพันธุกรรมมาก ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ หรือ แผนที่ยีน (genetic map) จึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในการตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างพ่อ-แม่พันธุ์ของพืชและสัตว์ และยังช่วยในการคัดเลือกลูกผสมในรุ่นที่มีการกระจายตัวมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้ได้พันธุ์ใหม่ดีและเร็วขึ้นกว่าเดิมมาก นอกจากนี้เทคโนโลยีด้านชีวโมเลกุลปัจจุบันยังถูกนำมาใช้ตรวจสอบว่าเมล็ด ตัวอ่อน พืชหรือตัวอ่อนสัตว์ว่าได้เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่ระบุแจ้ง

ไว้หรือไม่อีกด้วย บทบาทในเรื่องนี้มีความสำคัญในพืชค่อนข้างมาก เนื่องจากพืชอาจสร้างต้นอ่อนจากเนื้อเยื่อของแม่พันธุ์เองได้ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมักจะดำเนินการในสภาพธรรมชาติ จึงอาจเกิดการผสมพันธุ์จากละอองเรณูที่ไม่ต้องการได้ ซึ่งจะทำให้เมล็ดที่ได้อาจมีคุณสมบัติต่างจากที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ยังช่วยตรวจสอบการทุจริตในการจำหน่ายพันธุ์พืชและสัตว์ด้วย

2.1.2.2 การทวีปริมาณสารพันธุกรรม (polyploidization)

ปกติสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ๆ จะมีสารพันธุกรรมอยู่ในปริมาณที่จำเพาะ การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารพันธุกรรมอาจนำไปสู่ความพิการหรือความตายได้ ซึ่งเห็นได้ชัดในสัตว์ เช่น คนปัญญาอ่อน อย่างไรก็ตาม พืชชั้นสูงเกือบทั้งหมดได้วิวัฒนาการจากการผสมพันธุ์ข้ามชนิด แล้วทวีปริมาณสารพันธุกรรมขึ้น โดยเกิดความผิดปกติของการแบ่งเซลล์ต้นอ่อน ทำให้จำนวนโครโมโซมซึ่งเป็นพาหะของสารพันธุกรรมจำลองตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากลูกผสมจากการผสมพันธุ์ข้ามชนิดหรือข้ามสกุลมักจะเป็นหมัน เช่น ล่อ ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างลากับม้าเป็นหมัน ซึ่งระดับความเป็นหมันจะสัมพันธ์โดยตรงกับความแตกต่างกันเชิงวิวัฒนาการของพ่อแม่พันธุ์ แต่การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมขึ้นเป็นสองเท่า จะช่วยฟื้นฟูความสมบูรณ์พันธุ์ ซึ่งจะช่วยให้ลูกผสมนั้นสืบพันธุ์ต่อไปได้ เช่นการผสมข้ามสกุลในกล้วยไม้ทำให้ได้ลูกผสมที่เป็นหมัน หากนำลูกผสมนั้นมาใช้สารเคมีชักนำให้มีการทวีจำนวนโครโมโซมขึ้น ก็จะได้ลูกผสมที่ไม่เป็นหมันใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ได้

มนุษย์ได้เรียนรู้กระบวนการและคุณประโยชน์ของการทวีปริมาณสารพันธุกรรมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จึงได้พัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเพื่อชักนำให้เกิดการทวีปริมาณสารพันธุกรรมขึ้นในความถี่ที่สูงกว่ากระบวนการธรรมชาติ เพื่อแก้ปัญหาคือความเป็นหมันของพืชลูกผสม เทคโนโลยีดังกล่าวยังขยายผลต่อไปทำให้เกิดการพัฒนาผลไม้มันมีเมล็ด เช่น แตงโม และยังทำให้เกิดพันธุ์พืชที่มีส่วนต่าง ๆ ใหญ่ขึ้น ซึ่งนิยมใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับให้มีดอกและต้นมีขนาดใหญ่ขึ้น เช่นในกล้วยไม้ตัดดอก นอกจากนี้ การทวีปริมาณสารพันธุกรรมให้แก่พ่อแม่พันธุ์ ยังช่วยให้เกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมมากกว่าที่สามารถเกิดขึ้นได้ในธรรมชาติ จึงช่วยให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมสำหรับการคัดเลือกมากขึ้น อย่างไรก็ตาม พืชที่มีปริมาณสารพันธุกรรมมากขึ้น มักมีข้อด้อยด้านอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าปกติ และในกรณีที่กระทำกับลูกผสมจากการผสมข้ามพันธุ์ของพืชชนิดเดียวกัน จะทำให้ลูกผสมนั้นมีอัตราการติดเมล็ดต่ำ จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีนี้มีข้อจำกัดการใช้ประโยชน์มาก จึงถูกนำมาใช้ในบางกรณีที่เป็นเท่านั้น

2.1.2.3 การชักนำให้กลายพันธุ์ (mutation induction)

ในการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การกลายพันธุ์ตามธรรมชาติได้ทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแปลกไปจากปกติ ความผิดปกตินี้มักจะทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นตายไปหรือขาดโอกาสสืบพันธุ์เมื่อต้องแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตปกติในสภาพแวดล้อมเดิม แต่ความผิดปกตินี้จะทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นรอดชีวิตเพื่อสืบพันธุ์ต่อไปได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป จนไม่เหมาะสมกับการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเดิม ในสภาพธรรมชาติจึงมีอัตราการกลายพันธุ์ที่ต่ำมากในระดับที่ต่ำกว่าหนึ่งในหมื่น เพียงเพื่อเป็นหลักประกันความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด หากเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลันของสภาพแวดล้อม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การกลายพันธุ์เป็นการปรับตัวทางพันธุกรรมเพื่อการอยู่รอดนั่นเอง

การศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาตินี้ ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่จะเพิ่มอัตราการกลายพันธุ์ให้สูงขึ้น เช่น การฉายรังสีชนิดต่าง ๆ การใช้สารเคมีบางชนิด เพื่อสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมสำหรับการคัดเลือก ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะที่ต้องการบางประการซึ่งเป็นที่ต้องการของมนุษย์อาจสูญหายไปในช่วงตอนของการวิวัฒนาการ เพราะลักษณะที่มนุษย์ต้องการมักจะไม่เกี่ยวข้องกับความดีเด่นในการดำรงพันธุ์ตามธรรมชาติ การชักนำให้กลายพันธุ์จึงสร้างโอกาสที่จะได้ลักษณะดังกล่าวคืนมา ทั้งนี้การกลายพันธุ์นั้นเกิดขึ้นได้โดยสุ่ม มนุษย์ไม่อาจควบคุมว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะใดลักษณะหนึ่งได้อย่างจำเพาะเจาะจง เพียงแต่ลักษณะใดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงง่ายในสภาพธรรมชาติ ก็จะมีโอกาสพบลักษณะนั้นได้บ่อยเมื่อพยายามชักนำให้กลายพันธุ์ในแต่ละครั้ง เนื่องจากสารพันธุกรรมหรือยีนบางตำแหน่งมีความไวต่อการเกิดการกลายพันธุ์สูงโดยมนุษย์ไม่อาจเปลี่ยนธรรมชาติในส่วนนี้ได้

การที่เทคโนโลยีนี้มีข้อจำกัดสูงในการกำหนดผลลัพธ์ ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมายต่ำ จึงไม่นิยมนำมาใช้มากนัก

