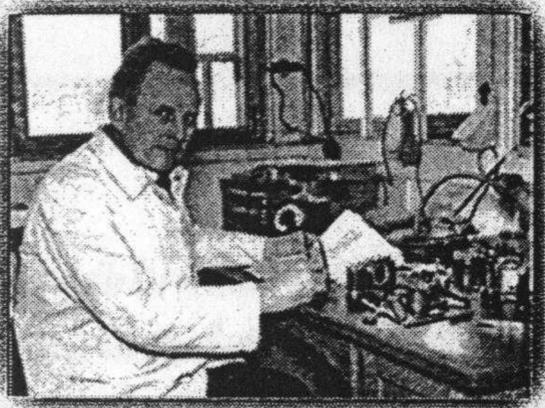


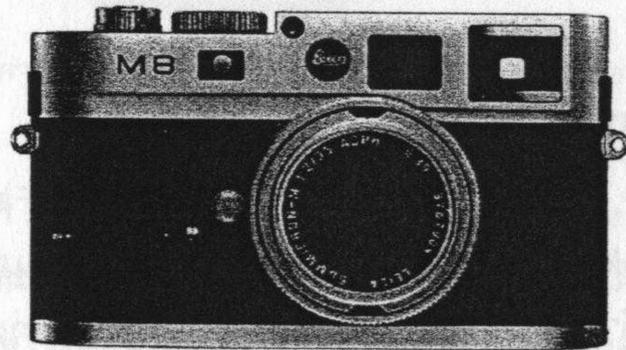
วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพดิจิทัล กับทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม

ภราดร เสถียรไชยกิจ*

หากมองย้อนกลับไปในช่วงต้นของศตวรรษที่ 20 ขณะที่ Oscar Barnack นักออกแบบเลนส์ของ บริษัท Leitz Wetzlar ชาวเยอรมัน กำลังขมุกขมนในการพัฒนาฟิล์มถ่ายภาพขนาด 35 มม. และสร้างกล้อง Ur-Leica 1913/14 อยู่ นั่น เขาอาจจะมีความคิดว่า กล้องถ่ายภาพที่กำลังทำอยู่ จะต้องเป็นกล้องที่ดีที่สุดที่เขาจะสามารถสร้างได้ และเป็นแบบอย่างให้นักออกแบบกล้องคนอื่นๆ ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากล้องของตนต่อไป ซึ่งในความเป็นจริงสิ่งที่ Barnack ได้สร้างไว้ ก็ยังคงเป็นรากฐานในการพัฒนากล้องถ่ายภาพมาจนถึงปัจจุบัน แต่เขาคงคาดไม่ถึงว่า ในอีก 80 ปีต่อมา จะมีกล้องถ่ายภาพที่ใช้เทคโนโลยีที่ล้ำยุคเกินกว่าที่เขาหรือใครๆ ในยุคนั้นจะจินตนาการไปถึง ยุคที่ฟิล์มถ่ายภาพที่เขาใช้ความพยายามในการพัฒนาจะเป็นสิ่งที่แทบจะไม่มีคามจำเป็นสำหรับการถ่ายภาพอีกต่อไป



ภาพที่ 1 Oscar Barnack กับกล้อง Ur-Leica Leica

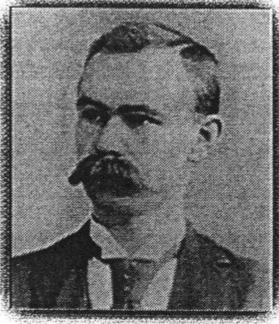


ภาพที่ 2 M8 กล้อง Digital ในรูปแบบของกล้อง Rangefinder

วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

ตั้งแต่ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา ได้มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว นับจากที่ Prof.Howard Aiken ได้สร้างเครื่องกล Automatic Calculating Machine ซึ่งใช้เวลาพัฒนานกว่า 7 ปี เชื่อมโยงเทคโนโลยีทั้งทาง Electrical และ Mechanical เข้ากับเทคโนโลยีการใช้บัตรเจาะรูของ Herman Hollerith ที่พัฒนาไว้ก่อนหน้านั้น 40 ปี จากความช่วยเหลือของนักศึกษาและวิศวกรของ IBM ทีมงานของ Howard ก็ประสบความสำเร็จในปี 1944 โดยใช้ชื่อว่า MARK I

* Executive Director / Know-How Transfer.co.,Ltd. และนักศึกษาปริญญาเอกสาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาพที่ 3 Herman Hollerith (1860-1929)



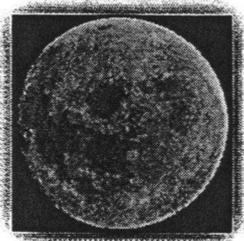
ภาพที่ 4 Howard Aiken (1900-1973)

ปี 1952 มีการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่ใช้หลอดสุญญากาศ และควบคุมการทำงานโดยคำสั่งในบัตรเจาะรู ที่เรียกว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) จากนั้นก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา จนถึงการวางจำหน่ายคอมพิวเตอร์ของ IBM สำหรับผู้ใช้ทั่วไปที่เรียกว่า IBM PC 5150 ในเดือนสิงหาคม 1981 จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างก้าวกระโดดนี้เอง เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในวิวัฒนาการของกล้องดิจิทัล

