

## บทสรุปย่อ

As The Future Catches You

ผู้แต่ง Juan Enriquez (ปี 2000)

---

หนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนต้องการชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการของเทคโนโลยี 3 ศาสตร์ที่กำลังครอบงำโลกนี้อยู่ และผู้คนโดยส่วนใหญ่ยังไม่รู้ตัว เทคโนโลยีทั้ง 3 ประกอบด้วย

- Digital Technology
- Genomics (รหัสพันธุกรรมของมนุษย์)
- Nano Technology (เทคนิคการผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็กมาก 1/1,000 ล้านเมตร)

ก่อนที่ผู้เขียนจะลงรายละเอียดในเทคโนโลยีทั้งสาม ผู้เขียนได้กล่าวแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น

- เทคโนโลยีเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของโลก ชาติใดที่ต้องการเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจ จะต้องมีการปฏิรูปการที่เข้าใจในภาษาดิจิทัล และเทคโนโลยีทางพันธุกรรม หรืออีกนัยหนึ่งคือต้องมี technology literacy ในระดับสูง (ต่างจากความคิดเดิมที่ต้องการให้ประชากรมีระดับอ่านออกเขียนได้สูง)
- เทคโนโลยีเป็นปัจจัยพื้นฐานในการสร้างความมั่งคั่งให้ประเทศ ในอดีตช่องว่างระหว่างประเทศร่ำรวยและประเทศยากจนมีเพียง 5 ต่อ 1 แต่ในปัจจุบันการปฏิวัติทางเทคโนโลยีด้าน IT และ พันธุกรรม (IT and Genetic Revolution) ทำให้ช่องว่างระหว่างประเทศร่ำรวยและประเทศยากจนเพิ่มสูงขึ้นเป็น 390 ต่อ 1
- ความแตกต่างทางการศึกษาโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) จะส่งผลให้เกิดความแตกต่างของความมั่งคั่งในแต่ละประเทศอย่างรวดเร็ว ผู้เขียนยกตัวอย่าง ประเทศเม็กซิโกและไต้หวัน ในอดีตเม็กซิโกมีกำลังการผลิตมากกว่าไต้หวันถึง 2 เท่า แต่ไต้หวันได้ลงทุนทางการศึกษาจนทำให้ปัจจุบันไต้หวันมีความมั่งคั่งกว่าเม็กซิโกถึง 4 เท่า
- ในระบบเศรษฐกิจแบบเก่าที่อิงกับการผลิตสิ่งใดที่หายากจะมีมูลค่าสูง ดังนั้นการผูกขาดจึงนำมาซึ่งความร่ำรวย แต่ในระบบเศรษฐกิจใหม่ที่อิงกับความรู้การผูกขาดจะทำให้สินค้าหายาก และนำไปสู่การเสื่อมมูลค่า เช่น Software Mac

Intosh ที่ในอดีตเป็นที่แพร่หลายแต่ก็ถูกผูกขาด ทำให้ผู้ใช้รู้สึกยุ่งยาก และหมดความนิยมในที่สุด ต่างกับระบบของ Microsoft ดังนั้นเคล็ดลับทางการค้าของระบบเศรษฐกิจแบบใหม่ คือสร้างให้ผู้ซื้อเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่าย และส่งเสริมให้เครือข่ายขยายตัวขึ้น เช่น ผู้ซื้อโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ทันสมัยเครื่องแรกๆ แนะนำให้ผู้อื่นใช้ด้วยทำให้เครือข่ายขยายใหญ่ขึ้น

- ประเทศทำการผลิตโดยพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ แล้วสะสมทุน และพัฒนาการศึกษาให้ประชากรในภายหลัง ส่วนใหญ่จะยากจนลง ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศจะต้องเริ่มจากจะให้การศึกษาแก่ประชาชนอย่างไร มากกว่าจะให้ความสนใจว่าจะใช้ทรัพยากรอย่างไร

## Digital Technology

วิวัฒนาการของมนุษยชาติแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการถ่ายทอดข้อมูล ข่าวสารที่มีปริมาณมากขึ้น เริ่มแรกก็ใช้เพียงรูปภาพฝาผนังถ้ำ กลายเป็นการประดิษฐ์อักษรต่างๆ ต่อมาภาษาสมัยใหม่มีตัวอักษรพื้นฐานจำนวนน้อยแต่สามารถถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่มนุษย์ต้องการ เช่น ภาษาอังกฤษ มีเพียง 26 พยัญชนะ ในปัจจุบันเมื่อมีการปฏิวัติดิจิทัล ภาษาดิจิทัลมีอักษรเพียง 2 ตัว คือ 0 และ 1 แต่ก็สามารถบรรจุและส่งข่าวสารได้ด้วยความรวดเร็วและแม่นยำอย่างเหลือเชื่อและกลายเป็นภาษาหลักของโลกในการติดต่อ