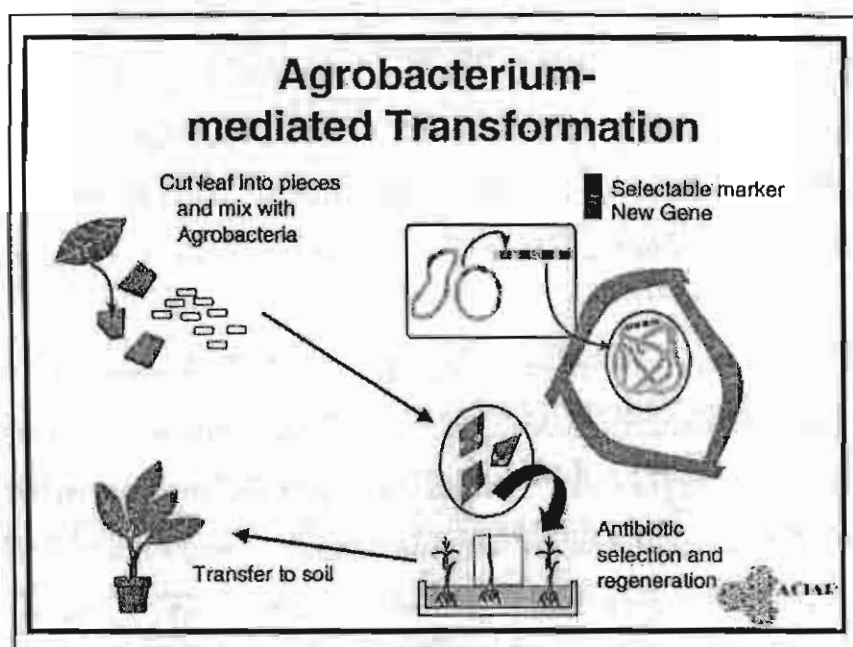
2.1.2.4 การถ่ายสารพันธุกรรม (genetic transformation)

ในอดีต การสร้างพันธุ์ใหม่ เป็นการดำเนินงานที่ค่อนข้างจะอยู่ในขอบเขตที่ธรรมชาติกำหนดไว้ การกำจัดอุปสรรคที่ธรรมชาติสร้างขึ้นยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ทั้งในด้านสรีรวิทยาการเจริญเติบโต และด้านอื่น ๆ ทำให้มนุษย์ไม่อาจรวมลักษณะที่ต้องการจากสิ่งมีชีวิตหนึ่ง เข้ากับลักษณะส่วนใหญ่ของอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งได้ตามต้องการ

การค้นพบความเป็นภาษาสากลของสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต ที่ว่าสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งในสิ่งมีชีวิตใดก็ตาม จะทำให้เกิดลักษณะเดียวกันนั้นในอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง โดยไม่มีข้อจำกัดว่าสิ่งมีชีวิตเดิม และสิ่งมีชีวิตใหม่นั้นต้องเป็นพืช สัตว์ มนุษย์ ไวรัส แบคทีเรีย หรือเชื้อราเหมือนกัน ทำให้มนุษย์เฝ้าฝันว่าจะนำยีนจากสัตว์เข้าไปเพิ่มให้กับพืชและหากเป็นไปได้ก็อยากที่สร้างมนุษย์แปลงพันธุ์ (transgenic human) ที่มียีนจากพืชเพิ่มเข้ามา เพื่อให้สร้างอาหารเองได้จาก แสง น้ำ และอากาศ โดยขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งจะช่วยลดการบริโภคอาหารจากภายนอกของมนุษย์ได้

การเรียนรู้จากกระบวนการเกิดมะเร็งในสัตว์และการเกิดปุ่มปมในพืช ทำให้มนุษย์สามารถใช้ความรู้พื้นฐานเหล่านั้นพัฒนาขึ้นเป็นเทคโนโลยีการถ่ายยีนขึ้น การนำความรู้ จากธรรมชาติมาผนวกกับกรรมวิธีที่มนุษย์ประดิษฐ์คิดค้นขึ้น มนุษย์จึงสามารถหายีนซึ่งควบคุมการเกิดลักษณะที่ตนสนใจจากสิ่งมีชีวิตใดก็ได้ แล้วนำมาดัดแปลงเพื่อทำให้สามารถเกิดลักษณะดังกล่าวได้ในสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย โดยอาจรวมทั้งการดัดแปลงเพื่อทำให้ลักษณะดังกล่าวหายไปจากสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย (ด้วย antisense technology) จากนั้นจึงนำยีนที่ดัดแปลงแล้วนั้นเชื่อมต่อกับ ดีเอ็นเอพาหะ ซึ่งอาจเป็นไวรัส หรือแบคทีเรียที่ถูกดัดแปลงจากเชื้อโรคจนอยู่ในสภาพที่ไม่ทำให้เกิดโรคได้อีกต่อไป โดยการใส่ยีนเข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะนี้มักจะต้องมียีนอีกชนิดหนึ่งใส่ร่วมเข้าไปด้วยเพื่อใช้เป็นยีนเครื่องหมาย (marker gene) ว่าประสบความสำเร็จในการถ่ายยีนให้แก่สิ่งมีชีวิตเป้าหมาย เช่น ยีนต้านทานยาฆ่าวัชพืช หรือยีนต้านทานสารปฏิชีวนะ การถ่ายยีนเข้าสู่สิ่งมีชีวิตเป้าหมายนั้นอาจใช้สิ่งมีชีวิตพาหะพวกไวรัสหรือแบคทีเรีย หรืออาจใช้การยิงก็ได้ ทั้งนี้โอกาสที่จะถ่ายยีนได้สำเร็จมักจะไม่สูงมากนัก อย่างไรก็ตามการถ่ายยีนทำให้การสร้างสิ่งมีชีวิตพันธุ์ใหม่ให้มีลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จากสิ่งมีชีวิตอื่นเพิ่มขึ้นหรือในลักษณะเดิมของสิ่งมีชีวิตนั้นหายไป ตามความต้องการของมนุษย์เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ เช่น ดอกไม้ที่บานได้ทน กาแฟปลอดคาเฟอีน ยาสูบปลอดนิโคติน มะเขือเทศที่สุกแล้วผลไม่นิ่ม ข้าวที่มีวิตามินเอสูง (ข้าวสีทอง), Golden Rice ผักที่มีวิตามินซี พืชที่ต้านทานโรค ต้านทานแมลง ต้านทานยาฆ่าวัชพืช ปลุสัตว์ขนาดเล็ก สุนัขที่มีไขมันต่ำ ไก่ต้านทานโรค วัวนมที่ให้น้ำนมคุณภาพคล้ายน้ำนมมนุษย์ และปลาที่มีขนาดใหญ่มากกว่าปกติหลายเท่า สิ่งมีชีวิตแปลงพันธุ์เหล่านี้กำลังเป็นความหวังที่จะเป็นการปฏิวัติเขียวเกมน้ำเงิน (Blue-Green Evolution) ทำให้ความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้น และสังคมมีความมั่นคงทางอาหารมากขึ้น

แผนภูมิที่ 2.2 Agrobacterium-mediated Transformation



อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการถ่ายสารพันธุกรรมยังเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ และอาศัยกลไกบางอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นเองในธรรมชาติ เช่นการใช้ยีนต้านทานสารปฏิชีวนะ หรือยากำจัดวัชพืชเป็นยีนเครื่องหมายเพื่อช่วยในการคัดเลือก ถ่ายเข้าสู่สิ่งมีชีวิตร่วมกับยีนที่ต้องการ ทำให้เกิดการเพิ่มลักษณะ และอาจสร้างความผิดปกติของกระบวนการทางสรีรวิทยาภายในสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจทำให้องค์ประกอบทางเคมีบางอย่างของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนไป ซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อนในกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตนั้นคร่าวละ 2-3 ลักษณะ และอาจสร้างความผิดปกติของกระบวนการทางสรีรวิทยาภายในสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจทำให้องค์ประกอบทางเคมีบางอย่างของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนไป จึงทำให้เทคโนโลยีนี้ยังต้องการงานวิจัยเพิ่มเติมอีกระดับหนึ่ง เพื่อให้เข้าใจผลของเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในทุก ๆ ด้าน เช่น ความเปลี่ยนแปลงหลังการถ่ายยีนที่จะเกิดขึ้นกับสมดุลภายในสิ่งมีชีวิตเดิม ความปลอดภัยต่อระบบนิเวศน์ ตลอดจนพิษเรื้อรังที่อาจมีต่อผู้บริโภค ความสมบูรณ์ของข้อมูลวิจัย ด้านผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีใหม่เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทุกคนต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษและเร่งรีบดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนจะนำเทคโนโลยีออกขยายผลสู่สังคม

ปัจจุบันกำลังมีความพยายามที่จะเร่งนำผลของเทคโนโลยีนี้ ออกเผยแพร่แก่ผู้บริโภคโดยมีการกำหนดมาตรการควบคุมดูแลด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ ซึ่งเน้นผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ และด้านความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งเน้นโภชนาการของสิ่งมีชีวิตนั้น มาตรการต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดขึ้น เช่น

