

# วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับการพัฒนา

ข้าพเจ้าไม่ได้เป็นทั้งนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี แต่อาจหาญเรียกตัวเองว่าเป็นนักพัฒนา เพราะคิดว่าตนเองมีอุดมการณ์แบบนักพัฒนา คงจะมีคนอื่นที่คิดว่าเราเป็นนักพัฒนา เช่น Prof. Dr. Gingel อธิการบดีมหาวิทยาลัยสหประชาชาติ ท่านเชิญให้ไปร่วมประชุมโลกาภิวัตน์: ความท้าทาย และโอกาสเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อวันที่ 23-24 สิงหาคมปีนี้ (พ.ศ. 2549) และมอบให้กล่าวปาฐกถาในหัวข้อที่เขียนไว้ข้างต้น

การเตรียมการพูดครั้งนี้เป็นเรื่องที่เคร่งเครียดจริง เจ้าของงานบอกให้เขียนประวัติตนเอง ห้ามเกิน 150 คำ ส่งพร้อมบทคัดย่อในเดือนมิถุนายน บทความเต็มส่งเดือนกรกฎาคมต้องเร่งมือเต็มที่

เมื่อพูดจบแล้วมีผู้แนะนำว่าควรแปลเป็นภาษาไทยด้วยเพราะว่าน่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจชาวไทย แต่ข้าพเจ้ายังลังเลเพราะเรื่องที่ได้เล่าให้ชาวต่างประเทศฟัง เป็นข้อมูลที่คนไทย

ส่วนใหญ่จะทราบดีแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอย่างที่มาจากโครงการพระราชดำริ ซึ่งมีเรื่องสู่สาธารณชนมากในปีนี้ จึงขอเพียงสรุปว่าได้เล่าให้ชาวต่างประเทศฟังว่าอย่างไร

## การพัฒนาในสายตาของข้าพเจ้า

การพัฒนาเป็นกระบวนการที่นำไปสู่ความก้าวหน้า หรือความเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น เป้าหมายของนักพัฒนาคือต้องการการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ของคน โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ให้คนมีความสุข เราต้องคำนึงเรื่องสภาพภูมิศาสตร์ ความเชื่อทางศาสนา เชื้อชาติ และภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม แม้ว่าวิธีการพัฒนามีหลากหลาย แต่ที่สำคัญคือนักพัฒนาจะต้องมีความรัก ความห่วงใย ความรับผิดชอบ และความเคารพในเพื่อนมนุษย์ กล่าวโดยสรุป การพัฒนาเกี่ยวข้องกับมนุษยชาติ และเป็นเรื่องของจิตใจ

การทำงานพัฒนาไม่ได้เป็นเรื่องการเสียสละเพียงอย่างเดียว เป็นการทำเพื่อตนเองด้วย เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคม ต้องอยู่ด้วยกัน เราอยู่อย่างสุขสบาย ในขณะที่คนอื่นทุกข์ยาก เราย่อมอยู่ไม่ได้

ข้อสังเกตที่เกิดขึ้นจากการที่ได้เห็นงานพัฒนาหลายแห่งมีอยู่ว่า การพัฒนามีทั้ง 1. การพัฒนาพื้นที่ และ 2. พัฒนาคคน อย่างแรกคือ ทำให้พื้นที่ที่เสื่อมโทรม มีคุณภาพต่ำ เช่น พื้นที่แห้งแล้ง คนยากจน พื้นที่ที่เต็มไปด้วยใจผู้ร้าย คนดีไม่กล้าเข้าไป หรือโรงเรียนที่มีคุณภาพการศึกษาต่ำ เมื่อเข้าไปพัฒนา พื้นที่อุดมสมบูรณ์ขึ้น คนเดิมก็มีความสุข เรียกว่าเป็นแบบ 1. ถ้าพัฒนาพื้นที่ดีแล้วคนรวยมาอยู่ คนจนถูกไล่ไปอยู่ไหนไม่ทราบเรียกว่าแบบ 2. การเข้าไปทำให้ใจกลับใจเรียกว่าแบบ 1. ถ้าปราบใจให้ไปทำชั่วที่อื่นเรียกว่าแบบ 2. การพัฒนาโรงเรียนให้ดี เด็กยากจนจะได้มีโอกาสมากขึ้นเรียกว่าแบบ 1. ถ้าพัฒนาโรงเรียนดีแล้วเด็กจนไม่มีที่เรียนเพราะเด็กรวยหรือมีเส้นเข้าไปแย่งที่เรียกว่าแบบ 2.

## วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### วิทยาศาสตร์

เป็นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติทุกอย่างตั้งแต่ระดับควอนตัมไปจนถึงจักรวาลอันไพศาล ไม่มีขอบเขต ความรู้วิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ การศึกษา วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการปลูกฝังเมล็ดพันธุ์แห่งความคิดที่เป็นหลักวิทยาศาสตร์ วิธีการวิจัยหาความรู้ที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาตามกระบวนการวิทยาศาสตร์

### เทคโนโลยี

เป็นการประดิษฐ์คิดค้นและการสร้างสรรค์ที่มนุษย์คิดเพื่อให้ชีวิตสะดวกสบายขึ้น และทำงาน

ยากๆ ได้สำเร็จ เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การพัฒนาถูกลงไปด้วยดี

ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาประเภทใดจำเป็นต้องรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีเหมาะสม หรือเทคโนโลยีระดับสูง

## ประสบการณ์ในงานพัฒนา

ความจำเป็นในชีวิตของคนแต่ละคนแตกต่างกัน แต่ที่เป็นหลักสอนกันต่อๆ มาคือปัจจัย 4 ได้แก่ อาหาร (คงจะรวมน้ำด้วย) ที่อยู่อาศัย เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ในงานพัฒนาที่ข้าพเจ้าได้ปฏิบัติมา ล้วนแต่ต้องเน้นเรื่องปัจจัย 4 ที่กล่าวมานี้ ในยุคปัจจุบันบางคนเพิ่มเรื่องยานพาหนะ การสื่อสาร ความบันเทิง เป็นต้น