วิวัฒนาการช่วงที่ 1

ช่วงต้นของทศวรรษที่ 1970 บริษัท Fairchild Semiconductor ในสหรัฐอเมริกา ได้ออกแบบ Charge Coupled Device หรือที่เรียกว่า CCD ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก มีความไวต่อแสงหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Image Sensor ทำหน้าที่ในการแปรแสงที่ตกกระทบ ให้กลายเป็นสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งออกแบบมาสำหรับเป็นอุปกรณ์บันทึกภาพเคลื่อนไหวในกล้องวิดีโอ

จนในปี 1974 ได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี CCD ร่วมกับกล้องเทเลสโคปขนาด 8 นิ้ว บันทึกภาพดวงจันทร์ด้วยระบบดิจิทัลเป็นภาพแรกของโลก โดยมีความละเอียด 100 x 100 pixels และในช่วงเวลาเดียวกัน Kodak ได้นำ CCD นี้มาเป็นส่วนประกอบในกล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดเล็กที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถถ่ายภาพขาว-ดำที่มีความละเอียด 100 x 100 pixels บันทึกภาพลงใน Solid State ที่ทำเป็นม้วนเทป ซึ่งการถ่ายภาพ 1 ภาพจะใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลลงเทป 23 วินาที มีน้ำหนัก 3.6 กิโลกรัม และการบันทึกภาพแรกได้สำเร็จในปี 1975 โดยกล้องตัวนี้ไม่ได้มีการผลิตออกมาเพื่อจำหน่ายแต่อย่างใด แต่ก็นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการพัฒนากล้องดิจิทัล



ภาพที่ 5 ภาพดวงจันทร์ระบบดิจิทัล



ภาพที่ 6 กล้องถ่ายภาพดิจิทัลเครื่องแรก Kodak

วิวัฒนาการช่วงที่ 2

หลังจากที่มีการพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1981 ประเทศญี่ปุ่นซึ่งถือว่าเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ Sony ได้เปิดตัวกล้องถ่ายภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต้องใช้ฟิล์ม สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ แต่ยังไม่ถือว่ากล้องดิจิทัล เป็นเพียงกล้องโทรทัศน์หรือกล้องภาพนิ่งวิดีโอ จัดเก็บภาพด้วย Floppy Disc ขนาด 2 นิ้ว ใช้ชื่อว่า Sony Mavica (Magnetic Video Camera) บันทึกด้วย CCD ให้ภาพที่มีความละเอียด 570 x 490 pixels (ขนาดของชิพ 10 x 12 มม.) มีความไวแสงเทียบเท่า ISO 200 และจากจุดนี้เองที่เป็นก้าวสำคัญ สู่ยุคสมัยของกล้องถ่ายภาพแบบไม่ต้องใช้ฟิล์มในการบันทึกภาพ ที่สามารถใช้งานได้จริงเป็นครั้งแรก



ภาพที่ 7 กล้องถ่ายภาพ Sony Mavica



ภาพที่ 8 ภาพในการแข่งขันกีฬาถ่ายด้วยกล้องภาพนิ่งวิดีโอ

กรกฎาคม ปี 1984 การแข่งขันกีฬาโอลิมปิกฤดูร้อนครั้งที่ 23 ณ ลอสแอนเจลิส Canon ได้ทดลองใช้กล้องภาพนิ่งวิดีโอระดับมืออาชีพเป็นครั้งแรก หลังจากบันทึกภาพแล้วมีการส่งภาพกลับไปประเทศญี่ปุ่นผ่านทางสายโทรศัพท์โดยใช้เวลาไม่ถึง 30 วินาที จากนั้นก็พิมพ์เป็นภาพขาวในหนังสือพิมพ์ Yomiuri ซึ่งพิมพ์ออกจำหน่ายในขณะที่การแข่งขันยังไม่เสร็จสิ้น

สองปีต่อมา Canon ก็ผลิตกล้องภาพนิ่งวิดีโอออกจำหน่ายให้กับนักถ่ายภาพมืออาชีพเป็นครั้งแรก ในรุ่น RC-701 โดยชื่อ RC มาจากคำว่า Real Time Camera โดยมีกลุ่มเป้าหมายอยู่ที่ช่างภาพข่าวเป็นหลัก ช่วยให้การถ่ายภาพรวดเร็วขึ้น มีเลนส์ขนาด 11-66 มม. F/1.2 ราคา 3,000 เหรียญสหรัฐ แต่ถ้ารวมอุปกรณ์รับ-ส่งภาพทางสายโทรศัพท์ครบชุดจะมีราคา 27,000 เหรียญสหรัฐ ขนาดของ CCD คือ 6.6 x 8.8 มม. ความละเอียด 187,200 pixels ถ่ายภาพต่อเนื่องได้เร็ว 1-10 เฟรม/วินาที และถอดเปลี่ยนเลนส์ได้



ภาพที่ 9 กล้อง Canon RC-701 และอุปกรณ์รับส่งภาพทางสายโทรศัพท์



Tom Dillon ช่างภาพของหนังสือพิมพ์ USA Today ได้ใช้กล้องรุ่นนี้ถ่ายภาพและตีพิมพ์เป็นภาพข่าวสีภาพแรกที่บันทึกด้วยกล้องภาพนิ่งวิดีโอ ในการแข่งขันกีฬา World Series game ที่ Minneapolis บรรณาธิการภาพข่าว Frank Folwell ได้เห็นภาพดังกล่าวในคอมพิวเตอร์ของเขาที่สำนักงานใน Virginia หลังจาก Tom บันทึกภาพแล้วในเวลาเพียง 12 นาที แม้คุณภาพของภาพที่ได้จากกล้องยังมีคุณภาพไม่ดีพอที่จะนำมาใช้ในงานหนังสือพิมพ์ แต่ทาง