การตรวจความเป็นพิษ ความเป็นอันตรายต่อแมลง ตลอดจนการตรวจสอบความสมมูลอย่างเพียงพอ (substantially equivalent) เพื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันเชิงเคมีก่อนและหลังการถ่ายยีนในกรณีของพืชหรือสัตว์อาหาร อย่างไรก็ตามยังต้องมีการตกลงอย่างรอบคอบในระดับนานาชาติว่าควมมีระดับความเข้มงวดเพียงใด จึงเกิดความเสี่ยงต่อสังคมในชั้นที่ยอมรับได้ ทั้งนี้สังคมพืชต้องตระหนักว่าไม่มีเทคโนโลยีใดที่ถูกนำมาใช้โดยปราศจากความเสี่ยง ซึ่งผู้ใช้ผลลัพธ์ของเทคโนโลยีต้องระวังด้านความเสี่ยงในระดับหนึ่งด้วยตัวเอง

หากเทคโนโลยีถูกพัฒนาได้สมบูรณ์แบบตามที่คาดหวังไว้ เชื่อกันว่าวัฒนธรรมการบริโภคของมนุษย์ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนแปลงไปบริโภคพืชแปลงพันธุ์จำพวกหญ้าที่สามารถขึ้นได้ในทุกสภาพพื้นที่ โดยพืชเหล่านั้นจะถูกดัดแปลงให้มีคุณค่าทางอาหารสูง รสชาติดี เหมาะแก่การบริโภค พืชอาหารจึงจะสามารถขึ้นอยู่ได้ทั่วไปโดยไม่มีข้อจำกัด ทำให้สัตว์ซึ่งจำเป็นต้องใช้ต้นทุนการผลิตจากธรรมชาติสูงกว่าพืชมากจะมีราคาแพงจนเป็นอาหารสำหรับผู้มีฐานะดีเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีการถ่ายสารพันธุกรรมในปัจจุบันและอนาคตที่ไม่ไกลนี้ น่าจะเป็นเพียงทางเลือกสุดท้ายของงานสร้างพันธุ์ใหม่ เช่นเดียวกับที่เทคโนโลยีการชักนำให้กลายพันธุ์ในพืชเคยเป็นมาในอดีต และเชื่อว่าเทคโนโลยีนี้จะไม่สามารถทดแทนเทคโนโลยีการผสมพันธุ์ได้ เนื่องจากการถ่ายยีนโดยเทคโนโลยีการถ่ายสารพันธุกรรมกระทำได้เพียงครั้งละไม่กี่ยีน หรือไม่ก็ลักษณะเท่านั้น ขณะที่เทคโนโลยีการผสมพันธุ์สามารถทำให้ยีนจำนวนมากระดับพันยีน หรือหมื่นยีน รวมตัวแลกเปลี่ยนกันได้ จึงสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมได้แปลกใหม่มากกว่า

2.2 การอนุรักษ์และขยายพันธุ์

2.2.1 การอนุรักษ์พันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์จำเป็นต้องอาศัยความหลากหลายทางพันธุกรรม แต่ความหลากหลายทางพันธุกรรมได้ถูกทำให้ลดลงจากความเจริญทางด้านวัตถุที่เกิดขึ้นในชุมชน การผลิตเชิงอุตสาหกรรม ทำให้พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์จำนวนมากที่แตกต่างกันไปบ้างในแต่ละท้องถิ่น ถูกทอดทิ้งและสูญหายไปอย่างรวดเร็วกว่าที่เคยเป็นมาในอดีต ทั้งนี้การสูญหายของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ในอดีตนี้ก็ได้เคยเกิดขึ้นจากความสะกดกในการติดต่อคมนาคมระหว่างชุมชน จากแนวโน้มดังกล่าวทำให้เชื่อว่าอัตราการสูญหายไปของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ จะยิ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคตหากปราศจากการดูแลที่เหมาะสม

นอกจากการสูญหายไปของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์พื้นเมือง ซึ่งมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์แล้ว การสูญพันธุ์ของพืชหรือสัตว์พันธุ์ป่าก็เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน เนื่องจากชุมชนไม่ทราบถึงความสำคัญของป่าและเข้าใจว่าตนมีสิทธิที่จะใช้พื้นที่ป่าได้ตามต้องการ จึงแผ้วถางป่าเพื่อขยายเขตชุมชนหรือย้ายถิ่นฐานเพื่อขยายถิ่นฐานเดิมแก่นายทุนหรือภาคอุตสาหกรรม การรับระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมเข้าสู่ชุมชนโดยปราศจากการให้การศึกษาอย่างดีเพียงพอ ได้ผลักดันให้ลัทธิบริโภคนิยมสร้างพฤติกรรมชุมชนขึ้นใหม่ ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศน์และพันธุ์สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในป่าอย่างรุนแรง โดยสมาชิกบางส่วน of ชุมชน

การอนุรักษ์พันธุ์ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนโดยต้องมีการเก็บรักษาร่วมกับการนำไปใช้ ได้ถูกดำเนินการโดยนักวิชาการที่ตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีการสร้างแปลงหรือฟาร์มรวมพันธุ์เพื่อเก็บรักษารวมพันธุ์พืชหรือสัตว์จากแหล่งต่างๆ มาปลูกรวมกันไว้เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้น จึงได้มีการสร้างธนาคารเชื้อพันธุ์กรรมขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติที่อาจจะเกิดขึ้นกับแปลงรวมพันธุ์ได้ การใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อเกิดเมล็ดหรือเชื้ออสุจิได้ช่วยให้การเก็บรักษาเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและยาวนาน และเมื่อใช้เทคนิคด้านความเย็นยิ่งยวด ก็สามารถเก็บรักษาเนื้อเยื่อพืชหรือเชื้ออสุจิได้อย่างไม่มีกำหนดในอุณหภูมิ -196°ซ โดยการแช่ไว้ในไนโตรเจนเหลว

อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการอนุรักษ์พันธุ์ที่กำลังก้าวหน้ายิ่งขึ้นจนในที่สุดจะมีธนาคารสารพันธุกรรมขึ้นเพื่ออนุรักษ์ไว้เฉพาะยีนของสิ่งมีชีวิตแทนการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต ไม่สามารถทดแทนการอนุรักษ์ บำรุงรักษาระบบนิเวศน์ให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติได้ แต่เป็นเพียงหลักประกันเล็ก ๆ ในกรณีที่ระบบนิเวศน์ถูกทำลายจากภัยธรรมชาติ การอนุรักษ์อย่างได้ผลจะต้องมีการสร้างจิตสำนึกให้เกิดขึ้นแก่ชุมชนเมืองและชุมชนท้องถิ่นว่าทุกคนมีโอกาสดำเนินการทำลายระบบนิเวศน์ได้เท่า ๆ กัน จึงต้องร่วมมือกันพยายามดูแลระบบนิเวศน์เป็นอย่างดีและรักษาพันธุ์พื้นเมืองไว้บ้าง ทั้งนี้จะต้องสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องด้วยว่า สมดุลย์ตามธรรมชาติของระบบนิเวศน์เป็นพลวัตร สิ่งมีชีวิตต้องมีการเกิดขึ้นใหม่และสูญพันธุ์ไปอยู่ตามกระบวนการทางวิวัฒนาการ แต่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีในอัตราที่ต่ำมากเช่นเดียวกับอัตราการกลายพันธุ์ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตบางชนิดหรือบางพันธุ์จึงอาจสูญพันธุ์ไปได้บ้างอยู่แล้วในกระบวนการธรรมชาติ

2.2.2 การขยายพันธุ์

พันธุ์สิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นที่ต้องการของมนุษย์ได้ถูกขยายพันธุ์ด้วยวิธีที่รวดเร็วที่สุดเพื่อให้มีพอเพียงต่อการบริโภค การเก็บเมล็ดไปเพาะ การชำกิ่งตลอดจนการปักชำ และการเร่งการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ถูก

กักขังไว้ เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่มีการพัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง โดยอาจใช้ฮอร์โมนหรือสารเคมีต่าง ๆ มาเร่งอัตราการขยายพันธุ์เร่งการตกไข่ เร่งการออกหน่อหรือราก แต่เนื่องจากเทคนิควิธีการเหล่านี้ต้องพึ่งพาธรรมชาติค่อนข้างมาก จึงมีอัตราเร็วที่จำกัด ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ได้

การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยอาศัยหลักการ (totipotency) ที่ว่าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หากถูกแยกมาให้ได้สภาพที่เหมาะสมจะเจริญเติบโตเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้อีก ทำให้มีการแยกเอาเนื้อเยื่อหรือเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมาเพิ่มปริมาณตามความต้องการ เทคโนโลยีนี้ถูกนำมาใช้ในหลายวัตถุประสงค์ เช่น การเพิ่มปริมาณต้นพืชให้มีจำนวนมากอย่างรวดเร็ว เพื่อใช้เพาะปลูกเชิงอุตสาหกรรมซึ่งอุตสาหกรรมปลูกกล้วยไม้ของไทย ต้องใช้ต้นอ่อนที่ขยายโคลนด้วยวิธีนี้สูงถึงปีละ 50 ล้านต้น การเพิ่มปริมาณต้นพืชที่เก็บรักษาเนื้อเยื่อไว้เมื่อต้องการปลูกใช้ประโยชน์จากพืชนั้น และการเพิ่มปริมาณเซลล์ตัวอ่อน เพื่อแยกเก็บรักษาไว้บางส่วน ตลอดจนใช้เพิ่มปริมาณสัตว์ที่มีคุณสมบัติ ซึ่งเรียกเทคนิคนี้ว่า โคลนนิ่ง (cloning) ในอนาคตอาจมีการใช้เทคโนโลยีนี้สร้างสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์แล้วให้กลับคืนมามีชีวิตบนโลกอีก หากการดำเนินการดังกล่าวได้ถูกพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลย์ของระบบนิเวศนี้ได้

การใช้เทคโนโลยีที่ดีขึ้นในการขยายพันธุ์ นำไปสู่ระบบเกษตรเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นระบบเกษตรเชิงเดี่ยว มีความหลากหลายของพันธุ์จำกัด ทำให้เสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของศัตรูอย่างรุนแรง การนำเทคโนโลยีนี้มาใช้จึงจำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อทำให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุด และมีความหลากหลายทางพันธุกรรมอย่างเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีการขยายพันธุ์มาใช้เพื่อเพิ่มปริมาณสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก ๆ มีความเสี่ยงต่อการเกิดการกลายพันธุ์ด้วย เนื่องจากสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นสภาพแวดล้อมใหม่ที่ต่างจากธรรมชาติค่อนข้างมาก โอกาสที่สิ่งมีชีวิตซึ่งกลายพันธุ์ขึ้นมาจะสามารถเพิ่มปริมาณได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตปกติก็สูงขึ้นด้วย ซึ่งปรากฏในกรณีที่ผู้ขยายพันธุ์ขาดความสนใจในเรื่องดังกล่าว ซึ่งลักษณะที่กลายพันธุ์ส่วนใหญ่มักเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ

2.3 การเพิ่มผลผลิต

การผลิตทางการเกษตร แม้เริ่มต้นจากพันธุ์ที่ดี ก็ยังจำเป็นต้องใช้วิธีการปฏิบัติดูแลที่ดีด้วย จึงจะได้ผลผลิตตรงความต้องการ การใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ทั้งด้านอาหาร และสารเร่ง ได้ถูกคิดค้นขึ้น

เพื่อการเพิ่มผลผลิต เดิมมนุษย์พึ่งพาธรรมชาติเพื่อให้ได้ปัจจัยเหล่านี้มาทั้งในรูปพืชอาหารสัตว์ น้ำ และ ปุ๋ยอินทรีย์ โดยเป็นการจัดการธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

งานวิจัยด้านสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ทำให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตมากขึ้น อาหารสัตว์ และปุ๋ยสังเคราะห์ได้ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้แทรกแซงการเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ ทำให้สัตว์และพืชมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ตามสภาพทางพันธุกรรม เทคโนโลยีด้านอาหารพืชและสัตว์จึงถูกถ่ายทอดแก่เกษตรกรอย่างรวดเร็ว ดังที่เห็นได้ว่าประเทศในเอเชียใช้น้ำเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้นเท่าตัวและใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้น 30 เท่า ในช่วงเวลากว่า 35 ปีที่ผ่านมา แต่การใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสม ก็ได้เกิดขึ้นด้วย เป็นผลให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจและสร้างความเสียหายแก่สภาพแวดล้อม เช่น ทำให้ดินเสีย ปลูกพืชไม่ได้ หรือทำให้ธารน้ำธรรมชาติเน่าเสียจากการชะล้างมูลสัตว์ และปุ๋ยจากดินลงสู่แหล่งน้ำจนเป็นอันตรายต่อผู้นำมาใช้อุปโภค บริโภค อย่างไรก็ตาม การจัดการที่ดีซึ่งปฏิบัติกันเป็นส่วนใหญ่โดยเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้มาอย่างถูกต้อง ได้ทำให้ปริมาณผลผลิตของสิ่งมีชีวิตพันธุ์ใหม่สูงขึ้น ซึ่งเป็นการลดการแผ้วถางป่าและรักษาชีวิตสัตว์ในธรรมชาติได้โดยอ้อม

การค้นพบสารเร่งทั้งในรูปฮอร์โมน สารควบคุมการเจริญเติบโต และสารเคมี เพื่อเปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้ผลผลิตของสิ่งมีชีวิต ทำให้เทคโนโลยีการควบคุมผลผลิตตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้มากขึ้น การให้ผลผลิตของพืชอาจต่างจากฤดูกาลปกติในธรรมชาติ การติดดอกออกผลก็สูงขึ้น การจัดการทรงพุ่มเพื่อให้สะดวกในการดูแลรักษาดีขึ้น การสร้างไขมันในเนื้อสัตว์ลดลง ขณะที่มีการสร้างเนื้อหรือนมมากขึ้น ตลอดจนการทำให้สัตว์ต่างเพศกันมีอัตราการเจริญเติบโตสูงใกล้เคียงกัน โดยใช้ฮอร์โมนเพศเข้าช่วย เช่นในกรณีของปลานิล และปลาตะเพียน อย่างไรก็ตาม การใช้สารเร่งกับสิ่งมีชีวิตเป็นการรบกวนสมดุลของธรรมชาติภายในสิ่งมีชีวิตนั้น ทำให้อาจเกิดการตอบสนองทางเคมีบางอย่างซึ่งอาจส่งผลเสียต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากสารตกค้างที่มีหลงเหลืออยู่ในผลผลิต

การรักษาคุณภาพผลผลิตเป็นเทคโนโลยีชีวภาพอีกแขนงหนึ่งที่มนุษย์นำมาใช้อย่างได้ผล เพื่อให้ผลผลิตมีเพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ในถิ่นที่ห่างไกลแหล่งผลิตและตอบสนองได้ในเวลาที่ยาวขึ้น การใช้อุณหภูมิต่ำ และสารเคมีบางชนิดช่วยยืดความสดของพืช และซากสัตว์ให้ยาวขึ้น เช่น การใช้ห้องเย็นในเรือประมง และการใช้ไข่เคลือบผลไม้ อย่างไรก็ตาม การใช้เทคนิควิธีการบางอย่างที่ไม่ถูกต้องอาจส่งผลเสียต่อผู้บริโภคและระบบนิเวศน์ได้ เช่น การใช้ฟอร์มาลินช่วยในการเก็บรักษาปลา หรือทำให้พืชผักกรอบ เก็บรักษาได้นาน

การใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต จึงต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีความรู้เพื่อให้เกิดความเหมาะสม และยั่งยืน การใช้เทคโนโลยีโดยเกษตรกรที่ไม่ได้รับความรู้อย่างถูกต้องหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อาจสร้างความเสียหายอย่างถาวรแก่ผู้บริโภคและระบบนิเวศนี้ได้

2.4 การควบคุมศัตรู

การผลิตทางการเกษตร มักประสบปัญหาศัตรูธรรมชาติชนิดต่าง ๆ มารบกวน การเกษตรแบบดั้งเดิมซึ่งมีความหลากหลายของพันธุ์อยู่มาก จะไม่พบการระบาดของศัตรูอย่างรุนแรง เนื่องจากระบบนิเวศน์ที่สมดุลทำให้สิ่งมีชีวิตทุกชนิดอยู่ร่วมกันได้เป็นอย่างดี แต่การพัฒนาการผลิตสู่ระบบอุตสาหกรรมซึ่งปลูกพืชหรือสัตว์เลี้ยงพันธุ์เดียวในพื้นที่ซึ่งติดต่อกันเป็นขนาดใหญ่ ได้เพิ่มความเสี่ยงที่อาจจะเกิดการระบาดของรุนแรงของศัตรู เช่นการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ภาคกลางซึ่งหนาแน่นไปด้วยข้าวพันธุ์สุพรรณ 60 เมื่อต้นพุทธทศวรรษที่ 2530 หากปล่อยให้พืชหรือสัตว์เลี้ยงอยู่ในสภาพธรรมชาติ ผลผลิตจะเสียหายเป็นจำนวนมาก โดยอาจสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ มนุษย์จึงต้องแทรกแซงการเข้าทำลายของศัตรูชนิดต่าง ๆ การควบคุมศัตรูจึงต้องพัฒนาจากการใช้วิธีกล เช่น การจับแมลงมาบีบให้ตายหรือการถอนหญ้ามาเป็นการใช้สารเคมี ทั้งการใช้วัชชีน ยาปฏิชีวนะ และยาสังเคราะห์กับสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ และการใช้ยากำจัดโรค ยากำจัดแมลง และยากำจัดวัชพืชกับพืชปลูก ประสิทธิภาพของการควบคุมศัตรูโดยใช้สารเคมีขึ้นกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับศัตรูและสารเคมี เนื่องจากการเลือกชนิดของสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง การใช้สารเคมีในอัตราที่ไม่เหมาะสม การใช้สารเคมีผิดวิธีหรือเวลา ตลอดจนการวินิจฉัยอาการที่ถูกศัตรูทำลายอย่างไม่ถูกต้อง ล้วนแต่ทำให้การควบคุมไม่ได้ผลและเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน์

การที่มีปัจจัยหลายประการเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการกำจัดศัตรู ทำให้ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการควบคุมศัตรูให้ดีขึ้น ทั้งด้านจำแนกชนิดของศัตรูให้แม่นยำขึ้น การพัฒนาสารเคมีที่สลายตัวง่ายในธรรมชาติ รวมทั้งการใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพด้านการจำแนกชนิดของศัตรูได้ใช้เทคนิควิธีการด้านชีวโมเลกุล เช่น การทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อทราบถึงสายพันธุ์ของเชื้อโรค ซึ่งอาจตอบสนองต่อสารเคมีแต่ละชนิดในระดับที่ต่างกัน ทำให้สามารถเลือกใช้สารเคมีได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ การถ่ายสารพันธุกรรมเพื่อนำยีนต้านทานโรค แมลง หรือ สารกำจัดวัชพืช เข้าสู่พืชจะเป็นแนวทางที่ทำให้สามารถควบคุมโรคและแมลง ได้โดยใช้สารเคมีไม่มากนัก หรือสามารถใช้สารเคมีชนิดที่ปลอดภัยต่อระบบนิเวศน์ควบคุมศัตรูได้ อย่างไรก็ตาม การถ่ายสารพันธุกรรมจะทำให้ศัตรูดื้อต่อยีนนั้น ๆ ได้เช่นเดียวกับการดื้อต่อสารเคมี จึงจำเป็นต้องพัฒนาสารพันธุกรรมชนิดใหม่ เพื่อใช้ถ่ายเข้าสู่พืช

อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การดัดแปลงให้ศัตรูธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืช หรือศัตรูสัตว์สูงขึ้น เพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูโดยชีววิธีก็เป็นทางเลือกที่อาจใช้ควบคุมศัตรูได้

อนึ่งปัจจุบันเกษตรกรซึ่งไม่ทราบถึงวิธีควบคุมศัตรูอย่างมีประสิทธิภาพ ได้สร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศและกำลังทำอันตรายต่อผู้บริโภคอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ โดยการใช้สารเคมีไม่ตรงชนิดของศัตรู และในปริมาณมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น จนเกิดการชะล้างของสารพิษลงสู่แหล่งน้ำและธารน้ำธรรมชาติที่ชุมชนอื่นใช้อุปโภคบริโภคอันเป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นที่ไม่ต้องการทำลายไปด้วยในคราวเดียวกัน ซึ่งอันตรายดังกล่าวจะมีผลมากขึ้นหากชุมชนเกษตรกรรมกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำ ขณะที่ชุมชนเมืองซึ่งมีประชากรหนาแน่นตั้งอยู่ในพื้นที่ปลายน้ำ

จะเห็นได้ว่ามนุษย์พยายามพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพขึ้น โดยมีเจตนารมณ์ให้การผลิตทางการเกษตรสามารถตอบสนองความต้องการของสังคมมากขึ้น ทั้งในแง่ความมั่นคงทางอาหาร และความปลอดภัยต่อมนุษย์และระบบนิเวศ แต่เทคโนโลยีชีวภาพอาจถูกนำไปใช้อย่างไม่ถูกวิธี หรือปราศจากความตระหนักถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งนำไปสู่การริดรอนสิทธิมนุษยชนโดยสามารถสร้างความเสียหายอย่างถาวรแก่สุขภาพและชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งอยู่ร่วมกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรในชุมชนเมือง

3. การประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

ในปัจจุบันงานเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์มีการพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน โดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตามเป้าหมายของงานด้านนี้ก็ยังคงอยู่ในกรอบหลัก 3 ประการ คือ การตรวจวินิจฉัยโรค การควบคุมและป้องกันโรค และการบำบัดและรักษาโรค งานวิจัยและพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคด้านพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ได้มีการดำเนินการในหลายสถาบันทั่วโลก และได้มีการนำผลงานการวิจัยและพัฒนาดังกล่าวมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงรูปธรรมอย่างมากมาย ซึ่งตัวอย่างการนำมาใช้ประโยชน์ มี อาทิ เช่น

3.1 การเพาะเลี้ยงเซลล์สิ่งมีชีวิตและการโคลนสิ่งมีชีวิต

การเพาะเลี้ยงเซลล์ คือ การนำเซลล์จากสิ่งมีชีวิตมาเพาะเลี้ยงเพื่อขยายปริมาณ³ ในห้องปฏิบัติการภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งเซลล์ที่เพาะเลี้ยงมาได้นั้นถูกนำไปใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านการแพทย์เพื่อบำบัดรักษาบาดแผลหรือความบกพร่องของร่างกาย ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเซลล์โดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

- จัดหาเซลล์สิ่งมีชีวิตที่ต้องการเพาะเลี้ยง โดยต้องมีความบริสุทธิ์และปลอดเชื้อ ซึ่งส่วนใหญ่ นักวิทยาศาสตร์มักได้จากธนาคารเซลล์ตามที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นการจัดซื้อหรือได้เปล่า
- นำเซลล์ดังกล่าวมาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเซลล์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้เซลล์เพิ่มจำนวน
- แยกเซลล์ที่เลี้ยงได้ออกจากอาหารเลี้ยงเซลล์ และนำมาใช้ประโยชน์ โดยอาจเป็นการปลูกถ่ายเซลล์ดังกล่าวบนสิ่งมีชีวิตต่อไป

ได้มีการนำเซลล์จากอวัยวะต่าง ๆ จากสิ่งมีชีวิตมาเพาะเลี้ยง เช่น การเพาะเลี้ยงเซลล์ผิวหนังของมนุษย์เพื่อนำไปใช้ในการปลูกถ่ายให้กับผู้ป่วยที่สูญเสียผิวหนัง ซึ่งพบว่าสามารถใช้แทนวิธีการรักษามียเก่า คือการไถผิวหนังส่วนที่ดีของผู้ป่วยมาปลูกถ่ายยังส่วนที่เสียไปได้ จึงมีนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์สนใจนำวิธีนี้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาคาแผลบนผิวหนังสำหรับปลูกถ่าย ทั้งในกรณีเฉียบพลัน เช่น อุบัติเหตุไฟไหม้ หรือในกรณีเรื้อรัง เช่น diabetic chronic leg ulcers, venous ulcers และโรคอื่น ๆ⁴ หรือนักวิทยาศาสตร์จากสถาบันซอลค์ แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย มีแนวความคิดปลูกถ่ายเซลล์สมองที่เลี้ยงขึ้นมาไว้ในสมองของผู้ป่วยอัลไซเมอร์ เนื่องจากประสบความสำเร็จในลิงแล้ว นอกจากนี้ยังมีการเพาะเลี้ยงเซลล์ของไต สมอง เลือด ตับในสัตว์ทดลอง เป็นต้น สำหรับประเทศไทยได้มีความพยายามเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการรักษาโรคในมนุษย์ เช่น ห้องปฏิบัติการ Biomaterial ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ หรือโครงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อรักษาโรคในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

³ การขยาย/เพิ่มปริมาณเซลล์อาจใช้เทคนิคการโคลนเซลล์ ซึ่งคือการเตรียมเซลล์หรือสิ่งมีชีวิตที่มีสารพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ

⁴ นเรศ ดำรงชัย และ นที ศิริโรจน์, การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ กรณีศึกษา : โครงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการปลูกถ่ายเชิงศัลยกรรม, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2543.

ในการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนมีชีวิตในระดับที่สูงกว่าเซลล์และเนื้อเยื่อนั้น ก็ได้มีความพยายามที่จะโคลนสัตว์⁵ เพื่อเป็นแหล่งอวัยวะสำหรับมนุษย์ เช่น ได้มีการรายงานว่านักวิทยาศาสตร์จาก University of Bath ประเทศอังกฤษ ได้ประสบความสำเร็จในการผลิตตัวอ่อนกบไม่มีหัว และจะมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตอวัยวะต่อไป หรือบริษัท PPL Therapeutic ในประเทศอังกฤษได้พัฒนาการโคลนหนูเป็นสำเร็จโดยการนำเซลล์หัวใจเจริญพันธุ์มาปลูกถ่ายพันธุกรรมจนกระทั่งได้ลูกหนูจำนวน 5 ตัว ซึ่งผลสำเร็จจากการพัฒนานี้เป็นประตูไปสู่การเปลี่ยนถ่ายอวัยวะและเซลล์ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอวัยวะในมนุษย์

3.2 การปลูกถ่ายอวัยวะ (Organ transplant)

ในอดีตการปลูกถ่ายอวัยวะทำโดยอาศัยอวัยวะของสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจเป็น มนุษย์ หรือ สัตว์ ซึ่งต้องมีผู้บริจาคต้องสูญเสียอวัยวะดังกล่าวไป ซึ่งการปลูกถ่ายดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับการเข้ากันได้ของอวัยวะเพื่อให้เกิดความสำเร็จ เช่น ต้องบริจาคอวัยวะในช่วงที่ผู้ป่วยต้องการ และอวัยวะดังกล่าวต้องสามารถปรับตัวให้ทำงานได้ในร่างกายของผู้ป่วย (compatible) ต่อมาได้มีความพยายามที่ใช้เทคนิคใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในเรื่องนี้โดยการโคลนสิ่งมีชีวิต เพื่อใช้เป็นธนาคารอวัยวะในอนาคต

3.3 การพัฒนาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ หรือการใช้สมุนไพรเพื่อรักษาโรค

สมุนไพรเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมหาศาล ในอดีตมนุษย์ใช้ประโยชน์จากสมุนไพรอย่างมากโดยเฉพาะเพื่อการรักษาโรคและบาดแผล ซึ่งการนำสมุนไพรดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ได้ต้องอาศัยความรู้ที่สะสมกันมาหรือที่รู้จักกันว่าภูมิปัญญาทางการแพทย์ เห็นได้ว่าในหลายประเทศมีการจัดบันทึกสรรพคุณของสมุนไพรไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาเพื่อให้ได้ภูมิปัญญาหรือความรู้ดังกล่าวต้องอาศัยเวลานานและบางครั้งเป็นการลองผิดลองถูก หรือเป็นการค้นพบโดยบังเอิญ ได้มีการพยายามที่ใช้เทคนิคสมัยใหม่ในการศึกษา สังเคราะห์ สกัดสารในสมุนไพรที่มีศักยภาพในการต้านและรักษาโรค โดยเฉพาะมีการศึกษาสมบัติของสมุนไพรเชิงชีวเคมี เช่น การศึกษาหว่านุกเพื่อเป็นอาหารเสริม การศึกษาสมุนไพรเพื่อใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น

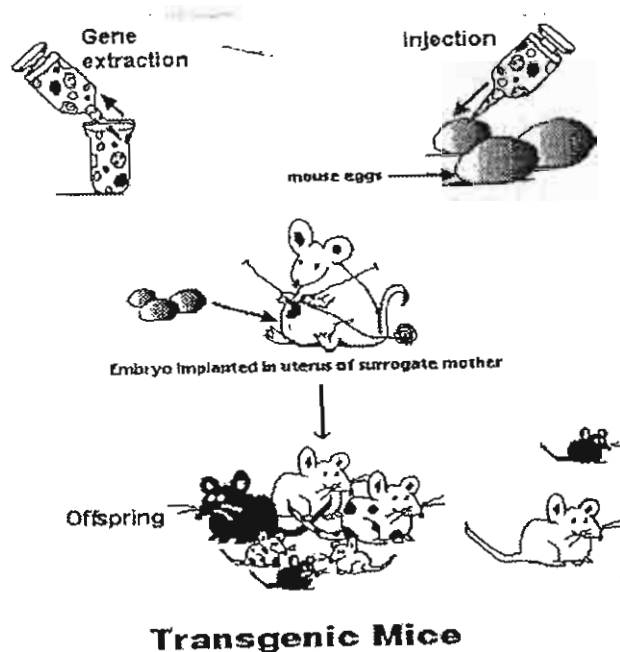
⁵ บริษัทคอลเลจ สเตชั่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เปิดให้บริการโคลนนิ่งสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว เป็นต้น โดยบริษัทใช้เทคโนโลยีการฉีดดีเอ็นเอของสัตว์เลี้ยงต้นแบบที่เก็บไว้ เข้าไปในเซลล์ไข่ของสัตว์ที่จะทำหน้าที่เป็นแม่รับฝากครรภ์ ให้สัตว์โคลนนิ่ง โดยเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 200,000 ดอลลาร์สหรัฐ (กรุงเทพธุรกิจ, 19 กุมภาพันธ์ 2543)

ตัวอย่างการศึกษาเพื่อใช้สมุนไพรในทางการแพทย์ เช่น มหาวิทยาลัยในเบลเยียมพบว่าสารประกอบในน้ำมันมะพร้าว มีสรรพคุณในการกำจัดเชื้อเริม และหนองในเทียมได้ เป็นต้น

3.4 การพัฒนาพันธุ์สัตว์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นเพื่อประโยชน์ในทางการแพทย์

สัตว์ทดลองเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อหาทางให้มนุษย์มีสุขภาพชีวิตที่ดีจึงต้องพัฒนาพันธุ์สัตว์ทดลองให้เหมาะสม จึงมีการใช้เทคนิคด้านพันธุวิศวกรรมหรือรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ (Recombinant DNA technique) เพื่อพัฒนาสายพันธุ์สัตว์ทดลองให้มีคุณสมบัติหรือลักษณะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการทดลองทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เช่น การพัฒนาพันธุ์หนูที่สามารถใช้เพื่องานวิจัยมะเร็งได้ หรือที่รู้จักกันว่า Onco mouse⁶ เป็นต้น

แผนภูมิที่ 2.3 ภาพการพัฒนาพันธุ์หนูที่สามารถใช้เพื่องานวิจัยมะเร็ง (Onco Mouse)



⁶ หนูที่ถูกนำมาปรับเปลี่ยนพันธุกรรมเพื่อให้สามารถตรวจจับสารก่อมะเร็ง (carcinogenic substances)