ข้าพเจ้ามีโอกาสตามเสด็จพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถในการเสด็จพระราชดำเนินในท้องถิ่นต่างๆ ตั้งแต่ยังเยาว์วัย เมื่อ 30 กว่าปีมาแล้วมีโอกาสได้ทำงานพัฒนาจริงจัง ทำให้ได้สังเกต และได้วิเคราะห์วิถีชีวิตและความต้องการของชนกลุ่มต่างๆ หลายกลุ่มในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน ชนบางกลุ่มอยู่ห่างไกลในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อความเป็นอยู่อย่างปกติ ขาดการบริการสาธารณะ เช่น การศึกษา การดูแลสุขภาพอนามัย ฯลฯ ในหลายกรณีเขาขาดแม้กระทั่งความจำเป็นระดับพื้นฐานที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ปัจจุบันข้าพเจ้าได้รับผิดชอบโครงการพัฒนาต่างๆ หลายโครงการโดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการของมูลนิธิชัยพัฒนา (เรื่องราวของมูลนิธิและวารสารของมูลนิธิอยู่ในเว็บไซต์ [www.chaipat.or.th](http://www.chaipat.or.th))

## การพัฒนาชุมชน

ในการปฏิบัติงานพัฒนา เราจะมองปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

### การศึกษา

เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะำจุนให้ประเทศพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ ต้องมีการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา จะต้องฝึกนักเรียนให้มีทักษะ ทั้งในการปฏิบัติ และมีพลังความคิด ให้มีระบบแบบวิทยาศาสตร์ และต้องมีจินตนาการ ซึ่งจะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อให้การศึกษาประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย จะต้องอาศัยวัตถุ เครื่องใช้ต่าง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หนังสือ วารสาร วิชาการ สิ่งพิมพ์อื่น ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ สำหรับผู้พิการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้เขาประสบความสำเร็จ

ในชนบทและชุมชนที่อยู่ในที่ห่างไกล ต้องเริ่มการพัฒนาตั้งแต่ต้น เราต้องสร้างโรงเรียนหรือศูนย์การเรียนรู้ชุมชนในหมู่บ้าน ศูนย์เหล่านี้ต้องสร้างให้สะอาด ถูกอนามัย มีแสงสว่างเพียงพอ ประหยัดพลังงาน (ขณะนี้มีผู้ศึกษาเทคโนโลยีในการออกแบบและสร้างบ้านประหยัดทรัพยากรอยู่ไม่น้อย) ต้องสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น น้ำดื่ม น้ำใช้ที่สะอาด การคมนาคมขนส่ง อาหารที่ถูกหลักโภชนาการ ยาสามัญประจำบ้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้มีโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ ถึงจะมีโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร โรงเรียนก็มักจะมีขาดทรัพยากรที่จำเป็นต่อการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์และครูวิชาอื่นๆ ถ้าไม่มีครูจริงๆ ปัญหานี้อาจจะแก้ได้ส่วนหนึ่งด้วยการสร้างห้องสมุด ใช้ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์

e-learning หรือการศึกษาทางไกล ทั้งครู นักเรียน และชาวบ้านจะได้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านี้

เราหวังว่าความพยายามของเราในการพัฒนาจะนำสู่โอกาสทางการศึกษาที่เท่าเทียมกัน และความสำเร็จในชีวิตของทุกๆ คน

### งานและการจ้างงาน

เป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งของการพัฒนาคนที่เติบโตเป็นผู้ใหญ่จะต้องทำงาน พึ่งตนเอง และสามารถช่วยผู้อื่นได้ในฐานะที่เป็นสมาชิกที่ดีของชุมชน ในประเทศไทยการเกษตรยังมีความสำคัญ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยให้คนผลิตได้พอที่จะดำรงชีวิตได้อย่างดี ผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นก็จะสามารถทำงานด้านเทคนิคในภาคอุตสาหกรรมหรือภาคบริการได้ด้วย งานที่ดีและมั่นคงทำให้คนเรามั่นใจในตนเอง

### การเกษตร

เป็นเป้าหมายสำคัญของโครงการพัฒนาในประเทศไทย เกษตรมีอิทธิพลต่อวัฒนธรรมและวิถีชีวิตไทยมาแต่ครั้งโบราณ รัฐบาลทุกยุคทุกสมัยพยายามพัฒนาภาคเกษตร เพราะการเกษตรเป็นการผลิตอาหารและปัจจัย 4 อื่นๆ ใน พ.ศ. 2540 เมื่อเกิดปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำ ภาคเกษตรช่วยให้เหตุการณ์บรรเทาความรุนแรงโดยสามารถรองรับแรงงานได้ส่วนหนึ่ง เป็นพื้นฐานของ “เศรษฐกิจพอเพียง” ตามแนวพระราชดำริ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้การเกษตรได้ผลดีขึ้น โดยรักษาสิ่งแวดล้อม และไม่ใช้ทรัพยากรมากเกินไป เราใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น การชลประทาน และควบคุมแก้ไขภาวะน้ำท่วม เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ ปฐพีวิทยา เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การเลี้ยงสัตว์ เช่น การเลี้ยงโคนม ซึ่งโดยปกติเป็นเรื่องยากในเขตร้อนชื้น ต้องใช้เทคโนโลยีสูงกว่าการเลี้ยงในเขตอบอุ่น เพราะมีเชื้อโรคที่เป็น

อันตรายต่อสัตว์

### การประมง

เป็นอาชีพหลักของคนไทยมานานแล้ว ปลาเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญสำหรับคนไทย ในเหตุการณ์ธรณีพิบัติใน พ.ศ. 2547 ชาวประมงสูญเสียเรือและเครื่องมือประมงเป็นจำนวนมากในระยะแรกเราสร้างเรือไม้ทดแทน แต่ก็เป็นไปได้ที่จะหาไม้จำนวนมหาศาลมาได้แต่ในปัจจุบันเนื่องจากความรู้ด้านวัสดุศาสตร์ก้าวหน้าขึ้น ใช้ไฟเบอร์แทนไม้ได้ เทคโนโลยียังช่วยในการออกแบบเรือ และการเลือกเครื่องยนต์ที่เหมาะสม