สมาคมนักข่าวของอเมริกาเล็งเห็นประโยชน์ของภาพดิจิทัลกับงานข่าวจึงวางแผนที่จะเปลี่ยนการส่งภาพข่าวมาเป็นดิจิทัลเพราะช่วยประหยัดเวลาในการส่งภาพได้ถึง 90% และอีก 5 ปีต่อมา ภาพถ่ายในหนังสือพิมพ์ก็เข้าสู่ยุคที่ถ่ายจากกล้องดิจิทัล

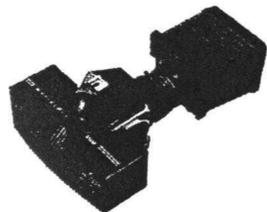
นับจากนั้นเป็นต้นมาผู้ผลิตกล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างให้ความสนใจและผลิตกล้องถ่ายภาพนิ่งวิดีโออย่างต่อเนื่อง ทั้งกล้อง Digital Compact ที่ออกแบบสำหรับผู้ใช้ทั่วไป ไปถึงกล้อง Digital SLR สำหรับช่างภาพอาชีพ ซึ่งในบทความนี้จะขอเสนอแต่กล้องถ่ายภาพ Digital SLR เท่านั้น ในปี 1988 เมื่อภาพอิเล็กทรอนิกส์เริ่มมีความละเอียดที่สูงขึ้น จึงมีการกำหนดมาตรฐานของไฟล์ภาพเพื่อให้มีขนาดที่เล็กลง ใช้เนื้อที่การจัดเก็บน้อยและส่งภาพได้รวดเร็วขึ้น โดย Joint Photographic Expert Group หรือ JPEG

วิวัฒนาการช่วงที่ 3

ในงาน Photokina ที่ประเทศเยอรมัน ปี 1990 Kodak เปิดตัวกล้องดิจิทัล (Digital Camera System) รุ่น DCS 100 เป็นกล้อง SLR ที่นำเอากล้อง Nikon F3 มาดัดแปลง และวางจำหน่ายในปี 1991 ด้วยราคา 30,000 เหรียญสหรัฐ ใช้เซ็นเซอร์ CCD ความละเอียด 1.3 Megapixels ขนาดภาพใหญ่สุด 1024 x 1280 pixels ซึ่งถือว่าสูงมากในยุคนั้น ความไวแสงเทียบเท่า ISO 100 การใช้งานต้องต่อสายเคเบิลเข้ากับชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายนอกที่เรียกว่า DSU (Digital Storage Unites) มีหน่วยความจำขนาด 200 MB สามารถบันทึกภาพได้ 150-600 ภาพ มีจอภาพขาว-ดำ ขนาด 4 นิ้ว ทำให้เห็นภาพได้ทันที และจากกล้องถ่ายภาพรุ่นนี้เอง ที่ถือว่าเป็นกล้องถ่ายภาพดิจิทัลที่ออกแบบมาสำหรับช่างภาพมืออาชีพอย่างแท้จริง



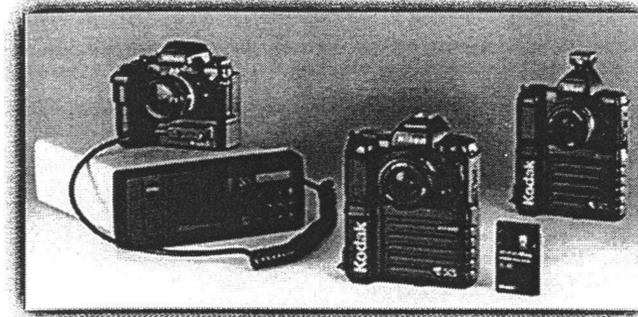
ภาพที่ 10 Kodak DCS 100



ภาพที่ 11 Hasselblad 553 ELX Digital

ปี 1991 Kodak เปิดตัว Digital Back สำหรับกล้องขนาดกลาง เพื่องานในสตูดิโอ โดยประกอบกับกล้อง Hasselblad 553 ELX ใช้เซ็นเซอร์ CCD ความละเอียดสูง ขนาดภาพที่ได้คือ 2048 x 2048 pixels หรือ 4.2 Megapixels ความไวแสง ISO 300 ชัตเตอร์ 1-1/125 วินาที แสดงสีได้ 14 บิต/สี ใช้อินเทอร์เฟซแบบ SCSI 2 โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ Apple Quadra

ปี 1994 Kodak ก็เปิดตัวกล้องดิจิทัล SLR รุ่นใหม่ NC 2000 ใช้ตัวกล้อง Nikon F90s ซึ่งเป็นกล้อง Auto Focus ระดับมืออาชีพ สำหรับนักข่าวโดยเฉพาะ ใช้ CCD รุ่นเดียวกับ DCS 100 ขนาดภาพ 1024 x 1280 pixels หรือ 1.5 Megapixels ความไวแสงเทียบเท่า ISO 200-1600 บันทึกภาพลงบน PCMCIA Card มีหน่วยความจำขนาด 105 MB สามารถบันทึกภาพได้ 64 ภาพ ทำให้งานหนังสือพิมพ์เริ่มเปลี่ยนมาใช้กล้องดิจิทัลกันขนานใหญ่ ต่อมาเปลี่ยนไปใช้ตัวกล้อง Nikon F90x ใช้ชื่อรุ่นว่า DCS 420 ราคา 16,950 เหรียญสหรัฐ และในปี 1995 ออกรุ่น DCS 460 ความละเอียด 6 Megapixels ราคาประมาณ 50,000 เหรียญสหรัฐ



