



บทที่ 1
บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางและเหตุผล

ไพโรเทคนิค (Pyrotechnics) เป็นศิลปะและเทคโนโลยีในการนำเอาสารเคมีมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งอาจจะเพื่อความสวยงาม ใช้ในการสงครามหรือในอุตสาหกรรมสารที่มีคุณสมบัติไพโรเทคนิค เมื่อนำมาจุดไฟจะเกิดระเบิดขึ้น พร้อมทั้งเกิดปรากฏการณ์อื่น ๆ อีกเช่น แสงสว่าง สี เสียง ความร้อน ควันและการเคลื่อนที่ ซึ่งปรากฏการณ์นี้จะเกิดขึ้นหนึ่งอย่าง สองอย่าง หรือหลายๆ อย่างพร้อมกัน ขึ้นกับประเภทและวัตถุประสงค์การใช้งาน ผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคต่างๆ ถูกแบ่งตามลักษณะงานที่ใช้ได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคทางทหาร และผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคทางพลเรือน ปัจจุบันกระทรวงกลาโหมได้นำผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคมาใช้ประโยชน์ในเหล่าทัพต่างๆ เพื่อใช้ในการช่วยรบ และฝึกทหารให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติการทางยุทธวิธี ซึ่งมีผลต่อความมั่นคงและเสถียรภาพของประเทศ ผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคหลักๆ ที่นำมาใช้ได้แก่

1. กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝึก ใช้ในการฝึกนักบินรบ ให้มีประสบการณ์คุ้นเคยต่อการทิ้งระเบิดจากอากาศยาน โดยปกติแล้วกระสุนสัญญาณควันดังกล่าว จะต้องนำไปใช้ร่วมกับลูกระเบิดขนาดต่างๆ อาทิเช่น 5 ปอนด์ 25 ปอนด์ และ 500 ปอนด์ เมื่อลูกระเบิดที่บรรจุกระสุนสัญญาณควันดังกล่าวตกกระทบพื้นจะไม่ปรากฏการระเบิดขึ้น แต่จะมีกลุ่มควันเกิดขึ้นแทนเมื่อนักบินมีความชำนาญเพียงพอแล้ว จึงไปใช้การทิ้งระเบิดจากอากาศยานด้วยลูกระเบิดจริง ค่าใช้จ่ายในการฝึกนักบินรบให้มีความรู้และทักษะในการใช้ระเบิดจากกระสุนสัญญาณควันนี้ คิดเป็นราคาทุนที่ต่ำกว่าการใช้ลูกระเบิดจริงประมาณ 10 เท่า

2. พลุแสงสว่างต่อต้านอาวุธนำวิถี ใช้สำหรับติดอากาศยานเครื่องบินรบ เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานลงในการเบี่ยงเบนอาวุธนำวิถีที่พุ่งสู่อากาศแบบอินฟราเรด โดยพลุแสงสว่างต่อต้านอาวุธนำวิถีนี้ จะแผ่รังสีความร้อนอินฟราเรด ที่มีความยาวคลื่นใกล้เคียงกับความร้อนที่เกิดจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์อากาศยาน

3. จรวดควัน ใช้ฝึกนักบินให้มีความคุ้นเคยต่อการต่อต้านการปฏิบัติการทางอากาศ จากอาวุธนำวิถีภาคพื้น โดยจรวดควันดังกล่าวจะทำหน้าที่เปรียบเสมือน อาวุธนำวิถีที่พุ่งสู่อากาศ นำวิถีด้วยรังสีความร้อนอินฟราเรดที่โจมตีเข้าหาอากาศยาน แต่เนื่องจากระบบจรวดควันดังกล่าวไม่มีระบบนำวิถีจริงจึงไม่สามารถทำลายอากาศยานได้ จรวดควันจึงนับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการฝึกนักบินให้รอดชีวิตและลดการสูญเสียอากาศยาน

4. สัญญาขอความช่วยเหลือนักบิน ใช้เพื่อเป็นสัญญาขอความช่วยเหลือในกรณีที่นักบินสละจากอากาศยานโคตร่มลงไปอยู่ในพื้นที่รบหรือในภูมิประเทศที่เป็นป่าทึบ ยากต่อการค้นหาของหน่วยค้นหาและช่วยชีวิต นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบที่ส่งสัญญาเพื่อให้เรดาร์ตรวจสอบตำแหน่งได้ด้วย เหมาะสำหรับใช้ในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน

5. พลุสัญญาส่องแสงกระแทกด้วยมือ มีไว้สำหรับใช้บอกตำแหน่งที่หมายของทหาร ทางภาคพื้น ในกรณีที่จะต้องขอรับการสนับสนุนเสบียงและสัมภาระ ตลอดจนยุทธโศภนทางอากาศ เหมาะสำหรับใช้ในเวลากลางคืน

6. สัญญาแสงและควัน ลักษณะการใช้งานคล้ายกับสัญญาขอความช่วยเหลือนักบิน แต่มีจุดเด่นอยู่ที่ว่าใช้ได้ดีทั้งเวลากลางวันและกลางคืน ตามกฎหมายการเดินทางพาณิชย์และการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ ได้บังคับว่าเรือและอากาศยานพาณิชย์ระหว่างประเทศทุกลำ จะต้องมียุทธโศภนดังกล่าวติดไปด้วย ในขณะที่กฎหมายในไทยยังไม่ได้กำหนดให้เรือประมงมียุทธโศภนดังกล่าว

7. กระสุนสัญญาส่องแสง ใช้ควบคุมอากาศยานของหอบังคับการบินในกรณีที่ทัศนวิสัยไม่ดีหรือการติดต่อสื่อสารขัดข้อง อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ต้องใช้กับปืนพิเศษ ที่ไว้ใช้ยิงกระสุนดังกล่าวโดยเฉพาะ

8. ลูกระเบิดฝักขี้ผึ้ง ใช้ฝึกทหารให้มีความรู้ ประสบการณ์ในการใช้ลูกระเบิดอย่างถูกต้อง ประสิทธิภาพเหมือนระเบิดจริงทุกประการ แต่ปลอดภัยและถูกกว่าลูกระเบิดจริงประมาณ 5 เท่า

9. ลูกระเบิดขี้ผึ้งควัน ใช้เพื่อเป็นฉากควันทางยุทธวิธีบอกตำแหน่งที่หมายข้าศึกเพื่อให้ปืนใหญ่ยิงทำลาย นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสัญญาติดต่อขอความช่วยเหลือได้ด้วย

10. เสียงเลียนแบบการระเบิด ใช้เพื่อฝึกทหารบก ทหารเรือ และทหารอากาศ ที่ผ่านการเกณฑ์เข้ามา ให้คุ้นเคยต่อเสียงระเบิดของลูกระเบิดหรือกระสุนปืนใหญ่

เนื่องจากกระทรวงกลาโหม ยังไม่มีนโยบายให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมหรือบทบาท ในการผลิตวัตถุระเบิด หรือส่วนประกอบวัตถุระเบิด เพื่อจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นการผลิตในส่วนนี้ จึงยังไม่มีเอกชนรายหนึ่งรายใดเข้ามาดำเนินการ ซึ่งต่างจากประเทศเพื่อนบ้านในแถบอาเซียนด้วยกัน คือ สิงคโปร์และมาเลเซีย ซึ่งมีโรงงานไฟโรเทคนิคที่ทันสมัยแล้ว ตั้งแต่ปี 2529 โดยใช้เทคโนโลยีจากยุโรป (สหราชอาณาจักรและเยอรมัน)

ปัจจุบันกระทรวงกลาโหมมีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตไฟโรเทคนิค 3 แห่งด้วยกัน คือ

1. กรมวิทยาศาสตร์ ทหารบก (ถ.พหลโยธิน) ผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคที่ผลิตได้ คือ
 - สัญญาขอความช่วยเหลือนักบิน ประมาณ 5,000 นัด/ปี
 - กระสุนสัญญาส่องแสง ประมาณ 10,000 นัด/ปี
 - ลูกระเบิดขี้ผึ้งควัน ประมาณ 2,000 นัด/ปี