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งของการประมงคือ เรื่องราคาน้ำมัน มีแนวคิดที่จะใช้ไบโอดีเซล เคยทดลองใช้เมธิลเอสเตอร์ที่ผลิตในโรงงานต้นแบบของมูลนิธิช่วยพัฒนา ชาวประมงที่ทดลองใช้พอใจ เพราะเครื่องติดไวและไม่เหม็น มูลนิธิกำลังทดลองออกแบบเรือใบที่จะใช้ได้ใน การประมง

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

ในทะเล ระยะหลังชาวประมงจับปลามากเกินไปจนปลาลดจำนวนลง วิธีการแก้หนึ่งคือการทิ้งปะการังเทียมเป็นที่อยู่ของปลา ช่วยให้มีปลามากขึ้น

### อุตสาหกรรมเกษตร

เป็นกระบวนการการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร มีตั้งแต่การถนอมอาหารแบบพื้นบ้าน เช่น หน่อไม้ดอง ปลาแดดเดียว พริกแห้ง ไข่เค็ม เต้าเจี้ยว แหนม หรือการทำอุตสาหกรรมในครัวเรือนที่ขายได้ เช่น กลัวยอบน้ำผึ้ง กลัวยอบบรรจุถุง ลูกดาวหรือหน่อไม้บรรจุขวด ถั่วลิสงและมะม่วงหิมพานต์บรรจุกระป๋อง น้ำผลไม้กระป๋อง การผลิตซากาแฟ ไปจนถึงอุตสาหกรรมจากผลผลิตทางการเกษตรที่ผลิตในโรงงาน

อุตสาหกรรมขนาดใหญ่

การผลิตทุกระดับต้องใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับคุณสมบัติของพืช เป็นต้น เทคโนโลยีในการรักษาผลิตภัณฑ์เกษตรไม่ให้เสียหาย เทคโนโลยีการแปรรูป การฆ่าเชื้อโรค เทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ (packaging) การปิดถุงไม่ให้ลมเข้า การทำข้อมูลอาหาร (nutrition facts) วันผลิต วันหมดอายุ การทำฉลาก logo ฯลฯ

ในการทำอุตสาหกรรมเกษตรจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานต่างๆ เพื่อความปลอดภัยและให้ผลผลิตมีคุณภาพ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเป็นหัวใจของการทำงาน เทคโนโลยีห้อง Lab จึงสำคัญมาก

### สุขภาพ

เป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดของการพัฒนา ปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสาธารณสุขและทางการแพทย์เจริญขึ้นมากสามารถรักษาโรคภัยได้ ป้องกันโรคได้หลายอย่าง เช่น การตรวจหาเชื้อมาลาเรีย ทำให้พบผู้ป่วยเร็ว และสามารถรักษาได้เร็วด้วย และวิทยาศาสตร์การกีฬาที่มีบทบาทที่ช่วยให้บุคคลเคลื่อนไหวออกกำลังกาย อันจะทำให้สุขภาพดี นอกจากนั้นต้องมีการรักษาความสะอาด การสุขาภิบาลอีกด้วย

นักพัฒนาสุขภาพอาจจะเกิดมีความรู้สึกที่ขัดแย้งกันเพราะอยากแก้ไขปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยที่มีเทคโนโลยีรักษาได้ในระดับหนึ่ง แต่ราคาแพงเกินกว่างบประมาณที่มีอยู่ ทำให้ตัดสินใจได้ยาก

### โภชนาการ

เป็นการสาธารณสุขเชิงป้องกันที่สำคัญอย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าเราจะมีความรู้ทางเทคโนโลยีและนำอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการและปลอดภัยเข้าไปในชุมชน แต่สำหรับชุมชนที่มีวัฒนธรรมการกินแบบของตนเองอยู่แล้วก็ไม่ใช่

เรื่องง่าย เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเราควรใช้ผลิตภัณฑ์  
ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น แต่มีคุณค่าทางโภชนาการ  
ปรุงรสให้ใกล้เคียงกับรสนิยม และไม่ขัดหลัก  
ความเชื่อของชุมชน

ข้าพเจ้ามีโอกาสปฏิบัติงานในโรงเรียนใน  
ท้องถิ่นห่างไกลเส้นทางคมนาคมกว่า 25 ปี เพื่อ  
แก้ไขปัญหาโภชนาการ ในปัจจุบันนี้ ในประเทศ  
ไทย ถ้าไม่นับผู้ที่ป่วยไข้แล้ว กรณีการขาดโปรตีน  
และพลังงานอย่างรุนแรงมีน้อย แต่ยังมีปัญหา  
การขาดวิตามินและแร่ธาตุ เช่น ขาดธาตุไอโอดีน  
ขาดธาตุเหล็ก ขาดวิตามินเอ เป็นต้น ข้าพเจ้า  
พยายามเน้นการผลิตอาหาร หรือใช้อาหารใน  
ท้องถิ่น ก่อนที่จะใช้อาหารที่เสริมแร่ธาตุ (fortifi-  
cation) และการให้แร่ธาตุ วิตามิน (supplemen-  
tation) จึงต้องใช้ความรู้ทั้งเทคโนโลยี ด้านสุขภาพ  
โภชนาการ การเกษตร และการแปรรูปผลผลิต  
ทางการเกษตร

นอกจากเด็กนักเรียน เราปฏิบัติการ  
โภชนาการในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เด็กแรกเกิด  
จนถึงอายุ 3 ปี หญิงมีครรภ์ หญิงให้นมบุตร ฯลฯ  
และให้ความรู้ด้านอาหารและโภชนาการแก่บุคคล  
เป้าหมายเหล่านี้