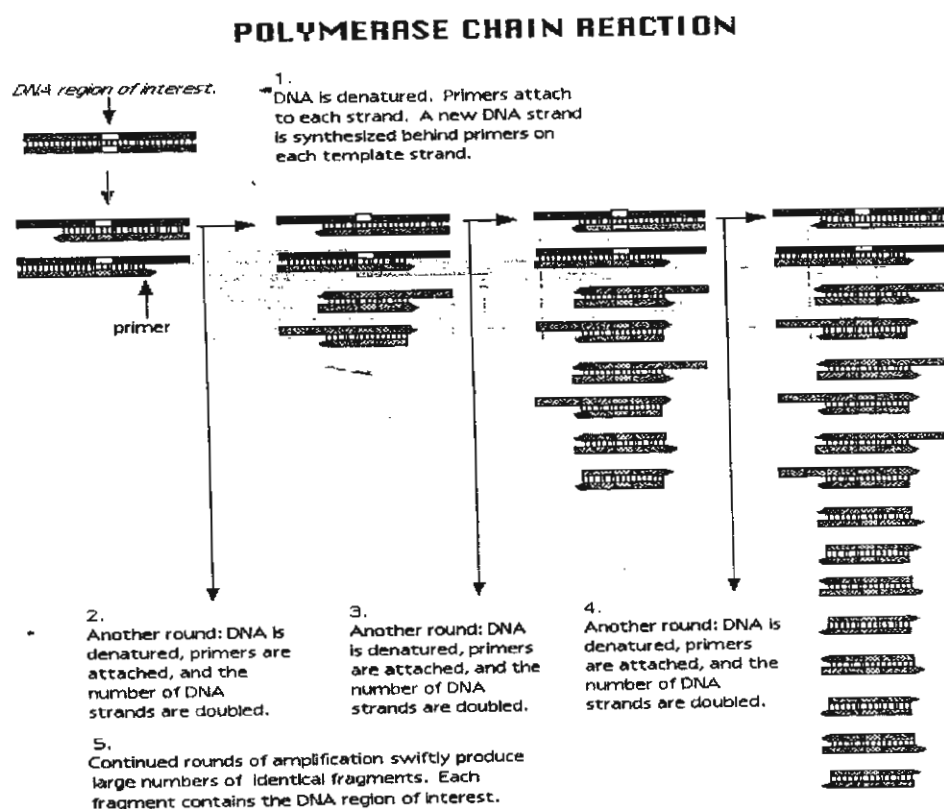
3.5 การใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจสอบโรค

ในอดีตจนถึงปัจจุบันแพทย์วินิจฉัยโรคของผู้ป่วยโดยอาศัยข้อมูลหลายอย่างประกอบกัน เช่น จากคำบอกเล่าเกี่ยวกับอาการจากผู้ป่วยหรือผู้ใกล้ชิด จากร่องรอยการเกิดโรคที่แพทย์สามารถมองเห็น หรือตรวจพบ หรือจากการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจต่าง ๆ เช่น เลือด ปัสสาวะ อุจจาระ เสมหะ เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถคาดเดาหรือวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดโรค เพื่อที่จะหาวิธีการรักษาที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ในบางกรณีแพทย์จำเป็นต้องอาศัยวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการตรวจสอบที่ทำกันอยู่นั้น อาจยุ่งยาก ซับซ้อน และใช้เวลานาน อีกทั้งในบางครั้งวิธีการเหล่านี้ ก็ไม่สามารถตรวจพบเชื้อซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดโรคโดยเฉพาะในกรณีที่ปริมาณเชื้อดังกล่าวค่อนข้างน้อย ดังนั้น จึงได้มีการพยายามที่จะประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อตรวจสอบโรค ซึ่งผลการตรวจสอบที่ได้ค่อนข้างแม่นยำ รวดเร็ว และสะดวก เช่น

- การใช้เทคนิคทาง ELISA (enzyme – linked immunosorbent assay) ซึ่งเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์หาโปรตีนจำนวนน้อย ๆ โดยเฉพาะแอนติเจน โดยใช้หลักการที่ให้แอนติเจน จับกับแอนติบอดีเป็นสารประกอบที่ใหญ่ขึ้น และง่ายต่อการตรวจหา ซึ่งจากนั้นสารประกอบดังกล่าว จะถูกนำมาทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ ทำให้เกิดสีและสามารถอ่านผลการวิเคราะห์ได้ด้วยตาเปล่า แต่วิธีการนี้ยังอาจให้ผลที่ผิดพลาดได้
- การใช้เทคนิค PCR (polymerase chain reaction) ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ แบบลูกโซ่ในหลอดทดลองโดยอาศัยเอนไซม์ที่ทนต่อความร้อน โดยดีเอ็นเอซึ่งเป็นสายคู่ถูกแยกเป็นดีเอ็นเอสายเดี่ยวด้วยความร้อน ต่อจากนั้นก็ใช้ไพรเมอร์ซึ่งเป็น oligonucleotide ซึ่งเป็นคู่สมกับลำดับเบสในดีเอ็นเอชนิดที่สนใจ ก็เข้ามาจับที่ตำแหน่งเบสคู่สม ทำให้เอนไซม์สามารถเร่งปฏิกิริยาการเพิ่มเบส เกิดดีเอ็นเอเส้นคู่ชุดใหม่จำนวน 2 ชุด ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดซ้ำไปเรื่อยจนได้ปริมาณดีเอ็นเอ ที่เพียงพอต่อการตรวจสอบชนิดของเชื้อโรค⁷

⁷ เทคนิค PCR ในการวินิจฉัยโรคและการแยกวิเคราะห์ยีน, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2536.

แผนภูมิที่ 2.4 ภาพการใช้เทคนิค polymerase chain reaction



จากพัฒนาการของเทคนิคดังกล่าว นักวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาชุดวินิจฉัยโรคต่าง ๆ อาทิ เช่น ชุดตรวจสอบเชื้อไวรัสเอดส์ ชุดตรวจสอบไวรัสตับอักเสบ ชุดตรวจสอบโรคมาเลเรีย เป็นต้น⁸ ทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้รวดเร็วถูกต้อง ทันต่อการบำบัดรักษาต่อไป

3.6 ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)

สารพันธุกรรมหรือที่นักวิชาการเรียกว่า เป็นแบบพิมพ์เขียวของสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเพราะเป็นเครื่องกำหนดรูปร่าง หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ความบกพร่องหรือความผิดปกติของสิ่งมีชีวิตบางครั้งเกิดจากความบกพร่องของสารพันธุกรรม ดังนั้นการศึกษารวบรวม ข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต (DNA sequence) เพื่อฐานข้อมูล genomic⁹ นับว่าเป็น

⁸ บทความทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2540.

⁹ A genomic database include information on DNA and protein sequence; genetic, physical, and cytological maps; genes and their mutant phenotypes; protein and RNA products and their properties;

เรื่องสำคัญที่นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกได้ให้ความสนใจ จึงได้พัฒนาสาขาวิชาด้านชีวสารสนเทศขึ้นซึ่งเป็นภาพรวมความรู้ด้านชีววิทยาและคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยมีการศึกษารายละเอียดในระดับโมเลกุลของสารชีวภาพต่างๆ และจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็นระเบียบเพื่อง่ายในการค้นหาและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โครงการแนวหน้าของชีวสารสนเทศคือ การศึกษาจีโนมมนุษย์ (Human Genome Project)¹⁰ หรือการถอดรหัสสารพันธุกรรมของมนุษย์ ซึ่งตั้งเป้าหมายคือการให้ได้มาซึ่งความข้อมูลทั้งหมดของจีโนมมนุษย์ อันได้แก่ ตำแหน่งยีนทั้งหมดของมนุษย์จำนวนประมาณ 6-7 หมื่นยีน หรือลำดับการเรียงตัวของเบสหรือนิวคลีโอไทด์ ทั้งหมดจำนวน 3 พันล้านคู่เบส ข้อมูลที่ได้จากโครงการนี้คาดว่าจะสามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาการรักษาและป้องกันโรคทางพันธุกรรมได้ ในอนาคตบริษัทสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปประกอบการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพกับยีนเฉพาะตัว ซึ่งการปฏิบัติการนี้เรียกว่า Pharmacogenomics ซึ่งยาในอนาคตอาจถูกพัฒนาเพื่อเฉพาะบุคคล (individualised medicine) เช่น นักวิทยาศาสตร์ได้พบว่าบนโครโมโซมคู่ที่ 2 และ 3 ของมนุษย์เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ที่เรียกว่า HNPCC เป็นต้น ซึ่งโครงการศึกษา HGP ของภาครัฐนั้น ข้อมูลทั้งหมดจะเก็บไว้ในธนาคารยีน (gene bank) ซึ่งข้อมูลสามารถเข้าถึงได้โดยทางเว็บไซต์ www.ncbi.nlm.nih.gov

3.7 การผลิตวัคซีน

การใช้วัคซีนเป็นวิธีการที่ทำกันมานานและค่อนข้างมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรค โดยที่วัคซีนหรือสารที่เป็นพิษอย่างอ่อน ๆ ที่ถูกฉีดเข้าไปในร่างกายสิ่งมีชีวิตจะไปกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันโรคขึ้นมา การผลิตวัคซีนในระยะแรกใช้เทคนิคด้านชีววิทยาในการผลิตวัคซีนใช้ทรัพยากร ซึ่งวัคซีนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันยังมีปัญหาอยู่หลายประการ โดยเฉพาะประสิทธิภาพของวัคซีนทำให้ต้องมีการใช้หลาย ๆ ครั้ง นอกจากนี้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นมาภายหลังคือ เชื้อที่ใช้ทำวัคซีนกลับกลายเป็นเชื้อที่สามารถทำให้เกิดโรคได้ ดังนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะใช้เทคนิคด้านพันธุวิศวกรรมในการผลิต

biochemical or developmental pathways; regulatory circuits; literature references; and many other types of data, as needed to describe the organism fully. (Mount, D et al. 1994)

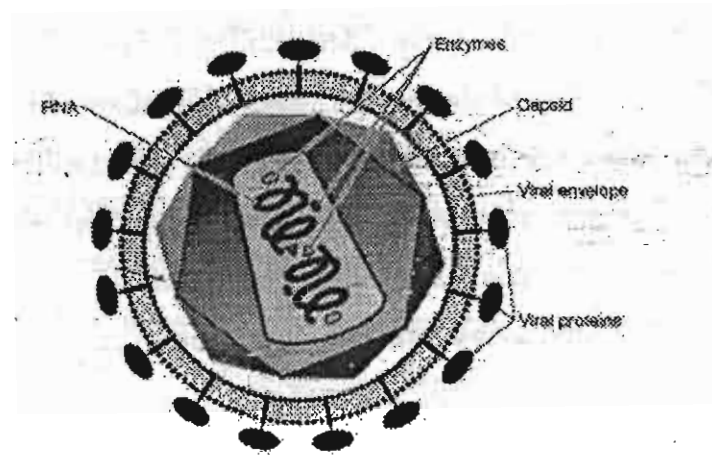
¹⁰ จีโนม (genome) คือสารพันธุกรรมทั้งหมดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งหมายรวมถึงดีเอ็นเอของโครโมโซม พลาสมิด และดีเอ็นเอในออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ในกรณีที่เป็นเซลล์ยูคาริโอตหรือเซลล์ชั้นสูง ดังนั้น Human Genome จึงหมายถึงสารพันธุกรรมทั้งหมดของมนุษย์ ซึ่งโครงการ Human Genome เป็นการศึกษาชิ้นทั้งหมดของมนุษย์โดยดูว่ายีนไหนอยู่ตรงไหน ทำหน้าที่อะไร มีอิทธิพลต่อกันและกันและต่อร่างกายอย่างไร

วัคซีนที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การทำให้เชื้อที่ใช้ทำวัคซีนเกิดการกลายพันธุ์ สูญเสียความสามารถในการเกิดโรคโดยที่ยังมีลักษณะอื่น ๆ เช่น เดิม หรือการใช้องค์ประกอบบางอย่างของเชื้อ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ที่สังเคราะห์โดยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรมในการทำวัคซีนโดยหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเป็นตัวกระตุ้นโดยตรง หรือการใช้เทคนิคการตัดต่อยีนที่ควบคุมการสร้างลักษณะที่จำเพาะของเชื้อแล้วใส่เข้าไปในเซลล์พาหะ เช่น ไวรัส หรือแบคทีเรียบางชนิด เพื่อให้เซลล์พาหะมีการแสดงออกและสามารถถูกจดจำได้โดยระบบสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ซึ่งด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถผลิตวัคซีนใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะของเชื้อได้มากกว่าหนึ่งอย่าง และสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้โดยการฉีดวัคซีนเพียงชนิดเดียว ซึ่งในต่างประเทศมีการผลิตวัคซีนสำหรับเชื้อโรคหลายชนิด เช่น ไวรัสตับอักเสบ ไวรัสโรคเอดส์ และวัณโรค เป็นต้น

ในอดีตการผลิตวัคซีนเป็นการผลิตจากเชื้อที่ตายแล้ว (killed vaccine) ซึ่งมีอาจไม่ปลอดภัย การผลิตวัคซีนโดยเทคโนโลยีชีวภาพหรือ Recombinant vaccine โดยนำสารพันธุกรรมส่วนจำเพาะต่อโรคหนึ่งของเชื้อที่เราต้องการผลิตไปใส่ในเซลล์เจ้าบ้าน ซึ่งส่วนใหญ่คือ *E. coli* เซลล์เจ้าบ้านดังกล่าวมักเป็นเซลล์ที่มีความสามารถในการขยายตัวสูง ทำให้สามารถผลิตโปรตีนหรือท่อนสารพันธุกรรมที่จำเพาะได้จำนวนมาก จากนั้นนำโปรตีนดังกล่าวมาทำให้บริสุทธิ์ และนำมาใช้เป็นวัคซีนต่อไป

ในปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะพัฒนา Recombinant vaccine สำหรับโรคเอดส์ ซึ่งเป็นโรคที่พรากชีวิตผู้คนจำนวนมาก ซึ่งบริษัทของอเมริกา VaxGen of Brisbane ใน California (ซึ่งเดิมเป็นบริษัทภายใต้บริษัท Genentech) ได้ลงทุนพัฒนาวัคซีนดังกล่าวและอยู่ระหว่างการทดสอบภาคสนามอยู่ โดยมีการทดสอบในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อโรคเอดส์ชาวอเมริกันจำนวน 5,400 คน นอกจากนี้บริษัทยังได้ร่วมมือกับประเทศไทยในการทดสอบวัคซีนดังกล่าว โดยบริษัทได้ให้วัคซีนดังกล่าวแก่สำนักงานกรุงเทพมหานคร และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดลไปทดสอบกับกลุ่มผู้เสี่ยงต่อโรค คือ กลุ่มใช้ยาเสพติดจำนวน 2,500 คน ซึ่งการทดสอบดังกล่าวอยู่ภายใต้การดูแลอย่างเข้มงวดของกระทรวงสาธารณสุข และผู้ที่เข้าร่วมโครงการดังกล่าวต้องได้รับทราบข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับโครงการและให้ความยินยอม

แผนภูมิที่ 2.5 ภาพ Structure of Human Immunodeficiency Virus (HIV)



Structure of Human Immunodeficiency Virus (HIV)

3.8 การผลิตสารเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์

ร่างกายของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมการทำงานโดยสารต่าง ๆ ที่ร่างกายสร้างขึ้นมา เมื่อการสังเคราะห์ดังกล่าวของร่างกายบกพร่อง จึงเป็นผลให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะฮอร์โมนหรือโปรตีนที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อควบคุมสมดุลของร่างกาย ตัวอย่างเช่น อินซูลิน (insulin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งมีประโยชน์ในการรักษาโรคเบาหวาน โดยในอดีต อินซูลินได้จากการสกัดจากตับอ่อนของสัตว์ เช่น วัวหรือหมู แต่อินซูลินของสัตว์ดังกล่าวไม่เหมือนกับอินซูลินที่ผลิตในร่างกายของมนุษย์เสียทีเดียว ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยได้รับอินซูลินจากสัตว์มีปัญหาได้ จึงได้มีการพัฒนานำยีนสำหรับอินซูลินจากคน ไปใส่ไว้ในแบคทีเรีย *E.coli* โดยวิธีพันธุวิศวกรรม แบคทีเรียที่ได้สามารถผลิตอินซูลินของคนได้ในปริมาณมาก ในระยะเวลาอันสั้น จากนั้นจึงสกัดอินซูลินบริสุทธิ์มาใช้ จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยโรคเบาหวานอย่างมาก