

บทที่ 2

เอกสาร และ ทฤษฎีของ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง คู่มือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเนื้อหา แบบฝึกหัดคู่มือเตรียมตัวสอบ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เอกสาร หรือบทความที่เกี่ยวข้องที่นำไปสู่แนวคิดในการพัฒนาคู่มือเตรียมตัวสอบ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งใช้แนวคิดเกี่ยวกับ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

ส่วนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส

ส่วนที่ 3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี แฟลชไลท์ (Flash Lite)

2.1. แนวคิดเกี่ยวกับ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

มนชัย (2547) ได้กล่าวถึง ความหมายของ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง เทคโนโลยีที่ใช้ใน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ข่ายงานของ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง (m-learning Framework) ข้อดี และข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อนำเสนอบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ดังนี้

2.1.1. ความหมายของ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

เกิดจากศัพท์ 2 คำที่มีความหมายในตัวเอง ได้แก่ เอ็ม (m) มาจาก โมบาย (mobile) หมายถึงเครื่องมือสื่อสาร ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการ ที่สามารถนำพกติดตัวไปไหนมาไหนได้สะดวก เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา รวมถึงคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก ส่วน learning มีความหมายครอบคลุมทั้งการเรียน และการสอน

เอ็ม-เลิร์นนิ่ง จึงเป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป(instruction package) ที่นำเสนอผ่าน โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่าย โทรศัพท์ไร้สาย (network server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (wireless access point) แบบเวลาจริง (real time) อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับ โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่น โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Bluetooth เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

การเรียนการสอนลักษณะนี้มีความเป็นส่วนตัว และมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์

ส่วนใหญ่ กล่าวคือ บทเรียนแบบออฟไลน์ (off line) ที่สร้างและเก็บบันทึกไว้แล้วในเครื่องแม่ข่าย ผู้เรียนจึงต้องต่อเชื่อมโมโครคอมพิวเตอร์ ของตนเองผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อความนี้ โหลดบทเรียนไปศึกษา ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาค่อนข้างตายตัว (too static) และไม่ตอบสนองต่อ ความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร

2.1.2. เทคโนโลยีที่ใช้ใน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ ไร้สายที่แพร่หลายทั่วโลกก็คือ จีเอสเอ็ม (GSM: Global System for Mobile Communication) ซึ่งออกแบบขึ้นมาในครั้งแรกเพื่อใช้ในการรับส่ง สัญญาณเสียงเป็นหลัก แต่ต่อมาได้มีการพัฒนาให้มีการรับส่งข้อความในลักษณะของ ข้อความสั้น (SMS: Short Message Service) เช่น โทรสาร จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และข้อความสั้นๆ ด้วย ความเร็วในการรับส่งสัญญาณ 160 ตัวอักษรต่อวินาที หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาโพรโตคอลไร้ สาย) Wireless Protocol) ขึ้นมาเพื่อรองรับการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ต่างๆผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรียกว่า แวกซ์ (WAP: Wireless Application Protocol) ทำให้เกิดการตื่นตัวอย่างมากใน การท่องอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browse) ผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ พกพา แต่ส่วนใหญ่ยังเป็นการนำเสนอด้วยข้อความเป็นหลัก การนำเสนอภาพ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ผ่านเว็บยังคงเป็นเรื่องที่ยากต่อโพรโตคอลดังกล่าว

พัฒนาการของเครือข่ายโทรศัพท์ดิจิทัล ได้ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การรับส่ง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เป็นเรื่องที่ยากขึ้น เทคโนโลยีเหล่านี้ได้แก่ จีพีอาร์เอส (GPRS) เอชเอสซีเอสดี (HSCSD) เอ็ดจ์ (EDGE) และ บลูทูธ (Bluetooth) เป็นต้น

จีพีอาร์เอส (GPRS: General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีดิจิทัลความเร็วสูงใน การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ จีเอสเอ็ม ด้วยความเร็วสูงถึง 171.2 กิโลไบต์ต่อวินาที ซึ่งความเร็วขนาดนี้เป็นความเร็วที่สูงกว่าการรับส่งข้อมูลวิธีธรรมดาถึง 3 เท่า และสูงกว่าความเร็ว ในการรับส่งข้อมูลแบบ จีเอสเอ็ม ประมาณ 10 เท่า ทำให้การรับส่งข้อมูลไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ และเสียง ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์แบบไร้สายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งการใช้โปรแกรมต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์ ปัจจุบันนี้มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ขึ้นมาเป็นจำนวน มากเพื่อใช้งานบน โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาผ่านเทคโนโลยี จีพีอาร์เอส ซึ่งมี ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าระบบ เอสเอ็มเอส และการรับส่งข้อมูลแบบ ซีเอสดี (CSD: Circuit Switched Data) ซึ่งเป็นโพรโตคอลในการรับส่งข้อมูลแบบดั้งเดิมซึ่งมีข้อจำกัดทั้งด้านขนาดของข้อมูล และ ความเร็ว

เอชเอสซีเอสดี (HSCSD: High Speed Circuit Switched Data) เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล ความเร็วสูงในการรับส่งข้อมูล ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ จีเอสเอ็ม อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งแตกต่าง

จากระบบ จีพีอาร์เอส ด้วยความเร็วที่สูงประมาณ 57.6 กิโลไบต์ต่อวินาที ซึ่งต่ำกว่าระบบ จีพีอาร์เอส แต่ก็ยังมีข้อดีในการรับส่งสัญญาณภาพ และวิดีโอที่ช่วยให้ประสิทธิภาพดีกว่าระบบ จีพีอาร์เอส เนื่องจากมีระบบการประกันคุณภาพของการจัดการสัญญาณภาพแบบวงจรสวิตช์ (switched circuit) ที่มีความเสถียรมากกว่าการส่งข้อมูลแบบ แพคเกจ(packet) ของระบบ จีพีอาร์เอส อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันนี้เทคโนโลยี เอชเอสซีเอสดี ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนักในประเทศต่างๆ

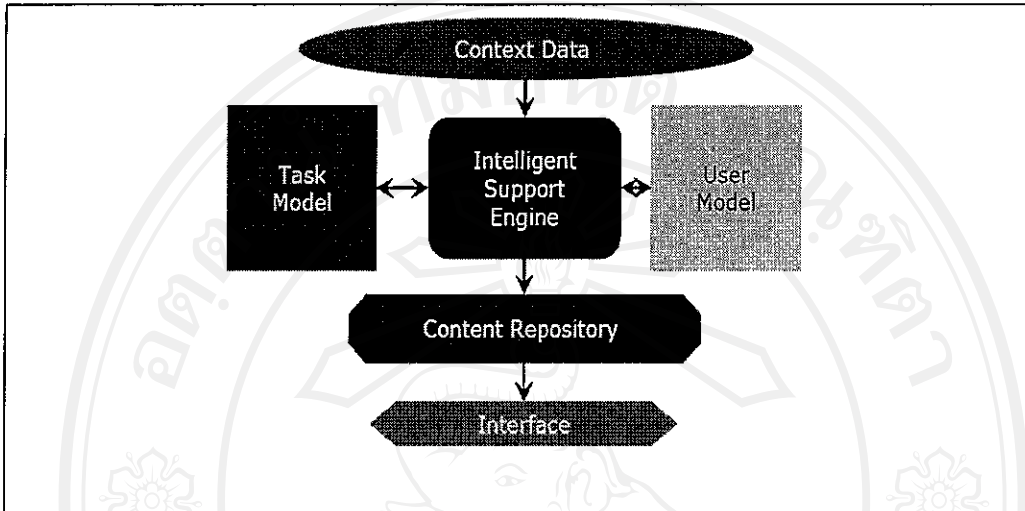
เอ็ดจ์ (EDGE: Enhanced Data Rates for Global Evolution) คือเทคโนโลยีในการรับ ส่ง ข้อมูลด้วยเครือข่ายไร้สายความเร็วสูงถึง 236 กิโลไบต์ต่อวินาที ซึ่งสูงกว่าการส่งด้วยเครือข่าย จีพีอาร์เอสถึง 4 เท่า นับเป็นก้าวแรกสู่เทคโนโลยี 3จี(3G) ช่วยให้ผู้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากข้อมูล (Applications/Contents) บนโทรศัพท์มือถือได้มากกว่าและรวดเร็วกว่า ทั้งการเข้า แวิฟ และ เว็บ (WEB) รับส่งเอ็มเอ็มเอส (MMS: Multimedia Messaging) วิดีโอ/ออดิโอ สตรีมมิ่ง (Video/Audio Streaming) และ อินเตอร์แอคทีฟเกมส์ (Interactive Gaming) ได้อย่างราบรื่น ไม่ติดขัด

บลูทูธ (Bluetooth) เป็นเทคโนโลยีไร้สายในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ 2 ชุดเข้าด้วยกันในระยะทางสั้นๆ ไม่เกิน 10 เมตร ด้วยความเร็วสูงสุด 1 เมกกะบิตต่อวินาที เช่น การต่อเชื่อมโทรศัพท์มือถือเข้ากับไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ปัญหาของระบบบลูทูธ คือ ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ยังไม่ดีพอ และมีข้อจำกัดทางด้านระยะทางในการติดต่อสื่อสาร

เทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้ในปัจจุบันกำลังมีการตื่นตัวอย่างมาก มีการวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาให้โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์แบบพกพาทำงานคล้ายกับไมโครคอมพิวเตอร์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้เว็บเบราว์เซอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การรับส่งไฟล์ข้อมูล การรับส่งไฟล์เสียง และไฟล์ภาพ รวมทั้งการใช้งานทางด้านมัลติมีเดียในลักษณะของเอ็มเอ็มเอส การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือแบบไร้สายในลักษณะของ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง จึงเกิดขึ้น นับว่าเป็นการพัฒนาการของการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง อีกขั้นหนึ่ง โดยเป็นที่คาดหมายกันว่าในยุคที่ 4 (4th generation) ในราว ค.ศ.2010 เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 100 เมกกะบิตต่อวินาที จะเป็นยุคทองของการเรียนการสอนแบบ เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ผู้เรียนจะสามารถต่อเชื่อมเครื่องมือสื่อสารของตนเองเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายเพื่อลงทะเบียนเรียน ศึกษาบทเรียน ทำแบบฝึกหัด และทำข้อสอบเพื่อวัดและประเมินผล รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือผู้สอนได้ในเวลาเดียวกัน แม้ว่าอยู่ห่างกันคนละภูมิภาคก็ตาม

2.1.3. ข่ายงานของ เอ็ม-เลิร์นนิง (m-learning Framework)

Knowledge Anywhere (2002) ซึ่งเป็นองค์กรที่จัดการเรียนการสอนแบบ อี-เลิร์นนิง และ เอ็ม-เลิร์นนิง ได้นำเสนอข่ายงานของ เอ็ม-เลิร์นนิง ไว้ดังนี้



รูป 2.1 ข่ายงานของ เอ็ม-เลิร์นนิง ตามแนวความคิดของ Knowledge Anywhere

ส่วนประกอบข่ายงานของ เอ็ม-เลิร์นนิง ประกอบด้วย

1) ข้อมูลคำอธิบายต่างๆเกี่ยวกับบทเรียน (Context Data)

ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งาน การช่วยเหลือ และข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆเพื่อสนับสนุน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

2) เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (Intelligent Support Engine)

ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหาร และจัดการบทเรียน(mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน นำเสนอ จัดการ ติดต่อสื่อสาร ติดตามผล และประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอน ผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา ส่วนนี้จะทำสัมพันธ์กับ Task Model และ User Model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการเกี่ยวกับภารกิจ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะเสนอให้กับผู้เรียน

3) หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (Content Repository)

ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่างๆที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4) ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (Interface)

ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์ และจอภาพของเครื่อง

2.1.4. ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อนำเสนอบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง

Ferl (2004) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อนำเสนอบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ไว้ดังนี้

- 1) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้โดยตรง รวมทั้งการถ่ายทอดประสบการณ์ตรงร่วมกัน แทนที่จะนั่งอยู่หน้าจอภาพเหมือนการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์
- 2) ใช้พื้นที่ไม่มากเหมือนกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากคอมพิวเตอร์แบบพกพาสามารถต่อเชื่อมด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้เรียนจะใช้งานที่ใดก็ได้
- 3) สะดวกต่อการพกติดตัวไปไหนมาไหน เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก หรือเปรียบเทียบกับหนังสือแบบเดิมในปริมาณของข้อมูลที่เทียบเคียงกัน
- 4) มีระบบการรู้จำลายมือ (handwriting recognition system) ที่สามารถป้อนข้อมูลด้วยลายมือเข้าทางแท็บเล็ต (tablet) ไปยังคอมพิวเตอร์ได้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
- 5) การใช้ปากกาจิ้มเป็นอุปกรณ์นำเข้าสู่ข้อมูลของคอมพิวเตอร์แบบพกพา ซึ่งเป็นวิธีการที่เป็นธรรมชาติมากกว่าการใช้แป้นพิมพ์หรือการใช้เมาส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยมากกว่าการนำเข้าสู่ข้อมูลส่วนนี้ ยังรวมถึงการร่างภาพ เขียนภาพ เช่น เชื้อ โน้ตย่อ และการขีดเขียนอื่นๆ ด้วยลายมือ ซึ่งนับว่ามีความสะดวกมากกว่าการใช้แป้นพิมพ์ เนื่องจากเขียนในสถานที่ใดๆ หรือเมื่อเวลาใดๆก็ได้
- 6) การศึกษาบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ผ่านคอมพิวเตอร์แบบพกพา เกิดขึ้นได้ง่ายตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนศึกษาบทเรียน วิเคราะห์ปัญหาพร้อมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำแบบฝึกหัด และทำการทดสอบได้ขณะที่ตัวเองมีความพร้อม ขณะที่การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ต้องเป็นเวลา
- 7) การเรียนรู้แบบร่วมกัน (collaborative learning) ที่อาศัยผู้เรียนหลายคนปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเวลาเดียวกัน ซึ่งกระทำได้ง่ายกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์แบบพกพาใช้เครือข่ายไร้สายเป็นช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้ การแบ่งปันทรัพยากร และการกระจายองค์ความรู้เกิดขึ้นได้ง่ายกว่า
- 8) ใช้ในสถานที่ใดในเวลาใดๆก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นบ้านพัก สถานที่ทำงาน หรือในระหว่างการประกอบภารกิจงาน หรือการประชุม เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาไม่เป็นการรบกวนผู้ใด จัดว่าเป็นการใช้งานแบบ work-based learning ที่แท้จริง
- 9) ช่วยกระตุ้นและเรียกร้องความสนใจโดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นวัยรุ่น การเรียนรู้ด้วยบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ผ่านโทรศัพท์มือถือซึ่งเป็นเครื่องส่วนตัวจะช่วยเรียกร้องความสนใจให้

ติดตามเนื้อหาบทเรียนได้มากกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งสร้างความรู้สึกเหมือนกับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์

10) เป็นการเรียนรู้แบบเวลาจริง เนื้อหาบทเรียนมีความยืดหยุ่นกว่าบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ซึ่งค่อนข้างตายตัว ทำให้การเรียนรู้ได้รับข้อมูลที่ทันสมัย และยังคงสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันมากกว่า

11) สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ทันทีกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยการส่งข้อความสั้นๆ (SMS) สนทนาเวลาจริง (real time chat) หรือส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ต้องเสียเวลารอคอยเหมือนการเรียนการสอนปกติ หรือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบออฟไลน์ (off line)

12) มีค่าใช้จ่ายโดยรวมถูกว่าบทเรียนที่นำเสนอบนไมโครคอมพิวเตอร์ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2.1.5. ข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อนำเสนอบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง

Ferl (2004) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อนำเสนอบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ไว้ดังนี้

- 1) จอภาพของโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพามีขนาดเล็ก จึงมีข้อจำกัดในการนำเสนอข้อมูล ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการนำเสนอ
- 2) ขนาดของหน่วยความจำมีน้อยกว่าไมโครคอมพิวเตอร์
- 3) ไม่มีมาตรฐานในแพลตฟอร์ม (Platform) โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาในปัจจุบันมีขนาดจอภาพและระบบหลากหลาย (ไม่เหมือนขนาดจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้เป็นนิตเป็นมาตรฐานตายตัว) จึงเป็นการยากมากที่จะพัฒนาบทเรียนกับเครื่องหนึ่ง และนำไปใช้ได้กับโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาอีกเครื่องหนึ่ง
- 4) จัดการ และนำเสนอกราฟิกยากกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ แม้ว่าจะพัฒนาถึงยุคที่ 3หรือยุคที่4 ก็ตามเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่อง
- 5) ยากต่อการทำงานข้ามแพลตฟอร์มและการต่อเชื่อมต่างระบบ แม้ว่าจะใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะรุ่นเก่า นอกจากจะตกรุ่นง่ายแล้ว ยังไม่สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบใหม่ๆ ได้อีกด้วย เนื่องจากตลาดด้านนี้กำลังอยู่ในยุคของการเปลี่ยนแปลง
- 6) การอัปเดตทำได้ยากกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านขนาดของตัวเครื่อง และเทคโนโลยีที่ใช้ซึ่งมีความหลากหลาย ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์สมัยใหม่

7) ความเร็วของเครือข่าย จะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการใช้งานหากมีผู้เรียนต่อเชื่อมเข้ากับระบบเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน เนื่องจากจะเกิดการแบ่งปันแถบกว้างความถี่ (bandwidth) ให้ครอบคลุมผู้เรียนทุกคน

8) การใช้งานยากกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีการฝึกฝนการใช้งานก่อน จึงจะใช้งานได้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า โดยเฉพาะการใช้ระบบการรู้จำลายมือ ผู้เรียนต้องฝึกฝนทักษะการเขียน เพื่อให้เครื่องรู้จักลายมือก่อน