## Genomics

DNA ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ตัวคือ A (Adanine), T (Thymine), C (Cytosine) และ G (Guanine) เมื่อเราสามารถถอดรหัสทางพันธุกรรมของโมเลกุลต่างๆ ได้ เช่น เมล็ดพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ โรคติดต่อต่างๆ เป็นต้น และสามารถสลับตำแหน่งขององค์ประกอบหลักทั้ง 4 ได้ เราอาจจะสามารถป้องกันและรักษาโรคร้ายแรงได้ ช่วยยืดอายุมนุษย์หรือปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์

การสลับปรับเปลี่ยนตำแหน่งอักษรทั้งสี่ของพันธุกรรม ก็เปรียบเสมือนการนำอักษร 0 และ 1 ของภาษาดิจิทัลมาใช้ในการสื่อสาร ดังนั้น Genetic Language จะเป็นภาษาที่ครองโลกต่อไปในอนาคต

## Genomics และ Digital Technology

ในปัจจุบัน การเจริญเติบโตของข้อมูลทางชีวภาพมีลักษณะก้าวกระโดด ตัวอย่างเช่น การจดลิสยีนส์ด้าน Genetics มีเพียง 4,000 ชนิดในปี 1991 กลายเป็น จำนวน 500,000 ชนิดในปี 1996 ดังนั้นเพื่อรับมือกับข้อมูลจำนวนมหาศาลที่มีเพิ่มขึ้นจะต้องมีคอมพิวเตอร์มารองรับ หรือ ผูกโยงระหว่าง Digital language กับ Genetic language หรือ เรียกว่า ชีวสารสนเทศ (bioinformatic) เพื่อนำไปสู่การค้นคิดใหม่ๆ

ประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจคือว่า เซลล์หนึ่งๆ ของสิ่งมีชีวิต มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์มาก แต่สามารถบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับชีวิตทั้งหมดไว้ในเซลล์ (ข้อมูล DNA) และยังสามารถสร้างสำเนาใหม่ที่ถูกต้องเป็นพันๆ ล้านครั้งต่อวัน อ่านและปฏิบัติตามคำสั่งให้สิ่งมีชีวิตถ่ายทอดข้อมูลเหล่านั้นไปยังทายาทรุ่นต่อรุ่น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ระบบประมวลผลสารสนเทศที่เล็กที่สุด และมีประสิทธิภาพที่สุดในโลก คือ พันธุกรรมมนุษย์ (Genome) ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดที่จะออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมเอาซิลิคอนและ DNA เข้าด้วยกัน

## Nano Technology

“นาโน” เป็นหน่วยวัดซึ่งมีค่าเท่ากับเศษหนึ่งส่วนพันล้าน Nano technology เป็นเทคนิคในการผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็กมาก เช่น ประเทศญี่ปุ่นสามารถสร้างรถยนต์ที่มีกลไกเหมือนรถยนต์จริงในขนาดเท่ากับเมล็ดข้าวได้

เมื่อนำเทคโนโลยีทั้งสามมาประกอบกัน วันหนึ่งนักวิทยาศาสตร์อาจจะสามารถผลิตหุ่นยนต์คอมพิวเตอร์ขนาดนาโนที่มีพลังในการประมวลผลสูง เช่น พยาบาลน้ำนาโน ที่มีขนาดเท่าไวรัส ถูกส่งเข้าร่างกายเพื่อค้นหาโรคภายในเซลล์ร่างกายและจัดส่งยาในระดับโมเลกุล

## การปฏิบัติทางเทคโนโลยี

- เมื่อพิจารณาถึงความพยายามในการปฏิบัติทางเทคโนโลยี จะพบว่ากระจุกตัวอยู่เพียงไม่กี่แห่ง ในปี 1998 บริษัท ไอบีเอ็ม เพียงบริษัทเดียว จดสิทธิบัตรมากกว่า 139 ประเทศรวมกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าประเทศต่างๆ ที่กล่าวมาสนใจในการปฏิรูปเศรษฐกิจตนเอง แต่ก็ยังให้ความสนใจในการสร้างฐานความรู้ไม่เพียงพอ ส่วนใหญ่สร้างแต่สินค้า ผู้เขียนได้เสนอวิธีวัดว่าระบบเศรษฐกิจใดใช้ฐาน

ความรู้มากเพียงใด โดยใช้สัดส่วนของการส่งออกสินค้ามูลค่าเพิ่มต่อการส่งออกสินค้าพื้นฐาน หรือใช้สัดส่วนของการส่งออกสินค้าไฮเทคต่อการส่งออกสินค้าโลว์เทค

- การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่เกิดจากเศรษฐกิจฐานความรู้ ไม่ใช่เกิดเพียงในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเท่านั้น แต่จะเกิดในภาคการเกษตรด้วย ใครก็ตามที่สามารถอ่านและเข้าใจรหัสพันธุกรรมของเมล็ดพืชได้ ก็สามารถเปลี่ยนหน้าที่ของพืชนั้นได้ สามารถทำให้ปลูกง่าย ต้นทุนต่ำ และผลผลิตมีราคาสูงขึ้น ผู้เขียนให้ความเห็นว่า การที่สหภาพยุโรปตัดสินใจไม่ยอมรับการตกแต่งพันธุกรรมในสินค้าเกษตร จะทำให้สหภาพยุโรปล้มละลายในอนาคต หรือต้องก่อสงครามทางการค้า หรืออาจกล่าวได้ว่า ประเทศต่างๆ บริษัทต่างๆ รัฐบาลทั้งหลาย ที่หาวิธีป้องกัน เพื่อรักษาสภาพดั้งเดิมเอาไว้ จะยากจนอย่างรวดเร็ว เมื่อเทคโนโลยีเฟื่องฟูในภูมิภาคอื่น
- เมื่อการปฏิบัติทางเทคโนโลยียังกระจุกตัวอยู่ คนเก่ง คนฉลาด หรือ พวก technology literacy จึงย้ายถิ่นฐานไปอยู่ที่ที่มีระดับเทคโนโลยีสูง เพื่อให้ตนได้รับประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ดังนั้นหน้าที่ของรัฐบาล คือต้องเพิ่มพูน พัฒนา เก็บรักษา และดึงดูดคนเก่งเอาไว้ ตลอดจนให้แน่ใจว่า คนเก่งจะสร้างและปกป้องรักษาความรู้ใหม่ที่สร้างบริษัทใหม่ขึ้น มิฉะนั้น เศรษฐกิจก็อาจไม่เติบโตได้
- ผู้เขียนได้กล่าวในบทสรุปว่า ประวัติศาสตร์เปลี่ยนแปลงเร็วกว่าที่คาดหวังไว้และประวัติศาสตร์ก็เปลี่ยนแปลงช้ากว่าที่เราคาดไว้ โลกจะเป็นอย่างไรในอีก 50 ปี หรือ 100 ปีข้างหน้า ขึ้นอยู่กับความสามารถของเราที่จะรับ ปรับตัว เพื่อรับมือกับความท้าทายทางเศรษฐกิจ การเมือง และจริยธรรม ในยุคจีโนมิกส์ - ดิจิตอล

### As The Future Catches You ก็กับการพัฒนาประเทศไทย

ประเทศไทยไม่อนุญาตให้มีการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ที่มีลักษณะ GMO ในเชิงพาณิชย์ ท่าทีดังกล่าวอาจทำให้ไทยสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอนาคตได้ แต่ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา การนำ GMO มาใช้ในเชิงพาณิชย์ อาจก่อให้เกิดข้ออ้างในการกีดกันทางการค้าได้ ทางออกประการหนึ่งของไทยในฐานะผู้ส่งออกสินค้าเกษตร คือการ

ทำ GMO zoning โดยแบ่งเป็น 3 เขต คือ เขตปลอด GMO เขตเกษตร GMO และเขตเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้การส่งออกสินค้า พืชผลการเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหารไทยมีความคล่องตัวตลอดเวลา และสามารถรักษาตลาดสำคัญๆ ไว้ได้

---

เบญจมาศ มหาวงศ์ขจิต

ส่วนเศรษฐกิจการคลังและนโยบายงบประมาณ 1

สำนักนโยบายและแผนงบประมาณ

12 ธันวาคม 2546