- พลุต่าง ๆ อีกจำนวนหนึ่ง

2. กรมสรรพาวุธ ทหารเรือ (บางนา) มีกำลังการผลิตน้อยกว่าโรงงานของกรมวิทยาศาสตร์
มาก ผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคที่ผลิตได้ คือ

- กระสุนสัญญาณส่องแสง ประมาณ 3,000 นัด/ปี

- พลุต่าง ๆ อีกจำนวนหนึ่ง

3. กรมสรรพาวุธ ทหารอากาศ (ดอนเมือง) ผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคที่ผลิตได้ คือ

- กระสุนสัญญาณควัน ใช้กับระเบิดฝึก 25 ปอนด์ ประมาณ 9,000 นัด/ปี

- กระสุนสัญญาณควัน ใช้กับระเบิดฝึก 500 ปอนด์ ประมาณ 500 นัด/ปี

- จรวดควัน ประมาณ 500 นัด/ปี

- กระสุนสัญญาณส่องแสง ประมาณ 3,000 นัด/ปี

- ลูกระเบิดฝึกขว้าง ประมาณ 10,000 นัด/ปี

- ลูกระเบิดขว้างควัน ประมาณ 10,000 นัด/ปี

ในส่วนของกรมตำรวจ ยังไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบ จึงต้องใช้การจัดซื้อจากโรงงานของ
เหล่าทัพและจากต่างประเทศ โรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก ค่อนข้างล้าสมัยผลิต
ภัณฑ์ไฟโรเทคนิคที่ผลิตได้ยังไม่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้ได้ตามมาตรฐาน และยังไม่มีความ
ปลอดภัยเท่าที่ควร เคยเกิดอุบัติเหตุมาแล้วหลายครั้ง เนื่องจากขาดเทคโนโลยีด้านอาคาร เครื่องจักร
สถานที่และบุคลากรที่มีความรู้ ส่วนกำลังการผลิตที่ได้นั้น คิดเป็นเพียงไม่กี่เปอร์เซ็นต์ ของความต้องการ
ทั้งหมด โดยความต้องการที่เกินขีดความสามารถจะต้องจัดซื้อจากต่างประเทศ มีผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค
หลายประเภทที่ยังไม่สามารถผลิตได้เอง ในแต่ละปีจะต้องใช้งบประมาณของรัฐบาลในการจัดซื้อจาก
ต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นจึงมีหน่วยงานหนึ่งของทางราชการที่เกี่ยวข้อง ได้จัดทำโครงการพัฒนาการผลิต
ไฟโรเทคนิค โดยสร้างโรงงานไฟโรเทคนิคขึ้นมาใหม่ ซึ่งสามารถผลิตไฟโรเทคนิคทางทหารให้เป็นไปตาม
มาตรฐาน เพื่อใช้ได้อย่างเพียงพอภายในกองทัพ ช่วยลดปริมาณการนำเข้า สนองนโยบายพึ่งตนเอง
ของกระทรวงกลาโหม เป็นการเพิ่มศักยภาพในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางทหาร นอกจากนี้ยัง
สามารถผลิตไฟโรเทคนิคทางพลเรือนเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ด้วย ผลิตภัณฑ์และโปรแกรมการผลิตของ
ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกำหนดขึ้นตามความต้องการของกองทัพอากาศดังนี้