ภาพที่ 12 ช่วงปี 1991-2004 Kodak ยังคงพัฒนากล้องในตระกูล DCS ออกมามากกว่า 14 รุ่น

จากจุดเด่นของกล้องในรุ่น DCS ที่ Kodak ใช้วิธีการนำกล้อง SLR ที่มีอยู่มาพัฒนาเป็นกล้องดิจิทัล ทำให้มีความรวดเร็ว ไม่ต้องใช้เวลาพัฒนาถ่ายภาพทั้งตัว อีกทั้งช่างภาพมืออาชีพก็มีความคุ้นเคยกับกล้อง SLR ที่ใช้ฟิล์มอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะปรับเปลี่ยนมาใช้งานกล้อง DCS ได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ที่มีใช้กับกล้องฟิล์มอยู่ เช่น เลนส์ขนาดต่างๆ ก็สามารถนำมาใช้กับกล้องดิจิทัลนี้ได้ทันทีเช่นกัน จากจุดเด่นนี้เองที่ทำให้ Kodak ขายกล้องในรุ่น DCS ไปเป็นจำนวนมาก แม้จะมีราคาที่สูงมากก็ตาม

ขณะที่ผู้ผลิตกล้องถ่ายภาพทั้ง Nikon หรือ Canon เองต่างก็เร่งพัฒนากล้อง Digital SLR ของตนเพื่อที่จะได้มีส่วนแบ่งในตลาดมากขึ้น ถึงแม้ว่าทั้ง Nikon และ Canon เองต่างก็มีประสบการณ์ด้านการผลิตกล้อง SLR มานาน และยังเป็นผู้ส่งกล้องไปให้ Kodak นำไปพัฒนาเป็นกล้อง Digital แต่ด้วยสาเหตุที่เทคโนโลยีด้าน CCD ของ Kodak มีการวิจัยและพัฒนาายาวนานกว่า ซึ่งหากพิจารณาในช่วงเวลาเดียวกันจะพบว่า ผู้ผลิตกล้อง Digital SLR ทั้ง 2 ราย ต่างก็ผลิตกล้องที่มีความละเอียดของภาพน้อยกว่าของ Kodak มาก ทำให้ในตลาดของช่างภาพอาชีพเกือบทั้งหมดเป็นของ Kodak ตัวอย่างเช่น

มีนาคม 1998 Canon ออกกล้อง Digital SLR EOS D2000 ความละเอียด 2 Megapixels และในเดือนธันวาคมปีเดียวกันก็ได้ออกรุ่น EOS D6000 โดยปรับปรุงให้มีความละเอียด 6 Megapixels ซึ่งกล้องทั้ง 2 รุ่นนี้ต่างก็พัฒนามาจากกล้อง SLR รุ่น EOS 1N แต่ก่อนหน้านั้น 3 ปี Kodak ได้เปิดตัวกล้อง Kodak DCS 1 ในเดือนธันวาคมปี 1995 โดยมีความละเอียด 6 Megapixels แล้วก็พัฒนามาจาก Canon EOS 1N เช่นเดียวกัน หรืออย่างในกรณีของ Nikon



Canon EOS D2000



Kodak DCS 1



Nikon D1



Kodak DCS 660

กุมภาพันธ์ปี 1999 Nikon ได้เปิดตัวกล้อง Digital SLR ระดับมืออาชีพรุ่น D1 ความละเอียด 2.7 Megapixels ใช้พื้นฐานมาจากกล้อง SLR ระดับมืออาชีพรุ่น F100 และ F5 ใช้ได้กับเลนส์ และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ราคาประมาณ 5,000 เหรียญสหรัฐ ซึ่งได้รับการตอบรับอย่างดีจากนักถ่ายภาพ และในปีเดียวกัน Kodak ได้เปิดตัวกล้องรุ่น DCS 660 ซึ่งพัฒนาจากกล้องรุ่น F5 เช่นเดียวกัน แต่มีความละเอียดถึง 6 Megapixels

วิวัฒนาการช่วงที่ 4

ตั้งแต่ปี 2000 เป็นต้นมา กล้องดิจิตอลมีการพัฒนาอย่างมาก ในแต่ละปีมีกล้องรุ่นใหม่ ๆ จากผู้ผลิตนับสิบราย เป็นจำนวนหลายสิบล้าน ตั้งแต่กล้อง Compact ขนาดเล็ก จนถึงกล้อง Digital SLR สำหรับมืออาชีพ ด้านความละเอียดของภาพก็เพิ่มมากขึ้นแต่มีราคาต่ำลง ซึ่งในกลุ่มของช่างภาพอาชีพถือว่า คุณสมบัตินี้ด้านความละเอียดของภาพ คุณสมบัตินี้สำคัญในการตัดสินใจยอมรับและเลือกใช้

ปี 2002 กล้อง Digital SLR Kodak DSC Pro 14n มีความละเอียดถึง 14 Megapixels โดยมีราคาอยู่ที่ 4,000 เหรียญสหรัฐ และกล้อง Digital SLR ที่เปิดตัวตั้งแต่ปี 2007 เป็นต้นมาก็ไม่มีรุ่นใดเลยที่มีความละเอียดน้อยกว่า 10 Megapixels และปัจจุบันกล้อง Canon D1s Mark III มีความละเอียดถึง 21.1 Megapixels ซึ่งต้องถือว่าด้วยความละเอียดของภาพดิจิตอลขนาดนี้ เพียงพอกับการใช้งานด้านสื่อสิ่งพิมพ์ทั่ว ๆ ไปได้ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ ภาพประกอบในหนังสือ หรือแม้แต่ภาพในนิตยสารต่าง ๆ

