

ห้องทดลองออกแบบเสื้ออัจฉริยะ  
SMART FITTING & DESIGNING ROOM



ปริญญาโท เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

ห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะ  
SMART FITTING & DESIGNING ROOM



กุลนุช ชุตติเสมาชัย  
KULANUCH CHUTISEMACHAI

นิรมล ประจวบศรีรัตน์  
NIRAMON PRACHUABSRIRAT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SMART FITTING & DESIGNING ROOM



KULANUCH CHUTISEMACHAI

NIRAMON PRACHUABSRIRAT

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ACADEMIC YEAR 2013  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์

ห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะ  
(Smart Fitting & Designing Room)

รายชื่อนักศึกษา

นางสาวกุลนุช ชูติเสมาชัย  
นางสาวนิรมล ประจวบศรีรัตน์

รหัสนักศึกษา 53010134

รหัสนักศึกษา 53010857

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

พ.ศ.

2556

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ดร.พนารัตน์ เขิญถนอมวงศ์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์	ห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะ (Smart Fitting & Designing Room)		
รายชื่อนักศึกษา	นางสาวกุลนุช	ชุดีเสมาชัย	รหัสนักศึกษา 53010134
	นางสาวนิรมล	ประจวบศรีรัตน์	รหัสนักศึกษา 53010857
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
พ.ศ.	2556		
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์	ผศ.ดร.พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์		

### บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้พัฒนามีแนวคิดที่จะพัฒนาห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะที่จะทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าเพื่อทำการลองเสื้อ ปรับปรุงระบบห้องลองเสื้อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น และสร้างระบบออกแบบเสื้อผ้าแบบใหม่ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเสื้อได้ด้วยตนเองได้ ซึ่งเป็นการสร้างนวัตกรรมใหม่ในการออกแบบเสื้อผ้าซึ่งมอบความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้และเข้ากับค่านิยมในปัจจุบัน ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาของผู้ใช้ในการลองและออกแบบเสื้อผ้า โดยการใช้อุปกรณ์กล้อง Kinect ซึ่งกล้อง Kinect นี้มีซอฟต์แวร์ไลบรารีและเครื่องมือต่างๆที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ท่าทางควบคุมคำสั่ง ซึ่งนำมาเป็นส่วนช่วยสร้างระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะที่สามารถลองเสื้อผ้าโดยไม่ต้องสวมใส่ โดยการเลือกแบบเสื้อผ้าจากฐานข้อมูลซึ่งระบบจะทาบเสื้อลงไปบนตัวของผู้ใช้โดยตรงและจะแสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ นอกจากระบบลองเสื้ออัจฉริยะแล้วซอฟต์แวร์ไลบรารีและเครื่องมือต่างๆของกล้อง Kinect ยังมีส่วนช่วยสร้างระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะ ซึ่งสามารถเลือกส่วนประกอบต่างๆของเสื้อผ้าแล้วนำมาประกอบเข้ากันเป็นชุดเพื่อสร้างเสื้อผ้าแบบใหม่ สามารถลองเสื้อผ้าที่ออกแบบเองและเก็บรูปภาพเสื้อผ้าที่ออกแบบเพื่อนำมาสั่งตัดได้ ซึ่งในระบบห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะสามารถแนะนำขนาดเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ มีแบบเสื้อผ้าต่างๆให้ผู้ใช้งานได้เลือกใช้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตของแอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ง่าย ลูกค้าสามารถเลือกเสื้อผ้าในเวลาเพียงเล็กน้อย และมีเวลาเหลือมากพอที่จะเลือกเสื้อผ้าตัวอื่นได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Smart Fitting & Designing Room	
<b>Student</b>	Miss Kulanuch Chutisemachai	Student ID. 53010134
	Miss Niramom Prachuabsrirat	Student ID. 53010857
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering	
<b>Program</b>	Information Engineering	
<b>Year</b>	2556	
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Panarat Cherntanomwong	

## ABSTRACT

Nowadays, people prefer activities that consume a little amount of time. Therefore, Smart Fitting & Designing Room is developed in order to support users who would like to fit clothes without changing, improve efficiency of previous version of Smart Fitting Room and create a new system in clothes design which provides users to be able to achieve their own style clothes and provides convenience to the users. It saves users' time in fitting and clothes design and also is a modern innovation. The vital equipment of this thesis is Kinect camera. Its software libraries support developers to be able to apply the ability of Kinect camera into several applications. In Smart Fitting & Designing Room, Kinect camera is used as a skeleton and gesture detector. Users can use their gestures to control functions. Furthermore, Kinect camera will detect and measure distance between user's left shoulder and right shoulder to show suitable clothes size. Finally, clothes are put on user's body through Kinect camera. In Fitting Room, users are able to select several types of clothes from the database. Then, Kinect camera will put selected clothes on user's body and the application will show details of clothes on the screen. In Designing Room, users can select patterns, collars and pockets. After that, the application will gather all the components and show on the screen. Users are able to adjust their designed clothes until they satisfy. Lastly, they can fit it and it will be saved automatically in order to submit to tailor's shops.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้โครงการจะสำเร็จลุล่วงไปมิได้ถ้าไม่ได้ความกรุณาจากผศ.ดร.พนารัตน์ เชิญถนอมวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำและแนวความคิดที่เหมาะสมกับโครงการนี้ ตลอดจนการให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆและการใส่ใจดูแลติดตามงานสม่ำเสมอ ผู้ดำเนินโครงการจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ และผู้ปกครองของสมาชิกในกลุ่มที่เลี้ยงดูสมาชิกให้มีความสามารถ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขสถานการณ์ต่างๆได้ อีกทั้งเป็นผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จที่ได้ให้ความสนับสนุนและเป็นที่กำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอบคุณรุ่นพี่ผู้พัฒนาห้องลองห้องอัจฉริยะรุ่นก่อน ที่ได้พัฒนาโครงการดีๆที่ทำให้เราสามารถพัฒนาต่อยอดจากโครงการเดิมได้ อีกทั้งยังให้คำแนะนำ สอบถามในเรื่องต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงาน นอกจากนี้ขอขอบคุณรุ่นพี่ในสาขาวิศวกรรมสารสนเทศที่ช่วยให้คำแนะนำและวิธีการต่างๆ ทำให้งานสามารถผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณเพื่อนๆในภาควิชาสารสนเทศคอยเป็นที่กำลังใจที่ดี ทั้งยังช่วยทดลองและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแอปพลิเคชันให้นำใช้มากยิ่งขึ้น

กุลนุช ชูติเสมอชัย  
นิรมล ประจวบศรีรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป .....	VIII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 จุดประสงค์ .....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....	3
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้.....	5
2.1 กล้อง Kinect.....	5
2.1.1 ส่วนประกอบของกล้อง Kinect.....	5
2.1.2 ความแตกต่างระหว่าง Kinect for Windows และ Kinect for Xbox.....	8
2.2 Kinect for Windows Software Development kit (SDK).....	8
2.2.1 วิวัฒนาการของ Kinect for Windows SDK.....	9
2.2.2 การดาวน์โหลด Kinect for Windows SDK และ Developer Toolkit.....	9
2.2.3 ภายใน Kinect SDK.....	10
2.3 การใช้งานข้อมูลโครงกระดูก.....	11
2.3.1 ข้อมูลภาพสี .....	13
2.3.2 ข้อมูลความลึก .....	16
2.3.3 ข้อมูลโครงกระดูก .....	17
2.4 อ็อบเจกต์โรลโมเดล (ORM).....	19
2.4.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของโออาร์เอ็ม .....	19
2.5 Microsoft SQL Server 2008.....	22
2.5.1 ความสามารถใหม่ๆของ Microsoft SQL Server 2008.....	22
2.6 ซีชาร์ป (C Sharp: C#).....	22

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.6.1 เปรียบเทียบภาษาซีชาร์ปกับภาษาอื่นๆ .....	23
2.6.2 จุดเด่นหลักๆของภาษาซีชาร์ป .....	23
บทที่ 3 การออกแบบ .....	24
3.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์.....	24
3.1.1 กล้อง Kinect.....	24
3.2 ห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะ .....	26
3.2.1 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเริ่มการทำงานของโปรแกรม .....	26
3.2.2 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกระบบลองเสื้ออัจฉริยะหรือออกแบบเสื้ออัจฉริยะ .....	26
3.2.3 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเพศในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ .....	27
3.2.4 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกประเภทของเสื้อผ้าในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ .....	27
3.2.5 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลองเสื้อผ้าจากฐานข้อมูลในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ .....	28
3.2.6 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเพศในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ.....	29
3.2.7 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกโครงเสื้อผ้าในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ .....	30
3.2.8 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกสีโครงเสื้อผ้า.....	31
3.2.9 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกปกเสื้อผ้า.....	32
3.2.10 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อ .....	33
3.2.11 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกกระเป๋าสhirt .....	34
3.2.12 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกสีกระเป๋าสhirt.....	35
3.2.13 อินเทอร์เน็ตสำหรับการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการลองหรือแก้ไขเสื้อผ้า.....	36
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล .....	36
3.3.1 แบบจำลองโออาร์เอ็ม(ORM).....	36
3.4 อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ดูแลระบบ .....	38
3.4.1 อินเทอร์เน็ตเสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับผู้ดูแลระบบ .....	38
3.3.1 อินเทอร์เน็ตส่วนประกอบเสื้อสำหรับผู้ดูแลระบบ .....	39
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	40
4.1 ระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ .....	40
4.1.1 การเลือกระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ .....	40
4.1.2 การเลือกเพศของผู้ใช้.....	41
4.1.3 การเลือกประเภทของเสื้อผ้า .....	42
4.1.4 การลองเสื้อผ้า .....	43
4.1.5 การย้อนกลับขณะกำลังใช้งานโปรแกรม .....	45
4.1.6 การลองเสื้อผ้าประเภทอื่น .....	46

# สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1.7 การแสดงชุดของเสื้อผ้าถัดไปจากหน้าต่างแรก .....	48
4.1.8 การลองเสื้อผ้าพร้อมกัน .....	49
4.2 ระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ .....	50
4.2.1 การเลือกระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ .....	50
4.2.2 การเลือกเพศของผู้ใช้ .....	51
4.2.3 การออกแบบเสื้อของผู้ใช้ .....	52
4.2.4 การแก้ไขเสื้อผ้าที่ผู้ใช้ได้ออกแบบแล้ว .....	58
4.2.5 การลองเสื้อผ้าที่ผู้ใช้ได้ออกแบบขึ้นมา .....	62
4.3 การใช้งานอินเทอร์เน็ตเฟสสำหรับผู้ดูแลระบบ .....	65
4.2.1 อินเทอร์เน็ตเฟสการเพิ่มเสื้อผ้าสำหรับผู้ดูแลระบบ .....	65
4.2.2 อินเทอร์เน็ตเฟสการเพิ่มส่วนประกอบเสื้อผ้าของผู้ดูแลระบบ .....	65
บทที่ 5 สรุปผลและแนวทางการแก้ไข .....	68
5.1 สรุปผลการทำงาน .....	68
5.2 ปัญหาระหว่างการดำเนินงาน .....	68
5.3 แนวทางการแก้ไข .....	69
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ .....	69
บรรณานุกรม .....	70
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมรุ่นทดลอง และวิธีการติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็น .....	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน .....	4
3.1 ตารางgarment.....	37
3.2 ตารางsize_name.....	37
3.3 ตารางgender.....	37
3.4 ตารางsize .....	37
3.5 ตารางprice .....	38
3.6 ตารางAccessories .....	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ภาพแสดงรูปแบบของระบบ .....	1
2.1 ส่วนประกอบของ Kinect [1] .....	5
2.2 ระยะที่กล้องสามารถจับภาพได้ [1].....	6
2.3 การทำงานโดยรวมของ Depth Sensor[1].....	6
2.4 การประมวลผลข้อมูลความลึก[1] .....	7
2.5 ตำแหน่งของไมโครโฟนในกล้อง Kinect [1].....	8
2.6 วัฒนาการของ Kinect for Windows SDK [1].....	9
2.7 ส่วนประกอบต่างๆของ SKD และ Developer Toolkit [1] .....	10
2.8 DLL ของ Kinect for Windows SDK [1].....	11
2.9 ส่วนประกอบโดยรวมทั้งหมดของ Kinect SDK และการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับไลบรารีต่างๆ[1] .....	11
2.10 ขั้นตอนการทำงานของเซนเซอร์ของ Kinect ตลอดการใช้งานแอปพลิเคชัน[1] .....	12
2.11 การจัดเรียงข้อมูลของ RGB [1].....	14
2.12 Bayer filter [1] .....	14
2.13 การทำงานของข้อมูลภาพสี[1] .....	15
2.14 ข้อมูลภาพสีที่ได้จาก Kinect [1].....	16
2.15 การวัดความลึกจากแต่ละพิกเซล [1] .....	16
2.16 ข้อมูลความลึกที่ได้จาก Kinect [1].....	17
2.17 โครงกระดูกที่กล้องสามารถจับได้ [1] .....	19
2.18 สัญลักษณ์ของเอ็นดีทีรหัสเสื้อผ้า.....	19
2.19 สัญลักษณ์ของชนิดเลเบลชื่อเสื้อผ้า.....	20
2.20 สัญลักษณ์แบบ 2 บทบาท .....	20
2.21 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม .....	20
2.22 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม.....	21
2.23 สัญลักษณ์ของแมนดาทอรีโรลคอนสเตรน.....	21
2.24 สัญลักษณ์ของฟรีควอนซีคอนสเตรน .....	21
3.1 อุปกรณ์กล้อง Kinect พร้อมสาย USB Cable [4].....	24
3.2 อุปกรณ์ภายในกล้อง Kinect [5].....	24
3.3 ไดอะแกรมแสดงการทำงานภายในของกล้อง Kinect [6].....	25
3.4 ไดอะแกรมแสดงการทำงานภายนอกของกล้อง Kinect [7] .....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.5 อินเทอร์เน็ตเมื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรม.....	26
3.6 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกระบบ.....	26
3.7 อินเทอร์เน็ตเพื่อเลือกเพศในระบบห้องลงเสื้ออัจฉริยะ.....	27
3.8 อินเทอร์เน็ตสำหรับชนิดเสื้อผ้าของผู้ชาย.....	27
3.9 อินเทอร์เน็ตสำหรับชนิดเสื้อผ้าของผู้หญิง.....	28
3.10 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลงเสื้อผ้าของเพศหญิงจากฐานข้อมูล.....	28
3.11 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลงเสื้อผ้าของเพศชายจากฐานข้อมูล.....	29
3.12 อินเทอร์เน็ตเพื่อเลือกเพศในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ.....	29
3.13 อินเทอร์เน็ตการเลือกโครงเสื้อผ้าของเพศหญิง.....	30
3.14 อินเทอร์เน็ตการเลือกโครงเสื้อผ้าของเพศชาย.....	30
3.15 อินเทอร์เน็ตการเลือกสีโครงเสื้อผ้าของเพศหญิง.....	31
3.16 อินเทอร์เน็ตการเลือกสีโครงเสื้อผ้าของเพศชาย.....	31
3.17 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบปกเสื้อของเพศหญิง.....	32
3.18 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบปกเสื้อของเพศชาย.....	32
3.19 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อของเพศหญิง.....	33
3.20 อินเทอร์เน็ตการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อของเพศชาย.....	33
3.21 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบกระเป๋าสีเสื้อของเพศหญิง.....	34
3.22 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบกระเป๋าสีเสื้อของเพศชาย.....	34
3.23 อินเทอร์เน็ตการเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสีเสื้อเพศหญิง.....	35
3.24 อินเทอร์เน็ตการเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสีเสื้อเพศชาย.....	35
3.25 อินเทอร์เน็ตการลงและแก้ไขเสื้อผ้า.....	36
3.26 แบบจำลอง ORM ของฐานข้อมูลทั้งหมด.....	36
3.27 อินเทอร์เน็ตเสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับผู้ดูแลระบบ.....	38
3.28 อินเทอร์เน็ตส่วนประกอบเสื้อผ้าสำหรับผู้ดูแลระบบ.....	39
4.1 หน้าจอเมื่อเริ่มต้นโปรแกรม.....	40
4.2 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกระบบ.....	41
4.3 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกระบบลงเสื้ออัจฉริยะ.....	41
4.4 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกเพศ.....	42
4.5 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกการลงเสื้อผ้าผู้หญิง.....	42
4.6 ประเภทเสื้อผ้าของผู้หญิงไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น".....	43

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกการลงกระโปรง.....	43
4.8 หน้าจอแสดงเสื้อผ้าจากประเภทกระโปรง.....	44
4.9 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกกระโปรงตัวที่ต้องการลง .....	44
4.10 หน้าจอแสดงการลงเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานต้องการพร้อมกับรายละเอียดของเสื้อผ้า.....	45
4.11 หน้าจอแสดงการเลือกลูกศรย้อนกลับ.....	45
4.12 หน้าจอแสดงการย้อนกลับมายังหน้าต่างของประเภทเสื้อผ้า.....	46
4.13 หน้าจอแสดงการเลือกลูกศรย้อนกลับ.....	46
4.14 หน้าจอแสดงการย้อนกลับมายังประเภทของเสื้อผ้า.....	47
4.15 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกลงเสื้อยืด.....	47
4.16 หน้าจอแสดงเสื้อผ้าจากประเภทเสื้อยืด .....	48
4.17 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานต้องการเรียกดูแบบของเสื้อผ้าในหน้าต่างถัดไป .....	48
4.18 หน้าจอแสดงแบบของเสื้อผ้าหน้าถัดไป.....	49
4.19 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกเสื้อยืด .....	49
4.20 หน้าจอแสดงการลงเสื้อผ้าพร้อมกันพร้อมกับรายละเอียดของเสื้อยืด .....	50
4.21 หน้าจอแสดงส่วนที่เก็บรูปเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ .....	50
4.22 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกกระบอกแบบเสื้ออัจฉริยะ.....	51
4.23 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกเพศ.....	51
4.24 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกเพศ .....	52
4.25 หน้าจอแสดงโครงเสื้อผ้า.....	52
4.26 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบโครงเสื้อ.....	53
4.27 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของโครงเสื้อแขนยาว .....	53
4.28 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกเนื้อผ้าของโครงเสื้อ .....	54
4.29 หน้าจอแสดงโครงเสื้อที่ได้เลือกและแสดงแบบปกเสื้อ.....	54
4.30 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบปกเสื้อ .....	55
4.31 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของปกเสื้อ.....	55
4.32 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกเนื้อผ้าของปกเสื้อ .....	56
4.33 หน้าจอแสดงปกเสื้อที่ได้เลือกและแสดงแบบกระเป่าเสื้อ .....	56
4.34 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบกระเป่าเสื้อ .....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.35 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของกระเป่าเสื้อ.....	57
4.36 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกเนื้อผ้าของกระเป่าเสื้อ.....	58
4.37 หน้าจอแสดงเสื้อเชิ้ตที่ผู้ใช้ออกแบบพร้อมกับรายละเอียดราคาของเสื้อเชิ้ต.....	58
4.38 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกการแก้ไขการออกแบบเสื้อเชิ้ต.....	59
4.39 หน้าจอแสดงชื่อส่วนประกอบที่ต้องการแก้ไข.....	59
4.40 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกแก้ไขแบบโครงเสื้อ.....	60
4.41 หน้าจอแสดงแบบโครงเสื้อ.....	60
4.42 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกแก้ไขปกเสื้อ.....	61
4.43 หน้าจอแสดงแบบปกเสื้อ.....	61
4.44 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกแก้ไขแบบกระเป่าเสื้อ.....	62
4.45 หน้าจอแสดงแบบกระเป่าเสื้อ.....	62
4.46 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกลองเสื้อที่ออกแบบ.....	63
4.47 หน้าจอแสดงการลองเสื้อที่ออกแบบของผู้ใช้.....	63
4.48 ไฟล์ภาพเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ.....	64
4.49 ภาพเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ.....	64
4.50 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มเสื้อผ้าสำเร็จรูปลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ.....	65
4.51 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มโครงเสื้อลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ.....	66
4.52 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มปกเสื้อลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ.....	66
4.53 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มกระเป่าเสื้อลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

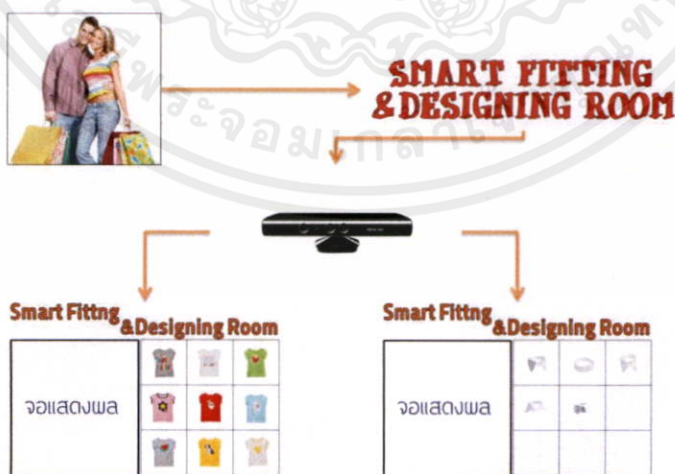
## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันแบรนด์ร้านเสื้อผ้าส่วนใหญ่ในห้างสรรพสินค้าจะมีการบริการด้านการลองเสื้อผ้า และการแนะนำแบบและสีของเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับลูกค้า จึงต้องมีห้องลองเสื้อผ้าไว้สำหรับให้ลูกค้าสามารถลองเสื้อผ้าที่ต้องการและมีพนักงานในการให้คำแนะนำและการบริการกับลูกค้า แต่การลองเสื้อผ้าแต่ละครั้งอาจต้องใช้เวลาในการลองสวมเสื้อผ้าหรือเสียเวลาในการเปลี่ยนชุดไปมาหลายครั้งและทางร้านอาจไม่มีแบบเสื้อผ้าที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า

โครงการนี้จึงได้นำเสนอแนวความคิดที่จะพัฒนาต่อจากโครงการเดิมซึ่งเป็นการให้บริการลองเสื้อผ้าของลูกค้าโดยใช้โปรแกรมการลองเสื้อจำลองขึ้นมาให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นและมีฟังก์ชันของโปรแกรมเพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งจากในโปรแกรมเดิมที่มีการพัฒนาขึ้นมาแล้วลูกค้าสามารถเลือกเสื้อผ้าแล้วนำไปลองที่ห้องลองเสื้ออัจฉริยะได้ แต่โปรแกรมยังมีความไม่เสถียรพอ ต้องใช้เวลานานในการประมวลผลโปรแกรม ลูกค้าไม่สามารถออกแบบเสื้อผ้าเพื่อตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ และฐานข้อมูลที่ให้เก็บข้อมูลของเสื้อผ้ายังไม่มีควมเรียบร้อยเพียงพอ ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมให้มีความเสถียรเพิ่มมากขึ้น สามารถเข้าใช้ฟังก์ชันได้ง่ายมากขึ้น ลูกค้าสามารถเลือกเสื้อผ้าแบบที่มีมาแบบสำเร็จรูปหรือจะออกแบบเสื้อผ้าที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเองได้ เพื่อจะได้ส่งข้อมูลให้กับทางโรงงานสั่งตัดต่อไป

ภาพรวมของโครงการแสดงได้ดังรูปที่ 1.1 โดยลูกค้ามีทางเลือกได้ 2 ทาง คือ 1) ลูกค้าสามารถเลือกเสื้อผ้าและลองเสื้อผ้าได้โดยตรงจากห้องลองเสื้ออัจฉริยะซึ่งมีการเก็บข้อมูลของเสื้อผ้าในฐานข้อมูลไว้ และ 2) ลูกค้าสามารถออกแบบเสื้อผ้าได้เองและลองเสื้อผ้าที่ห้องลองเสื้ออัจฉริยะได้เมื่อลูกค้าพึงพอใจกับเสื้อผ้าที่ลูกค้าได้ออกแบบมา ลูกค้าสามารถส่งแบบให้กับทางร้านค้าเพื่อตัดเย็บได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1.1 ภาพแสดงรูปแบบของระบบ

## 1.2 จุดประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะให้มีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานมากขึ้น
- 1.2.2 เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ในการออกแบบเสื้อผ้า ซึ่งมอบความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้
- 1.2.3 เพื่อสร้างนวัตกรรมที่สามารถเข้ากับความนิยมในปัจจุบันได้
- 1.2.4 เพื่อประหยัดเวลาของผู้ใช้ในการลองและออกแบบเสื้อผ้า
- 1.2.5 เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมและการจัดการฐานข้อมูล

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถเลือกการทำงานได้ 2 ระบบ คือ ระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ และระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะ
- 1.3.2 ระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ สามารถลองเสื้อผ้าโดยเลือกแบบเสื้อผ้าจากฐานข้อมูล และลองเสื้อจากแบบที่ออกแบบเองได้โดยไม่ต้องสวมใส่ ซึ่งระบบจะทาบเสื้อลงไปที่บนตัวของผู้ใช้โดยตรง และจะแสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
- 1.3.3 ระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะ สามารถเลือกส่วนประกอบต่างๆของเสื้อผ้า เลือกเนื้อผ้า และสีของเนื้อผ้า แล้วนำมาประกอบเข้ากันเป็นชุดเพื่อสั่งตัดได้ โดยจะมีหน้าต่างให้กรอกรายละเอียดในการสั่งตัดและสามารถสั่งพิมพ์แบบเสื้อผ้าได้
- 1.3.4 ระบบห้องลองเสื้อและออกแบบเสื้ออัจฉริยะสามารถแนะนำขนาดเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้ได้
- 1.3.5 เมื่อผู้ใช้เลื่อนมือขวาไปทางซ้าย จะแสดงถึงการย้อนกลับไปยังเมนูก่อนหน้า
- 1.3.6 เมื่อผู้ใช้เลื่อนมือซ้ายไปทางขวา จะเป็นการเปลี่ยนหน้าในการแสดงรูปภาพเสื้อผ้าจากฐานข้อมูล

## 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถให้บริการได้อย่างสะดวกสบาย และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งานได้มากที่สุด
- 1.4.2 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างความเพลิดเพลินให้แก่ผู้ใช้บริการได้
- 1.4.3 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาบางประการของห้องลองเสื้ออัจฉริยะรุ่นก่อนได้
- 1.4.4 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปพัฒนาต่อไปได้อีก จนมีประสิทธิภาพสูงสุดและใช้งานได้จริงในร้านค้า
- 1.4.5 ผู้ดำเนินโครงการจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูล การเขียนโปรแกรม และการใช้งานกล้อง Kinect มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

### 1.5.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรม 1 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเซิร์ฟเวอร์ระบบฐานข้อมูล 1 เครื่อง
- กล้อง Kinect 1 ตัว
- เครื่องพิมพ์ 1 ตัว

### 1.5.2 ซอฟต์แวร์

- Microsoft Visual Studio 2012
- ระบบจัดการฐานข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

	ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1.ปรึกษาหัวข้อโครงการ และแผนงาน กับอาจารย์ที่ปรึกษา	■■■■								
2.ศึกษางานเก่า	■■■■								
3.วิเคราะห์ออกแบบระบบ	■■■■								
4.วิเคราะห์ระบบและกำหนดจำนวน อุปกรณ์	■■■■			■■■■					
5.ออกแบบอินเตอร์เฟซ	■■■■								
6.ออกแบบฐานข้อมูลเพิ่มเติม		■■■■							
7.ออกแบบโปรแกรมเพิ่มเติม		■■■■						■■■■	
8.ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม			■■■■					■■■■	
9.จัดทำเอกสาร	■■■■								■■■■

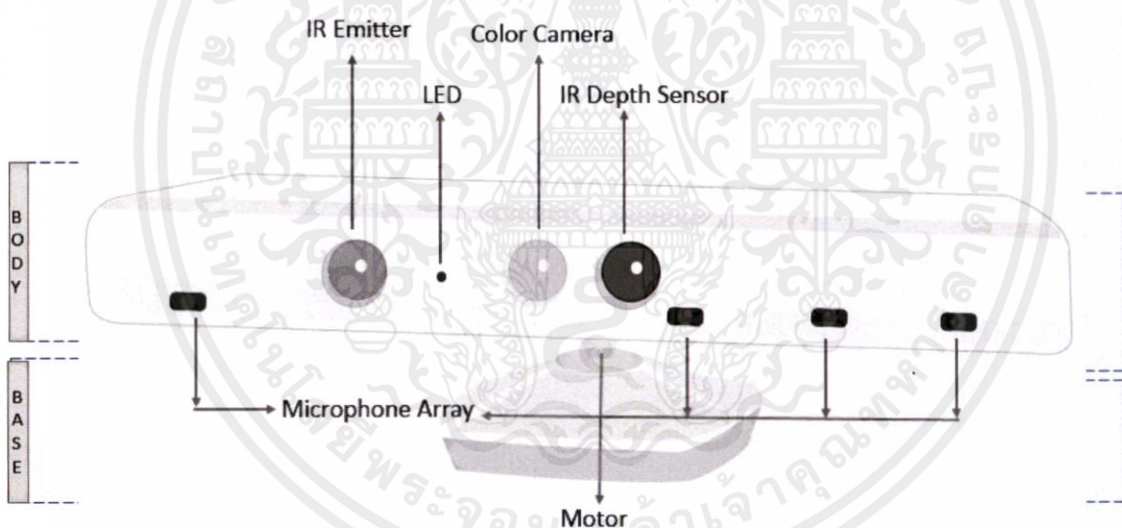
## บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้

### 2.1 กล้อง Kinect

Kinect for Xbox 360 หรือ Kinect เป็นอุปกรณ์รับการตรวจจับการเคลื่อนไหวโดย Microsoft สำหรับการควบคุมเกมวิดีโอ Xbox 360 โดยใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติมแบบเว็บแคมสำหรับตัวควบคุม Xbox 360 ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ควบคุมและโต้ตอบกับ Xbox 360 โดยไม่ต้องสัมผัสเครื่องบังคับเกมเลยแต่จะผ่านอินเตอร์ของใช้ที่มีความเป็นธรรมชาติโดยการใช้ท่าทางและการพูดออกคำสั่ง โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะขยายผู้เล่นของ Xbox 360 ให้มากขึ้น Kinect ต้องแข่งขันกับ Wii Remote Plus และ PlayStation Move กับตัวควบคุมการเคลื่อนไหวของตาของ PlayStation สำหรับเครื่องเล่นในบ้านอย่าง Wii และ PlayStation 3 ตามลำดับ

#### 2.1.1 ส่วนประกอบของกล้อง Kinect

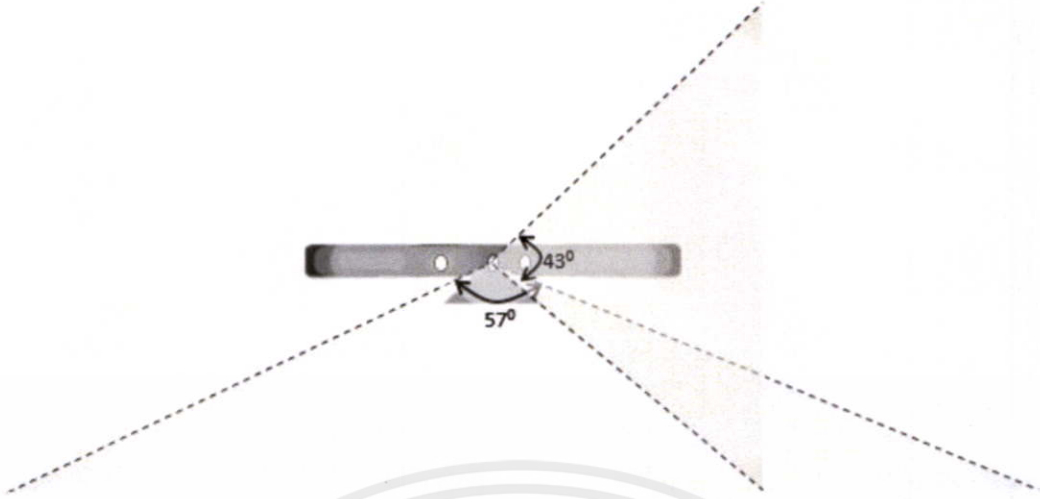
ส่วนประกอบของกล้อง Kinect แสดงได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของ Kinect [1]

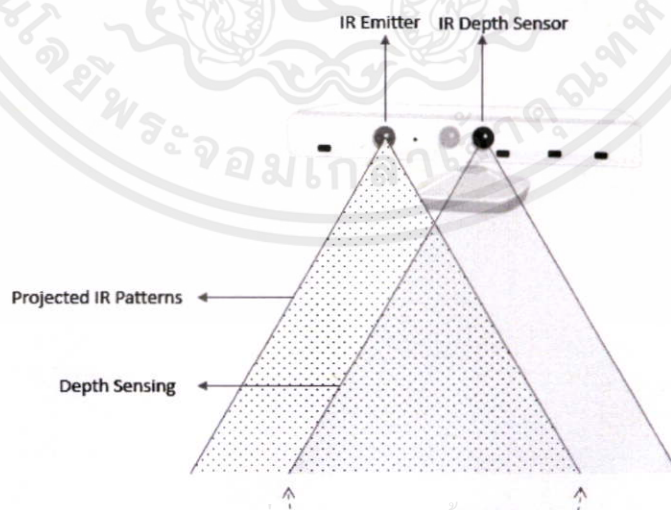
- กล้องดิจิทัล (Color Camera)

กล้องดิจิทัลจะใช้ในการจับภาพและส่งข้อมูลที่เป็น Stream ของวิดีโอสี โดยสามารถรับสีแดง สีฟ้า และสีเขียวได้ Stream ของข้อมูลที่กล้องรับได้นั้นจะเรียงเป็นเฟรมต่อกัน กล้อง Kinect สามารถรองรับจำนวนเฟรมได้ 30 เฟรมต่อวินาที (FPS) ที่ความละเอียด 640x480 พิกเซล และรองรับจำนวนเฟรม 12 เฟรมต่อวินาที ที่ความละเอียดสูงสุด 1280x960 พิกเซล กล้องดิจิทัลใน Kinect สามารถจับภาพได้ภายในมุม 43 องศาในแนวตั้งและ 57 องศาในแนวนอนดังรูปที่ 2.2



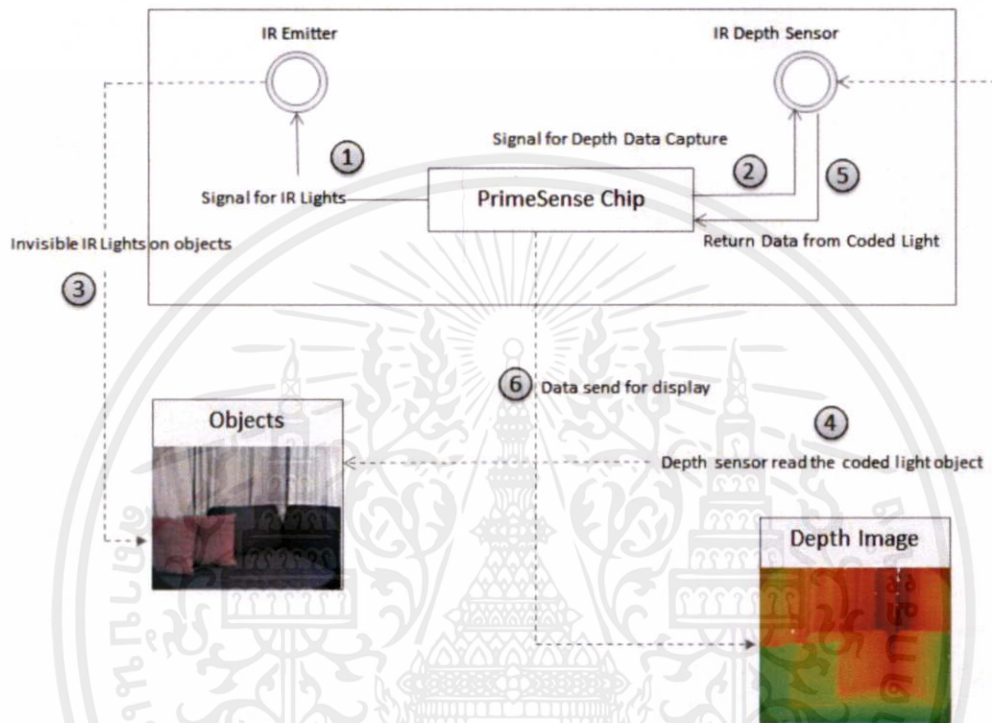
รูปที่ 2.2 แสดงระยะที่กล้องสามารถจับภาพได้ [1]

- IR Emitter (ตัวปล่อยรังสีอินฟราเรด) และ IR Depth Sensor (เซนเซอร์วัดความลึกจากรังสีอินฟราเรด)  
 IR Emitter และ IR Depth Sensor จะถือเป็นเซนเซอร์วัดความลึกของ Kinect เมื่อมองจากภายนอก IR Emitter อาจจะดูเหมือนเป็นกล้องดิจิทัลตัวหนึ่ง แต่ความจริงแล้วเป็น IR Projector ที่ทำหน้าที่ปล่อยแสงอินฟราเรดในรูปแบบของ pseudo-random dot ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเนื่องจากมีความยาวคลื่นมากกว่าแสงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่สามารถจับข้อมูลความลึกของภาพได้โดยใช้ IR Depth Sensor ในการอ่านจุดที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุแล้วเปลี่ยนเป็นข้อมูลความลึกจากการวัดระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุที่จุดอินฟราเรดนั้นๆ การทำงานโดยรวมของ Depth Sensor แสดงได้ในรูปที่ 2.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 2.3 การทำงานโดยรวมของ Depth Sensor [1]

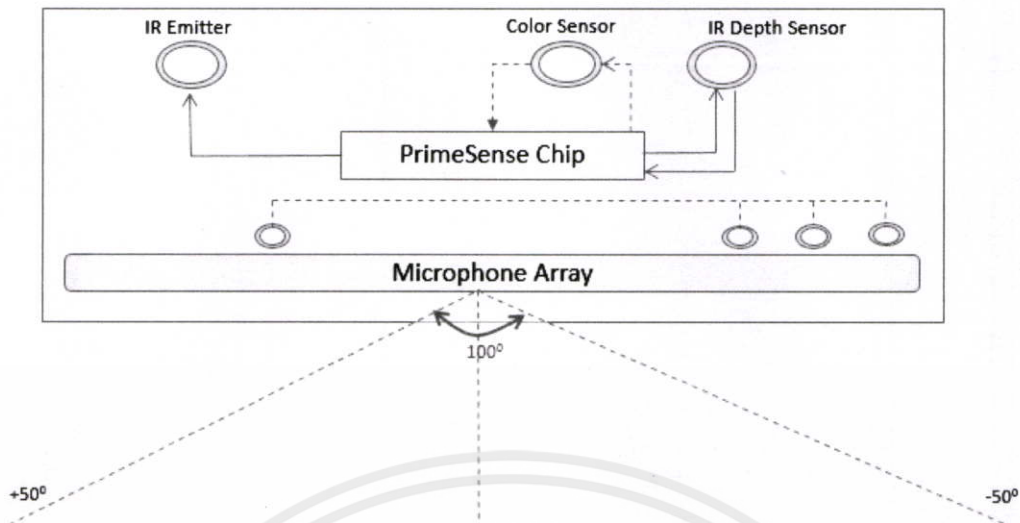
Stream ของข้อมูลความลึกสามารถรองรับความละเอียดได้ตั้งแต่ 640x480 พิกเซล 320x240 พิกเซล และ 80x60 พิกเซล และระยะในการมองเห็นของกล้องจะเหมือนกับกล้องดิจิทัล การประมวลผลข้อมูลความลึก ทำได้โดยการใช้ IR Emitter และ IR Depth Sensor ซึ่งเป็นเซนเซอร์ซีเดียวแบบ CMOS (Complimentary Metal-Oxide Semiconductor) และใช้หน่วยประมวลผลหลักคือ PrimeSense การทำงานของการประมวลผลข้อมูลความลึกแสดงได้ดังรูปภาพที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การประมวลผลข้อมูลความลึก [1]

- มอเตอร์ Tilt  
ตัวกล้องและฐานของ Kinect เชื่อมต่อกันด้วยมอเตอร์ Tilt ที่ใช้ในการเปลี่ยนมุมในการจับภาพของ Kinect เพื่อให้ได้ตำแหน่งของโครงกระดูกของผู้ใช้ที่ถูกต้อง โดยมอเตอร์สามารถปรับขึ้นและลงไปจากมุมมองเดิมได้อีก 27 องศา
- ชุดไมโครโฟน  
ชุดไมโครโฟนประกอบไปด้วยไมโครโฟน 4 ตัวที่วางเรียงกันภายใต้เซนเซอร์ดังที่แสดงในรูป 2.5 เพื่อใช้ในการจับเสียงและบอกตำแหน่งของคลื่นเสียงนั้นๆ ซึ่งการมีไมโครโฟนถึง 4 ตัวจะช่วยให้การลดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมต่างๆกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 ตำแหน่งของไมโครโฟนในกล้อง Kinect [1]

- LED

ตำแหน่งของ LED จะอยู่ระหว่างกล้องดิจิทัล และ IR Projector ซึ่งใช้ในการแสดงสถานะของกล้อง Kinect ซึ่งจะแสดงเป็นไฟสีเขียวในกรณีที่ได้ทำการเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว

### 2.1.2 ความแตกต่างระหว่าง Kinect for Windows และ Kinect for Xbox

แม้ว่า Kinect for Windows และ Kinect for Xbox จะมีสิ่งที่คล้ายกันหลายประการ แต่ก็มีส่วนที่แตกต่างกันเช่นกัน โดยจุดประสงค์ของ Kinect for Xbox นั้นถูกพัฒนาเพื่อใช้ในการเล่นเกมสโตน์ไมซ์เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน และเซนเซอร์ของ Kinect for Xbox ก็ถูกออกแบบมาให้จับผู้เล่นที่ระยะห่างจากเซนเซอร์สูงสุด 4 เมตร ในขณะที่ไม่สามารถจับวัตถุที่อยู่ใกล้เซนเซอร์ได้ ส่วน Kinect for Windows นั้นมีจุดประสงค์ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และยังมีเฟิร์มแวร์ใหม่ที่สามารถจับภาพวัตถุที่อยู่ใกล้เซนเซอร์ในระยะ 40 เซนติเมตรได้อย่างแม่นยำ

ในขณะเดียวกัน Kinect for Windows และ Kinect for Xbox นั้นต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานทั้งคู่ เพื่อให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ได้ แต่สำหรับ Kinect for Windows นั้น จะมีสาย USB ที่เล็กกว่าและสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายกว่า

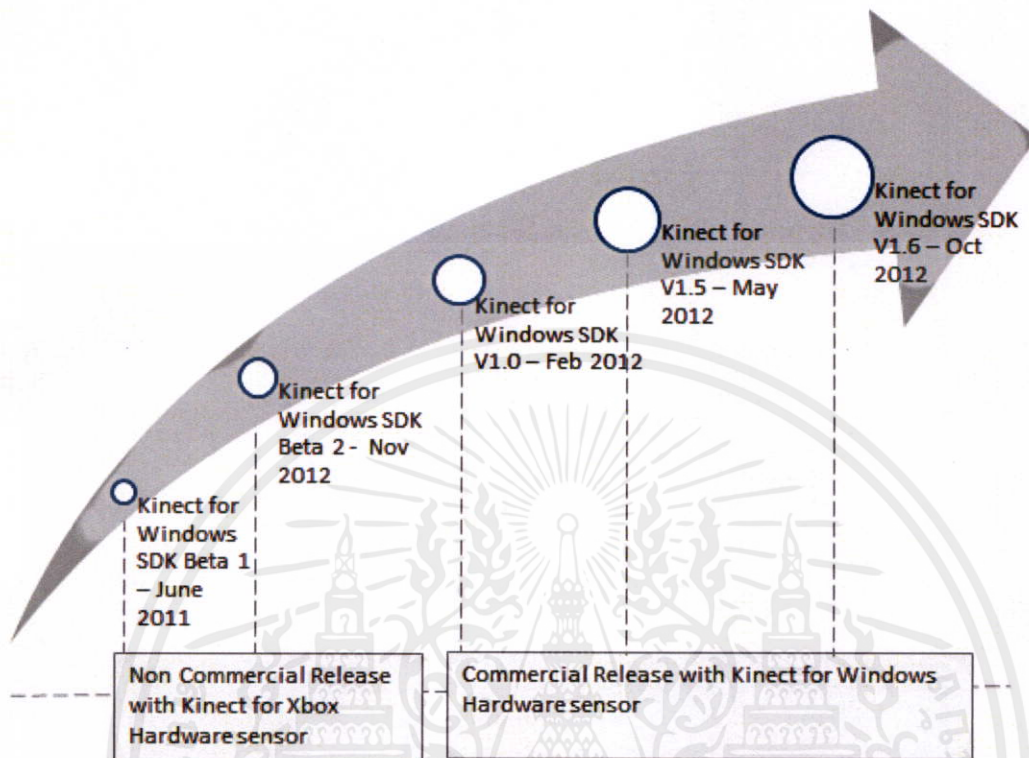
## 2.2 Kinect for Windows Software Development Kit (SDK)

Kinect for Windows SDK เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับ Kinect ซึ่งจะรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7 ขึ้นไปเท่านั้น และคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาควรมีความเร็ว CPU 2.66GHz ขึ้นไป รองรับ USB 2.0 และมีแรมอย่างน้อย 2GB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 วิวัฒนาการของ Kinect for Windows SDK

Kinect for Windows SDK มีวิวัฒนาการดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 วิวัฒนาการของ Kinect for Windows SDK [1]

Kinect for Windows SDK ได้เปิดตัวครั้งแรกในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ด้วยเวอร์ชัน Beta1 และได้รับการตอบรับจากนักพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นอย่างดี ในปีเดียวกันเดือนพฤศจิกายนจึงได้ปล่อยเวอร์ชัน Beta2 ออกมา ตอนแรกนั้น ทั้ง 2 เวอร์ชันไม่ได้ตั้งใจที่จะปล่อยออกมาให้เป็นไปในทางการค้าและมุ่งเป้าไปที่นักพัฒนาสมัครเล่นเพียงอย่างเดียว ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ได้มีการปล่อยเวอร์ชันทางการค้าเวอร์ชันแรกคือ Kinect for Windows SDK (v1.0) พร้อมกับอุปกรณ์เสริมที่เป็นฮาร์ดแวร์ตัวอื่นๆ ต่อมาในเดือนพฤษภาคม SKD v1.5 ที่มีลูกเล่นเพิ่มขึ้นก็ได้ปล่อยออกมา และในเดือนตุลาคม SDK v1.6 ก็ได้ปล่อยออกสู่ตลาดในปีเดียวกัน โดยที่เป็นฮาร์ดแวร์ตัวเดิมทั้งหมดทุกเวอร์ชัน และในตอนแรก จำกัดแค่ 12 ประเทศทั่วโลกเท่านั้น ปัจจุบัน Kinect for Windows SDK เวอร์ชันล่าสุดคือ v1.7 ซึ่งได้ปล่อยออกสู่ตลาดในเดือนมีนาคม พ.ศ.2556 และสามารถใช้ได้ 40 ประเทศทั่วโลกและยังสนับสนุนการจำแนกภาษาจากการสั่งงานด้วยเสียงได้อีกด้วย

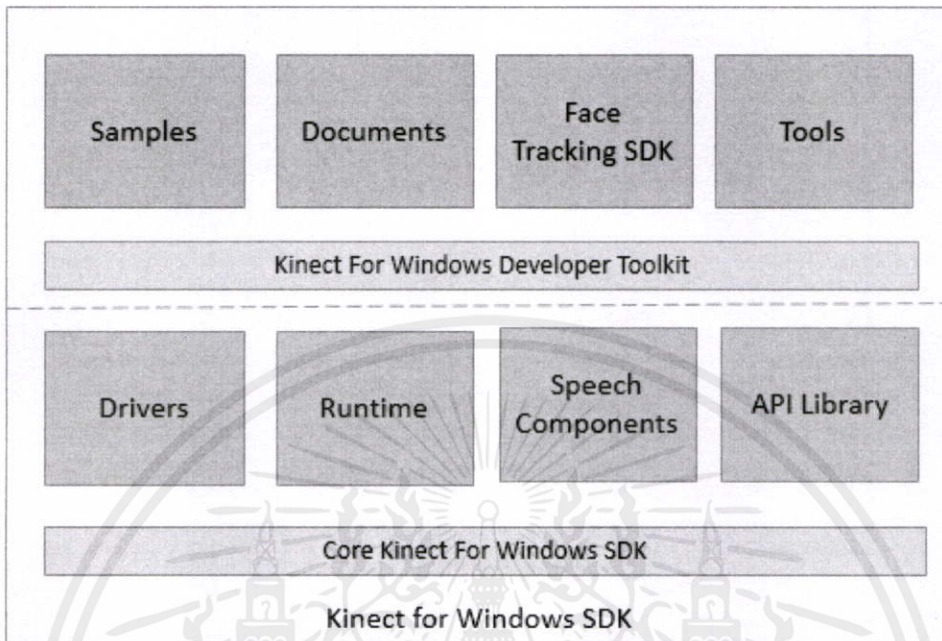
## 2.2.2 การดาวน์โหลด Kinect for Windows SDK และ Developer Toolkit

Kinect for Windows SDK และ Developer Toolkit สามารถดาวน์โหลดโดยไม่มีค่าใช้จ่ายได้ที่

<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

ตัวติดตั้งซอฟต์แวร์นี้จะสามารถเลือกการติดตั้ง SDK เวอร์ชัน 64 บิต หรือ 32 บิตตามระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้ ส่วน Kinect for Windows SDK Developer Toolkit

คือซอฟต์แวร์ที่แสดงได้ตัวอย่าง เครื่องมือ หรือการส่วนเพิ่มเติมของการเขียนโปรแกรมให้กับ Kinect รูปที่ 2.7 จะแสดงส่วนประกอบต่างๆของ SKD และ Developer Toolkit



รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบต่างๆของ SKD และ Developer Toolkit [1]

ซึ่งเมื่อเราทำการติดตั้งทั้งหมดแล้ว จะมีส่วนประกอบต่างๆดังนี้

- Kinect for Windows Developer Toolkit v1.7.0
- Kinect for Windows Drivers v1.7
- Kinect for Windows Runtime v1.7
- Kinect for Windows SDK v1.7
- Kinect for Windows Speech Recognition Language Pack (en-US)

### 2.2.3 ภายใน Kinect SDK

Kinect SDK ประกอบด้วยไลบรารีที่สามารถแก้ไขและไม่สามารถแก้ไขได้ ถ้าหากพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย C# หรือ VB.NET จะสามารถเรียกใช้ .NET Kinect Runtime APIs ได้โดยตรง แต่ถ้าจะพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย C++ จะต้องติดต่อกับ Native Kinect Runtime APIs อย่างไรก็ตาม APIs ทั้ง 2 แบบนี้สามารถพูดคุยกับ Kinect Drivers ที่ได้ติดตั้งไปพร้อมๆกับการติดตั้ง Kinect SDK แล้ว

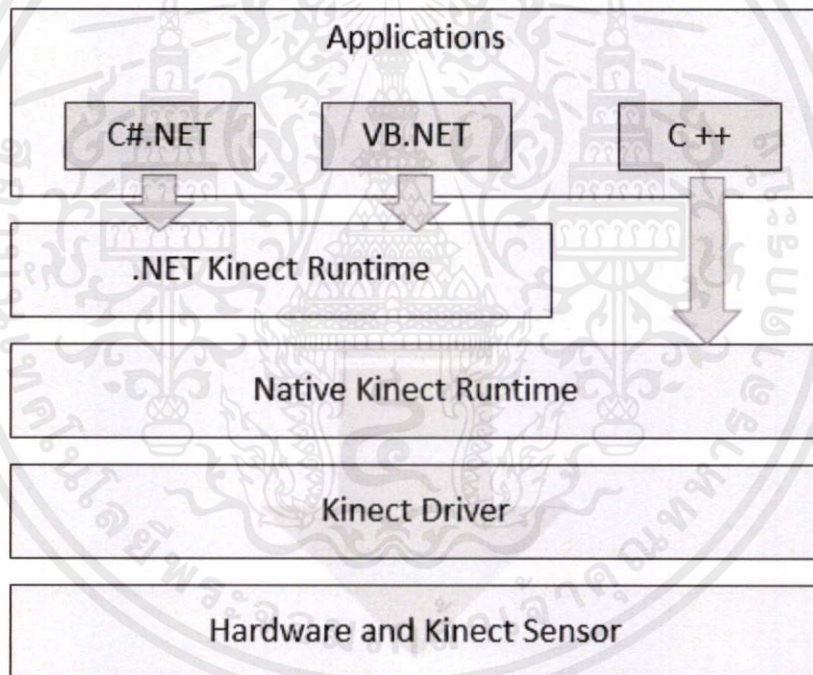
Kinect for Windows SDK จะมี Dynamic Link Library (DLL) ดังรูปที่ 2.8 เป็นแอสเซมบลี (Microsoft.Kinect.dll) ซึ่งสามารถเพิ่มเข้าไปในทุกแอปพลิเคชันที่ต้องการเชื่อมต่อกับ Kinect ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.8 DLL ของ Kinect for Windows SDK [1]

Driver ของ Kinect สามารถควบคุมกล้อง เซนเซอร์ความลึก ชุดของไมโครโฟน และมอเตอร์ได้ โดยรูปที่ 2.9 จะแสดงส่วนประกอบโดยรวมทั้งหมดของ Kinect SDK และการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับเลเยอร์ต่างๆ ข้อมูลที่ผ่านเข้ามาระหว่างเซนเซอร์ไปจนถึงแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปของสายข้อมูล (Data Stream) 3 รูปแบบคือ

- Color data stream
- Depth data stream
- Audio data stream



รูปที่ 2.9 ส่วนประกอบโดยรวมทั้งหมดของ Kinect SDK และการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับเลเยอร์ต่างๆ [1]

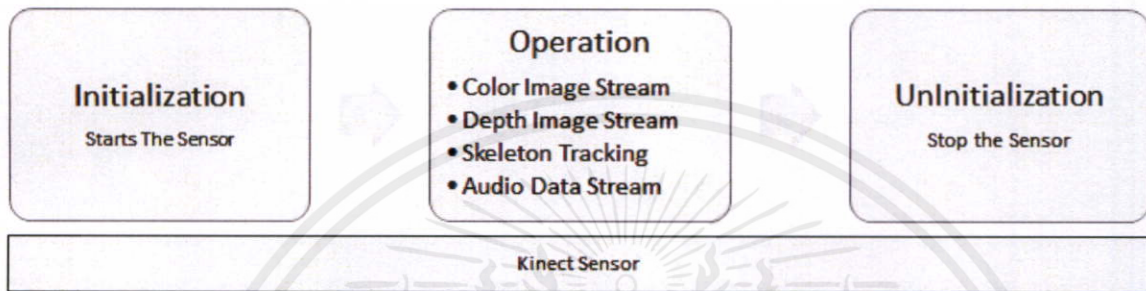
### 2.3 การใช้งานข้อมูลโครงกระดูก

การเขียนแอปพลิเคชันของ Kinect ก็คือการนำข้อมูลทั้ง 3 แบบที่ได้จาก Kinect มาประยุกต์ใช้ ซึ่งก่อนการเขียนแอปพลิเคชันใดๆ ต้องมีการเพิ่มไลบรารีของ Kinect ใน Reference ก่อน จากนั้นจึงจะสามารถเรียกใช้คำสั่งใดๆในไลบรารี Microsoft.Kinect.dll มาดึงข้อมูลจากกล้องได้

คลาส KinectSensor จะใช้ในการควบคุมและจัดการกับเซนเซอร์ของ Kinect ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างอินสแตนซ์ของคลาส KinectSensor เพื่อใช้ในการควบคุมและอ่านข้อมูลจากเซนเซอร์ ก่อนอื่นเราจะต้องเพิ่มคำสั่งในการเรียกใช้ Reference ก่อนเสมอ ตามคำสั่งด้านล่างนี้

```
using Microsoft.Kinect;
```

อินสแตนซ์ของคลาส Microsoft.Kinect.KinectSensor จะแสดง Runtime ทั้งหมดของเซนเซอร์ซึ่งเปรียบได้เสมือนกับท่อในการส่งผ่านข้อมูลตลอดการใช้งานของแอปพลิเคชัน รูปที่ 2.10 จะแสดงขั้นตอนการทำงานของเซนเซอร์ตลอดการใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.10 ขั้นตอนการทำงานของเซนเซอร์ของ Kinect ตลอดการใช้งานแอปพลิเคชัน [1]

จากนั้น ต้องให้พินแอมกับเซนเซอร์ของ Kinect ด้วยคำสั่งต่อไปนี้ ซึ่ง SDK จะสร้างออบเจกต์ตัวหนึ่งชื่อ sensor ขึ้นมาเมื่อเชื่อมต่อ Kinect กับเครื่องคอมพิวเตอร์

```
KinectSensor sensor;
```

ในการเรียกใช้ Kinect เราจะต้องสั่งให้ Kinect เริ่มทำงาน ซึ่งเป็นการเริ่มต้นเซนเซอร์กับ data stream ที่ต่างกัน ดังนั้นจึงต้องเปิดเซนเซอร์ก่อนที่จะอ่านข้อมูล ซึ่งสามารถทำได้โดยการเขียนคลาสต่อไปนี้

```
private void StartSensor()  
{  
    if (this.sensor != null && !this.sensor.IsRunning)  
    {  
        this.sensor.Start();  
    }  
}
```

จากนั้น ให้เราเปิดใช้งานเซนเซอร์และเรียกใช้ stream ของข้อมูลแบบต่างๆ ดังโค้ดต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public void MainWindow_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e) //protected
{
    if (deviceCount == 0) //check if kinect is connected
    {
        MessageBox.Show("Connect Kinect");
        this.Close();
    }
    else
    {
        this.sensor = KinectSensor.KinectSensors.FirstOrDefault
            (sensorItem => sensorItem.Status == KinectStatus.Connected);
        if (!this.sensor.ColorStream.IsEnabled && !this.sensor.SkeletonStream.IsEnabled)
        {
            this.sensor.ColorStream.Enable();
            this.sensor.ColorFrameReady += sensor_ColorFrameReady;
            this.sensor.SkeletonStream.Enable();
            this.sensor.SkeletonFrameReady += sensor_SkeletonFrameReady;
            this.sensor.DepthStream.Enable();
            this.sensor.DepthFrameReady += sensor_DepthFrameReady;
        }
        this.StartSensor(); // start sensor
    }
}

```

ในขั้นแรก เราจะตรวจสอบก่อนว่ามีการเชื่อมต่อกล้อง Kinect หรือไม่ หากไม่มีจะมีการแจ้งเตือนให้เชื่อมต่อกล้อง Kinect แต่ถ้าหากมีการเชื่อมต่อแล้ว เราจะเปิดใช้งานช่องส่งข้อมูลแต่ละแบบ ซึ่งจะสัมพันธ์กับฟังก์ชันในการเรียกใช้งานข้อมูล จากนั้นเราจะเปิดเซนเซอร์ให้เริ่มส่งข้อมูลโดยใช้เรียกใช้ฟังก์ชัน StartSensor(); ซึ่งเก็บคำสั่งในการสั่งเปิดเซนเซอร์ของ Kinect เอาไว้

จะเห็นว่าข้อมูลแต่ละแบบจะถูกเรียกใช้จากเมธอดที่ต่างกัน โดยการเรียกใช้ color stream จะเรียกคำสั่ง ColorStream.Enable() ข้อมูล depth stream เรียกคำสั่ง DepthStream.Enable() และข้อมูลโครงกระดูกเรียก SkeletonStream.Enable() เพื่อเป็นการเปิดท่อในการส่งข้อมูล หลังจากนั้นเราจะเรียกข้อมูลเก็บไว้ในแต่ละฟังก์ชัน ในคำสั่ง Enabled นี้ เรายังสามารถกำหนดความละเอียดของข้อมูลแต่ละชนิดได้อีกด้วยดังต่อไปนี้

- RgbResolution640x480Fps30
- RgbResolution1280x960Fps12
- YuvResolution640x480Fps15
- RawYuvResolution640x480Fps15
- InfraredResolution640x480Fps30
- RawBayerResolution640x480Fps30
- RawBayerResolution1280x960Fps12
- Undefined

### 2.3.1 ข้อมูลภาพสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ข้อมูลภาพสีสามารถแสดงได้ 3 ชนิดคือ RGB YUV และ Bayer ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- RGB (Red-Green-Blue) ในแต่ละพิกเซลของ RGB นั้น Color Image Frame จะเป็นเก็บเป็นอาเรย์ ดังรูปข้างล่าง โดย 3 สีแรกคือสีแดง เขียว และฟ้า ตามลำดับ ส่วนค่า Alpha คือค่าแสดงความโปร่งใสของภาพ Kinect ดังรูปที่ 2.11 สามารถส่งค่าได้ 32 บิตต่อพิกเซล และมีความละเอียด 2 ระดับ คือ 640x480 (30 เฟรมต่อวินาที) และ 1280x960 (12 เฟรมต่อวินาที)

Blue	Green	Red	Alpha	Blue	Green	Red	Alpha
Blue	Green	Red	Alpha	Blue	Green	Red	Alpha
Blue	Green	Red	Alpha	Blue	Green	Red	Alpha
Blue	Green	Red	Alpha	Blue	Green	Red	Alpha

รูปที่ 2.11 การจัดเรียงข้อมูลของ RGB [1]

- YUV หรือ Luminance YUV โดย Y แสดงความสามารถในการสว่าง U คือสีฟ้า และ V คือสีแดง Kinect สามารถส่งค่าได้ 16 บิตต่อพิกเซลและมีความละเอียด 1 ระดับ คือ 640x480 (15 เฟรมต่อวินาที) ซึ่งภาพสีแบบ YUV นั้นจะใช้พื้นที่หน่วยความจำน้อยกว่าแบบ RGB
- Bayer เป็นการรวมกันของสีแดง สีเขียว และสีฟ้า แต่รูปแบบของสีนั้นจะแบ่งเป็นสีเขียว 50% สีแดง และสีฟ้าอย่างละ 25% ซึ่งเรียกรูปแบบนี้ว่า Bayer color filter array หรือ Bayer filter ดังรูปที่ 2.12 Bayer มีระดับความละเอียด 2 ระดับ คือ 640x480 (30 เฟรมต่อวินาที) และ 1280x960 (12 เฟรมต่อวินาที)

Green	Red	Green	Red
Blue	Green	Blue	Green
Green	Red	Green	Red
Blue	Green	Blue	Green

รูปที่ 2.12 Bayer filter [1]

เราสามารถดึงข้อมูลภาพสีได้จากการเขียนโค้ดดังต่อไปนี้

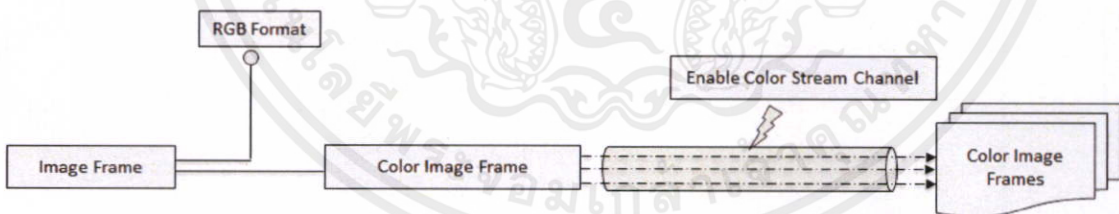
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

void sensor_ColorFrameReady(object sender, ColorImageFrameReadyEventArgs e)
{
    using (ColorImageFrame imageFrame = e.OpenColorImageFrame())
    {
        // check if the incoming frame is not null
        if (imageFrame == null)
        {
            return;
        }
        else
        {
            // get the pixel data in byte array
            this.pixelData = new byte[imageFrame.PixelDataLength];
            // copy the pixel data
            imageFrame.CopyPixelDataTo(this.pixelData);
            // calculate the stride
            int stride = imageFrame.Width * imageFrame.BytesPerPixel;
            // assign the bitmap image source into image control
            VideoControl.Source = BitmapSource.Create(imageFrame.Width,
                imageFrame.Height, 96, 96, PixelFormats.Bgr32, null, pixelData, stride);
        }
    }
}
}
}

```

เมื่อ Kinect อ่านข้อมูลภาพสีแล้วก็จะนำเก็บไว้ในตัวแปร pixelData จากนั้นจึงแสดงออกทางหน้าจอ วิดีโอ VideoControl ตามที่ได้จัดรูปแบบไว้ในแอปพลิเคชันและมีการกำหนดการแสดงผลให้ตรงตามคุณสมบัติของ VideoControl ซึ่งก็คือ วิดีโอที่จะแสดงออกไปนั้นจะให้ความกว้างและสูงเท่ากับ VideoControl และกำหนดให้ข้อมูลภาพเป็นชนิด RGB 640x408 ดังรูปที่ 2.14 อย่างไรก็ตาม เราสามารถกำหนดความละเอียดของภาพได้เองโดยการเปลี่ยนความละเอียดที่ ColorStream.Enable(); จากการเปิดใช้งานเซนเซอร์ และรูปที่ 2.13 จะแสดงการทำงานของข้อมูลภาพสี



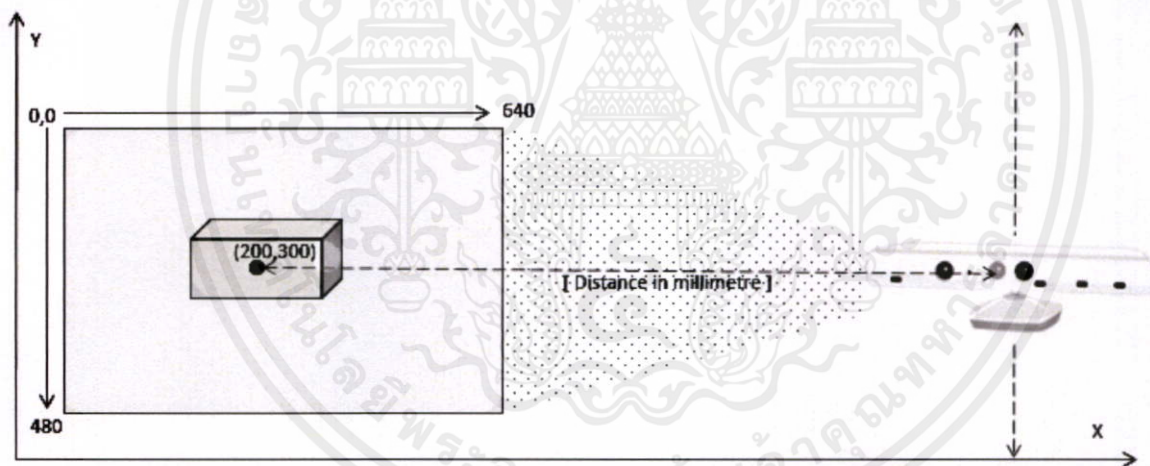
รูปที่ 2.13 การทำงานของข้อมูลภาพสี [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 ข้อมูลภาพที่ได้จาก Kinect [1]

### 2.3.2 ข้อมูลความลึก



รูปที่ 2.15 การวัดความลึกจากแต่ละพิกเซล [1]

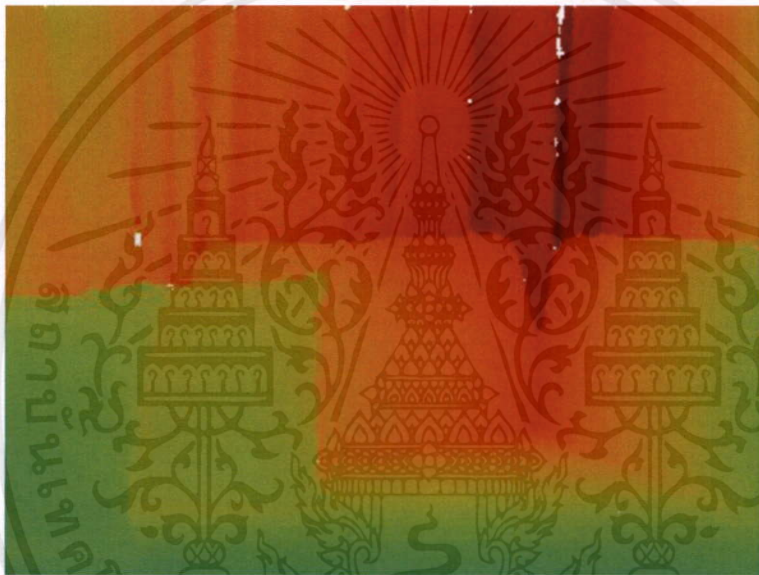
ข้อมูลทางความลึกจะแสดงในรูปแบบของ 16 บิต grey scale ที่มีช่วงของการมองเห็น 43 องศาในแนวตั้งและ 57 องศาในแนวนอน โดยความลึกจะได้รับการวัดระยะห่างของแต่ละพิกเซลระหว่างวัตถุต่างๆกับตัว Kinect ว่าอยู่ห่างออกไปเป็นระยะเท่าไรในหน่วยมิลลิเมตร ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นจะแสดงค่าบนพื้นฐานของแกน X และ แกน Y ดังรูปที่ 2.15 ข้อมูลความลึกมีความละเอียด 3 ระดับคือ 640x480พิกเซล 320x240พิกเซล และ 80x60พิกเซล แต่ละระดับแสดงด้วยความเร็วเฟรม 30 เฟรมต่อวินาที และสามารถวัดได้ไกลสุดประมาณ 4 เมตร และระยะใกล้สุดประมาณ 40 เซนติเมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถดึงข้อมูลความลึกได้จากโค้ดต่อไปนี้ และภาพตัวอย่างของข้อมูลความลึกแสดงในรูปแบบที่

2.16

```
void sensor_DepthFrameReady(object sender, DepthImageFrameReadyEventArgs e)
{
    using (DepthImageFrame depthimageFrame = e.OpenDepthImageFrame())
    {
        if (depthimageFrame == null)
        {
            return;
        }
        short[] pixelData = new short[depthimageFrame.PixelDataLength];
        depthimageFrame.CopyPixelDataTo(pixelData);
    }
}
```



รูปที่ 2.16 ข้อมูลความลึกที่ได้จาก Kinect [1]

### 2.3.3 ข้อมูลโครงกระดูก

Kinect สามารถจับโครงกระดูกได้ทั้งหมด 6 โครงกระดูก แต่สามารถเลือกโครงกระดูกมาใช้งานได้แค่ 2 โครงกระดูกเท่านั้น เมื่อมีการเรียกใช้ sensor\_SkeletonFrameReady จะมีการดึงข้อมูลกระดูกและนำมาวาดเพื่อระบุเส้นโครงสร้างกระดูกกับข้อต่อ

```
private void sensor_SkeletonFrameReady(object sender, SkeletonFrameReadyEventArgs e)
{
    Skeleton[] skeletons = new Skeleton[0];

    using (SkeletonFrame skeletonFrame = e.OpenSkeletonFrame())
    {
        if (skeletonFrame != null)
        {
            skeletons = new Skeleton[skeletonFrame.SkeletonArrayLength];
            skeletonFrame.CopySkeletonDataTo(skeletons);
        }
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

using (DrawingContext dc = this.drawingGroup.Open())
{
    // Draw a transparent background to set the render size
    dc.DrawRectangle(Brushes.White, null, new Rect(0.0, 0.0, RenderWidth,
        RenderHeight));

    if (skeletons.Length != 0)
    {
        foreach (Skeleton skel in skeletons)
        {
            RenderClippedEdges(skel, dc);

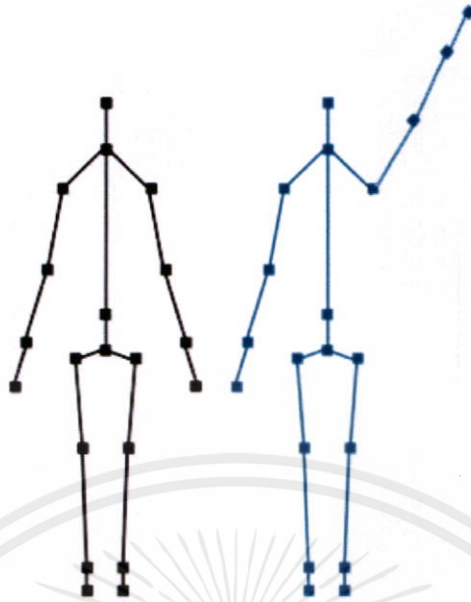
            if (skel.TrackingState == SkeletonTrackingState.Tracked)
            {
                this.DrawBonesAndJoints(skel, dc);
            }
            else if (skel.TrackingState == SkeletonTrackingState.PositionOnly)
            {
                dc.DrawEllipse(
                    this.centerPointBrush,
                    null,
                    this.SkeletonPointToScreen(skel.Position),
                    BodyCenterThickness,
                    BodyCenterThickness);
            }
        }
    }
    // prevent drawing outside of our render area
    this.drawingGroup.ClipGeometry = new RectangleGeometry(new Rect(0.0, 0.0,
        RenderWidth, RenderHeight));
}
}

```

เริ่มต้นเราจะเก็บข้อมูลโครงกระดูกไว้ในอาเรย์ skeletons จากนั้นก็จะวาดรูปโครงร่างของร่างกาย โดยวาดจากข้อต่อหนึ่งไปยังอีกข้อต่อหนึ่งดังรูปที่ 2.17 โดยมีการใช้ฟังก์ชันเฉพาะซึ่งใช้ในการวาดดังต่อไปนี้

- RenderClippedEdges เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบกรณีผู้ใช้ไม่อยู่ในตำแหน่งจอภาพ ก็จะแสดงเตือนให้ผู้ใช้เคลื่อนที่ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- DrawBonesAndJoints เป็นการกำหนดจุดต่างๆที่จะวาด ซึ่งก็คือการวาดเส้นเป็นจุดต่อจุดนั่นเอง เราจะใช้ข้อต่อเป็นจุดและโครงกระดูกเป็นเส้น ภายในจะมีการเรียกใช้ DrawBone อีกครั้งหนึ่งเพื่อวาดเส้นลงไป
- SkeletonPointToScreen เป็นฟังก์ชันในการแมปจุดจาก skeleton stream เข้ามาเป็นภาพสีเพื่อแสดงออกทางหน้าจอ เนื่องจากขนาดที่ไม่เท่ากันของ skeleton stream และ color stream จึงต้องใช้ฟังก์ชันนี้เป็นตัวช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"



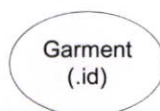
รูปที่ 2.17 แสดงโครงกระดูกที่กล้องสามารถจับได้ [1]

## 2.4 อ็อบเจกต์โรลโมเดล (Object-Role Model: ORM)

อ็อบเจกต์โรลโมเดล (Object-Role Model : ORM) ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับการออกแบบและการเรียกใช้ฐานข้อมูลที่อยู่ในระดับแนวความคิด (Conceptual Level) โดยการออกแบบฐานข้อมูลวิธีนี้เป็นการแปลงข้อมูลในตารางข้อมูลของฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปของ ภาษาเชิงวัตถุ (Object-Oriented Language) ซึ่งจะเป็นการสร้างฐานข้อมูลแบบเสมือนขึ้นให้มาอยู่ในรูปภาษาโปรแกรม (Programming Language) นอกจากนี้ยังสามารถแปลงการออกแบบที่อยู่ในระดับแนวคิด ไปเป็นโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งจะอยู่ในเชิงของบรรทัดฐานรูปแบบที่ 5 (Fifth Normal Form) ได้โดยตรง และมีวิธีการใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพราะทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ

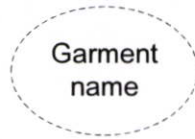
### 2.4.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของโออาร์เอ็ม

- เอนทิตี (Entity) คือ กลุ่มของข้อมูลหรือสิ่งที่สนใจที่อยู่ในรูปของนามธรรมหรือรูปธรรม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้หรือไม่ได้ เช่น คน, เสื้อผ้า, สิ่งของ เป็นต้น โดยในรูปที่ 2.18 จะแสดงเอนทิตีที่เป็นรหัสของเสื้อผ้า ซึ่งในเอนทิตีนี้จะต้องใส่เป็นตัวเลขในเอนทิตี ในที่นี้จะใส่รหัสของเสื้อผ้า และเก็บค่าลงในตารางฐานข้อมูล garment\_id



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ของเอนทิตีรหัสเสื้อผ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลเบล (Label,Value) คือ เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกความแตกต่าง หรือชื่อแต่ละเอนทิตีที่กำหนด เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสนักศึกษา รหัสประจำตัวประชาชน เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2.19 โดยในรูปจะแสดงเป็นชื่อของเสื้อผ้า garment name

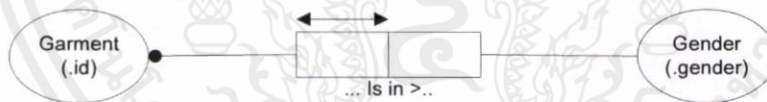


รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ของชนิดเลเบลชื่อเสื้อผ้า

- บทบาท (Role) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีที่สัมผัสอยู่ ดังรูปที่ 2.20 เป็นการแสดงสัญลักษณ์บทบาท แบบ 2 บทบาท

รูปที่ 2.20 สัญลักษณ์แบบ 2 บทบาท

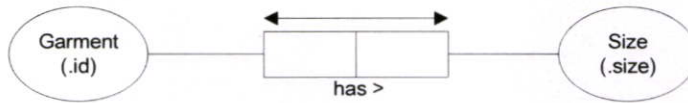
- อินเทอร์นอลยูนิค คอนสเตรน (Internal Unique Constrains) เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นว่า เอนทิตีหนึ่งสามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีหรือเลเบลได้มากกว่าหนึ่ง และเลเบลหรือเอนทิตีเหล่านั้นสามารถบ่งบอกลักษณะเฉพาะของชนิดเอนทิตีนั้นได้



รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

จากรูปที่ 2.21 สามารถอธิบายได้ว่า รหัสของเสื้อผ้าจะสามารถมีรหัสของเสื้อได้เพียงรหัสเดียว และจะต้องมีเพศของเสื้อผ้าได้เพียงเพศเดียว แต่เพศหนึ่งเพศจะสามารถมีรหัสเสื้อผ้าได้หลายรหัส

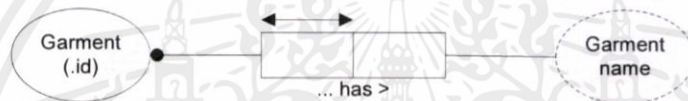
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

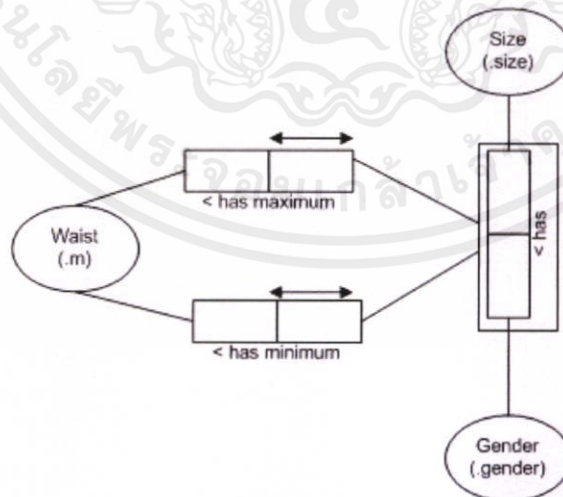
จากรูปที่ 2.22 สามารถอธิบายได้ว่า เอนทิตีรหัสเสื้อผ้าสามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีไซส์เสื้อผ้าได้หลายความสัมพันธ์ จากรูปอธิบายได้ว่ารหัสเสื้อผ้า 1 รหัส สามารถมีไซส์เสื้อผ้าได้หลายไซส์ และ ไซส์เสื้อผ้า 1 ไซส์สามารถมีรหัสเสื้อผ้าได้หลายรหัส

- แมนดาทอรีโรลคอนสเตรน (Mandatory role constrains) เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการควบคุมเพื่อแสดงให้เห็นถึงการมีอยู่ของข้อมูลว่าต้องมีการบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีความสัมพันธ์เกิดขึ้น สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.23 ซึ่งจากรูปอธิบายได้ว่า รหัสเสื้อผ้าทุกรหัสจะต้องมีชื่อของเสื้อผ้า



รูปที่ 2.23 สัญลักษณ์ของแมนดาทอรีโรลคอนสเตรน

- ฟรีควเอนซีคอนสเตรน (Frequency Constraints) เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการแสดงค่าน้อยที่สุดของเอนทิตีและมากที่สุดของเอนทิตี แสดงดังรูปที่ 2.24 ซึ่งจากรูปอธิบายได้ว่า เอนทิตีไซส์เสื้อผ้าสามารถมีระยะความยาวของสะโพกมากที่สุดและน้อยที่สุดในหน่วยเมตรได้ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 2.24 สัญลักษณ์ของฟรีควเอนซีคอนสเตรน  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 Microsoft SQL Server 2008

Microsoft SQL Server 2008 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) เป็นโปรแกรมด้านซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันการทำงานหลักก็คือการเก็บและการรักษาข้อมูลที่ถูกเรียกโดยซอฟต์แวร์แอปพลิเคชัน (Software Application) อื่นๆ โดยโปรแกรมเหล่านี้จะอยู่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน หรือทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆที่ข้ามผ่านเครือข่ายได้รวมถึงอินเทอร์เน็ตด้วย ภาษาที่ใช้ในการ query หลักๆ คือ T-SQL และ ANSI SQL นอกจากนี้ยังเป็นแพลตฟอร์มข้อมูลสารสนเทศ (Data Platform) และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลแบบสมบูรณ์แบบ เป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้งานฐานข้อมูลสำหรับองค์กรขนาดใหญ่และมีเครื่องมือที่ช่วยให้บุคลากรได้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอย่างเต็มที่ มีความสามารถในการรองรับผู้ใช้ได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ผู้ใช้จะได้รับประสิทธิภาพในการทำงาน ความพร้อมในการให้บริการ และมีระบบความปลอดภัยที่สูงขึ้น เช่น การล็อกอิน เป็นต้น ในขณะเดียวกันก็มีเครื่องมือในการจัดการและการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้เกิด การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมอบข้อมูลเชิงลึกที่ใช้งานได้เต็มที่ผ่านระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ที่ผู้ใช้จัดการได้ด้วยตนเอง

### 2.5.1 ความสามารถใหม่ๆของ Microsoft SQL Server 2008

ความสามารถใหม่ๆของ Microsoft SQL Server 2008 จะประกอบด้วยคุณลักษณะและความสามารถใหม่ๆ หลายประการ ที่จะช่วยให้องค์กรของคุณใช้งานแอปพลิเคชันต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลาทำงานมากขึ้น ซึ่งพัฒนามาจาก SQL Server 2000 และ SQL Server 2005 การใช้งาน SQL Server 2008 และ SQL Server 2008 R2 สามารถใช้ได้ง่ายเพราะมีอินเตอร์เฟซ (Interface) ที่คล้ายกับเวอร์ชันก่อนๆ และเสริมการทำงานที่รวดเร็วและง่ายต่อการควบคุมมากยิ่งขึ้น ทำให้ไม่เสียเวลาในเรียนรู้การใช้งานใหม่ และคุณลักษณะใหม่ๆ ที่สามารถเพิ่มศักยภาพให้กับระบบของคุณได้โดยที่คุณไม่จำเป็นต้องกำหนด ค่าการใช้งาน (Configuration) ใดๆ ให้กับแอปพลิเคชันใหม่เลย

## 2.6 ซีชาร์ป (C Sharp: C#)

ภาษาซีชาร์ป คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภทการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์จำกัด ภาษาซีชาร์ปนั้นเป็นภาษาที่มีรูปร่างหน้าตาและโครงสร้างในแบบที่เรามักจะเรียกว่าซีสไต์แลงแกจ (C-Style Language) หรือ ภาษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับภาษาซี ภาษาซีชาร์ปเป็นการรวมความสามารถการคำนวณของภาษาซีพลัสพลัส ดังนั้นภาษาซีชาร์ปจึงมีพื้นฐานจากภาษาซีพลัสพลัส แต่มีส่วนการทำงานคล้ายกับภาษาจาวา

ภาษาซีชาร์ปปรากฏตัวครั้งแรกในปี 2000 เป็นภาษาที่ได้รับการออกแบบให้ทำงานร่วมกับดอทเน็ตแพลตฟอร์ม (.NET Platform) ของโปรแกรมไมโครซอฟท์ จุดมุ่งหมายคือ อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและบริการผ่านเว็บ และทำให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ในขนาดกะทัดรัด นอกจากนี้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างบนคำสั่งที่มีอยู่แทนที่การคัดลอกซ้ำภาษาซีชาร์ป ภาษาซีชาร์ปถูกพัฒนาขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework) เป็นการนำข้อดีของภาษาอื่นๆ เช่นภาษาเดลฟี (Delphi) และภาษาซีพลัสพลัส มาปรับปรุงเพื่อให้มีความเป็นโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) มากขึ้น ขณะเดียวกันก็ลดความซับซ้อนในโครงสร้างของภาษาลง ทำให้ภาษาซีชาร์ปมีความเรียบง่ายกว่าภาษาซีพลัสพลัส และมีสิ่งที่เกินความจำเป็นน้อยลงเมื่อเทียบกับภาษาจาวา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ป จะถูกเก็บเป็นไฟล์นามสกุล .cs ซึ่งเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดา สามารถสร้างจากเท็กซ์เอดิเตอร์ (Text Editor) อะไรก็ได้ แต่โดยปกติ เราจะใช้เครื่องมือที่ช่วยพัฒนาได้ ตัวอย่างเช่น ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) ซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ป อาจจะประกอบด้วยไฟล์ .cs เพียงไฟล์เดียว แต่ตามปกติจะประกอบด้วยไฟล์จำนวนมาก ซอร์สโค้ดทั้งหมดจะอยู่ในเนมสเปซเดียวกัน หรือแยกเป็นหลายเนมสเปซ (Namespace) ก็ได้ ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้งานในเว็บจะมีไฟล์เว็บฟอร์ม (Web Form) หรือไฟล์หน้าเว็บเพิ่มขึ้นมาด้วย คู่กับทุก .cs ไฟล์ โดยจะมีนามสกุล .aspx เพื่อแยกส่วนแสดงผลออกจากส่วนประมวลผล

### 2.6.1 เปรียบเทียบภาษาซีชาร์ปกับภาษาอื่นๆ

- ความใกล้เคียงกับภาษาอื่นๆ ภาษาซีชาร์ปจะมีความใกล้เคียงกับภาษาจาวามากที่สุดโดยมีความเหมือนกันถึง 70% ดังนั้นนักเขียนโปรแกรมภาษาจาวา จึงอาจย้ายมาเขียนภาษาซีชาร์ปได้โดยศึกษาว่ามีสิ่งใดที่แตกต่างกันบ้าง นอกจากนี้ภาษาซีชาร์ปยังมีความคล้ายคลึงกับภาษาซีพลัสพลัส ดอทเน็ต (.NET) และภาษาวิบีดอทเน็ต (VB.NET) เป็นอย่างมาก ทำให้นักเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป สามารถอ่านและเขียนโค้ดในภาษากลุ่มนี้ได้เมื่อฝึกฝนเพียงเล็กน้อย

- ภาษาซีชาร์ปและภาษาจาวา ทั้งคู่เป็นแบบสืบจากคลาสหลักได้คลาสเดียว ขณะที่ภาษาซีพลัสพลัสสามารถสืบจากคลาสหลักได้มากกว่าหนึ่งแบบมัลติพอลิอินเฮอริเทนซ์ (Multiple inheritance) โดยภาษาซีชาร์ป และภาษาจาวา ใช้อินเตอร์เฟซมาทดแทนมัลติพอลิอินเฮอริเทนซ์ (Multiple inheritance) เหมือนกันทั้งคู่

### 2.6.2 จุดเด่นหลักๆ ของภาษาซีชาร์ป

- เป็นภาษาที่เน้นขึ้นส่วนโดยถูกออกแบบมาเป็นอย่างดีทำให้สามารถนำมาใช้ต่อกันเป็นอะไรก็ได้
- สิ่งต่าง ๆ ในภาษาซีชาร์ปเป็นออบเจกต์ทั้งหมด
- ภาษาซีชาร์ปเป็นภาษาที่ทนทาน (robust) และทนต่อความผิดพลาด ไม่ทำให้ระบบแฮงค์หรือระบบทำงานช้า เพราะภาษาซีชาร์ปมีข้อดีคือ การ์เบจคอลเลกชัน (garbage collection) เอ็กซ์เซพชัน (exception) , ไทป์เซฟตี้ (type-safety) เวอร์ชันนิ่ง (versioning)
- ภาษาซีชาร์ปจัดเตรียมกลไกไว้หลายอย่างที่จะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถนำโค้ดที่เขียน ไว้ในโปรเจกต์หนึ่งไปใช้กับอีกโปรเจกต์หนึ่งได้ง่าย นอกจากนี้ภาษาซีชาร์ปยังสามารถเรียกใช้คลาสหลายพันคลาสในดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework) ได้โดยตรง ทำให้ลดเวลาการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ

#### 3.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

##### 3.1.1 กล้อง Kinect

กล้อง Kinect เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับภาพและข้อมูลความลึกจากตัวผู้ใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 3.1 และอุปกรณ์ภายในกล้อง Kinect แสดงได้รับรูปที่ 3.2



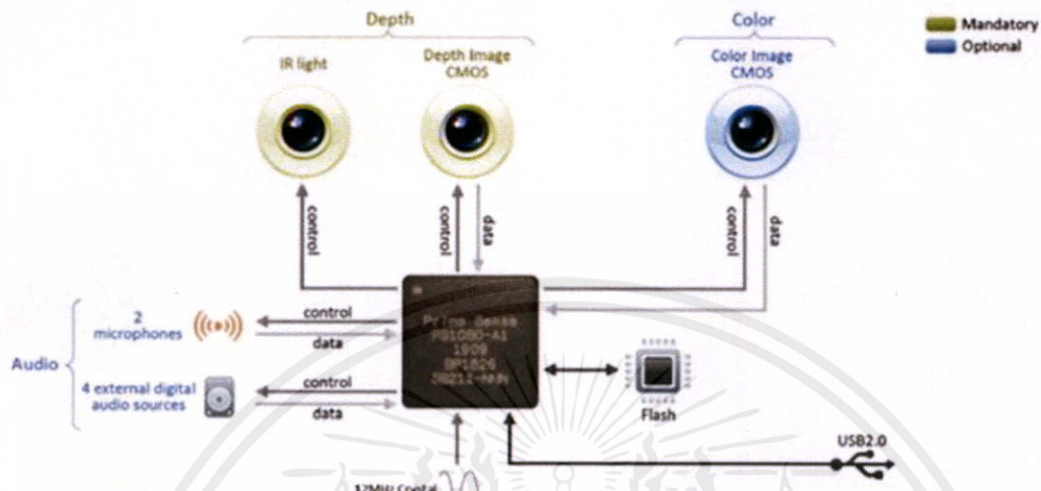
รูปที่ 3.1 อุปกรณ์กล้อง Kinect พร้อมสาย USB Cable [4]



รูปที่ 3.2 อุปกรณ์ภายในกล้อง Kinect [5]

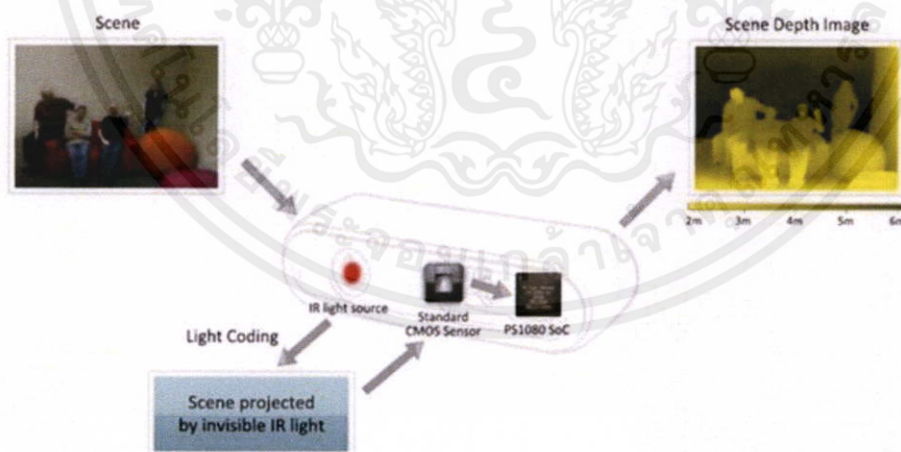
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติมทั้งทางอ้อมหรือทางตรงของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไดอะแกรมการทำงานภายในของกล้อง Kinect แสดงได้ดังรูปที่ 3.3 ซึ่งมีชิพ PS1080 ที่เป็นระบบหลายการรับรู้ ทำหน้าที่ในการทำให้ภาพความลึก ภาพสี และสตรีมเสียงนั้นตรงกัน แล้วส่งผ่านข้อมูลต่างไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB โดยอัลกอริทึมต่างๆจะทำงานบนชิพ PS1080



รูปที่ 3.3 ไดอะแกรมแสดงการทำงานภายในของกล้อง Kinect [6]

ไดอะแกรมแสดงการทำงานภายนอกของกล้อง Kinect แสดงได้ดังรูปที่ 3.4 โดยมีกล้องบันทึกภาพ ซึ่งจะให้ข้อมูลเป็นภาพสี และกล้องการจับภาพด้วยแสงอินฟราเรด ซึ่งจะให้ข้อมูลความลึก จากนั้นจะนำอินพุตเหล่านี้ไปประมวลผลด้วยชิพ PS1080 แสดงผลออกมาเป็นภาพข้อมูลความลึก

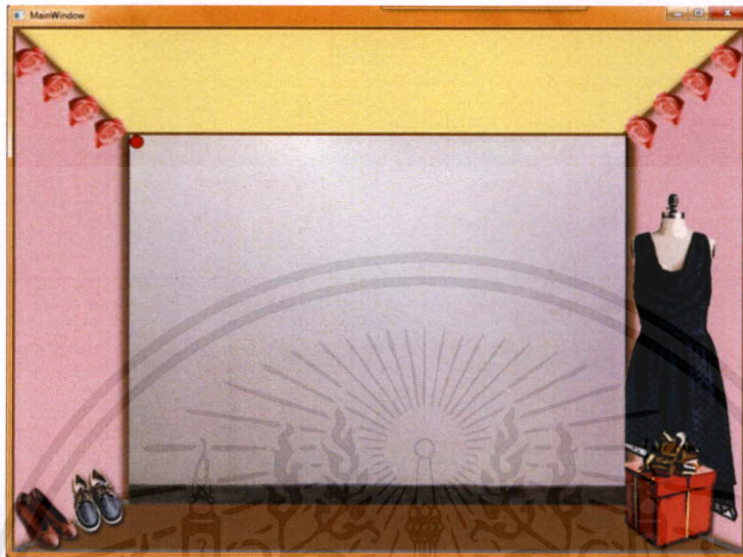


รูปที่ 3.4 ไดอะแกรมแสดงการทำงานภายนอกของกล้อง Kinect [7]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 ห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

### 3.2.1 อินเทอร์เน็ตสำหรับเริ่มการทำงานของโปรแกรม อินเทอร์เน็ตเมื่อเริ่มต้นการทำงาน แสดงได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 อินเทอร์เน็ตเมื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรม

### 3.2.2 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกระบบลองเสื้ออัจฉริยะหรือออกแบบเสื้ออัจฉริยะ อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกระบบลองเสื้ออัจฉริยะหรือออกแบบเสื้ออัจฉริยะจะแสดงดังรูปที่ 3.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 3.6 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกระบบอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเพศในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ  
อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเพศจะแสดงรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 อินเทอร์เน็ตเพื่อเลือกเพศในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ

3.2.4 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกประเภทของเสื้อผ้าในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ  
อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกประเภทของเสื้อผ้าจะแสดงดังรูปที่ 3.8 และรูปที่ 3.9 โดยแสดงประเภทของเสื้อผ้าผู้ชายและผู้หญิงทั้งหมด และมีลูกศรด้านบนเพื่อสำหรับการย้อนกลับไปที่หน้าก่อนหน้า



รูปที่ 3.8 อินเทอร์เน็ตสำหรับชนิดเสื้อผ้าของผู้ชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 อินเทอร์เน็ตสำหรับชนิดเสื้อผ้าของผู้หญิง

3.2.5 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลองเสื้อผ้าจากฐานข้อมูลในระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ  
 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลองเสื้อผ้าจากฐานข้อมูลแสดงได้ดังรูปที่ 3.10 และ 3.11



รูปที่ 3.10 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลองเสื้อผ้าของเพศหญิงจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 อินเทอร์เน็ตสำหรับการลองเสื้อผ้าของเพศชายจากฐานข้อมูล

### 3.2.6 อินเทอร์เน็ตการเลือกเพศในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

สำหรับการเลือกเพศในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 อินเทอร์เน็ตเพื่อเลือกเพศในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 อินเทอร์เน็ตการเลือกเครื่องเสื้อผ้าในระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ  
อินเทอร์เน็ตการเลือกเครื่องเสื้อผ้าสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.13 และ 3.14



รูปที่ 3.13 อินเทอร์เน็ตการเลือกเครื่องเสื้อผ้าของเพศหญิง



รูปที่ 3.14 อินเทอร์เน็ตการเลือกเครื่องเสื้อผ้าของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 อินเทอร์เน็ตการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกสีโครงเสื้อผ้า  
อินเทอร์เน็ตการเลือกสีโครงเสื้อผ้าสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.15 และ 3.16



รูปที่ 3.15 อินเทอร์เน็ตการเลือกสีโครงเสื้อผ้าของเพศหญิง



รูปที่ 3.16 อินเทอร์เน็ตการเลือกสีโครงเสื้อผ้าของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.9 อินเทอร์เน็ตการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกปกเสื้อผ้า

อินเทอร์เน็ตการเลือกปกเสื้อของเพศหญิงและเพศชายสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.17 และ 3.18 ตามลำดับ



รูปที่ 3.17 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบปกเสื้อของเพศหญิง



รูปที่ 3.18 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบปกเสื้อของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.10 อินเทอร์เน็ตการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อ  
อินเทอร์เน็ตการเลือกสีปกเสื้อผ้าสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.19 และ 3.20



รูปที่ 3.19 อินเทอร์เน็ตสำหรับการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อของเพศหญิง



รูปที่ 3.20 อินเทอร์เน็ตการเลือกเนื้อผ้าปกเสื้อของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

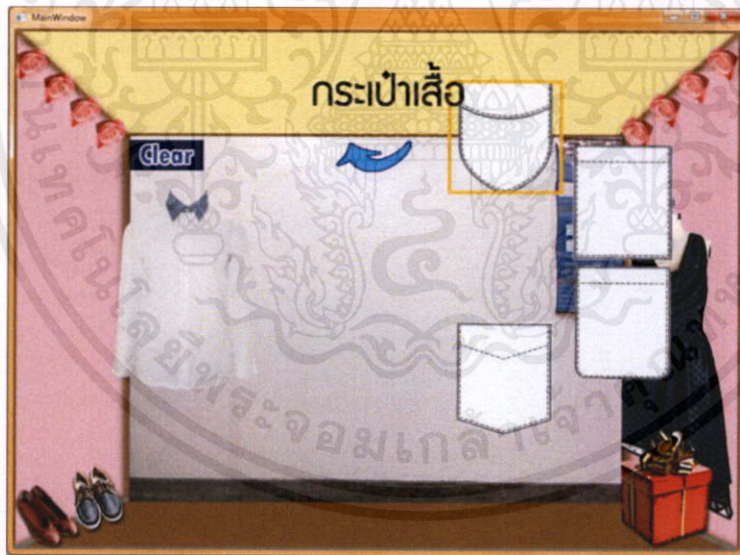
### 3.2.11 อินเทอร์เน็ตการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกกระเป๋าเสื้อผ้า

อินเทอร์เน็ตการเลือกกระเป๋าเสื้อผ้าของเพศหญิงและเพศชายสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.21 และ

3.22 ตามลำดับ



รูปที่ 3.21 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบกระเป๋าเสื้อผ้าของเพศหญิง



รูปที่ 3.22 อินเทอร์เน็ตการเลือกแบบกระเป๋าเสื้อผ้าของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.12 อินเทอร์เฟซการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการเลือกสีกระเป๋าสีเสื้อ  
อินเทอร์เฟซการเลือกสีกระเป๋าสีเสื้อสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.23 และ 3.24



รูปที่ 3.23 อินเทอร์เฟซการเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสีเสื้อเพศหญิง



รูปที่ 3.24 อินเทอร์เฟซการเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสีเสื้อเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

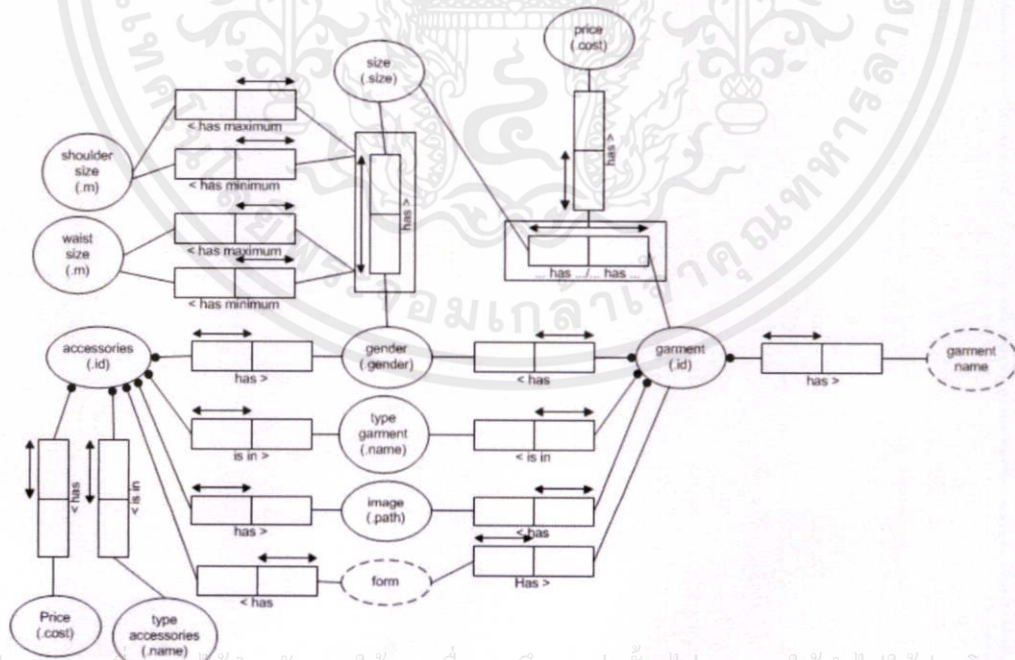
3.2.13 อินเทอร์เน็ตการออกแบบเสื้อผ้าสำหรับการลองหรือแก้ไขเสื้อผ้า  
 อินเทอร์เน็ตการลองหรือแก้ไขเสื้อผ้าสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 อินเทอร์เน็ตการลองและแก้ไขเสื้อผ้า

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

3.3.1 แบบจำลองโออาร์เอ็ม(ORM)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.26 แบบจำลอง ORM ของฐานข้อมูลทั้งหมด

รูปที่ 3.26 แสดงแผนภาพโออาร์เอ็มของฐานข้อมูลทั้งหมดจากแผนภาพโออาร์เอ็มสามารถแปลงข้อมูลเป็นข้อมูลดังนี้

### ตารางที่ 3.1 ตารางgarment

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
accessories_id	INT	P.K.	รหัสของเสื้อผ้า	1100
accessories_name	NVARCHAR(50)		ชื่อของเสื้อผ้า	Red Polo Shirt
detail	NVARCHAR(150)		รายละเอียดของเสื้อผ้า	Two button placket
form	NVARCHAR(50)		รูปแบบของเสื้อผ้า	Normal/ Design
type_garment	NVARCHAR(50)		ประเภทของเสื้อผ้า	Polo
gender	NVARCHAR(50)	F.K.	เพศ	female/male
imagePath	NVARCHAR(150)		รูปภาพเสื้อผ้า	C:\Categories\male\polo

### ตารางที่ 3.2 ตารางsize\_name

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
size_name	NVARCHAR(50)	P.K.	ชื่อขนาดของเสื้อผ้า	S

### ตารางที่ 3.3 ตารางgender

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
gender	NVARCHAR(50)	P.K.	เพศ	male

### ตารางที่ 3.4 ตารางsize

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
size_name	NVARCHAR(50)	P.K.,F.K.	ชื่อของไซส์เสื้อผ้า	S
gender	NVARCHAR(50)	P.K.,F.K.	เพศของเสื้อผ้า	male
shoulder_max	FLOAT		ระยะความกว้างไหล่สูงสุด	0.37
shoulder_low	FLOAT		ระยะความกว้างไหล่ต่ำสุด	0.35
Waist_max	FLOAT		ระยะสะโพกสูงสุด	0.34
Waist_low	FLOAT		ระยะสะโพกต่ำสุด	0.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.5 ตารางprice

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
garment_id	INT	P.K.,F.K.	รหัสของเสื้อผ้า	1100
size_name	NVARCHAR(50)	P.K.,F.K.	ชื่อไซส์ของเสื้อผ้า	S
price_cost	MONEY		ราคาของเสื้อผ้า	1500

### ตารางที่ 3.6 ตารางAccessories

ชื่อแอททริบิวต์	ประเภทตัวแปร	Key	ความหมาย	ตัวอย่าง
Accessories_id	INT	P.K.	รหัสของส่วนประกอบ	3100
Type_accessories	NVARCHAR(50)		ประเภทของส่วนประกอบ	Collar
Type_garment	NVARCHAR(50)		ประเภทของเสื้อผ้า	Shirt
Gender	NVARCHAR(50)		เพศของเสื้อผ้า	Female
imagePath	NVARCHAR(200)		รูปภาพเสื้อผ้า	C:\Users\accessories\shirt\...
Form	NVARCHAR(50)		รูปแบบของเสื้อผ้า	design
Price	float		ราคาส่วนประกอบเสื้อผ้า	1000

## 3.4 อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ดูแลระบบ

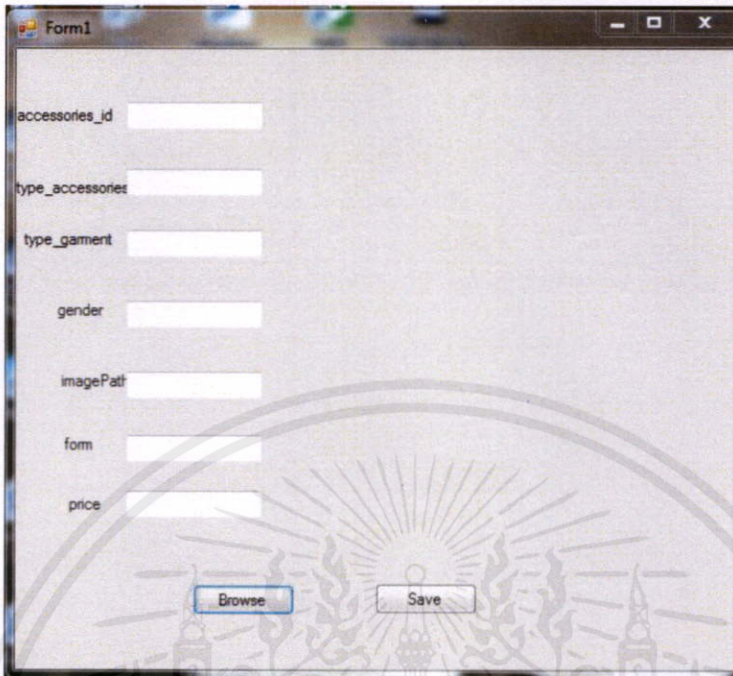
### 3.4.1 อินเทอร์เน็ตเสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับผู้ดูแลระบบ

The screenshot shows a web browser window with a form titled "Form1". The form has the following fields and buttons:

- ID:
- garment\_name:
- type\_garment:
- gender:
- imagePath:
- fom:
- Browse:
- Save:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **รูปที่ 3.27** อินเทอร์เน็ตเสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับผู้ดูแลระบบฯ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 อินเทอร์เน็ตส่วนประกอบเสื้อผ้าสำหรับผู้ดูแลระบบ



The screenshot shows a web browser window with a form titled "Form1". The form has the following fields and buttons:

- accessories\_id:
- type\_accessories:
- type\_garment:
- gender:
- imagePath:
- form:
- price:
- Browse:
- Save:

รูปที่ 3.28 อินเทอร์เน็ตส่วนประกอบเสื้อผ้าสำหรับผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ

##### 4.1.1 การเลือกระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ

เมื่อเริ่มต้นโปรแกรม หน้าจอแสดงผลจะยังคงว่างเปล่า เพื่อรอให้ผู้ใช้เดินเข้ามาในบริเวณที่กล้อง Kinect สามารถจับโครงกระดูกได้ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าจอเมื่อเริ่มต้นโปรแกรม

เมื่อมีผู้ใช้เดินเข้ามาในบริเวณที่กล้อง Kinect สามารถจับภาพได้แล้ว กล้อง Kinect จะมีการจับโครงกระดูก เมื่อกล้อง Kinect สามารถอ่านข้อมูลจากโครงกระดูกของผู้ใช้ได้ จะนำวงกลมสีแดงและสีน้ำเงินที่มุมซ้ายบนของหน้าจอแสดงวิถีโอไปไว้ที่มือซ้ายและมือขวาของผู้ใช้ตามลำดับ และจะแสดงเมนูในการเลือกระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะ หรือระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะขึ้นมาดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกระบบ

จากนั้นผู้ใช้สามารถเลื่อนมือซ้ายไปวางไว้บนรูป “ลองเสื้อ” เพื่อเลือกระบบลองเสื้ออัจฉริยะ หรือ “ออกแบบ” เพื่อเลือกระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะก็ได้ โดยเมื่อวางมือลงบนรูปในรูปหนึ่งแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดง เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.3 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1 วินาที



รูปที่ 4.3 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกระบบลองเสื้ออัจฉริยะ

#### 4.1.2 การเลือกเพศของผู้ใช้

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1 วินาทีหลังจากการเลือกระบบห้องลองเสื้ออัจฉริยะแล้ว หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นให้ผู้ใช้เลือกเมนูเพศดังรูปที่ 4.4 โดยผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้งเพศชายหรือเพศหญิง ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกเพศ

ในขั้นตอนนี้ ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูเพศได้โดยการนำมือขวาไปวางไว้บนรูป “ผู้ชาย” หรือ “ผู้หญิง” เพื่อเลือกชนิดของเสื้อผ้าตามลักษณะเพศในการลองเสื้อ โดยเมื่อกวางมือลงบนรูปใดรูปหนึ่งแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1 วินาที



รูปที่ 4.5 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกการลองเสื้อผ้าผู้หญิง

#### 4.1.3 การเลือกประเภทของเสื้อผ้า

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1 วินาทีหลังจากการเลือกเพศแล้ว หน้าจอจะแสดงประเภทของเสื้อผ้าทั้งหมดขึ้นมาดังรูปที่ 4.6 และรูปที่ 4.7

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ประเภทเสื้อผ้าของผู้หญิง

ในขั้นตอนนี้ ผู้ใช้สามารถใช้ช่วยในการเลือกประเภทของเสื้อผ้าได้โดยการวางมือลงบนรูปที่แสดงประเภทของเสื้อผ้า เมื่อผู้ใช้วางมือลงบนรูปใดรูปหนึ่งแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูเพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.9 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.7 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกการลองกระโปรง

#### 4.1.4 การลองเสื้อผ้า

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีหลังจากการเลือกประเภทของเสื้อผ้าแล้ว หน้าจอจะแสดงเสื้อผ้าของประเภทนั้นที่ดึงข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ดังรูปที่ 4.8 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงเสื้อผ้าจากประเภทกระโปรง

จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกเสื้อผ้าเพื่อการลองได้โดยการวางมือขวาไว้บนรูปเสื้อผ้าตัวที่ต้องการลอง โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.9 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.9 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกกระโปรงตัวที่ต้องการลอง

หลังจากที่โปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีแล้ว เสื้อผ้าตัวที่ผู้ใช้เลือกจะทาบลงบนตัวของผู้ใช้และจะแสดงรายละเอียดของเสื้อผ้าตัวนั้นจากฐานข้อมูล คือ รหัสสินค้า ชื่อ ขนาดที่แนะนำ และราคา ออกทางด้านขวาของหน้าจอดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกริใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการลองเสื้อผ้าที่ผู้ใช้ต้องการพร้อมกับรายละเอียดของเสื้อผ้า

#### 4.1.5 การย้อนกลับขณะกำลังใช้งานโปรแกรม

ผู้ใช้สามารถย้อนกลับไปยังหน้าต่างก่อนหน้าได้เมื่อมีการเลือกผิดหรือต้องการเปลี่ยนแปลงคำสั่ง โดยการยกมือซ้ายหรือขวาไปวางที่ตัวลูกศรย้อนกลับ จากนั้นลูกศรจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อสั่งให้โปรแกรมทำการย้อนกลับดังรูปที่ 4.11 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการเลือกลูกศรย้อนกลับ

หลังจากที่โปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีแล้ว โปรแกรมจะย้อนกลับไปแสดงหน้าต่างก่อนหน้าซึ่งคือประเภทกระโปรงพร้อมกับดึงฐานข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.12  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 หน้าจอแสดงการย้อนกลับมาที่ยังหน้าตาต่างของประเภทเสื้อผ้า

#### 4.1.6 การลองเสื้อผ้าประเภทอื่น

ผู้ใช้สามารถกลับไปลองเสื้อผ้าประเภทอื่นได้โดยการยกมือซ้ายหรือขวาไปที่ปุ่มลูกศรย้อนกลับด้านบนอีกครั้ง เมื่อผู้ใช้วางมือลงบนลูกศรย้อนกลับแล้วลูกศรจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการกลับไปยังประเภทของเสื้อผ้าดังรูปที่ 4.13 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงการเลือกลูกศรย้อนกลับ

โปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาที หลังจากเลือกลูกศรย้อนกลับแล้ว โปรแกรมจะย้อนกลับมาแสดงประเภทของเสื้อผ้าทั้งหมดดังรูปที่ 4.14

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงการย้อนกลับมายังประเภทของเสื้อผ้า

จากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกเสื้อผ้าประเภทอื่น โดยการวางมือลงบนรูปที่แสดงประเภทของเสื้อผ้า รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.15 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.15 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกการลองเสื้อยัด

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีหลังจากการเลือกประเภทของเสื้อผ้าแล้ว หน้าจอจะแสดงเสื้อผ้าของประเภทนั้นที่ดึงข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ดังรูปที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงเสื้อผ้าจากประเภทเสื้อยืด

#### 4.1.7 การแสดงชุดของเสื้อผ้าถัดไปจากหน้าต่างแรก

ในการเปลี่ยนหน้าต่างเพื่อแสดงเสื้อผ้าตัวอื่นๆในประเภทนั้นๆ สามารถทำได้โดยนำมือขวาไปวางที่ปุ่มสามเหลี่ยมขึ้นหรือลงเพื่อสั่งให้โปรแกรมแสดงเสื้อผ้าเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลดังรูปที่ 4.17 และรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.17 หน้าจอเมื่อผู้ใช้ต้องการเรียกดูแบบของเสื้อผ้าในหน้าต่างถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงแบบของเสื้อผ้าในหน้าต่างถัดไป

#### 4.1.8 การลองเสื้อผ้าพร้อมกัน

ผู้ใช้เลือกเสื้อผ้าเพื่อการลองโดยการวางมือขวาไว้บนรูปเสื้อยืดตัวที่ต้องการลอง โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.19 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที



รูปที่ 4.19 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกเสื้อยืด

หลังจากที่โปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีแล้ว เสื้อยืดตัวที่ผู้ใช้เลือกจะทาบลงบนตัวของผู้ใช้และจะแสดงรายละเอียดของเสื้อผ้าตัวนั้นจากฐานข้อมูล คือ รหัสสินค้า ชื่อ ขนาดที่แนะนำ และราคา ออกทางด้านขวาของหน้าจอ ดังรูปที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับบริการโรงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

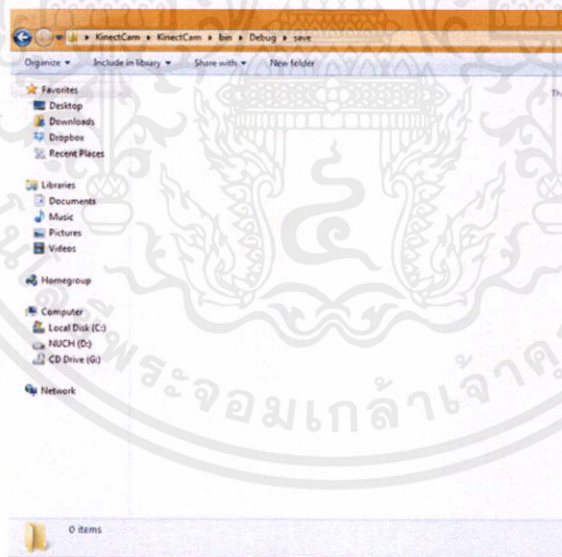


รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงการลองเสื้อผ้าพร้อมกันพร้อมกับรายละเอียดของเสื้อผ้า

## 4.2 ระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

### 4.2.1 การเลือกระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

ก่อนเริ่มต้นโปรแกรม หน้าจอเซฟรูปภาพเสื้อที่ออกแบบจะยังคงว่างเปล่า ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงส่วนที่เก็บรูปเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ

เริ่มต้นโปรแกรมผู้ใช้สามารถเลื่อนมือขวาไปวางไว้บนรูป “ออกแบบ” เพื่อเลือกระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะ โดยเมื่อกวางมือลงบนรูปแล้วรูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.22 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1 วินาที



รูปที่ 4.22 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกระบบออกแบบเสื้ออัจฉริยะ

#### 4.2.2 การเลือกเพศของผู้ใช้

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1 วินาทีหลังจากการเลือกระบบห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะแล้ว หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นให้ผู้เลือกเมนูเพศดังรูปที่ 4.23 โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ทั้งเพศชายหรือเพศหญิง



รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงเมนูการเลือกเพศ

ผู้ใช้งานเลือกเมนูเพศโดยการนำมือซ้ายไปวางไว้บนรูป “ผู้ชาย” หรือ “ผู้หญิง” เพื่อเลือกชนิดของเสื้อผ้าตามลักษณะเพศในการลองเสื้อ โดยเมื่อกวางมือลงบนรูปแล้วรูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มเพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.24 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1 วินาที

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกเพศ

#### 4.2.3 การออกแบบเสื้อของผู้ใช้

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1 วินาที หลังจากการเลือกเพศแล้วหน้าจอจะเปลี่ยนเป็นให้ผู้ใช้เลือกโครงเสื้อดังรูปที่ 4.25 ผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้งโครงเสื้อแขนยาวหรือแขนสั้น และถ้าผู้ใช้ต้องการกลับไปหน้าแรกของโปรแกรมให้วางมือซ้ายบนปุ่ม "Clear"



รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงโครงเสื้อ

จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกโครงเสื้อได้โดยการวางมือซ้ายไว้บนรูปโครงเสื้อที่ต้องการโปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกตั้งรูปที่ 4.26 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.26 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบโครงเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาทีหลังจากการเลือกโครงเสื้อผ้าแล้ว หน้าจอจะแสดงเนื้อผ้าของโครงเสื้อนั้น ที่ดึงข้อมูลออกมาจากรฐานข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของโครงเสื้อแขนยาว

จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกเนื้อผ้าเพื่อการลองได้โดยการวางมือซ้ายไว้บนรูปโครงเสื้อตัวที่ต้องการลอง โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกตั้งรูปที่ 4.28 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกเนื้อผ้าของโครงเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาที หลังจากเลือกเนื้อผ้าแล้ว หน้าจอจะแสดงโครงเสื้อตัวผู้เลือกที่ด้านซ้ายของหน้าจอ และด้านขวาจะเปลี่ยนเป็นให้ผู้เลือกแบบปกเสื้อ ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 หน้าจอแสดงโครงเสื้อที่ได้เลือกและแสดงแบบปกเสื้อ

จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกแบบปกเสื้อได้โดยการวางมือซ้ายบนรูปแบบปกเสื้อที่ต้องการเสื้อตัวที่ต้องการลอง โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบรูปนั้น เพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.30 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบปกเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาที หลังจากเลือกแบบปกเสื้อแล้ว หน้าจอจะแสดงเนื้อผ้า ของปกเสื้อนั้นที่ตั้ง ข้อมูลออกมาจากรฐานข้อมูลให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของปกเสื้อ

จากนั้น ผู้ใช้งานสามารถเลือกเนื้อผ้าของปกเสื้อ ได้โดยการวางมือซ้ายไว้บนรูปปกเสื้อตัวที่ต้องการ โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.32 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกเสื้อผ้าของปกเสื้อ

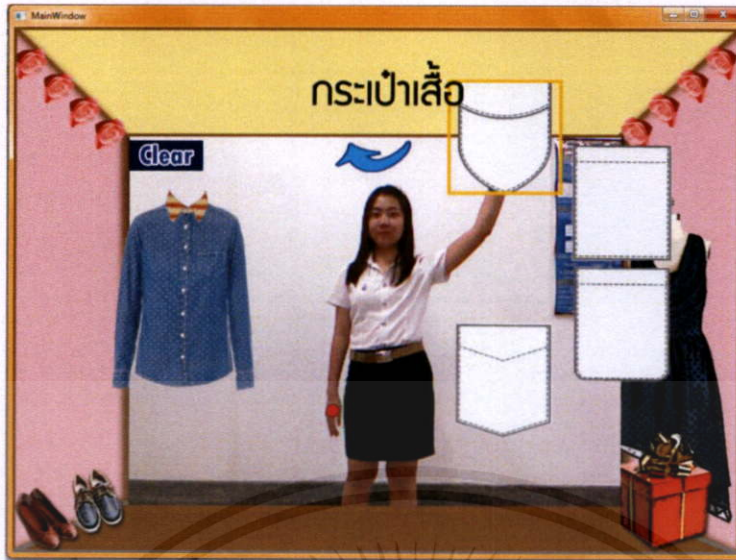
เมื่อโปรแกรมจับเวลาครบ 1.5 วินาที หลังจากเลือกเสื้อผ้าของปกเสื้อแล้ว หน้าจอจะแสดงปกเสื้อตัวผู้ใช้เลือก ที่ด้านซ้ายของหน้าจอ และด้านขวาจะเปลี่ยนเป็นให้ผู้ใช้เลือกแบบกระเป๋าสีเสื้อ ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงปกเสื้อที่ได้เลือกและแสดงแบบกระเป๋าสีเสื้อ

จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกแบบกระเป๋าสีเสื้อ ได้โดยการวางมือซ้ายไว้บนแบบกระเป๋าสีเสื้อที่ต้องการ โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.34 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแบบกระเป๋าเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาที หลังจากเลือกแบบกระเป๋าเสื้อแล้ว หน้าจอจะแสดงเนื้อผ้าของปกเสื้อนั้นที่ดึงข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงเนื้อผ้าของกระเป๋าเสื้อ

จากนั้น ผู้ใช้งานสามารถเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าเสื้อ ได้โดยการวางมือซ้ายไว้บนรูปกระเป๋าเสื้อตัวที่ต้องการ โปรแกรมจะขึ้นกรอบสี่เหลี่ยมรอบรูปนั้นไว้เพื่อแสดงถึงการเลือกดังรูปที่ 4.36 และโปรแกรมจะจับเวลาเป็นเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสี

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาที หลังจากเลือกเนื้อผ้าของกระเป๋าสีแล้ว หน้าจอจะแสดงเสื้อเชิ้ตที่ผู้ใช้ ออกแบบในด้านซ้ายของหน้าจอพร้อมกับแสดงรายละเอียดราคาของเสื้อเชิ้ตตัวนั้นจากฐานข้อมูล คือ ราคา โครงเสื้อ ปกและกระเป๋าสี ออกทางด้านล่างของเสื้อเชิ้ต และยังให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะ “แก้ไข” หรือ “ล่อง”เสื้อเชิ้ตที่ออกแบบได้ ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 หน้าจอแสดงเสื้อเชิ้ตที่ผู้ใช้ออกแบบพร้อมกับรายละเอียดราคาของเสื้อเชิ้ต

#### 4.2.4 การแก้ไขเสื้อผ้าที่ผู้ใช้ได้ออกแบบแล้ว

ผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไขเสื้อเชิ้ตได้ โดยการวางมือซ้ายบนรูป “แก้ไข” ดังรูปที่ 4.38 และโปรแกรมจะ จับเวลา 1.5 วินาที อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกการแก้ไขการออกแบบเสื้อเชิ้ต

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาที หลังจากเลือกการแก้ไขเสื้อเชิ้ตแล้ว ที่ด้านขวาของหน้าจอจะแสดงชื่อส่วนประกอบของเสื้อเชิ้ต “โครงเสื้อ”, “ปก” และ “กระเป๋าสี” ดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 หน้าจอแสดงชื่อส่วนประกอบที่ต้องการแก้ไข

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขโครงเสื้อได้โดยการนำมือซ้ายไปวางบนรูป “โครงเสื้อ” เมื่อผู้ใช้งานมือลงบนรูปแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.40 และโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.40 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแก้ไขแบบโคร่งเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาทีหลังจากเมื่อผู้ใช้เลือกรูป “โคร่งเสื้อ” แล้ว หน้าจอจะแสดงแบบโคร่งเสื้อ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้ ดังรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงแบบโคร่งเสื้อ

หรือผู้ใช้สามารถแก้ไขปกเสื้อได้โดยการนำมือซ้ายไปวางบนรูป “ปก” เมื่อผู้ใช้งานมือลงบนรูปแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.42 และโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.42 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกแก้ไขปกเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาทีหลังจากเลือกแก้ไข “ปก” แล้วหน้าจอจะแสดงแบบปกเสื้อเพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้ ดังรูปที่ 4.43



รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงแบบปกเสื้อ

หรือผู้ใช้สามารถแก้ไขกระเป๋าเสื้อได้โดยการนำมือซ้ายไปวางบนรูป “กระเป๋า” เมื่อผู้ใช่วางมือลงบนรูปแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.44 และโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.44 หน้าจอเมื่อผู้ใช้งานกำลังเลือกแก้ไขแบบกระเป๋าสีเสื้อ

เมื่อโปรแกรมจับเวลา 1.5 วินาทีหลังจากเลือกแก้ไข “กระเป๋าสี” แล้ว หน้าจอจะแสดงแบบกระเป๋าสีเสื้อเพื่อให้ผู้ใช้งานแก้ไขได้ดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 หน้าจอแสดงแบบกระเป๋าสีเสื้อ

#### 4.2.5 การลองเสื้อผ้าที่ผู้ได้ออกแบบขึ้นมา

ผู้ใช้งานสามารถลองเสื้อผ้าที่ออกแบบได้โดยนำมือซ้ายไปวางบนรูป “ลอง” เมื่อผู้ใช้งานมือวางบนรูปแล้ว รูปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อแสดงถึงการเลือก ดังรูปที่ 4.46 และโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาที เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.46 หน้าจอเมื่อผู้ใช้กำลังเลือกลองเสื้อที่ออกแบบ

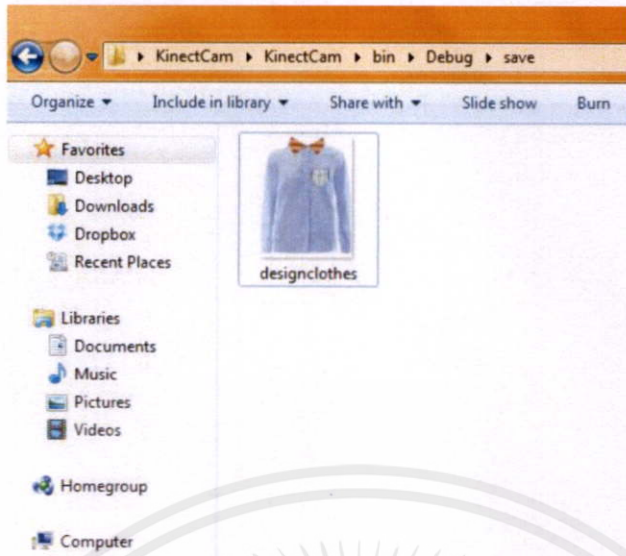
เมื่อโปรแกรมจะจับเวลา 1.5 วินาทีหลังจากเมื่อผู้ใช้เลือกรูป“ลอง”แล้ว เสื้อตัวที่ผู้ใช้ออกแบบจะทาบลงบนตัวของผู้ใช้และจะแสดงราคารวมและขนาดที่แนะนำของเสื้อตัวนั้นจากฐานข้อมูลออกทางด้านขวาของหน้าจอ ดังรูปที่ 4.47



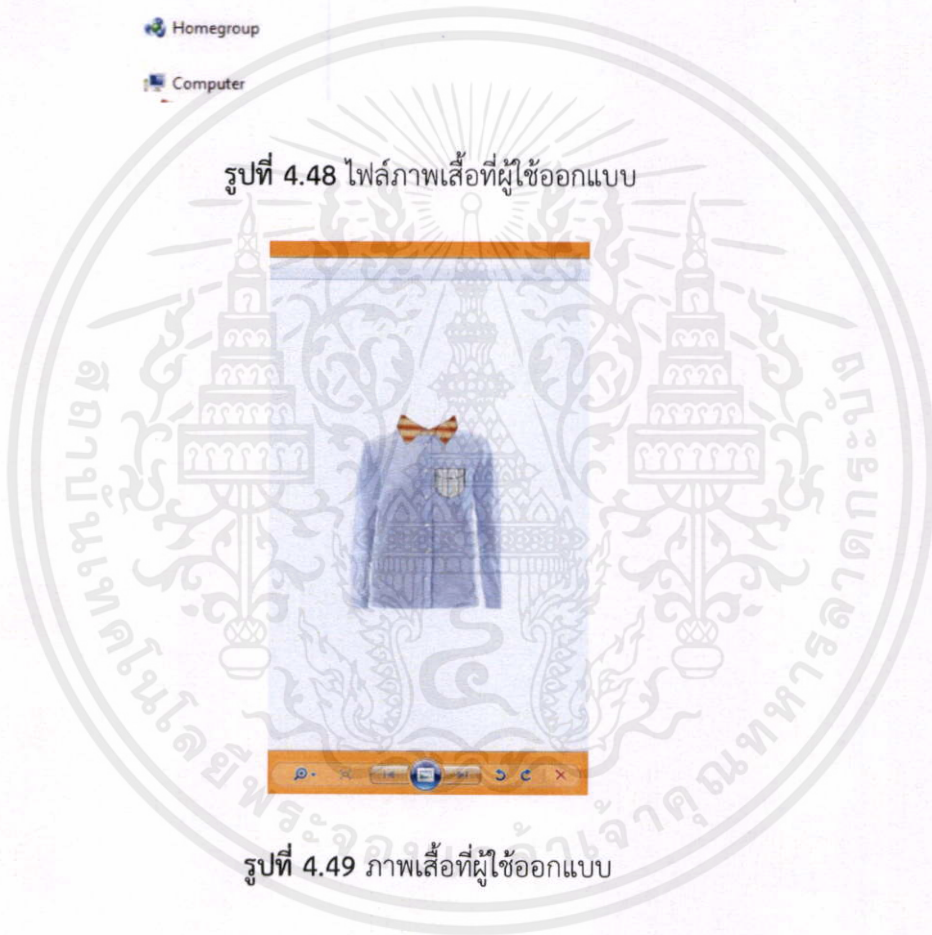
รูปที่ 4.47 หน้าจอแสดงการลองเสื้อที่ออกแบบของผู้ใช้

หลังจากเมื่อผู้ใช้เลือกรูป“ลอง”แล้วโปรแกรมจะทำการบันทึกภาพเสื้อที่ออกแบบเก็บเป็นไฟล์ดังรูปที่ 4.48 และ 4.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 ไฟล์ภาพเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ



รูปที่ 4.49 ภาพเสื้อที่ผู้ใช้ออกแบบ

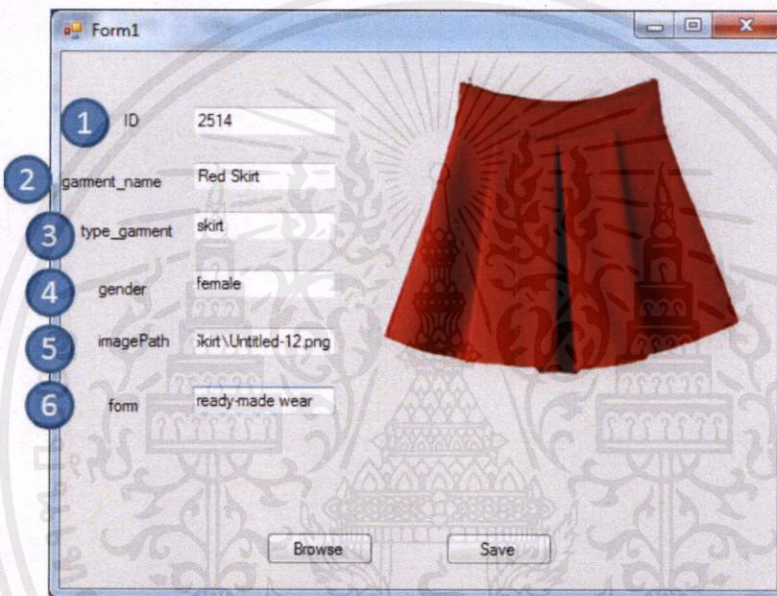
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3 การใช้งานอินเทอร์เน็ตเฟสสำหรับผู้ดูแลระบบ

### 4.3.1 อินเทอร์เน็ตเฟสการเพิ่มเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลเสื้อผ้าสำเร็จรูป มีดังนี้

1. หมายเลขของเสื้อผ้าสำเร็จรูป
2. ชื่อของเสื้อผ้าสำเร็จรูป
3. ประเภทของเสื้อผ้า
4. เพศ
5. ตำแหน่งเก็บไฟล์รูปของเสื้อผ้าสำเร็จรูป
6. รูปแบบเพื่อแสดงว่าเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูปหรือส่วนประกอบเสื้อผ้า



รูปที่ 4.50 อินเทอร์เน็ตเฟสการเพิ่มเสื้อผ้าสำเร็จรูปลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

### 4.3.2 อินเทอร์เน็ตเฟสการเพิ่มส่วนประกอบเสื้อผ้าของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลส่วนประกอบของเสื้อผ้า มีดังนี้

1. หมายเลขของส่วนประกอบเสื้อผ้า
2. ประเภทของส่วนประกอบเสื้อผ้า
3. ประเภทของเสื้อผ้า
4. เพศ
5. ตำแหน่งเก็บไฟล์รูปของส่วนประกอบเสื้อผ้า
6. รูปแบบเพื่อแสดงว่าเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูปหรือส่วนประกอบเสื้อผ้า
7. ราคาของส่วนประกอบเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form1

1 accessories\_id 4300

2 type\_accessories shirt

3 type\_garment shirt

4 gender female

5 imagePath D:\KMITL\project2

6 fom design

7 price 850

Browse Save

รูปที่ 4.51 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มเครื่องเสีลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลเครื่องเสีลงฐานข้อมูล ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลลักษณะเดียวกับ การเก็บข้อมูลเครื่องเสี

Form1

accessories\_id 4906

type\_accessories collar

type\_garment shirt

gender female

imagePath ale\collar\4906.png

fom design

price 220

Browse Save

รูปที่ 4.52 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มปกเสีลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลกระเป๋าเสื้อลงฐานข้อมูล ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลลักษณะ  
เดียวกับการเก็บข้อมูลโครงเสื้อ

Form1

accessories\_id 5103

type\_accessories pocket

type\_gament shirt

gender female

imagePath e:\pocket\5103.png

form design

price 120

Browse Save

รูปที่ 4.53 อินเทอร์เน็ตการเพิ่มกระเป๋าเสื้อลงฐานข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลและแนวทางการแก้ไข

### 5.1 สรุปผลการทำงาน

- ศึกษาการทำงานของกล้อง Kinect
- สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับกล้อง Kinect ได้
- สามารถตรวจจับโครงกระดูกจากร่างกายของผู้ใช้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในห้องลองเสื้ออัจฉริยะได้
- พัฒนาโปรแกรมห้องลองเสื้อและออกแบบเสื้ออัจฉริยะให้สามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
- พัฒนาโปรแกรมห้องลองเสื้ออัจฉริยะในการลองสวมเสื้อผ้าได้ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของเสื้อผ้าตัวนั้นจากฐานข้อมูล และแนะนำขนาดของเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้ได้
- สามารถสร้างห้องออกแบบเสื้ออัจฉริยะที่นำส่วนประกอบของเสื้อฝ้ารวมกันเพื่อสร้างเสื้อผ้าแบบใหม่ได้
- พัฒนาโปรแกรมห้องลองและออกแบบเสื้ออัจฉริยะในการออกแบบเสื้อผ้า ลองสวมเสื้อผ้า และเก็บรูปภาพเสื้อผ้าที่ออกแบบได้ ซึ่งสามารถแสดงราคา และแนะนำขนาดของเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้ได้
- สามารถสั่งให้โปรแกรมแก้ไขเสื้อผ้าที่ออกแบบได้
- ปรับปรุงอินเตอร์เฟซให้สวยงามเข้ากับสไตล์ของเสื้อผ้า
- ศึกษาการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 R2
- สร้างฐานข้อมูลให้กับเสื้อผ้าแต่ละชุดได้
- เขียนโปรแกรมในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลออกมาใช้ได้

### 5.2 ปัญหาระหว่างการดำเนินงาน

- ในขั้นเริ่มต้นไม่มีรูปแบบที่แน่นอนของแอปพลิเคชัน ทำให้เกิดความสับสน
- ปัญหาในการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกับกล้อง Kinect โดยมีปัญหาในเรื่องของโครงสร้างโปรแกรม และ syntax ของโปรแกรมที่ไม่เข้าใจ ทำให้เขียนโปรแกรมได้ช้า
- ปัญหาในการรวมส่วนประกอบของการออกแบบเสื้อผ้าต้องมีการแก้ไขหลายครั้ง
- ออกแบบอินเตอร์เฟซได้ไม่สวยงาม ยังไม่เป็นที่พอใจ
- ปัญหาในการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งตอนเริ่มต้นไม่มีความรู้เพียงพอจึงต้องค่อยๆศึกษาพร้อมกับการออกแบบ มีการแก้ไขหลายครั้ง ทำให้การทำงานล่าช้า
- ปัญหาในการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 แนวทางการแก้ไข

- ปรีกษาและพุดคุดยกับอจกรยที่ปรีกษาคอรงน
- คีกรษาและทำคควมขำใจวธีกรเขียนโปรแกรมด้วยภษษ C# โหมทงหมด
- คีกรษาและทำคควมขำใจกรทำงนของกลอง Kinect โดยเริ่มตั้งแตคอรงสร้งพ้ันฐน กรทำงนของกลอง และกรเขียนโปรแกรมเพื่อประกยุดตีในกรใช้งน
- คีกรษกรรวมส่วประกอบเสื่อฝำของกรออกแบบเสื่อฝำ
- คีกรษาและทำคควมขำใจกรสร้งฐนข้อมุลโดยปรีกษอจกรยในภษษควษ
- คีกรษาและทำคควมขำใจกรเขียนโปรแกรมในกรติดต่อกับฐนข้อมุล โดยคีกรษจกนงสือเรยนและเว็บไซต์
- หนแนวคควมคิดในกรออกแบบอินเตอรเฟลสให้สวยงม
- หสไตล์เสื่อฝำของทองลองเสื่อและออกแบบเสื่ออจจกรยษ
- คีกรษเทคนคกรเขียนโปรแกรมเพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีประสทธิภษษมกย่งข้น

### 5.4 แนวทงนในกรพฒนตอ


- พฒนให้มีคควมถูคตองม่นยำมกข้นในทุกๆส่วของโปรแกรม
- พฒนเพื่อให้สมรถใช้งนจรงนในอนาคตได้
- พฒนส่วออกแบบเสื่อให้มคควมหลกกลยในกรใช้งนได้มกข้น
- พฒนทองลองเสื่อและออกแบบเสื่ออจจกรยษให้มีเสื่อฝำหลยสไตล์มกข้น

เอกสรนนี้เป็นเอกสรนที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งนเพื่อกรคีกรษเทำนัน ไม่อนุญาคให้นำไปใช้ประกยุดตีนงนกรค้ำ  
ไม่วำกรณคิใดทงส้น อีกรทงหำมมิให้คคคเปลงนือห และต้องอ้งองถึงขำของเอกสรนทุกคร้งที่มีกรนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] Abhijit Jana, Kinect for Windows SDK Programming Guide, Packt Publishing, 2012
- [2] นิรันดร์ ประวิทย์ธนา, เก่ง C# ให้ครบสูตร ฉบับ OOP, วิตตี้กรุ๊ป, 2553
- [3] บัญชา ปะสีละเตสัง, พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual C# 2010, ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2554
- [4] <http://www.microsoftuser.com/>
- [5] <http://www.ifixit.com/Teardown/Microsoft+Kinect+Teardown/4066/3>
- [6] <http://wiki.labomedia.org/index.php/Kinect>
- [7] [http://www.robotworld.org.tw/data/for\\_trade1-d.php?News\\_ID=479](http://www.robotworld.org.tw/data/for_trade1-d.php?News_ID=479)
- [8] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh973074.aspx>
- [9] [http://www.youtube.com/watch?v=V0K-TKH\\_gzQn](http://www.youtube.com/watch?v=V0K-TKH_gzQn)
- [10] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj131025.aspx>
- [11] <http://stackoverflow.com/questions/1060442/png-to-bmp>
- [12] <http://don-jai.com/c-mysql-database-with-c-sharp/d>
- [13] <http://cdotnet.blogspot.com/2013/06/c-net-mysql.html>
- [14] <http://www.dek-d.com/nugirl/29564/d>
- [15] <http://www.yesstyle.com/en/home.html>
- [16] <http://rusticweddingchic.com/vintage-bridesmaid-dresses>
- [17] <http://www.archiexpo.com/prod/waverly-div-schumacher-co/patterned-cotton-fabrics-5211-475771.html>
- [18] <http://www.bestcustomshirt.com/How-to-Choose-a-Dress-Shirt-Collar.php>
- [19] <http://www.shutterstock.com/pic-118710952/stock-vector-blank-women-s-shirt.html>
- [20] <http://www.lyst.com/clothing/rip-curl-power-plant-long-sleeve-plaid-flannel-shirt-coffee-liquor/>
- [21] [http://www.123rf.com/photo\\_19591279\\_stripped-texture-of-colorful-material-from-a-shirt.html](http://www.123rf.com/photo_19591279_stripped-texture-of-colorful-material-from-a-shirt.html)
- [22] <http://www.pinterest.com/pin/124552745916989998/>
- [23] <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=30678>
- [24] <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36996>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"



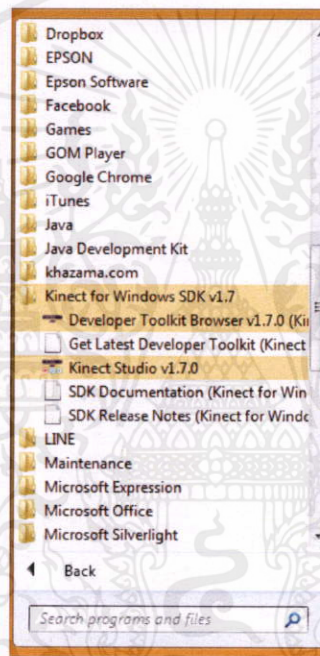
ภาคผนวก ก.  
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมรุ่นทดลอง และวิธีการติดตั้ง  
โปรแกรมที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมรุ่นทดลอง

“Kinect for Window” เป็นชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมรุ่นทดลอง ที่ทางไมโครซอฟท์ได้ปล่อยออกมาเพื่อให้ นักพัฒนาโปรแกรมที่มีความสนใจใน Kinect ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโปรแกรม และเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ Kinect บน Window 7 “Kinect for Window” โดยโครงการนี้ใช้เวอร์ชัน 1.7 แต่ถ้าผู้พัฒนาต้องการพัฒนาเพิ่มขึ้น สามารถใช้เวอร์ชัน 1.8 ได้แต่รูปแบบคำสั่งจะมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย สำหรับเวอร์ชัน 1.7 นั้นจะประกอบไปด้วย

- ไดรฟ์เวอร์สำหรับการใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ Kinect บนคอมพิวเตอร์ที่รัน Windows 7
- โไลบรารีในการเชื่อมต่อ
- Kinect Studio v1.7.0
- Developer Toolkit Browser v1.7.0



รูปที่ ก.1 โปรแกรมต่างๆและตัวอย่างโค้ดที่ได้หลังจากลงชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมรุ่นทดลอง เวอร์ชัน 1.7

### ความต้องการของระบบ

โปรแกรม “Kinect for Window” จะต้องถูกติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น จะไม่สามารถทำงานในเครื่องเสมือนได้ (virtual machine) ระบบปฏิบัติการที่สนับสนุน

- Windows 7
- Windows 8
- Windows Embedded Standard 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์

- 32 bit (x86) or 64 bit (x64) processor
- คอมพิวเตอร์ที่ใช้ dual-core, 2.66-GHz หรือเร็วกว่า
- USB 2.0 bus
- 2 GB of RAM (แนะนำที่ 4 GB of RAM)
- Microsoft Kinect for Windows sensor

### ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์

- Microsoft Visual Studio ® 2010 Express หรือรุ่นอื่นๆของ Visual Studio เช่น Visual Studio Ultimate 2012 เป็นต้น
- Microsoft .NET Framework 4.0 (ติดตั้งกับ Visual Studio)
- หากต้องการจะพัฒนาคำสั่งเกี่ยวกับเสียง ต้องติดตั้ง Microsoft Speech Platform SDK v11

### ชุดเครื่องมือนี้จะมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

- ติดตามโครงกระดูกสำหรับภาพของหนึ่งหรือสองคน ที่ Kinect เซ็นเซอร์ของกล้องสามารถจับได้
- กล้องความลึกมีความสามารถในการรู้ระยะทางของวัตถุโดยการใช้ XYZ จากเซ็นเซอร์กล้อง
- มีอาร์เรย์ไมโครโฟนในการประมวลเสียง

### การดาวน์โหลดและติดตั้ง “Kinect for Window”

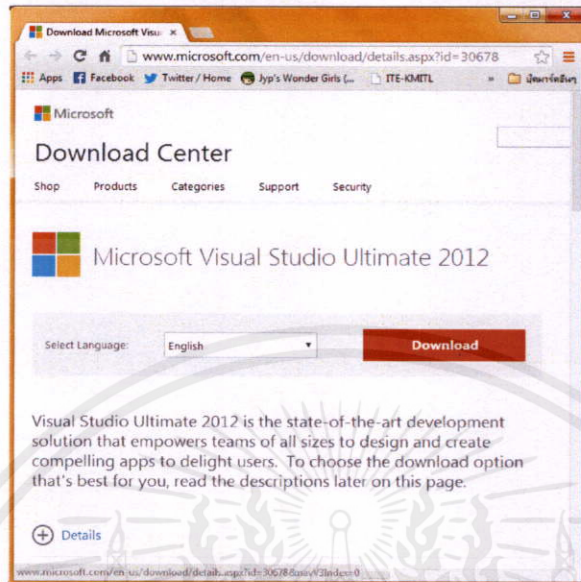
#### ขั้นตอนการติดตั้ง

#### 1. ตรวจสอบความพร้อมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ความต้องการของระบบ
- ระบบปฏิบัติการ Windows 7 (x86 or x64)
- ความต้องการด้าน Hardware
- ระบบประมวลผล dual-core, 2.66-GHz ขึ้นไป
- DirectX® 9.0c
- RAM 2 GB ขึ้นไป
- Kinect for Xbox 360®
- ความต้องการด้าน Software
  - Microsoft Visual Studio ® 2010 Express หรือรุ่นอื่นๆของ Visual Studio เช่น Visual Studio Ultimate 2012 เป็นต้น
  - Microsoft .NET Framework 4.0 (ติดตั้งมาพร้อมกับ Visual Studio)
  - Kinect for Windows SDK v1.7.0

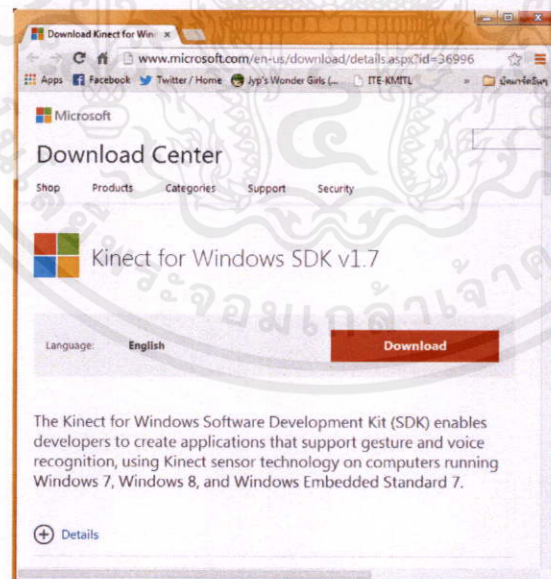
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio® 2010 Express ได้ที่ <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=30678>



รูปที่ ก.2 หน้าเว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2012 [23]

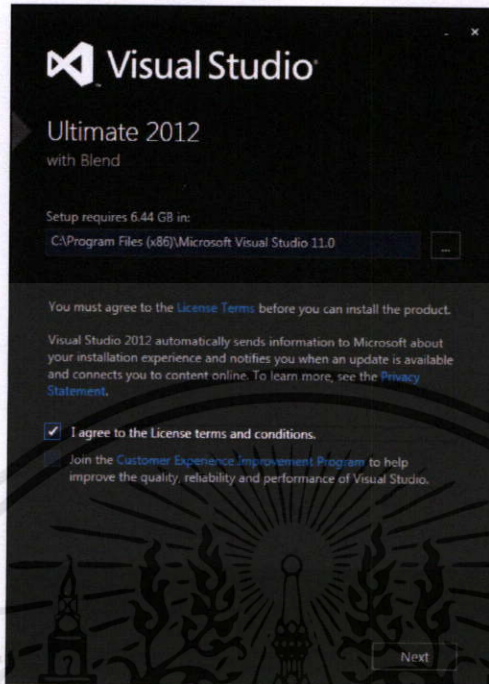
และดาวน์โหลด Kinect for Windows SDK v1.7.0 ได้ที่ <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36996>



รูปที่ ก.3 หน้าเว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดไดรฟ์เวอร์ [24]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานในโครงการวิจัยเท่านั้น มิใช่ผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ทำการติดตั้ง Microsoft Visual Studio Ultimate 2012 เหมือนการติดตั้งโปรแกรมทั่วไป

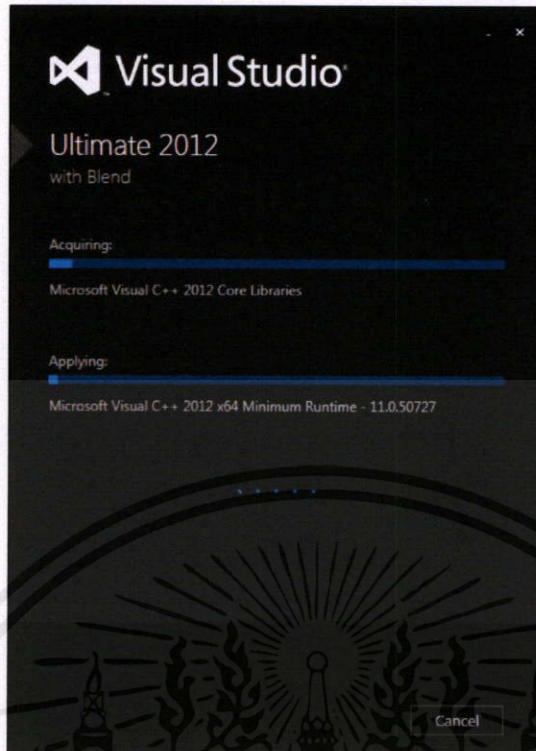


รูปที่ ก.4 หน้าการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio Ultimate 2012 เลือก I agree to the License terms and conditions. แล้วคลิก Next

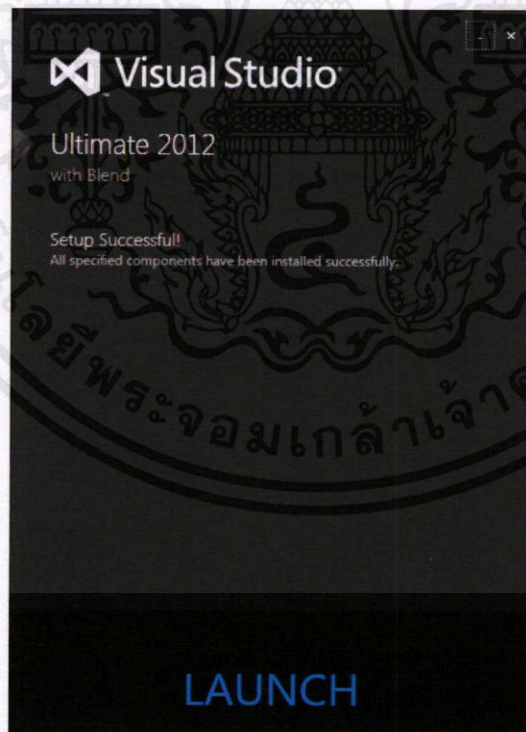


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนเด็ดขาดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.5 เลือก Select All แล้วคลิก INSTALL

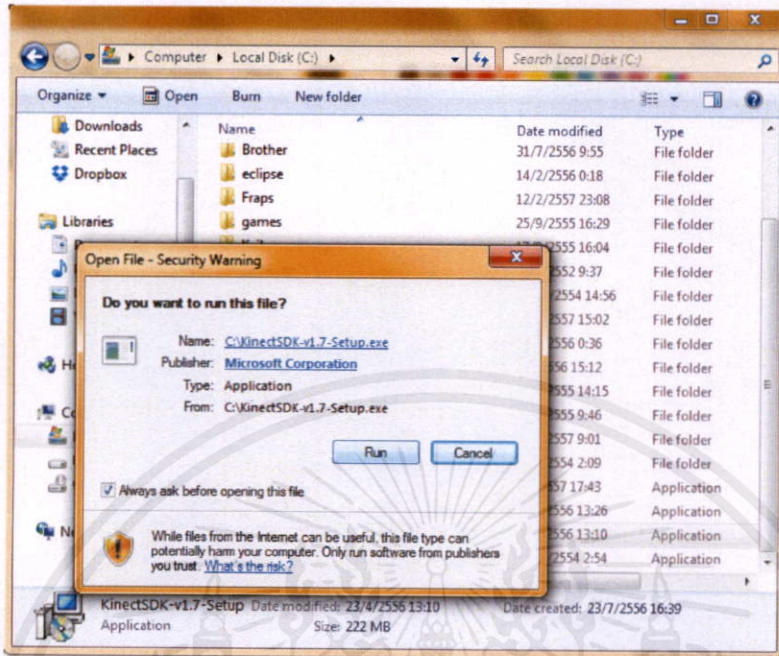


รูปที่ ก.6 ตัวติดตั้งจะทำการติดตั้งโปรแกรมต่างๆ โดยใช้เวลาสักครู่

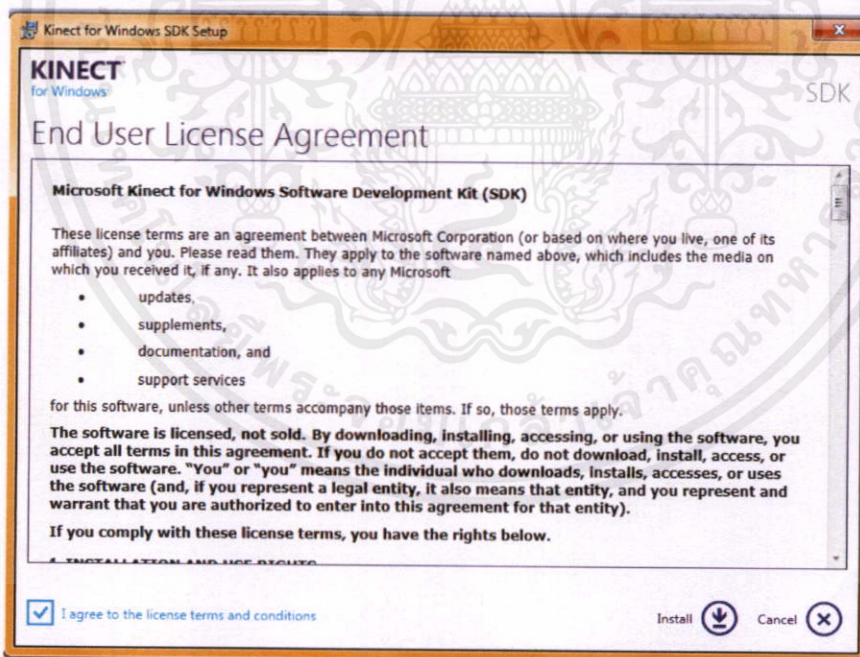


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเท่านั้นเพื่อการศึกษาเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ ก.7 เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วสามารถ LAUNCH เพื่อเข้าสู่โปรแกรม หรือ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ กดปุ่มปิดเพื่อลงไดรฟ์เวอร์ Kinect เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

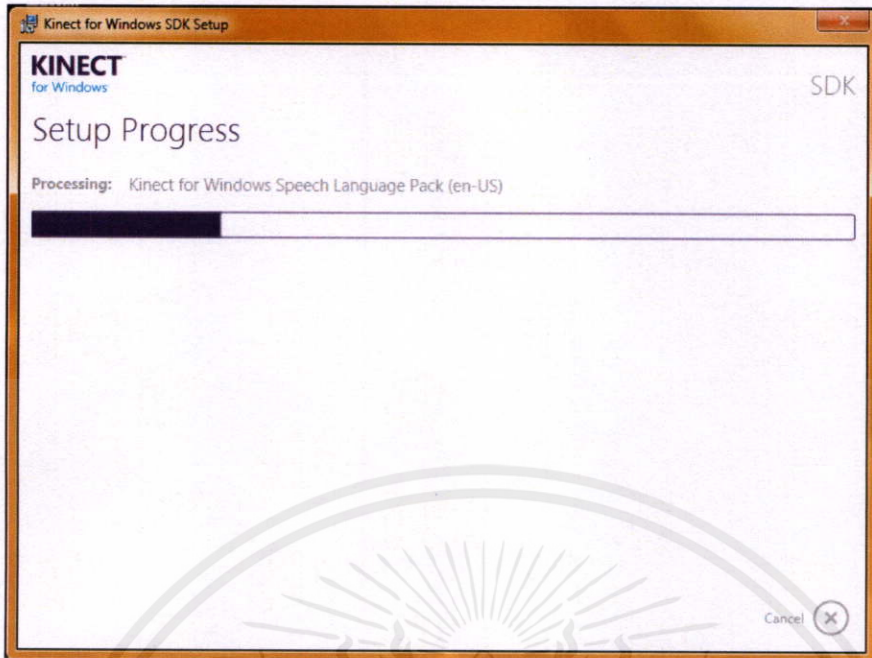
#### 4. ทำการติดตั้ง Kinect for Windows SDK v1.7.0 เหมือนการติดตั้งโปรแกรมทั่วไป



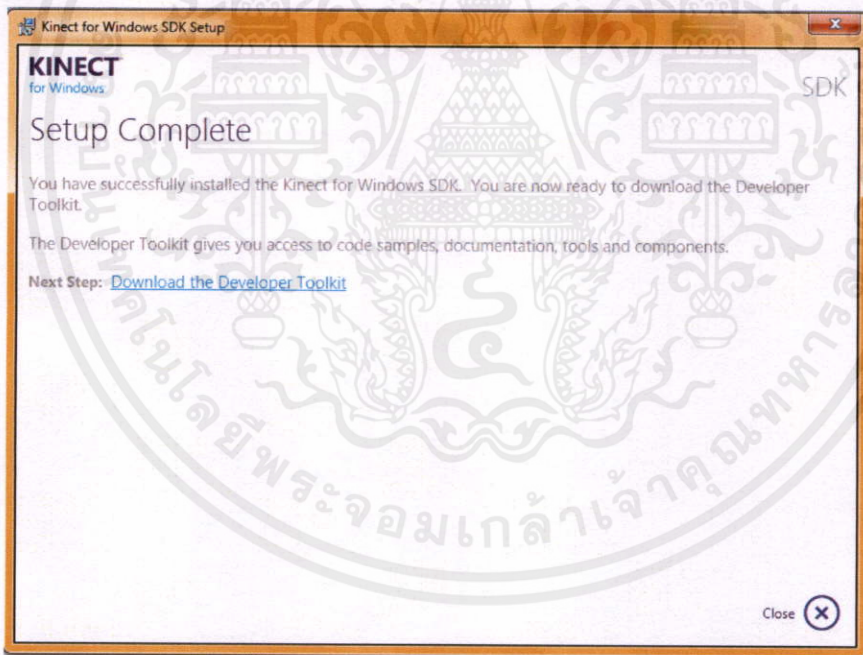
รูปที่ ก.8 ดับเบิลคลิกที่ตัวติดตั้ง Kinect for Windows SDK v1.7.0 จากนั้นให้กด Run



รูปที่ ก.9 เมื่อตัวติดตั้งทำงาน ระบบจะให้เราอ่านข้อตกลงการใช้งาน จากนั้นให้ทำเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยม "I agree to the license terms and conditions" แล้วคลิก "Install" ใช้อำนาจการดำเนินการถ้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

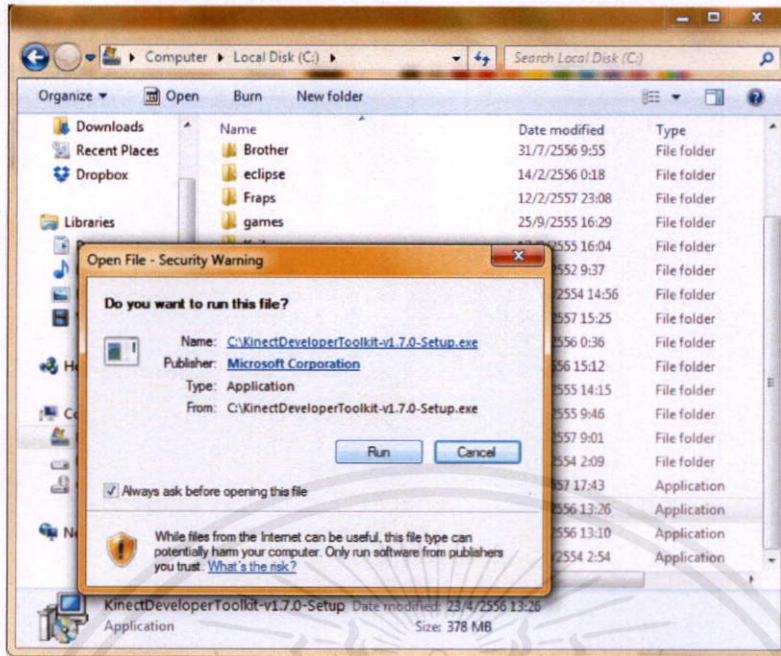


รูปที่ ก.10 ระบบกำลังทำการติดตั้ง ให้รอสักครู่

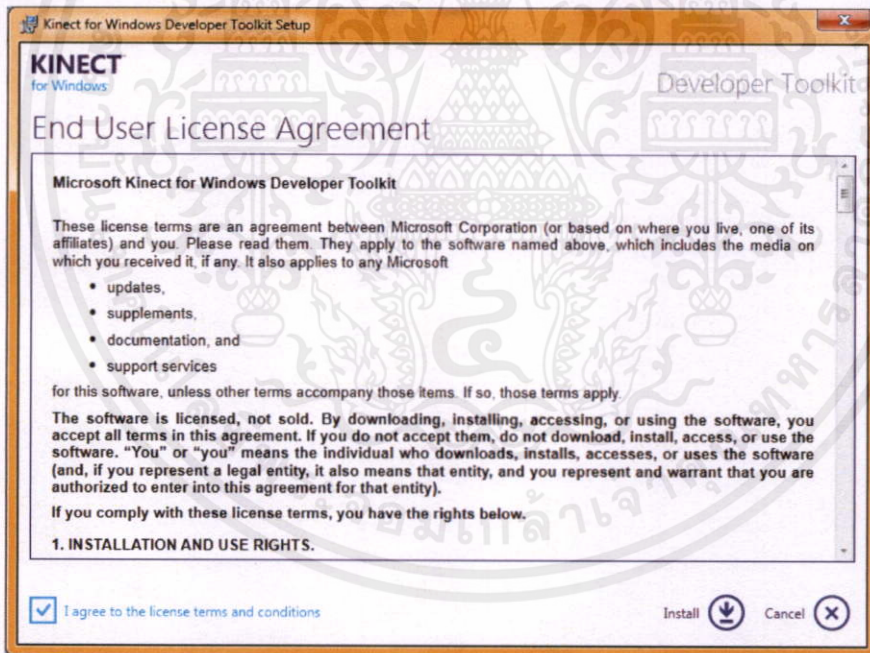


รูปที่ ก.11 เมื่อทำการติดตั้งเสร็จ ให้คลิกที่ “Download the Developer Toolkit” เพื่อทำการดาวน์โหลด  
ตัวติดตั้งบราวเซอร์ที่รวบรวมตัวอย่างซอร์สโค้ดเกี่ยวกับ Kinect เอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

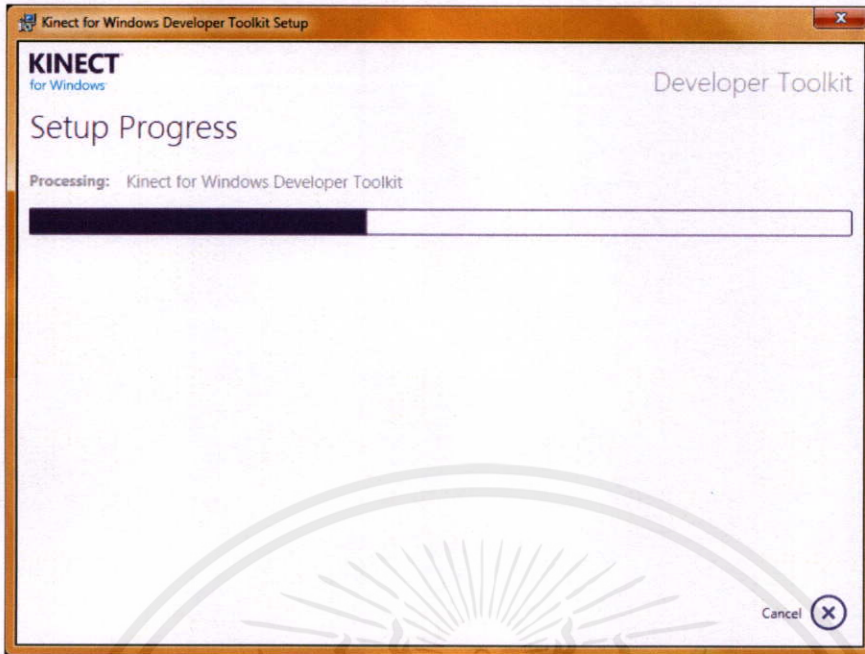


รูปที่ ก.12 หลังจากนั้นให้ดับเบิลคลิกที่ตัวติดตั้ง Kinect Developer Toolkit v1.7.0 แล้วกด Run

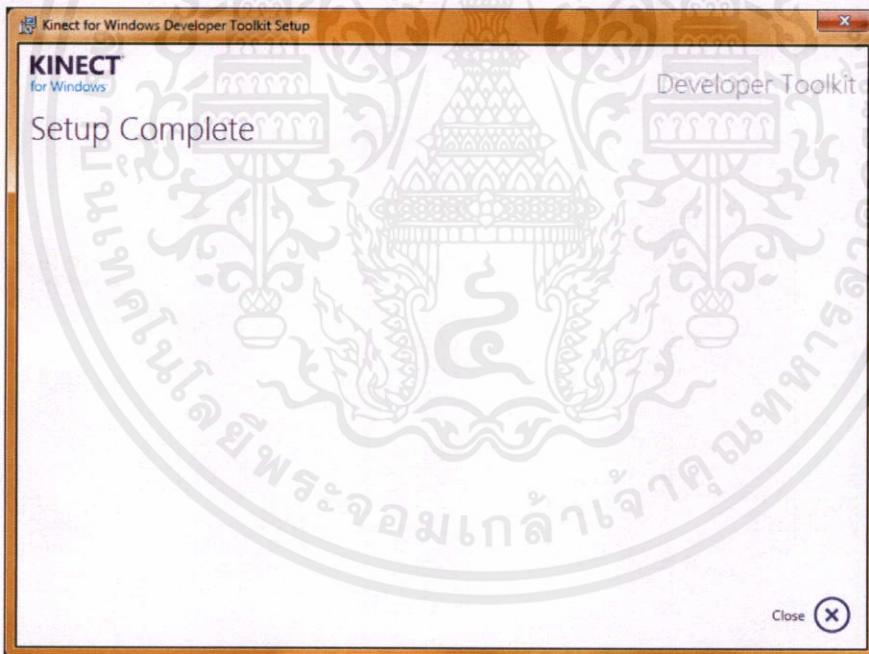


รูปที่ ก.13 เมื่อตัวติดตั้งทำงาน ระบบจะให้เราอ่านข้อตกลงการใช้งาน จากนั้นให้ทำเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยม "I agree to the license terms and conditions" แล้วคลิก "Install"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

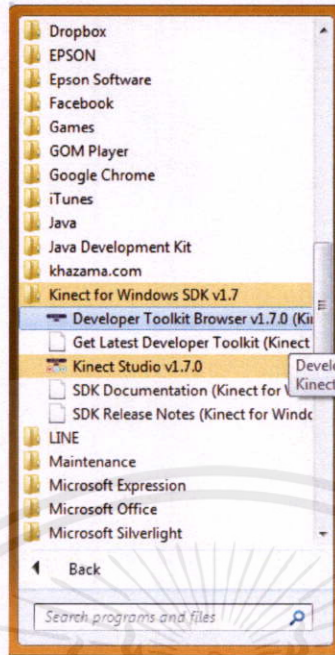


รูปที่ ก.14 ระบบกำลังทำการติดตั้ง ให้รอสักครู่

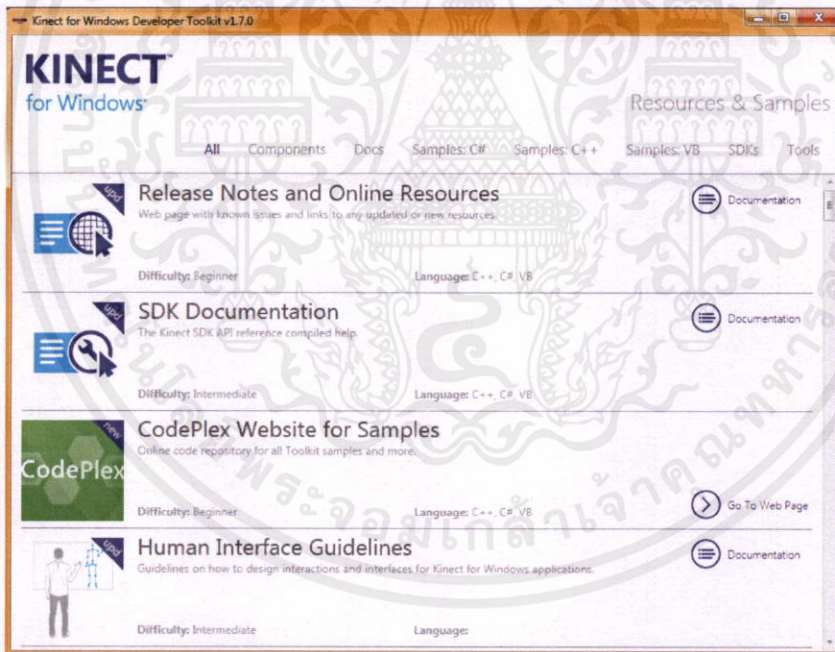


รูปที่ ก.15 ระบบติดตั้งเสร็จเรียบร้อย กด Close ได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.16 ทำการเรียกใช้ Developer Toolkit Browser v1.7.0



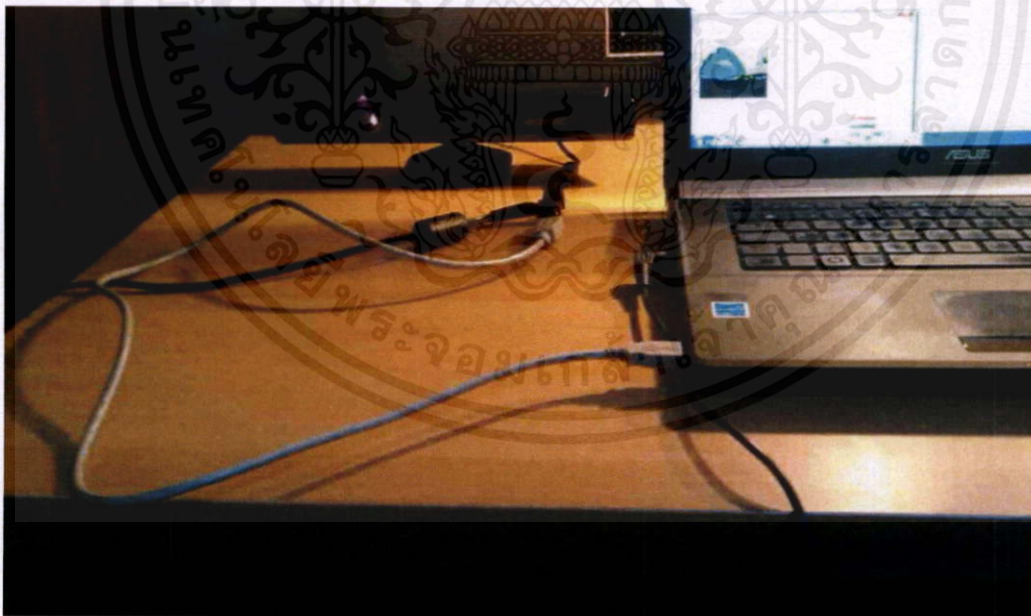
รูปที่ ก.17 ผู้ใช้สามารถเลือกศึกษาเอกสารและซอร์สโค้ดต่างๆของกล่อง Kinect ได้จากซอฟต์แวร์นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการเชื่อมต่อ Kinect for Xbox 360® ผ่าน Kinect USB Cable

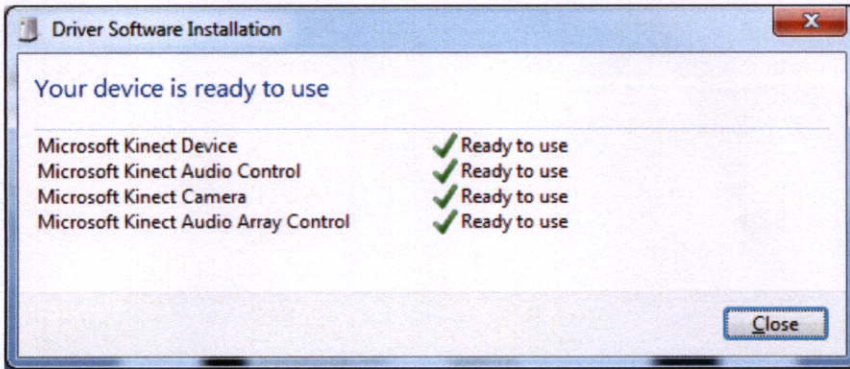


รูปที่ ก.18 Kinect for Xbox 360® และ Kinect USB Cable



รูปที่ ก.19 การเชื่อมต่อ Kinect for Xbox 360® และคอมพิวเตอร์ผ่าน Kinect USB Cable

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.20 ระบบจะทำการติดตั้ง Driver โดยใช้เวลาสักครู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้