เราติดตามประเมินผลโครงการได้อย่างง่าย ๆ  
คือการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ในบางกรณีต้อง  
ตรวจเลือด นอกจากนั้นยังต้องคำนวณผลผลิต  
ทางการเกษตรและปริมาณอาหารแต่ละหมวดที่  
ร่างกายต้องการว่าสมดุลกันหรือไม่ จำเป็นจะ  
ต้องหาเพิ่มจากภายนอกเท่าไร ต้องศึกษาด้วยว่า  
สภาพโภชนาการของกลุ่มเป้าหมายด้อยลงด้วย  
สาเหตุอื่นๆ ใช่หรือไม่ เช่น มีหนองพยาธิ (การ  
ตรวจต้องแยกประเภทพยาธิเพื่อให้ทราบถึงวิธี  
การรักษา) ป่วยด้วยโรคทางเดินอาหาร โรคทาง  
ระบบการหายใจ และโรคอื่นๆ เช่น มาลาเรีย  
ไข้เลือดออก เป็นต้น

## บทบาทของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการพัฒนา

ในรอบ 100 ปีที่ผ่านมา เราได้เห็นบทบาท  
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้ผลิตอาหาร  
ได้มากขึ้น บ้านเรือนที่อยู่อาศัยที่ดีขึ้น มีสุขภาพ  
และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในเกือบทุกประเทศ World  
Competitiveness Yearbook เสนอว่า การพัฒนา  
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีปฏิสัมพันธ์ทาง  
บวกกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ International  
Institute for Management Development (IMD)  
ที่โลซานน์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบประเทศต่างๆ  
ประมาณ 60 ประเทศ ด้านต่างๆ เขาดูตัวชี้วัด  
การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลาย  
อย่าง เช่น ค่าใช้จ่ายด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)  
ต่อหัว บุคลากรด้าน R&D ผู้ใช้บริการ IT  
สิทธิบัตร หรือการพิมพ์เอกสารวิชาการเมื่อ  
เปรียบเทียบกับ GDP ต่อหัว

มีความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐาน  
การพัฒนา ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยี  
ชีวภาพ วัสดุศาสตร์ นาโนเทคโนโลยี และ  
เทคโนโลยีอวกาศ เมื่อมีเทคโนโลยีก็ย่อมมีความ  
จำเป็นที่จะผลิตสินค้าเป็นจำนวนมาก สินค้า  
เหล่านี้อำนวยความสะดวกให้ประชาชนทุกครัวเรือน  
และทุกบุคคลให้สะดวกในความเป็นอยู่และการ  
ทำงาน ในชีวิตของเรา วิถีชีวิตและความสัมพันธ์  
หรือการปะทะสังสรรค์ในสังคมเปลี่ยนแปลงไปมาก  
ของแพงที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงอาจจะกลายเป็น  
ของถูกที่ใครๆ ก็มิได้ ทั้งนี้เป็นผลของวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี

### เทคโนโลยีสารสนเทศ

ไม่นานมานี้เราต้องเจาะบัตรกรงโตเพื่อจะ  
ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ในศูนย์  
คอมพิวเตอร์ เวลานี้เรามีโอกาสใช้คอมพิวเตอร์ที่  
มีประสิทธิภาพมากกว่าแต่เครื่องเล็กกว่าของเก่า

หลายเท่าอยู่ที่บ้านตัวเอง หรือแม้แต่ถืออยู่ในมือ ก็ยังได้ คอมพิวเตอร์เหล่านี้ช่วยให้เราสามารถ ค้นหาข้อมูลและติดต่อกับคนทั่วโลกได้สะดวก ต่อไปเราก็จะได้ใช้นาโนคอมพิวเตอร์ ควอนตัม คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นไป

คอมพิวเตอร์ใช้ในการพัฒนาเกือบทุกด้าน ในการเก็บข้อมูล สร้างฐานข้อมูลสำหรับการ ตัดสินใจ ทำบัญชี ควบคุมเครื่องยนต์ ฯลฯ ติดต่อ ประสานการปฏิบัติงาน

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนสำคัญของ การสร้างหุ่นยนต์สำหรับช่วยงานหลายอย่างแทน การใช้คนในสถานการณ์ที่เสี่ยง

### เทคโนโลยีชีวภาพ

การที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่างๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้า ทำให้การ วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเป็นไปได้รวดเร็วขึ้น ที่จริง ควรจะกล่าวว่าการวิจัยปัจจุบันนี้มักเป็นแบบ สหสาขา เช่น

พันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

เทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิด (stem cell technology)

วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering)

วิศวกรรมโปรตีน (protein engineering)

การศึกษาโครงสร้างชีวภาพด้วยคอมพิวเตอร์ (bio-imaging)

วิทยาศาสตร์การเรียนรู้ของจิต (cognitive science)

การวินิจฉัยโรคระดับโมเลกุล (molecular diagnosis)

วัคซีนจากไวรัสลูกผสม (recombinant vaccines)

การนำส่งยาตรงกับความต้องการ (differential drug delivery)

การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยชีววิธี (bioremediation)

ฯลฯ

เทคโนโลยีพวกนี้ช่วยในการค้นพบผลิตภัณฑ์ ต่างๆ และวิธีการที่เป็นประโยชน์ในด้านการแพทย์ เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

งานที่ข้าพเจ้าทำอยู่มีเรื่องการปรับปรุงดิน ด้วยจุลินทรีย์ที่พบในพรุ เป็นต้น

### วัสดุศาสตร์

มีบทบาทสำคัญในการสร้างวัสดุที่ไม่เป็น อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและราคาไม่แพง เหมาะ สำหรับการใส่สอยในกิจการต่างๆ และใช้ประดิษฐ์ อุปกรณ์ใหม่ๆ เช่น

วัสดุก่อสร้าง

วัสดุเซรามิกชนิดใหม่ๆ เช่น piezoelectric ceramics, bio-ceramics, electronic/electro-optic ceramics

วัสดุโพลิเมอร์ที่ใช้เป็นก้ำเนื้อเทียม

วัสดุที่ส่องแสงได้ (light-emitting devices)

สารของแข็งให้อิออน (solid state ionic materials) ที่ใช้ทำแบตเตอรี่แบบใหม่ เซลล์เชื้อเพลิง (fuel cells) และตัวตรวจวัดต่างๆ (sensors)

สองสามปีมานี้ ดูเหมือนจะมีภัยธรรมชาติ มากมายซึ่งเป็นปัญหาสำหรับนักพัฒนาทั้งหลาย นอกจากจะต้องช่วยเหลือแก้ปัญหาเฉพาะหน้าแล้ว ในบางกรณีจะต้องหาที่อยู่ให้ใหม่ และยังต้องทำให้ผู้ประสบภัยสามารถประกอบสัมมาชีพเลี้ยง ตนเองได้ วัสดุก่อสร้างบ้านหลายอย่างเป็นวัสดุ ชนิดใหม่ มีลักษณะเบา ทนทาน และไม่เป็น อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

### นาโนเทคโนโลยี

เป็นการพัฒนาวัสดุที่มีขนาดเล็กมากใน ระดับอะตอม ขณะนี้มีมีศูนย์นาโนเทคโนโลยีอยู่ที่ อุทยานวิทยาศาสตร์ ได้ร่วมมือกับทั้งทางราชการ

และเอกชน มีส่วนร่วมในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ในการพัฒนา

### วิทยาศาสตร์อวกาศและรีโมตเซนซิง

วิทยาศาสตร์อวกาศ หมายถึงความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเรื่องจรวดและดาวเทียมซึ่งจะเปิดกว้างสู่ความรู้ทั้งด้านฟิสิกส์ ชีววิทยา และวิศวกรรม ส่วนที่ข้าพเจ้าได้ใช้ในงานพัฒนาจะเป็นเรื่องของดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ดาวเทียมอุตุนิยมและดาวเทียมสื่อสาร เมื่อเทคโนโลยีอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้าขึ้น การใช้เทคโนโลยีอวกาศก็ยิ่งมีประสิทธิภาพขึ้น

รีโมตเซนซิงหรือการสำรวจจากระยะทางไกลเป็นการวัดหรือเก็บข้อมูลจากวัตถุ พื้น ที่ หรือเหตุการณ์โดยอาศัยเครื่องมือวัดที่ไม่ได้สัมผัสจุดที่ต้องการศึกษาโดยตรง ในการพัฒนาพื้นที่เราจะต้องทราบข้อมูลของพื้นที่ที่จะศึกษาจากแผนที่ที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นวิชาการวิศวกรรมสำรวจและการทำแผนที่จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพจาก airborne sensors ภาพจากดาวเทียม จึงช่วยให้ข้อมูลที่สำคัญที่เราศึกษาได้จากความชัดเจนของภาพ (resolution) และความต่างของช่วงคลื่น (spectral signatures) ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูล digital จึงสามารถนำเข้าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ได้โดยง่าย

ดาวเทียมที่นิยมใช้กันปัจจุบันคือ GPS ซึ่งสามารถบอกตำแหน่งของผู้วัดได้ เครื่องรับราคาไม่แพงนัก

### โครงการพัฒนาในประเทศไทยบางโครงการ

เนื่องจากปีนี้เป็นปีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองสิริราชสมบัติมาครบ 60 ปี จึงมีการเผยแพร่พระราชกรณียกิจในการพัฒนาซึ่งมีอยู่กว่า 3,000 โครงการ

### การพัฒนาทรัพยากรน้ำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเล็งเห็นว่าน้ำเป็นส่วนสำคัญที่สุดของชีวิต น้ำเป็นปัจจัยในการผลิตที่สำคัญ ถ้าแก้ปัญหาเรื่องน้ำได้ก็จะสามารถแก้ไขปัญหาอื่นๆ ต่อไปได้

#### 1. ชลประทาน

ภาพที่คุ้นตาชาวไทยคือภาพที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินไปที่ต่างๆ มีแผนที่ที่ทรงต่อเองเพื่อวางแผนสร้างเขื่อน ฝาย ฯลฯ การวางแผนต้องอาศัยข้อมูลหลายอย่าง เช่นที่ตั้งของโครงการ ความสูงของพื้นที่ ทิศทางน้ำไหล ปริมาณน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยา ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้สามารถบันทึกไว้ในแผนที่ได้ การสำรวจพื้นที่ การออกแบบและก่อสร้างต้องใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีหลายอย่าง

โครงการชลประทานในพระราชดำริที่มีลักษณะพิเศษที่สร้างเสร็จเมื่อไม่นานมานี้คืออ่างเก็บน้ำได้ดิน (อยู่ในถ้ำ) ที่บ้านห้วยลึกอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ บริเวณนี้เป็นภูมิประเทศแบบคาร์สต์ หรือเป็นเขตหินปูน จะมีถ้ำเป็นจำนวนมาก มีพระราชดำริที่จะเก็บน้ำไว้ในถ้ำ ซึ่งมีข้อดีคือ น้ำที่เก็บไว้ไม่ไปท่วมที่ดินของเกษตรกร และน้ำจะไม่ระเหยไปมากเหมือนอยู่กลางแจ้ง ข้อที่ลำบากคือการสำรวจพื้นที่ของถ้ำว่ามีลักษณะอย่างไรเพื่อที่จะเสริมไม่ให้รั่วได้ การสำรวจต้องใช้หลายวิธีสอบเทียบกัน เช่นการวัดความต้านทานไฟฟ้า การใช้คลื่น

ในการป้องกันน้ำท่วม มีพระราชดำริทำแก้มลิง เพื่อเก็บน้ำเมื่อมีน้ำมากไว้ในฤดูแล้ง น้ำชลประทานใช้แก้ดินเปรี้ยว (โครงการแก้มลิงดิน) การใช้น้ำดับไฟป่าในพรุ

#### 2. กังหันน้ำชัยพัฒนา

มีทั้งหมด 7 โมเดล เป็นเครื่องช่วยเติมออกซิเจนในน้ำเพื่อแก้ปัญหาน้ำเน่า พระบาท-

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงจดสิทธิบัตรเครื่องกังหัน  
ชัยพัฒนานี้ใน พ.ศ. 2545 เป็นเครื่องเติมอากาศ  
เครื่องที่ 9 ในโลกที่จดสิทธิบัตร กังหันน้ำ  
ชัยพัฒนาได้รับรางวัลระดับนานาชาติหลายรางวัล  
และได้นำไปใช้ไกลที่สุดในสวนสาธารณะในกรุง  
บรัสเซลล์ ประเทศเบลเยียม

### 3. ฝนเทียม

เป็นเทคโนโลยีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว  
ทรงใช้มาเป็นเวลาประมาณ 50 ปีแล้ว เป็นที่รู้จัก  
กันในนามว่า ฝนหลวง เป็นเทคโนโลยีที่ต้องใช้  
ความรู้ทางฟิสิกส์และเคมี จะได้ผลในบริเวณที่ยัง  
มีความชื้นอยู่บ้าง ใช้เครื่องบินพ่นสารเคมีที่ไม่  
เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม ในความสูงและพิกัดที่  
เหมาะสม เพื่อรวมความชื้นให้ตกลงมาเป็นฝน  
แต่ละสภาพสิ่งแวดล้อม (สภาพทางอุตุนิยม เช่น  
ทิศทางลม ความเร็วลม สภาพพื้นที่) ใช้สารเคมี  
ไม่เหมือนกัน งานที่ได้ผลคือ การทำฝนเทียมลง  
ในอ่างเก็บน้ำ ช่วยให้ได้น้ำเป็นประโยชน์ต่อ  
เกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

การดับไฟป่าในพรุใช้วิธีทำฝนเทียมลงใน  
คลองที่ไหลลงในพรุ ได้ผลดีกว่าการใช้เฮลิคอปเตอร์  
ตักน้ำเทลงไปอย่างที่เคยใช้

### การพัฒนาที่ดิน

การศึกษาคุณภาพของดิน การป้องกันการ  
กัดเซาะของดิน (erosion) การอนุรักษ์ดินเป็นกรณี  
การพัฒนาที่สำคัญสำหรับประเทศเกษตรกรรม  
แต่ก่อนนี้จะเพาะปลูกเฉพาะแต่พื้นที่ที่เหมาะสม  
แต่ในปัจจุบันจำเป็นต้องเพาะปลูกแม้แต่ในที่ที่  
ไม่เหมาะสม เช่น พื้นที่ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินที่  
ขาดความอุดม ดินทราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มี  
หินดานอยู่ข้างใต้ ฯลฯ การแก้ปัญหาที่ทั้งการใช้  
น้ำ การใช้พืชบางชนิดดูดสารที่ทำให้ดินเสีย หรือ  
ทำให้ดินได้เคลื่อนไหวทำงาน (คือใช้ปลูกพืช)

การอนุรักษ์ดินตามไหล่เขา ใช้วิธีปลูกพืชตามขั้น  
บันได มีเคล็ดคือก่อนตัดดินต้องตักหน้าดินออก  
เมื่อตัดขั้นแล้วจึงนำหน้าดินมาโรยกลับคืน

การใช้หญ้าแฝกปลูกเพื่อพัฒนาดิน ราก  
ของหญ้าแฝกขึ้นหนา งอกตรงไม่แผ่ไปไกล (ไป  
ในที่ที่เราไม่ต้องการ) สามารถยึดดินป้องกันดิน  
พังทลาย รักษาน้ำและความชื้นได้เหมือนมีเขื่อน  
อยู่ใต้ดิน สามารถทำให้ดินที่แข็ง เช่น ดินลูกรัง  
ร่วนซุยได้ หญ้าแฝกมีหลายพันธุ์ที่ใช้ได้ตาม  
ความเหมาะสม ใบของหญ้าแฝกนำมาผลิตเป็น  
สินค้าหัตถกรรมได้ เป็นแรงจูงใจให้เกษตรกร  
สนใจปลูกหญ้าแฝกกัน

ยังมีเทคโนโลยีง่ายๆ ที่ใช้ได้ผลในการ  
ปรับปรุงดินที่ขาดความอุดมคือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพ  
และการใช้ปุ๋ยพืชสด (ใช้พืชตระกูลถั่วที่ปมรากมี  
จุลินทรีย์ที่ดึงไนโตรเจนในอากาศมาเป็นปุ๋ยได้)  
แล้วไถกลบ หรือปลูกสลับกัน เช่น ปลูกถั่ว  
มะแฮะในแปลงนาขั้นบันได

### พลังงาน

เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตและใน  
การประกอบกิจการต่างๆ เช่น การผลิตไฟฟ้า  
การใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ การหุงต้ม  
ล้วนแต่ต้องใช้พลังงานในลักษณะต่างๆ กัน  
พลังงานที่ใช้มากที่สุดคือ น้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซ  
จำพวกไฮโดรคาร์บอน มีปัญหาหลายอย่างคือ  
แหล่งทรัพยากรมีได้มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ต้นทุนใน  
การขุดเจาะสูง ต้นทุนการขนส่งสูง ปัญหาทาง  
การเมือง มีมลภาวะ

พลังงานอื่นที่ใช้มากได้แก่ พลังน้ำ การ  
ทำไฟฟ้าพลังน้ำมีปัญหาคือน้ำอาจท่วมพื้นที่ป่า  
และพื้นที่ทำกินของประชาชน จึงมีผู้พยายาม  
วิจัยหาพลังงานอื่นๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์  
พลังงานลม พลังความร้อนใต้ดิน แต่ละอย่างมี



ปัญหาต่างๆ กัน ขณะนี้นิยมศึกษากันเรื่องการ ใช้พลังงานชีวภาพที่มาจากพืช เช่น โครงการ ส่วนพระองค์สวนจิตรลดาใช้แกลบทำถ่าน ทำ แอลกอฮอล์จากอ้อย ขณะนี้ทำได้บริสุทธิ์มาก เต็มรถยนต์ผสมกับน้ำมันได้ นิยมใช้น้ำมันจาก ผลปาล์ม ผลมะพร้าว แต่ว่ามีราคาในตลาด น้ำมันผลสุปูด้าใช้กับเครื่องยนตร์รอบต่ำ ต้องคอย ติดตามคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจด้วย มิใช่ความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมเพียงอย่างเดียว นอกจากระบบใหญ่แล้ว ยังมีที่ชาวบ้านสร้าง เครื่องเล็กๆ ผลิตกันเอง

### วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับผู้พิการ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์มากในการทำให้ผู้พิการพึ่งตนเองได้ (independent living) ศึกษาและทำงานได้ การช่วยผู้พิการจะต้องดูแลแต่ละบุคคล เพราะความพิการและสิ่งแวดล้อมของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน

เป็นเวลากว่า 30 ปีที่ข้าพเจ้าดูแลสวัสดิการของทหารพิการ จึงสนใจเกี่ยวกับการผลิตอวัยวะเทียมเพื่อช่วยคนพิการ โดยใช้วัสดุใหม่ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคนิคที่ใช้กับหุ่นยนต์ เครื่องช่วยเหล่านี้ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้พิการดีขึ้น และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างเสริมพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

มีกรณีของผู้พิการโดยกำเนิด เช่น เด็กที่ไม่มีมีแขนขา คอมพิวเตอร์ก็จะต้องใช้ track ball แทนเมาส์ หรือใช้เสียงสั่ง (voice command) มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมรถเข็น (wheelchair) ได้

ข้าพเจ้าได้เคยคุยกับนักเรียนตาบอดที่สนใจเรียนด้านวิทยาศาสตร์ และคิดว่าเขาน่าจะเรียนวิทยาศาสตร์บางสาขาได้ มีสติบอกไว้ว่า

คนไทยตาบอดประมาณ 600,000 คน แต่เรียนจบมหาวิทยาลัยไม่กี่ร้อย และเรียนได้แต่สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ คนส่วนใหญ่รวมทั้งครู เห็นว่าคนตาบอดเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ได้ เพราะว่าอันตรายที่จะทดลองวิทยาศาสตร์ เราพยายามหาเด็กตาบอดที่สนใจ มีสติปัญญาดี เรียนวิชาสายวิทยาศาสตร์ มีคอมพิวเตอร์ทำให้สร้างโมเดลคณิตศาสตร์คำนวณได้ และทำงานในด้านนี้ได้เหมือนกับคนที่มองเห็น ถึงแม้ว่าจะเป็นการทำหายแต่ก็ต้องลองทำ นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีมาช่วยกันหลายท่าน หวังว่าเด็กเหล่านี้มีโอกาสเรียนสูงขึ้นจะมีอนาคตที่สดใส

### เทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสาร (ICT) การศึกษาทางไกล และการศึกษาอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

หัวข้อนี้เป็นเรื่องของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เช่นเดียวกัน ในปีที่มีการฉลองกาญจนาภิเษกเมื่อ พ.ศ. 2539 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งมูลนิธิการศึกษาทางไกล ดูแลการสอนทางไกล ซึ่งมีโรงเรียนวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน ผ่านดาวเทียมไปยังโรงเรียนต่างๆ ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา อาชีวศึกษาและอุดมศึกษา ทั้งของรัฐบาลและเอกชน ทำให้โรงเรียนในถิ่นทุรกันดารได้รับความรู้ได้หลากหลาย

ข้าพเจ้าใช้การศึกษาทางไกลในการสอนครูในถิ่นทุรกันดาร โดยที่ยังให้ปฏิบัติงานได้ระหว่างการศึกษทั้งปริญญาตรีและปริญญาโท ขณะนี้ยังมีปัญหาเรื่องเทคโนโลยีอยู่บ้าง ในอนาคตน่าจะทำได้ดีกว่านี้

นอกจากจะพัฒนาความรู้ทาง ICT ในโรงเรียนแล้ว ยังได้ทำโครงการสอนความรู้ให้ผู้ต้องขังในเรือนจำ ทำให้ผู้ต้องขังเหล่านี้หารายได้ในระหว่างถูกจำคุก เช่น รับพิมพ์เอกสาร ทำเมนู

ทำบัตรรวยพร นามบัตร รับบอกแบบ (เนื่องจากได้เรียน Graphic Design เบื้องต้นด้วย) ได้เปิดหลักสูตรการซ่อมคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรปริญญาตรี จัดร่วมกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา เมื่อพ้นโทษก็จะมีโอกาสทำกิจการของตนเองหรือรับจ้างในบริษัท IT เป็นพลเมืองดีของประเทศ ขณะนี้ได้ขยายงานเข้าไปในเรือนจำส่วนภูมิภาคด้วย

### ฐานข้อมูล

ICT ทำให้ทำฐานข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายสามารถเชื่อมฐานข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ยกตัวอย่างงานที่เคยทำมาคือ เชื่อมฐานข้อมูลพันธกิจกรมพืชในประเทศไทยจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้ นักวิจัยและนักศึกษาทำงานได้สะดวก การเชื่อมฐานข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็ ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หรือข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น การพัฒนา ทำให้ผู้ปฏิบัติงานร่วมกันได้โดยง่าย หรือนำมาศึกษาเชิงสถิติได้

## โลกาภิวัตน์ : โอกาสและการท้าทาย สำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กล่าวกันว่าปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์คือ การพัฒนาไปตามกระแสโลก งานพัฒนาของเรา จึงควรเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน มีผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาวิชาทำงานด้วยกัน เข้าใจกัน เป็นการ ทำงานอย่างเป็นองค์รวม และเป็นการพัฒนาที่ สมดุลคือไม่ให้ประโยชน์เอียงไปแต่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง และให้อีกฝ่ายเสียประโยชน์ เราอยู่ในโลกไร้พรมแดน ซึ่งให้เราทั้งโอกาส (ข้อดี) และความท้าทาย (ข้อเสีย)

### โอกาส

1. โลกดูจะหดเล็กลง ในขณะที่เดียวกับที่

ข้อมูลข่าวสารแผ่กว้างเข้าไปไกลรามามากขึ้น ข่าวสารจากมุมหนึ่งของโลกกระจายไปทั่วโลกในเวลาเดียวกัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสะพานเชื่อมช่องว่างด้วยการนำคนเข้ามาใกล้กัน โดยการสื่อสารและการคมนาคมขนส่งที่รวดเร็ว การเชื่อมและการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันช่วยการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านความรู้และข้อสนเทศ ทุกคนเพิ่มพูนความรู้หรือทำงานเองได้โดยไม่ต้องพึ่งผู้เชี่ยวชาญ (เช่น พิมพ์บทความนี้เองได้) เราสามารถพึ่งตนเอง พัฒนาตนเองให้มีความรู้ก้าวหน้า มีข้อมูลในการทำงาน

2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะไปถึงคนจำนวนมาก เปิดโอกาสให้คนมีทางเลือก สร้างโอกาสเท่าเทียมกัน แนวโน้มนี้จะดำเนินต่อไปรวดเร็วขึ้นทุกที

3. ของบางอย่างเคยเป็นของแพง มีเฉพาะคนรวยหรือนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้เครื่องได้ประโยชน์ ก็มีราคาถูกลงๆ ให้คนทั่วไปใช้ได้มากขึ้น

4. ป่วยหนักก็พอมีหวังรอดหรือไม่เจ็บตัวนักเพราะวิทยาศาสตร์การแพทย์ก้าวหน้า

5. มีของเครื่องใช้ เช่น วัสดุก่อสร้างที่ไม่น้หนักแต่คงทน

### การท้าทาย

ถึงแม้ว่าเราจะมีโอกาสดียิ่งขึ้น แต่ยุคโลกาภิวัตน์ก็สร้างปัญหาใหม่ๆ มาให้เราได้ปวดหัวไม่น้อย

1. เราทุกคนจะต้องพยายามติดตามความรู้ใหม่ๆ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องฝึกใช้เครื่องมือใหม่ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ มีเครื่องรุ่นใหม่ๆ ซอฟต์แวร์รุ่นใหม่ที่จะต้องอบรมฝึกใช้

2. ความรู้ต่างๆ มีมาอย่างท่วมท้น ทั้งข้อมูลและข่าวสาร ทั้งข้อเท็จและข้อจริง ดังนั้นเราจะต้องฝึกฝนตนเองและฝึกลูกฝึกหลานให้

รู้จักวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินว่า อะไรควร เชื่อ อะไรไม่ควรเชื่อ และตัดสินใจถูกต้อง

3. เรื่องที่ยากคือเรื่องจริยธรรมและสังคมของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ที่มีหน้าที่ออกกฎหมายอาจจะไม่สามารถออกกฎหมายควบคุมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ให้ถูกนำมาใช้อย่างไม่เป็นธรรม

4. สิ่งของบางอย่างมีอยู่ (สมัยก่อนไม่มี) แต่ราคาแพง ซื้อมาอาจจะไม่ได้มีประโยชน์เต็มที่ ต้องตัดสินใจ

5. ปัจจุบันนี้เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ หมดยุคเร็ว บางครั้งแม้ว่ายังไม่เสียก็ไม่น่ายาใส่ ถ้าเสียเล็กน้อยก็ไม่ซื้อใหม่ ทำให้ต้องทิ้งไปอย่างน่าเสียดายและซื้อใหม่ อย่างดีก็ใช้ชิ้นส่วนประดิษฐ์สิ่งของต่างๆ ขยะเครื่องใช้บางอย่างเป็นพิษ หรือกำจัดไม่ได้ ต้องมีกรรมวิธีการทิ้งทำให้ยุ่งยาก

6. การที่มีความรู้ทางเทคโนโลยีดีมีส่วนทำให้ประชากรมีจำนวนเพิ่มขึ้น เพราะป่วยก็รักษาหายได้ มีความรู้ด้านวางแผนครอบครัว ทำให้คนมีลูกน้อย โครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลงไป ผู้สูงอายุจะต้องเตรียมตัวมากเพราะอาจจะไม่มีคนดูแล และปรับตัวปรับความรู้ให้เข้ากับวิถีชีวิตเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้ได้ โลกก็ต้องเผชิญกับภาวะวิกฤตต่างๆ มาก เช่น การขาดแคลนพลังงาน น้ำจืดขาดแคลน และอากาศเปลี่ยนแปลงทั่วโลก

7. มีกฎหมายและระเบียบปฏิบัติใหม่ๆ ที่ต้องศึกษาอีกมาก เช่น เรื่องของทรัพย์สินทางปัญญา มาตรฐานต่างๆ ที่เราต้องศึกษาอีกมาก ไม่ศึกษาอาจจะเสียเปรียบได้

มนุษย์อาจจะค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด และสร้างเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อที่จะสนองความต้องการในด้านต่างๆ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาที่สำคัญ เครื่องมือต่างๆ ล้วนแต่มีคุณสมบัติเป็นกลาง ไม่ได้มีร้าย สู้แต่ว่าจะเอาไปใช้อย่างไร มนุษย์จะต้องเป็นฝ่ายระวังอย่าให้ตนเองกลายเป็นเหยื่อของความสำเร็จของตนเอง

ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2545 สหประชาชาติรับ Millennium Development Goals (MDGs) เป็นแนวทางการปรับปรุงโลกในคริสต์ศตวรรษที่ 21 การประกาศ MDGs แสดงว่าทั่วโลกจริงจังกับการแก้ปัญหาของประเทศที่พัฒนาน้อย เป้าหมายของ MDGs คือให้เด็กทุกคนมีโอกาสในการศึกษาอย่างน้อยถึงระดับประถมศึกษา ลดการตายของมารดาและทารก ควบคุม HIV/AIDS มาลาเรีย และโรคอื่นๆ ให้ลดจำนวนคนที่ยากจนมากและคนที่หิวโหยไปครึ่งหนึ่งภายใน พ.ศ. 2558 ทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับเราทุกคน

เทคโนโลยีและการวิจัยแพงขึ้น มีการแบ่งแยกในความรู้เพิ่มขึ้นทุกที สังคมความรู้และเศรษฐกิจ ความรู้จะกลายเป็นเรื่องสำคัญ การแบ่งแยกนี้จะทำให้เกิดความยากจน การไม่รู้หนังสือ ปัญหาจริยธรรม และความไม่สงบในสังคม จึงควรใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำสู่เป้าหมายของ MDGs