ตารางที่ 1.1 ผลิตภัณฑ์และโปรแกรมการผลิต

ผลิตภัณฑ์	โปรแกรมการผลิต (ชิ้นต่อปี)
1. พลุขนาด 50 มม.	7,000
2. พลุขนาด 75 มม.	7,000
3. พลุขนาด 100 มม.	2,500
4. พลุขนาด 125 มม.	1,500
5. พลุขนาด 150 มม.	1,500
6. พลุขนาด 200 มม.	500
7. ดอกไม้ไฟพะเนียง 18 มม.	6,000
8. ดอกไม้ไฟพะเนียง 27 มม.	6,000
9. ดอกไม้ไฟพะเนียงแบบมีแรงดัน	1,000
10. ดอกไม้ไฟน้ำตก 20 มม.	6,000
11. ดอกไม้ไฟน้ำตก 23 มม.	6,000
12. ดอกไม้ไฟโรมันแคนเดล “เม็คซี่” 18 มม.	6,000
13. ดอกไม้ไฟโรมันแคนเดล “เม็คซี่” 30 มม.	6,000
14. ดอกไม้ไฟโรมันแคนเดล “บอมบ์เล็ก” 30 มม.	6,000
15. ดอกไม้ไฟโรมันแคนเดล “พอดไฟร์” 30 มม.	2,000
16. ดอกไม้ไฟแสงสว่างเพื่อประกอบเป็นข้อความหรือภาพ	100,000
17. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคาร 1 นาที	2,400
18. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคาร 2 นาที	2,400
19. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคาร 3 นาที	2,400
20. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคาร 6 นาที	2,400
21. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคาร 10 นาที	2,400
22. ดอกไม้ไฟแสงสว่างตกแต่งอาคารแบบมีควันน้อย	3,000
23. สัญญาณค้นหาและช่วยชีวิตแบบแสงสว่างและเรดาร์	3,000
24. ลูกระเบิดฝึกขว้างแบบผงชอล์ก	10,000
25. ลูกระเบิดฝึกขว้างแบบใช้ซ้ำได้	10,000
26. เสียงเลียนแบบการระเบิด	30,000
27. สัญญาณส่องแสงขอความช่วยเหลือกระทัดด้วยมือ	1,000
28. สัญญาณส่องสว่างกระทัดด้วยมือ	1,000
29. ลูกระเบิดขว้างควัน	30,000
30. สัญญาณแสงและควันเพื่อการค้นหาช่วยชีวิต	1,000

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้คือ

1. ออกแบบแผนและการควบคุมการผลิต
2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้วางขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้คือ

1. วิจัยให้กับโรงงานไฟโรเทคนิคของกองทัพอากาศ
2. การออกแบบแผนและการควบคุมการผลิต คำนึงถึง
 - 2.1 ระบบความปลอดภัยในการผลิต (Safety)
 - 2.2 อัตราส่วนกำไรต่อทุน (Benefit/Cost Ratio)
3. ควบคุมการผลิตด้วยเอกสารการรายงานด้านต้นทุน
4. ผลิตรภัณฑ์ที่จะศึกษา มีดังต่อไปนี้
 - 4.1 ผลิตรภัณฑ์ไฟโรเทคนิคทางทหาร ได้แก่ กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝึก , พลุแสงสว่างต่อต้านอาวุธนำวิถี, จรวดควัน, สัญญาณขอความช่วยเหลือนักบิน, พลุสัญญาณส่องแสง กระแทกด้วยมือ, สัญญาณแสงและควัน, กระสุนสัญญาณส่องแสง, ลูกระเบิดฝึกขวาง, ลูกระเบิดขวาง ควัน และเสียงเลียนแบบการระเบิด
 - 4.2 ผลิตรภัณฑ์ไฟโรเทคนิคทางพลเรือน ได้แก่ Bomb shell, Roman candle, Fountains, Lance, Jet และ Bengal

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้วางลำดับขั้นสำคัญ ๆ ของการวิจัยไว้ 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สํารวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษากระบวนการความปลอดภัยในการผลิต
3. ศึกษาต้นทุนการผลิตของแต่ละผลิตรภัณฑ์
4. จัดลำดับ (Sequencing) แผนการผลิตของแต่ละผลิตรภัณฑ์
5. จัดตารางการผลิต โดยเน้นที่
 - 5.1 การเตรียมวัตถุดิบ
 - 5.2 กำลังคน



5.3 เครื่องจักร

6. จัดทำเอกสารการรายงานด้านต้นทุน
7. จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยคำนวณต้นทุนการผลิต
8. สรุปผลการศึกษาวิจัยและเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

การวิจัยคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. เป็นประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมการผลิต ให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานทางทหารและพลเรือน
2. สามารถใช้ทรัพยากรบุคคล เครื่องจักรและวัตถุดิบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่อาจจะมีในอนาคต

การสำรวจงานวิจัย

กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2533

เป็นเอกสารที่ศึกษาแนวทางการป้องกันอันตรายในการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคและทำการศึกษาในรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบ กระบวนการผลิต คุณสมบัติของสารเคมีที่ใช้ผลิต จำนวนโรงงานและกำลังการผลิตที่มีในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่า ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะทำเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว และจะทำเฉพาะเทศกาลเท่านั้น

