

เทคโนโลยีเสียงพูดในเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือ และการเข้าถึงข้อมูลโดยผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกาย

สำรวจสวรรค์แห่งข้อมูล

ความก้าวหน้าทางวิทยาการในปัจจุบันนี้ทำให้การดำเนินชีวิตของคนเราสะดวกสบายขึ้นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าด้านการสื่อสารและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร โทรศัพทมือถือขนาดกะทัดรัดที่ได้รับการออกแบบอย่างมีสไตล์ที่เห็นเคลื่อนศูนย์การค้าทำให้การสื่อสารระหว่างบุคคลที่ระยะทางไม่เป็นอุปสรรคเหมือนที่เคยเป็นมาเมื่อไม่กี่ปีก่อน อินเทอร์เน็ตและธุรกิจบริการข่าวสารผ่านเครือข่ายต่างๆ ทำให้เกิดการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วและหลากหลาย คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการหน้าต่างสวยงาม พร้อมทั้งซอฟต์แวร์เล็กใหญ่มากมายทำให้งานต่างๆ ที่เคยต้องอาศัยความช่วยเหลือของมืออาชีพเพื่อให้สำเร็จลุล่วงสามารถทำได้อย่างสะดวกและประหยัดมากขึ้นด้วยตนเอง เรามีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงใช้ในบ้านของเราเอง หลายคนอาจจำได้ถึงยุคของโมเด็ม 2400bps ที่การดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่ที่เมกะไบต์ได้สำเร็จนั้นต้องใช้เวลายาวนาน ในขณะที่ปัจจุบันไฟล์เหล่านี้สามารถส่งถึงกันได้อย่างสะดวกด้วยโปรแกรม peer-to-peer ต่างๆ เว็บไซต์ที่เกิดขึ้นมารวดอกเห็ดทำให้เรามีทางเลือกในการเรียนรู้และติดตามข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันทั่วถึง บุคคลสามารถแสดงความคิดเห็น แบ่งปันเรื่องราวที่สนใจ หรือ แม้กระทั่งเล่าชีวิตประจำวันให้คนที่ไม่ต้องเคยเห็นหน้ารู้ได้ใน blog ซึ่งถ้าใครไม่มีก็เข้าข่ายเซย ตัวอย่างเล็กน้อยเหล่านี้เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าโลกแห่งวิทยาการในปัจจุบันเป็นเหมือนสวรรค์แห่งการเข้าถึงข้อมูลโดยแท้

ผู้ถูกกีดกัน

มาสำรวจตัวเองกันสักหน่อยว่าคุณเป็นผู้ที่ได้รับความสุขสบายในสวรรค์แห่งข้อมูลที่กล่าวมาหรือไม่ มีความน่าจะเป็นสูงที่หากคุณมีแขนขาที่ทำงานได้สมบูรณ์ มีสายตาและโสตประสาทที่ปกติ คุณเป็นผู้โชคดีคนหนึ่งที่สามารถเป็นสมาชิกสวรรค์แห่งนี้ได้ แต่ถ้าเราหันมามองคนอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งอาจมีความบกพร่องทางร่างกาย เราจะพบว่าเขาเหล่านี้อาจจะไม่มีเอกสิทธิ์ในความสะดวกสบายจากความก้าวหน้าทางวิทยาการเหล่านี้เทียบเท่ากับบุคคลทั่วไป ด้วยวิธีการที่คนทั่วไปใช้ ลองนึกว่าคนตาบอดจะเข้าถึงข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างไร ผู้พิการแขนขาจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร ยิ่งไปกว่านั้นในบางครั้งชีวิตประจำวันก็ดูเหมือนง่ายตายก็แสนยากลำบากที่จะทำเนื่องจากความพิการที่เขามี ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาด้วยตนเองจากตำรามักเป็นอุปสรรคอย่างมากสำหรับนิสิตนักศึกษาที่มีความพิการทางสายตา เนื่องด้วยตำราถูกพิมพ์อยู่ในรูปแบบ “ตาดี” เท่านั้น ความบกพร่องทางร่างกายไม่ได้หมายถึงการด้อยสติปัญญาหรือความสามารถ บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกายนั้นก็นับว่าเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีค่าของประเทศชาติไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าคนสมบูรณ์เลย ด้วยความช่วยเหลือของเครื่องมือที่เหมาะสม ผู้ที่มีความพิการก็จะเป็นผู้ที่ถูกกีดกันจากการติดต่อ

สื่อสารและค้นหาความรู้ด้วยวิทยาการในปัจจุบันอีกต่อไป อีกทั้งยังสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีกด้วย

การเข้าถึงข้อมูล และ เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือ

เป็นที่น่ายินดีที่ในการใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เริ่มมีการกล่าวถึง Accessibility หรือ การเข้าถึง (ข้อมูลและความสามารถของโปรแกรมต่างๆ) มากขึ้น หัวใจสำคัญของการเข้าถึงคือ การออกแบบและจัดเตรียมวิธีการให้ทุกคนสามารถปฏิบัติงานที่ต้องการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เสมอ โดยไม่ขึ้นอยู่กับความพิการทางร่างกาย เรื่องดังกล่าวไม่ใช่เรื่องใหม่ หากลองค้นดูในการตั้งค่าของระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เราจะพบการตั้งค่าในกลุ่มที่หลายคนคงไม่คุ้นเคย เช่น การตั้งค่าในกลุ่มที่เรียกว่า Accessibility ของระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชันต่างๆ หรือ การตั้งค่าในกลุ่ม Universal Access ของระบบปฏิบัติการ Mac OS จะเห็นได้ว่าผู้สร้างโปรแกรมเหล่านี้มีความตระหนักถึงปัญหาการใช้งานของผู้พิการระดับหนึ่ง หากแต่ยังมีความต้องการในการศึกษาและวิจัยอีกมากในการที่จะสร้างการเข้าถึงที่มีความสมบูรณ์แบบสำหรับทุกๆ คนเหมือนในอดีต

นอกเหนือจากการใช้คอมพิวเตอร์ ความก้าวหน้าทางวิทยาการยังถูกนำมาใช้เพื่อสร้างเทคโนโลยีที่เรียกว่า เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือ หรือ Assistive Technology ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้พิการสามารถดำเนินชีวิตในสังคมได้เหมือนคนปกติ เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือไม่ได้มีไว้เพื่อรักษาความบกพร่องและ อาจไม่ได้หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ “ไฮเทค” เสมอไป ตัวอย่างเก่าแก่ของเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือ ได้แก่ พื้นลาดจากทางเท้าไปยังพื้นถนนบริเวณที่เป็นทางข้าม ซึ่งช่วยให้ผู้พิการที่นั่งรถเข็นสามารถข้ามถนนได้ และยังช่วยให้ผู้พิการทางสายตาที่ใช้ไม้เท้าช่วยในการนำทางทราบตำแหน่งของทางข้ามอีกด้วย

ความก้าวหน้าทางวิทยาการทำให้เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือนั้นมีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสารผ่านเครือข่าย การประมวลผลภาพ และ เซนเซอร์ สามารถทำให้เกิดระบบตรวจการภายในที่พักอาศัยของผู้สูงอายุที่ต้องการความช่วยเหลือที่ทันท่วงที เช่น ผู้พิการที่นั่งรถเข็น หรือ ผู้สูงอายุ ระบบจะสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้ช่วยเหลือที่อยู่คนละสถานที่ผ่านทางเครือข่ายได้โดยอัตโนมัติ ถ้ำกล้องหรือเซนเซอร์อื่นๆ ตรวจจับสิ่งที่คิดว่าผิดปกติได้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเสียงพูดนั้นเป็นเทคโนโลยีขั้นสำคัญขั้นหนึ่งที่มีบทบาทอย่างมากในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ ในการพัฒนาการเข้าถึง และ เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือหลากหลายประเภท โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างมนุษย์ด้วยกัน หรือ ระหว่างมนุษย์และเครื่องคอมพิวเตอร์

เทคโนโลยีเสียงพูดเพื่อธุรกิจ ความฝัน และ สังคม

โดยทั่วไปการแปลงเสียงพูดของมนุษย์นั้นเป็นความสามารถที่ติดตัวมนุษย์แต่ละคนมาแต่กำเนิด ถึงแม้ว่าการเรียนรู้ภาษาจะต้องเกิดจากการสั่งสอน เราสามารถควบคุมกลไกการแปลงเสียงได้โดยสัญญาณญาณ น้อยคนนักที่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นกับอวัยวะต่างๆ แปลงเสียงแต่ละเสียง ทุกอย่างเป็นไปโดยธรรมชาติ สิ่งที่เราสร้างแสนง่ายนี้กลับเป็นสิ่งที่แสนยากในการทำความเข้าใจธรรมชาติของมัน ตั้งแต่อดีต

จนถึงปัจจุบันนักวิจัยในสาขาต่างๆ ทั้ง นักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ นักภาษาศาสตร์ นักปรัชญา รวมถึงวิศวกร ได้ใช้ความพยายามในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเสียงพูดของมนุษย์ โดยในปัจจุบันมีความตื่นตัวในการพัฒนาเทคโนโลยีเสียงพูดในภาษาไทยเป็นอย่างสูง ดังจะเห็นจากการที่ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีเสียงพูดภาษาไทยถูกเปิดตัวขึ้นมาหลายชิ้นในงาน Bangkok International ICT Expo 2006 และ โครงการคอมพิวเตอร์ของนิสิตนักศึกษาที่เกี่ยวกับเสียงพูดถูกส่งประกวดในการแข่งขันระดับชาติรายการต่างๆ ที่ผ่านมาในรอบปีนี้ ความพยายามในงานวิจัยเกี่ยวกับเสียงพูดนี้ มุ่งเน้นไปในแนวทางของการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่การดำเนินธุรกิจต่างๆ เช่น ระบบตอบโต้ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ด้วยเสียงพูดในศูนย์ติดต่อทางโทรศัพท์ เป็นต้น หรือเป็นไปในแนวทางเพื่อสร้างปัญญาประดิษฐ์หรือหุ่นยนต์ที่สามารถโต้ตอบกับมนุษย์ได้ด้วยเสียงพูดในภาษาของเราเอง ดังเช่นที่เรามักเคยเห็นกันในนิยายวิทยาศาสตร์ไม่ว่าเก่าหรือใหม่ การวิจัยดังกล่าวนี้ส่งผลให้ในปัจจุบันเราได้เห็นส่วนประกอบเทคโนโลยีเสียงพูดที่มีความก้าวหน้าในระดับที่ใช้งานได้ด้วยประสิทธิภาพที่ดี

ความก้าวหน้านี้ส่งผลให้ในปัจจุบันเราได้เห็นส่วนประกอบเทคโนโลยีเสียงพูดที่มีความก้าวหน้าในระดับที่ใช้งานได้ด้วยประสิทธิภาพที่ดีสำหรับกิจกรรมเฉพาะทางบางอย่าง ส่วนประกอบที่เด่นชัดได้แก่

ระบบรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition System)

เป็นระบบที่สามารถแปลงสัญญาณเสียงเป็นคำ หรือ ประโยค ที่สอดคล้องกับเสียงพูดนั้นได้ ระบบรู้จำเสียงพูดมักจะทำงานโดยการจำรูปแบบของสัญญาณเสียงที่สอดคล้องกับหน่วยเสียงต่างๆ เอาไว้ พร้อมทั้งคลังของคำศัพท์ และ ไวยากรณ์ที่บ่งบอกว่าคำศัพท์ในคลังสามารถนำมาเรียงกันอย่างไรได้บ้างจึงจะถูกไวยากรณ์ที่กำหนด เมื่อมีสัญญาณเสียงเข้ามาที่ไม่ใช่โทรศัพท์ ระบบจะเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการที่เสียงที่เข้ามานั้นเป็นการเรียงกันของคำศัพท์ต่างๆ ที่ถูกต้องตามไวยากรณ์ และให้ผลลัพธ์เป็นลำดับของคำศัพท์ที่มีความน่าจะเป็นมากที่สุด ความสามารถของระบบรู้จำเสียงพูดขึ้นอยู่กับจำนวนคำศัพท์ ความยากง่ายของไวยากรณ์ และ ลักษณะของช่องทางสื่อสาร เช่น ช่องทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบต่างๆ เป็นต้น ระบบรู้จำเสียงพูดแบบจำกัดหัวข้อการพูดและจำนวนคำศัพท์ รวมถึงระบบเขียนตามคำบอกสามารถมีให้พบเห็นได้ตามท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาษาอังกฤษ ระบบดังกล่าวสำหรับภาษาไทย หากใช้ในการค้ามักจะจำกัดอยู่ที่การใช้งานในศูนย์ติดต่อทางโทรศัพท์ขนาดใหญ่เท่านั้น

ระบบสังเคราะห์เสียงพูด (Speech Synthesis System)

เป็นระบบที่สามารถสร้างสัญญาณเสียงที่สอดคล้องกับหน่วยเสียงที่ต้องการได้ ในปัจจุบันการสร้างสัญญาณเสียงนั้นอาศัยการบันทึกตัวอย่างสัญญาณเสียงที่สอดคล้องกับหน่วยเสียงทั้งหมดที่จำเป็นในภาษาเอาไว้ หรือมีฉะนั้นก็อาจทำการสร้างแบบจำลองของหน่วยเสียงย่อยทั้งหมดเอาไว้โดยการเรียนรู้ตัวอย่างอัตโนมัติจากตัวอย่างเสียงของมนุษย์จริง เมื่อต้องการสังเคราะห์สัญญาณเสียงที่สอดคล้องกับหน่วยเสียงใดบ้าง ก็นำหน่วยเสียงเหล่านั้นมาต่อกันหรือสร้างลำดับของหน่วยเสียงที่ต้องการจากแบบจำลองที่ระบบทำการเรียนรู้เอาไว้ และปรับแต่งความต่อเนื่องของเสียงเพื่อให้เสียงมีความเป็นธรรมชาติ ในปัจจุบันงานวิจัยและพัฒนาระบบสังเคราะห์เสียงพูดสำหรับภาษาไทยนั้น มักจะมุ่งเน้นไปถึงการออกแบบ

และนิยามชนิดของหน่วยเสียงที่จะนำไปใช้ในการสังเคราะห์โดยคำนึงถึงบริบททางภาษาศาสตร์และอคูสติคด้วย

ระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูด (Text-to-Speech System)

เป็นระบบที่สามารถแปลงข้อความที่เป็นเสียงพูดได้ ระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูดนี้เป็นการนำเอา ระบบสังเคราะห์เสียงพูดมาผนวกกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อความในภาษา เช่น การแบ่งคำ การแปลง คำศัพท์เป็นคำอ่าน การแบ่งวรรคตอน และ การจัดสรรความสูงต่ำสั้นยาวของเสียงตามรูปแบบประโยคใน ภาษา ระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูดนี้มีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ระบบปฏิบัติการเช่น Windows และ Mac OS รุ่นหลังๆ นั้นมีส่วนประกอบนี้รวมอยู่ในตัวอยู่แล้ว เช่นเดียวกับระบบรู้จำเสียงพูด สำหรับ ภาษาไทยหากใช้ในการค้ามักจะจำกัดอยู่ที่การใช้งานในศูนย์ติดต่อทางโทรศัพท์ขนาดใหญ่เท่านั้น

ความสามารถของส่วนประกอบเหล่านี้ รวมถึงการวิเคราะห์และประมวลผลเสียงพูดที่ลึกซึ้งขึ้นไป เป็นประโยชน์อย่างมากมาใช้ในการประดิษฐ์เทคโนโลยีช่วยเหลือ เพื่อคนพิการกลุ่มต่างๆ เช่น การนำ ระบบรู้จำเสียงพูดไปใช้เพื่อช่วยคนพิการแขนขาควบคุมหรือสั่งงานอุปกรณ์ต่างๆ ในบ้าน หรือ เพื่อใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้ระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูดสำหรับคนใบ้เพื่อให้เขาสื่อสารกับคนอื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องใช้ภาษามือ เป็นต้น ในที่นี้เราจะกล่าวถึงบางประเด็นที่น่าสนใจในการนำเทคโนโลยีเสียงพูดไป ช่วยเหลือกลุ่มผู้พิการทางสายตา และ ผู้พิการทางการได้ยิน “ฟัง” หน้าจอ แทน การมองหน้าจอ เทคโนโลยีช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาที่สำคัญชิ้นหนึ่งที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเสียงพูด คือ โปรแกรมอ่าน หน้าจอ หรือ Screen Reader โปรแกรมดังกล่าวสามารถอ่านข้อมูลที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ช่วยให้คนตาบอดสามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ได้โดยรายงานตำแหน่งปัจจุบันของเคอร์เซอร์บน หน้าจอคอมพิวเตอร์ และ ข้อความที่มีความสำคัญต่อการทำงาน เช่น ข้อความเตือนจาก dialog box เป็นต้น ผู้ใช้ที่มีความพิการทางสายตามักเลือกใช้การกดแป้นต่างๆ ของคีย์บอร์ดแทนการใช้เมาส์ ที่อาจเป็น อุปกรณ์รับข้อมูลที่คนสายตาปกติเลือก โปรแกรมอ่านหน้าจอจะทำหน้าที่เสมือนผู้รายงานสิ่งที่ถูกไฮไลท์ อยู่บนหน้าจอ ความสามารถในการอ่านข้อความนี้มาจากการใช้ระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูด โปรแกรมอ่านหน้าจอนี้เป็นการต้องการของผู้พิการทางสายตาทั้งเพื่อใช้ส่วนตัวที่ที่พักอาศัยและใช้ในโรงเรียนคนตา บอด ในปัจจุบันมีโปรแกรมอ่านหน้าจออยู่หลายโปรแกรม ซึ่งล้วนแล้วแต่ถูกสร้างขึ้นมาจาก ต่างประเทศ ถึงแม้จะมีการเพิ่มความสามารถให้โปรแกรมดังกล่าวสามารถอ่านข้อความภาษาไทยได้ ดังเช่น โครงการ “ตาทิพย์” ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ กับโปรแกรมอ่านหน้าจอได้อย่างไม่มีค่าใช้จ่าย ผู้ใช้ยังต้องซื้อโปรแกรมอ่านหน้าจอที่ผลิตโดยบริษัท ต่างประเทศในราคาสูง ยกตัวอย่างเช่น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ แห่งมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่ง ประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนถึง สองห้อง ห้องละกว่า 20 เครื่อง จัดเตรียมไว้เพื่อการหาข้อมูลข่าวสารของนักเรียนและการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์ โดยค่าใบอนุญาต (license) ของโปรแกรมต่างประเทศบางโปรแกรมนั้นสูงถึงกว่า 40,000 บาทต่อเครื่อง

ท่องเว็บโดยปราศจากสายตา

นอกจากโปรแกรมอ่านหน้าจอ การเพิ่มความสะดวกในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของคนตาบอด อาจจะสามารถกระทำได้โดยการเพิ่มฟังก์ชันการรับคำสั่งงานด้วยเสียงพูดภาษาไทยให้กับโปรแกรมต่างๆ โดยใช้ส่วนประกอบความรู้จำเสียงพูด ดังเช่น โครงการ CUVoiceBrowser และ Internet Explorer Smart Toolbar ของกลุ่มวิจัย Spoken Language Systems สังกัดภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งโปรแกรมแรกนั้นเป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่สามารถรับคำสั่งเสียงพูดภาษาไทยที่ครอบคลุมความต้องการเบื้องต้นในการท่องเว็บของคนทั่วไป ซึ่งรวมไปถึง การเปิด URL การตามลิงค์ การสะกดคำเพื่อค้นหา การควบคุมการอ่านกลับของระบบแปลงอักษรเป็นเสียงพูดที่ฝังตัวอยู่กับเว็บเบราว์เซอร์นี้ เป็นต้น ผู้ใช้สามารถใช้คีย์บอร์ดในการควบคุมเหมือนปรกติ หากแต่ความสามารถในการรู้จำเสียงพูดนั้นมาช่วยเสริมฟังก์ชันที่ผู้พิการทางสายตาอาจทำได้ไม่สะดวก เช่น การหาตำแหน่งของลิงค์ทั้งหมดในหน้าจอนั้น หรือ สำหรับผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการพิมพ์อักขระบนคีย์บอร์ด

อุปสรรคสำคัญของการเข้าถึงข้อมูลบนหน้าเว็บของผู้พิการทางสายตาอีกประการหนึ่งคือ ความซับซ้อนของการวางโครงสร้างของหน้าเว็บ โปรแกรมอ่านหน้าจอโดยทั่วไปมักจะอ่านข้อความตามลำดับจากตำแหน่งที่ข้อความนั้นปรากฏในรหัสต้นฉบับ (Source code) ของหน้าเว็บที่ถูกอ่าน ซึ่งการอ่านตามลำดับนี้มักจะไม่ทำให้ผู้ฟังเห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ของหัวข้อต่างๆ ที่ปรากฏในหน้านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีการใช้ตาราง (แท็ก <table>) เพื่อจัดรูปแบบ นอกจากนั้นการใช้รูปแบบขนาด และ สีของตัวอักษร มักจะทำให้คนตาดีสามารถคาดเดาความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อต่างๆ ได้อย่างชัดเจน หากข้อมูลทางทัศนะเหล่านั้นขาดหายไป ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อต่างๆ ก็ตีความได้ลำบาก ซึ่งส่งผลให้ยากที่จะเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด ลองนึกภาพว่าถ้าหัวข้อต่างๆ เหล่านั้นถูกจัดเรียงกันเป็นชั้น ซึ่งอาจเรียกว่ารูปแบบต้นไม้ หรือ มีเลขกำกับ เราก็จะทราบความสัมพันธ์ของหัวข้อเหล่านั้น เช่น เราทราบว่าหัวข้อ 1.2 เป็นหัวข้อที่ย่อยลงมาจาก หัวข้อ 1 และ เป็นหัวข้อที่ต่อมาจากหัวข้อ 1.2 เป็นต้น โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์อย่าง CUVoiceBrowser นั้นรองรับการจัดเนื้อหาบนหน้าเว็บให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้โดยอัตโนมัติ จากแบบรูป (template) ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดไว้ล่วงหน้า ส่งผลให้ผู้ใช้งานเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ทั้งยังเพิ่มความสะดวกในการค้นหา (browse) เนื้อหาในโครงสร้างต้นไม้ผ่านคำสั่งเสียงพูดที่ออกแบบไว้โดยเฉพาะ (เช่น คำสั่ง “แสดงหัวข้อย่อย”)

สำหรับโปรแกรม Internet Explorer Smart Toolbar นั้นเป็นการนำเอาความสามารถของ CUVoiceBrowser ไปติดตั้งกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่แล้ว เพื่อเป็นการแก้ปัญหาความไม่คุ้นเคยของผู้ใช้ที่ต้องใช้โปรแกรมแตกต่างไปจากเดิม โดยเฉพาะเมื่อการขาดหายไปของสายตาเป็นอุปสรรคสำหรับผู้ผู้ใช้โดยเบื้องต้นอยู่แล้ว

หนังสือเสียง

Audio Book หรือ Talking Book ก็คือ หนังสือในรูปแบบดิจิทัล ที่การบรรยายเนื้อหา หรือ เล่าเรื่อง กระทำโดยการใช้คนพากย์เสียง W3C ได้มีการกำหนดมาตรฐานโครงสร้างของหนังสือเสียงที่เรียกว่า DAISY ซึ่งนอกจากจะมีการกำหนดวิธีการลำดับเนื้อหาในหนังสือแล้ว ยังมีการนิยามวิธีการนำทาง

และสืบค้นเนื้อหา รวมถึงการซิงโครไนซ์คำบรรยายกับเสียงพากย์สำหรับผู้ที่ยังมองเห็นด้วยสายตาพร่ามัว อีกด้วย การมีมาตรฐานนี้ทำให้สามารถเกิดเครื่องเล่นหนังสือเสียงเหล่านี้ทั้งในรูปแบบของซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์ การผลิตหนังสือเสียงเหล่านี้มีความยากลำบากตรงที่ต้องใช้คนในการพากย์ แม้ตามร้านหนังสือบางแห่งจะมีห้องจัดทำหนังสือเสียงเพื่อให้อาสาสมัครสามารถมาช่วยพากย์ หากเรานำเอาเทคโนโลยี การแปลงตัวอักษรเป็นเสียงพูดมาใช้ในการสร้างหนังสือเสียงอย่างอัตโนมัติ ก็จะช่วยลดต้นทุน และ เร่งอัตราการผลิตให้เร็วยิ่งขึ้นอีกมาก

ครูคอมพิวเตอร์สอนเปล่งเสียง

การสื่อสารของคนพิการทางการได้ยินนั้นมักจะกระทำด้วยการใช้ภาษามือ แต่ในสังคมทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบกับภาษาพูด จะมีคนสักกี่คนที่เข้าใจภาษามือ โรงเรียนกาญจนาภิเษกสมโภช ในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งตั้งอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี เป็นโรงเรียนแห่งหนึ่งที่สอนเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้น ป.1 ถึง ป.6 โดยใช้การสื่อสารหลักคือ ภาษาพูด ไม่ใช่ภาษามือ เนื่องจากความตระหนักที่จะต้องเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้สามารถศึกษาต่อในโรงเรียนธรรมดา หรือ ใช้ชีวิตในสังคมทั่วไปอย่างปรกติได้ แต่เนื่องจากการได้ยินของนักเรียนถูกจำกัดด้วยความพิการ การบ่อนกลับทางโสตเมื่อเขาเปล่งเสียงจึงไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เสียงที่เปล่งออกมาไม่มีความชัดเจน จึงต้องอาศัยครูที่ฝึกฝนด้านกลไกการเปล่งเสียงมาคอยแนะวิธีการออกเสียง ที่ถูกต้องในวิชาแก้ไขการพูด หากไม่มีเครื่องมือช่วยเหลือ การเรียนการสอนเช่นนี้จำเป็นต้องเป็นแบบตัวต่อตัว นอกจากนั้นกลไกการเปล่งเสียงบางอย่างนั้นถูกซ่อนอยู่ในช่องปาก ยากที่จะแสดงให้เห็นนักเรียนได้เห็นและเลียนแบบ ดังจะสังเกตได้จากการที่นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการออกเสียงที่อาศัยการสร้างเสียงที่ตำแหน่งลึกเข้าไปในช่องปาก เช่น เสียง ก ไก่ หรือ งู ในขณะที่การออกเสียงเช่น ฟ ฟัน สามารถถูกกระทำได้อย่างถูกต้องมากกว่า เพราะมองเห็นริมฝีปากได้ง่าย

Computer-assisted Speech Training Tools คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับช่วยเหลือการฝึกฝนการเปล่งเสียง เครื่องมือเหล่านี้จะต้องสามารถรับเสียงที่นักเรียนเปล่งออกมาและเปรียบเทียบกับลักษณะของเสียงที่เป็นเป้าหมายในการออกเสียงของเขาได้ โดยจะต้องมีการให้คำแนะนำวิธีการแก้ไขกลไกหรือลักษณะการเปล่งเสียง หากเสียงที่ได้รับนั้นเพี้ยนไปจากเป้าหมาย อัลกอริธึมที่สามารถทำให้เกิดการเปรียบเทียบและการแนะนำที่ถูกต้องได้นั้นต้องอาศัยการวิเคราะห์สัญญาณเสียงของเสียงต่างๆ ในภาษา เครื่องมือที่พัฒนาจากต่างประเทศเพื่อใช้กับการฝึกภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาตะวันออกอื่นๆ นั้น ไม่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับนักเรียนไทย เนื่องจากลักษณะหลายประการที่ภาษาไทยแตกต่างจากภาษาอังกฤษ เช่น เรื่องของเสียงวรรณยุกต์ หรือ แม้กระทั่งลักษณะทางอคูสติกของสัทอักษรแต่ละตัว เครื่องมือประเภทนี้จึงสมควรที่จะต้องมีการพัฒนาขึ้นมาโดยเจ้าของภาษานั้นเอง นักวิทยาศาสตร์เสียงพูด (Speech Scientist) ที่ได้รับการฝึกฝนมาสามารถที่จะมองรูปร่างของสัญญาณเสียงทั้งในทางโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ แล้วบอกกลไกการเปล่งเสียงที่สอดคล้องกับสัญญาณเสียงนั้นๆ ได้ นั่นหมายความว่าเมื่อระเบียบวิธีการวิเคราะห์นั้นถูกถ่ายทอดลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้สำหรับช่วยเหลือการฝึกฝนการเปล่งเสียงโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็กำเนิดขึ้น ซึ่งแนวคิดนี้ไม่ใช่แนวคิดใหม่ นี่คือแนวคิดเดียวกับการ

กำเนิดของการวิจัยด้านการรู้จำเสียงพูดเมื่อ 50 กว่าปีก่อน นอกจากนี้ข้อดีของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเปล่งเสียงอีกประการก็คือ ความสามารถในการแสดงภาพของกลไกที่ถูกซ่อนอยู่ในช่องปากและการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยแอนิเมชัน เครื่องมือนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของเกมเพื่อให้นักเรียนสามารถฝึกฝนทักษะการออกเสียงโดยไม่รู้สึกรู้หายหรืออยู่ใต้ความกดดันเกินไป

ต้นแบบของโปรแกรมประเภทนี้สำหรับภาษาไทยได้แก่ โปรแกรม PVA (Pronunciation Via Animation) ซึ่งถูกพัฒนาโดยภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับภาษาไทย แม้ว่าเทคโนโลยีด้านอื่นๆ ของเทคโนโลยีเสียงพูด เช่น ระบบรู้จำเสียงพูด และ ระบบสังเคราะห์เสียงพูด จะได้รับการพัฒนาและวิจัยจนถึงขั้นที่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้บ้างแล้ว โปรแกรมสอนเปล่งเสียงพูดภาษาไทยนี้ยังถือว่าอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา อุปสรรคที่มีผลต่อความสำเร็จของโปรแกรมประเภทนี้คือ ผู้พัฒนาหรือทีมพัฒนาจะต้องเชี่ยวชาญหลายด้าน จะต้องสามารถบูรณาการความรู้หลายแขนงเข้าด้วยกัน ซึ่งความรู้เหล่านี้มักเป็นแขนงที่มักจะอยู่ในสายวิชาที่แตกต่างกันในระดับปริญญาบัณฑิตในประเทศเรา เช่น ความรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ความรู้ทางด้านสวนสัตวศาสตร์ ความรู้ทางด้านสัญญาณ และ ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ กลศาสตร์ของไหล เป็นต้น

เพื่อสังคมที่ดีขึ้น

เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่ได้ทำให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกายสามารถบริโภคข้อมูลข่าวสารได้เท่าเทียมกับคนปกติ คุณประโยชน์ดังกล่าวมิได้จบเพียงแค่การทราบข้อมูลข่าวสารเท่านั้น หากแต่เทคโนโลยีเหล่านี้ยังสามารถเป็นช่องทางในการประกอบอาชีพของเขาเหล่านั้นให้ได้กว้างขวางขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ด้วยเทคโนโลยีการเข้าถึงข้อมูลในฐานความรู้บนคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่อาศัยสายตาบริษัทที่ให้บริการลูกค้าทางโทรศัพท์สามารถจ้างผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาเพื่อทำหน้าที่ดังกล่าวได้

แน่นอนว่าไม่เพียงแต่เทคโนโลยีเสียงพูดเท่านั้นที่สามารถช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาสจากความพิการทางร่างกายได้ ยังมีเทคโนโลยีช่วยเหลืออีกมากที่เป็นที่ต้องการและต้องอาศัยความรู้ความเชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ มาบูรณาการเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านั้น และที่สำคัญอย่างยิ่งหย่อนไปกว่าการสร้างให้มีเทคโนโลยีเหล่านี้เกิดขึ้นมากก็คือ การทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถเผยแพร่ไปยังผู้ที่มีความต้องการได้ค่าใช้จ่ายในการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ทั้งซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์ที่รองรับจะต้องไม่สูงจนเกินไป การประชาสัมพันธ์การมีอยู่ของเทคโนโลยี รวมไปถึงการอบรมการใช้งานจะต้องทั่วถึง เราจะเห็นได้ว่าไม่ใช่แค่นักวิจัยพัฒนา นักวิทยาศาสตร์ และ วิศวกรเท่านั้นที่มีบทบาทในการสร้างสังคมที่ดีกว่าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หากแต่จะต้องได้รับความร่วมมือทางด้านนโยบายและแผนรองรับจากหน่วยงานหรือองค์กรที่มีบทบาทโดยตรงในสังคม

มาร่วมกันสร้างสังคมไทย ให้เป็นสังคมที่ความพิการทางร่างกายไม่เป็นอุปสรรคในการที่ทุกๆ คนจะมีโอกาสใช้ชีวิตที่สมบูรณ์เท่าเทียมกันได้