ปี 2008 มีผู้ผลิตกล้อง Digital SLR รายต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ไม่จำกัดอยู่เฉพาะผู้ที่ผลิตกล้องถ่ายภาพมาก่อนอีกต่อไปซึ่งผลิตกล้อง Digital SLR รวมกันมีจำนวนหลายสิบล้าน อาจเป็นเพราะมีผู้ให้ความสนใจหรือเป็นที่นิยมของผู้ใช้มากขึ้น ด้วยราคาที่ต่ำลงกับคุณภาพของกล้องทั้งในด้านคุณสมบัติการทำงานที่สะดวกหรือความละเอียดของภาพที่สูงขึ้น กล้อง Digital SLR จึงไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะของกลุ่มช่างภาพอาชีพอีกต่อไป

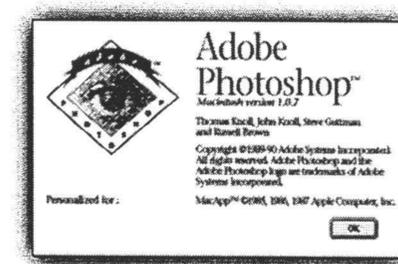
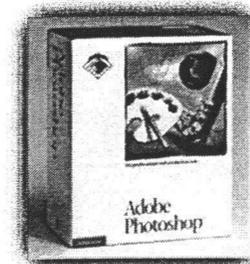
บทสรุปตามทฤษฎีอัตราการยอมรับ

หากพิจารณาเรื่องของการยอมรับนวัตกรรมกล้อง Digital SLR ในเชิงของทฤษฎีอัตราการยอมรับนวัตกรรม (The Theory of Rate of Adoption) จะสามารถอธิบายได้ว่า นวัตกรรมของกล้อง Digital ได้รับการยอมรับผ่านช่วงเวลาระยะต่างมานานกว่า 27 ปี ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามช่วงต่าง ๆ ดังนี้

ช่วง **Introduction** ซึ่งสามารถเทียบได้กับช่วงปี 1981-1987 เริ่มจากที่ Sony ได้เปิดตัวกล้องถ่ายภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต้องใช้ฟิล์ม ต่อเนื่องมาถึงที่ Canon ได้ทดลองบันทึกภาพและส่งภาพผ่านสายโทรศัพท์ จนเป็นที่มาของกล้องที่ออกขายในปี 1986 ซึ่งในช่วงนั้นการยอมรับนวัตกรรมถึงจะน้อยแต่ก็จะเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป เพราะภาพที่ได้จะมีคุณภาพไม่ดีนัก และมีราคาที่สูงมาก แต่ก็ต้องยอมรับว่าเป็นการเปิดมิติใหม่ของการบันทึกภาพ ซึ่งดูได้จากที่ช่างภาพของ USA Today นำกล้องมาใช้งานจริง และทางสมาคมนักข่าวของอเมริกาเปลี่ยนการส่งภาพข่าวมาเป็นดิจิตอล

ประกอบกับที่ในช่วงเวลาดังกล่าวเทคโนโลยีด้านการพิมพ์ได้มีการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบงานพิมพ์ดิจิตอล ทำให้เทคโนโลยีของภาพถ่ายดิจิตอลสามารถตอบสนองงานของช่างภาพข่าวที่มีการแข่งขัน โดยคำนึงถึงความรวดเร็วในการนำเสนอเป็นอันดับแรก ในขณะที่คุณภาพของภาพอยู่ในอันดับรองลงมา ดังนั้นช่างภาพกลุ่มแรกที่ยอมรับนวัตกรรมกล้องดิจิตอลคือช่างภาพในกลุ่มของช่างภาพข่าวหนังสือพิมพ์

ช่วง **Growth** ซึ่งสามารถเทียบได้กับช่วงปี 1990-2000 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความท้าทายต่อความอยู่รอดของนวัตกรรม เริ่มจากที่ Kodak เริ่มเปิดตัวกล้อง Digital รุ่น DCS และพัฒนาให้มีความละเอียดของภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีผู้ที่ยอมรับเพิ่มมากขึ้น และถึงแม้กล้องจะยังมีราคาสูงแต่สำหรับช่างภาพมืออาชีพเมื่อเทียบกับผลตอบแทนแล้วถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ยกตัวอย่างในกรณีของกล้อง NC 2000 ในปี 1994 ที่ทำให้วงการหนังสือพิมพ์เริ่มเปลี่ยนมาใช้กล้องดิจิตอลกันเป็นจำนวนมาก แม้จะมีราคาหลายหมื่นเหรียญสหรัฐก็ตาม ประกอบกับที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เกิด Hardware และ Software ต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งหนึ่งในนั้นคือในปี 1990 Adobe ได้ออก Photoshop 1.0 เพื่อใช้งานการตกแต่งภาพในระบบดิจิตอล แม้จะไม่สามารถที่จะยืนยันได้ว่า เพราะการพัฒนาของเทคโนโลยีกล้องดิจิตอล จึงทำให้เกิดการพัฒนาในเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ แต่ก็พอจะบอกได้ว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ด้านงาน Digital Graphic ได้มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดในช่วงเวลานี้

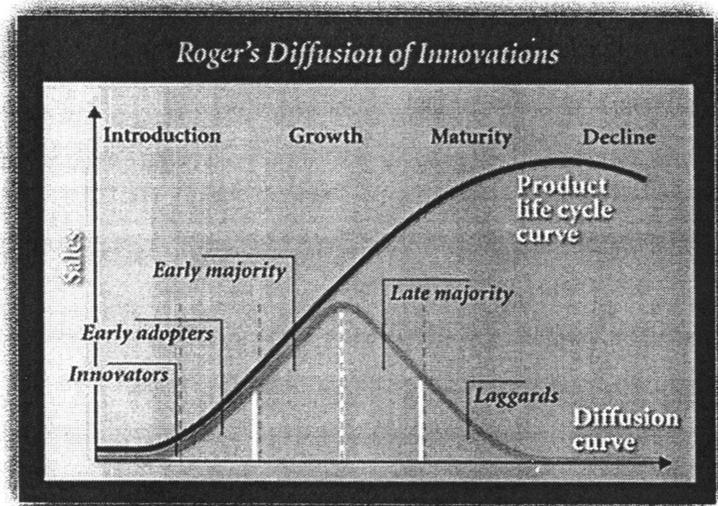


ภาพที่ 13 Adobe Photoshop version 1.0 ปี 1990

ช่วง **Maturity** ซึ่งสามารถเทียบได้กับช่วงปี 2000-ปัจจุบัน (2008) กล้อง Digital SLR มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความละเอียดของภาพก็เพิ่มมากขึ้นแต่มีราคาต่ำลง ทำให้เกิดการยอมรับในกลุ่มนักถ่ายภาพทั่วไป และในปัจจุบันก็ถือว่าอยู่ในช่วงที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากที่ผู้ผลิตกล้อง Digital SLR หลายรายผลิตกล้องออกมาในหลายระดับเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของช่างภาพกลุ่มต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ระดับคือ ระดับเริ่มต้น ระดับสมัครเล่น ระดับจริงจัง และระดับอาชีพ โดยในกล้องแต่ละระดับจะมีความแตกต่างด้านคุณสมบัติการทำงานตัวกล้อง (Function) และวัสดุที่ใช้ทำ แต่ในเรื่องของความละเอียดของภาพ กล้องแต่ละระดับจะไม่แตกต่างกันมากนัก

รุ่น	รุ่น	รุ่น	รุ่น
			
Nikon D40x	Nikon D90	Nikon D700	Nikon D3
กล้อง Digital SLR ของ Nikon ระดับต่าง ๆ มีความละเอียด 12 Megapixels (ยกเว้น D40x มีความละเอียด 10 MP)			
			
Canon EOS 1000D	Canon EOS 450D	Canon EOS 5D	Canon D1s Mask III
กล้อง Digital SLR ของ Canon ระดับต่าง ๆ มีความละเอียด 12 Megapixels (ยกเว้น 1000D มีความละเอียด 10 MP และ D1s Mask III มีความละเอียด 21.1 MP)			

ช่วง **Decline** แม้ในช่วงเวลานี้ของกล้องถ่ายภาพ Digital SLR จะยังไม่มาถึง แต่ก็คาดว่าอย่างน้อยก็ 10-20 ปี เพราะหากเปรียบเทียบกับช่วง Growth และ Maturity ของการถ่ายภาพด้วยฟิล์ม 135 จนถึงช่วง Decline ก็มีช่วงเวลานานกว่า 75 ปี แต่หากนับเฉพาะกรณีของกล้อง SLR ที่ใช้ฟิล์มก็มีระยะเวลาประมาณ 40 ปี ดังนั้นหากเปรียบเทียบในอัตราของการเปลี่ยนแปลงก็เชื่อว่า ช่วง Decline ของกล้องถ่ายภาพ Digital SLR จะยังไม่เร็วเวลาที่คาดการณ์ไว้



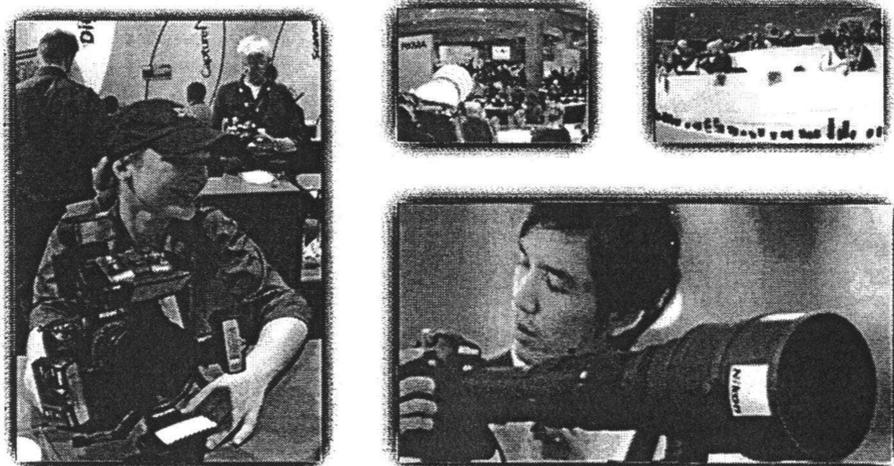
ภาพที่ 14 แผนภาพแสดงการกระจายของกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมและอัตราการยอมรับในแต่ละช่วงเวลา

หากแบ่งการวิวัฒนาการของกล้อง Digital SLR ออกเป็นช่วงต่างๆ ตามเรื่องราวข้างต้น ก็จะสามารถแบ่งกลุ่มคนที่ยอมรับนวัตกรรมกล้อง Digital SLR ได้คล้ายกับเรื่องของนวัตกรรมการถ่ายภาพด้วยกล้องฟิล์มที่ได้กล่าวมาแล้ว

บทสรุปตามทฤษฎีการยอมรับด้วยคุณสมบัติ

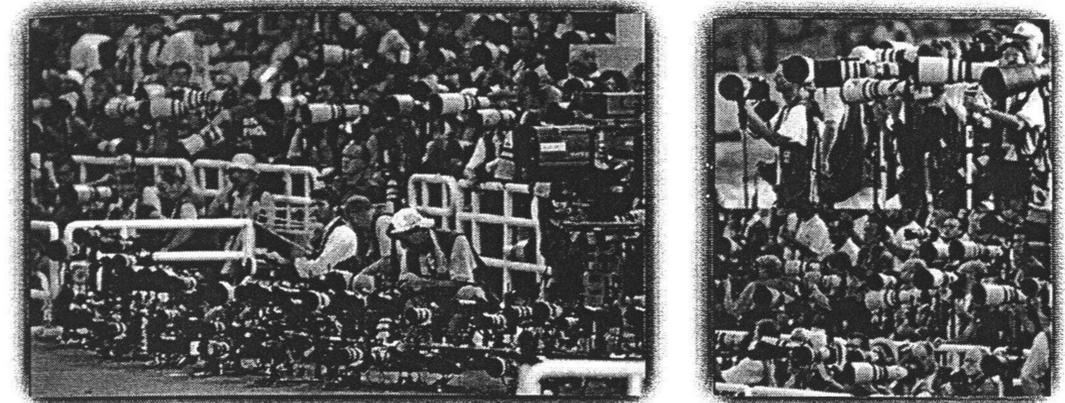
หากพิจารณาเรื่องของยอมรับนวัตกรรมกล้อง Digital SLR ในเชิงของทฤษฎีการยอมรับด้วยคุณสมบัติ (The Theory of Perceived Attributes) จะสามารถอธิบายได้ว่า กลุ่มของช่างภาพที่ยอมรับนวัตกรรมของกล้อง Digital SLR แบ่งเป็นประการต่างๆ ได้ดังนี้

1. Trial Ability หรือการได้ทดลองใช้ ในลักษณะของการเผยแพร่ข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีการถ่ายภาพได้มีการใช้ลักษณะของการที่ให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้มาเป็นเวลานานแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการเปิดตัวกล้องถ่ายภาพหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งก็จะมีให้ทดลองใช้ และในบางกรณีถึงกับมีการส่งอุปกรณ์ให้ไปทดลองใช้งานจริง



ภาพที่ 15 บรรยากาศงานแสดงผลภัณฑ์ด้านการถ่ายภาพ

อีกกรณีตัวอย่างหนึ่งคือ ในงานที่มีช่างภาพอาชีพไปทำงานเป็นจำนวนมาก เช่น ในงานมหกรรมกีฬาระดับโลกต่างๆ ทางผู้ผลิตอุปกรณ์ถ่ายภาพถึงกับไปเปิดศูนย์บริการในบริเวณ Press Center และให้ช่างภาพจากสำนักข่าวต่างๆ มาลงทะเบียนแล้วสามารถที่จะยืมอุปกรณ์ถ่ายภาพต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกล้อง หรือเลนส์ เพื่อใช้ในการถ่ายภาพงานนั้นได้ ซึ่งทำให้ช่างภาพรู้ถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ได้ทดลองใช้อย่างเต็มที่ และผู้ผลิตเองก็ได้ประโยชน์จากการโฆษณาประชาสัมพันธ์ รวมไปถึงข้อเสนอแนะ จุดดี-จุดอ่อนต่างๆ จากผู้มีประสบการณ์จริง



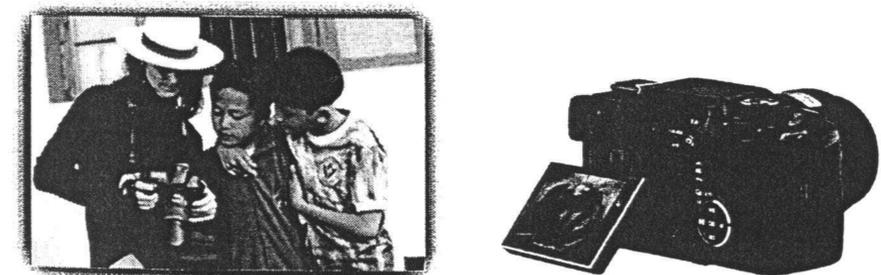
ภาพที่ 16 บรรดาช่างภาพข่าวในการแข่งขันกีฬาระดับโลก

2. Observability หรือการเห็นผลที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ดังจะเห็นได้ในกรณีของนักข่าวหนังสือพิมพ์ USA Today ที่บันทึกภาพแล้วส่งภาพไปให้บรรณาธิการภาพข่าวได้เห็นภาพในเวลาเพียง 12 นาที แม้คุณภาพของภาพจะยังไม่สามารถนำมาใช้ในการพิมพ์ได้ แต่ทางสมาคมนักข่าวของอเมริกาเล็งเห็นประโยชน์ของภาพดิจิทัลกับงานข่าว ซึ่งเต็มไปด้วยการแข่งขันในเรื่องของความเร็วในการนำเสนอ จึงมีแผนที่จะเปลี่ยนการส่งภาพข่าวมาเป็นระบบดิจิทัลเพราะช่วยประหยัดเวลาในการส่งภาพได้ถึง 90%

3. Relative Advantage หรือประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจน ในกรณีของกล้อง Digital SLR มีจุดเด่นหลายประการที่กล้อง SLR แบบเดิมไม่สามารถทำได้ซึ่งยกตัวอย่างเช่น

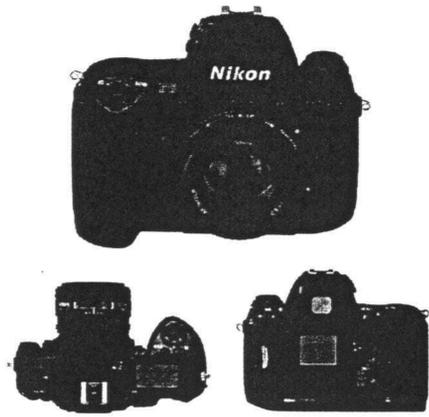
- สามารถเห็นภาพที่บันทึกไปแล้วได้ทันทีผ่านทางจอภาพ LCD
- สื่อดิจิทัลที่สามารถบันทึกภาพได้มาก และนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ทำให้เกิดความประหยัดในระยะยาว
- ความสะดวกในการนำไปใช้ในระบบงานพิมพ์ Digital

ซึ่งจุดเด่นต่างๆ นี้เอง ที่ทำให้ช่างภาพหรือนักถ่ายภาพทุกระดับจำนวนมาก ต่างตัดสินใจในการเลือกรับนวัตกรรมของกล้องถ่ายภาพดิจิทัล



ภาพที่ 17 การดูภาพที่บันทึกผ่านจอ LCD ที่ติดตั้งอยู่ที่ด้านหลังของตัวกล้อง

4. Complexity หรือความสับสนในการใช้งาน เนื่องจากที่กล้อง Digital SLR มีการพัฒนาในด้านของความสับสนในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และใช้วิธีการพัฒนาโดยยึดพื้นฐานของกล้อง SLR ที่ใช้ฟิล์มเป็นหลัก ดังนั้นช่างภาพที่มีความคุ้นเคยกับกล้อง SLR แบบเดิม จึงใช้เวลาไม่นานก็สามารถใช้งานกล้องได้อย่างคล่องแคล่ว รวมถึงในกรณีที่กล้อง Digital SLR สามารถที่จะใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ถ่ายภาพที่มีอยู่ เช่น เลนส์ขนาดต่างๆ ที่ช่างภาพใช้งานอยู่ได้ทันที ซึ่งทำให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานมาก รวมถึงเมื่อใช้กล้องทั้งสองชนิดพร้อมๆ กัน ก็จะสามารถที่จะเห็นผลของความแตกต่างๆ ได้อย่างชัดเจน



ภาพที่ 18 Nikon F6 กล้อง SLR ในระบบฟิล์ม



ภาพที่ 19 Nikon D700 กล้อง SLR ในระบบ Digital

5. Compatibility หรือความสอดคล้องกับการปฏิบัติและค่านิยม ในกรณีของช่างภาพอาชีพภาพถ่ายส่วนใหญ่ จะไปเกี่ยวข้องกับเรื่องของระบบงานพิมพ์ ซึ่งในปัจจุบันใช้ระบบงานพิมพ์ดิจิทัล ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการจัดทำ Artwork ซึ่งมีความรวดเร็วและได้คุณภาพของงานที่สูงมาก ดังนั้นช่างภาพอาชีพเกือบทั้งหมดที่ใช้กล้อง SLR แบบเดิม จึงเปลี่ยนมาใช้กล้อง Digital SLR มีเหลืออยู่เพียงการถ่ายภาพบางกรณีที่ต้องการความละเอียดของภาพสูงมาก ซึ่งกล้อง Digital ที่มีในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองได้ แต่ก็มีเชื่อว่าจะด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี กล้องถ่ายภาพ Digital คงจะตอบสนองความต้องการได้ในระยะเวลาอันใกล้



ภาพที่ 20 ระบบการพิมพ์แบบ Digital

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนารงค์. (2009). เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : สันทวีการพิมพ์.
- ประวัติความเป็นมาของกล้องดิจิทัล. (2546). สืบค้น 21 กันยายน 2551, จาก http://www.shutterphoto.com/feature/digital_history.html
- ประวัติคอมพิวเตอร์. (2551). สืบค้น 9 ตุลาคม 2551, จาก <http://computer.kapook.com/history.php>
- หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล. (2551). สืบค้น 9 ตุลาคม 2551, จาก <http://www.rmutphysics.com/CHARUD/howstuffwork/howstuff2/digital/page02.html>
- Canon History. (2008). Retrieved October 10,2008, from <http://lens-reviews.com/Canon-DSLR-History.html>
- Kodak Pro digital Cameras DCS. (2007). Retrieved October 10,2008, from <http://aphotnum.free.fr/N2BE10.html>
- Nikon DSLR History. (2008). Retrieved October 10,2008, from <http://www.kenrockwell.com/nikon/dslr.htm>
- Rogers, Everett M. (2003). *Diffusion of Innovations*. 5th ed. New York : Free Press.
- Sutherland, Don. (2008). *Digital SLRs: The Long and Winding Road High-end digicams continue impressive evolution*. Retrieved September 8,2008, from <http://www.digitaloutput.net/content/ContentCT.asp?P=469>
- The Amazing History of Photography*. (2008). Retrieved September 21,2008, from <http://historyforkids.utah.gov>