9) ยุ่งยากต่อการพิมพ์ออกเป็นเอกสาร เนื่องจากจะต้องต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายเท่านั้นจึงจะสามารถใช้เครื่องพิมพ์ได้

10) ไม่ทนทานต่อการใช้งานหนักเหมือนกับไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากต้องออกแบบให้มีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา จึงมีข้อจำกัดทางด้านการระบายความร้อน นอกจากนี้ยังเกิดการหลงลืมหรือสูญหายง่าย

แม้จะมีข้อจำกัดอยู่บางประการทางด้านขนาดและความสามารถของระบบ แต่เมื่อพิจารณาทางด้านความเป็นส่วนตัวในการใช้งานแล้ว บทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีลักษณะเด่น และข้อได้เปรียบกว่าบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ทำให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง อย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน เนื่องจากมีการใช้งาน โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาอย่างแพร่หลาย มากกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ สาเหตุก็คือ มีราคาถูกกว่า และมีความเป็นส่วนตัวมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่มีความพิการทางร่างกาย สามารถใช้โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาง่ายกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถติดตั้งไว้กับรถเข็น เพื่อศึกษาบทเรียน เอ็ม-เลิร์นนิ่ง ได้ง่ายกว่าการศึกษาบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์

2.2. ข้อมูล ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส

หน่วยงาน ITIT (2006) กล่าวถึง ความหมายของ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส ลักษณะข้อสอบประโยชน์ของการสอบการนำไปใช้ การเตรียมตัวสอบ และ ระดับการสอบ

2.2.1. ความหมายของ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส

ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สเปเชียลลิส คือประกาศนียบัตรจากบริษัทไมโครซอฟท์ เพื่อยืนยันความสามารถในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ ที่เป็นมาตรฐานสากลทั่วโลกให้การยอมรับ เพราะผู้ที่ได้รับประกาศนียบัตรนี้ ถือได้ว่าเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ในการใช้งานโปรแกรมอย่างแท้จริง โดยวิธีการสอบจะเป็นการสอบปฏิบัติ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ออนไลน์ กล่าวคือผู้สอบ จะต้องปฏิบัติตามคำสั่งที่ปรากฏ นั้นย่อมทำให้มั่นใจได้ว่า ผู้สอบ ที่ผ่านเกณฑ์ และ

ได้รับประกาศนียบัตรนี้ คือผู้สามารถใช้งานโปรแกรมชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้งานโปรแกรมได้เต็มความสามารถ โดยการรับรองของ บริษัท ไมโครซอฟท์ ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2.2. ลักษณะข้อสอบ

- 1) การสอบเน้นการปฏิบัติจริง
- 2) ปริมาณคำถาม 20 – 35 ข้อ เวลาการสอบ 45 นาที ต่อหนึ่ง โปรแกรมการสอบ
- 3) ลักษณะคำถาม จะมีให้เลือกเป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทย
- 4) เมื่อทำการสอบเสร็จ ผู้สอบจะได้รับผลสอบทันที
- 5) เกณฑ์การสอบ 1,000 คะแนน ผู้สอบต้องได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

2.2.3. ประโยชน์ของการสอบและการนำไปใช้

1) สำหรับองค์กร

- (1) สามารถนำมาใช้ในการประเมินทักษะการใช้งานของบุคลากรว่ามีความสามารถในการใช้งานได้มีประสิทธิภาพเพียงใด เพื่อการวางแผนการพัฒนาบุคลากรต่อไป
- (2) สามารถนำประกาศนียบัตรนี้มาเป็นเกณฑ์ กำหนดค่าความรู้ของบุคลากรได้
- (3) สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกบุคลากรใหม่ เข้าสู่องค์กรได้
- (4) ปฏิบัติกระบวนการฝึกอบรม หลังการอบรม เพราะไม่ใช่มาตรฐานตัวบุคคล แต่เป็นมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- (5) เป็นการประหยัดงบประมาณการฝึกอบรม เพราะผู้ที่มีประกาศนียบัตรนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมได้อย่างแท้จริง

2) สำหรับ นักศึกษา และผู้ที่กำลังหางาน

- (1) เป็นการประกันว่า นักศึกษา หรือบุคลากรมีความสามารถในการใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ออฟฟิศอย่างแท้จริง
- (2) เป็นใบเบิกทางในการทำงาน เพราะผู้ที่สอบผ่านคือผู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้ทันที
- (3) ผู้ที่สอบผ่านจะทำให้ช่วยลดขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรมและลดความผิดพลาดในการผลิตผลงาน
- (4) ทำให้ผู้สอบมีความสามารถในการใช้งานโปรแกรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (5) สร้างความแตกต่าง และความได้เปรียบในการแข่งขันเพื่อสร้างโอกาสให้กับตนเอง

2.2.4. การเตรียมตัวสอบ

- 1) ศึกษาวัตถุประสงค์การสอบ (Exam Objectives)
- 2) ฝึกปฏิบัติในหัวข้อต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ โดยควรศึกษาทุกเมนู ของแต่ละโปรแกรมอย่างลึกซึ้ง
- 3) ควรศึกษา หรือฝึกฝนคำสั่งต่างๆ โดยเฉพาะ เมนู “วิธีใช้” (Help) เพราะเมนูนี้จะช่วยให้ผู้สอบมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- 4) ควรศึกษาผ่านเมนูที่เป็นภาษาอังกฤษ เพื่อสร้างความคุ้นเคยในการสอบ

2.2.5. ระดับการสอบ

มี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต้น(Core) ระดับผู้เชี่ยวชาญ(Expert) และระดับสูง (Master)

- 1) ระดับต้น ผู้สอบเลือกสอบวิชาใดวิชาหนึ่ง ดังรายวิชาต่อไปนี้
 - (1) ไมโครซอฟท์เวิร์ดระดับต้น (Microsoft Word Core)
 - (2) ไมโครซอฟท์เอ็กเซลระดับต้น (Microsoft Excel Core)
 - (3) ไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยต์ระดับต้น (Microsoft PowerPoint Core)
 - (4) ไมโครซอฟท์แอ็กเซสระดับต้น (Microsoft Access Core)
 - (5) ไมโครซอฟท์เอาท์ลุกระดับต้น (Microsoft Outlook Core)
- 2) ระดับผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอบเลือกสอบวิชาใดวิชาหนึ่งดังรายวิชาต่อไปนี้
 - (1) ไมโครซอฟท์เวิร์ดระดับผู้เชี่ยวชาญ (Microsoft Word Expert)
 - (2) ไมโครซอฟท์เอ็กเซลระดับผู้เชี่ยวชาญ (Microsoft Excel Expert)
- 3) ระดับสูง ผู้สอบต้องสอบผ่าน ดังรายวิชาต่อไปนี้
วิชาบังคับ 3 วิชา ดังนี้
 - (1) ไมโครซอฟท์เวิร์ดระดับผู้เชี่ยวชาญ
 - (2) ไมโครซอฟท์เอ็กเซลระดับผู้เชี่ยวชาญ
 - (3) ไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยต์ระดับต้น
 - (4) วิชาเลือก 1 วิชา ดังนี้
 - (5) ไมโครซอฟท์แอ็กเซสระดับต้น (Microsoft Access Core)
 - (6) ไมโครซอฟท์เอาท์ลุกระดับต้น (Microsoft Outlook Core)

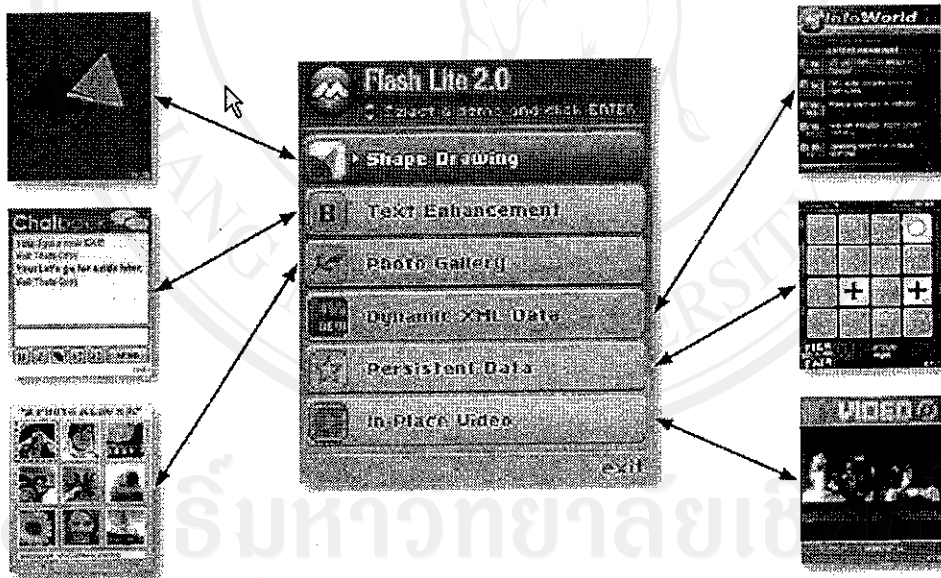
2.3. เทคโนโลยี แฟลชไลต์ (Flash Lite)

Nokia (2006) ในส่วนนี้จะกล่าวถึง ความหมายของ แฟลชไลต์ สถาปัตยกรรมของ แฟลชไลต์ 1.1 และ 2.0 ข้อจำกัดของโทรศัพท์มือถือ และหลักการทั่วไปในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

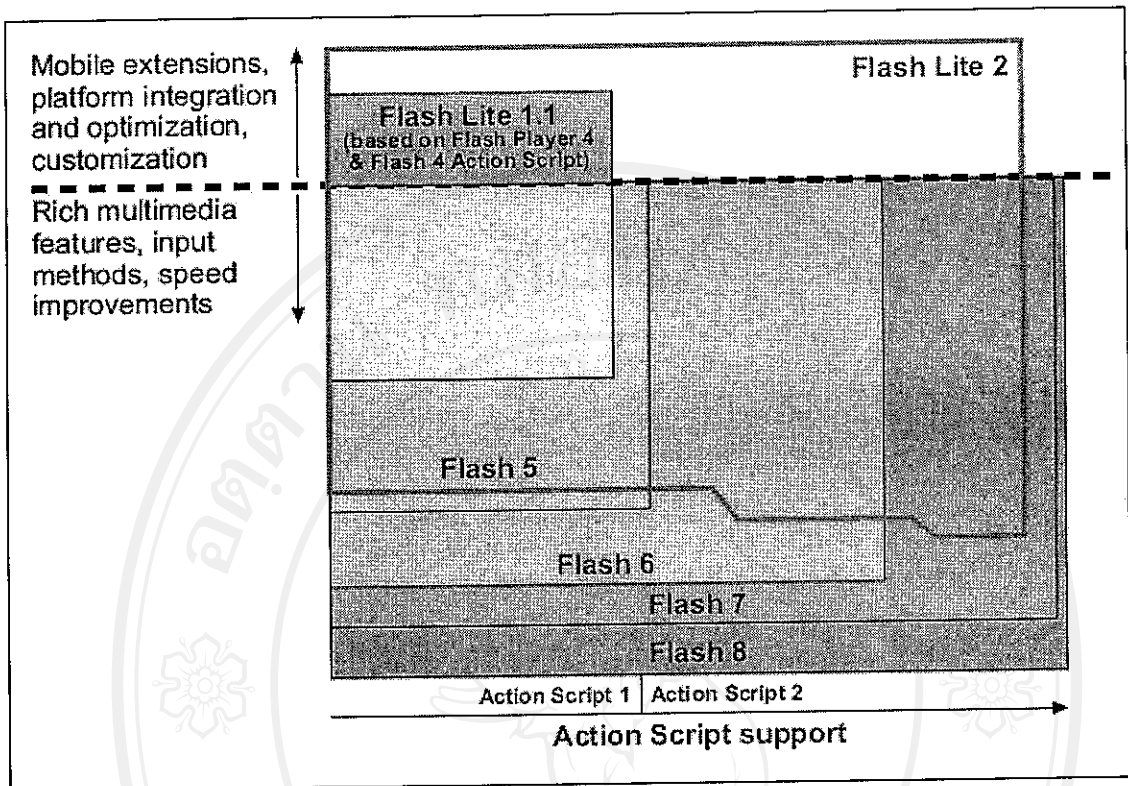
2.3.1. แฟลชไลต์ คืออะไร

เทคโนโลยี แฟลชไลต์ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่บนพื้นฐานของ แฟลช หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า แฟลชไลต์ เป็นส่วนหนึ่งหรือ เป็นส่วนขยายออกมาของ แฟลช เพื่อใช้พัฒนาเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ หรือเกมส์ ที่ใช้กับอุปกรณ์พกพา ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก และมีข้อจำกัดในด้านความจุ ความเร็ว ขนาดของหน่วยเก็บข้อมูล เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

ปัจจุบันนี้มี แฟลชไลต์ ทั้งหมด 4 เวอร์ชันด้วยกัน คือ 1.0, 1.1, 2.0 และ 2.1 โดยที่ แฟลชไลต์ 1.1 รองรับ แอคชันคริปต์ (Action Script) เวอร์ชัน 1 (แฟลชเวอร์ชัน4: Flash 4) ส่วน แฟลชไลต์ 2.0 และ 2.1 รองรับ แอคชันคริปต์ เวอร์ชัน 2 ขึ้นไป (แฟลชเวอร์ชัน7: Flash 7 ขึ้นไป)



รูป 2.2 ความสามารถของ แฟลชไลต์ 2.0 ในสร้าง โปรแกรมประยุกต์ และเกมส์บน โทรศัพท์มือถือ



รูป 2.3 แสดงความแตกต่างของแต่ละเวอร์ชันของ แฟลช และ แฟลชไลท์

ดังที่ทราบแล้วว่าการพัฒนา แฟลชไลท์ อยู่บนพื้นฐานของ แฟลช ดังนั้นนักพัฒนาที่มีพื้นฐานการพัฒนาแฟลช จึงสามารถเรียนรู้ได้ง่าย แต่สิ่งที่แตกต่างระหว่าง แฟลชไลท์ กับ แฟลช คือ แฟลชไลท์ มีฟังก์ชันการใช้ในการดำเนินการสำหรับโทรศัพท์มือถือโดยเฉพาะ เช่น ฟังก์ชันที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของอุปกรณ์แบบพกพา และ การเชื่อมต่อโดยผ่านอุปกรณ์มือถือ (การเชื่อมต่อโทรศัพท์ เพื่อส่งข้อความสั้น หรือเอ็มเอ็มเอส จากโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างโดย แฟลชไลท์)

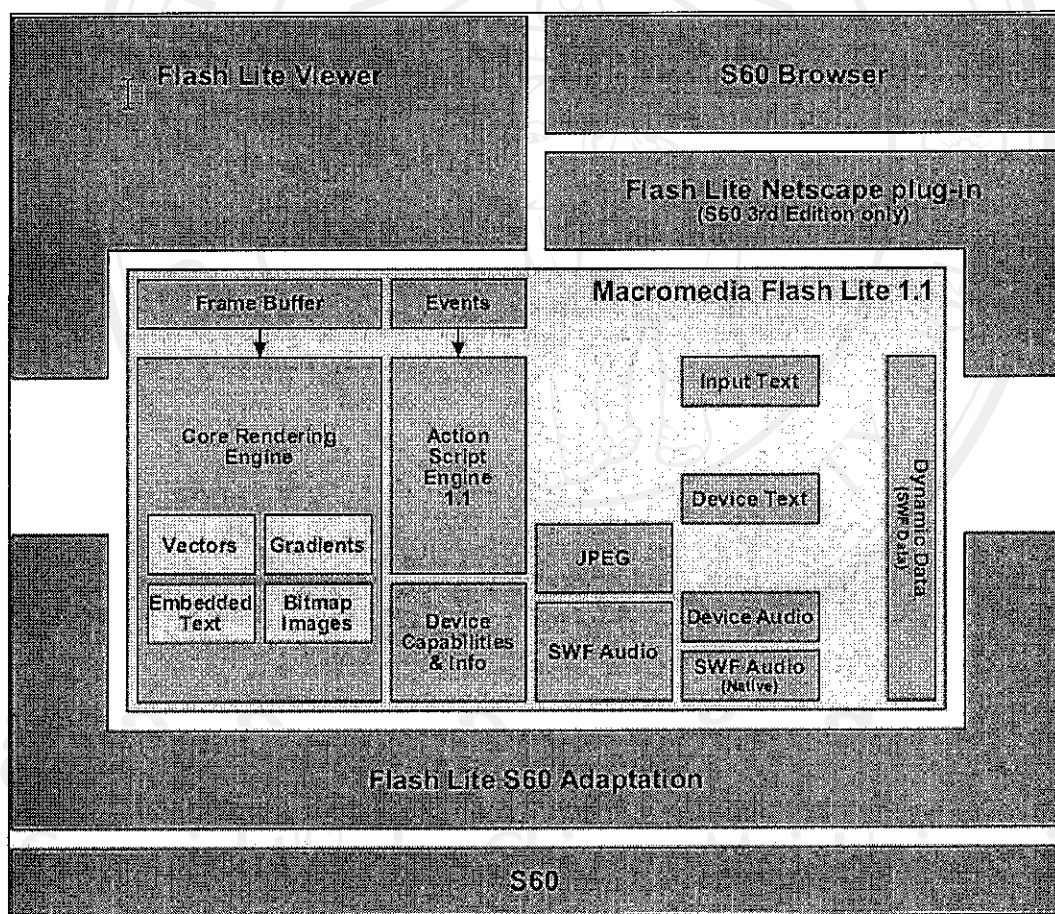
ในปัจจุบันนี้บริษัท อะโดบี (Adobe) และ โนเกีย (Nokia) ได้ร่วมมือกัน โดย โนเกีย ได้เซ็นสัญญาตกลงรวมเทคโนโลยี แฟลชไลท์ เข้ากับ เอส 60 เพลตฟอรม์ โดยมีการติดตั้งแฟลชไลท์ Player 1.1 มาพร้อมกับมือถือรุ่นใหม่ๆที่ใช้ ระบบปฏิบัติการ ซิมเบียน เอส 60 ขึ้นไป และได้เซ็นสัญญาให้ เพลตฟอรม์ อื่นๆสามารถใช้ แฟลชไลท์ ด้วย เช่น เอส 40 ด้วยเช่นกัน

เทคโนโลยี แฟลชไลท์ เติบโตอย่างรวดเร็วในตลาดญี่ปุ่น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ แฟลชไลท์ กลายเป็นมาตรฐาน de facto (คือมาตรฐานที่ยอมรับทั่วไป เช่นความนิยมในการใช้งาน ซึ่งไม่ได้กำหนดโดยหน่วยงานมาตรฐานกลาง) ของการให้บริการ ไอ-โหมด (i-mode) ของบริษัท เอ็นทีที โดโคโม (NTT DoCoMo) โดยที่ปลายปี ค.ศ.2005 ลูกค้าของบริษัทเอ็นทีที โดโคโมกว่า 20

ล้านราย (45 เปอร์เซ็นต์ ของผู้ใช้บริการ ไอ-โหมค) ใช้โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้งาน แฟลชไลต์ และมีจุดบริการ ไอ-โหมค กว่า 4,600 แห่ง รองรับการใช้งานแฟลชไลต์ อยู่ 2,000 แห่ง

เนื่องจากความง่ายในการออกแบบ และการสร้างโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ หรือเกมส์ ที่ใช้บนอุปกรณ์แบบพกพาที่สามารถใช้ฐานความรู้เดิม (สำหรับนักพัฒนา แฟลช) ทำให้ แฟลชไลต์ มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของนักพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพาทั้งเดิม และนักพัฒนาหน้าใหม่

2.3.2. สถาปัตยกรรมของ แฟลชไลต์ 1.1 บน เอส 60



รูป 2. 4 สถาปัตยกรรม แฟลชไลต์ 1.1 บน เอส 60

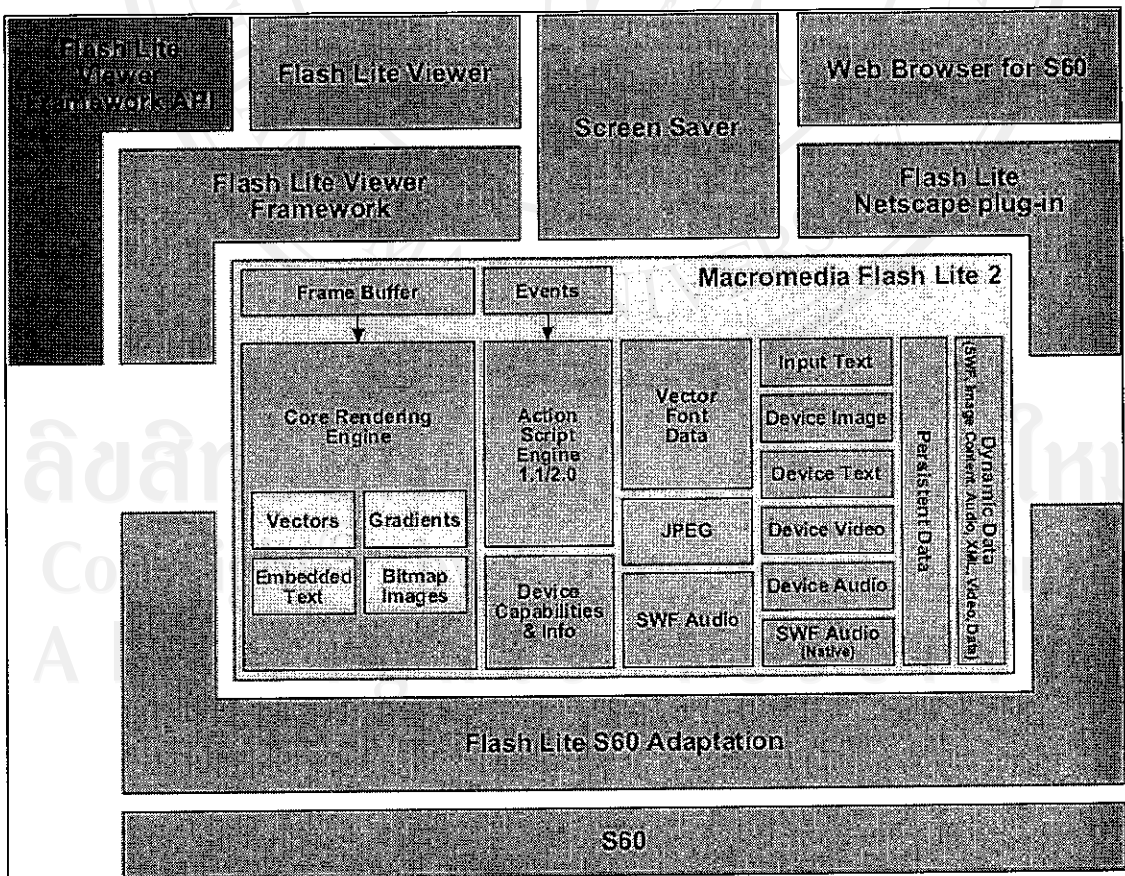
1) อะแดปเตชัน (Flash Lite S60 Adaptation) แฟลชไลต์ เอส 60 อะแดปเตชัน ถูกจัดเตรียมไว้เพื่อแปลงบริการจาก เอส 60 เฟลคฟอรัม ให้สามารถใช้งานร่วมกับ แฟลชไลต์ ได้ เช่น การพูดคุยโทรศัพท์ (Telephony) การส่งข้อความ (Messaging)

2) มาโครมีเดีย แฟลชไลต์ 1.1 (Macromedia Flash Lite 1.1)เป็นชั้นที่อยู่ถัดจาก แฟลชไลต์ เอส 60 อะเคพเทชั่น ซึ่งถูกเตรียมไว้เพื่อแปลเนื้อหา หรือคำสั่ง แอคชั่นสคริปต์ 1.1

3) แฟลชไลต์วิวเวอร์ (Flash Lite Viewer) เป็นส่วนที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูและจัดการไฟล์ แฟลชไลต์(.swf) บนเครื่องของผู้ใช้ได้ ซึ่งมีตัวควบคุมการแสดงผลให้ (Content Control) เช่น ปุ่มเล่น (Play) หยุดชั่วคราว(Pause) หยุด(Stop) ย่อขยาย (Zoom) การกำหนดคุณภาพการแสดงผล (Quality) การควบคุมเสียง (Volume Control)

4) สำหรับเครื่องโทรศัพท์มือถือที่ใช้ S60 3rd Edition นั้น แฟลชไลต์ 1.1 ที่ถูกฝังไว้ (embedded content) ในไฟล์ เอชทีเอ็มแอล หรือ เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล จะถูกแปลด้วยเบราว์เซอร์ ของ เอส 60 ผ่านทาง แฟลชไลต์ เนสเคป (Flash Lite Netscape (Browser) plug-in) โดยเบราว์เซอร์ของ เอส 60 จะดาวน์โหลด และแสดงผลเว็บเพจที่มีไฟล์ .swf ซึ่งถูกนิยามไว้ใน <embed> และ <object> ของไฟล์ เอชทีเอ็มแอล หรือ เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล โดยอัตโนมัติ

2.3.3. สถาปัตยกรรมของ แฟลชไลต์ 1.1 บน เอส 60



รูป 2. 5 สถาปัตยกรรม แฟลชไลต์ 2.0 บน เอส 60

แฟลชไลต์ วิวเวอร์ จะดำเนินการบน แฟลชไลต์ วิวเวอร์ เฟรมเวอร์ (Flash Lite Viewer Framework) ซึ่งอยู่ภายใต้ แฟลชไลต์ วิวเวอร์ เอพีไอ (Flash Lite Viewer API) จะเห็นว่าสถาปัตยกรรมนี้ เอส 60 สามารถเลือกไฟล์ที่ .swf เป็น สกรีนเซฟเวอร์ (screen saver) ได้ด้วย

2.3.4. ข้อจำกัดของอุปกรณ์มือถือ

1) ความเร็วของ ซีพียู (CPU) และ แรม (RAM)

ความเร็วของซีพียูของโทรศัพท์มือถือปัจจุบันอยู่ระหว่าง 300-500 เมกกะเฮิร์ตซ์ และ ข้อจำกัดของแรมนั้น แฟลชไลต์ 1.1 บนปฏิบัติการซิมเบียน เริ่มต้นที่ 750 กิโลไบต์ โดยใช้สำหรับดำเนินการ แฟลชไลต์ เฟลเซอร์ ประมาณ 450 กิโลไบต์ จึงเหลือความจุของแรม ประมาณ 300 กิโลไบต์ ที่ใช้สำหรับการสร้าง มูฟวี่คลิป (Movie Clips) การเล่นเสียง การแสดงภาพบน โทรศัพท์มือถือ และการเรียกใช้คำสั่ง

2) ขนาดของจอภาพ และคุณภาพในการแสดงผล(Screen and Resolution)

ในการออกแบบหน้าจอ สำหรับอุปกรณ์แบบพกพา ขนาดหน้าจอยังเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก เนื่องจากขนาดการแสดงผล ความละเอียดของการแสดงผล มีความแตกต่างกัน และมีความเฉพาะเจาะจงในแต่ละรุ่น ดังนั้นทางที่ดีที่สุด คือ ควรออกแบบหน้าจอตามมาตรฐานของแต่ละอุปกรณ์ที่กำหนดไว้แล้ว

ตาราง 2.1 ตารางแสดงความละเอียดจอภาพอุปกรณ์แบบพกพา

ระบบปฏิบัติการ	ความละเอียดของจอภาพ (pixels)	ตัวอย่างโทรศัพท์
ซิมเบียน ซีรีส์ 40	128 x 128	โนเกีย 6100
ซิมเบียน ซีรีส์ 60	176 x 208	โนเกีย เอ็น91 และ 6680, ซิเมนต์ เอสเอ็กซ์1
ซิมเบียน ซีรีส์ 80	640 x 200	โนเกีย 9500
ซิมเบียน ซีรีส์ 90	640 x 320	โนเกีย 7710
ซิมเบียน ยูไอคว	320 x 208	โซนี่อิริคสัน พี900, โมโตโรล่า เอ1000

3) อุปกรณ์นำข้อมูลเข้า(Input Device)

อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าของโทรศัพท์มือถือทั่วไป คือ เป็นพิมพ์ตัวเลข (key pad) ซึ่งมีปุ่มที่ใช้ในการนำเข้าสู่ข้อมูล ดังนี้

- (1) ปุ่มเลข 0-9 ซึ่งสามารถใช้พิมพ์ตัวเลข และตัวอักษร
- (2) ปุ่มเครื่องหมาย * และ #
- (3) ปุ่มกำหนดทิศทาง (ขึ้น ลง ซ้าย ขวา)

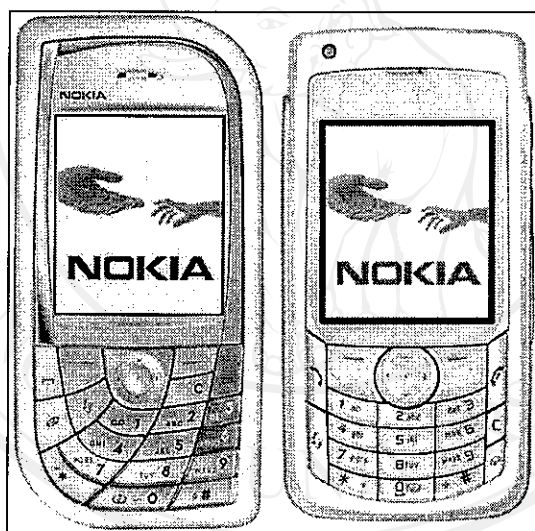
(4) ปุ่มโทรออก และวางสาย

(5) ปุ่มซอฟต์แวร์คีย์ (Soft key)

อุปกรณ์นำเข้าอื่นๆ เช่น จอยสติค (joy stick) ปากกาเข็ม ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงด้วย ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ หรือเกมส์ ถึงแม้ว่า แฟลชไลต์ 1.1 จะรองรับการใช้งานของปากกา เข็ม แต่ก็ไม่รองรับการทำงานแบบลาก และวาง (drag and drop)

4) ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้อุปกรณ์พกพา (Ergonomics)

โทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่ถูกออกแบบเพื่อสะดวกในการใช้งานด้วยมือข้างเดียว และ ใช้นิ้วหัวแม่มือในการบังคับทิศทาง ดังนั้นการออกแบบตำแหน่งปุ่มกดจะต้องมีการวางตำแหน่งที่ เหมาะสม มีทิศทางที่ง่ายต่อการกดปุ่ม ขนาดของปุ่มกดต้องมีขนาดใหญ่เพื่อความสะดวกในการกด ปุ่ม ถ้าการออกแบบตำแหน่งปุ่มกดมีความยุ่งยาก (เช่น โนเกีย 7610) จะเป็นปัญหาอย่างหนึ่งในการ ใช้งาน เช่นการเล่นเกมส์ เป็นต้น



รูป 2. 6 โนเกีย7610 (ชาย) เปรียบเทียบการออกแบบปุ่มกดของ โนเกีย 6681 (ขวา) ที่ปรับปรุงแล้ว

5) ความเร็วในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Connectivity and Network speeds)

ความเร็วในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทั่วไปยังไม่คงช้ำอยู่ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีการ ใช้เทคโนโลยีในยุคที่ 3 แล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ได้เป็นการรับประกันว่าโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างนั้นจะ สามารถใช้งานแบบออนไลน์ได้เสมอไป เพราะบางครั้งผู้ใช้อาจต้องการใช้งานแบบออฟไลน์ มากกว่า เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย หรือโทรศัพท์มือถือที่ผู้ใช้ใช้นั้นไม่รองรับการเชื่อมต่อแบบ จีพีอาร์ เอส หรือยุคที่3 หรือผู้ใช้อยู่ตำแหน่งที่ไม่สามารถออนไลน์ได้ ดังนั้นการสร้าง โปรแกรมประยุกต์ที่ สามารถทำงานได้ 2 สถานะ คือออนไลน์ หรือ ออฟไลน์ จะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ที่ดีในการ ใช้

งานโปรแกรม หรือเกมที่สร้าง ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน โปรแกรม หรือเกมได้บ่อย และ สะดวกยิ่งขึ้น

6) ความจุของแหล่งเก็บข้อมูล (Data Storage)

ที่ผ่านมาความจุแหล่งเก็บข้อมูลของ โทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์แบบพกพาอื่นๆ เป็นข้อจำกัดหลักอีกประการหนึ่งที่นักพัฒนาโปรแกรมบน โทรศัพท์มือถือต้องคำนึงถึง แต่ในปัจจุบัน หน่วยความจำของแหล่งเก็บข้อมูล ใน โทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ๆ เช่น โทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ เอส 60 สามารถเพิ่มหน่วยความจำจากภายนอกได้แล้ว ซึ่งหน่วยความจำภายนอก หรือ เมม โมริการ์ด (memory card) นั้นมีความจุตั้งแต่ 64 เมกกะไบต์ จนมากถึง กิกะไบต์ แล้วในปัจจุบัน

ดังนั้นการที่ความจุของหน่วยเก็บข้อมูลที่สามารเพิ่มจากภายนอกได้นั้นทำให้นักพัฒนาสามารถสร้าง โปรแกรม หรือเกมได้ เริ่มไม่ต้องสนใจในส่วนนี้มากนัก เหมือนที่ผ่านมา

การรักษาความปลอดภัยของ โทรศัพท์มือถือ นั้นมีความจำกัด ถ้าหากมีการพัฒนา โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ จากจาวา (Java: J2ME) ก็ต้องมีการส่งการรักษาความปลอดภัยไปกับ โปรแกรมด้วย สำหรับ แฟลชไดรฟ์ ก็มีการส่งการรักษาความปลอดภัยไปด้วย โดยการเรียกคำสั่ง getURL() ซึ่งจะถูกรู้จักใช้งานเมื่อมีการกดปุ่มของอุปกรณ์พกพาเท่านั้น

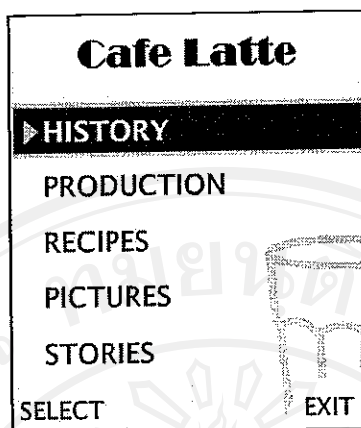
7) การตอบสนองของคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ (Human-Computer Interaction : HCI)

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพาควรมีการตอบสนองได้อย่างทันทีทันใด เนื่องจากผู้ใช้งานบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ไม่ได้คาดหวังว่าอุปกรณ์แบบพกพาต้องใช้เวลาในการ การประมวลผลที่นาน เหมือนคอมพิวเตอร์ทั่วไป และไม่ควรทำให้มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก ในการใช้งาน หรือมีฟังก์ชันที่ไม่จำเป็น

2.3.5. หลักการทั่วไปของการสร้างเนื้อหา หรือโปรแกรมประยุกต์บน โทรศัพท์มือถือ

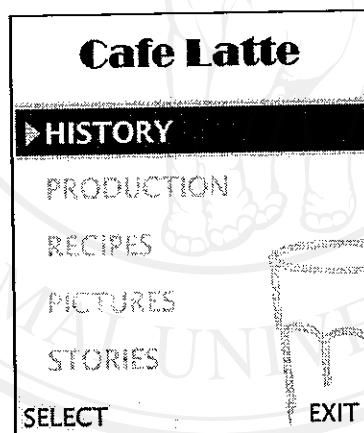
1) มีการเน้นจุดที่ผู้ใช้สนใจที่ชัดเจน (Clear focus)

การเน้นจุดที่ผู้ใช้สนใจให้ชัดเจนนั้น เป็นการแสดงเนื้อหาของ โปรแกรมประยุกต์ที่ดี เพราะช่วยให้ผู้ใช้ไม่สับสนในการใช้งาน โปรแกรม เช่น การใช้ปุ่ม สี ตัวอักษร หรือ สีไฮไลต์ ข้อความ ให้เห็นความแตกต่างระหว่างตัวเลือกบนเมนูที่ผู้ใช้เลือก และไม่ได้เลือก และต้องเห็นทุกตัวเลือกได้อย่างชัดเจนเพื่อผู้ใช้จะได้ไม่สับสน ซึ่งทำให้รู้ว่าตอนนี้กำลังอยู่ตรงส่วนไหนของ โปรแกรม และกำลังเลือกอะไรอยู่ ดังรูป 2.7



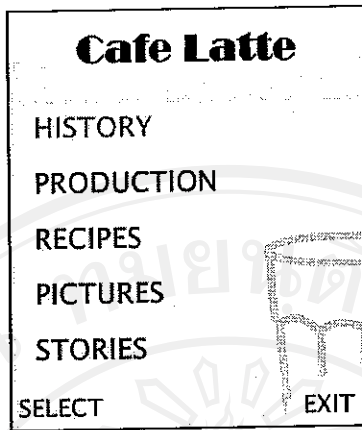
รูป 2.7 แสดงให้เห็นการเลือกที่ชัดเจน และตัวเลือกอื่นๆก็สามารถมองเห็นได้ชัด

ควรหลีกเลี่ยงการกำหนดสีปุ่ม สีตัวอักษร หรือสีไฮไลท์ข้อความที่เป็นสีอ่อน (ดังรูป 2.8 และ 2.9) หรือสีเหลือง (ดังรูป 2.10) เนื่องจากโทรศัพท์มือถือ แต่ละเครื่องผู้ใช้อาจจะกำหนดค่าความสว่าง หรือความคมชัดของสีของจอภาพต่างกัน



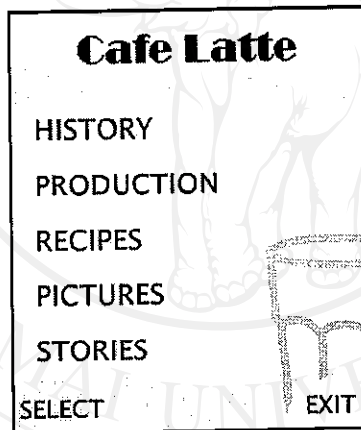
รูป 2.8 แสดงให้เห็นการใช้ตัวอักษรของปุ่มเป็นสีอ่อน

จากรูป 2.8 เป็นการแสดงให้เห็นตัวอักษรของปุ่มที่ถูกเลือกนั้นเห็นได้อย่างชัดเจน แต่ตัวอักษรของตัวเลือกอื่นๆที่ไม่ถูกเลือกนั้นมองไม่เห็นเนื่องจากใช้สีตัวอักษรสีอ่อน



รูป 2.9 แสดงให้เห็นการใช้สีไฮไลต์เป็นสีอ่อน

จากรูป 2.9 แสดงให้เห็นการใช้สีไฮไลต์ของปุ่มที่ถูกเลือกเป็นสีอ่อนซึ่งทำให้มองไม่เห็นตัวอักษรของปุ่มที่ถูกเลือกได้ชัดเจน

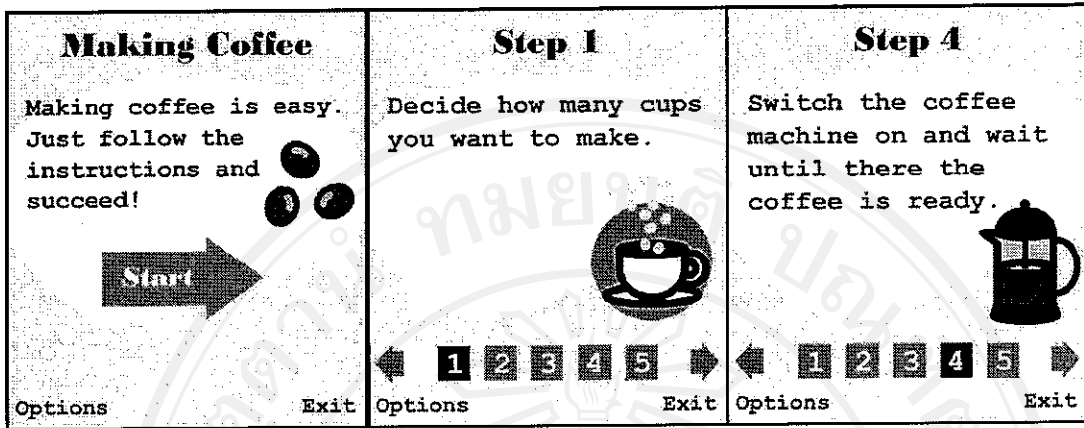


รูป 2.10 การใช้เส้นสีไฮไลต์เป็นสีเหลือง

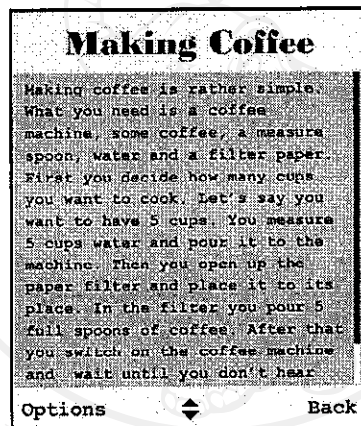
จากรูป 2.10 แสดงให้เห็นการใช้เส้นสีไฮไลต์ของปุ่มที่ถูกเลือกเป็นสีเหลือง ซึ่งมองเห็นไม่ชัดเจน

2) การแบ่งเนื้อหา และปุ่มนำทาง

เนื่องจากจอภาพของโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็ก และมีระบบในการนำเข้าสู่ข้อมูลที่จำกัด และผู้ใช้โทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่มักจะใช้ขณะที่ต้องเดินทาง ไม่อยู่กับที่เป็นเวลานาน ดังนั้นข้อความที่แสดงทางหน้าจอให้กับผู้ใช้งาน ใช้ภาษาตรงไปตรงมา ไม่อ้อมค้อม และเข้าใจง่าย ถ้าเป็นข้อความที่ยาวมากๆ ควรมีการแบ่งเนื้อหาหน้าๆ ด้วยภาษาที่กระชับ หรือย่อหน้าเพื่อช่วยแบ่งเนื้อหาให้เห็นชัดเจนขึ้น และมีปุ่มนำทาง ดังรูป 2.11 ไม่ควรแสดงข้อความที่ติดกันเป็นข้อความยาวๆ ดังรูป 2.12 ซึ่งทำให้เนื้อหาบนหน้าจออ่านยาก



รูป 2. 11 การแบ่งเนื้อหาเป็นหน้าๆ ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย และมีโครงสร้างที่ชัดเจน



รูป 2. 12 การแสดงข้อความที่ยาว และไม่มีย่อหน้า

3) รูปแบบที่สอดคล้องกัน

รูปแบบที่มีความสอดคล้อง และไปในทิศทางเดียวกันของเนื้อหาในแต่ละหน้ามีความสำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากรูปแบบที่ไปในทิศทางเดียวกัน สามารถช่วยในการแยกประเภท เพราะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุด ดังนั้นในการสร้างเนื้อหาควรมีการวางแผนและออกแบบรูปแบบของให้ชัดเจน

4) การนำข้อมูลเข้าโดยผู้ใช้

เนื่องจากอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลของโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่คือเป็นพิมพ์ตัวเลข (key pad) ซึ่งมีข้อจำกัดในการพิมพ์ข้อความ ดังนั้นการสร้างเนื้อหา ควรหลีกเลี่ยงการใช้กล่องข้อความที่ต้องให้ผู้ใช้พิมพ์ข้อความยาวๆเอง (free text input) ควรเลือกใช้ รายการเลือก (selection list) ปุ่มเลือก หรือ radio button หรือตัวควบคุมอื่นๆที่ไม่ต้องพิมพ์ตัวอักษรมากนัก ควรมีการ

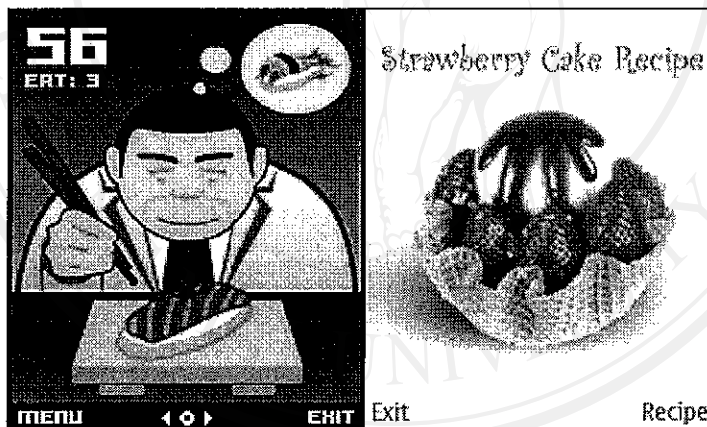
กำหนดค่าเริ่มต้นที่ตรงประเด็นไว้ก่อนแล้ว เช่น หากต้องการให้พิมพ์ที่อยู่เว็บไซต์ (URL) ในช่อง address ของเบราว์เซอร์อาจจะมีข้อความ “www.” แสดงไว้ก่อนแล้ว

5) สีที่ใช้

อุปกรณ์พกพาส่วนใหญ่ในตลาดมักเน้นพื้นหลังเป็นโทนสีน้ำเงิน ซึ่งเฉดสีน้ำเงินทำให้การนำเสนอผลงานทางหน้าจอเห็นชัดเจน และดูดีกว่าโทนสีอื่นๆ ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า การออกแบบการนำเสนอทางหน้าจอไม่ควรใช้สีอื่น การใช้สีควรพิจารณาตามความเหมาะสมของจุดประสงค์ในการนำเสนอ

2.3.6. หลักการสร้างเนื้อหา หรือ โปรแกรมประยุกต์บน โทรศัพท์มือถือ โดย แพลตฟอร์ม

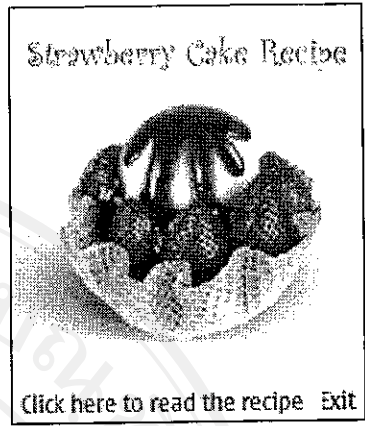
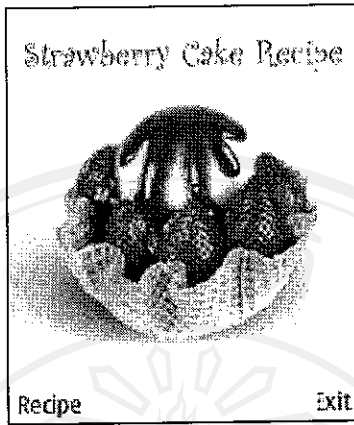
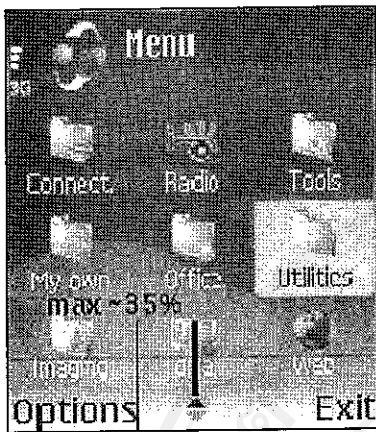
1) ข้อความที่ตำแหน่งปุ่มซอฟต์แวร์ด้านขวาของโทรศัพท์มือถือ ควรเป็นทางเลือกสำหรับออกจากโปรแกรม (exit) หรือการย้อนกลับ (backwards) ส่วนซอฟต์แวร์ด้านซ้ายของโทรศัพท์มือถือ ควรเป็นเมนู(menu)การใช้ หรือการแสดงทางเลือกอื่นๆ ดังรูป 2.13



รูป 2.13 (ซ้าย) เป็นการนำเสนอที่ดี (ขวา) เป็นการออกแบบที่ควรหลีกเลี่ยง

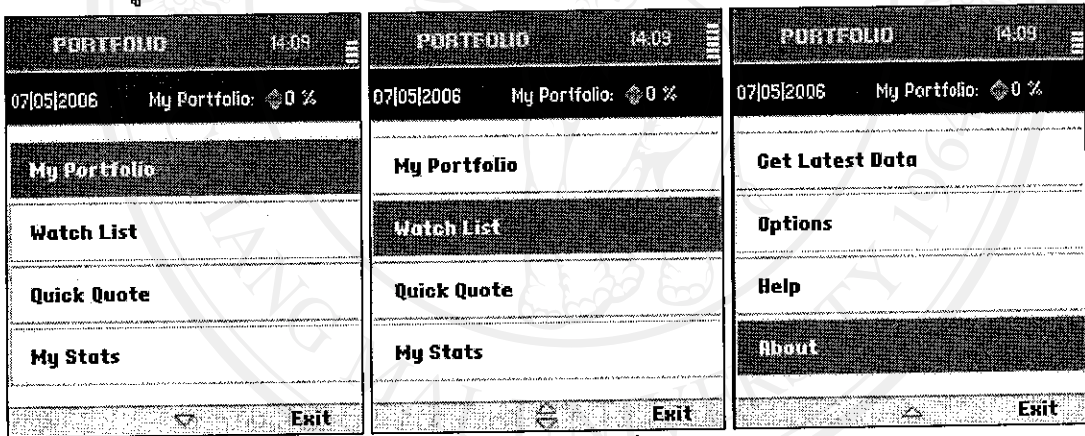
2) ข้อความที่ตำแหน่งปุ่มซอฟต์แวร์ต้องเห็นได้อย่างชัดเจนเสมอ

3) ตำแหน่งของข้อความที่ปุ่มซอฟต์แวร์ต้องแยกซ้าย ขวาให้ชัดเจน และความยาวของข้อความที่ปุ่มซอฟต์แวร์ควรมีความยาวไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวัดจากขอบด้านซ้าย และขวาของจอภาพ ดังรูป 2.14



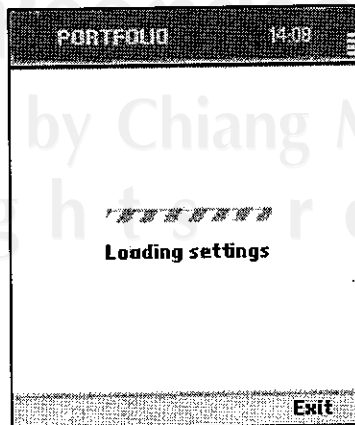
รูป 2. 14 (ซ้าย,กลาง) ความยาวข้อความบนซอฟต์แวร์ที่คีย์ที่เหมาะสม (ขวา) ความยาวข้อความบนซอฟต์แวร์ที่คีย์ที่ไม่เหมาะสม

4) มีลูกศรแสดงการเลื่อนข้อความ เพื่อแสดงทิศทางการเล่นปุ่ม หรือการไฮไลต์ข้อความ ดังรูป 2.15



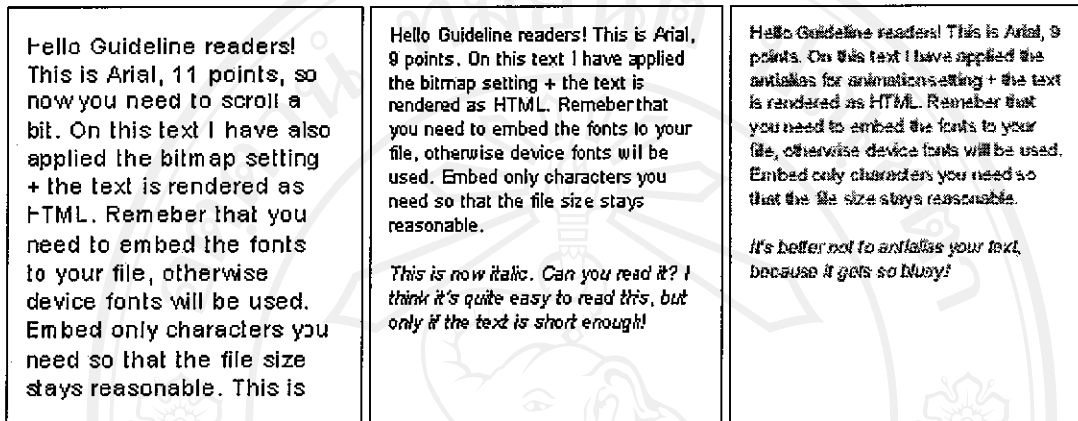
รูป 2. 15 แสดงลูกศรของลำดับการเล่นตำแหน่งของเมนู

5) ควรให้ผู้ใช้สามารถเลือกย้อนกลับ หรือออกจากโปรแกรมได้เสมอ ดังรูป 2.16



รูป 2. 16 ผู้ใช้สามารถเลือกออกจากโปรแกรมได้ทันที ในขณะที่โปรแกรมกำลังโหลดข้อมูล

6) การเลือกใช้ตัวอักษร และการวางตำแหน่งข้อความให้เหมาะสม เนื่องจากการแสดงผลหน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็ก ดังนั้นควรเลือกตัวอักษรที่อ่านได้ง่าย ดังรูป 2.17



รูป 2.17 (ซ้าย , กลาง) เลือกตัวอักษรได้เหมาะสม (ขวา) ตัวหนังสือไม่เหมาะสม