สมพล รัตนภิบาล, 2537

ได้ศึกษาการวางแผนการบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานไฟโรเทคนิค ผลการศึกษาพบว่า ในทางการทหาร มีความจำเป็นต้องใช้ในปริมาณ 144,000 หน่วยต่อปี และทางการค้ามีขีดความสามารถผลิตได้อีก 146,000 หน่วยต่อปี การจัดการโครงการก่อนการดำเนินงานเป็นแบบโครงการสมบูรณ์ ประกอบด้วยผู้ดำเนินการโครงการ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายวิศวกรรมและประมาณการเงินลงทุนไว้ทั้งสิ้น 296,000,000 บาท

เจริญ สุทธาวาณิชย์,2530

ได้ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานผลิตออกมามีหลายประเภท ใช้ข้อมูลที่มีปริมาณการจำหน่ายสูงสุด เพื่อมาพยากรณ์หาปริมาณความต้องการ จากนั้นจึงประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมพัสดุคงคลังและการวางแผนการผลิต

อนุพงศ์ งามขจรวิวัฒน์,2533

ได้ทำการศึกษาและออกแบบการใช้คอมพิวเตอร์ในการวางแผนการผลิตในโรงงานประกอบโทรทัศน์ งานวิจัยนี้เป็นการสร้างโปรแกรมระบบงานวางแผนการผลิตชื่อ Master Production Schedule (MPS) โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ รวมทั้งได้มีการศึกษากระบวนการผลิตโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และความสามารถในการผลิต แล้วจึงสร้างระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตด้วยโปรแกรมระบบงานนั้น ผลที่ได้คือสามารถช่วยในการวางแผนการผลิต สามารถช่วยในการวางแผนการผลิต สามารถใช้ทรัพยากรในการผลิตได้อย่างเต็มที่ ลดพัสดุคงคลัง และใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ปิติพงษ์ เหล่าตระกูลงาม,2535

ได้เสนอแนะแนวทางการจัดตั้งหน่วยงานวางแผนการผลิตขึ้นภายในโรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นโรงงานประเภทฟอกย้อมสิ่งทอ พร้อมกับการจัดระบบการวางแผนการผลิต เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่นี้ ระบบการปฏิบัติงานของหน่วยงานประกอบด้วยการทำงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ในองค์กรและการจัดระบบการวางแผน และจัดตารางการผลิต ซึ่งได้ประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ชื่อ Master Production Schedule (MPS)

สมศักดิ์ ตริสสัย,2524

ได้เสนอวิธีการวางแผนการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดต่าง ๆ เช่น เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย เงาะสด ไล่สับปะรด หน่อไม้ไผ่ตรง ข้าวโพดอ่อน เห็ดและถั่วลันเตา ให้เข้ากับโรงงานที่ทำการผลิต สับปะรดกระป๋องในช่วงเวลาประมาณ 2 เดือนที่ว่างจากการผลิตสับปะรด โดยได้ทำการศึกษาและวิจัยเน้นเฉพาะโรงงานตัวอย่างโรงหนึ่งซึ่งเป็นโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋องขนาดกลาง เพื่อที่จะเป็นแบบอย่างของการศึกษาให้เห็นแนวทางการวางแผนการผลิตในโรงงานที่เด่นชัด สามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงานสับปะรดกระป๋องโดยทั่วไปได้

ชุมพล ศฤงคารศิริ,2534

ได้กล่าวถึงระบบการผลิตชนิดและหน้าที่ของการวางแผนควบคุมการผลิต การพยากรณ์ และการควบคุมพัสดุคงคลังการวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ ระบบการประกอบและสมดุลงานผลิต การจัดลำดับงานและตารางการผลิต,การวางแผนและควบคุมโครงการ

พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2537

กล่าวถึงหลักการบริหารทางด้านวิศวกรรม เพื่อปรับปรุงสภาพการผลิตให้มีประสิทธิภาพ
เนื้อเรื่องแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ การวางแผน (Planning) การดำเนินการ (Operations) และการควบคุม
(Controlling)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย