

การแปลหนังสือสารคดี (non-fiction) ด้านวิทยาศาสตร์
เรื่อง *The Demon In The Freezer* ของ Richard Preston

นางสาวเยาวลักษณ์ มนต์แก้ว

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการแปล

ศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติ

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

TRANSLATION OF SCIENTIFIC NON-FICTION BOOK
THE DEMON IN THE FREEZER BY RICHARD PRESTON

Miss Yaowalak Monkeaw

A Special Research Submitted in Partial Fulfillment of the requirements
for the Degree of Master of Arts in Translation
Chalermprakit Center of Translation and Interpretation
Faculty of Arts
Chulalongkorn University
Academic Year 2015
Copyright of Chulalongkorn University

บทคัดย่อสารนิพนธ์

เยาวลักษณ์ มนต์แก้ว : การแปลหนังสือสารคดี (non-fiction) ด้านวิทยาศาสตร์

เรื่อง *The Demon In The Freezer* ของ Richard Preston

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รศ. ดร.โสรัจจ์ หงศ์ลดารมณี, 163 หน้า

สารนิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมุ่งเน้นการแปลคำศัพท์ที่ปรากฏในหนังสือสารคดี (non-fiction) ที่มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์จากเรื่อง *The Demon In The Freezer* ของ Richard Preston โดยการแปลด้วยบทคัดสรรจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยจำนวน 36 หน้า เพื่อให้ผู้อ่านที่มีพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาได้อ่านและก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับการอ่านสารต้นฉบับมากที่สุด

ในกระบวนการแปลด้วยบทคัดสรรนั้นจะอาศัยหลัก การวิเคราะห์ด้วยบทของคริสตีอานเน นอร์ด (Christiane Nord) แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลีล (Jean Delilse) และใช้กลวิธีการแปลที่ได้จากการศึกษาผลงานเขียนเกี่ยวกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ของจอดี เบิร์น (Jody Byrne) ตลอดจนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยาและเทคโนโลยีการติดต่อพันธุกรรมมาประกอบการแปลในสารนิพนธ์เล่มนี้

ผลจากการศึกษาพบว่า การแปลหนังสือสารคดีความรู้เล่มนี้ให้ได้ด้วยบทที่สามารถสื่อความและในขณะเดียวกันจะต้องได้ธรรมชาติเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับต้นฉบับนั้น จะต้องอาศัยกระบวนการและกลวิธีที่หลากหลาย ทั้งยังต้องตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งพบว่าหลักการวิเคราะห์ด้วยบทและแนวทางการแปลที่นำมาใช้ในการแปลสารนิพนธ์เล่มนี้ สามารถผลิตผลงานแปลที่มีคุณภาพครบถ้วนสมบูรณ์

สาขาวิชา การแปล ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ABSTRACT

MISS YAOWALAK MONKEAW : TRANSLATION OF SCIENTIFIC NON-FICTION BOOK

“*THE DEMON IN THE FREEZER*” BY RICHARD PRESTON

ADVISOR : ASSOC. PROF. SORAJ HONGLADAROM, Ph.D, 163 pages

This special research aims to present an English-Thai translation of vocabularies in a scientific non-fiction book, “The Demon in the Freezer” by Richard Preston for 36 pages so that audiences with biology-related background can understand the translated text with approximately the same meaning as the source one.

The research is based on these following theories, methods, and principles of translation procedures: Discourse Analysis proposed by Christiane Nord, interpretive approach by Jean Delilse, the studies of Jody Byrne’s work in scientific and technical translation explained as well as the knowledge in biological sciences and Genetic Engineering technology.

The research found that in order to translate scientific non-fiction book well and accurately, as well as maintaining the equivalence to the source text, it is necessary for translators to employ several procedures and methods, as well as using background knowledge. Moreover, it is found out that discourse analysis and translation approaches applied in this special research are useful in translating scientific non-fiction texts with quality.

Field of Study : Translation

Student’s Signature

Academic Year : 2015

Advosor’s Signature

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ. ดร.โสรัจจ์ หงศ์ลดารมณี อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ฉบับนี้ที่กรุณาสละเวลาให้เข้าพบ ตรวจสอบและให้ คำปรึกษาพร้อมทั้งชี้แนะแนวทางในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.แพรว จิตติพลังศรี ที่กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำ แก้ไขและ ปรับปรุงจนสารนิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ทองทิพย์ พูลลาภ ผู้คอยเป็นกำลังใจและให้คำปรึกษาในการค้นหาหัวข้อสาร นิพนธ์จนมีวันนี้ได้ หากไม่ได้รับความเมตตาจากอาจารย์ ข้าพเจ้าคงไม่สามารถสำเร็จการ ศึกษาด้านหลักสูตรนี้ได้ และ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกท่าน ที่ได้เปิดโลกแห่งศาสตร์การแปลให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้

ขอขอบคุณ คุณนฤมล ถัดทะพงษ์ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคุณอาริษา แสงศรี นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ สถาบันพยาธิวิทยา กรมการแพทย์ สำหรับความช่วยเหลือ และคอยตอบข้อซักถามเกี่ยวกับ เนื้อหาทางด้าน จุลชีววิทยา ทำให้ข้อมูลในสารนิพนธ์ฉบับนี้ ถูกต้องและครบถ้วน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์การแปลทุกท่าน คือพีจีบี พีแอม พีปู และพีเหมียว สำหรับการ ติดต่อ ประสานงาน และคอยช่วยเหลือตอบข้อสงสัย จนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงภายใน ระยะเวลาที่กำหนด ขอขอบคุณตาและตา สำหรับกำลังใจที่มีให้เสมอมา รวมไปถึงน้องมุกและน้องหนึ่งสำหรับการแนะนำโปรแกรมที่ช่วยใน การพิมพ์งานต้นฉบับภาษาอังกฤษ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถประหยัดเวลาในการพิมพ์งานได้

ขอบคุณมิตรภาพและช่วงเวลาดีๆ จากเพื่อนนิสิตการแปลรุ่น 13 ทุกคน และขอขอบขอบคุณ พี่แดงและ พี่หนึ่ง เจ้านายใจดีทั้งสองท่าน ที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าหยุดงานได้ทุกเมื่อ เพื่อจัดการกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

สุดท้ายแล้ว จะไม่กล่าวถึงบุคคลที่ข้าพเจ้าขอบพระคุณอยู่ทุกวันไม่ได้ นั่นก็คือ พ่อ แม่ พี่ดาว ตาตี๋ม พี่แอ๊ด และน้องก้อย หากปราศจากกำลังใจจากบุคคลเหล่านี้ ข้าพเจ้าก็คงไม่สามารถประสบความสำเร็จอย่างเช่นในวันนี้ได้

ขอบคุณก็ครั้ง ก็ยังไม่พอ

เยาวลักษณ์ มนต์แก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการแปล.....	4
1.5 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวทางการวิเคราะห์ตัวบทของคริสตียาน นอร์ด (Christiane Nord).....	5
2.2 แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล (Jean Delilse).....	13
2.3 ผลการศึกษาทฤษฎีการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิค ของจอดี เบิร์น (Jody Byrne).....	16
2.4 จุลชีวิวิทยาทั่วไป.....	21
2.5 การตัดต่อพันธุกรรม.....	31
บทที่ 3 การวิเคราะห์ตัวบท ปัญหาในการวิจัย และการวางแผนการแปล.....	41
3.1 การวิเคราะห์ต้นฉบับ.....	41
3.2 การวิเคราะห์การแปลและการแก้ไขปัญหาการแปล.....	49
3.3 การวางแผนการแปล.....	58
บทที่ 4 ตัวบทต้นฉบับ บทแปล และคำอธิบายการแปล.....	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป.....	156
5.1 การทบทวนวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย.....	156
5.2 การทบทวนสมมติฐานในการศึกษาวิจัย.....	156
5.3 รายงานผลการศึกษา.....	157
5.4 ข้อเสนอแนะ	157
บรรณานุกรม.....	159

บทที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันหนังสือเชิงวิชาการที่ให้ความรู้เฉพาะเจาะจงในแต่ละสาขาวิชามีเพิ่มมากขึ้น จุดประสงค์หลักก็เพื่อแสดงข้อมูลของสาขาวิชาเฉพาะให้ละเอียด เจาะลึกเนื้อหามากยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เรียกว่าตำราเรียน (Textbook) หรือเพื่อให้ผู้ที่สนใจใช้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ หนังสือวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนั้นมีให้เลือกสรรมากมาย มีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์นั้นเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้มีข้อมูลหรือการค้นพบใหม่ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่นการค้นพบว่าร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยโครโมโซม นำไปสู่การค้นพบดีเอ็นเอ รูปร่างดีเอ็นเอ และยีนตามลำดับ ยิ่งวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์เจริญมากขึ้นเท่าไร เราก็สามารถค้นพบสิ่งใหม่ๆ ได้มากขึ้นเท่านั้น และด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์นี้เอง ทำให้เมื่อ ค.ศ. 2003 ก็สามารถถอดรหัสจีโนมทั้งหมดในร่างกายของมนุษย์ได้จากโครงการจีโนมมนุษย์ (The Human Genome Project, HGP) นับเป็นผลงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ทำให้เราเข้าใจกลไกการทำงานของร่างกายมนุษย์มากยิ่งขึ้น ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ต่างมุ่งเน้นเพื่อวิจัยค้นคว้าหาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะช่วยให้มนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีสุขภาพที่สมบูรณ์ปราศจากข้อต่อหรือโรคภัยไข้เจ็บ โดยหวังว่าในอนาคตอันใกล้อาจมีเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ป้องกันการเกิดโรคหรือช่วยรักษาโรคได้ในระดับยีน (gene therapy)

ก่อนจะมีโครงการจีโนมมนุษย์ (The Human Genome Project, HGP) นักวิทยาศาสตร์สามารถถอดรหัสจีโนมของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้สำเร็จและศึกษาการทำงานของยีนในจุลินทรีย์ จากนั้นจึงนำความรู้ที่ได้นั้นมาทดลองปรับปรุง ดัดแปลง ปรับแต่งสายพันธุ์ของพืชและจุลินทรีย์เองให้เป็นไปตามที่ต้องการ เรียกเทคโนโลยีนี้ว่า พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering) วิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนี้ทำให้คนเกิดความตื่นตัวมากขึ้นเพราะการตัดต่อพันธุกรรมดังกล่าวนี้มีการนำมาใช้จริงในปัจจุบันโดยเฉพาะในพืชที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด มันฝรั่ง มะเขือเทศ เป็นต้นหรือในสัตว์ แม้แต่จุลินทรีย์บางชนิดก็ถูกตัดต่อพันธุกรรมเพื่อเพิ่มหรือลดคุณสมบัติบางประการลงไป ความก้าวหน้าในด้านการตัดต่อ

พันธุกรรมนั้นถือเป็นดาบสองคม หากนำไปใช้ในทางที่ถูกต้องก็จะเกิดประโยชน์ เช่นในทางการเกษตรมีการตัดต่อยีนในพืชให้มีความทนต่อโรคพืชมากขึ้น ตรงกันข้ามหากนำเทคนิคการตัดต่อยีนไปใส่ในแบคทีเรียก่อโรคให้ดื้อยาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อโรคมากขึ้นก็นับว่าเทคนิคดังกล่าวก่อโทษได้

ผลในแง่ลบของเทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรมนี้กระตุ้นให้เกิดความกังวลต่อผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับผู้อุปโภคผู้บริโภค ทำให้มีการออกมาต่อต้านพืชที่มีการดัดแปลงพันธุกรรมหรือที่เรียกว่าพืชจีเอ็มโอ (Genetically modified organism-GMOs) บ้างก็เรียกร้องให้มีการติดฉลากระบุว่าสินค้าดังกล่าวผ่านการตัดต่อทางพันธุกรรมหรือไม่ ในด้านอื่นๆ เช่นในวงการภาพยนตร์ก็มีการนำเรื่องราวการตัดต่อพันธุกรรมไปนำเสนอในมุมมองต่างๆ เช่นเรื่องราวการระบาดของโรคติดต่อร้ายแรงซึ่งเกิดจากเชื้อโรคที่ผ่านการการตัดต่อหรือดัดแปลงพันธุกรรมจากฝีมือมนุษย์เอง วงการวรรณกรรมก็มีตัวอย่างเช่นนวนิยายเรื่องล่าสุดของนักเขียนชื่อดังคือแดน บราวน์ (Dan Brown) เรื่อง *Inferno* มีชื่อภาษาไทยว่า *สู่นรกภูมิ* เนื้อเรื่องกล่าวถึงนักวิทยาศาสตร์ที่คิดจะควบคุมจำนวนประชากรโดยการตัดต่อพันธุกรรมในไวรัสชนิดหนึ่ง ให้มียีนที่ทำให้มนุษย์เป็นหมันและไวรัสชนิดนี้สามารถแพร่กระจายได้ดีทางอากาศ กว่าตัวละครเอกจะไขปริศนาของเชื้อไวรัสนี้ได้สายไปแล้ว เนื่องจากเชื้อไวรัสได้กระจายไปทั่วโลกแล้ว

หนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* รวบรวมข้อมูลและถ่ายทอดโดยริชาร์ด เพรสตัน (Richard Preston) นักเขียนเจ้าของรางวัล American Institute of Physics science-writing Award นอกจากนี้เพรสตันยังเป็นบุคคลธรรมดาเพียงคนเดียวที่ไม่ได้จบแพทยศาสตร์ที่ได้รับรางวัล CDC's Champion of Prevention Award ผลงานสร้างชื่อเขาคือเรื่อง *The Hot Zone* ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยในชื่อว่า *อีโบล่า ไซนรกเดือด* หนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* เป็นหนังสือสารคดี (non-fiction) คือเรื่องราวที่เกิดจากเหตุการณ์และตัวละครที่มีอยู่จริง ดำเนินเรื่องโดยผ่านตัวละครและบทสนทนาที่กระชับ เนื้อหาจากการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล จากการสัมภาษณ์บุคคลผู้ในอยู่เหตุการณ์แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อให้ความน่าสนใจ เนื้อหาของเรื่องกล่าวถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการโจมตีตึกเวิลด์เทรดเซ็นเตอร์ หลังจากนั้นไม่นานสำนักพิมพ์ชื่อดังของสหรัฐอเมริกาหลายสำนักพิมพ์ก็ได้รับจดหมายที่มีการบรรจุเชื้อแอนแทรกซ์ (anthrax)

เหตุการณ์ในครั้งนั้นทำให้มีผู้เสียชีวิตถึง 5 ราย บาดเจ็บอีก 17 ราย (ข้อมูลจากกรมควบคุมโรคติดต่อหรือซีดีซี) สร้างความตื่นตระหนกไปทั่วประเทศเพราะเกรงว่าเหตุการณ์ดังกล่าวจะเป็นการก่อการร้ายโดยอาวุธชีวภาพ นอกจากนี้เนื้อหาในหนังสือจะกล่าวถึงเรื่องราวประวัติความเป็นมา การระบาดของโรคอีกสองชนิดคือโรคแอนแทรกซ์ (anthrax) และโรคไข้ทรพิษหรือโรคฝีดาษ (smallpox) ซึ่งเป็นใจความหลักของหนังสือเล่มนี้ มีการนำเสนอข้อมูลรายละเอียดอาการของโรคและขั้นตอนการวินิจฉัยโรค เทคนิคในการตรวจสอบโรคจากห้องปฏิบัติการรวมถึงวิธีการตัดต่อพันธุกรรมในไวรัสซึ่งเต็มไปด้วยคำศัพท์เฉพาะทาง

การแปลหนังสือที่มีเนื้อเรื่องที่คนทั่วไปให้ความสนใจแต่เต็มไปด้วยคำศัพท์เฉพาะทางเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้นั้นเป็นเรื่องยาก เพราะคำศัพท์ที่ปรากฏนั้นส่วนใหญ่มีความหมายได้หลากหลายแตกต่างกันไปตามบริบทและแตกต่างกันในสาขาวิชา บางคำอาจใช้คำทับศัพท์จนเกิดความเคยชิน ทำให้ผู้แปลต้องการหากวิธีการแปลที่จะทำให้ผู้อ่านทั่วไปสามารถอ่านแล้วเกิดความรู้ ความเข้าใจมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็ยังสามารถเทียบเท่าต้นฉบับอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาทฤษฎีการแปลและแนวทางการแปลตัวบทที่มีเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 เพื่อศึกษาปัญหาการแปลและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการแปลคำศัพท์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในตัวบทต้นฉบับ
- 2.3 เพื่อแปลส่วนหนึ่งของตัวบทคัดสรรเรื่อง *The Demon In The Freezer*

3. สมมติฐาน

การแปลหนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* ของริชาร์ด เพรสตัน (Richard Preston) ซึ่งมีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์จะใช้การศึกษาการวิเคราะห์ตัวบทของคริสตียาน นอร์ด (Christiane Nord) และแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล (Jean Delilise) ใช้กลวิธีการแปลที่ได้จากการศึกษาผลงานเขียนเกี่ยวกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ของจอดี เบิร์น (Jody Byrne) รวมทั้งอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องจุลินทรีย์และความรู้ด้านเทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรมในการวางแผนการแปล

4. ขอบเขตของการแปล

หนังสือเล่มนี้มีจำนวน 289 หน้า แบ่งออกเป็น 8 บท แต่ละบทจะแบ่งเป็นบทย่อย ตัวบทที่ผู้แปลคัดสรรมาศึกษาคือบทที่ 1. Something in the air (บทย่อยเรื่อง Journey Inward) บทที่ 2 The Dreaming Demon (บทย่อยเรื่อง Microscope) และบทที่ 7 Superpox (บทย่อยเรื่อง Dr.Chen's Viruses) รวมทั้งสิ้น 36 หน้า ซึ่งเป็นบทที่มีเนื้อหาและคำศัพท์ที่เป็นเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาในการแปลจำนวนมาก

5. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

- 5.1 อ่านและทำความเข้าใจต้นฉบับ
- 5.2 ศึกษาทบทวนทฤษฎีการแปลและแนวทางต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 5.3 ศึกษาทบทวนเนื้อหาด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับต้นฉบับ
- 5.4 วิเคราะห์ตัวบทต้นฉบับอย่างละเอียด
- 5.5 วิเคราะห์ปัญหาประเด็นการแปลที่ต้องการวิจัย
- 5.6 วางแผนการแปลและกำหนดวิธีการแก้ปัญหาการแปลโดยอาศัยทฤษฎีและแนวทางการแปลที่ได้ทบทวนไว้
- 5.7 แปลตัวบทคัดสรรและอธิบายวิธีการแก้ปัญหา
- 5.8 ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่อง
- 5.9 สรุปผลการวิจัย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 ได้ความรู้และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยเพิ่มมากขึ้น
- 6.2 ได้นำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและกลวิธีการแปลมาใช้ในชีวิตจริง
- 6.3 ได้แนวทางการแปลที่เหมาะสมกับการแปลหนังสือที่มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์
- 6.4 ได้ผลิตบทแปลที่มีสมมูลภาพใกล้เคียงกับตัวบทต้นฉบับ

บทที่ 2

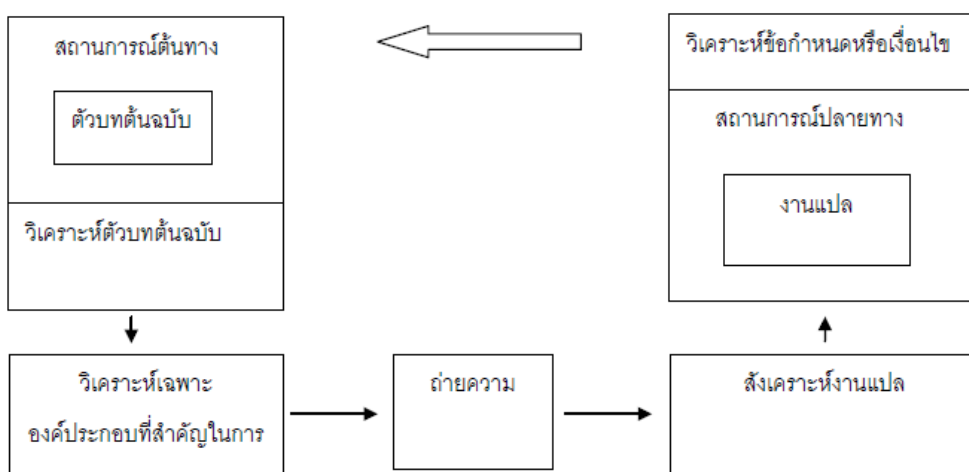
ทบทวนวรรณกรรมและความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการแปลในสารนิพนธ์ฉบับนี้ใช้การวิเคราะห์ด้วบทของคริสติอาเน นอร์ด (Christiane Nord) และแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล (Jean Delisle) ใช้กลวิธีที่ได้จากการศึกษาผลงาน เขียนด้านการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคของจอดี เบิร์น (Jody Byrne) ตลอดจนใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องจุลินทรีย์และเทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรมมาใช้ในกระบวนการแปล จากการศึกษาทบทวนเนื้อหาทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

2.1 แนวทางการวิเคราะห์ด้วบทของคริสติอาเน นอร์ด (Christiane Nord)

2.1.1 รายงานการศึกษากการวิเคราะห์ด้วบทของคริสติอาเน นอร์ด (Christiane Nord)

จากการศึกษาในหนังสือทฤษฎีและหลักการแปลของวรรณา แสงอร่ามเรือง (วรรณา แสงอร่ามเรือง, 2552) ได้กล่าวไว้ว่าทฤษฎีการแปลของนอร์ดนั้นจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญต่อคำสั่งของผู้ว่าจ้างเป็นหลัก การแปลในทฤษฎีของนอร์ดจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีผู้ว่าจ้างให้แปลด้วบทต้นฉบับไปเป็นภาษาฉบับแปลที่ต้องการ ผู้ว่าจ้างจะเป็นคนกำหนดจุดประสงค์ของงานแปลขึ้นนั้นจะนำไปใช้ในโอกาสใดหรือภายใต้สถานการณ์ใด ผู้แปลต้องแปลงานโดยยึดวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างเป็นหลัก นอร์ดได้เสนอแผนภูมิกระบวนการแปลภายใต้ทฤษฎีของเขา เรียกว่า แผนภูมิแสดงวงจรการแปลหรือกระบวนการแปลแบบวกกลับตามรูปที่ 1. ขั้นตอนในแผนภูมิมี่ดังนี้ (วรรณา แสงอร่ามเรือง, 2552: 26 – 27)



รูปที่ 1. แผนภูมิแสดงวงจรการแปลหรือกระบวนการแปลแบบวกกลับ

ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่ากระบวนการแปลจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีผู้จ้างงาน เมื่อผู้แปลรับงานมาแล้วก็ต้องนำมาผ่านกระบวนการหลัก 2 ข้อคือ (1) วิเคราะห์ข้อกำหนดหรือเงื่อนไขที่ผู้ว่าจ้างให้ไว้ จากนั้นจึงดำเนินการขั้นที่ (2) คือวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญในการแปลของตัวบทต้นฉบับในสถานการณ์ต้นทาง จากนั้นจึงทำการถ่ายทอดความ การถ่ายทอดความหมายถึงการถ่ายทอดความหมายโดยรวมของตัวบทต้นฉบับ ไม่ใช่การถ่ายทอดความหมายของตัวบทต้นฉบับทีละคำ แต่ทั้งนี้ผู้แปลจะต้องถ่ายทอดความหมายที่ตัวบทต้นฉบับต้องการจะสื่อให้เป็นภาษาฉบับแปลที่ตรงตามวัตถุประสงค์และเงื่อนไขของผู้ว่าจ้างด้วย ตัวบทต้นฉบับชนิดหนึ่งอาจทำหน้าที่อย่างหนึ่งในสถานการณ์ต้นทาง แต่เมื่อแปลออกมาแล้ว กลับทำหน้าที่ต่างกันออกไป เมื่อแปลเรียบร้อยแล้วให้นำงานแปลที่ได้ไปตรวจสอบกับข้อกำหนดหรือเงื่อนไขของผู้ว่าจ้างอีกครั้ง หากพบว่ามีข้อบกพร่องจะต้องแก้ไขปรับปรุงใหม่ให้ตรงตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง ซึ่งถือเป็นหลักสำคัญตามแนวคิดของนอร์ดี จึงจะถือว่างานแปลชิ้นนี้เป็นงานแปลที่ทำหน้าที่ได้บรรลุตามจุดประสงค์ (การวิเคราะห์ตัวบทของนอร์ดีอ้างในวรรณภา แสงอร่ามเรือง, 2552: 26-28)

นอร์ดีให้ความสำคัญต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวบทเป็นอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ตัวบทตามหลักของนอร์ดีแบ่งออกเป็นสองส่วน คือการวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกตัวบทและการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในตัวบท เพื่อให้ผู้แปลทราบถึงองค์ประกอบต่างๆ ของตัวบทต้นฉบับ องค์ประกอบภายนอกคือสถานการณ์ที่มีการนำตัวบทไปใช้ในการสื่อสาร ในขณะที่องค์ประกอบภายในตัวบทจะหมายถึงเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ในตัวบทตามวัฒนธรรมต้นทาง เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวอย่างละเอียดก็ช่วยให้ผู้แปลสามารถตัดสินใจได้ว่าจะแปลออกมาในรูปแบบใด ควรรักษาเนื้อหาส่วนใดไว้หรือควรปรับแต่งโดยการเพิ่มเติมหรือลดทอนเนื้อหาส่วนใดของงานแปลเพื่อให้เข้ากับวัฒนธรรมปลายทางหรือให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานงานแปลชิ้นนั้นได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ (การวิเคราะห์ตัวบทของนอร์ดีอ้างในวรรณภา แสงอร่ามเรือง, 2552: 26 -28)

องค์ประกอบของตัวบท

การวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกตัวบททำให้ผู้แปลเข้าใจในสถานการณ์ของตัวบทต้นฉบับว่าทำหน้าที่อะไร เพื่อให้ผู้แปลจะได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในตัวบทในขั้นตอนต่อไปได้ องค์ประกอบภายนอกตัวบทมีดังนี้

1. ผู้ส่งสาร (Sender)
2. เจตนาของผู้ส่งสาร (Sender's intention)

3. ผู้รับสาร (Audience)
4. สื่อ (Medium/ Chanel)
5. สถานที่ (Place of communication)
6. เวลา (Time of communication)
7. โอกาสพิเศษในการสื่อสาร (Motive of communication)
8. หน้าที่ของตัวบท (Text function)

(การวิเคราะห์ตัวบทของนอร์ธอ้างในวรรณภา แสงอร่ามเรือง, 2552: 80-90)

ผู้ส่งสาร (Sender)

ผู้ส่งสารคือตัวบุคคลหรือองค์กรที่สร้างสารต้นฉบับนั้นขึ้นมาเพื่อสื่อให้ผู้อ่านเกิดการรับรู้ เกิดความเข้าใจหรือเกิดการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้ส่งสารกับผู้ผลิตสารอาจไม่ใช่บุคคลเดียวกัน ผู้ผลิตสารหรือผู้ผลิตตัวบทอาจเป็นบุคคลที่ได้รับคำสั่งจากผู้ส่งสารให้ผลิตตัวบทหรือสารขึ้นมา เช่นกรณีนวนิยาย ผู้ส่งสารคือตัวผู้ประพันธ์เนื้อหาของนวนิยาย ในขณะที่ผู้ผลิตตัวบทคือสำนักพิมพ์หนังสือที่จัดพิมพ์หนังสือนวนิยายเรื่องดังกล่าวออกมาจำหน่าย บางกรณีผู้ส่งสารกับผู้ผลิตตัวบทอาจเป็นคนเดียวกัน ข้อมูลส่วนตัวของผู้ส่งสาร เช่นชีวิตในวัยเด็ก ประวัติการศึกษา ระดับสติปัญญาความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ในด้านต่างๆ ความถนัดและความชื่นชอบส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้ย่อมมีผลต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวบท ตัวอย่างเช่นตัวบทประเภทวิชาการด้านการแพทย์ที่เขียนโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ย่อมทำให้อ่านเกิดความเชื่อถือต่อตัวบทได้มากกว่าตัวบทชนิดเดียวกันที่เขียนโดยบุคคลธรรมดา (Christiane Nord, 2005: 47-52)

เจตนาของผู้ส่งสาร (Sender's intention)

เจตนาของผู้ส่งสารคือจุดมุ่งหมายที่ผู้ส่งสารต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากผู้รับสารได้อ่านสารหรือตัวบทนั้น ต้องพิจารณาว่าตัวบทนั้นมีหน้าที่อย่างไรและส่งผลอะไรกับผู้รับสาร เช่นเจตนาของผู้ส่งสารด้านวรรณกรรม อยากรให้อ่านสารเกิดความทราบซึ่งในอรรถรสและเกิดความรู้สึกคล้อยตามร่วมกับตัวละครในวรรณกรรมขึ้นนั้น ผู้ส่งสารใช้วิธีการบรรยายความรู้สึกของตัวละคร (expression-intention) ไม่ว่าจะเป็นการอรรถความรู้สึกเศร้าใจหรือดีใจ กลวิธีการบรรยายของผู้ส่งสารย่อมทำให้อ่านสารเกิดความรู้สึกเดียวกันหรือใกล้เคียงกับตัวละครได้ ผู้ส่งสารในงานโฆษณาต้องการให้อ่านสารเกิดความสนใจและต้องการสินค้า ก็จะใช้วิธีการโน้มน้าว (appellative function) ให้เห็นถึงคุณประโยชน์ของสินค้า กระตุ้นความต้องการในการซื้อสินค้า หรือเจตนาของผู้ส่งสารต้องการให้ข้อมูลความรู้ (informative intention) แก่ผู้รับสารก็อาจใช้ข้อความธรรมดา

ตรงไปตรงมา สั้นกระชับหรือใช้บทบรรยายเพื่อให้เกิดความรู้จักความเข้าใจ งานฉบับแปลที่ดีก็ควรเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ส่งสาร (Christiane Nord, 2005: 53-57)

ผู้รับสาร (Audience)

ผู้รับสารคือองค์ประกอบสำคัญของ การสื่อสาร การตั้งเป้าหมายว่าตัวบทชิ้นนั้นจะสื่อถึงอะไร ใครคือกลุ่มเป้าหมายในการสื่อสาร ผู้รับสารจะมีสองกลุ่มคือผู้รับสารจากตัวบทต้นฉบับและผู้รับสารจากตัวบทฉบับแปล ผู้แปลจึงควรคำนึงถึงกลุ่มผู้รับสารทั้งสองเป็นหลัก โดยเฉพาะงานแปลบางชิ้น อาจจะต้องอาศัยการปรับแต่ง คือเพิ่มเติมหรือลดเนื้อหาเพื่อให้กลุ่มผู้อ่านงานแปลเข้าใจและรับสารได้ดีขึ้น ผู้ส่งสารจะตัดสินใจเลือกใช้คำหรือรูปแบบในการส่งสาร แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับ พื้นฐานความรู้หรือข้อมูลเบื้องต้นที่ผู้รับสารมีอยู่เดิม ซึ่งจะ ทำให้ผู้ส่งสารสามารถตัดสินใจได้ว่าควรเพิ่มเติมข้อมูลหรือละข้อมูลบางอย่างไว้ในฐานที่เข้าใจ (presupposition) ได้หรือไม่ (Christiane Nord, 2005: 57-62)

สื่อ (Medium/ Chanel)

สื่อคือตัวกลางที่จะนำตัวบทหรือสารไปยังผู้อ่าน สื่อมีหลายประเภท ต้องพิจารณาว่าตัวบทนั้นจัดอยู่ในรูปแบบลายลักษณ์อักษรหรือแบบปากเปล่า ในอดีตส่วนใหญ่สื่อคือการบอกเล่า แบบปากต่อปาก หรืออาจเป็นงานเขียนและภาพวาด แต่ในปัจจุบันเรามีเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้น สามารถสื่อสารผ่านสื่อได้มากมายหลายประเภททั้งยังสะดวกและรวดเร็วไม่ว่าเป็นโทรทัศน์ซึ่งมีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบโทรศัพท์วิทยุ งานเขียนในอดีตที่นิยมเขียนลงบนกระดาษก็กลายเป็นงานเขียนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตซึ่งเข้าถึงได้ง่ายดาย การเข้าใจประเภทของสื่อที่จะใช้ในการส่งสารหรือตัวบท จะทำให้สามารถผลิตงานแปลออกมาได้อย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (Christiane Nord, 2005: 62-67)

สถานที่ (Place of communication)

สถานที่ที่ผู้แปลควรคำนึงถึงในการวิเคราะห์ตัวบทคือสถานที่ที่ตัวบทต้นฉบับถูกนำไปใช้และสถานที่ที่จะนำตัวบทฉบับแปลไปใช้ ภาษาที่ใช้ในตัวบทต้นฉบับย่อมมีความสัมพันธ์กับสถานที่ผลิตตัวบทต้นฉบับ เพราะตัวบทอาจมีการสอดแทรกประเพณี วัฒนธรรม อาจมีคำศัพท์ ภาษาเฉพาะถิ่น หรือคำแสลงผสมอยู่ การแปลเป็นภาษาปลายทางจึงต้องคำนึงถึงสถานที่ด้วย (Christiane Nord, 2005: 67-70)

เวลา (Time of communication)

เวลาที่ตัวบทถูกผลิตขึ้นนั้นมีผลต่อการแปลไม่น้อยไปกว่าประเด็นเรื่องสถานที่ เพราะเวลาเป็นเครื่องบ่งบอกถึงลักษณะของภาษา ณ ช่วง เวลานั้นๆ ตัวบทบางฉบับอาจผลิตขึ้นมานานแล้ว ซึ่งจะต้องคำนึงถึงลักษณะทางภาษาที่ใช้ในช่วงเวลานั้น ผู้แปลควรคำนึงว่าหากแปลโดยใช้ภาษาในยุคปัจจุบัน จะทำให้เสียอรรถรสในการรับสารหรือไม่ หรือหากแปลโดยการคำเทียบเคียงกับภาษาในยุคสมัยเดียวกับตัวบทต้นฉบับแล้วผู้อ่านซึ่งอยู่ในยุคปัจจุบันจะเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้ผู้แปลอาจอาศัยองค์ประกอบของตัวบทอย่างอื่นมาช่วยในการตัดสินใจหาแนวทางการแปลและคำนึงถึงเจตนาของผู้ว่าจ้างว่าต้องการนำตัวบทฉบับแปลไปใช้ในสถานการณ์ใด (Christiane Nord, 2005: 70-74)

โอกาสพิเศษในการสื่อสาร (Motive of communication)

วิเคราะห์ว่าตัวบทต้นฉบับนั้นจัดทำขึ้นเนื่องในโอกาสใดเป็นพิเศษหรือไม่ เช่นการบันทึกเรื่องราวสำคัญทางประวัติศาสตร์ การสดุดีสรรเสริญบุคคลสำคัญ งานเขียนเพื่ออวยพรหรือไว้อาลัย ตัวบทเหล่านี้จะมีลักษณะการใช้ภาษาและรูปแบบเฉพาะตัว การวิเคราะห์องค์ประกอบในข้อนี้จะทำให้ทราบเจตนาของผู้ส่งสารชัดเจนยิ่งขึ้น (Christiane Nord, 2005: 74-77)

หน้าที่ของตัวบท (Text function)

หน้าที่ของตัวบทจะมีอยู่ 3 ประเภทคือ ตัวบทที่ทำหน้าที่ให้ข้อมูลความรู้เป็นหลัก เรียกว่าตัวบทประเภทอรรถสาร (informative text) ตัวบทที่ทำหน้าที่ในการแสดงความรู้สึกนึกคิดด้วยถ้อยคำพิเศษ ไพเราะ สละสลวย เรียกว่าตัวบทประเภทจรณสาร (expressive text) และตัวบทที่ทำหน้าที่ในการชักจูงใจให้กระทำบางอย่างเรียกว่าตัวบทประเภทโฆษณาสาร (persuasive text) โดยปกติตัวบทจะประกอบด้วยหน้าที่ทั้งสามอย่างด้วยกัน แต่จะมีเพียงหน้าที่เดียวเท่านั้นที่เด่นชัดที่สุด เช่น จดหมายแสดงความยินดี มีลักษณะคือให้ข้อมูลว่า จดหมายฉบับนี้ส่งมาเพื่อแสดงความรู้สึกยินดีในโอกาสใด มีการบรรยายความรู้สึกยินดีปรีดาที่มีต่อผู้รับสารในขณะเดียวกันก็โน้มน้าวให้ผู้ที่ได้อ่านสารฉบับนั้นรู้สึกยินดีตามไปด้วย ถือว่าจดหมายแสดงความยินดีที่ทำหน้าที่เป็นตัวบทประเภทจรณสาร (expressive text) นอร์ดได้ให้ความสำคัญกับหน้าที่ต่างๆ ทุกหน้าที่รวมกัน เพื่อให้ตัวบทนั้นนำมาใช้ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ส่งสาร (Christiane Nord, 2005: 77-82)

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกของตัวบทแล้ว ผู้แปลจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบภายในตัวบท เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาและความหมายที่แท้จริงที่ตัวบทต้องการจะสื่อกับผู้รับสาร ประองค์ประกอบภายในตัวบทมี ดังนี้

1. หัวข้อเรื่อง (Subject matter)
2. เนื้อหา (Content)
3. สิ่งทีละไว้ในฐานที่เข้าใจ (Presupposition)
4. โครงสร้างของตัวบท (Text composition)
5. อวัจนภาษา (Non-verbal element)
6. ศัพท์ (Lexis)
7. โครงสร้างประโยค (Sentence Structure)
8. ลักษณะเหนือหน่วยเสียง (Supra-segmental features)

(การวิเคราะห์ตัวบทของนอร์ดอ้างในวรรณมา แสงอร่ามเรือง, 2552: 93-108)

หัวข้อเรื่อง (Subject matter)

หัวข้อเรื่องคือสิ่งแรกที่ทำให้ผู้แปลได้แนวคิดโดยย่อว่าเนื้อหาของตัวบทนั้นจะกล่าวถึงเรื่องใด ต้องอาศัยองค์ประกอบความรู้ใดในการแปล หัวข้อเรื่องสามารถใช้เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นในการพิจารณารับงานได้ เช่นเมื่อทราบว่าหัวข้อเรื่องคือการสร้างจรวด แต่ผู้แปลไม่มีความรู้ทางด้านวิศวกรรม ก็ไม่ควรรับแปลชิ้นงานนั้น ภายในตัวบทหนึ่งฉบับอาจประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่องใหญ่หลายหัวข้อด้วยกันและในแต่ละหัวข้ออาจแบ่งย่อยลงไปอีก หากสังเกตความสัมพันธ์ของหัวข้อเรื่องช่วยให้ผู้แปลทราบว่าตัวบทมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันหรือไม่ ตัวบทบางฉบับอาจมีหัวข้อเรื่องที่หลากหลาย เมื่อวิเคราะห์อย่างลึกซึ้งแล้วอาจพบว่าเป็นเพียงการนำเอาเรื่องสั้นหรือบทความขนาดสั้นมารวมไว้ในที่เดียวกันเท่านั้น (Christiane Nord, 2005: 93-98)

เนื้อหา (Content)

นอร์ดได้กล่าวถึงเนื้อหาของตัวบทไว้ว่าให้วิเคราะห์เนื้อหาของตัวบทและดูว่ามีเหตุการณ์ใดบ้างเกิดขึ้นในแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร จากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงใหม่ด้วยภาษาของตนเองอย่างเรียบง่าย (Christiane Nord, 2005: 104)

สิ่งที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ (Presupposition)

สิ่งที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ (Presupposition) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับองค์ประกอบเรื่องผู้รับสาร ผู้ส่งสารจะพิจารณาว่าผู้รับสารมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมากน้อยเพียงใด ซึ่งช่วยให้ผู้ส่งสารสามารถตัดสินใจเลือกที่จะละเว้นการให้ข้อมูลบางประการที่คาดว่าผู้รับสารทราบอยู่แล้ว เหตุการณ์นี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ส่งสารและผู้รับสารอยู่ในบริบททางสังคมหรือวัฒนธรรมเดียวกัน สิ่งที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจมักเป็นประเด็นปัญหาสำคัญในการแปลเพื่อให้ผู้รับสารฉบับแปลเข้าใจ เนื่องจากปัญหาความแตกต่างทางวัฒนธรรมและระดับความรู้ของผู้รับสารฉบับแปล หากผู้รับสารฉบับแปลไม่เข้าใจเนื้อหาสิ่งที่ละไว้นั้น ย่อมส่งผลกระทบต่อระดับความเข้าใจเนื้อหาของตัวบท ทำให้รับสารไม่ครบถ้วนและอาจส่งผลกระทบต่ออรรถรสในการรับสารอีกด้วย (Christiane Nord, 2005: 105-110)

โครงสร้างของตัวบท (Text composition)

โครงสร้างของตัวบทมีความสำคัญต่อการแปล ตัวบทหลายชนิดมีการกำหนดโครงสร้างไว้อย่างชัดเจนและใช้สืบทอดกันมาอย่างเป็นแบบแผน เช่นจดหมายราชการ จดหมายลาป่วย เมื่อทราบโครงสร้างของตัวบทแล้วจะทำให้ทราบชนิดและหน้าที่ของตัวบท ส่งผลให้สามารถเลือกรูปแบบภาษาในการแปลได้ถูกต้องเหมาะสม นอร์ดแบ่งโครงสร้างของตัวบทออกเป็นโครงสร้างมหภาคและจุลภาค โครงสร้างมหภาคนั้น ให้วิเคราะห์ในเชิงภาพรวมว่ามีเนื้อหาตัวบทมีลักษณะเป็นอย่างไร ในตัวบทหลักนั้นมีตัวบทย่อยแทรกอยู่หรือไม่ มีการเรียงลำดับอย่างไร มีความเชื่อมโยงกันหรือไม่ ส่วนโครงสร้างจุลภาคนั้นให้วิเคราะห์ตั้งแต่ระดับย่อหน้าจนถึงรูปแบบโครงสร้างประโยค คำศัพท์ และการใช้เครื่องหมายวรรคตอน (Christiane Nord, 2005: 110-118)

อวัจนภาษา (Non-verbal element)

อวัจนภาษาคือสัญลักษณ์ที่แสดงออกมาโดยไม่ได้ใช้ภาษาเป็นสื่อ (วรรณภา แสงอร่ามเรือง, 2552: 100) ทำหน้าที่ขยายความตัวบทให้ชัดเจน เช่น ตราสัญลักษณ์ของสินค้า ลักษณะพิเศษของตัวอักษรแบบต่างๆ ตาราง รูปภาพในการ์ตูน นอกจากสัญลักษณ์ดังกล่าวแล้ว การใช้น้ำเสียงในการพูดที่หนักเบาแตกต่างกันถือว่าเป็นอวัจนภาษาอีกชนิดหนึ่ง หากผู้แปลไม่เข้าใจในวัฒนธรรมต้นทางอย่างดีแล้ว อาจจะทำให้แปลผิดพลาดหรือแปลส่วนที่ตัวบทต้องการสื่อถึงอวัจนภาษาคลาดเคลื่อนไปจากต้นฉบับ วิธีแก้ไขคือหมั่นศึกษาหาความรู้และใส่ใจในรายละเอียดอยู่เสมอ บางกรณีอาจจำเป็นต้องใช้ภาษาคำพูดแทนการอธิบายถึงอวัจนภาษาของวัฒนธรรมต้นทางแทน (Christiane Nord, 2005: 118-122)

คำศัพท์ (Lexis)

ประเภทของตัวบทมีผลต่อการเลือกใช้คำศัพท์ เช่น ตัวบทประเภทสื่อโฆษณาหรือข่าวทางโทรทัศน์ จะมีการใช้คำศัพท์ที่กระตุ้นความสนใจใช้คำสั้น กระชับ หรือใช้คำที่สะดุดหู ตัวบททางด้านวิชาการก็จะปรากฏคำศัพท์เฉพาะทาง ตัวบทวรรณกรรมประเภทจินตนิยายอาจมีรูปแบบการสร้างคำศัพท์ใหม่ขึ้น อย่างไรก็ตาม ผู้แปลต้องสามารถตีความคำศัพท์ให้ได้ ไม่ว่าจะ เป็นความหมายตามบริบท ความหมายตรงหรือความหมายแฝงที่มากับตัวบท ทั้งนี้การวิเคราะห์ความหมายที่แท้จริงของคำศัพท์ได้สามารถบ่งบอกเจตนาของผู้ส่งสารได้เช่นกัน (Christiane Nord, 2005: 122-129)

โครงสร้างประโยค (Sentence Structure)

ผู้แปลควรวิเคราะห์รูปแบบประโยคได้ว่าประโยคใดคือประโยคหลัก หรือประโยคย่อย ประโยคเหล่านี้มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร มีการเรียงประโยคที่พิเศษต่างจากปกติหรือไม่ มีการใช้วลีลลาอย่างไร เมื่อเข้าใจถึงโครงสร้างประโยคก็ทำให้เข้าใจเนื้อหาของตัวบทได้ดียิ่งขึ้น (Christiane Nord, 2005: 129-131)

ลักษณะเหนือหน่วยเสียง (Supra- segmental features)

ในตัวบทจะมีการสอดแทรกน้ำเสียง ซึ่งก็คือทัศนคติความคิดเห็นที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อ เราสามารถสังเกตน้ำเสียงของผู้ส่งสารได้จากการเลือกใช้คำที่ปรากฏในตัวบท เมื่ออ่านแล้วให้ความรู้สึกเชิงลบหรือเชิงบวกต่อเรื่องราว หรือสังเกตได้จากการใช้ตัวอักษรลักษณะพิเศษเช่น ตัวหนา ตัวเอียง ตัวพิมพ์ใหญ่ ซึ่งถือเป็นลักษณะเหนือหน่วยเสียงที่ส่งผลต่อการแปล ผู้แปลควรใส่ใจรายละเอียดส่วนนี้ด้วย (Christiane Nord, 2005: 131-139)

2.1.2 การกำหนดกรอบในการนำแนวทางวิเคราะห์ตัวบทของคริสตีอานเน นอร์ด (Christiane Nord) ไปใช้ในงานวิจัย

จากการศึกษาทบทวนการวิเคราะห์ตัวบทของคริสตีอานเน นอร์ด ที่เน้นถึงการวิเคราะห์สถานการณ์ของการนำตัวบทไปใช้และวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวบท จะช่วยให้ผู้แปลเลือกกลวิธีในการแปลงานได้อย่างเหมาะสม ผู้แปลจะเริ่มกระบวนการแปลโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกตัวบท จากนั้นจึงวิเคราะห์องค์ประกอบ ภายใน แล้วจึงนำผลการวิเคราะห์ ที่ได้มาหาแนวทางการแปลที่เหมาะสมกับตัวบทให้ตรงตามเจตนาของผู้ส่งสารและให้ตัวบทฉบับแปลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.2 แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล (Jean Delisle)

2.2.1 รายงานการศึกษาแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล (Jean Delisle)

แนวทางแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิลนั้นมุ่งเน้นไปที่ความหมายของการแปล คือการแปลไม่ใช่การถ่ายถอดความหมายของคำที่ปรากฏ แต่เป็นการถ่ายถอดความหมายในระดับวาทกรรมที่ส่งสาร ต้องการสื่อจากภาษาหนึ่งไปยังอีกภาษาหนึ่ง ผู้แปลจะต้องทำความเข้าใจตัวบทต้นฉบับให้ลึกถึงระดับคำโดยใช้กระบวนการวาทกรรมวิเคราะห์ จากนั้นจึงนำองค์ประกอบจากบริบทแวดล้อม รวมถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องกันเนื้อหาของตัวบทมาช่วยในการตีความตัวบท เพื่อให้สามารถเลือกใช้คำในตัวบทฉบับแปลที่สามารถสื่อสารได้เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับความหมายที่ตัวบทต้นฉบับต้องการจะสื่อให้ได้มากที่สุด แนวทางการแปลแบบตีความของเดอลิล สามารถอธิบายได้ตามแผนภูมิรูปที่ 2. ในหน้า 15

จากแผนภูมิกระบวนการแปลตามแนวความคิดของฌอง เดอลิล นั้นได้แบ่งกระบวนการแปลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจ (Comprehension)

คือขั้นตอนการทำความเข้าใจตัวบทต้นฉบับโดยการอ่านและทำความเข้าใจในระดับความหมายประจำทางภาษาและความหมายตามบริบทหรือความหมายในระดับวาทกรรม ถือเป็น การตีความครั้งที่หนึ่ง เพื่อให้สามารถรับสารที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อได้ในขั้นต้น กระบวนการทำความเข้าใจจะเกี่ยวข้องกับการกระทำย่อย 2 ระดับคือในระดับแรกเป็นการหาความหมายในระดับภาษาและระดับที่สองคือการถอดความหมายในระดับวาทกรรมเพื่อให้ได้ความหมายที่แท้จริงโดยอ้างอิงจากบริบท

1.1 การถอดรหัสของคำ (Decoding of linguistic signs) เมื่อเห็นคำที่ปรากฏแล้ว ผู้แปลจะระลึกถึงความหมายที่ใช้กันเป็นประจำของคำนั้น ซึ่งก็คือความหมายตามรูปคำที่ปรากฏ ขั้นตอนนี้อาศัยความรู้ทางไวยากรณ์และการวิเคราะห์ความหมายตามหลักภาษาศาสตร์

1.2 การทำความเข้าใจความหมาย (Comprehension of Meaning)

เป็นการนำองค์ความรู้ต่างๆ และบริบทแวดล้อมของตัวบทมาใช้ประกอบกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจในความหมายและเจตนาที่แท้จริงของตัวบท การทำความเข้าใจในระดับวาทกรรมจำเป็นต้องละจากรูปศัพท์และยึดเอาความหมายที่แท้จริงเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การแปล เป็นการกล่าวมโนทัศน์ขึ้นใหม่อีกครั้ง โดยนำเอาความรู้ ความเข้าใจที่ผู้แปลได้จากทฤษฎีความดับทของภาษาต้นฉบับมาเขียนขึ้นใหม่ในรูปแบบภาษาปลายทาง ที่รักษาสมมูลภาพทางด้านความหมายไว้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน (Jean Delisle, 1988 : 53-60)

2. การเขียนวาทกรรมซ้ำใหม่ (Reformulation)

เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นภายในสมองของผู้แปล เมื่อผู้แปลเข้าใจความหมายที่แท้จริงของตัวบทต้นฉบับแล้ว ผู้แปลจะผละออกจากรูปแบบภาษาต้นฉบับแล้วค้นหาคำในภาษาปลายทางมาใช้ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความหมายนั้นได้อย่างถูกต้อง ขั้นตอนนี้ยังไม่ถือว่าเป็นงานแปลที่สมบูรณ์ เนื่องจากจะต้องรอการตรวจสอบความหมายอีกรอบ การเขียนวาทกรรมซ้ำใหม่จะเกิดขึ้นจากการระบวนการย่อยคือ

2.1 การใช้ความคิดเทียบเคียงจากประสบการณ์ (Reasoning by Analogy)

ผู้แปลจะใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับตัวบทต้นฉบับ ไม่ว่าจะป็นองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหรือองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาเพิ่มเติมก็ตาม นำมาใช้ร่วมกันในการหาความหมายที่แท้จริงของต้นฉบับ

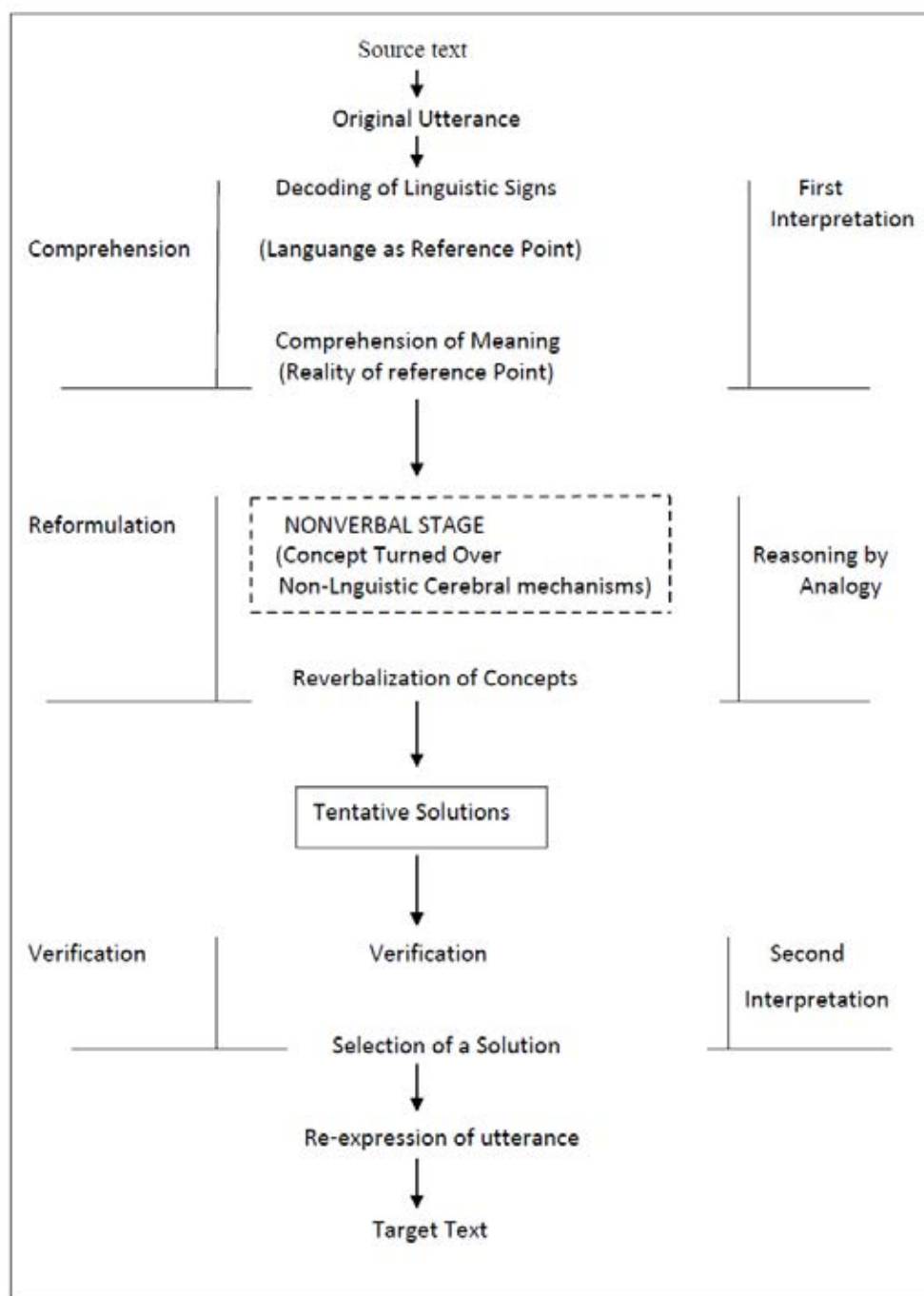
2.2 การถ่ายทอดความหมาย (Reverbalization of concepts)

เมื่อผู้แปลเข้าใจความหมายที่แท้จริงของตัวบทต้นฉบับแล้ว ผู้แปลจะเกิดความคิดในการเลือกสรรถ้อยคำเพื่อนำมาใช้ในการเขียนวาทกรรมฉบับแปลขึ้นมาใหม่ ในขั้นตอนนี้ผู้แปลจะใช้องค์ความรู้ต่างๆ โดยเฉพาะความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาปลายทางได้อย่างเต็มที่ (Jean Delisle, 1988 : 60-66)

3. การวิเคราะห์ตรวจสอบ (Verification)

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อยืนยันว่างานแปลที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการเขียนวาทกรรมซ้ำใหม่นั้นมีความถูกต้องครบถ้วนแล้วหรือไม่ ถือเป็นงานแปลครั้งที่สอง โดยบทแปลจากกระบวนการขั้นสุดท้ายนี้จะต้องทำให้ผู้อ่านได้รับอรรถรสและความรู้เทียบเท่ากับหรือใกล้เคียงกับการอ่านตัวบทต้นฉบับมากที่สุด จึงจะถือว่างานแปลชิ้นนี้มีคุณภาพอย่างสมบูรณ์ (Jean Delisle, 1988 : 66-67)

รูปที่ 2. แผนภูมิกระบวนการแปลแบบตีความของฌอง เดอลีล (Delisle, 1988 : 69)



2.2.2 การกำหนดกรอบในการนำแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิลไปใช้ในงานวิจัย

แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิลทำให้ผู้แปลสามารถตีความตัวบทเพื่อหาความหมายที่แท้จริงที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อได้ ทำให้เกิดเข้าใจความหมายของตัวบทอย่างถูกต้องชัดเจน นับเป็นประเด็นสำคัญที่ช่วยให้ผู้แปลสามารถเลือกคำแปลในภาษาปลายทางเพื่อถ่ายทอดความหมายของงานแปลได้อย่างครบถ้วน ผู้แปลจะนำเอาแนวทางการแปลดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการตีความตัวบทต้นฉบับ เพื่อให้งานแปลมีความถูกต้อง มีเนื้อหาครบถ้วนตามที่ตัวบทต้นฉบับต้องการสื่อสาร

2.3 ผลการศึกษาวิธีการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคของโจดี้ เบิร์น (Jody Byrne)

โจดี้ เบิร์น (Jody Byrne) ผู้เชี่ยวชาญด้านการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคจากภาษาเยอรมันและภาษาสเปนเป็นภาษาอังกฤษเป็นอาจารย์สอนด้านการแปลที่มหาวิทยาลัยดับลินและมหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ นอกจากนี้ยังเป็นสมาชิกขององค์การการแปลและล่ามแห่งประเทศไทย ฟอร์ด ผลงานเขียนของเขาที่เป็นที่รู้จักคือ *Technical Translation: Usability Strategies for translation Technical Documentation* ซึ่งตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2006 นอกจากนี้ยังมีผลงานเขียนอีกหลายชิ้นที่เกี่ยวข้องกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และทางเทคนิค

จากการศึกษาผลงานเขียนของโจดี้ เบิร์นที่มีชื่อว่า *Scientific and technical translation explained: a nuts and bolts guide for beginners* ฉบับตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2014 สรุปได้ว่าเบิร์นได้กล่าวถึงวิธีการแปลพื้นฐานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่มีเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคไว้ดังนี้

1. การแปลโดยตรง (Direct translation) เป็นกลวิธีที่พบได้ทั่วไปในงานแปลประเภทต่างๆ แบ่งวิธีการแปลโดยตรงออกเป็น 3 วิธี คือ

1.1 การแปลตรงตัว (Literal translation) วิธีการนี้มักทำให้ผู้แปลเกิดความสับสนกับการแปลแบบคำต่อคำ (word by word translation) ข้อแตกต่างก็คือการแปลแบบตรงตัวนั้นจะแปลโดยเริ่มต้นจากการแปลคำแต่ละคำ เมื่อได้มีโน้ตศัพท์จากต้นฉบับแล้ว จึงนำมาพิจารณาเพื่อหาคำในภาษาปลายทางที่สามารถถ่ายทอดมโนทัศน์จากต้นฉบับให้ได้มากที่สุดแต่ในขณะเดียวกันจะต้องถูกต้องตามหลักและขนบของภาษาปลายทางด้วย การแปลแบบตรงตัวจะต้องไม่มีการเติมคำ การตัดหรือละคำบางคำไว้ และหลีกเลี่ยงการแปลแบบถอดความไว้ ทำให้บางครั้งการแปล ตรงตัว ก็ไม่สามารถสื่อความหมายได้อย่างครบถ้วน เช่นการแปล

สำนวนภาษาท้องถิ่นของต้นฉบับ (idiomatically) หากผู้รับสารฉบับปลายทางไม่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านสำนวนท้องถิ่นของภาษาต้นฉบับมาก่อน ผู้รับสารก็ไม่สามารถรับสารได้อย่างสมบูรณ์ (Jody Byrne, 2014: 118-119)

1.2 การแปลโดยใช้คำทับศัพท์หรือคำยืม (Borrowing) พบได้ทั่วไปในกรณีที่งานแปลนั้นไม่สามารถหาคำที่มีความหมายเหมือนหรือเทียบเท่ากับคำในภาษาต้นฉบับได้ วิธีการแปลแบบนี้อาจทำให้นื้อหาของตัวบทฉบับแปลมีความแปลกไปจากปกติ และอาจจะทำให้ผู้รับสารปลายทางไม่คุ้นชินกับการแปลแบบนี้ในช่วงแรก แต่เมื่อใช้วิธีการแปลแบบนี้บ่อยครั้ง พบว่าคำแปลสามารถเข้ากับบริบทในภาษาฉบับแปลได้ เช่นคำว่า Internet, pixel และ e-mail (Jody Byrne, 2014: 120)

1.3 การแปลแบบคำต่อคำ (Calque) เป็นการแปลโดยการยืมคำจากภาษาต้นฉบับนำมาใช้ในภาษาปลายทาง วิธีการนี้มีข้อเสียคือ ทำให้ภาษาฉบับแปลมีความแปร่งของคำที่ใช้ ไม่น่าสนใจ และขาดความเป็นธรรมชาติ จึงต้องใช้วิธีการแปลนี้ด้วยความระมัดระวัง (Jody Byrne, 2014: 120)

2. การแปลโดยอ้อม (Oblique translation) เป็นกลวิธีการแปลที่มีความซับซ้อนมากกว่าการแปลโดยตรง กลวิธีการแปลแบบนี้มักจะใช้เมื่อภาษาฉบับต้นทางและภาษาฉบับแปลมีความแตกต่างกันมากทางด้านไวยากรณ์ แบ่งวิธีการแปลโดยตรงอ้อมเป็น 4 วิธี คือ

2.1 การแปลโดยรักษาสมมูลภาพ (Equivalence) เป็นการเลือกใช้คำในภาษาฉบับแปลที่มีสมมูลภาพเทียบเท่ากับเนื้อความที่ต้นฉบับต้องการสื่อได้ โดยไม่คำนึงถึงหลักทางไวยากรณ์ของภาษา ตัวอย่างที่เบิร์นกล่าวไว้ เช่นการใช้คำว่า *Risk of Death* แทนคำว่า *Danger* หรือแทนที่คำว่า *Wet paint* ด้วยคำว่า *Freshly Painted* (Jody Byrne, 2014: 120-121)

2.2 การแปลโดยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งคำ (Transportation/ Recategorization) คือการแทนที่คำหรือแทนที่ประเภทของคำในภาษาต้นฉบับด้วยคำจากภาษาฉบับแปลอีกประเภทหนึ่ง โดยยังคงรักษาความหมายของสารจากต้นฉบับไว้ได้ ตัวอย่างกลวิธีการแปลด้วยวิธีนี้ที่ชัดเจนคือการแปลประโยคจากกรรมวาจก (Passive voice) เป็นประโยควาจก (Active voice) (Jody Byrne, 2014: 121)

2.3 การเปลี่ยนมุมมองการเล่าเรื่อง (Modulation) เป็นกลวิธีการนำเสนอเนื้อหาในมุมมองใหม่ เช่น การเปลี่ยนเนื้อความของสารจากมุมมองด้านบวกเป็นด้านลบ เช่น *Easy to use* เปลี่ยนเป็น *Not difficult* (Jody Byrne, 2014: 122)

2.4 การแปลโดยการปรับบทแปล (Adaptation) เป็นกลวิธีที่จะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังไม่ว่าจะ ใช้ในงานแปลประเภทใดก็ตาม การปรับบทแปลประกอบด้วยวิธีการที่เกี่ยวข้องสามประการคือการแทนที่ด้วยการปรับให้เข้ากับชนบวัฒนธรรมปลายทาง (cultural substitution) การถอดความหมาย (paraphrasing) และการละความ (omission) (Jody Byrne, 2014: 123)

- ตัวอย่างการแทนที่ด้วยการปรับให้เข้ากับชนบวัฒนธรรมปลายทาง (cultural substitution) เช่นในกรณีการแปลคู่มือเกี่ยวกับสุขอนามัย ผู้แปลจะแทนที่ชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้วยชื่อหน่วยงานในท้องถิ่นที่ตัวบทฉบับแปลจะถูกนำไปใช้งานจริง ผู้แปลจะไม่คงชื่อหรือรักษาชื่อหน่วยงานตามที่ต้นฉบับได้ให้ไว้ เนื่องจากสถานที่ที่จะนำตัวบทไปใช้นั้นมีความแตกต่างกัน (Jody Byrne, 2014: 123)

- การถอดความหมาย (paraphrasing) คือกลวิธีการอธิบายใจความที่ตัวบทต้นฉบับต้องการสื่อ โดยอาจใช้คำที่ไม่ได้ปรากฏในต้นฉบับมาใช้ (Jody Byrne, 2014: 123)

- การละความ (omission) เบิร์นกล่าวว่าวิธีการแปลแบบนี้ไม่ควรนำมาใช้ เนื่องจากการแปลเอกสารหรืองานด้านวิทยาศาสตร์และงานด้านเทคนิคนั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ (Jody Byrne, 2014: 123)

3. การแปลโดยการขยายความและการย่อความ (Expansion and contraction) การนำมาใช้ขึ้นกลวิธีการแปลนี้มาใช้จะขึ้นอยู่กับผู้รับสารฉบับแปลเป็นหลัก โดยตัดสินจากพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวบทชนิดนั้นๆ หากผู้รับสารมีความรู้ความเข้าใจในตัวบทเป็นอย่างดี ผู้แปลก็อาจตัดสินใจแปลโดยการละเนื้อหาส่วนเกินทิ้ง หรือหากผู้รับสารไม่มีความรู้ความเข้าใจในตัวบทมากนัก ผู้แปลก็ต้องสอดแทรกคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมเข้าไป ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของผู้รับสารเป็นหลัก การแปลโดยการขยายความจะรวมไปถึงการเพิ่มคำเชื่อมประโยคเพื่อให้บทแปลมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้นด้วย (Jody Byrne, 2014: 124-125)

3.1 การนำข้อมูลเก่ากลับมาใช้ (Recycling information) เบิร์นได้ยกตัวอย่างกลวิธีการแปลคือการแปลคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม คู่มือประเภทนี้จะมีการกล่าวถึงรายละเอียดในลักษณะของการแบ่งเป็นบทย่อย แต่บทจะเริ่มต้นด้วยรายละเอียดการบำรุงรักษาเครื่องจักรในส่วนที่แตกต่างกัน ไม่มีการกล่าวถึงบทนำก่อนหน้า การนำข้อมูลเก่ากลับมาใช้ใหม่ก็คือการนำข้อมูลที่ปรากฏในบทก่อนหน้านำมาใส่เพิ่มลงไปอีกครั้ง ข้อมูลดังกล่าวคือคำเตือนที่ว่า ก่อนการตรวจสอบเครื่องมือทุกครั้งจะต้องปิดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเสมอ ซึ่งหากผู้แปลไม่ได้นำข้อมูลส่วนนี้มาใส่ลงไปใหม่แล้วผู้รับสารไม่ได้อ่านสารด้วยความระมัดระวังรอบคอบก็อาจทำให้เกิดอันตรายจากการทำงานได้ (Jody Byrne, 2014: 125-126)

4. การแปลโดยการทำให้บทแปลมีลักษณะทั่วไปหรือมีความจำเพาะมากขึ้น (Generalizing and particularizing) เป็นการแปลโดยคำนึงถึงผู้รับสารเป็นหลัก กล่าวคือการแทนที่คำที่มีความหมายเฉพาะในตัวบทต้นฉบับด้วยคำที่มีความหมายทั่วไปในฉบับแปล หรือในทางกลับกัน ผู้แปลอาจใช้คำที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงแทนคำที่มีความหมายทั่วไปจากต้นฉบับก็ได้ วิธีการนี้ก็เพื่อทำให้ผู้รับสารปลายทางสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (Jody Byrne, 2014: 127)

5. การแปลโดยใช้การชดเชย (Compensation) เบิร์นได้ยกตัวอย่างกลวิธีการแปลนี้ในการแปลตัวบทประเภทข่าวขันหรือภาพยนตร์ ในบางตอนของตัวบทต้นฉบับนั้น ผู้แปลอาจไม่สามารถแปลความตลกหรือมุขขำขันได้ ทำให้ต้องละเว้นการแปลไป แต่หากมีบางตอนของตัวบทต้นฉบับที่ผู้แปลมองเห็นโอกาสในการนำเสนอมุขตลกเข้าไป ก็อาจจะทำการแปลสอดแทรกมุขตลกเข้าไปแทน ในกรณีนี้จะทำให้สามารถชดเชยจำนวนอารมณ์ตลกขำขันที่สูญเสียไปในขั้นต้นได้ (Jody Byrne, 2014: 128-129)

6. การแปลโดยการเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ (Restructuring) คือการจัดลำดับการนำเสนอใหม่ในตัวบทฉบับแปล ตั้งแต่การจัดลำดับข้อมูลในประโยค ย่อหน้า ไปจนถึงระดับบทย่อย (Jody Byrne, 2014: 129-130)

7. การแปลโดยการเชื่อมด้วยสัญลักษณ์ (Iconic linkage) เป็นวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของงานแปลให้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำได้โดยลดจำนวนประโยคในตัวบทต้นฉบับที่ปรากฏซ้ำๆ ด้วยการแทนที่ด้วยประโยคที่มีการปรับเปลี่ยนให้มีความหมายที่ครอบคลุมความหมายของต้นฉบับได้

ทั้งหมด ถึงแม้จำนวนประโยคในตัวอย่างที่ปรากฏข้างต้น จะมีการใช้คำที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่หากสื่อความหมายเดิมแล้ว ผู้แปลจะใช้วิธีการนี้แทนลงไปในตัวบทฉบับแปล ซึ่งจะทำให้ตัวบทมีความน่าสนใจมากขึ้นมีเนื้อหาที่กระชับมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เบิร์นได้ยกตัวอย่างประโยคสามประโยคที่ปรากฏในตัวบทต้นฉบับซึ่งมีความหมายคล้ายคลึงกันคือ (Jody Byrne, 2014: 130-131)

- Always exit the application before disconnecting the storage device from your PC. (Jody Byrne, 2014: 131)
- The user must never remove the unit from the system without first closing the associated program running on the PC. (Jody Byrne, 2014: 131)
- To safely remove the drive, you must first close EasyUSB. (Jody Byrne, 2014: 131)

ผู้แปลสามารถเลือกแปลประโยคใดประโยคหนึ่ง แล้วใช้เป็นประโยคแปลหลักในภาษาฉบับปลายทางได้ โดยสามารถรักษาความหมายตามที่ตัวบทต้นฉบับนำเสนอได้อย่างครบถ้วน

จากการศึกษา กลวิธีการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ และด้านเทคนิค ของโจดี้ เบิร์น ผู้แปลจะนำกลวิธีการแปลดังกล่าวไปปรับใช้ในการแปลบทความคัดสรรภายในสารนิพนธ์เล่มนี้ เพื่อให้ได้ผลงานแปลที่มีคุณภาพมากที่สุด

ในการแปลหนังสือเล่มนี้ ผู้แปลคาดหวังว่าผู้ รับสารฉบับแปลนั้น จะต้องมีความรู้พื้นฐานและมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ ด้านชีววิทยาอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม ผู้แปล จะสรุปเนื้อหาโดยสังเขปในด้าน ความรู้ทางชีววิทยาที่จำเป็นในการอ่านตัวบทแปลฉบับนี้ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานให้แก่ผู้รับสาร ซึ่งจะทำให้ผู้รับสารฉบับแปลเข้าใจเนื้อหาของตัวบทคัดสรรมากยิ่งขึ้น

2.4 จุลชีววิทยาทั่วไป

จุลชีววิทยา (Microbiology) คือวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเรื่องจุลินทรีย์ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จุลินทรีย์มีความหลากหลายในด้านสรีรวิทยาและทางด้านพันธุศาสตร์ มีกระบวนการเมตาบอลิซึมแบบเดียวกับในสัตว์ชั้นสูง จึงนิยมศึกษากระบวนการเมตาบอลิซึมจากจุลินทรีย์ ซึ่งสามารถทำการศึกษได้ภายในห้องปฏิบัติการ ใช้ระยะเวลา และพื้นที่ไม่มากในการทดลอง การศึกษาเรื่องจุลินทรีย์เริ่มต้นเมื่อนักวิทยาศาสตร์ต้องการลบล้างแนวความเชื่อเดิมที่ว่า สิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิตเท่านั้น ฟรานเชสโก เรดิ (Francesco Redi) ได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสิ่งมีชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น โดยทำการทดลองด้วยเนื้อเน่า แล้วพบว่าหนอนที่เกิดจากเนื้อเน่านั้นมาจากแมลงวันที่มาวางไข่บนเนื้อ ต่อมาในค.ศ. 1676 แอนโทนี แวน ลีเวนฮุค (Antonie van Leeuwenhoek) ได้บันทึกเรื่องสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอยู่ในน้ำ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่เขาประดิษฐ์ขึ้นเองในการสังเกต เขาได้วาดภาพลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่พบไว้ นับว่าเป็นการบันทึกเรื่องราวทางจุลชีววิทยาครั้งแรกและลีเวนฮุคก็ได้รับการยกย่องว่าเป็นนักจุลชีววิทยาคนแรกของโลก (นงลักษณ์และปรีชา, 2548:1-9)

การทดลองที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถพิสูจน์เรื่องสิ่งมีชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้นคือการทดลองของหลุยส์ ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) เขาทดลองโดยใช้ขวดรูปคอห่านต้มอาหาร และให้มีอากาศผ่านเข้าออก พบว่าจะไม่มี จุลินทรีย์เกิดขึ้น เพราะอากาศจะพาจุลินทรีย์ไปติดตามส่วนโค้งของขวดแทนที่จะสัมผัสกับอาหารที่ต้มโดยตรง แต่เมื่อเอียงขวดทดลองให้อากาศสัมผัสกับอาหารที่ต้มโดยตรงจะพบว่ามีจุลินทรีย์เกิดขึ้น จุลินทรีย์เหล่านี้จะทำให้อาหารขุ่น (นงลักษณ์และปรีชา, 2548:10)

มีการทดลองเกี่ยวกับจุลินทรีย์อีกมากมาย ซึ่งช่วยพิสูจน์ว่า สิ่งมีชีวิตรวมไปถึงการเกิดโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ นั้น เกิดจากการกระทำของสิ่งมีชีวิต โรเบิร์ต คอคซ์ (Robert Koch) นายแพทย์ชาวเยอรมัน ได้ทำการทดลองเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยในคนที่ทำงานคลุกคลีกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จน สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคระบาดในวัวควาย ที่ติดต่อสู่มนุษย์ได้ เชื้อที่แยกได้คือ *Bacillus anthracis* ซึ่ง

ก่อให้เกิดโรคแอนแทรกซ์ นอกจากนี้คอคคัสได้ศึกษาเกี่ยวกับวัณโรคและอหิวาตกโรค เขาได้ตั้งสมมติฐานอันถือเป็นบรรทัดฐานในการศึกษาเรื่องการก่อโรคของจุลินทรีย์ เรียกว่าสมมติฐานของคอคคัส (Koch's postulates) มีรายละเอียดดังนี้ (นงลักษณ์และปรีชา, 2548:11-12)

สมมติฐานของคอคคัส (Koch's postulates)

1. ต้องพบจุลินทรีย์ก่อโรคในสิ่งมีชีวิตที่ป่วย
 2. สามารถแยกจุลินทรีย์ก่อโรคในสิ่งมีชีวิตที่ป่วยแล้วนำมาเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้
 3. เมื่อนำไปเชื้อก่อโรคที่แยกได้ไปทดลองในสัตว์ที่ไม่ป่วย จะต้องทำให้สัตว์ทดลองเกิดโรค
 4. สามารถแยกเชื้อก่อโรสดังกล่าวจากสัตว์ที่ป่วยและต้องเป็นเชื้อชนิดเดียวกับเชื้อที่แยกได้ในครั้งแรก
- (วสุ ปฐมอารีย์, 2552:79)

จากการศึกษาเรื่องจุลินทรีย์ที่มีมากมาย ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องการจัดจำแนกประเภทของจุลินทรีย์เหล่านี้ ในอดีตพบว่าการแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นสองประเภทหรือสองอาณาจักร เท่านั้นคือ อาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์ แต่เมื่อมีวิธีการศึกษาเรื่องจุลินทรีย์ที่พัฒนามากขึ้น เช่น การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพและกำลังขยายที่เพิ่มขึ้น การทำสไลด์ การย้อมสีเพื่อดูโครงสร้างของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ รวมไปถึงการศึกษาองค์ประกอบภายในของจุลินทรีย์ พบว่าจุลินทรีย์บางชนิดมีคุณสมบัติบางประการคล้ายพืช บางชนิดมีคุณสมบัติบางประการคล้ายสัตว์ จึงไม่สามารถแยกได้ว่าจุลินทรีย์ชนิดนั้นควรอยู่ในอาณาจักรใด (นงลักษณ์และปรีชา, 2548:1-2)

ในปัจจุบันเราจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ ตามแนวความคิดของโรเบิร์ต เฮอร์เชล (Robert H. Whittaker) ซึ่งได้เสนอแนวคิดไว้เมื่อ ค.ศ. 1969 โดยอาศัยวิธีการได้รับสารอาหารในการดำรงชีวิต คือ ได้สารอาหารจากการสังเคราะห์แสง จากการกินอาหารโดยตรงและจากการดูดซึมอาหาร นอกจากนี้ยังอาศัยความแตกต่างในการจัดเรียงตัวของเซลล์และองค์ประกอบของเซลล์มาใช้ในการจำแนก จากหลักดังกล่าวทำให้จำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตเป็น 5 อาณาจักรคือ (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ , www.sci.nu.ac.th)

1.อาณาจักรพืช (Plant Kingdom) ได้แก่พืชซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (multicellular organism) มีเซลล์แบบยูคาริโอต มีผนังเซลล์ (cell wall) เซลล์มีการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ราก กิ่ง ก้าน ใบ

สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มีคลอโรพิลล์เพื่อใช้สังเคราะห์แสง (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

2.อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) คือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และมีเซลล์แบบยูคาริโอต เซลล์มีการพัฒนาไปเป็นอวัยวะต่างๆ ที่มีความซับซ้อน สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เคลื่อนที่ได้ ไม่มีคลอโรพิลล์ในการสังเคราะห์แสงจึงดำรงชีวิตโดยการกินเพื่อรับเอาสารอาหารมาใช้ในการกระบวนการดำรงชีวิต (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

3. อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (multicellular organism) และมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Eucaryotic cell) มีลักษณะบางประการคล้ายพืชและโปรติสตา สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัย สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ได้แก่ รา เห็ด ยีสต์ ซึ่งได้รับสารอาหารโดยการดูดซึม (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

4.อาณาจักรโมเนรา (Kingdom Monera) เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (prokaryotic cell) ไม่มีคลอโรพลาสต์และไม่โทคอนเรีย ดำรงชีวิตโดยการดูดซึมอาหาร ส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ได้แก่ แบคทีเรีย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Cyanobacteria) แบคทีเรียมีบทบาทสำคัญในฐานะผู้ย่อยสลาย ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารอินทรีย์ภายในระบบนิเวศ รูปร่างแบคทีเรียมีทั้งหมด 3 แบบคือ รูปร่างกลม (coccus) รูปร่างท่อน (Bacillus) และรูปร่างเกลียว (Spirillum) (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

5.อาณาจักรโปรติสตา (Kingdom Protista) เซลล์มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Eucaryotic cell) ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (unicellular organisms) หรืออาจจะมีย่อยหลายเซลล์แต่ยังไม่มีการทำงานร่วมกันของเซลล์เหล่านั้น สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ดำรงชีวิตได้หลายแบบทั้งการสังเคราะห์แสง การดูดซึมอาหารและจากการกินอาหารได้แก่ ราเมือก (slime mold) โพรโทซัว (Protozoa) สาหร่าย (algae) ยกเว้นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรนั้น มีการจัดจำแนกความสัมพันธ์เป็นระดับ ย่อย โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตอย่างละเอียด การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตมีลำดับดังนี้
อาณาจักร (Kingdom)

ดิวิชันสำหรับพืช (Division) หรือไฟลัมในสัตว์ (Phylum)

คลาสหรือชั้น (class)

ออเดอร์หรืออันดับ (order)

แฟมิลีหรือวงศ์ (family)

จีนัสหรือสกุล (genus)

สปีชีส์หรือชนิด (species)

(การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

จัดจำแนกจุลินทรีย์ให้อยู่ในสามอาณาจักรคือ อาณาจักรฟังไจ (รา เห็ด ยีสต์) อาณาจักรโมเนอรา(แบคทีเรีย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) และอาณาจักรโพรติสตา(ราเมือก โพรทิสต์ สาหร่าย) จุลินทรีย์เหล่านี้มีบทบาทต่อชีวิตของมนุษย์ อย่างยิ่ง จุลินทรีย์บางชนิดให้ประโยชน์ เช่น ใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะ ใช้ผลิตฮอร์โมนเพื่อนำมาใช้ในการรักษาอาการป่วยในมนุษย์ แต่บางชนิดก็ให้โทษ เช่น ก่อโรคทั้งในคน สัตว์และในพืช (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th)

สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์คือไวรัส (virus) และไวรอยด์ (viroid) นักวิทยาศาสตร์ถือว่าไวรัสไม่ใช่เซลล์ แต่เป็นเพียงอนุภาค (particle) เท่านั้น ไวรัสมีสารพันธุกรรมเป็นดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอชนิดใดชนิดหนึ่งและจะอยู่รอดได้โดยการอาศัยและเพิ่มจำนวนตัวเองในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเท่านั้น จึงมีการจัดไวรัสให้อยู่ในอีกอาณาจักรหนึ่ง คืออาณาจักรไวรัส (Vira Kingdom) ไวรัสส่วนใหญ่สามารถก่อโรคได้ทั้งในพืช สัตว์ คน และไวรัสบางชนิดสามารถก่อโรคในแบคทีเรียได้อีกด้วย (นงลักษณ์และปรีชา, 2548:6)

จุลินทรีย์มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ทั้งในเชิงความหลากหลายของชนิด (species diversity) และความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) มีแหล่งที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย (ecological diversity) นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าจุลินทรีย์ที่ศึกษากันอยู่นั้น คิดเป็นจำนวนเพียงร้อยละหนึ่งของจำนวนจุลินทรีย์ที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ (การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ, www.sci.nu.ac.th) ผู้แปลขอยกตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคจำนวนสองชนิดคือโรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) และโรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox) ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในคนที่มีเนื้อหาปรากฏในสารนิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อให้ผู้อ่านใช้ประกอบความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในดับทศัตถ์ธรรมมากยิ่งขึ้น

1. โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax)

โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus anthracis* มีลักษณะเป็นรูปท่อน ติดสีแกรมบวก มีแคปซูลห่อหุ้ม เมื่อสัมผัสกับออกซิเจนจะสร้างเอนโดสปอร์ที่ทนทานต่อความร้อน จึงสามารถทนต่อกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการพาสเจอร์ไรซ์ได้ (Anthrax timeline, www.cdc.gov)



รูปที่
ที่มา

3 เชื้อ *Bacillus anthracis*

<http://textbookofbacteriology.net/Anthrax.html>

ลำดับเหตุการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับโรคแอนแทรกซ์มีดังนี้ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus anthracis* นับเป็นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคชนิดแรกที่มีการค้นพบ โดยโรเบิร์ต คอคซ์ เมื่อ ค.ศ. 1877 เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ก่อให้เกิดโรคในสัตว์กินหญ้าทุกชนิดและสามารถติดต่อสู่มนุษย์ได้ เชื้อก่อโรคแอนแทรกซ์สามารถเจริญได้ในสภาวะที่มีออกซิเจน มีลักษณะคล้ายกับเชื้อ *Bacillus creus* ซึ่งพบได้ทั่วไปในดิน นอกจากนี้ยังมีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในแมลง (Anthrax timeline, www.cdc.gov)



รูปที่

4 ประวัติความเป็นมาของโรคแอนแทรกซ์

ที่มา <http://www.cdc.gov/anthrax/resources/history/>

ใน ค.ศ. 1881 หลุยส์ ปาสเตอร์ ได้คิดค้นการให้วัคซีนโรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) โดยการฉีดเชื้อโรคที่ทำให้มีฤทธิ์อ่อนลงเข้าไปในสัตว์ทดลองจำนวน 25 ตัว เมื่อครบกำหนดการสังเกตอาการของสัตว์ทดลองแล้ว จึงทำการฉีดเชื้อแอนแทรกซ์ชนิดเชื้อเป็นลงไปให้สัตว์ทดลองดังกล่าวอีกครั้ง ในครั้งนี้ปาสเตอร์ได้ฉีดเชื้อแอนแทรกซ์ชนิดเชื้อเป็นให้กับสัตว์ทดลองอีกกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการฉีดเชื้อที่ทำให้อ่อนฤทธิ์มาก่อน ผลปรากฏว่าสัตว์ทดลองในกลุ่มแรกที่เคยได้รับการฉีดเชื้ออ่อนฤทธิ์นั้นไม่ตาย แต่สัตว์ทดลองอีกกลุ่มหลังตายทั้งหมด จากการทดลองของหลุยส์ ปาสเตอร์ ได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการผลิตวัคซีนต้านโรคชนิดต่างๆ ในปัจจุบัน (Anthrax timeline, www.cdc.gov)

ใน ค.ศ. 1944 มีการนำยาเพนิซิลลิน (penicillin) มาใช้รักษาโรคแอนแทรกซ์ ต่อมาใน ค.ศ. 1950 ได้มีการคิดค้นวัคซีนป้องกันโรคแอนแทรกซ์สำหรับมนุษย์ขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้กับคนงานที่ทำงานในฟาร์มเลี้ยงแกะ และใน ค.ศ. 1970 ก็ได้มีการพัฒนาวัคซีนชนิดใหม่ขึ้นมา ซึ่งเป็นวัคซีนที่ใช้กันมาในยุคปัจจุบัน วัคซีนที่ได้รับการรับรองโดยองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา ชื่อว่า Anthrax Vaccine Absorbed (AVA) โดยจำกัดการใช้เพื่อเป็นแนวทางป้องกัน ไม่ใช่เพื่อการรักษา ดังนั้นจึงกำหนดให้ใช้วัคซีนชนิดนี้ก่อนมีการสัมผัสกับเชื้อ ผู้ที่จะได้รับวัคซีนได้จะต้องเป็นบุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการที่ทำการทดลองเกี่ยวกับเชื้อแอนแทรกซ์ บุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับสัตว์เช่น สัตวแพทย์ และทหารจะได้รับการอนุญาตให้ใช้วัคซีนชนิดนี้ (Anthrax timeline, www.cdc.gov)

เหตุการณ์ที่สำคัญเกี่ยวกับโรคแอนแทรกซ์อีกเหตุการณ์คือ ใน ค.ศ. 1979 มีการระบาดครั้งร้ายแรงของโรคแอนแทรกซ์ในเมืองสเวร์ดลอฟสค์ (Sverdlovsk) ในสหภาพโซเวียต ต่อมาใน ค.ศ. 2001 หลังจากเหตุการณ์การโจมตีเวิลด์เทรดเซ็นเตอร์ในสหรัฐอเมริกา ก็ได้มีการค้นพบการระบาดของโรคแอนแทรกซ์ ทางทหารได้มีการสอบสวนและสรุปว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นการโจมตีด้วยสปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์ที่ส่งมากับจดหมาย ต่อมาใน ค.ศ. 2006 มีรายงานการพบผู้ป่วยเป็นโรคแอนแทรกซ์ระบบทางเดินหายใจในสหรัฐอเมริกา ผู้ป่วยเป็นช่างประดิษฐ์กล่องที่เดินทางกลับจากประเทศแอฟริกาพร้อมด้วยหนังแกะที่จะใช้ในการทำกล่อง เมื่อตรวจสอบอย่างละเอียดจึงพบว่าเชื้อแอนแทรกซ์นั้นปนเปื้อนมากับหนังแกะ ต่อมา มีรายงานผู้ป่วยโรคแอนแทรกซ์ในประเทศอังกฤษและเยอรมันใน ค.ศ. 2010 ผู้ป่วยทั้งหมดเป็นผู้ใช้สารเสพติด โรคแอนแทรกซ์ที่พบมีลักษณะแตกต่างจากแอนแทรกซ์ที่ผิวหนัง คือไม่เกิดตุ่มที่แตกเป็นแผลตุ่มสีดำ อันเป็นลักษณะเฉพาะของแอนแทรกซ์ชนิดนี้ แพทย์จึงลงความเห็นว่ามันคือโรคแอนแทรกซ์ชนิดใหม่ และเรียกว่าแอนแทรกซ์ที่เกิดจากการฉีดเชื้อเข้าไป (injection anthrax) จากการตรวจสอบอย่างละเอียดพบว่า สปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์ปนเปื้อนมากับเฮโรอีนซึ่งเป็นสารเสพติดที่ผู้ป่วยใช้ ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยเสพยาเข้าไป ก็เป็นการฉีดสปอร์เข้าสู่ร่างกายโดยตรง (Anthrax timeline, www.cdc.gov)

ต่อมาใน ค.ศ. 2011 มีรายงานการเกิดแอนแทรกซ์ระบบทางเดินหายใจ มีสาเหตุมาจากการหายใจเอาสปอร์ของเชื้อที่มีอยู่ในธรรมชาติเข้าไป ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมาก คณะแพทย์สามารถวินิจฉัยอาการของโรคได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยรายนี้ได้ทันเวลา (Anthrax timeline, www.cdc.gov)

การเกิดโรคและอาการของโรค

โรคแอนแทรกซ์เป็นโรคประจำถิ่นที่เกิดในประเทศเกษตรกรรม เกิดในสัตว์แล้วแพร่เชื้อสู่คนที่ทำงานคลุกคลีกับสัตว์เหล่านั้น การระบาดของโรคอาจเกิดจากการเดินทางของสัตว์ที่เป็นโรคหรือจากคนที่สัมผัสเชื้อหรือสปอร์ของโรคก็ได้ (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

เชื้อ *Bacillus anthracis* ก่อโรคในมนุษย์ได้ 3 วิธี คือเกิดที่ผิวหนัง เกิดที่ระบบทางเดินอาหารและเกิดที่ระบบทางเดินหายใจซึ่งเป็นชนิดที่พบน้อยที่สุด เมื่อผู้ป่วยได้รับเชื้อจะมีระยะฟักตัวระหว่าง 12 ชั่วโมงไปจนถึง 7 วัน จากนั้นจะแสดงอาการตามวิธีที่ได้รับเชื้อเข้าไปคือ (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

- แอนแทรกซ์ที่ผิวหนัง (cutaneous anthrax) เกิดจากการรับเชื้อโดยการสัมผัสโดยตรง เช่นสัมผัสกับสัตว์ที่ป่วย หรือสัมผัสกับเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ป่วย เชื้ออาจเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผล อาการที่พบบ่อยมักพบหลังจากสัมผัสเชื้อ 2-3 วัน คือมีตุ่มแดงตรงบริเวณที่ได้สัมผัสกับเชื้อ จากนั้นตุ่มที่พบจะเปลี่ยนเป็นตุ่มใสแล้วเข้มข้นจนกลายเป็นตุ่มหนอง แล้วแตกออก ลักษณะของตุ่มหนองที่แตกออกจะมีขอบยกสูง ตรงกลางมีลักษณะยุบลงไปและมีสีดำ (black eschar) ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของโรคชนิดนี้ โรคแอนแทรกซ์ชนิดนี้ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ประมาณร้อยละ 5-20 (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

แอนแทรกซ์ระบบทางเดินอาหาร (intestinal anthrax) เกิดจากการรับเชื้อโดยการกินเนื้อสัตว์ที่ป่วยด้วยโรคนี้และไม่ได้ปรุงเนื้อสัตว์นั้นให้สุกด้วยความร้อนอย่างเพียงพอ ภายใน 12-24 ชั่วโมงหลังจากได้รับเชื้อผู้ป่วยจะรู้สึกมีไข้ ไม่สบาย ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน หากไม่ได้รับการรักษาจะเกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรง อาการของโรคแอนแทรกซ์ระบบทางเดินอาหารอาจคล้ายคลึงกับโรคอาหารเป็นพิษ ผู้ป่วยที่มีอาการท้องเสียจะมีเลือดปนมากับอุจจาระด้วย เชื้อแบคทีเรียก่อโรคแอนแทรกซ์ชนิดนี้สามารถเดินทางเข้าสู่กระแสเลือดได้ ทำให้เกิดอาการโลหิตเป็นพิษ ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ประมาณร้อยละ 50-60 (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

- แอนแทรกซ์ระบบทางเดินหายใจ (pulmonary anthrax) เป็นชนิดที่พบน้อยที่สุด แต่มีอัตราการตายของผู้ป่วยสูงถึงร้อยละ 80-90 เกิดโดยการหายใจเอาสปอร์ของเชื้อเข้าไป ลักษณะอาการจะคล้ายคลึงกัน

ผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจตอนบน คือ มีไข้ ปวดเมื่อยตามร่างกาย จากนั้นจะมีอาการหายใจลำบาก ติดขัด และเสียชีวิตเนื่องจากระบบทางเดินหายใจล้มเหลวภายในระยะเวลา 3-5 วันหลังจากได้รับเชื้อ (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

การรักษา

โรคแอนแทรกซ์สามารถรักษาได้ด้วยยาเพนิซิลลิน (penicillin) โดยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ หรือใช้ยาดีออกซีไซคลิกลิน (doxycycline) ยาเตตราซัยคลิน (tetracycline) อิริโทรมัยซิน (erythromycin) หรือใช้ยา ซีโปรฟลอกซาซินหรือเรียกสั้นๆ ว่า ซีโปร (ciprofloxacin, Cipro) ก็ได้ ยาเหล่านี้ให้ผลลัพธ์ในการรักษาได้ดีเช่นแอนแทรกซ์ที่ผิวหนังจะหายภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับการรักษาที่ถูกต้อง อาการบวมของตุ่มจะหายใน 2-5 วัน อย่างไรก็ตามยังได้รับการรักษาเร็วเท่าไร โอกาสในการรอดชีวิตและหายจากโรคจะมีมากขึ้นเท่านั้น สำหรับคนที่สงสัยว่าได้รับเชื้อแอนแทรกซ์เข้าไป สามารถทานยาดีออกซีไซคลิกลิน (doxycycline) เพื่อต้านเชื้อได้ ในขนาด 100 กรัมวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 7 วัน (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

เหตุการณ์การระบาดของโรคแอนแทรกซ์ในประเทศไทย

ในประเทศไทยนั้น อัตราการระบาดของโรคนี้จะอยู่ที่อัตรา 0.02-0-17 ต่อจำนวนประชากรหนึ่งแสนคน ตามรายงานของสำนักงานระบาดวิทยา รายงานผลการเกิดโรคแอนแทรกซ์ใน พ.ศ. 2538-2543 มีรายงานการพบผู้ป่วยจำนวน 102 คน ไม่พบการเสียชีวิต ต่อมาในระยะเวลา พ.ศ. 2544-2547 ก็ไม่พบการระบาดของโรคแอนแทรกซ์ในประเทศไทยอีกเลย (Anthrax, www.boe.moph.go.th)

เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอีกชนิดที่มีเนื้อหาปรากฏในบทความคือเชื้อก่อโรคฝีดาษ (smallpox) ผู้แปลได้รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรคดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนความรู้และหวังว่าจะช่วยให้ได้รับสารเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

2. โรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox)

โรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox) เกิดจากเชื้อไวรัสวาริโอลา (variola) ติดต่อกันจากคนสู่คน เชื้อ วาริโอลาจัดอยู่ในแฟมิลี *Poxviridae* แฟมิลีนี้แบ่งออกเป็นแฟมิลีย่อย (*subfamily*) จำนวน 2 ชั้นแฟมิลีตามชนิดของโฮสต์ เชื้อฝีดาษที่ก่อโรคในคนจัดอยู่ในชั้นแฟมิลี *Choropoxvirus* และอยู่ในจีนัส *Orthopoxvirus* เชื้อฝีดาษเป็นไวรัสที่มีสารพันธุกรรมเป็นดีเอ็นเอสายคู่ เป็นไวรัสก่อโรคในคนเพียงชนิดเดียวที่เพิ่มจำนวนตัวเองใน

ไซโตรพลาสซึม ซึ่งต่างจากไวรัสชนิดอื่นที่จะเพิ่มจำนวนตัวเองในนิวเคลียส ไวรัสใน แฟมมิลีนี้จะมีขนาดใหญ่ที่สุด และมีลักษณะเด่นคือมีรูปร่างเป็นทรงสี่เหลี่ยมคล้ายก้อนอิฐ (James and Ellen,2002: 221-223)

อาการของโรค

เชื้อวาริโอสจะมีระยะเวลาในการฟักตัวประมาณ 12-14 วัน ในช่วงระยะเวลานี้ ผู้ป่วยยังไม่สามารถแพร่เชื้อไปยังบุคคลอื่นได้ อาการแรกที่พบคือมีไข้สูงประมาณ 38.3-40 องศาเซลเซียส มีอาการปวดหัวและปวดหลัง ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการอาเจียนและบางคนมีอาการท้องเสีย ในเด็กอาจพบอาการแพ้และอาการชักร่วมด้วย ในระยะเวลา 2-4 วันหลังจากเชื้อแสดงอาการ ผู้ป่วยจะป่วยหนักจนไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ซึ่งในช่วงเวลานี้ผู้ป่วยสามารถแพร่เชื้อไปยังบุคคลอื่นได้ เมื่อเข้าสู่วันที่ 3 ผู้ป่วยจะรู้สึกดีขึ้นเนื่องจากไข้ลดลง แต่จะมีผื่นแดง (rash) เกิดขึ้นบริเวณลิ้นและบริเวณปาก (oral mucous membranes) ผื่นเหล่านี้จะกลายเป็นตุ่ม (popular) มีเชื้อไวรัสอยู่ข้างใน เชื้อไวรัสอาจเข้าสู่ร่างกายและระบบทางเดินหายใจได้ จึงพบว่าผู้ป่วยบางคนอาจมีอาการเจ็บคอ จากนั้นภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากผื่นปรากฏ ผื่นจะกระจายไปทั่วใบหน้าและแพร่กระจายไปยังแขน ขา มือและเท้า การแพร่กระจายของผื่นไปทั่วบริเวณร่างกายเป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค ฝีดาษได้ ในวันที่ 4-5 ตุ่มจะมีลักษณะใส (vesicle) และในวันที่ 7 ตุ่มใสเหล่านี้จะขุ่นขึ้นเพราะของเหลวภายใน เมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่สองของการป่วย ตุ่มเหล่านี้ก็จะกลายเป็นตุ่มหนอง (pustules) จากนั้นตุ่มหนองจะเริ่มแตกและตกสะเก็ดภายในวันที่ 22-27 ของการป่วย ผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตในช่วงวันที่ 10-16 ของการป่วย (Teri Shors,2013: 425-426)



รูปที่ 5 ลักษณะของผู้ป่วยโรคฝีดาษ
ที่มา : <http://medicinenet.com>

วิธีการรักษาโรคฝีดาษ

ใน ค.ศ. 1970 เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ (Edward Jenner) ได้คิดค้นวัคซีนป้องกันโรคฝีดาษ โดยใช้เชื้อ วัคซีนีเนีย (vaccinia) ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคฝีดาษในวัว เขาได้ทำการทดลองในเด็กผู้ชายอายุ 8 ขวบคนหนึ่ง ด้วยการ ฉีดเชื้อวัคซีนีเนียเข้าไปจากนั้นทิ้งระยะเวลาไว้เพื่อตรวจสอบว่าเด็กติดเชื้อฝีดาษวัวหรือไม่ ผลปรากฏว่าเด็กมี อาการของโรคเล็กน้อย เจนเนอร์จึงทำการทดลองฉีดเชื้อฝีดาษเข้าไป ผลปรากฏว่าเด็กชายมีความต้านทานต่อโรค ฝีดาษ การทดลองนี้ได้นำไปเป็นวิธีแก้ปัญหาการระบาดของโรคฝีดาษ โดยการผลิตวัคซีนจากเชื้อวัคซีนีเนีย ทำให้ สามารถกวาดล้างโรคให้หมดไปจากโลกได้ (Teri Shors,2013: 439-440)

การกวาดล้างโรคฝีดาษ

รายงานครั้งสุดท้ายของการเกิดโรคฝีดาษที่เกิดจากการติดเชื้อตามธรรมชาติคือเมื่อวันที่ 26 ตุลาคม ค.ศ. 1977 ในประเทศโซมาเลีย ผลจากการร่วมมือขององค์กรต่างๆ ทั่วโลกทำให้สามารถกำจัดโรคนี้ให้หมดไป ได้ เหตุผลที่สามารถทำให้สามารถกำจัดโรคฝีดาษหมดไปจากโลกได้คือ เชื้อวาริโอลาที่ก่อโรคฝีดาษนั้น ทำให้ เกิดการติดเชื้อเฉพาะในคนเท่านั้นและไม่มีระยะฝังตัวที่นานในร่างกายโฮสต์ เชื้อไม่สามารถอยู่ในร่างกายสัตว์ ได้ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องกังวลว่าจะมีการแพร่เชื้อจากสัตว์ นอกจากนี้วัคซีนที่ใช้รักษาโรคฝีดาษนั้นมีราคาไม่ แพงและมีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งมีการรณรงค์ให้ประชาชนช่วนกันเฝ้าระวังและสังเกตคนที่อาจจะจะเป็นโรค ฝีดาษโดยองค์การอนามัยโลกได้จัดทำ รูปภาพแสดงลักษณะของโรคฝีดาษ เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำลักษณะของ ผู้ป่วย นอกจากนี้องค์การอนามัยโลกได้จัดการให้ฉีดวัคซีนแก่ประชาชนทุกคนในขณะนั้น เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อ โรคเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์จนสามารถพัฒนาเป็นโรคระบาดได้ ในเดือนธันวาคม ค.ศ. 1979 ก็ได้มีการประกาศ อย่างเป็นทางการว่าโรคฝีดาษได้หมดไปจากโลกไปนี้แล้ว (Teri Shors,2013: 434-435)



รูปที่ 6 รูปภาพแสดงลักษณะของโรคฝีดาษ (Smallpox recognition card)จัดทำโดยองค์การอนามัยโลก

ที่มา

Dale Jerome W, 2013.: 426

ในปัจจุบันมีการเก็บรักษาเชื้อฝีดาษไว้ 2 แห่ง คือที่ กรมควบคุมโรคติดต่อหรือซีดีซี (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ในเมืองแอตแลนตาและที่ห้องปฏิบัติการเวคเตอร์ (Vector Laboratories) ในเมืองโนโวซิบริกส์ประเทศรัสเซีย องค์การอนามัยโลกมีแผนที่จะทำลายล้างเชื้อนี้ให้หมดไปจากห้องปฏิบัติการ แต่ยังไม่กำหนดระยะเวลาในการทำลายที่ชัดเจน เนื่องจากได้รับการคัดค้าน นักวิทยาศาสตร์ เพราะเชื่อว่าการเก็บเชื้อฝีดาษไว้จะทำให้สามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและสามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ยังห่วงเกรงว่า หากทำลายเชื้อที่มีอยู่ทั้งหมด แล้วมีเชื้อฝีดาษสายพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นในอนาคต ก็จะไม่เหลือแหล่งข้อมูลให้ศึกษาและเตรียมการรับมือการระบาดครั้งใหม่ได้ (Teri Shors, 2013: 445-447)

หนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* เล่มนี้ มีการกล่าวถึงการติดต่อพันธุกรรมของเชื้อไวรัส ผู้แปลจึงขอรวบรวมความรู้พื้นฐานของเทคนิคการติดต่อพันธุกรรมดังกล่าวมาไว้ ณ ที่นี้ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจในกระบวนการและเนื้อหาที่ปรากฏในตัวบทได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.5 การติดต่อพันธุกรรม

สาร พันธุกรรมคือกุญแจสำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย เพราะเป็น แหล่งบรรจุข้อมูลที่ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งหลายมีการแสดงออก ที่แตกต่างกันทั้งในทางกายภาพและชีวภาพ การทดลองด้านพันธุกรรม ที่มีชื่อเสียงและได้รับความน่าเชื่อถือมากที่สุด คือการทดลองของเกรกเกอร์ เมนเดล (Gregor Mendel) ใน ค.ศ. 1866 เขาทำการทดลองเพื่อศึกษา ลักษณะของถั่วลันเตา ที่ถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง โดยใช้การสังเกต และหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผลการทดลองของเมนเดลสามารถสรุปเป็นกฎได้สองข้อคือ

1. กฎการแยกตัวของยีน (Law of segregation) ลักษณะต่างๆ จะถูกควบคุมโดยยีนหนึ่งคู่เสมอ เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ยีนจะแยกจากกันเพื่อไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์เพศผู้และเพศเมีย ผู้ยีนที่แยกออกจากกันในข้างต้นจะกลับมาเข้าคู่กันอีกครั้งหนึ่ง

2. กฎการเข้าชุดกันอย่างอิสระ (Law of independent assortment) เมื่อเกิดการปฏิสนธิ ยีนที่อยู่บนโครโมโซมของเซลล์สืบพันธุ์นั้นจะสามารถเข้าคู่หรือรวมตัวกันได้อย่างอิสระ (สุภาพร สุทธิเหลือง, 2544: 21-32)

จากการศึกษาของเมนเดลทำให้นักวิทยาศาสตร์หันมาสนใจศึกษาด้านพันธุศาสตร์มากขึ้น การทดลองที่สำคัญต่อวงการพันธุศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีมากมาย ยกตัวอย่างเช่น ใน ค.ศ. 1869 โจแฮนเนส มิ

เซอร์ (Johannes Miescher) ได้ทำการทดลองจนสามารถแยกนิวคลีอิกออกจากเซลล์ได้สำเร็จ เมื่อศึกษาองค์ประกอบภายในของนิวคลีอัสพบว่ามีความสมบัติเป็นกรด จึงตั้งเรียกว่ากรดนิวคลีอิก (nucleic acid) ใน ค.ศ. 1914 มีการค้นพบว่าดีเอ็นเอที่เป็นสารพันธุกรรมนั้นจะรวมตัวกันอยู่ที่โครโมโซม ซึ่งเป็นผลจากการทดลองย้อมด้วยสีฟุคซิน (Fuchsin) โดยนายโรเบิร์ต ฟอยล์เกิน (Robert Feulgen) การค้นพบที่ยิ่งใหญ่ในด้านพันธุศาสตร์คือการค้นพบโครงสร้างของดีเอ็นเอเมื่อ ค.ศ. 1944 โดยเจมส์ วัตสัน (James D. Watson) และฟรานซิส คริก (Francis H. Crick) ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านนี้ได้รับรางวัลโนเบล ผลการศึกษาของวัตสันและคริกพบว่าโครงสร้างของดีเอ็นเอมีรูปร่างเป็นเกลียวคู่ (double helix) ประกอบด้วยสายพอลินิวคลีโอไทด์ (polynucleotide) 2 สายพันกัน

- สายพอลินิวคลีโอไทด์แต่ละสาย ประกอบขึ้นจากหน่วยย่อยคือ นิวคลีโอไทด์ (nucleotide)
- นิวคลีโอไทด์แต่ละหน่วยจะมีหมู่ฟอสเฟต และนิวคลีโอไซด์ (nucleoside)
- นิวคลีโอไซด์คือเบสและน้ำตาลเพนโตสอย่างละ 1 โมเลกุล
- เบสมีสองประเภทคือพิวรีน (purine) และไพริมิดีน (Pyrimidines)
- เบสพิวรีน (purine) ที่พบทั้งในดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอคือชนิดเดียวได้แก่ อะดีนีน (adenine, A)

และกวานีน (guanine, G)

- เบสไพริมิดีนในดีเอ็นเอคือ ไซโทซีน (cytosine, C) และไทอามีน (thymine, T) ส่วนไพริมิดีนที่พบในอาร์เอ็นเอคือไซโทซีน (cytosine, C) และยูราซิล (uracil, U)

การจับกันของเบสด้วยพันธะไฮโดรเจนเปรียบเสมือนขั้นบันไดของสายเกลียวดีเอ็นเอ โดย อะดีนีน (A) จับกับไทอามีน (T) หรือยูราซิล (U) ในอาร์เอ็นเอ ส่วนกวานีน (G) จับกับไซโทซีน (C) (รัชนีวรรณ อุ่นทิพย์, 2556: 11-16)

เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสองจะมีการจำลองตัวของดีเอ็นเอ (DNA replication) เกิดขึ้น การจำลองตัวของดีเอ็นเอเป็นการจำลองดีเอ็นเอชิ้นใหม่เพื่อเตรียมข้อมูลทางพันธุกรรมให้พร้อมสำหรับการถ่ายทอดไปยังลูกหลาน การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ ในสิ่งมีชีวิตโพรคาริโอตและยูคาริโอตเป็นแบบกึ่งอนุรักษ (Semiconservative) คือสายดีเอ็นเอที่สร้างขึ้นใหม่จะประกอบด้วยสายสายพอลินิวคลีโอไทด์สองสาย สายหนึ่งจะเป็นสายเก่า และอีกสายหนึ่งเป็นสายพอลินิวคลีโอไทด์สายใหม่เสมอ ในแบคทีเรียที่มีโครงสร้างของโครโมโซมเป็นวงกลมจะมีการจำลองตัวเองที่จุดเริ่มต้นการจำลองตัวเอง (origin of replication, ori) เพียงจุดเดียว ทำให้มีทิศทางการจำลองตัวเองทั้งทางซ้ายและขวาพร้อมกัน สำหรับในมนุษย์จะมีจุดเริ่มต้นการจำลองตัว

(ori) หลายจุด เนื่องจากโครโมโซมของมนุษย์หรือยูคาริโอตมีความยาว การมีจุดเริ่มต้นการจำลองตัวหลายจุดมีประโยชน์ในการลดระยะเวลาในกระบวนการดังกล่าว (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556:21)

ผลการค้นพบโครงสร้างของดีเอ็นเอทำให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดดีเอ็นเอในสิ่งมีชีวิตมากขึ้น นำไปสู่การค้นพบวิธีการทำงานของยีนและการควบคุมการแสดงออกของยีนโดยกลุ่มยีน ซึ่งค้นพบโดย ฟรานซิส จาคอบ (Francois Jacob) และเจคเกอร์ โมนาต (Jacques Monod) ซึ่งเป็นการค้นพบที่สำคัญต่อการพัฒนาทางความรู้และเทคนิคทางพันธุวิศวกรรมในเวลาต่อมา (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556:7)

นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์มาพัฒนาเทคนิคต่างๆ ที่ทำให้เราเข้าใจกลไกการทำงานในระดับยีนของสิ่งมีชีวิตได้ เช่นเทคนิคที่เกี่ยวกับกรดนิวคลีอิกไม่ว่าจะเป็นการสกัดดีเอ็นเอจากเซลล์ การวัดปริมาณและขนาดของดีเอ็นเอ การใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ (Restriction enzymes) การใช้เอนไซม์ไลเกส (Ligase) ในการเชื่อมต่อดีเอ็นเอ เทคนิคการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ เป็นต้น เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับพันธุวิศวกรรมเหล่านี้มีความสำคัญต่อการนำมาใช้ในการศึกษา พัฒนาและ ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในระดับดีเอ็นเอได้

เทคนิคการโคลนนิ่งนับเป็นเทคนิคตัวอย่างที่อาศัยองค์ความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างหรือเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตขึ้นมาโดยไม่อาศัยการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ ใน ค.ศ. 1996 เอียน วิลมัต (Ian Wilmut) ใช้เทคนิคการโคลนนิ่งในการทดลองกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสำเร็จเป็นรายแรกของโลก วิลมัตทำการทดลองโดยการนำนิวเคลียสจากเซลล์ไต้หวันของแกะเพศเมียอายุ 6 ปีมาใช้ในการทดลอง และสามารถสร้างแกะที่มีลักษณะเหมือนกับเจ้าของเซลล์ทุกประการได้ เรารู้จักแกะตัวดังกล่าวในนามแกะดอลลี่ กระบวนการในการโคลนนิ่งยีนโดยทั่วไปมี 5 ขั้นตอน (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556: 98)

1. การคัดเลือกยีนและการเตรียมดีเอ็นเอของแบคทีเรีย

คัดเลือกยีนที่ต้องการทำโคลนนิ่ง จากนั้นจึงทำการเตรียมดีเอ็นเอที่มียีนที่ต้องการศึกษา วิธีการคือการสกัดจีโนมทั้งหมดของเซลล์ การสกัดจีโนมหรือดีเอ็นเอ (ในสิ่งมีชีวิตบางชนิดคืออาร์เอ็นเอ) ทั้งหมดที่อยู่ในภายในเซลล์ เพื่อนำดีเอ็นเอมาทดลอง เริ่มต้นด้วยการทำให้เซลล์แตก คือการทำให้ผนังเซลล์ และเซลล์ เมมเบรน แตก เซลล์จะ ปล่อยดีเอ็นเอ หรือ อาร์เอ็นเอออกมา วิธีการทำให้เซลล์แตกนิยมใช้เอนไซม์ไลโซโซม (lysozyme) หรืออีดีทีเอ (ethylenediamine tetraacetate, EDTA) ในบางกรณีอาจใช้สารทั้งสองร่วมกัน หรืออาจใช้สารข้างต้นทั้งสองชนิดร่วมกับ เอสดีเอส (sodium dodecyl sulfate, SDS) ซึ่งเป็นสารซักฟอก

(detergent) ก็ได้ สังเกตสารละลายที่ได้ หากมีความขุ่นเกิดขึ้นแสดงว่าเซลล์แตก และมีการปลดปล่อยดีเอ็นเอ ออกจากเซลล์ จากนั้นจึงนำไปปั่นเหวี่ยง ในขั้นตอนนี้จะได้สารพันธุกรรมและโปรตีนอยู่ในส่วนที่ใส

ขั้นตอนต่อไปคือนำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาทำให้บริสุทธิ์ โดยแยกโปรตีนและอาร์เอ็นเอออก วิธีที่นิยมคือ ใช้ฟีนอล (phenol) เพราะฟีนอลจะตกตะกอนโปรตีนแต่ไม่ทำให้ดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอตกตะกอน หากต้องการ แยกอาร์เอ็นเอออกจากดีเอ็นเอก็สามารถทำได้ในขั้นตอนนี้เช่นกัน โดยใช้เอนไซม์อาร์เอ็นเอส (RNase) ซึ่งเป็น เอนไซม์ย่อยอาร์เอ็นเอ เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนนี้ ก็จะได้ดีเอ็นเอที่ต้องการ

ขั้นตอนต่อไปคือการนำดีเอ็นเอที่สกัดได้ มาตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ในสภาวะที่มีเกลือและอุณหภูมิต่ำ แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้คือเอทานอล (ethanol) จากนั้นจึงนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูง อีกครั้งก็จะได้สาร พันธุกรรมคือดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอตกตะกอนอยู่ก้นหลอด จากนั้นจึงดูดแอลกอฮอล์ซึ่งคือบริเวณที่ใสทิ้ง ก็จะได้ ดีเอ็นเอที่สามารถนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไปได้ วิธีการเตรียมดีเอ็นเอที่นิยมอีกวิธีคือ ใช้การสังเคราะห์ด้วย วิธีการทางเคมี ในปัจจุบันมีเทคนิคที่สามารถสังเคราะห์ให้นิวคลีโอไทด์มีขนาดเบสยาวถึง 200 เบสได้

เมื่อสกัดดีเอ็นเอแล้ว จะต้องทำการวัดปริมาณดีเอ็นเอหรือกรดนิวคลีอิกที่สกัดได้ เพื่อควมามีปริมาณที่ เหมาะสมเพียงพอที่จะนำไปใช้ศึกษาต่อไปได้หรือไม่ วิธีการที่นิยมและมีความถูกต้องแม่นยำสูงคือการวัด ปริมาณดีเอ็นเอด้วยการใช้เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrometer) ซึ่งสามารถบอกปริมาณและความบริสุทธิ์ ของดีเอ็นเอที่สกัดได้ โดยจะแสดงผลเป็นค่าการดูดกลืนแสง (optical density, OD) ค่าการดูดกลืนแสงนี้จะแปร ผันตรงกับปริมาณของกรดนิวคลีอิกที่มีอยู่

วิธีแยกกรดนิวคลีอิกอีกวิธีที่นิยมใช้คือ วิธีเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส (Gel electrophoresis) โดยอาศัย หลักการใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อทำให้อกรดนิวคลีอิกเคลื่อนที่ผ่านเจลจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ ระยะทางที่กรดนิวคลีอิก เคลื่อนที่ได้ในเจลจะขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และปริมาณประจุลบในโมเลกุล โมเลกุลของกรดนิวคลีอิกขนาด ใหญ่จะเคลื่อนที่ได้ช้ากว่า นอกจากนี้ ความเข้มข้นของเจลที่ใช้ ชนิดของบัฟเฟอร์ และขนาดของกระแสไฟฟ้ายังเป็น ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของกรดนิวคลีอิกอีกด้วย (รัชนีวรรณ อุ่นแพทย์, 2556: 99-100)

เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมที่สำคัญและมีประโยชน์อีกอย่างคือเทคนิคพีซีอาร์ (PCR) เป็นเทคนิคการ เพิ่มจำนวนดีเอ็นเอในหลอดทดลอง โดยเลียนแบบการจำลองตัวเองของดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เทคนิคนี้ ใช้เวลาไม่นานและได้จำนวนดีเอ็นเอมากกว่าเดิมหลายเท่าตัว การเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์มีขั้นตอน ดังนี้

1. แยกสายดีเอ็นเอเส้นคู่ออกจากกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 94 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้พันธะไฮโดรเจนที่ยึดดีเอ็นเอแยกออกจากกัน

2. ลดอุณหภูมิจนเหลือ 50-60 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยให้ไพรเมอร์เข้าจับกับดีเอ็นเอตรงบริเวณจำเพาะได้

3. เพิ่มอุณหภูมิอีกครั้งจนถึง 72-74 องศาเซลเซียส เพื่อให้เอนไซม์ *Taq* DNA polymerase สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอเส้นใหม่ได้ โดยอาศัย dNTPs เป็นสารตั้งต้น ในการที่ซีกอาร์หนึ่งรอบ จะทำให้ดีเอ็นเอเส้นคู่ 1 โมเลกุลกลายเป็นดีเอ็นเอเส้นคู่จำนวน 2 โมเลกุล

4. เพิ่มอุณหภูมิเป็น 94 องศาเซลเซียส เพื่อเริ่มต้นการทำพีซีอาร์รอบใหม่จนครบ 30 รอบ ผลผลิตของดีเอ็นเอจากกระบวนการพีซีอาร์นี้สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อโดยการแยกดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้าเพื่อดูขนาดของดีเอ็นเอ (ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกุล, 2550: 165-166)

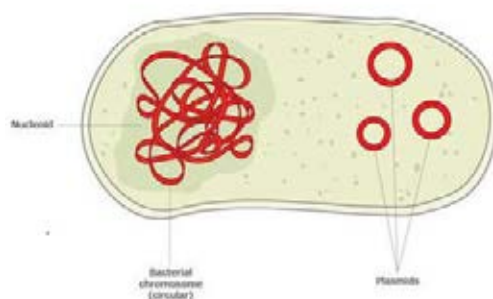
2 การคัดเลือกเซลล์โฮสต์และการเตรียมเวกเตอร์ (Vector)

เมื่อได้ดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาแล้ว นำดีเอ็นเอหรือยีนชิ้นนั้นตัดต่อเข้าไปในเวกเตอร์ (vector) เวกเตอร์คือดีเอ็นเอขนาดเล็ก ทำหน้าที่นำยีนที่ต้องการศึกษาเข้าไปในเซลล์โฮสต์ (host cell) การเลือกใช้เวกเตอร์จะขึ้นอยู่กับความจำเพาะของโฮสต์ เวกเตอร์จะต้องมีจุดเริ่มต้นในการคัดลอกตัวเอง

(origin of replication, ori) เพื่อให้สามารถจำลองตัวเองได้ ต้องมีตำแหน่งที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction site) หลายตำแหน่งเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อยีนที่สนใจเข้าไปในเวกเตอร์ได้ และจะต้องมียีนที่ช่วยในการคัดเลือก (selectable marker gene) เพื่อใช้ในการแยกว่าโฮสต์เซลล์ใดมีเวกเตอร์ที่บรรจุยีนที่ต้องการศึกษาอยู่ เวกเตอร์ที่ใช้จะต้องนำออกจากเซลล์โฮสต์ได้ง่าย เวกเตอร์ที่นิยมใช้คือ พลาสมิด (plasmid)

แบคทีริโอเฟจ (bacteriophage) เฟจมิค (phagemid) และคอสมิค (cosmid) (รัชนีวรรณ ชุ่มแพทย์, 2556: 110-113)

- พลาสมิด (plasmid) คือดีเอ็นเอขนาดเล็กที่อยู่ภายในเซลล์แบคทีเรียอย่างอิสระ และไม่ได้อยู่ในโครโมโซม พลาสมิดสามารถเพิ่มจำนวนหรือจำลองตัวเองได้เอง การจำลองตัวของพลาสมิดมีสองแบบคือแบบ stringent control คือจำลองตัวควบคู่กับการจำลองตัวของเซลล์โฮสต์ ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนได้น้อยเพราะโฮสต์มักจะมีการจำลองตัวที่เกิดขึ้นน้อย การจำลองตัวของพลาสมิดอีกแบบคือ relaxed control เป็นการจำลองตัวได้อย่างอิสระ ไม่ขึ้นกับการจำลองตัวของเซลล์โฮสต์ ทำให้มีพลาสมิดเพิ่มขึ้นจำนวนมาก บางครั้งอาจมีพลาสมิดที่ได้จากจำลองตัวประมาณ 30-50 ชุด จึงนิยมใช้ของพลาสมิดที่มีการจำลองตัวชนิดนี้ในการโคลนยีน (รัชนีวรรณ ชุ่มแพทย์, 2556: 113-115)

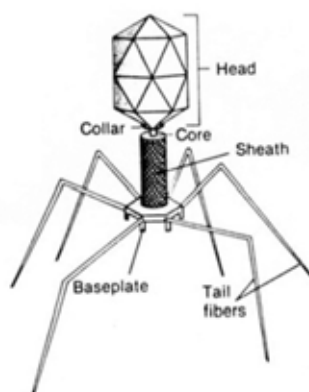


รูปที่ 7 พลาสมิดที่พบในแบคทีเรีย
ที่มา <http://biotechlearn.org.nz>

คุณสมบัติของพลาสมิดสำหรับโคลนดีเอ็นเอคือ

1. ต้องมี replicon เพื่อให้สามารถเพิ่มจำนวนตัวเองในเซลล์โฮสต์ได้
2. มียีนเครื่องหมาย (genetic marker) เพื่อใช้คัดเลือกโฮสต์ที่มีเวกเตอร์ โดยส่วนใหญ่จะใช้น้ำมันยาปฏิชีวนะเป็นยีนคัดเลือก
3. มีบริเวณสำหรับโคลนดีเอ็นเอ (cloning site) ปัจจุบันมีการสร้างพลาสมิดที่มีบริเวณตัดจำเพาะของเอนไซม์หลายชนิดมาเรียงตัวกันในบริเวณเดียวกัน เพื่อให้โคลนดีเอ็นเอได้หลายตำแหน่ง และแต่ละตำแหน่งนั้นจะมีเพียงจุดเดียวบนพลาสมิด
4. มีดีเอ็นเอส่วนที่ไม่จำเป็นน้อยที่สุด เพื่อให้พลาสมิดมีขนาดเล็ก ทำให้ง่ายต่อการตัดต่อและทนต่อการฉีกขาด ทำให้มีพลาสมิดจำนวนมาก (ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกุล, 2550: 90)

- แบคเทอริโอเฟจ (Bacteriophage) เป็นไวรัสที่ติดเชื้อในแบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียเกิดโรคได้ แบคเทอริโอเฟจมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ประกอบด้วยโปรตีนห่อหุ้ม (capsid) และสารพันธุกรรมชนิดใดชนิดหนึ่งคือ ดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอ ก็ได้ สารพันธุกรรมนี้จะอยู่ตรงส่วนหัว แบคเทอริโอเฟจจะใช้ส่วนหางในการเกาะติดเซลล์โฮสต์แล้วทำการฉีดสารพันธุกรรมเข้าไป เฟจที่นิยมใช้ในการโคลนยีนคือ แบคเทอริโอเฟจแลมบ์ดา (Lambda phage) เป็นแบคเทอริโอเฟจที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในแบคทีเรีย *E.coli* ซึ่งเป็นเซลล์โฮสต์ที่นิยมใช้ในการโคลนยีนให้แบคเทอริโอเฟจแลมบ์ดา นี้เนื่องจากมีความสามารถในการรับชิ้นส่วนดีเอ็นเอขนาดใหญ่ที่จะโคลนเขาไปได้ (รัชนิวรรณ อุ่นแพทย์, 2556: 116-120)



รูปที่ 8 แบคทีริโอเฟจ

ที่มา <http://textbookofbacteriology.net>

- เฟจมิค (Phagemid) เป็นเวกเตอร์ลูกผสมของแบคทีริโอเฟจและพลาสมิด มีคุณสมบัติของพลาสมิด คือสามารถจำลองตัวเองได้เพราะมี origin of replication สามารถแทรกตัวเข้าไปในไวรัสเหมือนแบคทีริโอเฟจ (รัชนีวรรณ คู่ณแพทย์, 2556: 120)
- คอสมิด (Cosmid) เป็นเวกเตอร์ลูกผสมของแบคทีริโอเฟจแลมบ์ดาและพลาสมิด ใช้คอสมิดในการสร้างห้องสมุดของยีน (genomic library) เพราะสามารถแทรกชิ้นดีเอ็นเอขนาดใหญ่เข้าไปได้ (รัชนีวรรณ คู่ณแพทย์, 2556: 121)

เซลล์โฮสต์ที่นิยมใช้ คือ *E.coli* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบที่พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ ง่ายต่อการเพาะเลี้ยงและใช้ระยะเวลาไม่นาน ปัจจุบันมีการปรับปรุงสายพันธุ์ของ *E.coli* ให้มีความหลากหลายเพื่อใช้ในการทดลองทางพันธุวิศวกรรม (รัชนีวรรณ คู่ณแพทย์, 2556: 110-111)

3. การสร้างดีเอ็นเอลูกผสมหรือการตัดต่อดีเอ็นเอเข้าสู่เวกเตอร์

ดีเอ็นเอลูกผสม (recombinant DNA) คือดีเอ็นเอที่ผ่านการตัดต่อยีนที่ต้องการโคลนเข้าไปในเวกเตอร์ ทำได้โดยการนำเวกเตอร์ (ขอยกตัวอย่างการใช้พลาสมิดเป็นเวกเตอร์) คือพลาสมิดซึ่งเป็นวงแหวนปลายปิดและดีเอ็นเอมาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน เพื่อให้ได้ปลายตัดที่เหมือนกัน จากนั้นจึงนำส่วนที่ต้องการศึกษามาต่อเข้ากันด้วยเอนไซม์ไลเกส แล้วนำพลาสมิดที่ได้เข้าสู่เซลล์โฮสต์ (รัชนีวรรณ คู่ณแพทย์, 2556: 124-125)

4. การนำดีเอ็นเอลูกผสมเข้าสู่เซลล์โฮสต์

เมื่อได้พลาสมิดที่มีดีเอ็นเอที่ต้องการโคลนแล้ว จะต้องชักนำให้ดีเอ็นเอลูกผสมดังกล่าวเข้าสู่เซลล์โฮสต์ที่เลือกไว้ เทคนิคที่ใช้ในการนำดีเอ็นเอลูกผสมเข้าสู่เซลล์โฮสต์มี 3 เทคนิคคือ

- Transformation คือกระบวนการที่เซลล์โฮสต์รับ (uptake) ชิ้นส่วนดีเอ็นเอจากภายนอกเข้าสู่เซลล์ใช้ในกรณีที่เซลล์โฮสต์คือแบคทีเรีย เช่นการใช้ความร้อน (heat shock Transformation)
- Transfection ใช้ในกรณีที่เซลล์โฮสต์เป็นพวกยูคาริโอต โดยเฉพาะเซลล์สัตว์ และเวกเตอร์ที่ใช้จะต้องไม่ใช่แบคทีริโอเฟจ เหนียวนำไปดีเอ็นเอลูกผสมเข้าสู่เซลล์โดยการใช้สารเคมี เช่นแคลเซียมฟอสเฟต หรือใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อกระตุ้นให้เยื่อหุ้มเซลล์ของโฮสต์เปิดชั่วคราวเพื่อรับดีเอ็นเอลูกผสมเข้าไป
- Transduction ใช้เมื่อเซลล์โฮสต์เจ้าบ้านคือแบคทีเรียหรือไวรัส มีเวกเตอร์คือแบคทีริโอเฟจ ทำได้โดยการนำสารพันธุกรรมรวมกับโปรตีนห่อหุ้มของไวรัสแล้วชักนำเข้าสู่เซลล์โฮสต์ด้วยกระบวนการของไวรัส (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556: 125-126)

5. การคัดเลือกเซลล์โฮสต์ที่มียีนที่ต้องการ

เนื่องจากเซลล์โฮสต์บางเซลล์ไม่ได้รับเวกเตอร์ลูกผสมเข้าไป จึงต้อง คัดเลือกเซลล์โฮสต์ที่มีเวกเตอร์ที่ต้องการศึกษาออกมาซึ่งถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการโคลนนิ่ง ทำได้โดย

1. การตรวจสอบการแสดงออกของยีนหรือการตรวจลักษณะฟีโนไทป์ (Phenotype) เช่นในกรณีการโคลนนิ่งที่สามารถผลิตสารอินซูลินเข้าไป คัดเลือกโฮสต์โดยตัดสินจากผลการผลิตสารอินซูลินที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติแล้ว หากเซลล์โฮสต์นั้นไม่มีความสามารถในการสร้างอินซูลิน แต่เมื่อผ่านกระบวนการทดลองแล้วโฮสต์กลับสร้างสารดังกล่าวได้ แสดงว่าโฮสต์นั้นมีเวกเตอร์ที่มียีนที่ต้องการจะศึกษาอยู่ภายใน

- หรือหากต้องการศึกษายีนที่สร้างสารต้านยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน (ampicillin) ก็สามารถทำได้โดยนำเซลล์ที่ผ่านกระบวนการโคลนมาเลี้ยงในอาหารรุ้นที่มีส่วนผสมของยาปฏิชีวนะชนิดนี้ โคลนที่มียีนต่อต้านยาปฏิชีวนะดังกล่าวจะสามารถเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ ในขณะที่โคลนที่ไม่ได้รับเวกเตอร์ซึ่งมียีนที่ต้องการศึกษาเข้าไป ก็จะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556: 127-128)

2. การตรวจสอบโดยใช้เทคนิคไฮบริไดเซชัน (Hybridization) โดยอาศัยหลักการจับกันของเบสคู่สมในดีเอ็นเอ วิธีการนี้มีความจำเพาะสูง ทำได้โดยใช้โพรบ (probe) ซึ่งเป็นดีเอ็นเอสายเดี่ยวขนาดสั้นที่ติดฉลากด้วยสารรังสีหรือสารเคมี เมื่อดีเอ็นเอของโฮสต์ถูกทำให้เสียสภาพจนกลายเป็นดีเอ็นเอสายเดี่ยวแล้ว โพรบก็จะ

เข้าไปจับคู่กับเบสคู่สม ก็จะสามารถคัดแยกยีนที่ต้องการศึกษาได้ด้วยสารรังสีหรือใช้ปฏิกิริยาเคมีต่อไป (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556: 127-129)

ในปัจจุบันเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม ที่ก้าวหน้าขึ้น ทำให้เราสามารถศึกษายีนทั้งหมดหรือที่เรียกว่าจีโนมของสิ่งมีชีวิตบางชนิดได้แล้ว การศึกษาจีโนมของสิ่งมีชีวิตที่สำเร็จเป็นชนิดแรกเกิดขึ้นใน ค.ศ. 1995 คือการศึกษาจีโนมของ *Haemophilus Influenzae* ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคปอดบวม โครงการจีโนมที่มีความสำคัญอีกอย่างคือ จีโนมของ *E.coli* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญอย่างสูงในการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุจำนวนยีนที่มีทั้งหมดในเชื้อ *E.coli* ได้คือ 4,288 ยีน แต่ยังไม่สามารถบอกหน้าที่การทำงานของยีนได้ทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันสามารถระบุหน้าที่การทำงานของยีนได้เพียง 1,824 ยีนเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีโครงการจีโนมในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จในการศึกษาจีโนมทั้งหมดแล้ว เช่นจีโนมแมลงหวี่ *Drosophila melanogaster* จีโนมยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* จีโนมพืช *Arabidopsis thaliana* (ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร, 2550: 318-324)

ในปี ค.ศ. 1990 มีการเริ่มต้นโครงการจีโนมมนุษย์ (The Human Genome Project, HGP) ด้วยจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของยีนในร่างกายของมนุษย์มากขึ้น ในปี ค.ศ. 2001 มีการตีพิมพ์ผลงานโครงการจีโนมมนุษย์ฉบับร่างลงในวารสาร Science และวารสาร Nature จนกระทั่ง ค.ศ. 2003 นักวิทยาศาสตร์ได้ประกาศอย่างเป็นทางการว่าสามารถถอดรหัสจีโนมทั้งหมดในร่างกายของมนุษย์ได้เป็นผลสำเร็จ ความสำเร็จของโครงการจีโนมมนุษย์จุดประกายความหวังในด้านการแพทย์ เช่น ในอนาคตเราอาจสามารถคัดเลือกยีนหรือรักษาโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมให้หมดไปได้ เพื่อให้มนุษย์มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้น (รัชนีวรรณ อุ้นแพทย์, 2556: 131-132)

ประโยชน์และโทษของเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม

มีการนำเทคนิคทางพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตทั้งในพืชและสัตว์ เพื่อให้มนุษย์สามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นได้มากที่สุด เรียกสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการดัดแปลงพันธุกรรมนี้ว่าจีเอ็มโอ (Genetically Modified Organisms, GMOs) ประโยชน์จากนำเทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรมมาใช้ในทางการแพทย์ เช่นการดัดแปลงให้แบคทีเรีย *E.coli* สร้างโปรตีนอินซูลินที่นำมาใช้ในมนุษย์ได้ มีชื่อทางการค้าเรียกว่า ฮูเมนลิน (humanlin) ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยา ของสหรัฐอเมริกา ใช้เทคนิคและความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ในการวินิจฉัยโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมเพื่อ ป้องกันโรคที่จะเกิดขึ้น

ในบุตรหลานต่อไปได้นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ได้ดัดแปลงพันธุกรรมของสัตว์เพื่อนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองและใช้ในการศึกษาต่างๆ (รัชนีวรรณ อุ๋นแพทย์, 2556: 143)

ประโยชน์จากการใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมในทางการเกษตรกรรม เช่นสร้างข้าวสายพันธุ์ที่ทนต่อน้ำท่วม สร้างพืชที่ต้านทานยากำจัดวัชพืชและต้านทานแมลงศัตรูพืช ใช้ในการปรับเปลี่ยนพันธุกรรมให้ผลไม้สุกช้าลง หรือทำให้ข้าวที่มีวิตามินเอหรือมีธาตุเหล็กในปริมาณสูงขึ้น นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีการดัดแปลงพันธุ์พืชให้สามารถผลิตยาหรือวัคซีนได้อีกด้วย (วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ, 2552: 9)

อย่างไรก็ตามก็เกิดความเกรงกลัวต่อสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เช่น กลัวว่าพืชที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมจะผสมพันธุ์กับพืชสายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติแล้วมีการถ่ายทอณูยีนสู่พืชชนิดนั้นๆ ทำให้เกิดผลเสียตามมา ความเกรงกลัวด้านสุขภาพในกรณีที่เป็นโรคสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรมเข้าไป อาจทำให้แบคทีเรียที่มีประจำอยู่ในร่างกายได้รับการถ่ายทอณูยีนดัดแปลงนั้นเข้าไปด้วย อาจส่งผลกระทบต่อแบคทีเรียที่อยู่ในร่างกายเปลี่ยนไปได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังมีประเด็นทางด้านการถือครองสิทธิในสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ตัวอย่างเช่น หากพืชหรือสัตว์ที่มีการดัดแปลงพันธุกรรมหลุดรอดออกจากบริเวณทดลอง และเกิดผสมพันธุ์กับพืชหรือสัตว์สายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติแล้ว ก็จะทำให้พืชหรือสัตว์รุ่นต่อไปได้รับการถ่ายทอณูยีนที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมเข้าไป เป็นช่องทางให้นายทุนอ้างสิทธิในการถือครองผลผลิตที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ นอกจากนี้ยังมี ความกังวลในเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่นในกรณีปลาแซลมอนที่ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรมให้มีขนาดตัวที่ใหญ่และโตไวกว่าปลาแซลมอนที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในกรณีนี้อาจเกิดการแย่งแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของปลาที่มีอยู่ตามธรรมชาติได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในระยะยาวได้เช่นกัน (ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกุล, 2550: 428-444)

จากความกังวลเหล่านี้ทำให้หลายประเทศได้กำหนดข้อปฏิบัติในการทดลองเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรมขึ้น เช่น กฎระเบียบในการนำเข้าผลิตภัณฑ์จีเอ็มโอ การอนุญาตให้มีการทดลองนอกพื้นที่ควบคุม หรือการอนุญาตให้ปล่อยสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรมลงสู่ธรรมชาติ นอกจากนี้บางประเทศเช่นในประเทศไทยเอง ได้มีประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 251) เมื่อ พ.ศ. 2545 ให้ติดฉลากบนบรรจุภัณฑ์ของสินค้าว่าเป็นสินค้าที่มาจาก การตัดต่อพันธุกรรมหรือมีส่วนผสมผลิตภัณฑ์จีเอ็มโอหรือไม่ โดยต้องแสดงข้อความ “ดัดแปรพันธุกรรม” บนฉลากให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้บริโภคมีสิทธิในการเลือกซื้อสินค้าด้วยตัวเอง (ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกุล, 2550: 451)

บทที่ 3

การวิเคราะห์ตัวบท ปัญหาในการวิจัยและการวางแผนการแปล

3.1 การวิเคราะห์ต้นฉบับ

การวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกและองค์ประกอบภายในของตัวบทตามหลักการวิเคราะห์ตัวบทของคริสตีอาเน นอร์ด จะช่วยให้ผู้แปลเข้าใจตัวบทต้นฉบับมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการแปลขั้นต่อไป องค์ประกอบภายนอกตัวบท ตามหลักการวิเคราะห์ตัวบทของนอร์ดมีดังต่อไปนี้

1. ผู้ส่งสาร (Sender)

หนังสือเรื่อง *The demon in the freezer* เขียนโดยริชาร์ด เพรสตัน (Richard Preston) เกิดเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม ค.ศ. 1954 ณ เมืองแคมบริดจ์ รัฐแมสซาชูเซตส์ เพรสตันเคยให้สัมภาษณ์ว่าเขาหลงรักรวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่เด็ก ความฝันในวัยเด็กคือการเป็นนักขบถยานสำรวจอวกาศ

เพรสตันจบการศึกษาเกียรตินิยมอันดับหนึ่งจากวิทยาลัยพอมอนา (Pomona College) จากนั้นจึงเข้าศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยพรินซ์ตันและจบปริญญาตรีบัณฑิตสาขาภาษาอังกฤษ เขาได้รับรางวัล American Institute of Physics science-writing Award และรางวัล National Magazine Award นอกจากนี้เพรสตันยังเป็นบุคคลเพียงคนเดียวที่ไม่ได้จบสาขาแพทยศาสตร์ที่ได้รับรางวัล CDC's Champion of Prevention Award ผลงานเขียนของเพรสตันในปัจจุบันมีทั้งหมด 9 เล่ม ดังนี้

1. *First Light* เป็นผลงานเขียนเล่มแรกซึ่งเขาเริ่มเขียนใน ค.ศ. 1984 และได้รับการตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1987 เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับดาราศาสตร์ ผลงานเขียนเล่มนี้ได้รับรางวัล American Institute of Physics award ในสาขางานเขียนด้านวิทยาศาสตร์

2. *American Steel* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1991)

3. *The Hot Zone* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1994)

4. *The Cobra Event* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1998)

5. *The Demon in the Freezer* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2002)

6. *The Boat of Dreams : A Christmas Story* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2003)

7. *The Wild Trees* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2007)

8. *Panic in Level 4 : cannibals, Killer Viruses, and Other Journeys to the Edge of Science* (ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2008)

9. *Micro* เป็นผลงานที่เพรสตันมีส่วนร่วมในการเขียนตอนจบของหนังสือเรื่องนี้เนื่องจากนักเขียนเดิมคือไมเคิล ไคลตัน (Michael Crichton) เสียชีวิตก่อนที่จะเขียนหนังสือเล่มนี้จบ หนังสือเล่มนี้ได้รับการตีพิมพ์ใน ค.ศ. 2011

ผลงานเขียนส่วนใหญ่ของเพรสตันมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แม้ว่าเขาจะไม่ได้จบการศึกษาทางด้านแพทยศาสตร์โดยตรงแต่เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้มีการค้นคว้าหาข้อมูลทั้งด้านเอกสาร การสอบถาม และตรวจสอบข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญมากมาย ทำให้หนังสือเล่มนี้ได้รับความสนใจและความน่าเชื่อถือในกลุ่มผู้อ่านอย่างสูง หนังสือของเขาได้รับการตีพิมพ์มากกว่า 30 ภาษาทั่วโลก หนังสือที่เคยได้รับการแปลเป็นภาษาไทยแล้วคือ *The Hot Zone* มีชื่อภาษาไทยว่า *อีโบล่า โชนนรกเดือด* ตีพิมพ์เมื่อ พ.ศ. 2540 ปัจจุบันเพรสตันอาศัยอยู่ในนครนิวยอร์กกับภรรยาและบุตรทั้งสามคน (Richard Preston, <http://richardpreston.net>)

2. เจตนาของผู้ส่งสาร (Sender's intention)

เจตนาของผู้ส่งสารคือให้ข้อมูล (Informative intention) เกี่ยวกับเหตุการณ์การระบาดของเชื้อแอนแทรกซ์ (anthrax) ที่เกิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 2001 ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ผู้คนให้ความสนใจและตื่นตระหนกเพราะกลัวว่าจะเป็น การก่อการร้ายด้วยอาวุธชีวภาพ เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นหลังจากเหตุการณ์การโจมตีตึกเวิร์ดเทรดเซนเตอร์ นอกจากนี้ผู้ส่งสารยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการระบาดของโรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox) ในอดีต รวมทั้งให้ความรู้เรื่องการติดต่อพันธุกรรมของจุลินทรีย์

3. ผู้รับสาร (Audience)

ผู้รับสารจากตัวบทต้นฉบับของหนังสือเล่มนี้คือบุคคลทั่วไปที่ต้องการทราบรายละเอียดของเหตุการณ์การแพร่เชื้อแอนแทรกซ์ที่เกิดขึ้น ผู้ส่งสารคาดหวังว่าผู้รับสารจะต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านจุลชีววิทยา อยู่แล้ว แต่ทั้งนี้ในเนื้อหานี้ผู้ส่งสารได้สอดแทรกคำอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์ทางเทคนิค บางคำเพิ่มเข้าไป มีอภิธานศัพท์ท้ายเล่มของตัวบท เพื่อให้ผู้อ่านสามารถค้นหาความหมายของคำศัพท์ได้ทันที หากผู้อ่านไม่มีความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาเลยก็จะต้องหาความรู้เพิ่มเติมประกอบการอ่านเพื่อให้เข้าใจในตัวบทได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ผู้รับสารที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ปรากฏในตัวบท เมื่ออ่านหนังสือเล่มนี้ก็จะได้อรรถรสและเกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทางสำนักพิมพ์ Ballantine Books ซึ่งเป็นผู้จัดพิมพ์

หนังสือเล่มนี้ได้นำตัวอย่างบทวิจารณ์จากบุคคลหรือกลุ่มองค์กรที่ได้แสดงความคิดเห็นต่อหนังสือเล่มนี้มาใส่ไว้ทั้งในด้านหน้าและปกหลังของหนังสือ ตัวอย่างบทวิจารณ์มีดังนี้

“Darkly entertaining...Fascinating, frightening, and important. It reads like a thriller, but the demons are real... Read this book and pray that its heroes can lock the demon back in the freezer.”

บทวิจารณ์จาก *Jonathan Weiner Author of The Beak of the Finch*

“Entertaining character... Impressive journalistic research... Filled with smallpox information you didn't get from the news...Preston gives the story amazing new depth and tension.”

บทวิจารณ์จาก *Chicago Tribune*

“[Blend] terror, technology, and trivia...[Preston] had probably done more than any other writer to establish a nationwide imperative to think about infectious agents as global threats and potential weapons.”

บทวิจารณ์จาก *The New York Times Book Review*

ในงานแปลฉบับนี้ผู้แปลคาดหวังว่าผู้รับสารฉบับแปลจะมีคุณสมบัติเหมือนกับผู้รับสารต้นฉบับคือบุคคลทั่วไปที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจต่อเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น การเกิดโรคระบาด วิทยาการความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

4. สื่อ (Medium/Chanel)

สื่อที่ใช้นำตัวบทไปยังผู้รับสารคือสิ่งพิมพ์ในรูปแบบหนังสือ 1 เล่ม มีจำนวน 292 หน้า จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ Ballantine Books ซึ่งเป็นเครือข่ายสำนักพิมพ์ของ The Random House Publishing Group หนังสือเล่มนี้ตีพิมพ์ครั้งแรกใน ค.ศ. 2002 หนังสือในเครือสำนักพิมพ์ Ballantine Books ส่วนใหญ่คือเป็นหนังสือประเภทนวนิยายวิทยาศาสตร์ (Science Fiction) และจินตนิยาย (Fantasy)

5. สถานที่ (Place of communication)

ตัวบทฉบับนี้เขียนและตีพิมพ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา เนื้อหาของตัวบทกล่าวถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเยอรมนี ภาษาที่ปรากฏในตัวบทเป็นภาษาอังกฤษแบบอเมริกัน ส่วน

ภาษาเยอรมันนั้นจะปรากฏเมื่อกล่าวถึงชื่อสถานที่เท่านั้น ดังนั้นตัวบทฉบับนี้จึงจัดอยู่ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อพิจารณาเนื้อหาในตัวบทซึ่งเป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ พบว่าเป็นเรื่องราวอันถือได้ว่าเป็นข้อมูลสากลทั่วไป ผู้แปลจึงมีความเห็นว่าองค์ประกอบทางด้านสถานที่ที่ใช้ในตัวบทนั้นไม่เป็นปัญหาต่อการแปลตัวบทฉบับนี้

6. เวลา (Time of communication)

เวลาที่ตัวบทตีพิมพ์คือใน ค.ศ. 2002 ซึ่งเป็นเวลาในยุคปัจจุบัน เนื้อหาในตัวบทเกี่ยวกับเหตุการณ์ตั้งแต่การพบผู้ป่วยซึ่งภายหลังได้เสียชีวิตด้วยโรคแอนแทรกซ์รายแรกใน ค.ศ. 2001 ถึงแม้ในตัวบทจะมีการกล่าวถึงเหตุการณ์การระบาดของโรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox) ใน ค.ศ.1970 แต่ก็เป็นกรกล่าวถึงด้วยการใช้ภาษาในปัจจุบัน มีการใช้คำศัพท์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่พบได้ทั่วไป ผู้แปล จึงมีความเห็นว่าองค์ประกอบในด้านเวลาไม่เป็นปัญหาต่อการเลือกใช้คำในตัวบทฉบับแปล

7. โอกาสพิเศษในการสื่อสาร (Motive of communication)

ตัวบทฉบับนี้เป็นงานเขียนทั่วไปไม่ได้เขียนขึ้นเพื่อใช้ในโอกาสพิเศษใดๆ เนื้อหาส่วนใหญ่ของตัวบทมาจากการศึกษาค้นคว้า การสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องในเหตุการณ์แล้วถ่ายทอดออกมาโดยการสอดแทรกบทสนทนาของผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์ลงไปเล็กน้อยเพื่อเพิ่มอรรถรสในการอ่าน

8. หน้าที่ของตัวบท (Text function)

หน้าที่ที่เด่นชัดที่สุดของตัวบทฉบับนี้คือทำหน้าที่ให้ข้อมูล (informative text) เกี่ยวกับการพบผู้ป่วยรายแรกซึ่งภายหลังได้เสียชีวิตด้วยโรคแอนแทรกซ์ใน ค.ศ. 2001 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการระบาดของโรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษใน ค.ศ. 1970 รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อพันธุกรรม ของจุลินทรีย์ นอกจากนี้ตัวบทยังทำหน้าที่อีกประการคือถ่ายทอดความรู้สึก (expressive) ของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ดังกล่าวซึ่งส่วนใหญ่คือบุคลากรทางการแพทย์และผู้ส่งสารได้มีโอกาสสนทนาและสอบถามข้อมูล

เมื่อพิจารณาตัวบทภายนอกแล้วจะทำให้ทราบโครงร่างและเนื้อหาโดยสังเขปของตัวบท จากนั้นจึงพิจารณาองค์ประกอบประกอบภายในตัวบท เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของเนื้อหาอย่างชัดเจนมากขึ้น โดยองค์ประกอบประกอบภายในตัวบทมีดังนี้

1. หัวข้อเรื่อง (Subject matter)

ตัวบทเรื่อง *The demon in the freezer* นำเสนอในรูปแบบหนังสือมีเนื้อหาจบภายในเล่ม จำนวนทั้งหมด 292 หน้า เนื้อหาในหนังสือแบ่งออกเป็น 8 บท แต่ละบทจะมีบทย่อย ดังนี้

บทที่ 1. *Something in the Air* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Journey inward, Communiqué from Nowhere* และ *National security*

บทที่ 2. *The Dreaming Demon* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *The man in room 151, Stripper, Microscopes* และ *The Student Nurse*

บทที่ 3. *To Bholia island* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Jumper, Vision, Strange Trip, Rahima, A slit Throat* และ *Vault*

บทที่ 4. *The other side of the moon* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *A flash of darkness, Forbidden planet* และ *Battle in Geneva*

บทที่ 5. *A women with a peaceful life* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Lisa Hensley, Panic in the gray zone, A failure in Atlanta, Nuclear pox, A slight argument, Chaos in Level 4* และ *The awakening*

บทที่ 6. *The Demon's eyes* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Down, Haper* และ *WTC*

บทที่ 7. *The Anthrax Skulls* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Henderson, Into the submarine, Emergency operation, Skulls and Bones, White House, Tricks, Stew phone, The Feds, Ebola in the Afternoon* และ *Aftermath of an Experiment*

บทที่ 8. *Superpox* ประกอบด้วยบทย่อยคือ *Dr. Chen's Viruses* และ *A child*

เมื่อพิจารณาจากหัวข้อเรื่องจะพบว่าเนื้อเรื่องในหนังสือมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ด้านเชื้อโรค โดยสามารถสังเกตได้จากคำว่า *Anthrax Skulls, Ebola Virus, Superpox, Dr. Chen's Viruses*

2. เนื้อหา (Content)

ตัวบทที่ผู้แปล คัดสรรเพื่อนำมาแปลมีจำนวน 3 บท ผู้แปลจะวิเคราะห์เฉพาะเนื้อหาของตัวบท ที่ได้เลือกมาเท่านั้น รายละเอียดเนื้อหามีดังนี้

บทที่ 1. *Something in the air* บทย่อยเรื่อง *Journey Inward* เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงจุดเริ่มต้นของผู้เสียชีวิตรายแรกจากการติดเชื้อแอนแทรกซ์ ขั้นตอนการผ่าชันสูตรศพที่คาดว่าจะติดเชื้อแอนแทรกซ์ ขั้นตอนการตรวจสอบเชื้อโรคและค้นหาแหล่งที่มาของเชื้อโรค ตลอดจนการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าว

บทที่ 2 The Dreaming Demon บทย่อยเรื่อง Microscope มีเนื้อหากล่าวถึงการระบาดของโรคฝีดาษในประเทศเยอรมนีเมื่อปี ค.ศ. 1970 การให้วัคซีนและกระบวนการควบคุมโรคฝีดาษ

บทที่ 8 Superpox บทย่อยเรื่อง Dr.Chen's Viruses มีเนื้อหาเกี่ยวกับการทดลองติดต่อพันธุกรรมของจุลินทรีย์ที่ผู้ส่งสารได้มีโอกาสทดลองด้วยตัวเอง

3. สิ่งที่จะไว้ในฐานที่เข้าใจ (Presupposition)

ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกตัวบท ผู้ส่งสารคาดหวังว่าผู้รับสารจะต้องมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว สิ่งที่ผู้ส่งสารละไว้ในฐานที่เข้าใจประกอบไปด้วยชื่อของสารเคมี อุปกรณ์ในการทดลองทางห้องปฏิบัติการ องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ และกิจกรรมที่เกิดในเซลล์ของจุลินทรีย์ มีความรู้เบื้องต้นในโรคฝีดาษและโรคแอนแทรกซ์ นอกจากนี้ยังมีเหตุการณ์สำคัญๆ ที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ เช่น เหตุการณ์เมื่อวันที่ 11 กันยายน ค.ศ. 2001 หรือเหตุการณ์ 911

4. โครงสร้างของตัวบท (Text composition)

ตัวบทฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทหลักจำนวน 8 บท ในแต่ละบทจะแบ่งเป็นบทย่อยจำนวนแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะบทหลักพบว่าเนื้อหาของแต่ละตัวบทไม่เรียงตามลำดับเวลา กล่าวคือ บทที่หนึ่งกล่าวถึงเหตุการณ์ในปัจจุบัน (เหตุการณ์การพบผู้ติดเชื้อแอนแทรกซ์รายแรกใน ค.ศ. 2001) ในขณะที่บทที่สองถึงบทที่สี่เป็นการกล่าวถึงเหตุการณ์ในอดีต (การรวบรวมข้อมูลของเหตุการณ์ที่เกิดก่อน ค.ศ. 1970) บทที่ห้าจนถึงบทที่แปดเป็นการให้ข้อมูลเหตุการณ์ในยุคปัจจุบันตั้งแต่ ค.ศ 1998 เป็นต้นมา

เมื่อพิจารณาโครงสร้างของบทย่อยภายในตัวบทแต่ละบทที่ผู้แปลคัดสรรมา พบว่าบทย่อยมีเนื้อหาเรียงตามลำดับเวลาต่อเนื่องกัน โดยภายใต้ชื่อหัวข้อบทย่อยนั้นผู้ส่งสารจะระบุเวลาที่เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวไว้ อย่างชัดเจน เช่นในบทที่ 1. Something in the Air ประกอบด้วยบทย่อยจำนวน 3 บท ภายใต้ชื่อบทย่อยจะมีการระบุเวลาไว้อย่างชัดเจนดังนี้

Journey inward,
October 2-6, 2001

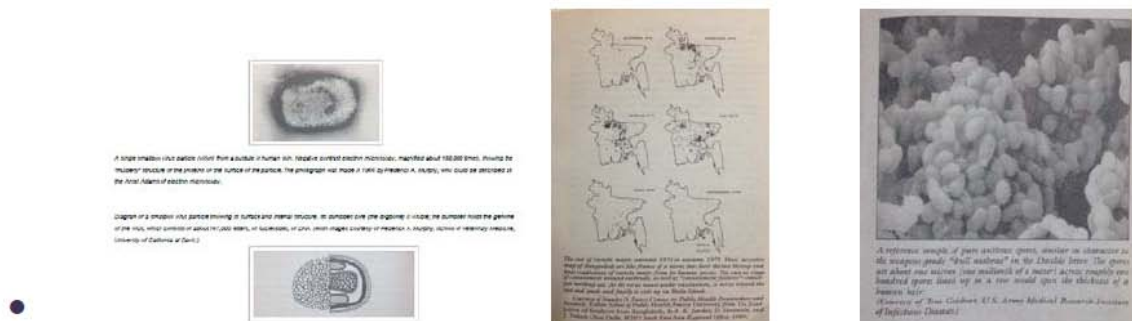
Communiqué from Nowhere
October 15, 2001

National security October
October 15, 2001

เมื่อวิเคราะห์โครงสร้างภายในบทย่อย พบว่ามีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นย่อหน้าขนาดใหญ่ เนื้อหาในแต่ละย่อหน้าเรียงตามลำดับเวลา การเล่าเรื่องส่วนใหญ่เป็นการบรรยายจากมุมมองของบุรุษที่ สาม ยกเว้นเมื่อเป็นบทสนทนาผู้ส่งสารจะเปลี่ยนมาใช้การเล่าเรื่องจากมุมมองของบุรุษที่หนึ่ง

5. อวัจนภาษา (Non-verbal element)

อวัจนภาษาคือสิ่งที่สื่อออกมาในรูปแบบสัญลักษณ์ใดๆ ก็ตามที่ไม่ใช่ตัวอักษร ตัวบทฉบับนี้มีลักษณะของอวัจนภาษาปรากฏอยู่เพียงเล็กน้อย คือมีการใช้อวัจนภาษาประเภทรูปภาพจำนวน 4 รูป ส่วนที่เหลือจะเป็นการเขียนบรรยายและพบการใช้ภาษาในลักษณะพิเศษคือใช้ตัวเอนปรากฏในเนื้อหาด้วย



อวัจนภาษารูปที่ 1

(Richard Preston, 2002: 40)

อวัจนภาษารูปที่ 2

(Richard Preston, 2002: 42)

อวัจนภาษารูปที่ 3

(Richard Preston, 2002: 93)

อวัจนภาษารูปที่ 4

(Richard Preston, 2002: 219)

6. ศัพท์ (Lexis)

ตัวบทฉบับนี้มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นคำศัพท์ที่ปรากฏจึงเป็นคำศัพท์ในแวดวงวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างคำศัพท์ที่ปรากฏในตัวบทแสดงในตารางศัพท์

คำศัพท์เกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีการทดลองในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

Gram stain	Nasal swab	Petri dish
Swab kits	Blood agar	Bifurcated needle
Transfection Reagent	Electron microscope	Genetic-engineering kit
Well plate	Pipette	hood

คำศัพท์เกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์และกิจกรรมหรือกระบวนการของเซลล์

Spores	Poxviruses, pox	Forming spots
Smallpox	Orthopox	Superpox

Mousepox	supervirus	Recombination
IL-4 mousepox	IL-4 smallpox	Recombinant virus
Virus	RNA	DNA
Cytokine	Promoter	Flanking sequences
Interleukin-4 (IL-4)	CD4	Plasmid
Purification	Incubation period	chromosomes

ชื่อหน้าที่หรือตำแหน่งทางวิทยาศาสตร์/องค์กรที่เกี่ยวข้อง

Epidemiologist	Bioterror planner	Infectious disease specialist
Molecular biologist	Pox scientist	Prosector
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)	Bioweaponeer	Smallpox Eradication Program (SEP)

7. โครงสร้างประโยค (Sentence Structure)

โครงสร้างของประโยคในศัพท์ส่วนใหญ่จะเป็นประโยคความรวมและประโยคความซ้อน มีประโยคย่อยหลายประโยคประกอบกัน มีการใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) และเครื่องหมาย (;) คั่นประโยคย่อยไว้ มีการใช้เครื่องหมาย (—) ในการขยายความคำข้างหน้า นอกจากนี้ยังมีลักษณะการอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้การบรรยายภายในวงเล็บ และพบประโยคคำถามที่ไม่ต้องการคำตอบ (rhetorical question) ปรากฏอยู่ด้วย ตัวอย่างประโยคที่แสดงโครงสร้างดังกล่าว

- They work mainly with mice—the mouse is the standard animal used in biomedical research. (Richard Preston, 2002: 264)
- On that same scale, a particle of smallpox would be a mulberry. (The particles of the common cold are the smallest virus particles found in nature; a cold virus would be a marijuana seed under the seat of the Volkswagen bus parked at Woodstock.)
(Richard Preston, 2002: 40)
- Mark Buller is a tall, lanky, self-effacing man in his fifties, a dual citizen of Canada and the United States, with curly (265) black hair, a black mustache, intelligent brown eyes behind

round glasses, and a voice that has an attractive Canadian softness. (Richard Preston, 2002: 264)

8. ลักษณะเหนือหน่วยเสียง (Supra-segmental features)

ลักษณะเหนือหน่วยเสียงที่ปรากฏในตัวบทฉบับนี้คือการใช้ลักษณะตัวเสียง ทั้งตัวเสียงอักษรพิมพ์เล็กและตัวเสียงอักษรพิมพ์ใหญ่ ผู้ส่งสารเน้นความสำคัญของเวลาที่เนื้อหาดำเนินอยู่โดยการใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ขึ้นต้นประโยคบอกเวลาในบางย่อหน้า ผู้แปลจะรักษาลักษณะเหนือหน่วยเสียงนี้ไว้โดยเมื่อตัวบทต้นฉบับใช้ตัวเสียง ผู้แปลก็จะใช้ตัวเสียงในภาษาปลายทาง แต่ในกรณีต้นฉบับใช้ตัวเสียงพิมพ์ใหญ่ ผู้แปลจะใช้ตัวหนาแทน เนื่องจากในวัฒนธรรมของภาษาปลายทางไม่มีการแบ่งลักษณะตัวอักษรเป็นพิมพ์ใหญ่หรือพิมพ์เล็กแบบตัวบทต้นฉบับภาษาอังกฤษ

3.2 การวิเคราะห์การแปลและการแก้ไขปัญหาการแปล

การแปลตัวบทคัดสรรจากหนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* โดยริชาร์ด เพรสตัน พบว่าประเด็นปัญหาในการแปลส่วนใหญ่มาจากคำที่เนื้อหาทาง วิทยาศาสตร์ โดยคำเหล่านี้จะปรากฏทั้งในรูปแบบคำเดี่ยวและกลุ่มคำ ผู้แปลมีกลวิธีการวิเคราะห์การแปลและการแก้ไขปัญหาการแปลโดยอ้างอิงจากแนวทางการแปลที่ได้ศึกษาจากบทที่สองดังนี้

1. การแปลโดยใช้การทับศัพท์

การแปลหนังสือ เล่มนี้ ผู้แปลจะใช้กลวิธีการถ่ายเสียงหรือที่เรียกว่าการทับศัพท์ของคำศัพท์นั้นๆ ลงในบทแปล โดยอาศัยหลักเกณฑ์การทับศัพท์ภาษาอังกฤษของราชบัณฑิตยสถาน กลวิธีนี้จะใช้ในการแปลคำศัพท์ที่กล่าวถึงเชื้อจุลินทรีย์และคำศัพท์ทางเทคนิคต่างๆ เช่น *poxvirus*, *pox*, *orthopox*, *superpox*, *super variola*, *vaccinia*, *recombinant virus*, *recombination* ตัวอย่างคำแปลที่ได้จากการใช้วิธีการทับศัพท์มีดังนี้

- *Poxvirus* = ไวรัสพ็อกซ์
- *Pox* = ไวรัสพ็อกซ์
- *Orthopox* ออร์โธพ็อกซ์
- *Superpox* = ซุปเปอร์พ็อกซ์
- *super variola* = ซุปเปอร์วาริโอลา

- *vaccinia* = วัคซีนีเนีย
- *recombinant virus* = รีคอมบิแนนท์ไวรัส
- *recombination* (รีคอมบิเนชัน)

ผู้แปลจะใช้กลวิธีการทับศัพท์พร้อมทั้งเขียนภาษาอังกฤษกำกับไว้ในวงเล็บตามหลังเมื่อคำศัพท์นั้นปรากฏเป็นครั้งแรกเท่านั้น เพื่อให้ผู้รับสารเห็นว่าคำในต้นฉบับนั้นเขียนว่าอย่างไร และเพื่อให้มีการใช้อักษรภาษาอังกฤษน้อยที่สุดในงานแปล นอกจากนี้จะใช้การทับศัพท์กับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังใช้กลวิธีนี้ในการแปลชื่อเฉพาะอื่นๆ เช่น ใช้แปลชื่อหนังสือพิมพ์ *The Sun* (เดอะซัน) ทั้งนี้ผู้แปลพบว่า ในบางกรณีการใช้วิธีทับศัพท์เพียงอย่างเดียววันนั้นไม่สามารถถ่ายทอดความหมายได้อย่างครบถ้วน ต้องอาศัยการเพิ่มคำอธิบายเพื่อให้ได้คำแปลที่ได้สื่อความหมายได้อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างการใช้วิธีทับศัพท์ร่วมกับการเพิ่มคำอธิบายมีดังนี้

- *Kevlar* เป็นชื่อทางการตลาดของเส้นใยสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติโดดเด่นในด้านความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทก ทนต่อสารเคมี มักนิยมใช้ในวงการกีฬาเช่น ใช้ทำยางของล้อรถยนต์สำหรับแข่งขัน หรือใช้ในการสร้างเสื้อเกราะกันกระสุน ผู้แปลเลือกแปลโดยใช้เพิ่มคำว่า *เส้นใย* เพื่อขยายความว่ากำลังกล่าวถึงชนิดของสิ่งใดอยู่ จะได้คำแปลของว่า *เส้นใยเคฟลาร์*
- *Tyvek body bag* แปลโดยการทับศัพท์และเพิ่มคำว่า *ยี่ห้อ* ลงไป คำแปลที่ได้คือ *ถุงเก็บศพยี่ห้อไทเว็ก*
- *American Media* ผู้แปลเพิ่มคำว่า *บริษัท* ลงไปในคำแปลเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจว่ากำลังกล่าวถึงอะไรอยู่ คำแปลที่ได้คือ *บริษัทอเมริกัน มีเดีย*

2. การแปลโดยใช้วิธีทับศัพท์ร่วมกับการแปล

ใช้กลวิธีนี้เมื่อต้องการแปลกลุ่มคำที่ผู้แปลพิจารณาแล้วว่าการทับศัพท์เพียงอย่างเดียวหรือการแปลเพียงอย่างเดียววันนั้น ไม่สามารถจะทำให้ได้คำแปลที่สมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องใช้กลวิธีทั้งสองร่วมกัน ตัวอย่างการใช้กลวิธีแปลโดยใช้วิธีทับศัพท์ร่วมกับการแปล เช่น

- *transfection kit* ผู้แปลจะพิจารณาความหมายของของคำทั้งสองแยกจากกัน คือคำว่า *transfection* และคำว่า *kit*

โดยคำว่า *kit* หมายถึง ชุด, ชุดสร้าง, หรือชุดรวม (ที่มา: ศัพท์ต่างประเทศที่ใช้คำไทยแทนได้) ผู้แปลเลือกใช้คำว่า *ชุด* และเพิ่มคำอธิบายด้วยคำว่า *สำเร็จรูป* ลงไปท้ายชื่อชุดนั้นๆ

ส่วนคำว่า *transfection* สามารถแปลได้สองวิธีคือ (1.) ใช้การทับศัพท์จะได้ว่า *ทรานส์เฟกชัน* และ (2.) กระบวนการรับดีเอ็นเอของไวรัสเข้าสู่เซลล์ เมื่อได้คำแปลของแต่ละคำแล้ว ผู้แปลจะลองนำคำแปลมาผสมกันเพื่อค้นหาคำแปลที่ดีที่สุดและสื่อความหมายได้ชัดเจนที่สุดที่จะนำไปใช้ในบทแปล ผลการแปลของคำว่า *transfection kit* ที่ได้คือ ชุดทรานส์เฟกชันสำเร็จรูป และ ชุดกระบวนการรับดีเอ็นเอของไวรัสเข้าสู่เซลล์สำเร็จรูป ผู้แปลพบว่า การแปล *transfection kit* ว่า ชุดทรานส์เฟกชันสำเร็จรูป นั้นมีความกระชับและสื่อความหมายไปยังกลุ่มผู้อ่านได้ดีกว่า

3 การใช้กลวิธีการแปลแบบตรงตัว

คือการแปลความหมายประจำตัวของคำแต่ละคำและอาจนำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อให้สื่อความหมายได้สมบูรณ์ ดังตัวอย่างด้านล่าง

- *Genetic-engineering kit* = ชุดตัดต่อพันธุกรรมสำเร็จรูป
- *mousepox virus* = ไวรัสฝีดาษหนู
- *prosector* แปลโดยอ้างอิงจากคำอธิบายความหมายของคำนี้คือ

(1.) A person who dissects cadavers for the illustration of anatomical lecture or the like.

(2.) A person who performs autopsies to establish the cause of death or the nature and seat of disease. (www.dictionary.com/browse/prosector) เมื่อพิจารณาความหมายจากภาษาอังกฤษ

แล้ว ผู้แปลก็จะได้คำแปลว่า *คนที่ทำการผ่าชันสูตรศพ*

- *Infectious disease specialist* เป็นการนำคำสามคำซึ่งมีความหมายประจำตัวอยู่แล้วมาเรียงติดกันเพื่อสร้างคำเฉพาะขึ้นใหม่ ผู้แปลจะแปลความหมายตามลำดับคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้ได้ใจความที่สามารถสื่อสารได้อย่างครบถ้วน ทำให้ได้คำแปลว่า *ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคติดต่อ*

อย่างไรก็ตามถึงแม้คำศัพท์ที่ปรากฏบางคำนั้นจะมีการแปลไว้และจัดให้เป็นคำศัพท์บัญญัติหรือมีความหมายประจำอยู่แล้ว แต่ผู้แปลพบว่า ในบางกรณีการทับศัพท์ยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการแปลบทความฉบับนี้ ตัวอย่างเช่น

- *pipette* ความหมายคืออุปกรณ์วัดปริมาตรของของเหลว, ปิเปต (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์ สสวท.) ผู้แปลเลือกใช้คำทับศัพท์คือคำว่า *ปิเปต* เพราะเป็นคำที่นิยมนำไปใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และสื่อให้เกิดความเข้าใจได้ทันทีที่อ่าน

- *dose* ความหมายคือ ขนาดยา, ขนาดใช้ยา, ขนาดของยา, ขนาด, โดส, จำนวนครั้งที่ฉีด (ที่มา: คลังศัพท์ไทย สวทช.) ผู้แปลเลือกใช้คำทับศัพท์ โดส เพราะเป็นคำที่นิยมใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์ที่ทำให้เกิดความเข้าใจทันที
- *host* ความหมายคือเจ้าบ้านหรือผู้ถูกอาศัย ผู้แปลเลือกใช้คำทับศัพท์ว่า โฮสต์ เพราะถือเป็นคำที่ใช้กันจนเป็นปกติและผู้รับสารด้านวิทยาศาสตร์ก็คุ้นเคยกันอยู่แล้ว

จะเห็นได้ว่า ถึงแม้คำศัพท์บางคำจะสามารถแปลเป็นภาษาปลายทางได้ แต่พบว่าเมื่อนำมาใช้ในบทแปลจะไม่สามารถสื่อความหมายได้เทียบเท่าต้นฉบับและบางครั้งทำให้การรับสารผิดเพี้ยนไป ผู้แปลจะให้ความสำคัญกับประเด็นนี้อย่างยิ่ง ทั้งนี้ก็เพื่อให้เนื้อหาในบทแปลนั้นสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สมบูรณ์มากที่สุด

4. การใช้กลวิธีการแปลโดยการตีความ

กลวิธีการแปลนี้จะใช้กับคำศัพท์หรือประโยคทั่วไปที่ต้องอ้างอิงบริบทเพื่อหาความหมายที่แท้จริง ก่อนที่จะเลือกคำแปลที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ ตัวอย่างเช่น

- He often stopped to *drop a line in the water* on his way to and from work. (Richard Preston, 2002: 3)

ในการแปลจะอาศัยการวิเคราะห์จากบริบทก่อนหน้าที่กล่าวถึงสติเวณส์ว่าเขาเป็นคนที่ชอบตกปลาเป็นชีวิตจิตใจ ทำให้สามารถวิเคราะห์ประโยคที่ว่า *drop a line in the water* ซึ่งแปลตรงตัวได้ว่า หย่อนสายลงในน้ำ ผู้แปลจึงแปลประโยคนี้ว่า ตกปลา จะได้ประโยคแปลว่า

- เขามักจะหยุดเพื่อตกปลา ระหว่างทางไปและกลับจากที่ทำงาน

การแปลโดยการตีความนอกจากจะต้องพิจารณาริบทเป็นหลักในการเลือกคำแปลแล้ว อาจจะต้องพิจารณาถึงวัจนลีลาของผู้ส่งสารไว้ด้วย เพื่อให้บทแปลนั้นมีสมมูลภาพเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับสารจากต้นทางมากที่สุด ตัวอย่างเช่น

- TO CREATE, a construct virus, you start with a *cookbook* and some standard ingredients. The basic raw ingredient in Chen's experiment was a vial of frozen natural wild-type mousepox virus, which sat in a freezer around the corner from his work area. (Richard Preston, 2002: 269)

ในตัวอย่างผู้ส่งสารต้องการใช้คำว่า *cookbook* ที่ไม่ใช่การทำอาหาร แต่เป็นการปรุงแต่งหรือสร้างไวรัสขึ้นมา ผู้แปลจะรักษาวิธีการเขียนไว้ โดยจะใช้การแปลแบบตรงตัวในภาษาแปล คือ *ตำราทำอาหาร*

- **ในการสร้าง** ไวรัสที่ถูกสร้างนั้น จะเริ่มด้วย*ตำราทำอาหาร*และส่วนผสมมาตรฐานบางอย่าง วัตถุประสงค์พื้นฐานในการทดลองของเงินคือไวรัสโรคฝีดาษหนูสายพันธุ์ดั้งเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติซึ่งถูกแช่แข็งในขวดแก้วและวางอยู่ในตู้แช่แข็งตรงมุมที่ทำงานของเขา

แต่เมื่อพิจารณาการเลือกใช้คำแปลของ *cookbook* ว่า *ตำราทำอาหาร* จะพบว่าถึงแม้ว่าคำแปลนี้จะให้ความหมายตรงตามกับผู้ส่งสารต้องการจะสื่อและรักษาอรรถสไว้ได้ แต่ทำให้ผู้รับสารเกิดความสับสนเนื่องจากเนื้อหาของตัวบทฉบับนี้กล่าวถึงการทดลองเกี่ยวกับไวรัส คำว่า *ตำราทำอาหาร* จึงถือว่าไม่เข้ากับบริบท เมื่ออ่านตัวบทเพิ่มเติมพบว่าผู้ส่งสารได้อธิบายเพิ่มเติมถึงหนังสือ *cookbook* ว่า “The standard *cookbook* for virus engineering is a four volume series in ring binders with bright red covers; entitled *Current Protocols in Molecular Biology*, published by John Wiley and Sons.” (Richard Preston, 2002: 269) และมีการกล่าวถึงคำว่าหนังสือเล่มนี้อีกครั้งในประโยคด้านล่าง

"Are you personally worried about engineered smallpox?"

"Yes, I am," he answered, holding the *cookbook* open as he spoke. (Richard Preston, 2002: 269)

เมื่อพิจารณาจากตัวบทผู้แปลจึงตัดสินใจแปล *cookbook* ด้วยคำว่า *ตำรา* เพื่อให้ผู้รับสารทราบว่าหนังสือเล่มนี้คือคู่มือทางวิชาการ บทแปลที่ได้จากการแปลโดยการตีความจึงมีใจความดังนี้

- **ในการสร้าง** ไวรัสที่ถูกสร้างนั้น จะเริ่มต้นด้วย*ตำรา*และส่วนผสมมาตรฐาน วัตถุประสงค์พื้นฐานในการทดลองของเงินคือเชื้อไวรัสฝีดาษ หนูสายพันธุ์ดั้งเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ถูกแช่แข็งในขวดแก้วและแช่อยู่ในตู้แช่แข็งตรงมุมที่ทำงานของเขา

5. การแทนที่คำแปลในภาษาไทยด้วยภาษาอังกฤษ

การแก้ไขปัญหาโดยวิธีการนี้จะพบในการแปลบทคัดสรรที่เลือกมาได้เพียงสามกรณี คือเมื่อมีคำว่า

IL-4, *IL-4 mousepox* และ *IL-4 smallpox*

IL-4 คือ Interleukin-4 (*IL-4*) ซึ่งจัดเป็นไซโตไคน์ (cytokine) ชนิดหนึ่งสร้างจากเซลล์เม็ดเลือดขาวเพื่อตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย นิยมเขียนเป็นอักษรย่อว่า *IL-4* เพื่อให้ง่ายต่อการ

อ่านและสามารถสื่อความหมายได้ทันที ซึ่งเมื่อกล่าวถึง *IL-4* ในฐานะยีน จะใช้ลักษณะตัวเอนในการเขียน (*IL-4*) หากเป็นการกล่าวถึง *IL-4* ในฐานะโปรตีนก็จะไม่ใช่ลักษณะตัวเอน แต่จะเขียนคำว่าโปรตีนนำหน้า คือ โปรตีน *IL-4* ตัวอย่างประโยคคือ

- The Australian team of mouse researchers led by Ronald Jackson and Ian Ramshaw had put the *IL-4* mouse gene into mousepox and had created a superpox that appeared to break through the mice's immunity. (Richard Preston, 2002: 263)
- คณะนักวิจัยเกี่ยวกับหนูชาวออสเตรเลียนำโดยโรนัลด์ แจ็คสันและเอียน แรมชอว์ได้ทำการตัดต่อยีน *IL-4* ของหนูลงในเชื้อฝีดาษหนู (mousepox) เกิดเป็นซูเปอร์พ็อกซ์ (Superpox) ที่สามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของหนูได้

สำหรับ *IL-4 mousepox* และ *IL-4 smallpox* ผู้แปลจะใช้กลวิธีการแทนคำศัพท์ลงในบทแปล เนื่องจากคำทั้งสองเป็นชื่อเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถสื่อความหมายได้ในตัวเอง หากต้องการแปล คำศัพท์ดังกล่าวจะต้องใช้วิธีการแปลโดยเพิ่มคำอธิบายหรือใช้การถ่ายเสียง ตัวอย่างการแปล *IL-4 smallpox* จะแปลได้ว่า

- (1.) เชื้อก่อโรคฝีดาษที่มีการตัดต่อพันธุกรรมให้มีการแสดงออกของโปรตีนอินเตอร์ลิวคินโฟร์(*IL-4 mousepox*)
- (2.) ไอเอล โฟร์ สมอลพ็อกซ์ คำแปลนี้ได้มาด้วยวิธีการถ่ายเสียง
- (3.) เชื้อฝีดาษที่มียีน *IL-4*

พบว่าคำแปลที่ (1.) นั้นมีข้อดีคือสามารถขยายความได้ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่เมื่อนำไปใช้ในบทแปล จะทำให้ตัวบทฉบับแปลนั้นขาดความกระชับ ผู้อ่านเกิดความสับสนได้อย่างง่ายดาย สาเหตุอีกประการคือไม่ยมนำไปใช้จริงในงานเขียนทางวิทยาศาสตร์ ผู้แปลคิดว่าการใช้คำจากภาษาต้นฉบับมาแทนที่ในบทแปลนั้นจะไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผู้รับสาร เนื่องจากผู้ส่งสารย่อมคาดหวังไว้ว่า ผู้รับสารนั้นจะต้องมีความรู้พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ปรากฏในตัวบทอยู่แล้ว ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ผู้แปลคาดหวังไว้ว่าผู้รับสารฉบับปลายทางจะมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นเดียวกัน

ตัวอย่างการใช้วิธีแทนที่คำแปลในภาษาไทยด้วยภาษาอังกฤษ

- Mark Buller decided to create an *IL-4 mousepox*, to see if it would blow through a vaccine. He wanted to get a sense of whether a human *IL-4 smallpox* could become a supervirus,

and if so, what vaccination strategy for people would work against it. (Richard Preston, 2002: 265)

หากแทนที่ด้วยคำแปลก็จะได้ประโยคดังด้านล่าง

- มาร์ค บูลเลอร์ตัดสินใจสร้าง เชื้อฝีดาษหนูที่มีการติดต่อพันธุกรรมให้มีการแสดงออกของโปรตีน อินเตอร์ลิวคินไฟร์ (IL-4 mousepox) เพื่อดูว่ามันสามารถทำลายวัคซีนได้หรือไม่ เขาต้องการทราบว่า เชื้อก่อโรคฝีดาษที่มีการติดต่อพันธุกรรมให้มีการแสดงออกของโปรตีนอินเตอร์ลิวคินไฟร์ (IL-4 smallpox) จะกลายมาเป็นซูเปอร์ไวรัส (supervirus) ได้หรือไม่ และถ้าได้ จะมีกลยุทธ์การให้วัคซีนแบบใดที่ทำให้คนสามารถต้านทานมันได้

จะเห็นว่าประโยคที่แปลนั้นจะมีความยาวมาก แต่ถ้าหากเราใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษแทนที่ลงไป ผู้อ่านจะเกิดมโนทัศน์และเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งกว่าการใช้วิธีการแปล

- มาร์ค บูลเลอร์ตัดสินใจสร้าง IL-4 mousepox เพื่อดูว่ามันสามารถทำลายวัคซีนได้หรือไม่ เขาต้องการทราบว่า IL-4 smallpox จะกลายมาเป็นซูเปอร์ไวรัส (supervirus) ได้หรือไม่ และถ้าได้ จะมีกลยุทธ์การให้วัคซีนแบบใดที่ทำให้คนสามารถต้านทานมันได้

นอกจากกลวิธีในการแปลดังที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว ผู้แปลจะให้ความสำคัญในการเลือกใช้คำแปลให้มีความสม่ำเสมอและความต่อเนื่อง ตัวอย่างคือการแปลคำว่า *smallpox* พบว่าในต้นบทคัดสรรนั้น คำนี้จะสื่อได้สองความหมายขึ้นอยู่กับบริบท ความหมายแรกของ *smallpox* คือ ฝีดาษ และอีกความหมายคือ เชื้อฝีดาษ การเลือกใช้คำแปลได้นั้นจะพิจารณาจากบริบทและตีความว่าผู้ส่งสารต้องการสื่อถึงสิ่งใด ดังตัวอย่างประโยคและการเลือกใช้คำแปลด้านล่าง

- Anyone who had seen Los's face was assumed to have breathed *smallpox* particles. (Richard Preston, 2002: 44)
- An engineered *smallpox* that triggered an AIDS-like immune suppression in people would be no joke.(Richard Preston, 2002: 269)

เมื่อพิจารณาต้นบทจากตัวอย่างทั้งสองประโยคด้านบนพบว่าผู้ส่งสารกล่าวถึง *smallpox* ในแง่ของเชื้อโรคจึงแปลคำว่า *smallpox* ด้วยคำว่า เชื้อฝีดาษ ดังประโยคในบทแปลด้านล่าง

- ใครก็ตามที่เห็นหน้าลอสจะถูกสงสัยไว้ก่อนว่าได้หายใจเอาอนุภาคของเชื้อฝีดาษเข้าไป

- เชื้อฝีดาษที่มีการติดต่ออื่นให้กระตุ้นการก่อกำเนิดของร่างกายคล้ายกับการติดเชื้อเอดส์นั้น ถือเป็นเรื่องน่ากลัวมากหากเกิดในมนุษย์

ตัวอย่างอีกประโยคที่แสดงให้เห็นว่า ผู้ส่งสารต้องการให้คำว่า *smallpox* สื่อความทั้งสองความหมาย

- Three to five mulberries of *smallpox* floating into the air out of the Woodstock dot on the page would be invisible to the eye and senses, yet they could start a global pandemic of *smallpox*. (Richard Preston, 2002: 40)
- เชื้อฝีดาษที่มีโครงสร้างคล้ายผลหม่อน 3-5 ผลที่ลอยอยู่ในอากาศภายนอกตู้ดูดสีต็อกซึ่งเทียบได้กับจุดบนกระดาษก่อนหน้านี้ อาจมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าและสัมผัสไม่ได้ แต่ก็สามารถทำให้เกิดการระบาดของโรคฝีดาษทั่วโลกได้

นอกจากกลวิธีดังกล่าวแล้ว การปรับเปลี่ยนบทแปลก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ถูกใช้ในการแปลตัวบทคัดสรร ในกรณีที่ผู้ส่งสารต้องการบรรยายหรืออธิบายลักษณะของบุคคล สถานที่หรือขั้นตอนการทำงาน เราจะพบรูปแบบประโยคความรวมซึ่งบรรจุประโยคย่อยๆ หลายประโยคเข้าไว้ด้วยกัน ในขั้นตอนแรกผู้แปลจะใช้วิธีการแปลโดยเรียงลำดับเหมือนตัวบทต้นฉบับ จากนั้นจึงพิจารณาด้วยการอ่านออกเสียงประโยคฉบับแปลว่าอ่านแล้วมีความรื่นไหลเข้ากับขนบของวัฒนธรรมปลายทางหรือไม่ หากไม่มีความรื่นไหลต้องเรียงเรียงประโยคใหม่ดังตัวอย่าง

- Mark Buller is a tall, lanky, self-effacing man in his fifties, a dual citizen of Canada and the United States, with curly black hair, a black mustache, intelligent brown eyes behind round glasses, and a voice that has an attractive Canadian softness. (Richard Preston, 2002: 264)
- มาร์ค บูลเลอร์เป็นคนสูง ผอมสูง เป็นชายที่ชอบเก็บตัวในวัย 50 เป็นพลเมืองสองสัญชาติคือสัญชาติแคนาดาและสัญชาติอเมริกา ด้วยผมหยิกสีดำ หนวดสีดำ ตาสีน้ำตาลชาญฉลาดภายหลังแว่นตากกลม และมีเสียงของชาวแคนาดาที่นุ่มดังดูความสนใจ

บทแปลที่ได้นั้นพบว่าไม่เข้ากับขนบในวัฒนธรรมในภาษาไทยที่นิยมบอกอายุก่อนตามด้วยลักษณะรูปร่างของบุคคล ผู้แปลจึงปรับเรียงลำดับประโยคใหม่เพื่อให้บทแปลมีความรื่นไหลเป็นธรรมชาติและเข้ากับขนบของภาษาปลายทางมากขึ้น ดังนี้

- มาร์ค บูเลอร์ อายุประมาณ 50 ปี เขาเป็นชายผอมสูงมีผมหยิกสีดำ หนวดสีดำ ดวงตาสีน้ำตาล ภายหลังแว่นตากลมบังบอกถึงความชาญฉลาด เขาชอบเก็บตัว บูเลอร์เป็นพลเมืองสองสัญชาติคือ สัญชาติแคนาดาและสัญชาติอเมริกา เขามีน้ำเสียงนุ่มนวลชวนฟังแบบชาวแคนาดา

ตัวอย่างอีกตัวอย่างที่แสดงถึงการปรับลำดับบทแปลคือ

- One at a time, he held a mouse in his hand, stuck the needle of a syringe into its foot, and injected a drop of clear liquid. (Richard Preston, 2002: 264)

ผู้แปลทำการปรับบทแปลโดยการตัดทอนประโยคบางประโยคออกไป เพื่อความกระชับแต่ยังคงใจความไว้ อย่างสมบูรณ์ บทแปลที่ได้ก่อนการปรับเปลี่ยนบทแปลคือ

- ในแต่ละครั้ง เขาถือหนูหนึ่งตัวในมือแล้วจิ้มเข็มของเข็มฉีดยาลงไปที่เท้าแล้วฉีดของเหลวใสเข้าไปหนึ่งหยด

เมื่อปรับบทแปลจะได้บทแปลที่สั้น กระชับ แต่สามารถสื่อความหมายได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

- “เขาถือหนูแล้วฉีดของเหลวใสเข้าไปหนึ่งหยดที่เท้าของหนูทีละตัว”

ในการแปลด้วยเทคนิคสรรจากหนังสือเล่มนี้ พบว่าประเด็นปัญหาที่ควรให้ความสนใจคือประเด็นในด้าน คำศัพท์ที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ และเนื่องจากหนังสือเล่มนี้เป็นหนังสือด้านสารคดี (non-fiction) ซึ่งนำเสนอ ความรู้และข้อเท็จจริงทางวิชาการพร้อมกับดำเนินเรื่องราวผ่านบทสนทนาที่สอดแทรกในเนื้อหา ผู้แปลจึงควร ให้ความสำคัญกับการแปลบทสนทนาด้วยเช่นกัน เพื่อให้ผลลัพธ์ของบทแปลสามารถสื่อเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ บทแปลมีความรื่นไหลเกิดอรรถรสในการอ่านและไม่ทำให้ผู้รับสารอ่านแล้วไม่เกิดความ สับสน

3.3 การวางแผนการแปล

การวางแผนการแปลเริ่มจากการอ่านตัวบท และพิจารณาประเด็นปัญหาในการแปล จากนั้นผู้แปลจึงกำหนดกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่จะใช้ ในการศึกษาตัวบท รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการแปล ในการแปลหนังสือเรื่อง *The Demon In The Freezer* แต่งโดยริชาร์ด เพรสตัน ซึ่งมีเนื้อด้านวิทยาศาสตร์นั้น ผู้แปล ทำการศึกษาตัวบทต้นฉบับอย่างละเอียดโดยใช้ทฤษฎี ที่เลือกไว้คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกและการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของตัวบทตามหลักการวิเคราะห์ตัวบทของ คริสตีอาน นอร์ด แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล และใช้วิธีการแปลที่ได้จากการศึกษา กลวิธีการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคของโจดี เบิร์น จากนั้น จึงทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของตัวบทต้นฉบับ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ทางด้านการใช้คำในภาษาปลายทาง ตลอดจนความรู้ทางด้านทฤษฎีของของคริสตีอาน นอร์ด และแนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล เมื่อศึกษาครบถ้วนจึง ลงมือแปลตัวบทคัดสรร ตามกลวิธีที่ได้เลือกไว้ เมื่อแปลเสร็จจึงทำการตรวจสอบความถูกต้องของงานแปลและประเมินคุณภาพของงานแปลว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ การตรวจสอบและประเมินผลงานแปล นั้น ทำได้โดยการทิ้งระยะเวลาแล้วค่อยกลับมาอ่านทบทวนบทแปลอย่างน้อยอีก 2-3 ครั้ง เมื่อกลับมาอ่านบทแปลใหม่ในแต่ละครั้ง จะได้มุมมองและแง่คิดใหม่ๆ รวมทั้งเกิดรูปแบบคำแปลใหม่ขึ้น ทั้งยังเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง การถ่ายทอดเนื้อหาของงานแปลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องนั้น ถือเป็นหัวใจหลักที่ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก หากถ่ายทอดเนื้อหาผิดไป ย่อมก่อให้เกิดผลเสียตามมามากมาย เมื่อพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วนของเนื้อหาแล้ว จึงพิจารณา รายละเอียดระดับย่อย ของงานแปล ตั้งแต่ การแปลให้ผู้อ่านเกิดอรรถรสในการรับสารได้ เทียบเท่ากับการอ่านต้นฉบับ ความรื่นไหลของงานแปล ตลอดจนความถูกต้องของ การสะกดคำ เพื่อให้งานแปลที่ได้มีคุณภาพมากที่สุด

บทที่ 4 ตัวบทต้นฉบับ บทแปล และคำอธิบายการแปล

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p><u>SOMETHING IN THE AIR</u></p>	<p><u>มันมากับอากาศ</u></p>	<p>บทนี้กล่าวถึงผู้เสียชีวิตรายแรกที่ได้รับเชื้อแอนแทรกซ์ โดยการสูดดมไม่ใช่การสัมผัสทางผิวหนัง จึงเลือกแปล “in the air” ว่า “มากับอากาศ” แทนการแปลตรงตัวว่า “อยู่ในอากาศ” ซึ่งหากแปลตรงตัวอาจจะสื่อได้ว่าเชื้อนี้อยู่ในอากาศเป็นปกติอยู่แล้ว ซึ่งไม่เป็นความจริง</p>
<p><u>Journey Inward</u> OCTOBER 2-6, 2001 IN THE EARLY NINETEEN SEVENTIES, a British photo retoucher named Robert Stevens arrived in south Florida to take a job at the <u>National Enquirer</u>, which is published in Palm Beach County. At the time, photo retouchers for supermarket tabloids used an airbrush (nowadays they use computers) to clarify news photographs of world leaders shaking hands with aliens or to give more punch to pictures of six-month-old babies</p>	<p><u>เจาะลึก</u> 2-6 ตุลาคม 2011 <u>ช่วงต้นยุค 1970</u> โรเบิร์ต สตีเวนส์ นักแต่งภาพชาวอังกฤษเดินทางมาถึงเซาท์ฟลอริดาเพื่อทำงานกับ <u>เนชั่นแนล เอ็นไควเรอร์ (National Enquirer)</u> ซึ่งเป็นนิตยสารแนวซุบซิบชื่อดัง ตั้งอยู่ที่เซตปาล์มบีช ในขณะนั้นนักแต่งภาพสำหรับหนังสือพิมพ์ขนาดเล็กที่ขายตามร้านขายสินค้าขนาดใหญ่ยังใช้แปรงพ่นสีอยู่ (ปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์) เพื่อให้ภาพผู้นำโลกที่จับมือทักทายกับสิ่งมีชีวิตนอกโลกชัดเจนขึ้นหรือไม่ก็ทำให้รูปภาพของเด็กทารกอายุหกเดือนที่หนักสามร้อย</p>	<p>- Journey Inward ชื่อบททย่อย ผู้แปลเลือกแปลว่า “เจาะลึก” เพราะเนื้อหา กล่าวถึงประวัติผู้เสียชีวิตรายแรก อาการและการวินิจฉัยโรคอย่างละเอียดซึ่งไม่ปรากฏในแหล่งข่าวอื่น ตลอดจนการประสานงานแจ้งข่าวสารระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การระบาดของโรค</p> <p>- National Enquirer แปลโดยการทับศัพท์ (Borrowing) ใส่คำอธิบาย (description phrase) เพิ่มเติม “ซึ่งเป็นนิตยสารแนวซุบซิบชื่อดัง” ในกรณีการทับศัพท์ ผู้แปลจะใส่ชื่อจากภาษาต้นฉบับกำกับไว้ในวงเล็บด้านหลังคำแปลที่เจอเป็นครั้งแรก</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>who weigh three hundred pounds.</p>	<p>ปอนด์ดูน่าสนใจขึ้น</p>	<p>แต่จะไม่ใช่ชื่อจากภาษาต้นฉบับกำกับในการแปลคำ นั้นในครั้งต่อไป</p> <p>- กรณีที่ต้นฉบับใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในภาษา ปลายทางจะใช้ตัวหนาแทน ในกรณีที่ต้นฉบับใช้ตัว เอียง ก็จะใช้ตัวอักษรลักษณะเอียงแทนในภาษา ปลายทางเช่นกัน เพื่อรักษารูปแบบลักษณะเหนือ หน่วยเสียง (Supra-segmental features) ที่ผู้ส่งสาร ต้นฉบับต้องการเน้นความสำคัญไว้</p>
<p>Stevens was reputed to be one of the best photo retouchers in the business. The Enquirer was moving away from stories like "I Ate My Mother-in-Law's Head," and the editors recruited him to bring some class to the paper. They offered him much more than he made working for tabloids in Britain.</p>	<p>สตีเวนส์ถือว่าเป็นนักแต่งภาพฝีมือยอดเยี่ยมคน หนึ่งในสายงาน บรรณาธิการจึงดึงตัวเขาเพื่อมา ทำให้งานมีมาตรฐานสูงขึ้น เนื่องจากนิตยสาร เอนไควเรอร์ กำลังเปลี่ยนทิศทางการนำเสนอไป จากเรื่องราวประเภท <u>"ฉันกินหัวแม่ผัวตัวเอง"</u> พวกเขาเสนอค่าตอบแทนให้สตีเวนส์มากกว่าที่เขา จะได้จากการทำงานกับหนังสือพิมพ์ขนาดเล็กใน อังกฤษเสียอีก</p>	<p>- "I Ate My Mother-in-Law's Head" แปลออกมาให้ ดูดึงดูดความสนใจสมกับเป็นนิตยสารแนวซุบซิบ</p> <p>- มีการเรียบเรียงบทแปลใหม่ให้อ่านแล้วรื่นไหล</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Stevens was in his early thirties when he moved to Florida. He bought a red Chevy pickup truck, and he put a CB radio in it and pasted an American-flag decal in the back window and installed a gun rack next to the flag. He didn't own a gun: the gun rack was for his fishing rods.</p>	<p>สตีเวนส์ย้ายมา ยังฟลอริดา ตอนอายุต้นสามสิบ เขาซื้อรถปิคอัพสีแดงยี่ห้อเซฟวีและจัดการติดตั้งวิทยุสื่อสาร ติดรูป ธงชาติอเมริกาไว้ที่หน้าต่างด้านหลังพร้อมทั้งติดตั้งที่วางปืนไว้ข้างๆ ธงชาติ เขาไม่มีปืนในครอบครอง ที่วางปืนนั้นเอาไว้สำหรับวางคันเบ็ดของเขา</p>	
<p>Stevens spent a lot of time at lakes and canals around south Florida, where he would spin-cast for bass and <u>panfish</u>. He often stopped to <u>drop a line in the water</u> on his way to and from work. He became an Americancitizen. He would drink a Guinness or two in bars with his friends and explain the Constitution to them. "Bobby was the only English redneck I ever knew," Tom Wilbur, one of his best friends, said to me.</p>	<p>สตีเวนส์ใช้เวลาส่วนใหญ่ที่ทะเลสาบและลำคลองรอบเซาท์ฟลอริดาที่เขาสามารถจับปลา เบสและ <u>ปลาน้ำจืดตัวเล็กๆ</u> ได้ เขามักจะหยุดเพื่อตกปลา ระหว่างทางไปและกลับจากที่ทำงาน สตีเวนส์กลายเป็นพลเมืองอเมริกัน เขามักจะดื่มกินเนสหนึ่งหรือสองแก้วในบาร์กับเพื่อนของเขา และอธิบายเรื่องรัฐธรรมนูญให้พวกเขาฟัง ทอม วิลเบอร์ เพื่อนคนหนึ่งของเขาพูดกับผมฟังว่า "บ๊อบบี้เป็นคนอังกฤษ ล้าหลัง คนเดียวที่ผมเคยรู้จัก"</p>	<p>- drop a line in the water เป็นการแปลด้วยการวิเคราะห์จากบริบท จากเนื้อหาที่กล่าวถึงสตีเวนส์ว่าชอบตกปลาเป็นชีวิตจิตใจ ทำให้สามารถวิเคราะห์ประโยคที่ว่า "drop a line in the water" ซึ่งแปลตรงตัวได้ว่า "หย่อนสายลงในน้ำ" ว่าสื่อถึงการตกปลา</p> <p>-panfish ปลาน้ำจืดตัวเล็กๆ (ที่มา: www.dict.longdo.com)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Stevens's best work tended to get the <i>Enquirer</i> sued. When the TV star Freddie Prinze shot himself to death, Stevens joined two photographs into a seamless image of Prinze and Raquel Welch at a party together. The implication was that they had been lovers, and this sparked a lawsuit. He enhanced a photograph of a woman with a long neck: "Giraffe Woman." Giraffe Woman sued.</p>	<p>ผลงานชิ้นเยี่ยมของสตีเวนส์มักทำให้นิตยสาร <i>เอนไควเรอร์</i> โดนฟ้องร้อง เช่นตอนที่เฟรดดี้ พรินซ์ ดาราจอแก้วฆ่าตัวตายนั้น สตีเวนส์นำรูปสองรูปของพรินซ์และราเคล เวลช ขณะอยู่ในงานเลี้ยง มาต่อเข้าด้วยกันเพื่อสื่อว่าพวกเขาเป็นคู่รักกัน และทำให้เกิดการฟ้องร้องขึ้น เขาแต่งเติมรูปภาพให้ผู้หญิงมีคอรยาวขึ้นเป็น "ยีราฟผู้หญิง" จึงถูกมนุษย์ยีราฟหญิงรายนี้ฟ้องร้อง</p>	<p>- Giraffe Woman = ยีราฟผู้หญิง ใช้การแปลแบบตรงตัว</p>
<p>His most famous retouching job was on a photograph of Elvis lying dead in his coffin, which ran on the cover of the <i>Enquirer</i>. Elvis's bloated face looked a lot better in Stevens's version than it did in the handiwork of the mortician.</p>	<p>ภาพแต่งที่มีชื่อเสียงมากที่สุดของเขาคือภาพเอลวิสนอนตายอยู่ในโลงศพ ซึ่งเป็นภาพหน้าปกของนิตยสาร <i>เอนไควเรอร์</i> ภาพใบหน้าบวมอืดของเอลวิสในรูปที่สตีเวนส์แตงนั้นดูดีกว่างานฝีมือของสัปเหร่อเสียอีก</p>	
<p>Robert Stevens was a kindhearted man. He</p>	<p>โรเบิร์ต สตีเวนส์เป็นคนจิตใจดี เขาตะโปส่วนที่</p>	<p>- The Sun = เดอะซัน ใช้วิธีการแปลโดยการทับศัพท์</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>filed the barbs off his fishing hooks so that he could release a lot of the fish he caught, and he took care of feral cats that lived in the swamps around his house. There was something boyish about him. Even when he was in his sixties, children in the neighborhood would knock on the door and ask his wife, Maureen, "Can Bobby come out and play?" Not long before he died, he began working for <u>The Sun</u>, a tabloid published by <u>American Media</u>, the company that also owns the <i>National Enquirer</i>. The two tabloids shared space in an office building in Boca Raton.</p>	<p>แหลมของตะขอเบ็ดตกปลาออกเพื่อที่จะได้ปล่อยปลาที่จับมาได้ เขาดูแลแมวป่าที่อาศัยอยู่ที่บึงรอบๆ บ้านของเขา สตีเวนส์มีความเป็นเด็กผู้ชาย อยู่ในตัวแม้กระทั่งตอนอายุหกสิบกว่า บรรดาเด็กข้าง บ้านมักจะมาเคาะประตูและถามมอริน ภรรยาของเขาว่า “ ขอให้บ๊อบบี้ออกมาเล่นข้างนอกได้มั๊ยครับ” ก่อนสตีเวนส์ตายไม่นาน เขา ได้เริ่มงานกับ <u>เดอะซัน (The Sun) หนังสือพิมพ์ขนาดเล็ก ที่ตีพิมพ์โดย บริษัทอเมริกัน มีเดีย (American Media) ซึ่งเป็นเจ้าของ เนชั่นแนล เอ็นไควเรอร์ ด้วย หนังสือพิมพ์ขนาดเล็กทั้งสองเล่มแบ่งพื้นที่การทำงานภายในตึกเดียวกันที่ โบคา ราโตน</u></p>	<p>- American Media ใช้การแปลแบบทับศัพท์และปรับรูปแบบประโยคแปลด้วยการนำคำว่า “บริษัท” มาเติมข้างหน้า ได้คำแปลคือ บริษัทอเมริกัน มีเดีย</p>
<p>ON THURSDAY, September 27th, Robert Stevens and his wife drove to Charlotte, North Carolina, to visit their daughter Casey. They hiked at Chimney Rock Park, where</p>	<p>วันพฤหัสบดี ที่ 27 กันยายน โรเบิร์ต สตีเวนส์ และภรรยาขับรถไปเมืองชาร์ลอตต์ รัฐนอร์ทแคโรไลนาเพื่อไปเยี่ยมเคซี ลูกสาวของพวกเขา พวกเขาไปป็นเขาที่อุทยานแห่งชาติ มนีย์-</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>each autumn brings the spectacular sight of five hundred or more migrating hawks soaring in the air at once, and Maureen took a photograph of her husband with the mountains behind him.</p>	<p>รีอค เมื่อถึงฤดูใบไม้ร่วง ที่อุทยานแห่งนี้ จะมีภาพอันน่าตื่นตาของฝูงเหยี่ยวอพยพ ประมาณห้าร้อยตัวหรือมากกว่านั้น พร้อมใจกันทะยานสู่ท้องฟ้า มอรินถ่ายภาพสามีโดยมีภูเขาเป็นฉากหลัง</p>	
<p>By Sunday, Stevens was not feeling well. They left for Florida Sunday night, and he got sick to his stomach during the drive home. On Monday, he began running a high fever and became <u>incoherent</u>. At two o'clock on Tuesday morning, Maureen took him to the emergency room of the John F. Kennedy Medical Center in Palm Beach County. A doctor there thought he might have <u>meningitis</u>. Five hours later, Stevens started having <u>convulsions</u>.</p>	<p>เมื่อถึงวันอาทิตย์ สตีเวนส์รู้สึกไม่ค่อยสบาย พวกเขาจึงขับรถกลับ รัฐฟลอริดา ในคืนนั้น เขาปวดท้องระหว่างขับรถกลับบ้าน</p> <p>วันจันทร์สตีเวนส์เริ่มมีไข้สูงและเริ่ม <u>พูดไม่ปะติดปะต่อ</u> เมื่อเวลาตีสองของวันอังคาร มอรินพาเขาไปห้องฉุกเฉินที่ศูนย์การแพทย์จอห์น เอฟ เคนเนดีที่ เขตปาล์มบีช แพทย์คิดว่าเขาเป็น <u>เยื่อหุ้มสมองอักเสบ</u> ห้าชั่วโมงต่อมาสตีเวนส์เริ่มมีอาการชัก</p>	<p>- incoherent = อาการพูดไม่ปะติดปะต่อ (ที่มา: คลังศัพท์ไทย สวทช.)</p> <p>- meningitis = ภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบ , โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและไขสันหลังอักเสบ (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์แพทย์: จุฬาฯ พจนานุกรม)</p> <p>- convulsions = ภาวะชัก (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์แพทย์: จุฬาฯ พจนานุกรม)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The doctors performed a <u>spinal tap</u> on him, and the fluid came out cloudy.</p> <p>Dr. Larry Bush, an <u>infectious disease specialist</u>, looked at slides of the fluid and saw that it was full of <u>rod-shaped bacteria</u> with flat ends, a little like slender macaroni. The bacteria were colored blue with Gram stain—they were Gram-positive. Dr. Bush thought, <i>anthrax</i>. Anthrax, or <i>Bacillus anthracis</i>, is a single-celled bacterial micro-organism that forms spores, and it grows explosively in lymph and blood.</p>	<p>แพทย์ทำการเจาะน้ำไขสันหลังของสตีเวนส์ ของเหลวที่ไหลออกมาเป็นสีขุ่นข้น</p> <p>ดร. แลร์รี บูช ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคติดเชื้อ ตรวจดูสไลด์ของเหลวและ พบว่าเต็มไปด้วย แบคทีเรียรูปร่างท่อน มีปลายตัดคล้ายมักกะโรนี ขนาดผอมเล็ก แบคทีเรียติดสีน้ำเงินของการย้อมแกรม และทั้งหมดเป็นแกรมบวก</p> <p>ดร. บูชนึกถึง แอนแทรกซ์ เชื้อ แอนแทรกซ์หรือ บาซิลลัส แอนทราซิส เป็นแบคทีเรียเซลล์เดี่ยวที่ สร้างสปอร์และเติบโตได้รวดเร็วในน้ำเหลืองและ เลือด</p>	<p>- spinal tap = การเจาะน้ำไขสันหลังเพื่อตรวจหาโรค ที่อาจเกิดขึ้นกับสมองหรือหาสาเหตุของโรคที่ไม่ สามารถอธิบายได้</p> <p>- infectious disease specialist = ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านโรคติดเชื้อ แปลโดยการแปลคำศัพท์แต่ละคำ แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้สื่อความหมายได้ใกล้เคียง กับต้นฉบับ</p> <p>- rod-shaped bacteria = แบคทีเรียรูปร่างท่อน เป็น ลักษณะของเชื้อ บาซิลลัส แอนทราซิส เชื้อชนิดนี้ใช้ ออกซิเจนในการดำรงชีวิต สามารถสร้างสปอร์ที่ทน ความร้อนและสารเคมีได้ สปอร์ของ บาซิลลัส แอนทราซิสสามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ ยาวนานนับสิบปี (ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p> <p>- Gram stain คือการย้อมสีแกรม เป็นวิธีการย้อมสี เบื้องต้นเพื่อแบ่งแบคทีเรียออกเป็นสองกลุ่มตาม</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>ลักษณะการติดสีที่ย้อม</p> <p>(ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p> <p>- Gram-positive = แกรมบวก คือแบคทีเรียที่ติดสีม่วงของ gentian violet จากกระบวนการย้อมสีแกรม (ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p> <p>- Spore = สปอร์ เป็นโครงสร้างพิเศษที่แบคทีเรียบางชนิดสร้างขึ้น เพื่อให้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนและสภาวะที่แห้งแล้ง (ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p>
<p>By Thursday, October 4th, a state lab had confirmed the diagnosis.</p> <p>Stevens's symptoms were consistent with <u>inhalation anthrax</u>, which is caused when a person breathes in the spores. The disease is extremely rare. There had been</p>	<p>วันพฤหัสบดีที่ 4 ตุลาคม ห้องปฏิบัติการของรัฐยืนยันการวินิจฉัยโรค สตีเวนส์มีอาการที่บ่งบอกว่าการหายใจเอาเชื้อ แอนแทรกซ์ เข้าไป ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อหายใจเอาสปอร์เข้าไป โรคนี้เกิดขึ้นได้น้อยมาก ในสหรัฐอเมริกา มีการเกิดโรคโดยการสูดหายใจเอาเชื้อ แอนแทรกซ์ เข้าไปเพียง 18 ครั้ง</p>	<p>- lab = ห้องปฏิบัติการ (ที่มา: ศัพท์ต่างประเทศที่ใช้คำไทยแทนได้ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2549)</p> <p>- inhalation anthrax = การหายใจเอาเชื้อแอนแทรกซ์เข้าไป แปลโดยการแปลคำศัพท์แต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้สื่อความหมายได้ใกล้เคียงกับ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>only eighteen cases of inhalation anthrax in the past hundred years in the United States, and the last reported case had been twenty-three years earlier.</p>	<p>ในรอบ 100 ปีเท่านั้น ครั้งสุดท้ายที่มีการรายงานคือเมื่อ 23 ปีก่อน</p>	<p>ต้นฉบับ</p>
<p>The fact that anthrax popped into Dr. Bush's mind had not a little to do with recent news reports about two of the September 11th hijackers casing airports around south Florida and inquiring about renting crop-dusting aircraft. Anthrax could be distributed from a small airplane.</p>	<p>ความคิดของดร.บุชเกี่ยวกับเชื้อแอนแทรกซ์นั้นส่วนใหญ่มาจากเหตุการณ์การจี้เครื่องบินสองครั้งบริเวณรอบรัฐฟลอริดา และการเช่าเครื่องบินพ่นยาฆ่าแมลง เมื่อวันที่ 11 กันยายน เชื้อแอนแทรกซ์อาจจะกระจายออกมาจากเครื่องบินเล็กก็ได้</p>	
<p>Stevens went into a coma, and at around four o'clock in the afternoon of Friday, October 5th, he suffered a fatal breathing arrest. Minutes later, one of his doctors made a telephone call to the <u>Federal Centers for Disease Control and</u></p>	<p>สตีเวนส์มีอาการโคม่าและประมาณสี่โมงเย็นของวันศุกร์ที่ 5 ตุลาคม เขาก็เสียชีวิตด้วยอาการหายใจล้มเหลว หลังจากนั้นไม่นาน แพทย์ท่านหนึ่งก็โทรศัพท์ไปยังกรมควบคุมโรคติดต่อหรือซีดีซี (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ในเมืองแอตแลนตาและคุย</p>	<p>- Centers for Disease Control and Prevention—the CDC = กรมควบคุมโรคติดต่อหรือซีดีซี (ที่มา: ศัพท์บัญญัติน่ารู้) - infectious-diseases pathology = หน่วยพยาธิวิทยาโรคติดต่อ แปลโดยการแปลคำศัพท์แต่ละคำ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Prevention—the CDC—in Atlanta, and spoke with Dr. Sherif Zaki, the chief of <u>infectious-diseases pathology</u>.</p>	<p>กับดร.เชอริฟ ซากี้ หัวหน้าหน่วยพยาธิวิทยาโรคติดเชื้อ</p>	<p>แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่และเทียบเคียงความหมายกับคำศัพท์ที่มีความใกล้เคียงกันที่ได้เคยแปลคือ “infectious disease specialist = ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคติดเชื้อ” เพื่อให้คำแปลมีความสม่าเสมอของการใช้คำในกลุ่มเดียวกัน</p>
<p>Sherif Zaki inhabits a tiny office on the second floor of Building 1 at the CDC. The hallway is made of white cinder block, and the floor is linoleum. The buildings of the CDC sit jammed together and joined by walkways on a tight little campus in a green and hilly neighborhood in northeast Atlanta. Building 1 is a brick oblong with aluminum-framed windows. It was built in the nineteen fifties, and the windows look as if they haven't been cleaned since then.</p>	<p>เชอริฟ ซากี้ อาศัยในสำนักงานขนาดเล็กบนชั้นสองของตึกหมายเลขหนึ่งที่ซีดีซี ทางเดินทำด้วยอิฐสีขาว พื้นปูด้วยพรมน้ำมัน ตึกของซีดีซี ติดกันและเชื่อมด้วยทางเดินในมหาวิทยาลัยขนาดเล็ก รายล้อมด้วยเนินเขาสีเขียวซึ่ง ตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองแอตแลนตา ตึกหมายเลขหนึ่งสร้างในยุค 1950 เป็นตึกอิฐสีเหลี่ยมผืนผ้า มีหน้าต่างอะลูมิเนียม เมื่อดูจากหน้าต่างแล้วดูเหมือนไม่ได้ทำความสะอาดมาตั้งแต่สร้างตึกเสร็จ</p>	
<p>Sherif Zaki is a shy, quiet man in his late</p>	<p>เชอริฟ ซากี้ เป็นชายเงียบขรึมอายุ 40 กว่าปี เขา</p>	<p>- "Who's going to do the post?"</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>forties, with a gentle demeanor, a slight stoop in his posture, a round face, and pale green eyes distinguished by dazzling pupils, which give him a piercing gaze. He speaks precisely, in a low voice. Zaki went out into the hallway, where his pathology group often gathered to talk about ongoing cases. "Mr. Stevens has passed away," he said. "<u>Who's going to do the post?</u>" someone asked. A post is a postmortem exam, an autopsy. Zaki and his team were going to do the post.</p>	<p>เป็นคนขี้อาย ท่าทางสุภาพ มีอาการหลังโกง เล็กน้อย ใบหน้ากลม นัยน์ตาสีเขียวอ่อนเป็นประกายโดดเด่น ด้วยลูกตาดำสว่างสุกใส ทำให้การจ้องมอง ของเขาดูเฉียบคม เขาพูดตรงประเด็นด้วยเสียงต่ำ ซากก็ออก ไปตรงทางเดินที่กลุ่มนักพยาธิวิทยา มักมารวม ตัวกันพูดถึงเรื่องที่กำลังเกิดขึ้น แล้วพูดขึ้นว่า “คุณสตีเวนส์เสียชีวิตแล้ว” ใครบางคนถามว่า <u>“แล้วใครจะเป็นคนผ่าศพ”</u></p> <p>การผ่าหมายถึงการผ่าชันสูตรศพหรือการผ่าศพ ซากที่และทีมของเขาจะทำการผ่าชันสูตรศพ</p>	<p>แปลคำว่า “post” ด้วยคำว่า “ผ่า” เพราะตีความจากต้นฉบับมีการอธิบายคำว่า “post” คือ postmortem exam ผู้แปลจึงเลือกใช้คำนี้และแปลคำว่า “postmortem exam” ด้วยคำว่า “การผ่าชันสูตรศพ”</p>
<p><u>EARLY THE NEXT MORNING</u>, on Saturday, October 6th, Sherif Zaki and his team of CDC <u>pathologists</u> arrived in West Palm Beach in a chartered jet, and a van took them to the Palm Beach County medical examiner's office, which takes up two</p>	<p>เช้าวันต่อมา เป็นวันเสาร์ที่ 6 ตุลาคม เซอร์ฟ ซากี้ และทีมนักพยาธิวิทยาของเขาจากซีดีซีก็เดินทางมาถึงเวสปาล์มบีชด้วยเครื่องบินเช่าเหมาลำ พวกเขาไปยังสำนักงานของเจ้าหน้าที่ชันสูตรศพเขตปาล์มบีชด้วยรถตู้ สำนักงานแห่งนี้เป็นที่ตั้งชั้นเดียวสองหลังตั้งอยู่ใต้ต้นปาล์มซึ่งอยู่</p>	<p>- Pathologists = นักพยาธิวิทยา (ที่มา; ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน)</p> <p>- Palm Beach County medical examiner's office = สำนักงานของเจ้าหน้าที่ชันสูตรศพประจำเขตปาล์มบีช แปลคำศัพท์แต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
modern, one-story buildings set under palm trees on a stretch of industrial land near the airport.	ในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมใกล้สนามบิน	สื่อความหมายได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ
They went straight to the autopsy suite, carrying bags of tools and gear. The autopsy suite is a large, open room in the center of one of the buildings. Two autopsies were in progress. Palm Beach medical examiners were bending over opened bodies on tables, and there was an odor of fecal matter in the air, which is the normal smell of an autopsy. The examiners stopped work when the CDC people entered.	พวกเขาขนกระเป๋าอุปกรณ์และเครื่องมือตรงไปยังห้องชันสูตรศพ ห้องชันสูตรศพเป็นห้องโล่งกว้างอยู่ตรงกลางของตึกด้านหนึ่ง มีการผ่าชันสูตรศพอยู่ 2 ศพ เจ้าหน้าที่ชันสูตรศพประจำเขตปาล์มบีชกำลังก้มตัวเหนือร่างที่ผ่าเปิดอยู่บนโต๊ะ มีกลิ่นของเสียลอยอยู่ในอากาศอันเป็นกลิ่นที่พบทั่วไปในการชันสูตรศพ บรรดาผู้ตรวจสอบหยุดการทำงานเมื่อคนของซีดีซีเข้ามาในห้อง	
"We're here to assist you," Zaki said in his quiet way. The examiners were polite and helpful but did not make eye contact, and	“พวกเรามาเพื่อช่วยคุณ” ซากี้กล่าวอย่างสงบในแบบของเขา บรรดาผู้ตรวจสอบให้ความช่วยเหลือและสุภาพ แต่ไม่ยอมสบตา ซากี้รู้ว่า	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Zaki sensed that they were afraid.</p> <p>Stevens's body contained anthrax cells, although he had not been dead long enough for the cells to become large numbers of spores.</p> <p>In any case, any spores in his body were wet, and wet anthrax spores are nowhere near as dangerous as dry spores, which can float in the air like dandelion seeds, looking for fertile ground.</p>	<p>พวกเขากลัว ร่างของสตีเวนส์มีเซลล์ของเชื้อแอนแทรกซ์ ถึงแม้ว่าเขาเสียชีวิตได้ไม่นานพอที่เซลล์จะเพิ่มจำนวนสปอร์</p> <p>ไม่ว่าอย่างไรก็ตาม สปอร์ในร่างกาย สตีเวนส์ ก็เปียก ซึ่งสปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์ที่เปียกไม่อันตรายเท่ากับสปอร์ที่แห้ง สปอร์ที่แห้งสามารถล่องลอยในอากาศได้เหมือนเมล็ดของดอกแดนดิไลที่มองหาพื้นดินอันอุดมสมบูรณ์</p>	
<p>The CDC people opened a door in the morgue refrigerator and pulled out a tray. The body had been zipped up inside a <u>Tyvek body bag</u>.</p> <p>Without opening the bag, they lifted the body up by the shoulders and feet and placed it on a <u>bare metal gurney</u>. They rolled the gurney into a supply room and</p>	<p>เจ้าหน้าที่จากซีดีซีเปิดประตูตู้เย็นเก็บศพและดึงถาดออกมา ศพถูกบรรจุในถุงซิปลงแล้วใส่ใน <u>ถุงเก็บศพยี่ห้อไทเวค (Tyvek)</u></p> <p>พวกเขากร่างออกมาโดยไม่เปิดถุงเก็บศพ โดยจับส่วนไหล่และเท้าแล้ววางลงบน <u>เตียงย้ายผู้ป่วยแบบเหล็กเปลือย</u> พวกเขาเข็นเตียงย้ายผู้ป่วยไปยังห้องที่เตรียมไว้แล้วปิดประตู</p> <p>เจ้าหน้าที่จากซีดีซีจะทำกร การขนส่งศพบน</p>	<p>- Tyvek body bag = ถุงเก็บศพยี่ห้อไทเวค (Tyvek) แปลคำศัพท์แต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพิ่มคำอธิบายว่า "ไทเวค" คือชื่อยี่ห้อของสินค้าชนิดนี้</p> <p>- bare metal gurney = เตียงย้ายผู้ป่วยแบบเหล็กเปลือย กลวิธีการแปลคือแปลคำศัพท์แต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อให้ผู้รับสารปลายทางสามารถรับสารได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>closed the door behind them.</p> <p>They would do the autopsy on the gurney in a closed room, to prevent the autopsy tables from being contaminated with spores.</p>	<p>เตียงย้ายผู้ป่วยในห้องปิด เพื่อป้องกันไม่ให้โต๊ะชันสูตรศพปนเปื้อนสปอร์</p>	<p>- มีการเรียบเรียงบทแปลใหม่ให้อ่านแล้วรื่นไหล</p>
<p>The chief medical examiner of Palm Beach County, Dr. Lisa Flannagan, was going to do the primary incisions, while Zaki and his people would do the organ exams.</p> <p>Flannagan is a slender, self-assured woman, with a reputation as a top-notch examiner. Everybody gowned up, and they put on <u>N-100 biohazard masks</u>, clear plastic face shields, hair covers, rubber boots, and three layers of gloves. The middle glove was reinforced with <u>Kevlar</u>. Then they unzipped the bag.</p>	<p>ดร.ลิซา แพลนนาแกน หัวหน้าเจ้าหน้าที่ชันสูตรศพประจำเขตปาล์มบีชจะทำการผ่าเบื้องต้น ส่วนซากี้และคนของเขาจะทำการตรวจอวัยวะ</p> <p>เฟรนนาแกนเป็นผู้หญิงรูปร่างผอมเพรียว มีความมั่นใจในตัวเอง มีกิตติศัพท์ว่าเป็นผู้ตรวจสอบชั้นเยี่ยม ทุกคนใส่เสื้อคลุม ใส่ <u>หน้ากากป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อโรค เอ็น-100</u> ที่มีเกราะพลาสติกปกป้องใบหน้า สวมที่คลุมผม รองเท้ายางหุ้มข้อเท้าและสวมถุงมือสามชั้น โดยถุงมือชั้นกลางเสริมด้วย <u>เส้นใยเคฟลาร์</u> จากนั้นจึงเปิดซิปลงบรรจุศพ</p>	<p>- N-100 biohazard masks = หน้ากากป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อโรค เอ็น-100 (N-100 คือคำที่ใช้กำกับเพื่อบอกว่าหน้ากากนั้นสามารถกรองอนุภาคในอากาศไว้ได้เท่าไร N-100 จะสามารถกรองอนุภาคที่อยู่มีในอากาศได้เกือบ 100% (99.97%))</p> <p>(ที่มา : [online]: http://www.cdc.gov/niosh/npptl/topic/s/respirators/disp_part/)</p> <p>- Kevlar = เป็นชื่อทางการตลาดของเส้นใยสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติเด่นในด้านความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทก ทนต่อสารเคมี มักนิยมใช้ในวงการกีฬาเช่น ใช้ทำยางของล้อรถยนต์สำหรับ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>แข่งขัน ใช้ในการสร้างสื่อเพราะกันกระสุน</p> <p>แปลโดย การใช้กลวิธีการ ทับศัพท์ และใส่คำอธิบาย</p> <p>เพิ่มคำว่า “เส้นใย” เพื่อขยายความที่กำลังกล่าวถึงชนิดของสิ่งใดอยู่</p>
<p>The CDC team lifted the body up, gripping it beneath the shoulders and legs, and someone snatched the bag out from underneath it. They lowered the body back onto the bare metal deck of the gurney. Stevens had been a pleasant-looking man with a cheerful appearance. He was a bluish color now, and his eyes were half open.</p>	<p>ทีมจากซีดีซียกร่างขึ้นโดยจับข้างใต้ไหล่และขา</p> <p>มีคนดึงถุงออกไปจากข้างใต้ พวกเขาวางร่างกลับลงบนด้านบนของเตียงย้ายผู้ป่วยแบบเหล็ก</p> <p>เปลือย สตีเวนส์เคยเป็นชายหน้าตาดี ท่าทางร่า -</p> <p>เริง ตอนนีตัวเขามีสีเขียวช้ำและตาของเขาเปิดอยู่ครึ่งหนึ่ง</p>	
<p><u>Heraclitus</u> said that when a man dies, a world passes away. The terribly human look on the face of the deceased man disturbed Sherif Zaki. It was so hard to picture this man in life and then to connect that picture</p>	<p><u>ฮิราคริตัส</u> นักปรัชญาชาวกรีก เคยกล่าวไว้ว่า</p> <p>คนเราเมื่อตาย โลกของคนนั้นก็เหมือนตายไปกับเขาด้วย ภาพอันน่ากลัวของใบหน้าผู้ตายรบกวน เซอร์ฟ ซากี้ ยากที่จะนึกภาพของสตีเวนส์</p> <p>ในขณะที่มีชีวิตอยู่และนำมาเชื่อมกับภาพของร่างที่</p>	<p>- <u>Heraclitus</u> = แปลโดยการทับศัพท์และเพิ่มคำอธิบายประวัติเล็กน้อย</p> <p>- prosecutor พบว่ายังไม่มีการบัญญัติศัพท์คำนี้</p> <p>ผู้แปลจึงแปลโดยอาศัยการตีความจากคำอธิบายที่ได้</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>with the body on the gurney.</p> <p>This was the toughest thing for a <u>prosector</u>, and you never got over it, really. Zaki did not want to connect the living man with the body. You had to put it aside, and you could not think about it.</p>	<p>อยู่บนเตียงย้ายผู้ป่วยนี้</p> <p>สิ่งนี้คือส่วนที่ยากที่สุดของ <u>คนที่ทำการผ่าชันสูตรศพ</u> ไม่มีทางที่จะทำให้ใจได้ ซากก็ไม่อยากเชื่อมโยงชายที่มีชีวิตกับร่างนี้ คุณต้องลืมเรื่องนี้ไปและอย่าไปคิดถึงมัน</p>	<p>ศึกษามา โดยเลือกความหมายที่ 2 มาใช้ในบทแปล เนื่องจากเข้ากับเนื้อหาที่กำลังกล่าวถึงการชันสูตรศพ ผู้แปลจึงแปล “prosector” ว่า “คนที่ทำการผ่าชันสูตรศพ”</p> <p>คำอธิบายความหมายของ prosector</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A person who dissects cadavers for the illustration of anatomical lecture or the like. 2. A person who performs autopsies to establish the cause of death or the nature and seat of disease. (ที่มา : [online] http://www.dictionary.com/browse/prosector)
<p>His duty now was to identify the exact type of disease that Stevens had, to learn if he had inhaled spores or perhaps had become infected some other way. <u>This</u> might help save lives. Yet cutting into an unfathomed body was difficult, and after a hard post, Sherif Zaki would not feel like himself for a</p>	<p>หน้าที่ของเขาตอนนี้คือระบุชนิดของโรคที่แท้จริงที่สตีเวนส์เป็น เพื่อศึกษาว่าเขาสูดดมเอาสปอร์เข้าไปหรือติดเชื้อด้วยวิธีใด <u>สิ่งที่เขาค้นพบ</u> อาจช่วยชีวิตคนอื่นได้ การผ่าร่างอันเป็นปริศนานั้นนอกจากจะยากแล้ว เมื่อผ่านจุดที่ยากในการผ่าชันสูตรไปแล้ว เซอร์ฟ ซาร์ก็ ก็ารู้สึกไม่เป็นตัวของตัวเองไปเป็น สัปดาห์ ซากก็บอกกับผมว่า “มัน</p>	<p>- This = สิ่งที่เขาค้นพบ แปลโดยการตีความจากบริบทก่อนหน้าซึ่งกล่าวถึงการค้นหาสาเหตุการเสียชีวิตและสาเหตุที่แท้จริงในการเกิดโรค</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>week afterward. "It's not an uplifting process," Zaki said to me.</p>	<p>ไม่ใช่ขั้นตอนการที่น่าอภิรมย์เลย”</p>	
<p>The team rolled Stevens onto his side and inspected his back under bright lights for signs of <u>cutaneous anthrax</u>—skin anthrax. They didn't find any, and they laid him back down.</p>	<p>ทีมชันสูตรพลิกศพตีเวนส์ไปด้านหลังและตรวจสอบหลังของเขาด้วยแสงสว่าง เพื่อหาสัญญาณของ <u>โรคแอนแทรกซ์ที่เกี่ยวกับผิวหนัง หรือโรคแอนแทรกซ์ที่ผิวหนัง</u> เมื่อไม่พบ พวกเขาจึงวางร่างของสตีเวนส์ลงเหมือนเดิม</p>	<p>- cutaneous anthrax = โรคแอนแทรกซ์ที่ผิวหนัง เป็นประเภทอาการของโรคแอนแทรกซ์ที่พบได้มากที่สุด ประมาณ 95% (ที่มา :[online] http://www.boe.moph.go.th)</p>
<p>Dr. Flannagan took up a <u>scalpel</u> and pressed the tip of the blade on the upper left part of the chest under the shoulder. She made a curving incision that went underneath the nipples, across the chest, and up to the opposite shoulder. Then, starting at the top of the <u>sternum</u>, she made a straight incision down to the <u>solar plexus</u>. This made a cut that looked like a Y, but with a curved top. She finished it with a short horizontal cut across the solar plexus.</p>	<p>ดร.ฟแลนนาแกนหยิบ <u>มีดผ่าตัด</u> มาแล้วกดปลายของแหลมลงบนบริเวณด้านบนซ้ายของหน้าอกใต้ช่วงไหล่ ทำการผ่าแบบโค้งยาวไปถึงใต้ราวนมผ่านหน้าอก ขึ้นไปยังไหล่อีกข้าง จากนั้นจึงผ่าแนวตรงตั้งแต่จากปลาย <u>กระดูกหน้าอก</u> ลงไปถึง <u>ร่างแหประสาทบริเวณช่องท้อง</u> ทำให้รอยผ่ามีลักษณะเหมือนตัววาย แต่มีส่วนบนโค้ง เมื่อผ่าตามขวางเล็กๆ ตรงร่างแหประสาทบริเวณช่องท้องจึงเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการ การผ่าเปิดดูเหมือนกับการเปิดดูโปรไฟล์ของแก้วไวน์</p>	<p>- scalpel = มีดชำแหละ, มีดผ่าตัด ผู้แปลเลือกใช้คำว่า “มีดผ่าตัด” (ที่มา: ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน)</p> <p>- sternum = กระดูกหน้าอก (ที่มา: The Oxford-Duden pictorial Thai& English Dictionary)</p> <p>- solar plexus = ร่างแหประสาทบริเวณช่องท้อง (ที่มา: NECTEC Lexitron Dictionary EN-TH)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The opening incision looked rather like the profile of a wineglass.</p>		
<p>Dr. Flannagan grasped the skin of the chest, and pulled it upward, peeling it off. She laid the blanket of skin around the neck. She pulled the skin away from the sides of the chest, revealing the ribs and sternum. She took up a pair of gardening shears and cut the ribs one by one, snipping them in a wide circle front the sternum. This was to free the chest plate, the front of the rib cage. When she had finished cutting the ribs, she pushed her fingertips underneath the chest plate and pried it upward, as if she were raising a lid from a box.</p>	<p>ดร.แฟลนนาแกนจับผิวหนังตรงหน้าอกดึงขึ้นแล้ว แฉมันออก วางแผ่นผิวหนังไว้รอบคอและดึง ผิวหนังออกจากบริเวณหน้าอกทำให้เห็นกระดูก ที่โครงและกระดูกหน้าอก จากนั้นจึงหยิบกรรไกรทำสวนเล็มและตัดกระดูก ที่โครงออกทีละชิ้น ทำให้เกิดวงกลมขนาดเล็กตรง ด้านหน้ากระดูกหน้าอก ขั้นตอนนี้ทำให้แผ่น กระดูกหน้าอกซึ่งอยู่หน้าชายโครงแยกจากกัน เมื่อตัดที่โครงเสร็จแล้ว ดร.แฟลนนาแกนจึงสอด ปลายนิ้วเข้าไปข้างใต้แผ่นหน้าอกและกลับด้าน ของมันราวกับว่าเธอกำลังเปิดฝากล่อง</p>	
<p>As Flannagan lifted the chest plate, a gush of bloody fluid poured out from under the</p>	<p>เมื่อดร.แฟลนนาแกนยกแผ่นหน้าอกออก ของเหลวที่เต็มไปด้วยเลือดก็ไหลพลั่งพลูออกมา</p>	<p>- chest cavity = ช่องอก, ช่องในทรวงอกซึ่งมีอวัยวะ สำคัญคือปอดและหัวใจ ผู้แปลเลือกใช้คำว่า</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>ribs and ran down over the body and poured over the gurney and onto the floor.</p> <p>The <u>chest cavity</u> was engorged with bloody liquid. No one in the room had ever done a post on a person who had died of anthrax.</p> <p>Zaki had studied photographs of autopsies that had been done on anthrax victims in the Soviet Union, in the spring of 1979, after a plume of finely ground anthrax dust had come out of a bioweapons manufacturing facility in Sverdlovsk (Yekaterinburg) and had killed at least sixty-six people downwind, but the photographs had not prepared him for the sight of the liquid that was pouring out of this man's chest. They were going to have quite a time cleaning up the room.</p>	<p>จากใต้กระดูกซี่โครง ไหลลงท่วมร่างและเตียง ย้ายผู้ป่วยแล้วไหลลงพื้น</p> <p><u>ช่องอก</u>คั่งไปด้วยของเหลวที่เต็มไปด้วยเลือด ไม่มีใครในห้องที่เคยผ่านการผ่าศพที่ตายด้วยโรคแอนแทรกซ์มาก่อน ซากี้เคยศึกษารูปภาพการชันสูตรศพเหยื่อของโรคแอนแทรกซ์ในสหภาพโซเวียต ในฤดูใบไม้ผลิ ค.ศ. 1979 เมื่อเชื้อแอนแทรกซ์แบบผงละเอียดหลุดรอดจากโรงงานผลิตอาวุธชีวภาพในเมืองสเวร์ดลอฟสค์ (Sverdlovsk) หรืออีกชื่อหนึ่งคือเมืองเยอแคเทอรินเบิร์ก (Yekaterinburg) ทำให้มีคนอื่นเสียชีวิตอย่างน้อย 66 คน แต่รูปภาพนั้นก็ไม่ได้ทำให้ซากี้พร้อมรับมือกับสภาพของเหลวที่ไหลรินออกมาจากหน้าอกของสตีเวนส์ พวกเขาต้องใช้เวลาอย่างมากในการทำความสะอาดห้อง</p>	<p>“ช่องอก” (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์ สสวท.)</p> <p>- Sverdlovsk (Yekaterinburg) เมืองสเวร์ดลอฟสค์ (Sverdlovsk) หรืออีกชื่อหนึ่งคือเมืองเยอแคเทอรินเบิร์ก (Yekaterinburg)</p> <p>แปลโดยการใช้คำทับศัพท์เพราะเป็นชื่อเฉพาะ</p>
<p>The bloody liquid was saturated with anthrax</p>	<p>ของเหลวที่เต็มไปด้วยเลือดมีส่วนผสมของเซลล์</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>cells, and the cells would quickly start turning into spores when they hit the air.</p>	<p>เชื้อแอนแทรกซ์ เมื่อเซลล์สัมผัสอากาศก็จะเปลี่ยนเป็นสปอร์อย่างรวดเร็ว</p>	
<p>Dr. Flannagan stood back. It was the turn of the CDC team. The CDC people wanted to look at the lymph nodes in the center of the chest. Working gently with his fingertips, Zaki separated the lungs and pulled them to either side, revealing the heart.</p> <p>The heart and lungs were drowned in red liquid. He couldn't see <u>anything</u>. Someone brought a ladle, and they started spooning the liquid from the chest. They poured it off into containers, and ultimately they had ladled out almost a gallon of it.</p>	<p>เมื่อถึงเวลาของทีมนักวิทยาศาสตร์ ดร.แฟลนนาแกน ก็ถอยหลังออกมา เจ้าหน้าที่จากซีดีซีต้องการดูต่อมน้ำเหลืองตรงกลางหน้าอก ซากี้ใช้ปลายนิ้วมือบรรจงแยกปอดออกจากกัน เผยให้เห็นหัวใจ หัวใจและปอดจมอยู่ในของเหลวสีแดง เขามองไม่เห็นอวัยวะอื่นเลย ใครคนหนึ่งนำทัพพีมาแล้วพวกเขาก็เริ่มตักของเหลวออกจากอก เกล่งในภาชนะใส่ของ สุดท้ายพวกเขาก็ตักของเหลวออกไปเกือบหนึ่งแกลลอน</p>	<p>- He couldn't see anything. = เขามองไม่เห็นอวัยวะอื่นเลย แปลคำว่า “anything” ด้วยคำว่า “อวัยวะ” โดยใช้วิธีการวิเคราะห์จากตัวบทที่กล่าวถึงการผ่าชันสูตรศพ</p>
<p>Zaki worked his way slowly down into the chest. Using a scalpel, he removed the heart and parts of the lungs, which revealed</p>	<p>ซากี้ง่วนอยู่กับงานตรงหน้าอก เขาเอาหัวใจและบางส่วนของปอดออกไปโดยใช้มีดผ่าตัด เผยให้เห็นต่อมน้ำเหลืองในหน้าอก ซึ่งอยู่ใต้ก้านของท่อ</p>	<p>- Zaki cut into a plum with his scalpel. = ซากี้ผ่าต่อมน้ำเหลืองด้วยมีดผ่าตัด “plum” ในประโยคนี้ที่นี้เมื่อวิเคราะห์จากตัวบทจะหมายถึงต่อมน้ำเหลืองของ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>the lymph nodes of the chest, just below the fork of the bronchial tubes. The lymph nodes of a healthy person are pale nodules the size of peas. Stevens's lymph nodes were the size of plums, and they looked exactly like plums—they were large, shiny, and dark purple, verging on black. Zaki cut into a <u>plum</u> with his scalpel. It disintegrated at the touch of the blade, revealing a bloody interior, saturated with hemorrhage. This showed that the spores that had killed Stevens had gotten into his lungs through the air.</p>	<p>หลอดลม ต่อม้ำน้ำเหลืองของคนสุขภาพดีจะมีสีซีดและมีขนาดเท่าเม็ดถั่ว ส่วนต่อม้ำน้ำเหลืองของ สตีเวนส์มีขนาดเท่าลูกพลัมและมีรูปร่างลักษณะเหมือนลูกพลัมอย่างชัดเจน มันมีขนาดใหญ่ เปล่งประกาย มีสีม่วงดำ จนเกือบดำทั้งหมด ซากี่ผ่า<u>ต่อม้ำน้ำเหลือง</u>ด้วยมีดผ่าตัด ทันทีที่มันแยกออกด้วยสัมผัสจากคมมีดก็เผยให้เห็นข้างใน ที่ชุ่มโชกไปด้วยเลือด แสดงว่าสปอร์ที่ฆ่าสตีเวนส์ นั้นเข้าไปสู่ปอดโดยผ่านทางอากาศ</p>	<p>สตีเวนส์ ผู้แปลจึงแทนความหมายของคำว่า “ plum” ด้วยความหมายที่แท้จริงที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อคือ คำว่า “ต่อม้ำน้ำเหลือง”</p>
<p>When they had finished the autopsy, the pathologists gathered up their tools and placed some of them inside the body cavity. The scalpels, the gardening shears, scissors, knives, the ladle—the <u>prosection</u></p>	<p>เมื่อพวกเขาผ่าชันสูตรเสร็จ นักพยาธิวิทยา ก็รวบรวมเครื่องมือของพวกเขาและใส่อุปกรณ์บาง ชิ้นลงในช่องท้อง พวกเขาารู้สึกว่าสิ่งที่ปลอดภัยที่สุดที่จะจัดการกับ <u>อุปกรณ์ในการผ่าชันสูตรศพ</u> เช่น บรรดา มีดผ่าตัด กรรไกรทำสวน กรรไกร มีด</p>	<p>- body cavity = ช่องท้อง (ที่มา : คลังศัพท์ไทย สวทช.) - Prosection tools = แปลโดยอ้างอิงความหมายของคำว่า prosector และคำว่า tool แล้วนำ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p><u>tools</u> were now contaminated with anthrax.</p> <p>The team felt that the safest thing to do with them would be to destroy them.</p>	<p>ทัพพี ซึ่งปนเปื้อนด้วยเชื้อแอนแทรกซ์นั้น คือการทำลายอุปกรณ์เหล่านั้น</p>	<p>ความหมายของคำทั้งสองมาเรียงเรียงใหม่ จากนั้นจึงพิจารณาคำแปลที่ได้ว่าสามารถสื่อได้ครอบคลุมและเทียบเท่าความหมายของคำในต้นฉบับหรือไม่ โดยคำแปลที่ได้จากการระบวนการดังกล่าวคือ “อุปกรณ์ในการผ่าชันสูตรศพ” ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้</p>
<p>They packed the body cavity with <u>absorbent batting</u>, stuffing it in around the tools, and placed the body inside fresh double body bags. Then, using brushes and hand-pump sprayers filled with chemicals, they spent hours decontaminating the supply room, the bags, the gurney, the floor— everything that had come into contact with fluids from the autopsy. Robert Stevens was cremated. Sherif Zaki later recalled that when he was ladling the red liquid from Stevens's chest, the word murder never entered his mind.</p>	<p>พวกเขาบรรจุแผ่นเส้นใยที่ดูดซับของเหลวลงในศพ โดยยัดไว้รอบเครื่องมือ แล้ววางร่างลงในถุงห่อศพใบใหม่ 2 ชั้น จากนั้นจึงใช้เวลาหลายชั่วโมงในการใช้แปรงและเครื่องพ่นแบบใช้มือที่มีสารเคมี ทำให้ห้องที่เตรียมไว้ รวมทั้ง ถุง เตียง ย้ายผู้ป่วย พื้นห้อง ของทุกอย่างที่สัมผัสกับของเหลวจากการผ่าชันสูตรให้กลับมาปลอดเชื้ออีกครั้ง โรเบิร์ต สตีเวนส์ถูกนำไปเผา ต่อมาเมื่อซารีฟ ซากี้นึกถึงตอนที่เขาดักของเหลวสีแดงออกจากอกของสตีเวนส์ เขาไม่เคยนึกถึงการฆาตกรรมเลย</p>	<p>- absorbent batting = แผ่นเส้นใยที่ดูดซับของเหลว แปลด้วยการอ้างอิงคำจำกัดความแล้วนำมาเรียงเรียงใหม่ให้ได้คำแปลที่สื่อความหมายได้สมบูรณ์ โดยความหมายของ batting คือ layers or sheets of raw cotton or wool or of synthetic fibrous material used for lining quilts or for stuffing or packaging; also : a blanket of thermal insulation (as fiberglass) (ที่มา : www.merriam-webster.com)</p> <p>- เรียบเรียงบทแปลใหม่ให้อ่านแล้วรื่นไหล</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>THE DAY BEFORE Robert Stevens died, a CDC investigation team led by Dr. Bradley Perkins had arrived in Boca Raton and had begun tracing Stevens's movements over the previous few weeks. They wanted to find the source of his exposure to anthrax. They believed that it would have to be a single point in the environment, because anthrax does not spread from person to person. They split into three search groups. One group flew off to North Carolina and visited Chimney Rock while the other two went around Boca Raton. <u>They all had terrorism on their minds</u>, but Perkins wanted the team to make sure they didn't miss a dead cow with anthrax that might be lying next to one of Stevens's fishing spots.</p>	<p>ก่อนที่ สตีเวนส์จะตาย ทีมสืบสวนสอบสวนจาก ซีดีซี นำโดยดร.เบรดลีย์ เพอร์กินส์เดินทางมาถึง โบคา ราโตนและเริ่มแกะรอยการเคลื่อนไหวของ สตีเวนส์ตลอดระยะเวลาสองสาม สัปดาห์ที่ผ่านมา พวกเขาต้องการหาแหล่งที่ สตีเวนส์สัมผัสกับ เชื้อแอนแทรกซ์ พวกเขาเชื่อว่าน่าจะเป็นจุดใดจุดหนึ่งในบริเวณนั้นเพราะเชื้อแอนแทรกซ์ไม่แพร่จากคนสู่คน ทีมสืบสวนสอบสวนจากซีดีซีแยกออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มหนึ่งบินไปยังรัฐ นอร์ท-แคโรไลนา และไปยัง อุทยานแห่งชาติ มนีย์รีอค ในขณะที่อีกสองกลุ่มไปบริเวณรอบ โบคา ราโตน <u>พวกเขาต่างคิดว่าเหตุการณ์นี้อาจจะเป็นการก่อการร้าย</u> แต่เพอร์กินส์อยากให้ทั้งทีมแน่ใจว่าไม่ได้มองข้ามซากวัวที่ตายด้วยเชื้อแอนแทรกซ์ ที่อาจจะนอนอยู่ข้างจุดตกปลาของ สตีเวนส์สักจุดหนึ่ง</p>	<p>- They all had terrorism on their minds แปลโดยการวิเคราะห์จากบริบท ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อว่าทีมสืบสวนสอบสวนจากซีดีซี ได้ตั้งข้อสงสัยในเหตุการณ์ครั้งนี้ไว้ว่าอย่างไร ซึ่งหากแปลโดยตรงจะได้ว่า “มีความคิดว่าเรื่องการก่อการร้าย” จะทำให้ใจความที่ได้ผิดไปจากวัตถุประสงค์ที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อ จึงแปลประโยคนี้ว่า “พวกเขา (ทีมสืบสวนสอบสวนจากซีดี) ต่างคิดว่าเหตุการณ์นี้อาจจะเป็นการก่อการร้าย”</p>
<p>Working the telephones, they called emergency rooms and labs, asking for any</p>	<p>ในด้านการติดต่อสอบถามข้อมูล พวกเขาโทรไปยังห้องฉุกเฉินและห้องปฏิบัติการหลายแห่ง เพื่อ</p>	<p>- swab ความหมายคือ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>reports of unexplained respiratory illness or of organisms from a medical sample that might be anthrax.</p> <p>A seventy-three-year-old man named Ernesto Blanco turned up. Blanco, who was in Cedars Medical Center in Miami with a respiratory illness, happened to be the head of the mail room at the American Media building, where Robert Stevens worked. Doctors had taken a <u>nasal swab</u> from him, and the swab produced anthrax on a <u>petri dish</u>. Blanco and Stevens had not socialized with each other. The only place where their paths crossed was inside the American Media building.</p>	<p>ถามข่าวเรื่องโรคทางเดินหายใจที่อธิบายสาเหตุไม่ได้หรือมีสิ่งมีชีวิตจากตัวอย่างทางการแพทย์ที่อาจเป็นเชื้อแอนแทรกซ์บ้างหรือไม่</p> <p>ปรากฏว่ามีผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจอยู่ที่ศูนย์การแพทย์ซีดาร์สในไมอามีชื่อเออร์เนสโต บลานโค อายุ 73 ปี</p> <p>บลานโคเป็นหัวหน้าของห้องไปรษณีย์ที่ตึกอเมริกัน มีเดีย ซึ่งเป็นสถานที่ทำงานของโรเบิร์ต สตีเวนส์ แพทย์ได้ทำการ <u>ป้ายกวาดจมูก</u> ของเขา ผลจากงาน <u>เพาะเชื้อ</u> พบว่าเป็นเชื้อแอนแทรกซ์</p> <p>บลานโคและสตีเวนส์ไม่ได้มีการคบหาสมาคมกัน สถานที่เดียวที่พวกเขาจะพบเจอกันคือภายในตึกอเมริกัน มีเดีย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สิ่งป้ายกวาด <p>(ที่มา: ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. สำลีหรือผ้าก๊อชสำหรับทำความสะอาดแผล 3. ทำความสะอาดบาดแผลด้วยสำลีหรือผ้าก๊อช 4. ทำความสะอาดพื้นสำลีหรือผ้าก๊อช <p>(ที่มา: NECTEC Lexitron Dictionary EN-TH)</p> <p>จากการศึกษาพบว่า nasal swab คือวิธีการนำสำลีที่อยู่ในรูปสำลีพันก้านไปทดสอบบริเวณที่ต้องการตรวจสอบคือจมูก ทำได้โดยการนำการไปเช็ดถูในรูจมูก จากนั้นนำก้านสำลีนั้นไปทำการทดสอบในขั้นตอนต่อไป จึงแปลคำนี้โดยอ้างอิงจากความหมายประจำตัวของคำว่า swab ทำให้แปลได้ว่า nasal swab = การป้ายกวาดจมูก ซึ่งคำแปลที่ได้สามารถสื่อให้เห็นภาพที่เกิดจากการกระทำนั้นได้</p> <p>- petri dish = งานเพาะเลี้ยง</p> <p>(ที่มา: NECTEC Lexitron Dictionary EN-TH)</p>
<p>The zone of the suspected point source</p>	<p>บริเวณต้องสงสัยนั้นทำให้เกิดความกังวลขึ้นอย่าง</p>	<p>- swab kits = ชุดสำลีป้ายกวาดสำเร็จรูป (<u>swab</u></p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>shrank abruptly, and the CDC team went to the American Media building with <u>swab kits</u>. (A swab kit is a plastic test tube that holds a sterile medical swab, which looks somewhat like a Q-tip and has a thin wooden handle. You swab an area of interest, and then you push the swab into the test tube, snap off the wooden handle, cap the test tube, and label it. Later, the swab is brushed over the surface of a petri dish, and micro-organisms captured by the swab grow there, forming spots and colonies.) When they were running very short of swabs, Perkins and his people made a decision to test the mail bin for the photo department of The Sun.</p>	<p>ฉบับปล้น ทีมจากซีดีซีไปยังตึกอเมริกัน มีเดีย พร้อมด้วยชุดสำลีป้ายกวาดสำเร็จรูป (swab kits.) (ชุดสำลีป้ายกวาดสำเร็จรูปคือหลอดทดสอบพลาสติกมีสำลีที่ฆ่าเชื้อทางการแพทย์ คล้ายสำลีพันก้าน มีด้ามจับเป็นไม้ขนาดบาง ใช้ป้ายกวาดจุดที่สนใจจากนั้นก็ใส่ลงในหลอดทดสอบ หักปลายด้ามจับไม้ ออก ปิดฝาหลอดทดสอบและเขียนกำกับข้างหลอด หลังจากนั้นจึงนำมาปิดให้ทั่วจานเพาะเลี้ยง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ติดมากับสำลีจะเจริญเติบโต เกิดการสร้างจุดและโคโลนี) เมื่อสำลีเริ่มใกล้จะหมด เพอร์กินส์ และคนของเขาตัดสินใจทดสอบกล่องใส่ไปรษณีย์สำหรับแผนกรูปถ่ายของเดอะซัน</p>	<p>kits) แปลโดยอ้างอิงจากความหมายประจำคำแล้ว นำคำแปลมาเรียบเรียงใหม่ โดยคำว่า kit หมายถึง ชุด, ชุดสร้าง, หรือชุดรวม (ที่มา: ศัพท์ต่างประเทศที่ใช้คำไทยแทนได้)</p> <p>ผู้แปลเลือกใช้คำว่า “ชุด” และเพิ่มคำอธิบายด้วยคำว่า “สำเร็จรูป” ทำยี่ห้อชุดนั้นๆ เช่น ในคำศัพท์ที่ปรากฏในตัวบทความที่มีคำว่า “kit” เช่น Genetic-engineering kit แปลได้ว่า ชุดตัดต่อพันธุกรรม สำเร็จรูป</p> <p>- Q-tip เป็นชื่อทางการค้าของสำลีพันก้านที่มีชื่อเสียงในประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้แปลเลือกแทนที่คำนี้ด้วยคำว่า “สำลีพันก้าน” เพราะคิดว่าผู้รับสารปลายทางจะเข้าใจได้ดีกว่าการใช้วิธีการแปลแบบทับศัพท์</p> <p>- colony (พหูพจน์คือ colonies) มีความหมายดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่ม, โคโลนี (ที่มา: คลังศัพท์ไทย โดย สวทช.) 2. กลุ่ม, กลุ่มของโพธิสัตว์ชนิดเดียวกันที่อยู่รวมกัน

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>เช่น กลุ่มแบคทีเรีย กลุ่มเชื้อรา เป็นต้น (ที่มา : พจนานุกรมศัพท์ สสวท.)</p> <p>ผู้แปลเลือกใช้คำว่า “โคโลนี” เพราะเมื่อกล่าวถึงการอยู่รวมกันของเชื้อแบคทีเรีย จะนิยมใช้คำทับศัพท์นี้ แต่เมื่อกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น มักจะใช้คำว่า “กลุ่ม”</p> <p>การเลือกคำแปลมาใช้งานจะคำนึงถึงการใช้งานจริง วงการวิทยาศาสตร์</p>
<p>The swab from the mail bin proved to be rich with spores of anthrax. It was brushed over a petri dish full of blood agar—sheep's blood in jelly—and by late in afternoon of the day the autopsy took place, colonies and spots of anthrax cells were growing vigorously on the <u>blood</u>. The spots were pale gray, and they sparkled like powdered glass—they had the classic, glittery look of anthrax.</p>	<p>พิสูจน์ได้ว่าสำลีที่ป้ายกวาดจากกล่องใส่ไปรษณีย์นั้นมีสปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์จำนวนมาก มันเจริญไปทั่วจานเพาะเลี้ยงที่เต็มไปด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อบัตดอการ์ ที่ประกอบด้วยเลือดของแกะในวัน ในตอนบ่ายของวันที่มีการผ่าชันสูตร โคโลนีและสปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์ก็เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จุดมีสีเทาอ่อนและส่องประกายเหมือนผงแก้ว มีความระยิบระยับซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของเชื้อแอนแทรกซ์</p>	<p>- FBI ย่อมาจาก Federal Bureau of Investigation คือหน่วยสืบสวนสอบสวนของกรมตำรวจสหรัฐอเมริกา เลือกแปลโดยการทับศัพท์ว่า เอฟบีไอ ซึ่งเป็นคำที่นิยมที่ใช้กัน (ที่มา: พจนานุกรมคำย่อภาษาอังกฤษ)</p> <p>- Blood = เมื่อวิเคราะห์จากตัวบทหมายถึงเลือดที่เป็นส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ ผู้แปลจึงใช้คำที่แทนความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมาใช้แทนการแปลตรงตัว โดยใช้คำแปลว่า “อาหารเลี้ยงเชื้อ”</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Something full of spores must have arrived in the mail. It meant that the point source of the outbreak was nothing in nature. On Sunday night, October 7th, Brad Perkins telephoned the director of the CDC, Dr. Jeffrey Koplan. "We have evidence for an intentional cause of death of Robert Stevens," he said to Koplan. "The FBI needs to come into this full force."</p>	<p>พัสดุบางอย่างที่เต็มไปด้วยสปอร์ของเชื้อจะต้องติดมากับไปรษณีย์ แสดงว่าจุดที่เกิดการระบาดนั้นไม่ได้มาจากธรรมชาติ ในคืนวันเสาร์ที่ 7 ตุลาคม เบรด เพอร์กินส์ ได้โทรศัพท์ไปหา ดร.เจฟฟรีย์ ค็อบเปลน ผู้อำนวยการของซีดีซี เขาบอกค็อบเปลนว่า “เรามีหลักฐานที่แน่ชัดถึงสาเหตุการตายของโรเบิร์ต สตีเวนส์ เอพีไอต้องมาที่นี่ เต็มกำลังเลยครับ”</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p><i>THE DREAMING DEMON</i></p>	<p>ปีศาจในภาพฝัน</p>	<p>เป็นการแปลแบบตรงตัว โดยบทนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการระบาดของโรคฝีดาษในอดีต สร้างความหวาดกลัวแก่ประชาชน แม้ปัจจุบันโรคนี้จะหมดไปจากโลกไปแล้ว แต่ความทรงจำของคนที่อยู่ในเหตุการณ์ครั้งนั้นเปรียบเสมือนฝันร้ายที่ยังคงตามหลอกหลอนอยู่</p>
<p><i>Microscope</i> JANUARY 16, 1970 KARL HEINZ RICHTER was a smallpox expert in the Düsseldorf office of the state health department, a medical doctor with a kindly face and a flop of hair on one side. He wore stylish metal-framed eyeglasses and a gray sweater under a jacket, which gave him a comfy but up-to-date look. Dr. Richter, along with a team of doctors and technicians, analyzed the pus taken from Peter Los's skin. They put a little dried flake of the pus in an</p>	<p><i>กล้องจุลทรรศน์</i> 16 มกราคม ค.ศ. 1970 คาร์ล ไฮมซ์ ริคเตอร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเชื้อฝีดาษ (smallpox) ของสำนักงานในกระทรวงสาธารณสุขของรัฐแห่งเมืองดีสเซลดอร์ฟ เขาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านการแพทย์ เขามีใบหน้าอ่อนโยนและทรงผมแสกข้าง เขาสวมแว่นตากรอบเหล็กที่ดูทันสมัย สวมเสื้อถักไหมพรมสีเทาทับด้วยเสื้อแจ๊คเก็ต ซึ่งทำให้เขาดูสบายแต่ก็ดูทันสมัยด้วย ดร.ริคเตอร์พร้อมด้วยคณะแพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิเคราะห์หนองจากแผลที่เอามาจากผิวหนังของ</p>	<p>- electron microscope = กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงใช้ในการศึกษาลักษณะพื้นผิวภายนอก โครงสร้างและรายละเอียดภายในของตัวอย่างได้ (ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>electron microscope—a tubelike instrument, six feet tall—which could magnify an image up to twenty-five thousand times. Then they took turns looking into the viewing hood; they would have to vote on the diagnosis.</p>	<p>ปีเตอร์ ลอส พวกเขาว่างผ่งแห่งของหนองภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายท่อสูง 6 ฟุต สามารถขยายภาพได้มากถึง 25,000 เท่า จากนั้นจึงผลัดกันดูภาพจากช่องดูภาพและจะต้องวินิจฉัยโรคด้วยการลงคะแนน</p>	
<p>Dr. Richter saw a vista of exploded human skin cells. Mixed in with the cellular debris were thousands of small, rounded bodies that looked like beer kegs. Some experts refer to them as bricks. The view in the microscope seemed vast, for magnified twenty-five thousand times, the flake of pus would have been an object nearly the size of a football field, and the little <u>bricks</u> in it lumps the size of raisins, and there could have been hundreds of thousands of them in the flake. These were <u>virions</u> of a poxvirus, and the vote was</p>	<p>ดร.ริกเตอร์เห็นภาพการแตกกระจายของเซลล์ผิวหนังมนุษย์ผสมกับเศษเซลล์มีขนาดเล็กนับพันที่มีรูปร่างกลมเหมือนถังเบียร์ ผู้เชี่ยวชาญบางคนอ้างอิงว่าพวกมันคล้ายก้อนอิฐ ภาพจากกล้องจุลทรรศน์มีขนาดใหญ่มาก กำลังขยาย 25,000 เท่า นั้นทำให้สะเก็ดของหนองเปรียบได้กับวัตถุขนาดใหญ่เคียงกับสนามฟุตบอล เศษเซลล์ในก้อนนั้นมีขนาดเล็กเท่าลูกเกดและในสะเก็ดนั้นอาจมีเศษเซลล์จำนวนมากกว่า 100,000 เซลล์ สิ่งเหล่านี้คือ <u>ไวรัส</u> ของพ็อกซ์ไวรัส (poxvirus) ผลการลงคะแนนเป็นเอกฉันท์ที่ว่ามันคือเชื้อฝีดาษ</p>	<p>- virion = <u>ไวรัส</u> คืออนุภาคของไวรัสที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยกรดนิวคลีอิกชนิดใดชนิดหนึ่งและโปรตีนห่อหุ้ม (capsids) ผู้แปลใช้คำทับศัพท์ว่า “<u>ไวรัส</u>” เนื่องจากเป็นคำที่นิยมใช้และสามารถสื่อความหมายได้สมบูรณ์ในตัวเอง (ที่มา: นงลักษณ์และปรีชา, 2548)</p> <p>- bricks จากประโยค “...and the little bricks in it lumps the size of raisins...” สื่อถึงเศษเซลล์ (cellular debris) ที่กล่าวถึงข้างต้น ผู้แปลจึงนำความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมาใช้แทนการแปลตรงตัว</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>unanimous: this was smallpox.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - poxvirus, smallpox และ pox เป็นคำศัพท์ที่พบได้บ่อยในการแปลบทคัดสรรเล่มนี้ซึ่งเป็นชื่อเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ - poxvirus คือไวรัสในแฟมิลี <i>Poxviridae</i> ที่ก่อให้เกิดโรคฝีดาษในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง - smallpox คือชื่อโรคฝีดาษที่เกิดในคน เกิดจากเชื้อไวรัสวาริโอลา (Variola) - Pox = an old word meaning “smallpox”, an old word meaning “syphilis” (ที่มา : Macmilian English dictionary, 2007) - Pox = โรคแผลพุพอง, โรคซิฟิลิส (ที่มา: พจนานุกรมออกซฟอร์ด-ริเวอร์ บุกส์ อังกฤษ-ไทย, 2555) <p>กลวิธีที่ผู้แปลจะใช้แปลคำทั้งสามคือการแปลโดยการทับศัพท์</p>
<p>The <u>pox bricks</u> had a crinkly, knobby surface, rather like a hand grenade—some experts call this feature the <u>mulberry of pox</u>. (A mulberry is</p>	<p><u>วิริออนของไวรัสพ็อกซ์ (pox) มีลักษณะผิวหน้าเป็นคลื่นปุ่มปมคล้ายลูกระเบิดมือ ผู้เชี่ยวชาญบางคนเรียกมันว่าลักษณะของผลหม่อนของ</u></p>	<p>- pox brick = จากการตีความบริบทก่อนหน้า มีการสรุปว่า brick ที่กล่าวถึงคือวิริออนที่ปะปนอยู่ในสะเก็ดที่ได้จากแผลของผู้ป่วย ผู้แปลจึงนำ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>a small fruit, the size of a thumbnail, which looks like a blackberry.) There are many species and families of poxviruses; smallpox is an orthopox, a poxvirus of animals. Poxviruses are among the largest and most complicated viruses in nature.</p>	<p>ไวรัสพ็อกซ์ (ผลหม่อนเป็นผลไม้ขนาดเล็กเท่านิ้วหัวแม่มือ ลักษณะคล้ายผลแบล็คเบอร์รี่) พ็อกซ์ไวรัสมีหลายชนิดหรือสปีชีส์ (species) และหลายวงศ์หรือแฟมิลี (family) เชื้อฝีดาษจัดอยู่ในสปีชีส์ออร์โธพ็อกซ์ (orthopox) ซึ่งเป็นพ็อกซ์ไวรัสที่ก่อโรคในสัตว์ พ็อกซ์ไวรัสมีจำนวนมากที่สุด ในธรรมชาติและเป็นไวรัสที่มีความซับซ้อนมากที่สุด</p>	<p>ความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมาใช้แทนการแปลตรงตัว จึงแปล “pox brick” ด้วยคำว่า “วริออนของไวรัสพ็อกซ์”</p> <p>- ใช้วิธีแปลและการทับศัพท์ควบคู่ไปด้วยกันพร้อมทั้งเขียนกำกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษไว้ด้านหลังในการแปลคำศัพท์สองคำนี้คือ</p> <p>species = หลายชนิดหรือสปีชีส์ (species) families = หลายวงศ์หรือแฟมิลี (family)</p>
<p>A pox particle itself either makes or consists of around two hundred different kinds of protein, and many of the proteins are locked together into the particle like a Chinese puzzle. <u>Pox scientists</u> are slowly picking apart the structure of the mulberry of pox, but so far nobody has figured out the full design.</p>	<p>อนุภาคของไวรัสพ็อกซ์อาจสร้างโปรตีนหรือประกอบไปด้วยโปรตีนประมาณ 200 ชนิดที่แตกต่างกัน โปรตีนจำนวนมากจะจับตัวกันเป็นอนุภาคคล้ายตัวต่อปริศนาแบบจีน</p> <p>นักวิทยาศาสตร์ด้านไวรัสพ็อกซ์ ศึกษาเรื่องส่วนประกอบต่างๆ ของโครงสร้างผลหม่อนของไวรัสพ็อกซ์อย่างช้าๆ ปัจจุบันยังไม่มีการค้นพบองค์ประกอบอย่างสมบูรณ์ของมัน</p>	<p>- Pox scientists = นักวิทยาศาสตร์ด้านไวรัสพ็อกซ์</p> <p>.ใช้วิธีการแปลโดยแปลคำศัพท์แต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้สื่อความหมายได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Experts in pox find the pox virion mathematical in its structure and almost breathtakingly beautiful. At the center of the mulberry there is an odd shape that looks like a <u>dumbbell</u>, which scientists call the dumbbell core or the <u>dogbone</u> of pox. Inside the dumbbell, or dogbone, there is a clump of DNA, which is the long, twisted, ladderlike molecule that contains the genome of smallpox—the complete blueprint and operating software for <u>variola</u>. The steps of the ladder of <u>DNA</u> are the <u>letters</u> of the genetic code. The genome of smallpox has about 187,000 letters, which is one of the longest <u>genomes</u> of any virus. Smallpox uses a lot of this code to defeat the immune system of its human <u>host</u>.</p> <p>It has about two hundred genes (which make the <u>virus's</u> two hundred proteins). By contrast, the <u>AIDS</u> virus, HIV, has only ten genes. In</p>	<p>ผู้เชี่ยวชาญด้านไวรัสพ็อกซ์ค้นพบว่าไวรัสของพ็อกซ์มีโครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์และสวยงามจนเกือบลึมหายใจ บริเวณตรงกลางของผลห่มอนมีรูปร่างประหลาดคล้ายดัมเบล นักวิทยาศาสตร์เรียกว่าแกนดัมเบลหรือกระดูกสุนัขของไวรัสพ็อกซ์ ภายในดัมเบลหรือกระดูกสุนัขมีกลุ่มของดีเอ็นเอขนาดยาวพันกันอยู่เป็นโมเลกุลคล้ายขั้นบันไดซึ่งบรรจุจีโนมของเชื้อฝีดาษ จีโนมนั้นคือพิมพ์เขียวฉบับสมบูรณ์ที่มีระบบปฏิบัติการของ <u>วาริโโอลา (variola)</u> ขั้นบันไดแต่ละขั้นของดีเอ็นเอมีเบสซึ่งเป็นรหัสพันธุกรรม <u>จีโนม</u>ของเชื้อฝีดาษจะมีเบสประมาณ 187,000 ตัว ถือเป็นหนึ่งในจีโนมของไวรัสที่ยาวที่สุด เชื้อฝีดาษใช้รหัสนี้จำนวนมากในการต่อสู้กับระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์ที่เป็น <u>โฮสต์</u> มันมียืนประมาณ 200 ยืน (ทำให้ไวรัสมีโปรตีนประมาณ 200 ชนิด) ในทางตรงกันข้าม ไวรัสที่ทำให้เกิดโรคเอดส์คือเชื้อเอชไอวีมียืนเพียง 10 ยืน</p>	<p>- Dogbone =กระดูกสุนัข แปลโดยวิธีแบบตรงตัว (Literal translation)</p> <p>- Dumbbell = ดัมเบล แปลโดยใช้การทับศัพท์ ถึงแม้ว่าคำนี้จะมีความหมายอื่น เช่น ที่ยกน้ำหนัก หากเลือกใช้คำว่า “ที่ยกน้ำหนัก” จะทำให้อ่านได้ราบรื่นและเกิดภาพไม่ชัดเจนเท่ากับการใช้คำว่า “ดัมเบล” ซึ่งภาพโครงสร้างดัมเบลที่กล่าวถึงจะมีรูปประกอบในบทถัดไป</p> <p>- Variola = วาริโโอลา คือเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคฝีดาษ (ที่มา: ไวรัสวิทยา, 2540)</p> <p>- Deoxyribonucleic acid , DNA = กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกหรือดีเอ็นเอ คือสารพันธุกรรมชนิดหนึ่งอยู่บนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ ทางพันธุกรรม ในการแปลหนังสือเล่มนี้ผู้แปลเลือกใช้คำทับศัพท์ว่า “ดีเอ็นเอ” เพราะเป็นคำสามัญที่ผู้อ่าน</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>terms of the natural design of a virus, HIV has a simple design that works well. HIV is a bicycle, while smallpox is a Cadillac loaded with <u>tail fins</u> and every option in the book.</p>	<p>เท่านั้น เมื่อพิจารณาถึงการออกแบบไวรัสตามธรรมชาติ เชื้อเอชไอวีมีโครงสร้างธรรมดาที่ทำงานได้ดีเยี่ยม ถ้าเชื้อเอชไอวีเปรียบได้กับรถจักรยาน เชื้อฝีดาษก็เทียบได้กับรถยนต์ คาคิแล็คที่มีหางปลาติดรถและอุปกรณ์เสริมทุกอย่างในตำรา</p>	<p>ทั่วไปคุ้นชินกันอยู่แล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> - Letters = หมายถึงตัวอักษรย่อของกรดนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอ ซึ่งมีสี่ชนิดคืออะดีนีน (Adenine=A), กัวนีน (Guanine=G), ไทมีน (Thymine=T) และไซโตซีน (Cytosine=C) กรดนิวคลีโอไทด์ทั้งสี่ชนิดนี้คือเบสที่ใช้ในการสร้างโปรตีน นักวิทยาศาสตร์จะเรียกตัวอักษรเหล่านี้ว่าเบส ผู้แปลจึงเลือกใช้คำว่า "เบส" เพื่อสื่อถึงตัวอักษร (letters) ทั้งสี่ตัวนี้ - Genome = จีโนม คือลำดับดีเอ็นเอที่ครบถ้วนสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตที่บรรจุข้อมูลทางพันธุกรรมเอาไว้อย่างสมบูรณ์ แปลโดยการทับศัพท์ - host = เจ้าบ้านหรือผู้ถูกอาศัย เลือกใช้คำทับศัพท์ว่า "โฮสต์" เพราะเป็นคำสามัญที่ผู้อ่านทั่วไปคุ้นชินกันอยู่แล้ว

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>- Virus = ไวรัส คืออนุภาคชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิกคือ ดีเอ็นเอ (DNA)หรือ อาร์เอ็นเอ (RNA)อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ได้ สามารถเพิ่มจำนวนได้ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น (ที่มา: ศัพท์ชีววิทยา)</p> <p>- AIDS = โรคเอดส์ ชื่อภาษาอังกฤษคือ Acquired Immunodeficiency Syndrome มีความหมายกว้างๆ ว่าโรคที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือเสียไป เลือกลงใช้คำว่าโรคเอดส์เพราะสื่อให้เข้าใจได้ง่ายและใช้กันอย่างแพร่หลาย</p> <p>- tail fins = หางปลาติดรถ แปลโดยการทับศัพท์และเพิ่มคำอธิบายด้วยคำว่า “ติดรถ” เข้าไป หางปลาติดรถเป็นอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์รูปร่างคล้ายหางปลา</p>
<p>Poxviruses are one of the few kinds of viruses that are just large enough to be seen in the</p>	<p>พ็อกซ์ไวรัสเป็นในไวรัสเพียงไม่กี่ชนิดที่มีขนาดใหญ่จนสามารถเห็นได้จากกล้องจุลทรรศน์ (ซึ่งดู</p>	<p>- Woodstock music festival = เทศกาลดนตรีของวัยรุ่นตึก ใช้กลวิธีการแปลตรงตัวผสมกับการแปล</p>

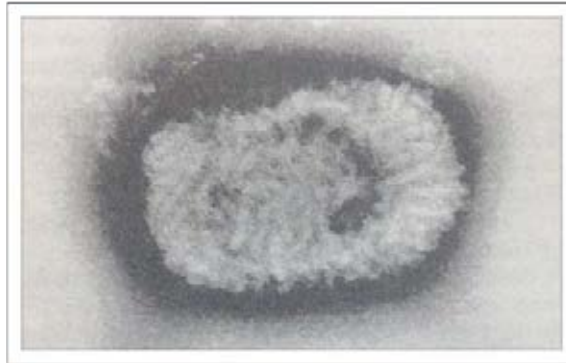
ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>best optical microscopes (in which they look like fine grains of pepper). The infinitesimal palaces of biology extend far into the unseen. It is hard for the mind to grasp just how small is small in the microscopic universe of nature, but one way is to imagine a <u>scale of nature</u> built on the scale of the <u>Woodstock music festival</u>, which took place in a natural amphitheater at Max Yasgur's farm in Bethel, New York.</p>	<p>เหมือนเมล็ดพริกไทยขนาดละเอียด) คลังความรู้ทางชีววิทยาอันน้อยนิดนั้นขยายไปไกลจนถึงสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ยากที่สติปัญญาของเราจะเข้าใจว่าขนาดของมันเล็กเพียงใดในธรรมชาติ วิธีการหนึ่งที่จะเข้าใจคือการจินตนาการ<u>มาตราส่วนของธรรมชาติ</u>เทียบกับมาตราส่วนของ<u>เทศกาลดนตรีของวูดสต็อก</u>ซึ่งจัดแสดงกลางแจ้งตามธรรมชาติที่ไร่มัค ยาสเกอร์ในเมืองเบธเทลของนครนิวยอร์ก</p>	<p>แบบทับศัพท์เมื่อเป็นชื่อเฉพาะ</p> <p>- scale of nature = มาตราส่วนของธรรมชาติ แปลความหมายประจำคำแล้วนำมาเรียบเรียงเป็นประโยคใหม่ที่สามารถสื่อความหมายได้</p>
<p>It held up to a half-million people. Seen from low orbit above the earth, the crowd of people at Yasgur's farm would have looked something like this:</p> <p style="text-align: center;">●</p>	<p>เทศกาลดนตรีนี้รองรับประชากรถึง 500,000 คน เมื่อมองจากนอกโลกตรงวิถีโค้งที่ความสูงต่ำพบว่าประชาชนที่ไร่มัค ยาสเกอร์คงดูเหมือนจุดด้านล่าง</p> <p style="text-align: center;">●</p>	<p>- It = เทศกาลดนตรี ใช้ แทนคำนี้ด้วยความหมายแท้จริงที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อและเพื่อให้บทแปลมีความไพเราะเป็นธรรมชาติมากขึ้น</p>
<p>If a cell from the human body, in its natural size, were placed on this representation of the Woodstock festival, <u>the cell</u> would be an object about the size of a Volkswagen bus parked at</p>	<p>หากเซลล์จากร่างกายของคนถูกนำมาเป็นตัวอย่างในการเปรียบเทียบกับเทศกาลของวูดสต็อกด้วยมาตราส่วนของธรรมชาติแล้ว <u>เซลล์ของคน</u> เปรียบได้กับวัตถุขนาดเท่ารถบัสด็อล์ฟ-</p>	<p>- <i>E. coli</i> = <u>อีโคไล</u> (<i>E. coli</i>) ผู้แปลใช้ชื่อทับศัพท์ภาษาไทย พร้อมกับใส่ชื่อเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ลงในวงเล็บเพิ่มเติม ชื่อวิทยาศาสตร์ เขียนด้วยตัวเอียงหรือขีดเส้นใต้</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>the real festival. Bacterial cells are smaller than the cells of animals. If a single cell of <u>E. coli</u> (the main type of bacteria that lives in the human gut) were placed on the Woodstock on this page, it would be an object the size of a smallish watermelon, perhaps sitting on the grass beside the Volkswagen bus.</p>	<p>สวาเกนที่จอดอยู่ในงานเทศกาล เซลล์แบคทีเรียที่มีขนาดเล็กกว่าเซลล์ของสัตว์ เช่นหากนำเซลล์หนึ่งเซลล์ของ <u>เชื้ออีโคไล (E. coli)</u> (เชื้อแบคทีเรียทั่วไปอาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์) มาวางลงในเทศกาลดนตรีวูดสต็อก เซลล์ของเชื้ออีโคไลจะเป็นวัตถุที่มีขนาดเท่าลูกแตงโมขนาดเล็กที่อาจวางอยู่บนหญ้าข้างรถบัสโฟล์กสวาเกน</p>	<p>- the cell = เซลล์ของคน แปลโดยการวิเคราะห์ตัวบน พบว่าบริบทก่อนหน้ามีการกล่าวเจาะจงด้วยประโยคที่ว่า “If a cell from the human body” ผู้แปลจึงแปลว่า “เซลล์ของคน” เพื่อให้สื่อความหมายอย่างชัดเจน</p>
<p>A spore of anthrax would be an orange. On that same scale, a particle of smallpox would be a mulberry. (The particles of the common cold are the smallest virus particles found in nature; a cold virus would be a marijuana seed under the seat of the Volkswagen bus parked at Woodstock.)</p> <p>Three to five mulberries of smallpox floating into the air out of the Woodstock dot on the page would be invisible to the eye and senses, yet they could start a global pandemic of</p>	<p>สปอร์ของเชื้อแอนแทรกซ์อาจเทียบได้กับผลส้ม เมื่อเทียบด้วยมาตราส่วนเดียวกัน อนุภาคของเชื้อฝีดาษอาจเทียบได้กับผลหม่อน (อนุภาคของไวรัสก่อโรคไข้หวัดธรรมดาเป็นไวรัสที่มีขนาดอนุภาคเล็กที่สุดที่พบในธรรมชาติ เชื้อไวรัสไข้หวัดเทียบได้กับเมล็ดของกัญชาอยู่ใต้ที่นั่งของรถบัสโฟล์กสวาเกนที่จอดอยู่ในวูดสต็อก) เชื้อฝีดาษที่มีโครงสร้างคล้ายผลหม่อน 3-5 ผลที่ลอยอยู่ในอากาศภายนอกวูดสต็อกซึ่งเทียบได้กับจุดบนกระดาษก่อนหน้านี้ อาจมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าและสัมผัสไม่ได้ แต่ก็สามารถทำให้เกิด</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
smallpox.	การระบาดของโรคฝีดาษทั่วโลกได้	
<p>AS DR. RICHTER pondered the view in the microscope, he was not unprepared for the national emergency it implied. Three years earlier, he had laid out a plan for what would be done if smallpox broke out on his watch. Now it was happening. He lined up an older pox expert, Dr. Josef Posch, and they were joined by another colleague, Professor Helmut Ippen. They organized a quarantine at the hospital, they got vaccine ready, and they gathered <u>biohazard equipment</u>, which Richter had previously stockpiled. He also made a telephone call to the offices of the <u>Smallpox Eradication Program</u> at the World Health Organization (WHO) in Geneva, Switzerland, asking for help.</p>	<p>เมื่อดร.ริกเตอร์พิจารณาภาพจากกล้องจุลทรรศน์ เขาได้เตรียมพร้อมสำหรับความฉุกเฉินระดับประเทศที่จะใช้ไว้แล้ว เมื่อสามปีก่อน เขาได้เผยแพร่แผนการว่าต้องทำอะไรหากโรคฝีดาษแพร่ระบาดในขณะที่เขารับผิดชอบอยู่ตอนนี้เกิดขึ้นแล้ว เขาเชิญผู้เชี่ยวชาญอาวุโสด้านไวรัสพ็อกซ์ คือดร.โจเซฟ พอร์ชและเพื่อนร่วมงานของเขาคือศาสตราจารย์เฮลมุท อีปเพน พวกเขาจัดเตรียมเขตกักกันโรคที่โรงพยาบาลเตรียมพร้อมวัคซีนและ<u>อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อโรคที่ริกเตอร์ได้กักตุนเตรียมไว้ล่วงหน้า</u> เขายังโทรศัพท์ไปขอความช่วยเหลือจากสำนักงานโครงการการกวาดล้างโรคฝีดาษที่องค์การอนามัยโลก (WHO) ในนครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์</p>	<p>- biohazard equipment = อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อโรค แปลตรงตัวตามความหมายของคำและวิเคราะห์จากบริบทและนำมาเรียบเรียงอธิบายเพิ่มเติม</p> <p>- Smallpox Eradication Program (SEM)=โครงการการกวาดล้างโรคฝีดาษ (เอส อี เอ็ม) แปลตรงตัวตามความหมายของคำและนำมาเรียบเรียงใหม่</p>

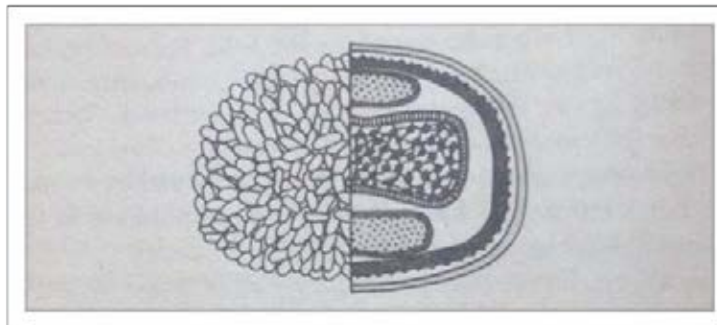
ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The WHO occupies a building constructed in the nineteen fifties on a hill above Geneva. It is surrounded by the flags of the world's nations. In 1970, the Smallpox Eradication Program (SEP) was a relatively new effort at the WHO—it was inaugurated in 1966. The smallpox program operated out of a cluster of tiny cubicles on the sixth floor—the cubicles were exactly four feet wide, but they had a magnificent view southward across Lake Geneva toward Mont Blanc. Although the cubicles of the smallpox program were tiny and jammed together, the unit had a deserted feel, because at any given time more than half of the staff members were away, dealing with smallpox in various parts of the earth.</p>	<p>องค์การอนามัยโลกมีสำนักงานใหญ่เป็นตึกที่สร้างในยุค 1950 บนเนินเขาในนครเจนีวา ตัวตึกล้อมรอบด้วยธงชาติของประเทศต่างๆ โครงการการกวาดล้างโรคฝีดาษสถาปนาขึ้นใน ค.ศ. 1966 และเป็นหน่วยงานใหม่เพิ่มเข้ามาในองค์การอนามัยโลกเมื่อ ค.ศ. 1970 โครงการนี้ปฏิบัติงานอยู่ในกลุ่มห้องสี่เหลี่ยมขนาดเล็กบนชั้นหก ห้องนั้นมีขนาดกว้างเพียงสี่ฟุตแต่มีทิวทัศน์ที่ตระการตาของฝั่งทางทิศใต้ข้ามทะเลสาปเจนีวาไปยังเมืองมงบล็องค์ ถึงแม้ว่าห้องสี่เหลี่ยมของโครงการนี้จะเล็กและเชื่อมติดกัน แต่ก็สัมผัสถึงความอ่าว้างในห้องเพราะเวลาส่วนใหญ่ พนักงานมากกว่าครึ่งจะไม่อยู่ พวกเขาออกไปจัดการกับเชื้อฝีดาษในที่ต่างๆ ของโลก</p>	
<p>Dr. Richter ended up talking with an American doctor on the staff named Paul F. Wehrle, who spoke a little German. Dr. Wehrle (his name</p>	<p>สุดท้ายดร. ริคเตอร์ได้คุยกับเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นแพทย์ชาวอเมริกันชื่อ พอล เอฟ เวห์เรลด์ ซึ่งพูดภาษาเยอรมันได้เล็กน้อย ดร.เวห์เรลด์ (Wehrle</p>	<p>- epidemiologist = นักระบาดวิทยา (ที่มา: ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน)</p>

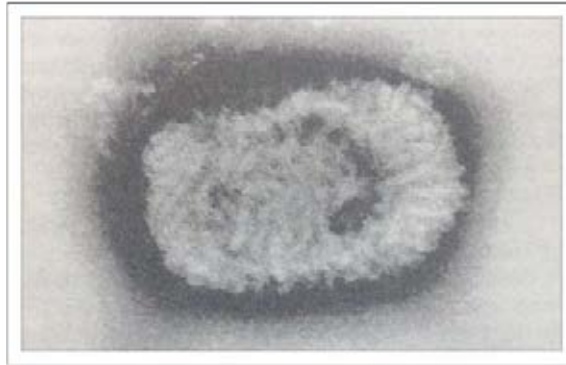
ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>sounds like <i>whirly</i>) was a tall, thin, courtly <u>epidemiologist</u> with brown hair and green eyes who had a habit of wearing a jacket and tie with a white shirt when he went into the field, because he felt that a well-dressed doctor would inspire confidence in the midst of the shit terror of a smallpox outbreak. Wehrle now lives in quiet retirement with his wife in Pasadena. "I have unfortunately turned eighty," he remarked to me, "but fortunately I have all of my hair, most of my teeth, and at least some of my brain."</p> <p>When Dr. Richter told him what was going on in Meschede, Dr. Wehrle understood the picture only too well.</p>	<p>ชื่อของเขาออกเสียงคล้ายคำว่า เวอร์รี่) เป็นนักระบาดวิทยาที่สุภาพเรียบร้อย มีร่างสูงบาง ผมสีน้ำตาลและมีดวงตาสีเขียว นิสัยประจำตัวคือชอบสวมเสื้อเชิร์ตสีขาวเมื่อเขาลงพื้นที่ เขารู้สึกว่าการที่ผู้เป็นแพทย์แต่งตัวดีจะเป็นแรงบันดาลใจให้เกิดความเชื่อมั่นท่ามกลางสถานการณ์ความหวั่นวิตกของการระบาดของเชื้อฝีดาษได้</p> <p>ปัจจุบันเวห์เรอส์ใช้ชีวิตหลังเกษียณอย่างสงบกับภรรยาในเมืองพาซาเดนา เขาพูดกับผมว่า "โชคร้ายที่ผมอายุ 80 ปีแล้ว แต่ก็ยังโชคดีที่ยังมีเส้นผมครบ มีฟันเกือบครบ และอย่างน้อยก็ยังมีสติปัญญาอยู่บ้าง" เมื่อดร.ริกเตอร์เล่าว่าเกิดอะไรขึ้นที่เมืองเมสเชด ดร.เวห์เรอส์ก็เข้าใจสถานการณ์เป็นอย่างดี</p>	



A single smallpox virus particle (virion) from a pustule in human skin. Negative contrast electron microscopy, magnified about 150,000 times, showing the "mulberry" structure of the proteins on the surface of the particle. The photograph was made in 1966 by Frederick A. Murphy, who could be described as the Ansel Adams of electron microscopy.

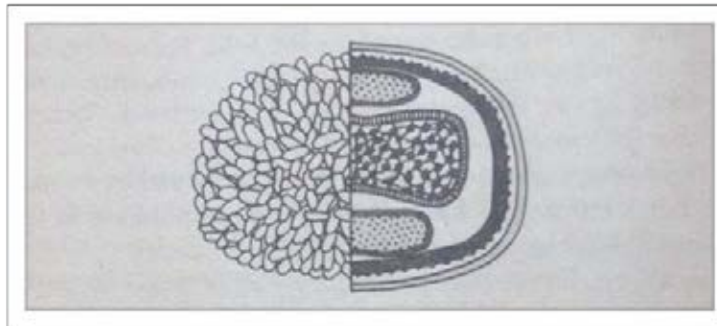
Diagram of a smallpox virus particle showing its surface and internal structure. Its dumbbell core (the dogbone) is visible; the dumbbell holds the genome of the virus, which consists of about 187,000 letters, or nucleotides, of DNA. (Both images courtesy of Frederick A. Murphy, School of Veterinary Medicine, University of California at Davis.)





อนุภาคเดี่ยวของเชื้อไวรัสฝ้าย (ไวรัส) จากตุ่มหนองในผิวหนังของคน ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเทคนิคเงาที่ฟ คอนทราสต์ (Negative contrast electron microscopy) กำลังขยายประมาณ 150,000 เท่า แสดงให้เห็นถึง "ผลหม่อน" ซึ่งเป็นโครงสร้างของโปรตีนบนพื้นผิวของอนุภาค ภาพนี้ถ่ายใน ค.ศ. 1966 โดยเฟรดดริก เอ เมอร์ฟี¹ เขาเทียบได้กับแอนเซล อดัม¹ ของวงการการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

แผนภาพอธิบายอนุภาคเชื้อไวรัสฝ้ายแสดงให้เห็นพื้นผิวและโครงสร้างภายใน สังเกตเห็นแกนดัมเบล (กระดูกสันหลัง) บรรจุจีโนมของไวรัสซึ่งเป็นเบสหรือนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอประมาณ 187,000 เบส (ภาพทั้ง 2 ภาพได้รับความอนุเคราะห์จาก เฟรดดริก เอ เมอร์ฟี¹ คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เดวิส)



¹แอนเซล อดัม (Ansel Adams) คือช่างภาพและนักสิ่งแวดล้อมชาวอเมริกันผู้มีชื่อเสียง ผลงานของเขามีเอกลักษณ์คือการถ่ายภาพภูมิประเทศแบบขาวดำ

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The WHO rule was to keep smallpox patients <i>out</i> of hospitals, because they could spread the virus all too easily—hospitals are amplifiers of variola. Smallpox could essentially sack a hospital, infecting doctors and nurses and patients, and from there the virus would continue out into the community and beyond.</p> <p>The WHO recommended keeping smallpox patients at home under the care of vaccinated relatives. Since there was nothing a doctor could do for a patient with smallpox, it was just as well to keep the patient away from doctors.</p>	<p>กฎขององค์การอนามัยโลกคือกักตัวผู้ป่วยโรคฝีดาษไว้^๑นอกโรงพยาบาล เพราะพวกเขาสามารถแพร่เชื้อไวรัสได้อย่างง่ายดาย เพราะโรงพยาบาลเป็นเครื่องเพิ่มจำนวนเชื้อวาริโโอลา เชื้อฝีดาษทำให้เกิดการระบาดในโรงพยาบาลได้โดยทำให้แพทย์ พยาบาลและผู้ป่วยติดเชื^๒ จากนั้นเชื้อไวรัสจะแพร่จากโรงพยาบาลไปยังชุมชนและที่อื่นอย่างต่อเนื่อง</p> <p>องค์การอนามัยโลกแนะนำให้กักตัวผู้ป่วยโรคฝีดาษไว้ที่บ้านภายใต้การดูแลของญาติที่ได้รับวัคซีน เนื่องจากแพทย์ไม่สามารถช่วยผู้ป่วยโรคฝีดาษได้จึงเป็นการดีกว่าหากกันผู้ป่วยให้ห่างจากแพทย์</p>	
<p>Wehrle went down the hall to a double cubicle that was occupied by a tall, assertive medical doctor named Donald Ainslie Henderson. Everyone called</p>	<p>เวห์เรอ์ลงไปยังห้องโถงที่มีห้องสี่เหลี่ยมสองห้อง ซึ่งเป็นที่ทำงานของหมอร่างสูงชื่อโดนัลด์ อิ้นส์ลีย์ เฮนเดอร์สัน ทุกคนรวมทั้งภรรยาและลูกๆ ของเขา เรียกเขาว่า “ดี เอ”</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Henderson "D.A.," including his wife and children. D. A.Henderson was the head of the Smallpox Eradication Program. He was six feet two inches tall, with a seamed, rugged, blocky face, thick, straight, brown hair brushed on a side part, wide shoulders, big-knuckled hands, and a gravelly voice. Wehrle and Henderson discussed strategy, and Henderson made some telephone calls. The young man in the hospital at Meschede could start an outbreak across Europe. Henderson told Wehrle to go to Germany.</p>	<p>ดี เอ เฮนเดอร์สัน เป็นหัวหน้าของโครงการการกวาดล้างโรคฝีดาษ เขาสูง 6 ฟุต 2 นิ้ว รูปหน้าเป็นเหลี่ยม ผิวหน้ามีริ้วรอยไม่เรียบเนียน ผมของเขาตรงหน้าสีน้ำตาลหวีแสกข้าง เขามีไหล่กว้างและข้อมือใหญ่ มีเสียงที่แหบห้าว</p> <p>เวห์เรลล์และเฮนเดอร์สันปรึกษาเรื่องกลยุทธ์ เฮนเดอร์สันได้โทรศัพท์ติดต่อใครบางคน ชายหนุ่มในโรงพยาบาลในเมืองเมสเชเดสามารถทำให้เกิดการระบาดข้ามทวีปยุโรปได้</p> <p>เฮนเดอร์สันบอกให้เวห์เรลล์เดินทางไปประเทศเยอรมนี</p>	
<p>Wehrle got a taxi to the airport, and that afternoon he was on a flight to Düsseldorf. Meanwhile, Henderson made arrangements to have one hundred thousand <u>doses</u> of smallpox vaccine shipped from Geneva to</p>	<p>เวห์เรลล์นั่งรถแท็กซี่ไปสนามบินและขึ้นเที่ยวบินไปดึสเซิลดอร์ฟในตอนบ่ายวันนั้น ขณะเดียวกัน เฮนเดอร์สันก็จัดการให้มีการส่งวัคซีนด้านเชื้อฝีดาษจำนวน 100,000 โดส จากเจนีวาไปยังประเทศเยอรมนีทันที</p>	<p>- dose = ขนาดยา, ขนาดใช้ยา, ขนาดของยา, ขนาด, โดส, จำนวนครั้งที่ฉีด (ที่มา: คลังศัพท์ไทย สวทช.)</p> <p>เลือกใช้คำทับศัพท์ “โดส” เพราะเป็นคำที่นิยมใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์ที่ทำให้เกิดความเข้าใจทันที</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
Germany immediately.		
<p>WHILE PAUL WEHRLE was en route to Meschede, Dr. Richter and the German health authorities got Peter Los out of the St. Walberga Hospital—fast. The police closed off the hospital, and a squad of attendants dressed in plastic biohazard suits and with masks over their faces ran inside the building and wrapped Los in a plastic biocontainment bag that had breathing holes in it.</p>	<p>ในขณะที่พอล เวห์เรลล์ กำลังอยู่ระหว่างทางไป เมืองเมสเชเดอ ดร.ริกเตอร์และเจ้าหน้าที่ด้านสาธารณสุขของเยอรมันได้นำตัวปีเตอร์ ลอส ออกจากโรงพยาบาลเซนต์วัลแบร์กอย่างรวดเร็ว ตำรวจทำการปิดโรงพยาบาล หน่วยรักษาพยาบาลซึ่งสวมชุดพลาสติกป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อโรคและสวมหน้ากากครอบหน้าอุดเข้าไปในตึกและห่อลอสด้วยถุงพลาสติกป้องกันการปนเปื้อนทางชีวภาพซึ่งมีช่องหายใจอยู่ข้างใน</p>	
<p>He lay in agony inside the bag. The evac team rushed him out of the building on a gurney and loaded the bag into a biosafety ambulance, and with siren wailing and lights flashing, it took him thirty miles along winding roads to the Mary's Heart Hospital</p>	<p>ปีเตอร์ ลอสนอนอยู่ในถุงด้วยความเจ็บป่วย ทีมเคลื่อนย้ายรีบนำเขาออกจากตึกด้วยเตียงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและนำถุงเข้าไปยังรถพยาบาลที่มีความปลอดภัยทางชีวภาพ แสงและเสียงของสัญญาณไซเรนสาดส่องตลอดทางคดเคี้ยวระยะ 30 ไมล์ไปยังโรงพยาบาลแมรีฮาร์ทในเมืองเล็กๆ</p>	<p>วิมแบร์น</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>in the small town of Wimbern. This hospital had a newly built isolation unit that was designed to handle extremely contagious patients. The Wimbern biocontainment unit was a one-story building with a flat roof, sitting in the middle of the woods. They placed Los on a silky-smooth plastic mat designed for burn victims, and he hovered on the edge of death.</p> <p>Construction crews began putting up a chain-link fence around the building.</p>	<p>ของวิมเบิร์น โรงพยาบาลแห่งนี้มีตึกที่สร้างใหม่แยกห่างออกมา ออกแบบมาเพื่อรองรับสถานการณ์ผู้ป่วยติดเชื้อชั้นรุนแรง หน่วยงานการปนเปื้อนทางชีวภาพของวิมเบิร์นเป็นอาคารชั้นเดียวมีหลังคาแบนราบ ตั้งอยู่กลางป่า พวกเขาวางลอสลงบนพรมพลาสติกที่เรียบลื่นดูจืดชืดใหม่ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเหยื่อที่โดนไฟลวก ลอสมีอาการร่อแร่เต็มที</p> <p>หน่วยงานก่อสร้างเริ่มเอารั้วที่ต่อด้วยโซ่มาวางรอบตัวตึก</p>	
<p>That same day, Dr. Richter and Dr. Posch organized <u>vaccinations</u> for everyone at St. Walberga, patients and staff alike. They were given a special German vaccine that was scraped into their upper arms with a metal device called a <u>rotary lancet</u>, and then the doctors and their colleagues conducted</p>	<p>ในวันเดียวกันนั้น ดร.ริกเตอร์และดร.พอชได้จัดการให้มีการฉีดวัคซีนแก่ผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ทุกคนที่เซนต์วาลแบร์กา พวกเขาได้รับวัคซีนแบบพิเศษของเยอรมันซึ่งขูดลงบนต้นแขนด้วยอุปกรณ์เหล็กที่เรียกว่า โรตาลี เลนเซ็ต (rotary lancet) ซึ่งเป็นมีดปลายแหลมขนาดเล็กใช้สำหรับผ่าตัด จากนั้นแพทย์และเพื่อนร่วมงาน</p>	<p>- vaccination = (n.) การฉีดวัคซีน , การให้วัคซีน (ที่มา: คลังศัพท์ไทย สวทช.)</p> <p>- rotary lancet = โรตาลี เลนเซ็ต (rotary lancet) แปลโดยการใช้คำทับศัพท์เนื่องจากเป็นชื่ออุปกรณ์ทางการแพทย์ และเพิ่มคำอธิบาย “มีดปลายแหลมขนาดเล็กใช้สำหรับผ่าตัด”</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>interviews, trying to find out who had come into contact with Peter Los. Anyone who had seen Los's face was assumed to have breathed smallpox particles.</p> <p>Twenty-two people were taken to the Wimbern hospital and put into quarantine. Everyone who had been in the south wing of St. Walberga but had not seen Los's face was placed under quarantine inside the hospital, and they were ordered to remain there for eighteen days.</p> <p>Folding cots were brought in and set up in the bathrooms, where the medical staff slept. There wasn't enough room to hold everyone, so the authorities took over a nearby youth hostel and several small hotels in the mountains and put people there, too.</p> <p>After a hospital worker escaped from quarantine and went home to his family, the</p>	<p>ของพวกเขาจะถูกสอบถาม เพื่อค้นหาว่ามีใครบ้างได้สัมผัสกับปีเตอร์ ลอส ทุกคนที่เห็นหน้าลอสจะถูกสงสัยไว้ก่อนว่าได้หายใจเอาอนุภาคของเชื้อฝีดาษเข้าไป</p> <p>มีคนจำนวน 22 คนถูกนำตัวไปยังโรงพยาบาลวิมเบิร์นและให้อยู่ในบริเวณกักกัน ทุกคนที่อยู่เตียงฝั่งใต้ของเซนต์วัลแบร์กาแต่ไม่ได้เห็นหน้าลอสจะถูกสั่งให้อยู่ในหน่วยกักกันในโรงพยาบาลเป็นเวลา 18 วัน</p> <p>มีการนำเตียงนอนแบบพับได้เข้ามาติดตั้งในห้องน้ำ ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์ใช้เป็นที่นอน มีห้องไม่เพียงพอสำหรับทุกคน ดังนั้นเจ้าหน้าที่จึงให้คนที่ต้องสงสัยว่าจะติดเชื้อไปอยู่ที่บ้านพักเยาวชนและโรงแรมขนาดเล็กหลายแห่งบริเวณใกล้ๆ บนภูเขา</p> <p>เจ้าหน้าที่เอาไม้กระดานมาตอกตะปูปิดโรงพยาบาลเซนต์วัลแบร์กาและให้เจ้าหน้าที่ตำรวจเฝ้าประจำพื้นที่รอบโรงพยาบาล หลังจากมีคนทำงานในโรงพยาบาลหนีจากหน่วยกักกัน</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>authorities boarded up the doors of St. Walberga and nailed them shut, and stationed a police cordon around the hospital</p>	<p>และกลับบ้านไปหาครอบครัว</p>	
<p>Paul Wehrle arrived in Meschede on the evening of January 16th, having traveled by train from Düsseldorf. He was met at the station by Richter and Posch. (Richter did the driving, since Posch had lost an arm in the Second World War.) They took Wehrle to a hotel, and they stayed up most of the night, planning a quarantine and vaccination campaign.</p> <p><u>The Germans</u> wanted to vaccinate people with the special German vaccine, but Wehrle did not trust it. It was a killed vaccine that the German government had been using for many years, but <u>the WHO</u></p>	<p>พอล เวห์เรลล์ เดินทางถึงเมืองเมสเชเดอในตอนเย็นของวันที่ 16 มกราคม จากนั้นจึงเดินทางด้วยรถไฟจากดีส์เซลดอร์ฟ เขานัดพบกับริกเตอร์และพอร์ชที่สถานี (ริกเตอร์เป็นคนขับรถ เพราะพอร์ชสูญเสียแขนไปตอนสงครามโลกครั้งที่ 2) พวกเขาพาเวห์เรลล์ไปโรงแรมและใช้เวลาจนดึกในการวางแผนเรื่องเขตกักกันโรคและการรณรงค์เรื่องการทำวัคซีน</p> <p>ริกเตอร์และพอร์ชอยากให้อวัคซีนแบบพิเศษของเยอรมันแก่ประชาชน แต่เวห์เรลล์ไม่เชื่อใจในคุณภาพ มันเป็นวัคซีนเชื้อตายที่รัฐบาลเยอรมันใช้มานานหลายปี แต่ดร.เวห์เรลล์เชื่อว่ามันไม่ได้ทำให้คนสร้างภูมิคุ้มกันมากนัก เวห์เรลล์บอกว่า</p>	<p>- killed vaccine = วัคซีนเชื้อตาย ทำจากไวรัสที่ทำให้ตายแล้ว (ที่มา : www.biogenetech.co.th)</p> <p>- The Germans หมายถึงริกเตอร์และพอร์ช ส่วนคำว่า the WHO doctors หมายถึงเวห์เรลล์ในบทแปล จะใช้ชื่อคนสลับกับการใช้สรรพนามเพื่อป้องกันความสับสนและเพื่อเพิ่มอรรถรสในการอ่าน</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>doctors believed it didn't give people much immunity. "The German vaccine had one small problem. It didn't work," Wehrle claims. "It was as close to worthless as a vaccine can be, only I couldn't say that to the Germans and live, because they tended to be a bit protective of their vaccine." He liked and respected the German experts and didn't want to offend them, but he gently urged them to give everyone at the hospital a second vaccination with the WHO vaccine. It couldn't hurt to have two vaccinations and might help, he said, and they agreed. He also persuaded them to use the WHO vaccine for the larger vaccination in Meschede.</p>	<p>“ปัญหาเดียวของวัคซีนเยอรมันคือ มันไม่ได้ผลเลยนะสิ มันเป็นวัคซีนที่แทบจะไม่ได้ผลเลย เพียงแต่ผมจะพูดแบบนี้ต่อหน้าชาวเยอรมัน และมีชีวิตรอดไปไม่ได้ พวกเขาไม่แน่ใจว่าจะปกป้องวัคซีนของพวกเขา” เวห์เรอส์ชื่นชอบและเคารพผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันและไม่อยากสบประมาทพวกเขา แต่ก็เร่งพวกนั้นอย่างสุภาพให้ฉีดวัคซีนครั้งที่สองด้วยวัคซีนจากองค์การอนามัยโลกให้กับทุกคนในโรงพยาบาล ไม่เสียหายที่จะให้วัคซีนสองครั้งและอาจมีประโยชน์ก็ได้ พวกนั้นเห็นด้วย เวห์เรอส์ยังได้หว่านล้อมให้ใช้วัคซีนขององค์การอนามัยโลกในปริมาณที่มากกว่าในการให้วัคซีนในเมืองเมสเชเดอ</p>	
<p>The WHO maintained a stockpile of millions of doses of smallpox vaccine in freezers in a</p>	<p>องค์การอนามัยโลกสำรองวัคซีนของโรคฝีดาษไว้เรื่อยๆ จำนวนนับล้านโดส โดยเก็บในช่องแช่แข็ง</p>	<p>- Vaccinia = วัคซีนีเนีย (vaccinia) คือเชื้อที่ทำให้เกิดฝีดาษในวัว มีความใกล้เคียงกับเชื้อฝีดาษ แต่มีฤทธิ์</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>building in downtown Geneva they called the Gare Frigorifique—the Refrigeration Station. Much of the vaccine in the freezers had been donated to the Smallpox Eradication Program by the Soviet Union. The traditional vaccine for smallpox is a live virus called <u>vaccinia</u>, which is a poxvirus that is closely related to smallpox. Live vaccinia infects people, but it does not make most people very sick, though some have bad reactions to it, and a tiny fraction of them can become extremely sick and can die.</p>	<p>ของอาคารในเมืองเจนีวา พวกเขาเรียกมันว่า การ์ ฟริกอร์ฟิค(Gare Frigorifique) หรือสถานีแห่งการแช่แข็ง วัคซีนส่วนใหญ่ในตู้แช่แข็งถูกใช้ไปในโครงการการกวาดล้างโรคฝีดาษ โดยสหภาพโซเวียต วัคซีนแบบดั้งเดิมสำหรับโรคฝีดาษเป็นไวรัสที่มีชีวิตเรียกว่า<u>วักซีนีเย (vaccinia)</u> ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับเชื้อฝีดาษ วักซีนีเยที่มีชีวิตทำให้คนติดเชื้อแต่ไม่ทำให้คนส่วนใหญ่ป่วยหนัก ถึงแม้ว่าบางคนจะมีปฏิกิริยากับมันอย่างรุนแรง และมีคนจำนวนน้อยมากที่อาจป่วยหนักและเสียชีวิตได้</p>	<p>รุนแรงน้อยกว่า จึงนำมาทำเป็นวัคซีนป้องกันโรคฝีดาษในคน จัดเป็นวัคซีนเชื้อเป็น (ที่มา : www.siamhealth.net) แปลโดยการใช้คำทับศัพท์</p>
<p>A staff member from the Gare Frigorifique drove a couple of cardboard boxes full of glass ampules of the Russian vaccine to the Geneva airport—one hundred thousand doses took up almost no space. The</p>	<p>พนักงานจากการ์ ฟริกอร์ฟิค(Gare Frigorifique) ขับรถบรรทุกกล่องกระดาษ 2 กล่องที่เต็มไปด้วยหลอดแก้วที่บรรจุวัคซีนของรัสเซียไปยังสนามบินเจนีวา ใช้พื้นที่ไม่มากนักในการเก็บวัคซีนจำนวน 100,000 โดส เพราะไม่จำเป็นต้องเก็บวัคซีนไว้ใน</p>	<p>- ring-vaccination = การให้วัคซีนแบบวงแหวน ล้อมรอบ แปลความหมายโดยการวิเคราะห์จากบริบท คือการให้วัคซีนกับคนทุกคนเพื่อที่เชื้อไวรัสจะไม่สามารถหาโฮสต์ที่ร่างกายไม่มีภูมิคุ้มกันได้เลย</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>vaccine did not need to be kept frozen, because after it was thawed it would remain potent for weeks. Thousands of smallpox-vaccination needles were also shipped to Germany. They were a special type of forked needle called a bifurcated needle, which has twin prongs.</p> <p>As quickly as possible, the German health authorities organized a mass vaccination for smallpox all around the Meschede area.</p> <p>This was known as a <u>ring-vaccination</u> containment. <u>The smallpox doctors intended to encircle Peter Los and his contacts with a firewall of immunized people, so that the tiny blaze of variola at the center would not find any more human tinder and would not roar to life in its host species.</u></p>	<p>รูปแบบการแช่แข็ง เนื่องจากหลังจากทำให้ละลายแล้ว วัคซีนก็ยังคงมีฤทธิ์ไปอีกหลายสัปดาห์ เข็มสำหรับการให้วัคซีนต้านโรคฝีดาษอีกนับพันเล่มก็ถูกส่งไปยังประเทศเยอรมนี พวกมันเป็นเข็มแบบพิเศษที่เรียกว่า เข็มสองง่าม ซึ่งมีปลายที่เป็นง่ามสองซี่</p> <p>เจ้าหน้าที่สาธารณสุขชาวเยอรมันรีบจัดการให้มีการให้วัคซีนป้องกันโรคฝีดาษครั้งใหญ่โดยเร็วเท่าที่จะทำได้รอบๆ บริเวณเมืองเมสเชเด</p> <p>เหตุการณ์นี้เรียกว่าการให้วัคซีนแบบวงแหวนล้อมรอบ</p> <p>แพทย์ด้านเชื้อฝีดาษต้องการให้ปีเตอร์ ลอส และคนที่เขาติดต่อกับถูกเฝ้าล้อมด้วยคนที่มีภูมิคุ้มกันแล้ว ซึ่งจะทำให้เชื้อวาริโอลานั้นไม่สามารถหาโฮสต์เพื่อทำให้ติดเชื้อได้</p>	<p>- The smallpox doctors intended to encircle Peter Los and his contacts with a firewall of immunized people, so that the tiny blaze of variola at the center would not find any more human tinder and would not roar to life in its host species ใช้กลวิธีการแปลประโยคด้วยการวิเคราะห์ตัวบทแล้วนำเฉพาะใจความสำคัญที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมาแปลและเทียบเคียงให้มีใจความครบถ้วนสมบูรณ์</p>
<p>Meschede came to a halt. People left their</p>	<p>เมืองเมสเชเด หยุดชะงักไปชั่วคราว ผู้คนพากัน</p>	<p>- A fear of pox—a <i>pocken-angst</i> = ความ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>jobs and homes, and lined up at schools to be vaccinated, bringing their children with them. <u>A fear of pox—a pocken-angst—</u> spread across Germany faster than the virus. People who drove in cars with license plates from Meschede found that gas stations wouldn't serve them, nor would restaurants. Meschede had become a city of pox.</p>	<p>ทำงานและบ้านเรือนมาเข้าแถวที่โรงเรียนเพื่อรับวัคซีน พวกเขาพาลูกๆ มาด้วย <u>ความหวาดกลัวต่อไวรัสพ็อกซ์ หรืออาการทุกข์ใจจากไวรัสพ็อกซ์</u> แผ่ขยายไปทั่วประเทศเยอรมนีเร็วยิ่งกว่าเชื้อไวรัสสถานีจำหน่ายแก๊สและภัตตาคารจะไม่ให้บริการกับคนที่ขับรถที่มีทะเบียนรถของเมืองเมสเคเด เมืองเมสเคเดกลายเป็นเมืองแห่งไวรัสพ็อกซ์</p>	<p>หวาดกลัวต่อไวรัสพ็อกซ์ หรืออาการทุกข์ใจจากไวรัสพ็อกซ์ เป็นการแปลความหมายประจำคำแล้ว นำมาเรียบเรียงใหม่</p>
<p>Nurses and doctors gave out the vaccine. A person who was working as a <u>vaccinator</u> would stand by the line of people, holding a glass ampule of the vaccine and a small plastic holder full of bifurcated needles. The vaccinator would break the neck of the ampule and shake a needle out of the holder. She would dip the needle into the vaccine and then jab it into a person's upper</p>	<p>แพทย์และพยาบาลเป็นคนฉีดวัคซีน บุคคลที่ทำหน้าที่เป็น<u>คนให้วัคซีน</u>จะยืนอยู่ข้างแถวถือหลอดแก้วของวัคซีนและหุ้บพลาสติกขนาดเล็กที่เต็มไปด้วยเข็มสองง่าม คนให้วัคซีนจะหักหลอดแก้วและเขย่าให้เข็มออกมาจากมือจับ จุ่มเข็มลงในวัคซีนและแทงเข็มลงบนต้นแขนประมาณ 15 ครั้ง ทำให้เป็นจุดเลือดออก หากฉีดวัคซีนอย่างถูกวิธีจะทำให้มีเลือดไหลลงตามแขนเพราะเข็มสองง่ามนั้นจะ</p>	<p>- Vaccinator = คนให้วัคซีน แปลโดยการเทียบเคียงกับความหมายในกลุ่มคำว่า vaccine</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>arm about fifteen times, making bloody pricks. You could have blood running down your arm if the vaccination was done correctly, for the bifurcated needle had to break the skin thoroughly.</p>	<p>เจาะทะลุผิวหนัง</p>	
<p>Each glass ampule was good for at least twenty vaccinations. As people passed in the line, a vaccinator could do hundreds of vaccinations in an hour. Each needle was put into a container after it had been used on one person. At the end of the day, all the needles were boiled and sterilized to be used again the next day.</p>	<p>หลอดแก้วแต่ละหลอดเหมาะกับการให้วัคซีนอย่างน้อย 20 ครั้ง เมื่อแถวของผู้คนผ่านไป คนให้วัคซีนสามารถให้วัคซีนได้ประมาณ 100 คนภายในหนึ่งชั่วโมง เข็มหนึ่งเล่มจะถูกใช้ต่อคนหนึ่งคน หลังใช้งานเสร็จเข็มจะถูกวางในภาชนะบรรจุ เมื่อหมดวัน เข็มทั้งหมดจะถูกต้มและฆ่าเชื้อเพื่อนำกลับมาใช้งานอีกครั้งในวันถัดไป</p>	
<p>Each successfully vaccinated person became infected with vaccinia. They developed a single pustule on the upper arm at the site of the vaccination. The pustule was an ugly blister that leaked pus, and oozed and crusted, and many people</p>	<p>คนที่วัคซีนให้ผลนั้นจะติดเชื้อวัคซีนโดยจะมีตุ่มเกิดขึ้น 1 ตุ่มตรงบริเวณต้นแขนที่มีให้วัคซีน เม็ดหนองจะเป็นเม็ดพุพองน่าเกลียด มีน้ำหนองไหลซึมออกมา มีเปลือกผิวแข็ง หลายคนรู้สึกง่วงและหลังจากนั้นมีไข้อยู่ 2-3 วัน เพราะวัคซีนจะจำลองตัวเองในผิวหนัง ซึ่งมันไม่ใช่ไวรัสที่มี</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>felt woozy and a little feverish for a couple of days afterward, for vaccinia was replicating in their skin, and it is not a very nice virus. Meanwhile, their immune systems went into states of screaming alarm. Vaccinia and smallpox are so much alike that our immune systems have trouble telling them apart. Within days, a vaccinated person's resistance to smallpox begins to rise.</p>	<p>ประโยชน์ ในขณะเดียวกัน ระบบภูมิคุ้มกันของคนที่ได้รับวัคซีนก็จะเข้าสู่ระยะเตือนภัย วัคซีนเฝียและเชื้อฝีดาษมีความคล้ายคลึงกันจนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายคนเราไม่สามารถแยกแยะได้ ภายในระยะเวลา 2-3 วัน คนที่ได้รับวัคซีนจะมีความต้านทานต่อเชื้อฝีดาษเพิ่มขึ้น</p>	
<p>Today, many adults over age thirty have a scar on their upper arm, which is the <u>pockmark</u> left by the pustule of a smallpox vaccination that they received in childhood, and some adults can remember how much the pustule hurt. Unfortunately, the immune system's "memory" of the vaccinia infection fades,</p>	<p>ปัจจุบันผู้ใหญ่ที่มีอายุเกิน 30 ปีจะมีรอยแผลเป็นบริเวณต้นแขน เป็นรอยแผลเป็นจากการได้รับวัคซีนต้านเชื้อฝีดาษ ซึ่งก็คือตุ่มหนองจากการได้รับวัคซีนป้องกันโรคฝีดาษตอนเป็นเด็ก ผู้ใหญ่บางคนยังจดจำได้ว่าตุ่มหนองนั้นเจ็บปวดเพียงใด</p> <p>โชคร้ายที่ "การจดจำ" การติดเชื่อวัคซีนเฝียของระบบภูมิคุ้มกันนั้นจางหายไป ประสิทธิภาพการ</p>	<p>- Pockmark = รอยแผลเป็นจากการได้รับวัคซีนต้านเชื้อฝีดาษ เป็นการแปลแบบอธิบาย</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>and the vaccination begins to wear off after about five years. Today, almost everyone who was vaccinated against smallpox in childhood has lost much or all of their immunity to it.</p>	<p>ให้วัคซีนจะเริ่มลดลงหลังจากการได้รับวัคซีนไปห้าปี ปัจจุบันเกือบทุกคนที่เคยได้รับวัคซีนต่อต้านโรคฝีดาษตอนเด็กจะสูญเสียระบบภูมิคุ้มกันไปเกือบหมด</p>	
<p>The traditional smallpox vaccine is thought to offer protective power up to four days after a person has inhaled the virus. It is like the rabies vaccine: if you are bitten by a mad dog, you can get the rabies vaccine, and you'll probably be okay. Similarly, if someone near you gets smallpox and you can get the vaccine right away, you'll have a better chance of escaping infection, or if you do catch smallpox, you'll have a better chance of survival. But the vaccine is useless if given more than four to five days after exposure to the virus,</p>	<p>เชื่อว่าคนที่สูดดมเอาเชื้อเข้าไปแล้วเป็นเวลาสี่วันจะยังคงได้รับการป้องกันโรคจากวัคซีนต้านเชื้อฝีดาษแบบเก่า เหมือนกับวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า หากโดนสุนัขบ้ากัดแล้วฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าก็จะปลอดภัย คล้ายกับกรณีที่คุณคนใกล้ตัวของคุณได้รับเชื้อฝีดาษแล้วคุณได้รับวัคซีนทันที ก็จะมีโอกาสรอดจากการติดเชื้อ หรือหากได้รับเชื้อฝีดาษก็มีโอกาสในการรอดชีวิต แต่วัคซีนจะไม่ได้ผลหากได้รับหลังจากสัมผัสกับเชื้อไวรัสไปแล้ว 4-5 วัน เพราะเมื่อถึงเวลานั้นไวรัสจะจำลองตัวเองในร่างกาย และพันธะที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะเริ่มทำงานเร็วพอที่จะหยุดยั้งเชื้อ</p>	<p>- เรียงลำดับบทแปลใหม่เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>because by then the virus will have amplified itself in the body past the point at which the immune system can kick in fast enough to stop it.</p>		
<p>The doctors had started vaccinating people at St. Walberga Hospital five and six days after Peter Los had been admitted. <u>They were closing the barn door just after the horse had gone.</u></p>	<p>คณะแพทย์เริ่มให้วัคซีนกับประชาชนที่โรงพยาบาลเซนต์วาลแบร์กหลังจากปีเตอร์ ลอส เข้ารักษาตัวไปแล้ว 5-6 วัน เหมือนเป็นการกระทำแบบวัวหายล้อมคอก</p>	<p>- They were closing the barn door just after the horse had gone. เทียบเคียงกับสำนวนภาษาไทยที่ว่า วัวหายล้อมคอก คือการหาทางป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปแล้ว ย่อมเป็นการกระทำที่ไร้ประโยชน์</p>
<p>The incubation period of smallpox virus is eleven to fourteen days, and it hardly varies much from person to person. Variola operates on a strict timetable as it amplifies itself inside a human being.</p>	<p>ระยะฟักตัวของไวรัสก่อโรคฝีดาษคือ 11-14 วัน และจะไม่แตกต่างกันมากในแต่ละคน วารีโอลา จะทำงานตรงตามตารางเวลาเมื่อมันเพิ่มปริมาณตัวเองร่างกายของมนุษย์</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
SUPERPOX	ซูเปอร์พ็อกซ์ (Superpox)	แปลโดยการทับศัพท์ชื่อลงไปและกำกับด้วยชื่อภาษาอังกฤษตามหลังในวงเล็บในครั้งแรกที่คำศัพท์นี้ปรากฏ
Dr. Chen's Viruses	<i>ไวรัสของดร.เฉิน</i>	เป็นการแปลแบบตรงตัว
<p>UNANSWERED QUESTIONS hung over variola, and not just the question of whether ring vaccination would work if there was a terror attack with smallpox. The more troubling question was how molecular biology would affect the future of smallpox. Poxviruses are used in laboratories all over the world precisely because they are easily <u>engineered</u>. Commercial kits for the process are available at no great cost. It should not be forgotten that the director of the Iraqi virus-weapons program, Dr. Hazem Ali, was a</p>	<p>มีคำถามที่ยังไร้คำตอบเกี่ยวกับวาริโอลา ไม่เพียงแต่คำถามที่ว่า การให้วัคซีนแบบวงแหวน ล้อมรอบจะได้ผลหรือไม่ หากมีการโจมตีอย่างน่ากลัวด้วย เชื้อฝีดาษ ยังมีคำถามที่ทำให้หนักใจมากกว่าคือ ในอนาคตนั้น อนุชีววิทยาจะมีผลอย่างไรต่อเชื้อ ฝีดาษ มีการใช้ไวรัสพ็อกซ์ในห้องปฏิบัติการทั่วโลกเนื่องจากง่ายต่อการติดต่อ <u>พันธุกรรม</u> มีชุดสำเร็จรูป (kit) สำหรับกระบวนการดังกล่าว ขายในเชิงพาณิชย์ที่หาได้ง่ายและราคาไม่แพง เพิ่งระลึกว่า ดร.ฮาเซ็ม อาลี หัวหน้าโปรแกรมการใช้เชื้อไวรัสเป็นอาวุธของอิรัก เป็นนักไวรัสวิทยาทางด้านไวรัสพ็อกซ์ จบการศึกษาจากประเทศ</p>	<p>- Engineer = แปลโดยการวิเคราะห์จากบริบทหมายถึง การติดต่อหรือตัดแต่งด้านพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต</p> <p>- Iraqi virus-weapons program โปรแกรมการใช้เชื้อไวรัสเป็นอาวุธของอิรัก แปลความหมายประจำคำแต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงให้มีสมมูลภาพเทียบเท่าต้นฉบับ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>pox virologist trained in England, and one assumes that he is not the only professional bioweaponeer in the world with advanced credentials in biology.</p>	<p>อังกฤษและมั่นใจได้เลยว่าเขาไม่ใช่คนเดียวที่มีความรู้ความชำนาญในการทำอาวุธชีวภาพ</p>	
<p>The Australian team of mouse researchers led by Ronald Jackson and Ian Ramshaw had <u>put</u> the <u>IL-4</u> mouse gene into mousepox and had created a superpox that appeared to break through the mice's immunity. <u>The Jackson-Ramshaw virus</u> was harmless in people, but it seemed to be devastating in immunized mice.</p>	<p>คณะนักวิจัยเกี่ยวกับหนูชาวออสเตรเลียนำโดยโรนัลด์ แจ็คสันและเจียน แรมชอว์ได้ทำการ<u>ตัดต่อยีน IL-4</u> ของหนูลงในเชื้อฝีดาษหนู (mousepox) เกิดเป็นซูเปอร์พ็อกซ์ (Superpox) ที่สามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของหนูได้ <u>ไวรัสของแจ็คสัน แรมชอว์ (Jackson-Ramshaw virus)</u> ไม่ก่ออันตรายในคน แต่ดูเหมือนว่ามันจะทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของหนูเกิดความเสียหาย</p>	<p>- Put = แปลตรงตัวว่าใส่ แต่การใส่ในบริบทนี้คือการตัดต่อยีนเพิ่มเข้าไป ผู้แปลจึงเลือกใช้คำว่า “ตัดต่อ”</p> <p>- IL-4 คือ Interleukin-4 (IL-4) เป็นไซโตไคน์ (cytokine) ชนิดหนึ่งสร้างจากเซลล์เม็ดเลือดขาวเพื่อตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย นิยมเขียนเป็นอักษรย่อว่า “IL-4” เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถสื่อความหมายได้ทันที</p> <p>เมื่อเป็นการกล่าวถึงชื่อยีน จะใช้ลักษณะตัวเอนในการเขียน และเมื่อเป็นการกล่าวถึงโปรตีนจะไม่ใช่ลักษณะตัวเอน</p> <p>- mousepox = เชื้อฝีดาษหนู</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>- The Jackson-Ramshaw virus = ไวรัสของแจ๊คสัน แรมชอว์ แปลโดยการทับศัพท์ชื่อเฉพาะของผู้ทดลอง และแปลแบบตรงตัวผสมกัน จากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงใหม่ให้เกิดความเข้าใจต่อผู้อ่าน</p>
<p><u>Bioterror planners</u> wondered: if the human IL-4 gene were put into smallpox, would it transform smallpox into a super variola that would devastate immunized humans?</p> <p>The Jackson-Ramshaw virus had been a narrow beam of light shining across a dark landscape of the future. It had shown dim outlines of virus weapons to come.</p>	<p>ผู้ก่อให้เกิดความกลัวต่อชีวภาพสงสัยว่า ถ้าเอา ยีน IL-4 ของคนตัดต่อลงไปในเชื้อฝีดาษ จะสามารถเปลี่ยนเชื้อฝีดาษให้กลายเป็นซูเปอร์วาริโอลา (super variola) ที่ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของคนเกิดความเสียหายได้หรือไม่</p> <p>ไวรัสของแจ๊คสัน แรมชอว์กลายเป็นลำแสงสว่างที่ส่องผ่านอนาคตอันมืดมน อันแสดงให้เห็นถึงความเป็นมาโดยสังเขปของอาวุธที่มาจากเชื้อไวรัส</p>	<p>- Bioterror planners = ผู้ก่อให้เกิดความกลัวต่อชีวภาพ ผู้แปลใช้วิธีการแปลโดยการเทียบเคียงคำในหมวดหมู่เดียวกันคือ bioterrorism, bioterrorist, terror จึงเลือกใช้คำแปลว่า ผู้ก่อให้เกิดความกลัวต่อชีวภาพ</p>
<p>When an experiment gives a result, the first thing scientists do is try to repeat the experiment to see if they can get the same result. The essence of the scientific method</p>	<p>เมื่อได้ผลการทดลอง สิ่งแรกที่นักวิทยาศาสตร์ทำคือการพยายามทดลองซ้ำเพื่อดูว่าจะได้ผลเหมือนเดิมหรือไม่ หลักสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์คือการทำผลลัพธ์ให้ได้เหมือนเดิม</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>lies in the repeatable result: if you perform an experiment in the same way, nature will do the same thing again.</p> <p>This is the heart of science and is the sign that an observable phenomenon in nature has been found. Would the results of the Jackson-Ranishaw experiment bear out? Could a poxvirus be engineered to crash through a vaccine?</p>	<p>หากทำการทดลองด้วยวิธีการเดิม ผลลัพธ์ก็ย่อมเหมือนเดิม</p> <p>สิ่งนี้คือหัวใจของวิทยาศาสตร์ ปรัชญาการณในธรรมชาติที่ถูกค้นพบก็ได้จากการสังเกต ผลการทดลองของแจ๊คสัน แรมชอว์จะยืนยันได้หรือไม่ว่าเราจะตัดต่อพันธุกรรมไวรัสพ็อกซ์ให้สามารถทำลายล้างวัคซีนได้</p>	
<p>ONE DAY in early 2002, I parked my car in a downtown neighborhood of St. Louis and walked along an uneven sidewalk toward the St. Louis University School of Medicine. The neighborhood is humble but neat, and is largely African-American. There are row houses with porches tucked up against the street. American flags hung from several porches or were on display in windows. The</p>	<p>วันหนึ่งในช่วงต้น ค.ศ. 2002 ผมจอดรถในชนบทใกล้ๆ บริเวณของเซนต์หลุยส์แล้วเดินไปตามทางอันขรุขระไปยังคณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เพื่อนบ้านดูอ่อมตัวแต่ก็มีระเบียบและส่วนใหญ่เป็นชาวแอฟริกันอเมริกัน ที่นี้เป็นบ้านแถวที่มีระเบียบยกสูงขึ้นชิดถนน มีธงชาติอเมริกาแขวนจากหลายระเบียงหรือแสดงอยู่ตรงหน้าต่าง ตึกคณะแพทยศาสตร์เป็นตึกอิฐหลังใหญ่ มีสถาปัตยกรรมแบบโกธิกสมัยใหม่ประดับ</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>school of medicine is a stately neo-Gothic brick building, trimmed with pink midwestern sandstone, and on that day it glowed with warmth in winter light.</p>	<p>ด้วยหินทรายชั้นดีจากตะวันตกกลาง ในวันนั้นมันเต็มไปด้วยความอบอุ่นจากแสงในฤดูหนาว</p>	
<p>The facade gives way to a concrete, fortresslike structure, five stories tall, with small windows, where the research laboratories are located. In a group of rooms on the fourth floor, a pox virologist named Mark Buller leads a group of researchers who do experiments with <u>mousepox virus</u> and with vaccinia. They work mainly with mice—the mouse is the standard animal used in biomedical research. Most of the important discoveries about how our immune systems work were made originally in experiments done with mice.</p>	<p>ด้านหน้าของตึกเป็นโครงสร้างคล้ายป้อมปราการ ทำด้วยคอนกรีต สูง 5 ชั้น มีหน้าต่างขนาดเล็ก เป็นที่ตั้งของห้องปฏิบัติการ ในห้องหนึ่งบนชั้นสี่ มีนักไวรัสวิทยาด้านเชื้อพ็อกซ์ ชื่อมาร์ค บูลเลอร์ เขาเป็นหัวหน้ากลุ่มนักวิจัยซึ่งทำการทดลองเกี่ยวกับเชื้อไวรัสฝีดาษหนู (<u>mousepox virus</u>) และวัคซีนีเนีย งานของพวกเขาส่วนใหญ่เกี่ยวกับ หนู หนูเป็นสัตว์ทดลองทั่วไปที่ใช้ในการวิจัยด้าน ชีวการแพทย์ การค้นพบที่สำคัญส่วนใหญ่เกี่ยวกับการทำงาน ของระบบภูมิคุ้มกันในมนุษย์ได้จากการเริ่ม ทดลองด้วยหนู</p>	<p>- mousepox virus = เชื้อไวรัสฝีดาษหนู ใช้กลวิธีการแปลแบบตรงตัว</p>
<p>Mark Buller is a tall, lanky, self- effacing man</p>	<p>มาร์ค บูลเลอร์ อายุประมาณ 50 ปี เขาเป็นชาย</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>in his fifties, a dual citizen of Canada and the United States, with curly black hair, a black mustache, intelligent brown eyes behind round glasses, and a voice that has an attractive Canadian softness. He grew up in Victoria, British Columbia. He often walks around the lab in nylon wind pants, a T-shirt, and running shoes. He keeps a spare jacket and tie hanging on the wall of his office, in case an important meeting comes up. Buller is known and respected among pox virologists, although he seems to deliberately avoid the limelight. "My goal in life is to be prominently in the shadows," he said to me.</p>	<p>ผมสูงมีผมหยิกสีดำ หนวดสีดำ ดวงตาสีน้ำตาล ภายหลังแว่นตากลมบ่งบอกถึงความชาญฉลาด เขาชอบเก็บตัว บูลเลอร์ เป็นพลเมืองสองสัญชาติ คือสัญชาติแคนาดาและสัญชาติอเมริกา เขามีน้ำเสียงนุ่มนวลชวนฟังแบบชาวแคนาดา บูลเลอร์เติบโตในเมืองวิกตอเรีย รัฐบริติชโคลัมเบีย เขามักจะเดินรอบห้องปฏิบัติการในชุดกางเกงในลอน ม้วนขา เลื่อยยึดคอกลมแขนสั้นและรองเท้าสำหรับวิ่ง เขามีเสื้อแจ๊คเก็ตและเน็คไทเก็บไว้ตรงผนังห้องทำงาน เผื่อไว้ในกรณีที่มีการประชุมสำคัญ แม้ว่าเขาจะมีเจตนาหลบเลี่ยงความสนใจแต่ บูลเลอร์เป็นที่รู้จักและได้รับความเคารพ ท่ามกลางกลุ่มนักไวรัสวิทยาต้านไวรัสพอกซ์ เขาบอกกับผมว่า “เป้าหมายในชีวิตของผมคือการดำรงอยู่ในเงามืด”</p>	
<p>Buller began hearing a lot about the Jackson-Ramshaw experiment from Peter Jahrling and Richard Moyer. Right after it</p>	<p>บูลเลอร์เริ่มได้ยินเรื่องราวมากมายเกี่ยวกับการทดลองของแจ๊คสัน แรมชอว์จากปีเตอร์ จาร์ลิง และริชาร์ด โมเยอร์ โมเยอร์รู้สึกกลัวในทันทีที่มัน</p>	<p>- IL-4 smallpox = IL-4 smallpox คือไวรัสก่อโรคฝีดาษในคนที่ผ่านการติดต่อพันธุกรรมให้มียีน <i>IL-4</i> ทำให้มีการแสดงออกของโปรตีน IL-4 ซึ่งส่งผลให้ทำเชื้อ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>was published, Moyer, especially, raised alarms—he began saying, quietly, to Buller that either he or Buller should try to repeat the experiment. The Australian smallpox expert Frank Fenner had advised Jackson and Ramshaw to publish their work, partly on the grounds that nobody would really make an <u>IL-4 smallpox</u>, since it might be too devastating and perhaps even suicidal. In the wake of September 11th, the release of a genetically engineered smallpox into the United States did not seem quite so impossible.</p>	<p>ได้รับการตีพิมพ์ เขาเริ่มพูดคุยอย่างเงียบๆ โดยเฉพาะกับบูลเลอร์ว่า ไม่เขาก็บูลเลอร์ควรทำการทดลองซ้ำ แฟรงค์ เฟนเนอร์ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเชื้อฝีดาษชาวออสเตรเลียเป็นคนแนะนำให้แจ๊คสันและแรมชอว์ตีพิมพ์ผลงานของพวกเขา ส่วนหนึ่งก็เพราะโดยพื้นฐานแล้วไม่มีใครสร้าง <u>IL-4 smallpox</u> เพราะมันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายหรือเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้</p> <p>หลังเหตุการณ์ของวันที่ 11 กันยายน ดูเหมือนจะมีความเป็นไปได้ในการปล่อยเชื้อฝีดาษที่ผ่านการตัดต่อทางพันธุกรรมเข้าสู่ประเทศสหรัฐอเมริกา</p>	<p>ไวรัสชนิดนี้สามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์ได้ เป็นไวรัสที่นักวิทยาศาสตร์กลัวว่าจะมีการทดลองทำขึ้นเพื่อใช้เป็นอาวุธชีวภาพ</p>
<p>Mark Buller decided to create an IL-4 mousepox, to see if it would blow through a vaccine. He wanted to get a sense of whether a human IL-4 smallpox could become a supervirus, and if so, what vaccination strategy for people would work</p>	<p>มาร์ค บูลเลอร์ตัดสินใจสร้าง IL-4 mousepox เพื่อดูว่ามันสามารถทำลายวัคซีนได้หรือไม่ เขาต้องการทราบว่า IL-4 smallpox จะกลายมาเป็นซูเปอร์ไวรัส (supervirus) ได้หรือไม่ และถ้าได้จะมีกลยุทธ์การให้วัคซีนแบบใดที่ทำให้คนสามารถต้านทานมันได้ ผมไปถึงห้องปฏิบัติการ</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>against it. I arrived at Buller's lab as the experiment was getting under way. I wanted to hold an engineered superpox in my hands and get a feel for where the tide of modern biology was taking us.</p>	<p>ของบูลเลอร์เมื่อการทดลองกำลังเริ่มต้น ผมอยากจะสัมผัสซูเปอร์พ็อกซ์ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมด้วยมือและอยากรู้สึกถึงกระแสแห่งชีววิทยาสสมัยใหม่ว่ามันจะนำเราไปที่ใด</p>	
<p>MARK BULLER leaned back at his desk, his hands clasped behind his head. His office was crowded with books and papers, and there was an exercise mat on the floor. On a whiteboard on the wall, his daughter, Meghan, had drawn a caricature of him as a science nerd, with Coke-bottle spectacles, a brushy mustache, and a bunch of pens in his shirt pocket.</p>	<p>มาร์ค บูลเลอร์ พิงหลังกับเก้าอี้ของเขา มือประสานอยู่หลังศีรษะ ห้องทำงานของเขาเต็มไปด้วยหนังสือและเอกสาร มีสื่อสำหรับออกกำลังกายอยู่บนพื้น บนกระดานตรงผนังมีภาพวาดล้อเลียนโดยเมแกนลูกสาวของเขา เป็นภาพของเขาในแบบนักวิทยาศาสตร์สติเฟื่อง สวมแว่นตาทรงขวดโค้ก มีหนวดเป็นพุ่มไม้ และมีปากกาจำนวนมากอยู่ในกระเป๋าเสื้อ</p>	
<p>"If there is a bioterror release of smallpox, currently the main strategy is ring vaccination," he said. "In order for ring vaccination to work, the vaccine has to</p>	<p>บูลเลอร์บอกว่า "ถ้ามีผู้ก่อการร้ายปล่อยเชื้อฝีดาษ กลยุทธ์หลักก็คือการให้วัคซีนแบบวงแหวนล้อมรอบ และการที่จะทำให้วัคซีนแบบวงแหวนล้อมรอบได้ผลนั้น วัคซีนจะต้องหยุดโรคฝีดาษใน</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>block severe smallpox disease in people. But what if a smallpox that's expressing IL-4 blocks people's immune responses?"</p>	<p>คน แต่ถ้าเกิดเชื้อฝีดาษนั้นมีการแสดงออกของโปรตีน IL-4 ที่หยุดการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันล่ะ”</p>	
<p>Buller explained that his group would make four different engineered mousepox virus strains. They would all have the IL-4 gene in them, but they would be slightly different from one another. One of them would be almost the same as <u>the Australian engineered pox</u>. "We want to get a feeling for what the IL-4 gene does in mousepox," Buller said. "I've always found that whenever I try to predict Mother Nature I'm wrong."</p>	<p>บูลเลอร์อธิบายว่ากลุ่มของเขาจะทำการตัดต่อพันธุกรรมเชื้อไวรัสฝีดาษหนูจำนวน 4 สายพันธุ์ ไวรัสแต่ละสายพันธุ์จะมียีน IL-4 ที่มีลักษณะแตกต่างกันเล็กน้อย สายพันธุ์หนึ่งในนั้นจะมีลักษณะเหมือนกันเกือบทุกประการกับ<u>ไวรัสของแจ๊คสัน แรมซอร์วี่</u> เขาบอกว่า “เราอยาการู้ว่ายีน IL-4 ส่งผลอะไรกับเชื้อฝีดาษหนู ผมรู้สึกว่าจะทุกครั้งที่เราพยายามจะเดาใจธรรมชาติ ผมมักจะผิดพลาด”</p>	<p>- the Australian engineered pox = ไวรัสของแจ๊คสัน แรมซอร์วี่ แปลโดยการนำความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อมาใช้</p>
<p>Buller's lab was a group of rooms with white floors and cluttered black counters and shelves. Four or five people were working on</p>	<p>ห้องปฏิบัติการของบูลเลอร์เป็นกลุ่มห้องหลายห้อง มีพื้นสีขาว มีโต๊ะขนาดยาวสีดำวางระเกะระกะและมีชั้นวางหนังสือ มันเป็นสถานที่</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>different projects, and it was a crowded place. In a corner, under a window, a scientist named Nanhai Chen was in the middle of the virus engineering.</p> <p>He was working at a counter that was three feet long and a foot and a half wide. Virus engineering doesn't have to take up much real estate. Mousepox virus, even engineered mousepox, is harmless to humans, because the virus simply can't grow inside the human body, so the work was safe for the people in the room.</p>	<p>แออัดเพราะมีคน 4-5 คนกำลังทำงานในโครงการที่แตกต่างกัน ตรงมุมห้องได้หน้าต่างมีนักวิทยาศาสตร์ชื่อ ฉิน หนานไห่ กำลังอยู่ระหว่างการทดลองติดต่อพันธุกรรมไวรัส</p> <p>เขากำลังทำงานอยู่ตรงโต๊ะขนาดยาว 3 ฟุตและกว้าง 1 ฟุตครึ่ง การติดต่อพันธุกรรมไวรัสไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากมาย เชื้อไวรัสฝีดาษหนูหรือแม้แต่เชื้อฝีดาษหนูที่ผ่านการติดต่อพันธุกรรมแล้วไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เพราะไวรัสไม่สามารถเจริญเติบโตในร่างกายของมนุษย์ได้ง่ายๆ ดังนั้นการทดลองนี้จึงปลอดภัยกับทุกคนในห้อง</p>	
<p>Nanhai Chen is a quiet man in his late thirties. He grew up on a collective near Shanghai called the Red Star Farm, where his father was a farmer and where some of his sisters still live. In high school, Chen decided he liked biology, and he went on to</p>	<p>ฉิน หนานไห่ เป็นผู้ชายเงียบขรึม อายุ 30 กว่าปี เขาเติบโตมากับกลุ่มไร่วีดสตาร์ ใกล้นครเซี่ยงไฮ้ พ่อของเขาเป็นชาวไร่อยู่ที่นั่น ตอนนี้อยู่ที่สาวน้องสาวของเขาก็ยังอาศัยอยู่ที่นั่น ตอนเรียนมัธยมฉินตัดสินใจว่าเขาชอบวิชาชีววิทยา เขาจึงดำเนินการเพื่อหาเส้นทางอาชีพอย่างรวดเร็วโดย</p>	<p>- Institute of Virology = สถาบันไวรัสวิทยา แปลความหมายประจำคำแต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงให้มีรูปภาพเทียบเท่าต้นฉบับ</p> <p>- Chinese Academy of Preventive Medicine = สถาบันการศึกษาแพทยศาสตร์การป้องกันโรคแห่ง</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>have a fast track career at the <u>Institute of Virology</u> at the <u>Chinese Academy of Preventive Medicine in Beijing</u>, which is probably the top virology (267) center in China.</p>	<p>เข้าเรียนที่สถาบันไวรัสวิทยาของสถาบันการศึกษาแพทยศาสตร์การป้องกันโรคแห่งประเทศจีนในเมืองปักกิ่ง ซึ่งอาจเป็นศูนย์กลางด้านไวรัสวิทยาชั้นนำในประเทศจีน</p>	<p>ประเทศจีนแปลแปลความหมายประจำคำแต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงให้มีสมมูลภาพเทียบเท่าต้นฉบับ</p>
<p>He became an expert in the DNA of vaccinia virus. Mark Buller hired him out of China.</p> <p>Nanghai Chen has a fuzzy crew cut , hands that work rapidly, wire-rimmed spectacles, and restrained manners.</p> <p>He and his wife, Hongdong Bai, who is also a molecular biologist, have given their children American names, Kevin and Steven. He wears only two outfits, one for winter and one for summer. His winter outfit is a blue cotton sweater, blue slacks, and white running shoes. I spent days with Chen during the time he engineered the <u>mouse</u></p>	<p>เขากลายเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านดีเอ็นเอของไวรัสวัดซีเนีย มาร์ค บูลเลอร์จ้างเขาจากประเทศจีน ฉิน เหงานไห่ ตัดผมทรงผู้ชายแบบสั้นมาก มือของเขาทำงานอย่างคล่องแคล่ว สวมแว่นตากรอบลวดและมีมารยาทที่สงบเสงี่ยม</p> <p>ฉินและไป๋ หงตง ภรรยาของเขาซึ่งเป็นนักชีวโมเลกุลเช่นกัน ได้ตั้งชื่อลูกของพวกเขาด้วยชื่อแบบชาวอเมริกันคือเควินและสตีเวนส์ เขาสวมเสื้อผ่าแค่สองแบบ แบบหนึ่งสำหรับฤดูหนาวและอีกแบบสำหรับฤดูร้อน ชุดสำหรับฤดูหนาวเป็นเสื้อถักด้วยผ้าฝ้ายมีสีน้ำเงิน กางเกงทรงหลวมสีน้ำเงินและรองเท้าสำหรับใส่วิ่งสีขาว ผมใช้เวลาหลายวันร่วมกับฉินในระหว่างที่เขาตัดต่อ</p>	<p>-mouse supervirus = เมาส์ซูเปอร์ไวรัส ใช้กลวิธีการแปลแบบทับศัพท์</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p><u>supervirus</u>. "It's not difficult to make this virus," he said to me one day. "You could learn how to do it."</p>	<p>พันธุกรรมของเมาส์ซูเปอร์ไวรัส (mouse supervirus) วันหนึ่งเขาพูดกับผมว่า “ไวรัสชนิดนี้ทำได้ไม่ยากเลยนะ คุณก็เรียนรู้วิธีสร้างมันขึ้นมาได้”</p>	
<p>A <u>VIRUS</u> that has been engineered in the laboratory is called a <u>recombinant virus</u>. This is because its <u>genetic material</u>—DNA or <u>RNA</u>—has <u>genes</u> in it that come from other forms of life.</p>	<p>ไวรัส ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมในห้องทดลองเรียกว่า รีคอมบิแนนท์ไวรัส (recombinant virus) เป็นไวรัสที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมเนื่องจากสารพันธุกรรมของมัน ซึ่งอาจจะเป็นดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอ มียีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นอยู่ข้างใน</p>	<p>- Recombinant virus = รีคอมบิแนนท์ไวรัส (recombinant virus) เป็นไวรัสที่ถูกตัดต่อพันธุกรรม คือไวรัสที่ได้รับการเชื่อมต่อยีนที่มาจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น แปลโดยการใช้อัตราพันธุกรรมและเพิ่มเติมคำอธิบาย</p> <p>- Ribonucleic acid—RNA = กรดไรโบนิวคลีอิก – อาร์เอ็นเอ คือสารพันธุกรรมชนิดหนึ่ง แตกต่างจากดีเอ็นเอตรงที่มีน้ำตาลไรโบส อาร์เอ็นเอทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน</p> <p>- Genetic material = สารพันธุกรรม คือสิ่งที่ถูกถ่ายทอดในสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่ง (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์แพทย์)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>- Gene (ยีน) คือสารจำพวกดีเอ็นเออยู่ภายในโครโมโซม ทำหน้าที่กำหนดและควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต (ที่มา: ศัพท์ชีววิทยา)</p>
<p>These <u>foreign genes</u> have been inserted into the virus's genetic material through the process of <u>recombination</u>. The term construct is also used to describe it, because the virus is constructed of parts and pieces of <u>genetic code</u>—it is a designer virus, with a particular purpose.</p>	<p>ยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นนี้จะถูกใส่เข้าไปในสารพันธุกรรมของไวรัสในกระบวนการรีคอมบิเนชัน ซึ่งเป็นกระบวนการรวมตัวกันใหม่ของยีน ขั้นตอนนี้เรียกว่า “สร้างขึ้นมา” ก็ได้ เนื่องจากไวรัสที่สร้างขึ้นมานั้นประกอบไปด้วยรหัสพันธุกรรมที่ใส่เข้าไปเป็นไวรัสที่ถูกออกแบบให้ตรงตามวัตถุประสงค์</p>	<p>- Foreign gene ดีความจากบริบทจะถือว่าเป็นยีนที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิดหรือต่างสายพันธุ์เพื่อนำมาใส่เข้าไปในเซลล์ของไวรัส ผู้แปลจึงใช้คำว่า “ยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น”</p> <p>-Recombination (รีคอมบิเนชัน) คือการประกอบยีนที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ภายในเซลล์ ผู้แปลใช้คำทับศัพท์ว่า รีคอมบิเนชันและอธิบายความหมายเพิ่มเติมลงในบทแปล</p> <p>- Genetic code (รหัสพันธุกรรม) คือรหัสภายในโมเลกุลของ mRNA ที่กำหนดชนิดของกรดอะมิโน 1 ชนิด ซึ่งเกิดขึ้นจากชนิดและลำดับการเรียงตัวของเบส 3 โมเลกุล (ที่มา : ศัพท์ชีววิทยา)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The DNA molecule is shaped like a twisted ladder, and the rungs of the ladder—the <u>nucleotides</u>—can hold vast amounts of <u>information</u>, the code of life.</p>	<p>โมเลกุลของดีเอ็นเอมีรูปร่างคล้ายบันไดบิดเป็นเกลียว เรียกชั้นบันไดของเกลียวสายดีเอ็นเอว่า <u>นิวคลีโอไทด์</u> สามารถบรรจุข้อมูลทางพันธุกรรมได้จำนวนมหาศาล เปรียบเสมือนรหัสแห่งชีวิต</p>	<p>-Nucleotides = นิวคลีโอไทด์ คือหน่วยโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก (ที่มา : ศัพท์ชีววิทยา)</p> <p>-Information = ใส่คำอธิบายเพิ่มเติมว่าข้อมูลที่อยู่ในดีเอ็นเอคือข้อมูลทางพันธุกรรมทั้งหมด</p>
<p>A gene is a short stretch of DNA, typically about a thousand letters long, that holds the recipe for a protein or a group of related proteins. The total assemblage of an organism's genetic code—its full complement of DNA, comprising all its genes—is the organism's genome.</p>	<p>ยีนคือดีเอ็นเอที่ถูกยัดออกมาเป็นช่วงสั้นๆ โดยปกติจะมีขนาดยาวประมาณ 1,000 เบส ประกอบด้วยสูตรในการสร้างโปรตีนหรือกลุ่มโปรตีนที่เกี่ยวข้อง ยีนทั้งหมดเมื่อรวมกันจะเรียกว่าดีเอ็นเอ และดีเอ็นเอทั้งหมดที่เป็นแหล่งรวมรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจะเรียกว่าจีโนม</p>	
<p>Poxviruses have long genomes, at least for viruses. A pox genome typically holds between 150,000 and 200,000 letters of code, in a spaghetti-like knot of DNA that is jammed into the dumbbell structure at the center of the pox particle.</p>	<p>สำหรับไวรัสแล้ว นับว่าไวรัสพ็อกซ์มีจีโนมขนาดใหญ่ โดยปกติจีโนมของไวรัสพ็อกซ์จะมีขนาดอยู่ระหว่าง 150,000 เบสถึง 200,000 เบส บรรจุอยู่ในดีเอ็นเอที่มีรูปร่างคล้ายขดเส้นสปาเกตตี้ติดกันเป็นโครงร่างรูปดัมเบล อยู่ตรงกลางของอนุภาคไวรัสพ็อกซ์</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The poxvirus's genome contains about two hundred genes—that is, the pox particle has around two hundred different proteins.</p> <p>Some of them are locked together in the mulberry structure of the particle. Other proteins are released by the pox particle, and they confuse or undermine the <u>immune system</u> of the host, so that the virus can amplify itself more easily.</p> <p>Poxviruses specialize in releasing signaling proteins that derange control systems in the host. For example, insect poxes release signals that cause an infected caterpillar to stop developing and grow into a bag packed with virus.</p>	<p>จีโนมของไวรัสพ็อกซ์มียีนบรรจุอยู่ประมาณ 200 ยีน หมายความว่าอนุภาคของไวรัสพ็อกซ์มีโปรตีนต่างกันถึง 200 ชนิด</p> <p>อนุภาคบางส่วนของไวรัสเกาะติดกันเป็นรูปร่างคล้ายผลหม่อน โปรตีนบางชนิดถูกปล่อยโดยอนุภาคของไวรัสพ็อกซ์จะทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์เกิดความสับสนหรือถูกทำลายลง ทำให้ไวรัสสามารถเพิ่มจำนวนตัวเองได้ง่ายขึ้น</p> <p>ไวรัสพ็อกซ์มีความสามารถพิเศษในการปล่อยโปรตีนเพื่อส่งสัญญาณก่อกวนระบบการทำงานของโฮสต์ได้ เช่น เชื้อฝีดาษในแมลง (insect poxes) จะปล่อยสัญญาณที่ทำให้ด้กแต่ติดเชื้อและหยุดการพัฒนา กลายเป็นถุงที่เต็มไปด้วยไวรัส</p>	<p>- Immune system = ระบบภูมิคุ้มกัน เป็นระบบป้องกันของร่างกายจากการถูกจุลินทรีย์บุกรุก ด้วยกลไกพิเศษซึ่งมีพร้อมอยู่แล้ว (ที่มา : ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา)</p>
<p>The human genome, coiled up in the <u>chromosomes</u> of every typical cell in the human body, consists of about three billion letters of DNA, or perhaps forty thousand</p>	<p>จีโนมของมนุษย์ จะขดรวมกันเป็นวงในรูปของโครโมโซมของเซลล์ทุกชนิดในร่างกาย ประกอบด้วยเบสของดีเอ็นเอประมาณ 3 พันล้านตัว หรือมียีนที่แสดงออกประมาณ 40,000 ยีน</p>	<p>- Chromosome = โครโมโซม เป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูล เกี่ยวกับ ลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะของเส้นผม ลักษณะดวงตา เพศ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>active genes. (No one is certain how many active genes human DNA has in it.) The letters in the human genome would fill around ten thousand copies of <i>Moby-Dick</i>: a person is more complicated than a <u>pox</u>.</p>	<p>(ยังไม่มีใครยืนยันว่ายีนที่มีการแสดงออกในมนุษย์มีจำนวนเท่าไร) จำนวนเบสในจีโนมมนุษย์เทียบได้กับ<u>หนังสือเล่มหนาเรื่องโมบิติก (Moby-Dick)</u> จำนวน 10,000 เล่ม มนุษย์ย่อมมี<u>จีโนมที่ซับซ้อนมากกว่าไวรัส</u></p>	<p>และผิว (ที่มา: thaibiotech.info)</p> <p>- Moby-Dick โมบิติก = วรรณกรรมเรื่องเยี่ยมประพันธ์โดยนักเขียนชาวอเมริกัน มีขนาดที่หนาแตกต่างกันตามสำนักพิมพ์เช่น มีจำนวน 864 หน้า (ข้อมูลจากสำนักพิมพ์ Modern Library) มีจำนวน 625 หน้า (ข้อมูลจากสำนักพิมพ์ Penguin Classics) ผู้แปลเพิ่มคำว่า “เล่มหนา” ลงไป เพื่อสื่อถึงปริมาณที่จะสามารถบรรจุยีนของมนุษย์ลงไปได้</p> <p>- pox = ไวรัส จากบริบทข้างต้นซึ่งมีการเปรียบเทียบว่าไวรัสพ็อกซ์นั้นมีขนาดจีโนมที่ยาวกว่าไวรัสชนิดอื่น ทำให้ผู้แปลที่ตีความว่า ผู้เขียนต้องการจะเปรียบเทียบขนาดจีโนมของมนุษย์กับไวรัสที่มีขนาดจีโนมที่ยาวที่สุด ดังนั้นผู้แปลจึงเลือกแปลคำว่า pox ในที่นี้ว่า “ไวรัส” เพื่อสื่อว่าแม้แต่ไวรัสที่มีจีโนมที่ยาวที่สุด ก็ยังไม่สามารถจะเทียบกับความยาวของจีโนมมนุษย์ได้ และในบทแปลได้เพิ่มคำว่า “จีโนม” เพื่อขยายความให้ผู้อ่านเข้าใจว่ามนุษย์มีจีโนมที่ซับซ้อนมากกว่าจีโนมของไวรัส</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The IL-4 gene holds the recipe for a common immune system compound called <u>interleukin-4</u>, a <u>cytokine</u> that in the right amounts normally helps a person or a <u>mouse</u> fight off an infection by stimulating the production of <u>antibodies</u>.</p> <p>If the gene for IL-4 is added to a poxvirus, it will cause the virus to make IL-4. It starts signaling the immune system of the host, which becomes confused and starts making more antibodies.</p> <p>But, paradoxically, if too many antibodies are made, another type of <u>immunity</u> goes down—<u>cellular immunity</u>.</p>	<p>ในระบบภูมิคุ้มกันทั่วไปมียีน <i>IL-4</i> ที่ผลิตสารอินเตอร์ลิวคิน โฟร์ หรือ IL-4 (interleukin-4, IL-4) ซึ่งเป็นสารไซโตไคน์ชนิดหนึ่ง หากมีจำนวนที่เหมาะสมแล้วจะช่วยให้มนุษย์หรือหนูทดลองต่อสู้กับการติดเชื้อได้ โดยกระตุ้นการสร้างแอนติบอดี</p> <p>หากเพิ่มยีนที่ผลิตโปรตีน IL-4 เข้าไปไวรัสพ็อกซ์จะทำให้ไวรัสสร้างโปรตีน IL-4 ขึ้น ซึ่งจะเริ่มส่งสัญญาณให้ระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์สับสนและเริ่มสร้างแอนติบอดี</p> <p>แต่ในทางกลับกัน หากร่างกายสร้างแอนติบอดีมากเกินไป ภูมิคุ้มกันโรคอีกชนิดที่เรียกว่า <u>ภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ต้องอาศัยเซลล์ (Cellular immunity)</u> ก็ลดลง</p>	<p>-mouse = หนู ผู้แปลใช้คำว่า “หนูทดลอง” เพื่อสื่อว่า ข้อมูลดังกล่าวมาจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ</p> <p>- Antibodies = แอนติบอดี เป็นโปรตีนที่ระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ต่อสู้กับเชื้อโรค แอนติบอดีแต่ละชนิดจะมีความจำเพาะกับแอนติเจน (antigen) ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น</p> <p>-Immunity (ภูมิคุ้มกัน คือความสามารถในการต้านทานเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย (ที่มา : ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา)</p> <p>- Cellular immunity ภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ต้องอาศัยเซลล์ คือ T cell ในการต่อสู้กับเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย แปลโดยการขยายความและใส่ชื่อภาษาอังกฤษลงในวงเล็บ</p>
<p>Cellular immunity is provided by numerous kinds of white blood cells. When a person</p>	<p>ภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ต้องอาศัยเซลล์ (Cellular immunity) จะผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาวมากมาย</p>	<p>-CD4 (cluster of differentiation 4) เป็นไกลโคโปรตีนประเภทหนึ่งบนผิวเซลล์มีหน้าที่ช่วยในการจับและส่ง</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>dies of AIDS, it is because a key part of his or her cellular immunity (the population of <u>CD4</u> cells) has been destroyed by <u>HIV</u> infection.</p> <p>The <u>engineered mousepox</u> seems to create a kind of instant <u>AIDS-like immune suppression</u> in a mouse right at the moment when the mouse needs this type of immunity the most to fight off an exploding pox infection.</p> <p>An engineered smallpox that triggered an AIDS-like immune suppression in people would be no joke.</p>	<p>คนเสียชีวิตจากโรคเอดส์เพราะเซลล์หลักในระบบภูมิคุ้มกันชนิดนี้ (จำนวนเซลล์ที่มี CD4) ถูกทำลายโดยการติดเชื้อเฮชไอวี</p> <p><u>เมื่อหนูทดลองติดเชื้อฝีดาษหนูที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมแล้ว มันจะต้องการภูมิคุ้มกันเพื่อต่อสู้กับเชื้อที่เพิ่มขึ้น แต่ในขณะที่เดียวกันนั้น เชื้อดังกล่าวก็จะทำให้เกิดการกดภูมิคุ้มกันของร่างกายคล้ายกับการติดเชื้อเอดส์ขึ้นมาทันที</u></p> <p><u>เชื้อฝีดาษที่มีการตัดต่อพันธุกรรมให้กระตุ้นการกดภูมิคุ้มกันของร่างกายคล้ายกับการติดเชื้อเอดส์นั้น นับเป็นเรื่องน่ากลัวมากหากเกิดในมนุษย์</u></p>	<p>สัญญาณแก่ helper T cell นิยมเขียนเป็นตัวย่อภาษาอังกฤษ</p> <p>- HIV เฮชไอวี ย่อมาจากคำว่า Human immunodeficiency virus เป็นไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคเอดส์</p> <p>- ปรับตำแหน่งบทแปลเพื่อให้อ่านแล้วเกิดความเข้าใจมากขึ้น</p>
<p>TO C R E ATE, a construct virus, you start with a <u>cookbook</u> and some standard ingredients. The basic raw ingredient in Chen's experiment was a vial of frozen natural wild-type mousepox virus, which sat</p>	<p>ในการสร้างไวรัสที่ถูกสร้างนั้น จะเริ่มต้นด้วยตำราและส่วนผสมมาตรฐาน วัตถุประสงค์พื้นฐานในการทดลองของจีนคือเชื้อไวรัสฝีดาษหนูสายพันธุ์ดั้งเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ถูกแช่แข็งในขวดแก้วและแช่อยู่ในตู้แช่แข็งตรงมุมที่ทำงาน</p>	<p>- cookbook = ตำรา แปลโดยการวิเคราะห์และตีความจากตัวบท</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>in a freezer around the corner from his work area.</p> <p>The other basic ingredient was the mouse IL-4 gene. Chen's cooking, so to speak, involved splicing the gene into the DNA of the poxvirus and then making sure the resulting construct virus worked as it was supposed to.</p>	<p>ของเขา</p> <p>ส่วนผสมหลักอย่างอื่นคือยีน <i>IL-4</i> ของหนู เมื่อพูดถึงการสร้างไวรัสของเงินนั้นจะเกี่ยวข้องกับ การเชื่อมต่อยีนกับดีเอ็นเอของไวรัสพ็อกซ์และ ตรวจสอบว่าไวรัสที่สร้างนั้นทำงานอย่างที่ควรจะเป็นหรือไม่</p>	
<p>Chen ordered the IL-4 gene through the Internet. It cost sixty-five dollars, and it came by regular mail at Mark Buller's lab in November 2001, from the American Type Culture Collection, a nonprofit institute in Manassas, Virginia, where strains of <u>micro-organisms</u> and common genes are kept in archives.</p> <p>The gene arrived in a small, brown glass bottle with a screw top. Inside the bottle was</p>	<p>เงินสั่งซื้อยีน <i>IL-4</i> ทางอินเทอร์เน็ตในราคา 65 ดอลลาร์ ส่งถึงห้องปฏิบัติการของ มาร์ค บูลเลอร์ โดยไปรษณีย์ธรรมดาเมื่อเดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2001 โดยเป็นสายพันธุ์อเมริกันที่เก็บไว้โดย สถาบันไม่แสวงหากำไรในเมืองมานาสซาส รัฐเวอร์จิเนีย อันเป็นสถานที่สำคัญที่ใช้เก็บสายพันธุ์จุลินทรีย์และยีนทั่วไป</p> <p>ยีนบรรจุในขวดแก้วสีน้ำตาลขนาดเล็กมีฝาเกลียว ข้างในขวดมีแบคทีเรียแห้งสีน้ำตาลอยู่จำนวน</p>	<p>- Micro-organisms = จุลินทรีย์ คือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า</p> <p>- Plasmid = พลาสมิด คือดีเอ็นเอขนาดเล็กเรียงตัวเป็นวงกลม ซึ่งอยู่เป็นอิสระจากดีเอ็นเอปกติของแบคทีเรีย (ที่มา : ศัพทวิทยาศาสตร์)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>a pinch of tan-colored dry bacteria—E. coli, bacteria that live in the human gut.</p> <p>The bacterial cells contained small rings of extra DNA called <u>plasmids</u>, and the plasmids held the IL-4 gene.</p>	<p>หนึ่งคือเชื้ออีโคไล (<i>E. coli</i>) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์</p> <p>เซลล์แบคทีเรียมีส่วนประกอบขนาดเล็กของดีเอ็นเอเพิ่มเข้ามา เรียกส่วนนี้ว่า <u>พลาสมิด</u></p> <p>โดยพลาสมิดจะมียีน <i>IL-4</i> บรรจุอยู่</p>	
<p>The IL-4 gene is a short piece of DNA, only about four hundred letters long, and it is one of the most common genes used in medical research. To date, more than sixteen thousand scientific papers have been written on the IL-4 gene.</p>	<p>ยีน <i>IL-4</i> คือดีเอ็นเอขนาดสั้น ยาวประมาณ 400 เบส เป็นยีนสามัญชนิดหนึ่งที่ใช้ในการค้นคว้าวิจัยทางการแพทย์ ปัจจุบันมีเอกสารทางวิทยาศาสตร์ที่ตีพิมพ์เรื่องยีน <i>IL-4</i> มากกว่า 16,000 ฉบับ</p>	
<p>The standard cookbook for virus engineering is a four volume series in ring binders with bright red covers; entitled <u><i>Current Protocols in Molecular Biology</i></u>, published by John Wiley and Sons.</p> <p>Nanhai Chen took me to a shelf in the lab,</p>	<p>หนังสือเรื่องการติดต่อพันธุกรรมในไวรัสมีทั้งหมดด้วยกัน 4 เล่ม หน้าปกเป็นสีแดงสด มีสันเป็นห่วง</p> <p>ชื่อตำราคือ <u>วิธีการมาตรฐานทั่วไปในสาขาอณูชีววิทยา</u> (<i>Current Protocols in Molecular Biology</i>) ตีพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ จอห์น ไวลีย์ แอนด์ ซัน</p>	<p>- Current Protocols in Molecular Biology =วิธีการมาตรฐานทั่วไปในสาขาอณูชีววิทยา แปลโดยการนำความหมายของคำศัพท์แต่ละคำมาเรียบเรียงใหม่</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>pulled down volume three of <i>Current Protocols</i>, and opened it to section 4, protocol 16.15, which describes exactly how to put a gene into a poxvirus.</p>	<p>เฉิน นานาให้ พาผมไปยังชั้นวางหนังสือในห้องทดลองแล้วดึงหนังสือเล่มที่สามลงมา ชื่อว่า <u>วิธีการมาตรฐานทั่วไป(Current Protocols)</u> เขาเปิดไปยังหมวดที่ 4 วิธีการที่ 16.15 ซึ่งอธิบายถึงวิธีการตัดต่อยีนลงไปในไวรัสพ็อกซ์ไว้อย่างละเอียด</p>	
<p>If anyone puts the IL-4 gene into smallpox, they may well do it by the book. "This cannot be classified," Chen said, running his finger over the recipe. "No one ever thought this could be used for making a weapon. The only difficult part of it is getting the smallpox. If somebody has smallpox, all the rest of the information for engineering it is Public."</p>	<p>ใครก็ตามที่ตัดต่อยีน <i>IL-4</i> ลงไปในเชื้อฝีดาษ อาจจะทำตามหนังสือเล่มนี้ก็ได้ "เรื่องนี้ไม่มีทางเป็นเก็บความลับได้หรอก" เฉินกล่าวพลางชี้นิ้วไล่ไปตามสูตร "ไม่มีใครคิดหรอกว่าวิธีการนี้จะใช้ทำอาวุธได้ จุดที่ยากคือการหาเชื้อฝีดาษ หากมีเชื้อฝีดาษอยู่แล้ววิธีการที่เหลือก็หาข้อมูลได้จากแหล่งทั่วไป"</p>	
<p>"Are you personally worried about engineered smallpox?" "Yes, I am," he answered, holding the</p>	<p>"ส่วนตัวแล้วคุณกังวลเรื่องการติดต่อพันธุกรรมในเชื้อฝีดาษหรือครับ" "ใช่ ผมกังวล" เขาตอบพลางเปิดหนังสือ "ผมเพิ่ง</p>	<p>- Genetically modified การดัดแปลงพันธุกรรม เช่น สิ่งมีชีวิตที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมเรียกว่าจีเอ็มโอ (Genetically Modified Organisms —GMOs)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>cookbook open as he spoke. "I was talking last week with my mentor in China. His name is Dr. Hou, and he's a very famous virologist in China. He told me the Russians have a <u>genetically modified and weaponized smallpox</u>. My mentor didn't say where he learned this, but I think he has good access to information, and I think it is probably true. Smallpox was all over the world thirty years ago. It could be anywhere today. It's not hard to keep back a little bit of smallpox in a freezer."</p>	<p>คุยเรื่องนี้กับที่ปรึกษาของผมในประเทศจีนเมื่อ สัปดาห์ที่แล้วเอง เขาชื่อดร.โฮว เป็นนักไวรัสวิทยาที่มีชื่อเสียงมากในประเทศจีน เขาบอกผมว่าในประเทศรัสเซียมีการดัดแปลงพันธุกรรมและ <u>การทำเชื้อฝีดาษให้กลายเป็นอาวุธ</u> เขาก็ไม่ได้บอกหรอกนะว่าได้ข้อมูลมาจากไหน แต่ผมคิดว่า อาจจะจริงก็ได้ เพราะเขาเข้าถึงแหล่งข้อมูลดีๆ ได้ เมื่อ 30 ปีที่แล้วมีเชื้อฝีดาษอยู่ทั่วโลก ตอนนี้นั้นอาจอยู่ที่ไหนก็ได้ ไม่ยากที่จะเก็บเชื้อฝีดาษไว้ สักนิดหน่อยในตู้แช่แข็ง”</p>	<p>- มีการเรียบเรียงบทสนทนาให้ดูเป็นธรรมชาติ อ่านแล้ว เกิดอรรถรส</p>
<p>I will omit the subtleties of Chen's work for the sake of general readers, but the outline of a recipe for making the biological equivalent of an atomic bomb is in these pages.</p> <p>I would hesitate to publish it, except that it's</p>	<p>ผมขอข้ามรายละเอียดปลีกย่อยในงานของเฉิน เพราะเห็นแก่ผู้อ่านทั่วไป แต่สูตรโดยสังเขปในการกระทำให้ได้ผลลัพธ์ทางชีววิทยาที่เทียบได้กับการทำระเบิดปรมาณูจะอยู่ในหนังสือเล่มนี้ ผมไม่ลังเลที่จะเผยแพร่เรื่องนี้เพราะถึงแม้ว่าจะเป็นที่รู้กันในแวดวงนักชีววิทยาอยู่แล้ว แต่คน</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>already known to biologists; it just isn't known to everyone else. It doesn't take a rocket scientist to make a superpox. You do need training, though, and there is a subtle art to virus engineering.</p> <p>One becomes better at it with experience. Virus engineering takes skill with the hands, and in time you develop speed. Chen felt that with a little luck he could engineer any sort of typical construct poxvirus in about four weeks.</p>	<p>ทั่วไปยังไม่ค่อยทราบกันดีนัก ไม่ใช่เรื่องยากอะไรในการสร้างซูเปอร์พ็อกซ์ อาศัยการฝึกฝนและความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในศาสตร์การตัดต่อพันธุกรรมของไวรัส ประสบการณ์จะทำให้มีความชำนาญเพิ่มขึ้น การตัดต่อพันธุกรรมของไวรัสต้องอาศัยทักษะ ความชำนาญและเมื่อระยะเวลาผ่านไป พัฒนาการด้านความเร็วก็จะเพิ่มขึ้น</p> <p>ฉันรู้สึกว่าการใช้โชคช่วยสักเล็กน้อย เขาอาจจะตัดต่อและสร้างไวรัสพ็อกซ์สายพันธุ์ต้นแบบชนิดใดชนิดหนึ่งได้ภายในเวลา 4 สัปดาห์</p>	
<p>Chen took the little brown glass bottle of dry bacteria that contained the IL-4 gene and <u>cultured</u> the bacteria in vials. Then he added a <u>detergent</u> that broke up the bacteria, and he spun the material in a <u>centrifuge</u>.</p> <p>The cell debris fell to the bottom of the</p>	<p>ฉันนำขวดแก้วสีน้ำตาลใบเล็กของแบคทีเรียแห้ง ที่มียีน IL-4 อยู่มาเพาะเลี้ยงในขวดแก้วด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นก็ใส่สารชะล้างที่ทำลายแบคทีเรีย แล้วจึงนำไปปั่นในเครื่องหมุนเหวี่ยง</p> <p>เศษเซลล์จะตกลงสู่ก้นหลอด แต่วุ้นพลาสติกของดีเอ็นเอจะแขวนลอยอยู่ในส่วนของเหลว เหนือ</p>	<p>- Culture มีความหมายหลายความหมาย ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (นาม) หมายถึงจุลินทรีย์ที่เจริญในห้องปฏิบัติการ 2. (กริยา) การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ <p>(ที่มา : ปทานุกรมจุลชีววิทยา)</p> <p>แปลโดยการตีความจากบริบทจะได้ว่ากำลังพูดถึงถึงกริยาการนำไปเพาะเลี้ยง</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>tubes, but the DNA plasmid rings remained suspended and floating in the liquid. He ran this liquid through a tiny filter. The filter trapped the DNA that held the IL-4 gene. He ended up with a few drops of clear liquid.</p>	<p>ของเหลวดังกล่าวนี้มาหยดผ่านแผ่นกรองขนาดเล็ก แผ่นกรองจะดักจับดีเอ็นเอที่มียีน IL-4 สุดท้ายจึงได้ของเหลวใสมา 2-3 หยด</p>	<p>- Detergent = สารชะล้าง (ที่มา: ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน)</p> <p>- Centrifuge = เครื่องหมุนเหวี่ยง (ที่มา: คลังศัพท์ไทย โดย สวทช.)</p>
<p>Next, Chen spliced some short bits of DNA, known as <u>promoters and flanking sequences</u> into the plasmid rings. He did this basically by adding drops of liquid. Promoters signal a gene to begin making protein. The various promoters were going to cause the strains of engineered mousepox to express the IL-4 protein in differing amounts and at different times in the life cycle of the virus as it <u>replicated</u> in cells.</p>	<p>จากนั้นจีนเชื่อมต่อดีเอ็นเอขนาดสั้น เรียกว่า <u>โปรโมเตอร์และแฟล็งกิ้งซีควอน (Flanking sequences คือบริเวณที่ยังไม่มีการถอดรหัสเพื่อสร้างโปรตีน) ลงไปในวงพลาสมิด ซึ่งทำได้ง่ายตายโดยการเติมของเหลวลงไป</u> โปรโมเตอร์จะส่งสัญญาณให้ยีนเริ่มสร้างโปรตีน โปรโมเตอร์ต่างชนิดกันในเชื้อฝีดาษหนูที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมจะแสดงออกโปรตีน IL-4 ในปริมาณและช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันในวงจรชีวิตของไวรัส เมื่อไวรัสทำสำเนาใหม่เพื่อเพิ่มจำนวนในเซลล์</p>	<p>- Promoters (โปรโมเตอร์) คือตำแหน่งเฉพาะบนสายดีเอ็นเอเป็นส่วนที่ควบคุมการแสดงออกของยีน</p> <p>- Flanking sequences = The untranscribed regions at the 5' or 3' ends of a transcribed gene. (ที่มา : www.encyclopedia.com) บริเวณที่ยังไม่มีการถอดรหัสเพื่อสร้างโปรตีน (ผู้แปล) แปลโดยการทับศัพท์และเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมพร้อมทั้งภาษาอังกฤษลงในวงเล็บ</p> <p>- Plasmid rings = วงพลาสมิด คือดีเอ็นเอที่มีลักษณะเป็นวงกลม ซึ่งทราบตำแหน่งเบสอยู่แล้ว เมื่อมีการตัดต่อยีนก็นำยีนใส่ลงไปตำแหน่งเบสที่เราเลือก จากนั้น</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
		<p>จึงนำวงพลาสมิดนี้ใส่กลับเข้าไปในแบคทีเรีย เพื่อให้แบคทีเรียผลิตสารที่เราตัดต่อใส่ลงไปขึ้นมา</p> <p>- Replicated = ทำซ้ำหรือทำสำเนาใหม่ (ที่มา : http://www.nectec.or.th) เพิ่มคำว่า “เพื่อเพิ่มจำนวน” ทำยบทแปลเพื่อให้ผู้อ่านทั่วไปทราบว่าหน้าที่ไวรัสทำสำเนาตัวเอง คือการคัดลอกพันธุกรรมของตัวเอง ทำให้อาจมีจำนวนไวรัสเพิ่มขึ้น</p>
<p>The next step was to put the engineered DNA into the virus, using a <u>genetic-engineering kit</u> called a <u>transfection kit</u>. <u>Transfection</u> is the introduction of foreign DNA into living cells. A transfection kit is essentially a small bottle filled with a <u>reagent</u>, or biochemical mix; a bottle of it costs less than two hundred dollars. You can order transfection kits in the <u>mail</u> from a variety of companies. Nanhai</p>	<p>ขั้นตอนต่อไปคือการใส่ดีเอ็นเอที่ผ่านการตัดต่อแล้วลงในไวรัส โดยใช้ชุดตัดต่อพันธุกรรมสำเร็จรูป (genetic-engineering kit) ที่เรียกว่าชุดสำหรับกระบวนการทรานส์เฟกชันสำเร็จรูป (transfection kit) ทรานส์เฟกชัน (Transfection) คือการนำดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเข้าไปยังเซลล์ที่มีชีวิต ชุดสำหรับกระบวนการทรานส์เฟกชันสำเร็จรูปประกอบด้วยขวดน้ำยาเล็กๆ ที่มีสารที่ใช้เป็นตัวกระทำปฏิกิริยา(reagent) หรือสารผสมทาง</p>	<p>- Genetic-engineering kit = ชุดตัดต่อพันธุกรรมสำเร็จรูป แปลโดยการใส่คำทับศัพท์ชื่อเรียกกระบวนการและเพิ่มคำอธิบายประกอบและกำกับด้วยชื่อภาษาอังกฤษตามหลังในวงเล็บในครั้งแรกที่คำศัพท์นี้ปรากฏ</p> <p>- <u>Transfection kit</u> = ชุดสำหรับกระบวนการทรานส์เฟกชันสำเร็จรูป แปลโดยการใส่คำทับศัพท์ชื่อเรียกกระบวนการและเพิ่มคำอธิบายประกอบและกำกับด้วยชื่อภาษาอังกฤษตามหลังในวงเล็บในครั้งแรกที่คำศัพท์นี้</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
Chen used the Lipofectamine 2000 kit from Invitrogen.	ชีวเคมีราคาขวดละไม่เกิน 200 ดอลลาร์ สามารถสั่งซื้อได้ทางขบวนนี้ทางจดหมายสั่งซื้อสินค้าที่มาจากหลายบริษัท เฉิน หนานไห่ ใช้ ลิโปเฟคนามีน 2000 คิท (Lipofectamine 2000 kit) จากบริษัท อินวิโทรเจน	<p>ปรากฏ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transfection = ทรานส์เฟกชันใช้คำทับศัพท์เพราะในบริบทจะมีการอธิบายเพิ่มเติมต่อไปว่า คำๆ นี้ หมายถึง การนำ DNA แปลกปลอมของสเตรปโตไมซิน - Reagent = สารที่ใช้เป็นตัวกระทำปฏิกิริยา ใช้ความหมายในการแปลและกำกับด้วยคำศัพท์ภาษาอังกฤษในวงเล็บตามหลัง (ที่มา : http://www.nectec.or.th) - Lipofectamine 2000 kit = ลิโปเฟคนามีน 2000 คิท เลือกลงใช้การทับศัพท์เพราะเป็นชื่อเฉพาะทางการค้า - Mail = จดหมายสั่งซื้อ โบรชัวร์
Chen grew <u>monkey cells</u> in a <u>well plate</u> , and then he infected them with natural mousepox virus. He waited an hour, giving	เงินเลี้ยงเนื้อเยื่อเซลล์ของลิงในงานทดลองแบบหลุม จากนั้นจึงทำให้เซลล์ติดเชื้อฝีดาษหนูสายพันธุ์ธรรมชาติ ทิ้งไว้หนึ่งชั่วโมงเพื่อให้ไวรัสเข้าสู่	<ul style="list-style-type: none"> - Monkey cells = เซลล์เนื้อเยื่อของลิง - well plate = งานทดลองแบบหลุม แปลใช้วิธีแปลแบบ

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>the virus time to attach to the cells. Then he added the IL-4 DNA, which he'd already mixed with the <u>transfection reagent</u>. He waited six hours. During that time, the IL-4 DNA was taken up into the monkey cells, which were also infected with natural mousepox. Somehow, the IL-4 DNA went into some of the mousepox particles, and the IL-4 gene ended up sitting in the DNA of the mousepox virus.</p>	<p>โจมตีเซลล์ แล้วจึงใส่ดีเอ็นเอที่มียีน <i>IL-4</i> ที่เขาผสมกับสารที่ใช้เป็นตัวกระทำปฏิกิริยาในกระบวนการทรานส์เฟกชัน (transfection reagent) ลงไป</p> <p>เขารอเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งในช่วงเวลานี้ดีเอ็นเอที่มียีน <i>IL-4</i> จะเข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อของลิงที่ติดเชื้อฝีดาษหนูสายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ</p> <p>อย่างไรก็ตามดีเอ็นเอที่มียีน <i>IL-4</i> จะเข้าสู่อนุภาคบางอนุภาคของเชื้อฝีดาษหนู แล้วยีน <i>IL-4</i> ก็จะไปอยู่ในดีเอ็นเอของเชื้อไวรัสฝีดาษหนู ในท้ายที่สุด</p>	<p>ตรงตัว (literal translation) และเพิ่มคำอธิบายลักษณะการใช้งานของงาน งานทดลองแบบหลุมทำด้วยพลาสติก มีทั้งลักษณะแบบสี่เหลี่ยม มีฝาปิด ภายในแบบย่อยออกเป็นหลุม แบบที่นิยมใช้มีตั้งแต่แบบ 4 หลุมถึงแบบ 96 หลุม ใช้สำหรับบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวัฒนธรรมไปแล้วนำเชื้อจุลินทรีย์หรือเซลล์ที่สนใจไปเพาะเลี้ยง</p> <p>- Transfection reagent = สารที่ใช้เป็นตัวกระทำปฏิกิริยา ในกระบวนการทรานส์เฟกชัน แปลโดยใช้อธิบายความหมายทั้งประโยคและใส่ชื่อภาษาอังกฤษลงในวงเล็บ</p>
<p>Chen had long days of work ahead of him, for he had to <u>purify the virus strains</u>. <u>Purification</u> of a virus is a core technique in the art of virus engineering.</p>	<p>เงินมีงานหนักรออยู่ เพราะเขาต้อง<u>สกัดไวรัส</u> ออกมา การสกัดแยกไวรัสเป็นเทคนิคที่สำคัญที่สุดในศาสตร์แห่งการติดต่อพันธุกรรมในไวรัส</p>	<p>- Purification = การสกัด หรือทำให้บริสุทธิ์</p>
<p>A VIRUS is a very small object, and the only way to handle it is to move around cells that</p>	<p>ไวรัสเป็นวัตถุขนาดเล็กมาก วิธีเดียวที่จะหามันเจอคือการหาบริเวณรอบเซลล์ที่ติดเชื้อ</p>	<p>- plaque = พลาแคแปลโดยการทับศัพท์และเขียนชื่อภาษาอังกฤษกำกับไว้ในวงเล็บ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>are infected with it. A poxvirus growing in the layer of cells at the bottom of a well plate will kill the cells, forming dead spots in the layer. These spots are like the holes in a slice of Swiss cheese, and they are known as <u>plaques</u>. You can remove the dead or dying cells with a <u>pipette</u>. The cells that come out of that spot will contain a pure strain of the virus.</p>	<p>ไวรัสพ็อกซ์ที่เจริญในชั้นของเซลล์ตรงก้นหลุมของจานทดลองแบบหลุมจะฆ่าเซลล์และสร้างจุดที่ไม่มีการเจริญเติบโตในชั้นเซลล์ จุดเหล่านี้จะคล้ายกับรูในชีสสวิสแผ่นบาง เรียกว่า <u>พลาคว (plaque)</u> สามารถย้ายจุดหรือเซลล์ที่ตายด้วยการใช้ <u>ปิเปต</u> เซลล์ที่มาจากจุดนั้นจะเต็มไปด้วยเชื้อไวรัสสายพันธุ์บริสุทธิ์</p>	<p>- pipette = อุปกรณ์วัดปริมาตรของของเหลว, ปิเปต (ที่มา: พจนานุกรมศัพท์ สสวท.) เลือกใช้คำทับศัพท์ เพราะสื่อให้เกิดความเข้าใจได้ทันทีที่อ่านและเป็นคำที่นิยมนำไปใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และการแพทย์</p> <p>- Hood = ตู้ปลอดเชื้อ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ดูดสารเคมีหรือไอระเหยต่างๆ หรือใช้ในการทดลองเพื่อป้องกันอันตรายจากการสูดดมสารเคมีหรือเชื้อจุลินทรีย์เข้าไป มีลักษณะเป็นตู้ที่มีบานเลื่อนเปิดปิดขึ้นลงได้ (ที่มา : www.scilution.com)</p>
<p>"Would you like to do some plaque picking?" Chen asked me one day. He led me into a small room behind his work area, where there were a couple of laboratory <u>hoods</u>, a couple of <u>incubators</u> (which are warming <u>boxes</u> that keep <u>cell cultures</u> alive), and, tucked away in a corner, a microscope</p>	<p>ฉันถามผมขึ้นในวันหนึ่งว่า "คุณอยากลองทำการเลือกพลาควไหม" เขาพาผมไปยังห้องขนาดเล็กหลังบริเวณทำงานของเขา มี <u>ตู้ปลอดเชื้อ</u> สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ 2 ตู้และมี <u>ตู้บ่มเชื้อ</u> อีก 2 ตู้ (ซึ่งเป็นผู้ที่รักษาอุณหภูมิให้ <u>เซลล์ที่เพาะเลี้ยง</u> ในอาหารมีชีวิต) ตรงมุมห้องที่อยู่ไกลออกไปมีกล้องจุลทรรศน์แบบ</p>	<p>- incubators = ตู้อบ ตู้ฟัก ตู้บ่มเชื้อ ตู้อุ่น ตู้อบร้อน ตู้อบอุณหภูมิต่ำ (ที่มา: คลังศัพท์ไทย สวทช.) เลือกใช้คำว่า "ตู้บ่มเชื้อ" เพื่อให้เข้ากับบริบท</p> <p>- boxes = ตู้ เป็นการแปลด้วยการวิเคราะห์ความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อแทนการแปลตรงตัว</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
with binocular eyepieces.	สองตาหนึ่งตัวตั้งอยู่	- cell culture = เซลล์ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร แปลความหมายแบบตรงตัว
Chen put on a pair of latex gloves, opened the door of an incubator, and slid out a well plate. It had six wells, glistening with red cell-culture medium, and a carpet of living cells covered the bottom. He carried the well plate across the room and placed it on the viewing stand of the microscope. You could see with the naked eye the holes in the cell layers. The cells were infected with a strain of engineered IL-4 mousepox.	เดินสวมถุงมือยางแล้วเปิดประตูตู้บ่มเชื้อ เลื่อนจานทดลองแบบหลุมออกมา มันมีทั้งหมด 6 หลุม มีอาหารเลี้ยงเชื้อสีแดงสองประกายและมีเซลล์ที่มีชีวิตคลุมอยู่เบื้องล่างคล้ายพรม เขานำจานทดลองแบบหลุมข้ามห้องมาแล้ววางลงบนแท่นดูภาพของกล้องจุลทรรศน์ จะมองเห็นเซลล์ที่ติดเชื้อฝีดาษในหนูสายพันธุ์ที่ถูกตัดต่อให้ผลิตโปรตีน IL-4 ในชั้นเซลล์ได้ด้วยตาเปล่า	
I sat down at the microscope, and Chen handed me a pipette that had a cone-shaped plastic tip with a hole in it, like a very fine straw. You put your thumb on a button on the pipette, and when you pushed the	ผมนั่งลงตรงกล้องจุลทรรศน์ เดินยื่นปิเปตให้ผม มันมีปลายพลาสติกเป็นรูปโคนที่มีรูด้านในเหมือนหลอดขนาดเล็ก เมื่อวางนิ้วโป้งลงบนปุ่มของปิเปตแล้วกดปุ่ม ก็สามารถดูดของเหลวปริมาณเล็กน้อยและนำไปใส่ไว้ที่หนึ่งได้	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>button you could pick up a small amount of liquid and deposit it somewhere else.</p>		
<p>I was beginning to feel a little strange. We were handling a genetically engineered virus with nothing but rubber gloves.</p> <p>"You're sure it's not infective?"</p> <p>"Yes, it is safe."</p> <p>I sat down at the microscope and looked into a carpet of monkey cells growing at the bottom of a well. Each cell looked like a fried egg; the yolk in the cell was the <u>nucleus</u>.</p> <p>I started looking for holes in the carpet, where the virus would be growing.</p>	<p>ผมเริ่มรู้สึกแปลกๆ เรากำลังรับมือกับไวรัสที่ติดต่อพันธุกรรมด้วยถุงมืออย่างเท่านั้น</p> <p>“คุณแน่ใจนะครับว่ามันไม่ทำให้ติดเชื้อ”</p> <p>“แน่ใจครับ มันปลอดภัยแน่”</p> <p>ผมนั่งลงตรงกล้องจุลทรรศน์และมองไปยังเซลล์ของลิงที่เจริญอยู่ตรงก้นหลุม แต่ละเซลล์ดูเหมือนไข่ดาว ไข่แดงตรงกลางคือนิวเคลียส ผมเริ่มมองหาบรรดาเซลล์เหล่านั้นซึ่งมีไวรัสเจริญเติบโตอยู่</p>	<p>- nucleus = นิวเคลียส, ส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีลักษณะค่อนข้างกลม ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์และการถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์จากพ่อแม่ไปยังลูกหลาน ((ที่มา: พจนานุกรมศัพท์ สสวท.) เลือกใช้คำทับศัพท์เพราะสื่อให้เกิดความเข้าใจได้ทันทีที่อ่านและเป็นคำที่นิยมนำไปใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์</p>
<p>"I can't find any plaques," I said. I began moving the well plate around. Suddenly, a huge hole appeared. It was an infected zone, rich with engineered virus. The cells there were dying and had clumped up into</p>	<p>“ผมหาพลาควไม่เจอเลย” ผมพูดแล้วเริ่มขยับจานทดลองแบบหลุมไปรอบๆ ทันใดนั้น รูขนาดใหญ่ก็ปรากฏขึ้น มันเป็นบริเวณที่ติดเชื้อซึ่งเต็มไปด้วยไวรัสที่ผ่านการติดต่อพันธุกรรม เซลล์บริเวณนั้นกำลังตายและจับกันเป็นกลุ่มก้อนคล้ายลูกบอล</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>sick-looking balls. The cells had caught the engineered pox. I was holding the pipette in my right hand. I maneuvered the tip into the well plate. "I can't see the tip," I said, jabbing it around in the well.</p>	<p>รูปร่างประหลาด มันติดเชื้อไวรัสพ็อกซ์ที่ถูกตัดต่อ พันธุกรรม ผมกำลังถือปิเปตด้วยมือขวา และค่อยๆ หย่อนปลายหลอดลงไปในจานทดลองแบบหลุม “ผมมองไม่เห็นปลายหลอดเลย” ผมพุดขณะที่ทิ่มปิเปตลงไปรอบหลุม</p>	
<p>I was wrecking Chen's careful work, but he made no comment. Then the tip of the pipette heaved into view. It looked like the mouth of a subway tunnel.</p> <p>"You need to scratch the cells off," Chen said.</p> <p>I moved the tip around, scraping it over the sick cells. I let the button go, and a few cells were slurped up into the pipette. Chen handed me a vial, and I deposited a picked plaque of engineered poxvirus into it.</p> <p>"I don't think I'd make a good virologist."</p> <p>"You are doing fine."</p>	<p>ผมกำลังทำลายงานอันปราณีตของเฉิน แต่เขาก็ไม่ว่าอะไร จากนั้นปลายหลอดของปิเปตก็โผล่มาให้เห็น มันดูเหมือนอุโมงค์รถไฟใต้ดิน เฉินบอกว่า “คุณต้องขูดให้เซลล์หลุดออกมา” ผมย้ายปลายหลอดไปรอบและขูดรอบเซลล์ที่ติดเชื้อ ผมปล่อยมือที่ปุ่ม เซลล์จำนวนหนึ่งก็ถูกดูดขึ้นมาในปิเปต เฉินยื่นขวดแก้วไบโอเล็กรึ่มให้ผม แล้วผมจึงปล่อยหลอดที่มีไวรัสพ็อกซ์ที่ถูกตัดต่อ พันธุกรรมลงไป</p> <p>“ผมว่าผมคงเป็นนักไวรัสวิทยาที่ไม่ได้เรื่องเลย”</p> <p>“ก็พอใช้ได้ล่ะ”</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>The work of creating four engineered mousepox strains took five months—the work was painstaking, and Chen had to check and double-check every step of the process.</p> <p>He believes that the total cost of laboratory consumables ran to about a thousand dollars for each strain. Virus engineering is cheaper than a used car, yet it may provide a nation with a weapon as intimidating as a nuclear bomb.</p>	<p>ในการตัดต่อพันธุกรรมเชื้อฝีดาษหนูให้ได้ 4 สายพันธุ์นั้นใช้เวลา 5 เดือน มันเป็นงานที่ต้องใช้ความพยายาม เงินจะต้องตรวจสอบกระบวนการทุกขั้นตอนไม่ต่ำกว่าสองรอบ</p> <p>เขาเชื่อว่าราคาต้นทุนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการต่อเชื้อหนึ่งสายพันธุ์มีมูลค่าประมาณ 1,000 ดอลลาร์ การตัดต่อพันธุกรรมของไวรัสมีราคาถูกกว่ารถมือสอง แต่ก็สามารถทำให้ประเทศมีอาวุธที่น่ากลัวเทียบเท่าระเบิดนิวเคลียร์ได้</p>	
<p>IT WAS TIME to infect some mice with the engineered virus, to see what it would do. The mouse <u>colony</u> was kept in a Biosafety Level 3 room on the top floor of the medical school. Mark Buller and I put on surgical gowns, booties, hair coverings, and latex gloves.</p>	<p>ถึงเวลาที่จะทำให้หนูติดเชื้อไวรัสที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมเพื่อดูว่าจะเกิดผลอย่างไร กลุ่มของหนูทดลองถูกเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีระบบความปลอดภัยทางชีวภาพระดับ 3 ซึ่งอยู่ชั้นบนสุดของสถาบันทางการแพทย์ ผมและมาร์ค บูลเลอร์สวมเสื้อคลุมที่ใช้ในการผ่าตัด รองเท้าหุ้มข้อ หมวก และถุงมือยาง</p>	<p>- colony (พหูพจน์คือ colonies) มีความหมายดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่ม, โคลนี (ที่มา: คลังศัพท์ไทย โดย สวทช.) 2. กลุ่ม, กลุ่มของโพธิสัตว์ชนิดเดียวกันที่อยู่รวมกันเช่นกลุ่มแบคทีเรีย กลุ่มเชื้อรา เป็นต้น (ที่มา : พจนานุกรมศัพท์ สวทช.) <p>ผู้แปลเลือกใช้คำว่า “กลุ่ม” ในบทแปลนี้เพราะเป็นกล่าวถึงการอยู่รวมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดขนาดใหญ่</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>We pushed through a steel door into a small cinder-block room, where hundreds of mice were living in clear plastic boxes, set on racks behind glass doors. The mice had black fur. They were a purebred laboratory mouse known as the <u>Black 6</u>, which is naturally resistant to mousepox.</p>	<p>เราเปิดประตูเหล็กเข้าไปยังห้องที่ทำด้วยอิฐขนาดเล็ก มีหนูนับร้อยตัวอาศัยอยู่ในกล่องพลาสติกใส วางบนชั้นโลหะ มีประตูแก้วปิดอยู่ หนูนี้น้ำตาล เป็นหนูสายพันธุ์บริสุทธิ์ที่เกิดในห้องปฏิบัติการเรียกว่าหนูทดลองแบล็คซิกซ์ (<u>Black 6</u>) ซึ่งมีความต้านทานตามธรรมชาติต่อเชื้อฝีดาษหนู</p>	<p>- Black 6 = หนูทดลองแบล็คซิกซ์ (Black 6) ใช้วิธีการแปลโดยการทับศัพท์และเพิ่มคำอธิบายว่า “หนูทดลอง”</p>
<p>Buller opened some boxes, removed some mice, and placed them in a jar that had an anesthetic in it. The mice went to sleep. <u>One at a time, he held a mouse in his hand, stuck the needle of a syringe into its foot, and injected a drop of clear liquid.</u> The liquid contained about ten particles of engineered IL-4 mousepox—an exceedingly low dose of the virus.</p>	<p>บูลเลอร์เปิดกล่องบางกล่อง เอาหนูจำนวนหนึ่งออกมาแล้วใส่ลงในขวดโหลที่มียาสลบอยู่ ทำให้หนูสลบไป เขาก็ถือหนูแล้วฉีดของเหลวใสเข้าไป <u>หนึ่งหยดที่เท้าของหนูทดลองทีละตัว</u> ในของเหลวนั้นมีปริมาณของอนุภาคเชื้อฝีดาษหนูที่ถูกตัดต่อให้มียีน IL-4 อยู่ประมาณ 10 อนุภาค ซึ่งถือเป็นจำนวนไวรัสที่มีปริมาณน้อย (low dose)</p>	<p>- One at a time, he held a mouse in his hand, stuck the needle of a syringe into its foot, and injected a drop of clear liquid. ปรับบทแปลโดยการตัดทอนประโยคบางประโยคออกไป เพื่อความกระชับแต่ยังคงใจความไว้อย่างสมบูรณ์ บทแปลที่ได้ก่อนและหลังมีการปรับเปลี่ยนบทแปลคือ “ในแต่ละครั้ง เขาก็ถือหนูหนึ่งตัวในมือแล้วฉีเข็มของเข็มฉีดยาลงไปที่เท้าแล้วฉีดของเหลวใสเข้าไปหนึ่งหยด” เมื่อปรับบทแปล จะได้ว่า “เขาก็ถือหนูแล้วฉีดของเหลวใสเข้าไปหนึ่งหยดที่เท้าของหนูทีละตัว”</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>Seven days later, my phone rang early in the morning. It was Mark Buller. One of the lab techs had just checked on the mice, he said, and some of them had a hunched posture, with ruffled fur at the neck. "They're going to go fast," he said.</p>	<p>เจ็ดวันต่อมา โทรศัพท์ของผมดังขึ้นในตอนเช้า มาร์ค บูลเลอร์โทรมา เขาบอกว่านักเทคนิคทางห้องปฏิบัติการคนหนึ่งได้ตรวจหนู แล้วพบว่าบางตัวมีอาการโก่งตัว มีขนยุ่งที่คอ บูลเลอร์บอกว่า "มันกำลังจะตายอย่างรวดเร็ว"</p>	
<p>The next morning, Buller, Chen, and I put on gloves and gowns and went into the mouse room. There were two boxes of dead mice. Two of the strains of IL-4 mousepox had wiped out the naturally resistant mice. The death rate for those groups was one hundred percent. Buller carried one box inside a hood and opened it. The dead mice were indeed hunched up, with ruffled fur and pinched eyes. Natural mousepox does not cause a Black 6 mouse to become visibly sick at all.</p>	<p>เช้าวันต่อมา บูลเลอร์ จีนและผมสวมถุงมือและใส่เสื้อคลุมแล้วไปยังห้องที่มีหนูทดลอง มีหนูตายไป จำนวนสองกล่อง สายพันธุ์ของ IL-4 mousepox จำนวนสองสายพันธุ์ฆ่าหนูทุกตัวที่มีความต้านทานตามธรรมชาติ อัตราการตายคือ 100% บูลเลอร์นำกล่องเข้าไปในตู้ปลอดเชื้อแล้วเปิดฝากล่อง หนูที่ตายมีอาการหลังโก่ง ขนรุงรังและตาหรี่เล็ก เชื้อฝีดาษหนูสายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะไม่ทำให้หนูทดลองแบล็คซิกซ์ป่วยจนสังเกตอาการได้</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>"Wow. Wow," Chen said. "They're all hunched over. This IL-4 has a really funny effect. This is really a strong virus. I'm really surprised." He hadn't expected his virus to wipe out all the mice. It disturbed him that he could make such a powerful virus, but he also felt excited.</p> <p>"It's really impressive how fast this virus kills the mice at such a low dose," Buller said.</p> <p>I sat on a chair before the hood, peering into it beside Buller. He reached in and lifted a dead mouse out of a box and held the creature in his gloved hand.</p>	<p>“โอ้ ว้าว” เฉินร้อง “พวกมันหลังโค้งไปหมดเลย ยีน IL-4 นี้ให้ผลตลกจัง มันเป็นไวรัสที่รุนแรงมาก ผมแปลกใจจริงๆ” เขาไม่ได้คาดหวังว่าไวรัสของเขาจะฆ่าหนูทั้งหมด แม้จะรู้สึกตื่นเต้นแต่เขาก็กังวลเหมือนกันที่สามารถสร้างไวรัสที่ทรงพลังขนาดนี้ บูลเลอร์กล่าวว่า “น่าประทับใจจริงๆ ที่ไวรัสปริมาณน้อยแค่นี้สามารถฆ่าหนูได้รวดเร็วขนาดนี้” ผมนั่งลงบนเก้าอี้ตรงหน้าตู้ปลอดเชื้อ มองดูบูลเลอร์จากด้านข้าง เขาเอื้อมมือเข้าไปในตู้ แล้วใช้มือที่สวมถุงมือยกหนูทดลองที่ตายออกจากกล่องมาถือไว้</p>	
<p>Without the mouse, there would be no cures for many diseases, and dead mice had been responsible for the saving of many a human life, but what he held in his hand was not a reassuring thing. Buller showed me the</p>	<p>หากไม่มีหนูทดลอง คงไม่มียารักษาโรคอีกหลายชนิด ความตายของหนูมีส่วนในการช่วยชีวิตคนไว้มาก แต่สิ่งที่บูลเลอร์ถืออยู่ในมือไม่ได้ทำให้ความกังวลลดลงไป บูลเลอร์สาธิตวิธีมาตรฐานในการผ่าหนูทดลอง โดยตัดช่องท้องด้วยกรรไกร</p>	

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>standard way to dissect a mouse: you slit the belly with scissors. He spread open the abdomen with the scissors, looking to see what the pox had done.</p>	<p>เขาผ่าช่องท้องออกด้วยกรรไกร ดูว่าไวรัสพ็อกซ์ทำให้เกิดอะไรบ้าง</p>	
<p>The virus had blasted the mouse's internal organs. The spleen had turned into a bloated blood sausage that was huge (for a mouse's spleen) and filled much of the mouse's belly. It was mottled with faint grayish-white spots, which Buller explained is the classic appearance of a mouse's organs infected with pox. Doctors who <u>opened humans</u> who had died of hemorrhagic smallpox saw the same cloudy effect in their organs. With the tip of the scissors, he pulled out the mouse's liver. It had turned the color of sawdust, destroyed by the engineered virus. With ten particles of the construct virus in its blood, the pox-</p>	<p>ไวรัสทำลายอวัยวะภายในของหนูทดลอง ม้ามกลายเป็นไส้กรอกเลือดที่พองและมีขนาดใหญ่ (เมื่อเทียบกับม้ามของหนูปกติ) และกินพื้นที่ส่วนใหญ่ในช่องท้อง มันมีรอยจุดสีเทาขาวจางๆ</p> <p>บูลเลอร์อธิบายว่าเป็นลักษณะทั่วไปที่ปรากฏกับอวัยวะของหนูที่ติดไวรัสพ็อกซ์ แพทย์ที่ทำการ <u>การผ่าชั้นสุตรศพ</u> ที่ตายด้วยโรคฝีดาษชนิดมีเลือดออก (hemorrhagic smallpox) ก็เห็นผลแบบเดียวกันในอวัยวะของคน</p> <p>บูลเลอร์ใช้ปลายกรรไกรดึงตับของหนูทดลองออกมา สีของมันกลายเป็นสีคล้ายขี้เลื่อยซึ่งมาจากการทำลายโดยไวรัสที่ผ่านการตัดต่อพันธุกรรม ไวรัสที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมเพียง 10 อนุภาคในเลือดก็ทำให้หนูที่มีความสามารถในการต้านไวรัสพ็อกซ์ตายได้</p>	<p>- opened humans การผ่าชั้นสุตรศพ แปลโดยการตีความจากบริบท</p> <p>- hemorrhagic smallpox = โรคฝีดาษชนิดมีเลือดออก (hemorrhagic smallpox)</p> <p>(ที่มา : www.herb-health.com)</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
resistant mouse had never stood a chance.		
<p>THERE ARE TWO WAYS to vaccinate a mouse against mousepox. One way is to infect it with natural mousepox. When it recovers (if you vaccinate a resistant breed of mouse, it will recover), it will be immune. The other way is to vaccinate the mouse with the smallpox vaccine—that is, you infect the mouse with vaccinia, and its immunity to mousepox goes up in the same way that a human's resistance to smallpox goes up after a vaccinia infection.</p>	<p>มีวิธีการให้วัคซีน 2 แบบที่ทำให้หนูทดลอง ต้านทานเชื้อฝีดาษหนูได้ วิธีแรกคือทำให้หนูติด เชื้อฝีดาษหนูสายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เมื่อ มันหายดี ก็จะมีภูมิต้านทาน (เมื่อให้วัคซีนกับหนู ทดลองที่เป็นสายพันธุ์ต้านทานเชื้อนี้แล้ว มัน จะหายเป็นปกติ) อีกวิธีคือการให้วัคซีนแก่หนู ทดลองโดยใช้วัคซีนต้านเชื้อฝีดาษ คือฉีดเชื้อวัค- ซีนีให้หนูทดลอง ระบบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อฝีดาษ หนูจะเพิ่มขึ้นเหมือนในที่คนมีการต่อต้านต่อเชื้อ ฝีดาษเมื่อได้รับวัคซีนีเนี่ย</p>	
<p>Mark Buller and his group began testing <u>IL-4 mousepox</u> on vaccinated mice, and they got strange results. They were not able to completely duplicate <u>the Jackson-Ramshaw experiment</u>. They discovered that</p>	<p>มาร์ค บูลเลอร์และคณะเริ่มทดสอบ <u>IL-4 mousepox</u> ในหนูที่ได้วัคซีน พวกเขาได้ผลลัพธ์ที่ แปลกไป พวกเขาไม่สามารถทำการทดลองซ้ำ เหมือนการทดลองของแจ๊คสัน แรมชอว์ได้ พวก เขาค้นพบว่าหนูถูกกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้วย</p>	<p>- IL-4 mousepox = IL-4mousepox คือไวรัสก่อโรค ฝีดาษในหนูที่ผ่านการติดต่อพันธุกรรมให้มียีน <u>IL-4</u> ทำให้ มีการแสดงออกของโปรตีน IL-4 ซึ่งส่งผลให้ทำเชื้อไวรัส ชนิดนี้สามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์ได้</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>mice immunized with natural mousepox become completely immune to IL-4 mousepox—it did not break through their immunity after all.</p>	<p>เชื้อฝีดาษหนูสายพันธุ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาตินั้นสามารถต้านทาน IL-4 mousepox ได้อย่างสมบูรณ์ <u>IL-4 mousepox</u> ไม่สามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของหนูได้</p>	<p>- the Jackson-Ramshaw experiment = การทดลองของแจ๊คสัน แรมชอร์ แปลโดยการทับศัพท์ชื่อเฉพาะของผู้ทดลอง และแปลแบบตรงตัวผสมกัน จากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงใหม่ให้เกิดความเข้าใจต่อผู้อ่าน</p> <p>- it did not break through their immunity after all = คำว่า it เมื่อวิเคราะห์จากบริบทจะพบว่าหมายถึง IL-4 mousepox ผู้แปลจึงใช้คำนี้แทนลงไปทับในบทแปล</p>
<p>That was very encouraging. It contradicted part of the Jackson-Ramshaw experiment. But in doing preliminary experiments with the <u>smallpox vaccine</u>, they had begun to see something more troubling (the experiments were in progress, and Buller wasn't able to report any real findings yet). It seemed that the IL-4 mousepox could crash through the smallpox vaccine, killing the mice if they had been vaccinated sometime previously. But if their vaccinia vaccinations</p>	<p>ผลลัพธ์นั้นน่าพอใจอย่างยิ่ง มันมีส่วนขัดแย้งกับการทดลองของแจ๊คสัน แรมชอร์ แต่ในการทดลองเบื้องต้นด้วยวัคซีนด้านเชื้อฝีดาษ พวกเขาเริ่มเห็นบางอย่างที่เป็นปัญหามากกว่า (บูลเลอร์ยังไม่สามารถรายงานผลการค้นพบที่แท้จริงได้ เนื่องจากการทดลองกำลังดำเนินอยู่) ดูเหมือนว่า IL-4 mousepox สามารถทำให้วัคซีนด้านเชื้อฝีดาษไม่ได้ผลและทำให้หนูที่ได้รับวัคซีนมาก่อนตายได้</p> <p>แต่ถ้าให้วัคซีนด้วยวัคซีนี่ใหม่ๆ วัคซีนจะต้านไวรัสพ็อกซ์ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมได้ แสดงให้เห็น</p>	<p>- smallpox vaccine = วัคซีนด้านเชื้อ smallpox แปลโดยการนำความหมายของคำแต่ละคำมาเรียบเรียงใหม่และเพิ่มคำอธิบาย</p> <p>- engineered pox = ไวรัส pox ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรม แปลโดยการนำความหมายของคำแต่ละคำมาเรียบเรียงใหม่และเพิ่มคำอธิบาย</p> <p>engineered IL-4 smallpox = IL-4 smallpox ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรม แปลโดยการนำความหมายของคำแต่ละคำมาเรียบเรียงใหม่และเพิ่มคำอธิบาย</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>were very fresh, they were protected against the engineered pox. It suggested that an engineered IL-4 smallpox might be able to break through people's immunity, but not if the vaccinations were recent, perhaps only weeks old.</p>	<p>ว่า IL-4 smallpox ที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมอาจสามารถทำลายระบบภูมิคุ้มกันของคนได้ ยกเว้นในกรณีที่เพิ่งได้รับวัคซีนเข้าไปไม่เกินหนึ่งสัปดาห์</p>	
<p>Buller didn't sound as if he thought the world was coming to an end. "We showed that you could find a way to vaccinate mice successfully against the engineered mousepox," he said to me. "Even if IL-4 variola can blow through the smallpox vaccine, I feel there are drugs we can develop that will nullify the advantage a terrorist might have by using IL-4 variola. We really need an antiviral drug," he said. He argued that a drug that worked on pox was not only needed as a defense against</p>	<p>น้ำเสียงของบูลเลอร์ไม่ได้แสดงว่าโลกจะถึงกาลอวสาน เขาบอกกับผมว่า "เราแสดงให้เห็นแล้วว่าสามารถหาวัคซีนให้หนูต่อต้านเชื้อฝีดาษหนูที่ถูกตัดต่อพันธุกรรมได้สำเร็จ ถึงแม้ IL-4 variola จะสามารถทำลายวัคซีนต้านเชื้อฝีดาษได้ แต่ผมก็รู้สึกที่เราสามารถพัฒนายาที่จะหักล้างข้อได้เปรียบหากผู้ก่อการร้ายใช้ IL-4 variola ได้ สิ่งที่เราต้องการจริงๆ คือยาด้านไวรัส" บูลเลอร์ยังให้เหตุผลว่ายาที่ใช้กับไวรัสฝีดาษนั้นไม่เพียงแต่จำเป็นในการต่อต้านกับซูเปอร์ฟ็อกซ์ที่ผ่านการตัดต่อพันธุกรรม แต่ยังเป็นในการรักษาคนที่เจ็บป่วยจากการให้วัคซีนในระหว่าง</p>	<p>- mass vaccination คือกลยุทธ์การให้วัคซีนแก่ประชากรทุกคน (mass- vaccination strategy) ดำเนินการโดยองค์การอนามัยโลกเมื่อปี ค.ศ. 1967 ซึ่งมีการระบาดของโรคฝีดาษครั้งใหญ่ในเกือบ 30 ประเทศทั่วโลก แปลโดยการอาศัยการตีความหมายจากข้อมูล</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>an engineered superpox, but was also needed in order to cure people who were getting sick from the vaccine during a <u>mass vaccination</u> after a smallpox terror attack.</p>	<p>การให้วัคซีนครั้งใหญ่หลังจากที่มีการโจมตีอันน่ากลัวจากเชื้อฝีดาษ</p>	
<p>Any nation or research team that wanted to make a superpox would have to test it on vaccinated humans to see if it worked. "If you're talking about a country like Iraq," Buller said, "human experimentation with smallpox is imaginable. If you've got a guy like Saddam Hussein, and his scientists tell him they need some humans so they can check out an engineered smallpox, he'll say, 'How many do you need?' There are people like that in every age."</p> <p>Nanghai Chen seemed a little less optimistic. "Because the IL-4 mousepox can evade the vaccinia vaccination, it means that IL-4</p>	<p>ประเทศใดหรือคณะนักวิจัยใดก็ตามที่ต้องการสร้างซูเปอร์พ็อกซ์จะต้องทดลองฉีดวัคซีนในคนด้วย เพื่อศึกษาว่าได้ผลหรือไม่ บูลเลอร์พูดว่า "ถ้าคุณพูดถึงประเทศอย่างอิรัก คุณนี่ก็ภาพการทดลองด้วยเชื้อฝีดาษในคนได้เลย ถ้าคุณมีคนอย่างซัดดัม ฮุสเซน แล้วนักวิทยาศาสตร์ของเขาบอกว่าต้องการคนเพื่อนำมาทดสอบดูว่าเชื้อฝีดาษที่ผ่านการตัดต่อพันธุกรรมได้ผลหรือไม่ ฮุสเซนจะถามกลับว่า "ต้องการกี่คน" มีคนแบบนี้ อยู่ทุกยุคทุกสมัยแหละ"</p> <p>เฉิน นานไห่ ซึ่งมองโลกในแง่ดีน้อยกว่าพูดขึ้นว่า "IL-4 mousepox สามารถหลบหลีกการให้วัคซีนด้วยวัคซีนเอย์ได้ นั่นแปลว่ามันอาจจะเป็น</p>	<p>- ผู้แปลปรับบทสนทนาให้ฟังดูเป็นธรรมชาติ อ่านแล้วรื่นไหล และรู้สึกได้ว่าตัวละครกำลังสนทนากันจริงๆ</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>smallpox could be very dangerous," he said. "This experiment is very similar to the human situation with the smallpox vaccine. I think IL-4 smallpox is dangerous. I think it is very dangerous."</p>	<p>อันตรายได้มาก การทดลองครั้งนี้คล้ายๆ กับการทดลองด้วยวัคซีนต้านเชื้อฝีดาษในคน และผมคิดว่า IL-4 smallpox นั้นอันตราย มันอันตรายมากๆ จริงๆ"</p>	
<p>THE MAIN THING that stands between the human species and the creation of a supervirus is a sense of responsibility among individual biologists. Given human nature and the record of history, it seems possible that someone could be playing with the genes of smallpox right now. And what if a fire began to flicker in the hay in the barn, and we poured a glass of water on it, but the water could not put the fire out?</p>	<p>หลักสำคัญที่สุดที่อยู่ระหว่างสายพันธุ์มนุษย์กับซูเปอร์ไวรัสที่ถูกสร้างขึ้นนั้นคือสำนึกความรับผิดชอบในหมู่นักชีววิทยา โดยธรรมชาติของมนุษย์และจากประวัติศาสตร์ที่มีการบันทึกไว้ นั้นมีความเป็นไปได้ที่ตอนนี้อาจมีบางคนกำลังทดลองเกี่ยวกับยีนของเชื้อฝีดาษอยู่ หากเกิดไฟไหม้กองฟางที่เก็บอยู่ในยุ้ง แล้วเราใช้น้ำเพียงแก้วเดียวในการดับไฟ น้ำก็ไม่สามารกดับไฟนั้นได้</p>	<p>-The international community of physicists ประชาคมนักฟิสิกส์ระหว่างประเทศ แปลความหมาย ประจำตัวของคำแต่ละคำแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้มี สมมูลภาพเท่ากับภาษาต้นฉบับ</p>
<p>No nation that wanted to have nuclear weapons had a problem finding physicists</p>	<p>ไม่มีประเทศใดที่อยากได้อาวุธนิวเคลียร์แล้วหา นักฟิสิกส์ที่พร้อมจะทำมันให้ไม่ได้</p>	<p>-...age in a burst of light over the sands of Trinity in New Mexico กล่าวถึงเหตุการณ์การทดลองเบิด</p>

ต้นฉบับ	ฉบับแปล	คำอธิบาย
<p>willing to make them. <u>The international community of physicists came of age in a burst of light over the sands of Trinity in New Mexico.</u> The biologists have not yet experienced their Trinity.</p>	<p>การทดลองระเบิดนิวเคลียร์เหนือผืนทรายในนิวเม็กซิโกหรือที่เรียกว่าทรินิตีนั้นทำให้มีการก่อตั้งประชาคมนักฟิสิกส์ระหว่างประเทศขึ้น นักชีววิทยายังไม่ได้สัมผัสกับการทดลองครั้งยิ่งใหญ่ทางชีววิทยาเลย</p>	<p>นิวเคลียร์ครั้งแรกของโลกในปี ค.ศ. 1945 ซึ่งเรียกเหตุการณ์ในครั้งนี้ด้วยชื่อรหัสว่า Trinity = ทรินิตีมีการทดลองตามมามากมายประมาณ 2000 ครั้งโดยในแต่ละครั้งอาวุธจะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น</p>

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 การทบทวนวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย

วัตถุประสงค์ในสารนิพนธ์ฉบับนี้คือเพื่อศึกษาทฤษฎีการแปลและแนวทางการแปลตัวบท และคำศัพท์ที่ปรากฏในหนังสือสาระความรู้ ที่มีเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อมุ่งหาแนวทางการแปลที่สามารถนำมาใช้ในการแปลส่วนหนึ่งของตัวบทคัดสรรจากเรื่อง *The Demon In The Freezer* ของริชาร์ด เพอร์สตันได้ โดยหนังสือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความเป็นมาและข้อมูลการระบาดของโรคแอนแทรกซ์ที่เกิดขึ้นหลังจากเหตุการณ์การโจมตีตึกเวิลด์เทรดเซ็นเตอร์ และมีการกล่าวถึงการระบาดของโรคไข้ดื้อยาในอดีต

5.2 การทบทวนสมมติฐานในการศึกษาวิจัย

ผู้แปลต้องการถ่ายทอดเรื่องราวในหนังสือให้ผู้อ่านคนไทยได้รับทราบ โดยได้ตั้งสมมติฐานในการแปลหนังสือเล่มนี้ คือใช้การวิเคราะห์ตัวบทของคริสตีอาน นอร์ด (Christiane Nord) แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอิลิส (Jean Delilise) ใช้กลวิธีการแปลที่ได้จากการศึกษาผลงานเขียนเกี่ยวกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคของโจดี เบิร์น (Jody Byrne) ตลอดจนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยาและเทคโนโลยีการติดต่อพันธุกรรมมาประกอบการแปลตัวบทคัดสรรในสารนิพนธ์เล่มนี้

ในการแปลตัวบทคัดสรร ผู้แปลใช้การวิเคราะห์ตัวบทของ คริสตีอาน นอร์ด ในการกำหนดทิศทางของงานแปล เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกพบว่าผู้ส่งสารต้นฉบับได้กำหนดองค์ประกอบของผู้รับสารต้นฉบับไว้ ทำให้เนื้อหาและคำศัพท์ที่ปรากฏในตัวบทมีความจำเพาะ เป็นคำศัพท์ที่ปรากฏทั่วไปในงานเขียนด้านวิทยาศาสตร์ ผู้แปลคาดหวังว่าผู้รับสารฉบับแปลจะต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยาเช่นเดียวกับผู้รับสารต้นฉบับ เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของงานแปลแล้วจึงแปลบทคัดสรรโดยใช้แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอิลิส (Jean Delilise) มาวิเคราะห์หาความหมายที่แท้จริงของเนื้อหาในตัวบทที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อ เนื่องจากการใช้วิธีแปลแบบตรงตัวนั้นไม่สามารถแปลได้ครอบคลุมความหมายทั้งหมด ผู้แปลใช้กลวิธีการแปลที่ได้จากการศึกษาผลงานเขียนเกี่ยวกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ของโจดี เบิร์น มาประกอบการแปลคำศัพท์ที่ปรากฏในตัวบท และอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ตลอดจนการใช้พจนานุกรมมาช่วยในการแปลบทคัดสรรในครั้งนี้

การแปลคำศัพท์ที่พบในตัวบท ผู้แปลพยายามใช้คำแปลที่มีการบัญญัติไว้แล้ว และใช้การอ้างอิงจากพจนานุกรมคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์เป็นหลัก แต่พบว่า บ่อยครั้งเมื่อนำคำแปลเหล่านั้นไปใช้ในการแปลบทความกลับไม่สามารถทำให้ผู้รับสารได้รับอรรถรสและสมมูลภาพเทียบเท่ากับต้นฉบับ ผู้แปลจึงหาวิธีแก้ไขโดยใช้วิธีการอื่นในการการแปล เช่นการถ่ายเสียงหรือการทับศัพท์ การแปลแบบอธิบาย เป็นต้น พบว่าผู้รับสารจะมีความเคยชินกับการใช้คำทับศัพท์ในงานเขียนด้านวิทยาศาสตร์ เมื่อเห็นคำศัพท์เหล่านั้นก็จะเกิดความเข้าใจได้ทันที การใช้กลวิธีเหล่านี้ยังทำให้บทแปลที่ได้นั้นมีสมมูลภาพเท่าเทียมกับการรับสารจากต้นฉบับอีกด้วย

การแปลบทความในสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้แปลคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาเป็นหลัก เพราะเป็นงานเขียนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่จะต้องนำเสนอข้อมูลอันแท้จริง จากนั้นจึงคำนึงถึงวันลีลาของงานแปล ผู้รับสารฉบับแปลจะต้องได้รับอรรถรสและสัมผัสถึงวันลีลาของผู้ส่งสารผ่านงานแปลและงานแปลจะต้องเข้ากับขนบของวัฒนธรรมปลายทาง

5.3 รายงานผลการศึกษา

ผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ การวิเคราะห์ห้องคำประกอบ ของตัวบท ตามหลักการวิเคราะห์ตัวบทของคริสตีอาเน นอร์ด การใช้แนวทางการแปลแบบตีความของฌอง เดอลิล และการใช้กลวิธีการแปลที่ได้จากการศึกษาผลงานเขียนเกี่ยวกับการแปลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิคของเจดี เบิร์น ตลอดจนการศึกษาทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับตัวบท สามารถนำมาใช้ได้จริงในการแปลตัวบทคัดสรร และทำให้งานแปลที่ได้มีคุณภาพมีเนื้อหาที่ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์

5.4 ข้อเสนอแนะ

การแปลงานที่มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์นั้น พบว่าประเด็นการแปลชื่อที่มีความเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นชื่อเชื้อจุลินทรีย์ ชื่ออาการของโรค หรือแม้แต่ชื่ออุปกรณ์และสารเคมีนั้น แม้ว่าจะสามารถหาความหมายของคำเหล่านั้นและแปลได้ โดยอาจเลือกแปลด้วยการอธิบายหรือใช้ศัพท์บัญญัติก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาการนำไปใช้งานจริง พบว่า การใช้คำทับศัพท์หรือการยกคำศัพท์ในรูปแบบภาษาต้นฉบับมาใช้สามารถสื่อได้ดีและครบถ้วนมากกว่า ทั้งยังเป็นที่ยอมรับนำมาใช้งานจริงในวงการหนังสือด้านวิทยาศาสตร์ เพราะผู้อ่านที่จะอ่านหนังสือประเภทนี้ จะต้องมีความรู้พื้นฐานในระดับหนึ่ง ดังนั้นผู้แปลจึงคิดว่าการแปลงานชนิดใดก็ตาม นอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพงานแปลแล้ว การนำงานแปลที่ได้หรือนำคำแปลที่ได้ไปใช้งาน

ได้จริง และสามารถสื่อให้ผู้รับสารเข้าใจได้อย่างถูกต้อง ถือว่างานแปลชิ้นนั้นประสบความสำเร็จในฐานะงานแปลที่มีคุณภาพอีกด้วย

บรรณานุกรม

หนังสือภาษาไทย

ดวงตา สุพล. ทฤษฎีและกลวิธีการแปล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ทิพย์รัตน์ หาญสืบสาย. ดีเอ็นเอ: รหัสชีวิตสุดยอคมหัศจรรย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประพันธ์สาส์น, 2548.

ธิดาพร ชัยฉิมพงศ์. การแปลหนังสือเชิงวิชาการสาขาชีววิทยาเรื่อง Violution ของ Frank Ryan. สารนิพนธ์หลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแปลและการล่าม ศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติ คณะอักษรศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ, ปรีชา สุวรรณพินิจ. จุดชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกุล. พันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์, 2550.

ไพไลพันธ์ พุฒิมณะ. ไวรัสวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อักษรสมัย, 2540.

ไพศาล สิทธิกรกุล. วิทยานิพนธ์คัมภีร์สำหรับการเรียนการสอนและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2548.

ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. จุดชีววิทยาปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์, 2542.

มณีวรรณ สุขสมทิพย์. การโคลนนิ่งเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ระวี สงวนทรัพย์. พจนานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2546.

รัชนีวรรณ อุ่นแพทย์. พื้นฐานพันธุวิศวกรรมสู่การประยุกต์ใช้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556.

รัชนีโรจน์ กุลธำรง. ความรู้ความเข้าใจเรื่องภาษาเพื่อการแปล: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน, 2546.

วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. ความจริงเรื่องจีเอ็มโอ มายาคติ การผูกขาดและคอร์ปชั่น ในนามของความก้าวหน้าทาง

เทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, 2552.

วสุ ปฐมอารีย์. ปทานุกรมจุลชีววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2552.

วรรณภา แสงอร่ามเรือง. ทฤษฎีและหลักการแปล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โครงการเผยแพร่ผลงาน

วิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พจนานุกรมออกซฟอร์ด-ริเวอร์ บู้คส์ อังกฤษ-ไทย. กรุงเทพฯ: River Books Co., Ltd., 2555.

สรรเสริญ สุวรรณประเทศ, กฤดาการ พันธุ์บุญณะ. ศัพท์บัญญัติน่ารู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:

บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, 2542.

สุภาพร สุกสีเหลือง, พันธุกรรมและการถ่ายทอด เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้าของคุรุสภา, 2544.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. พจนานุกรมศัพท์แพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกร

มหาวิทยาลัย, 2555.

สุเทพ คุชฌีวินชยา. ศัพท์ชีววิทยา. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอลเอ็มเอธุรกิจและการพิมพ์, 2548.

สุพรรณิ ปิ่นมณี. การแปลขั้นสูง. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.

หัตทยา กาวีวงศ์. อนุพันธุศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญไชยการพิมพ์, 2555.

อัจฉรา เติม. จุลชีววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: หจก. ภาพพิมพ์, 2550.

อรอนงค์ พริ้งสุลกะ. จุลชีววิทยาทางการแพทย์: แบคทีเรียก่อโรค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:

จรัสสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด, 2556.

หนังสือภาษาอังกฤษ

Abbas, Abul K. and Lichtman, Andrew H. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. Third edition. China: Elsevier Inc., 2011.

Byrne, Jody. Scientific and technical translation explained: a nuts and bolts guide for beginners.
New York: Routledge, 2014

Dale, Jereme W. Understanding Microbes: An Introduction to a small World. UK: John Wiley & Sons Ltd.,
2013.

Delisle, Jean. Translation: An Interpretive Approach. Ottawa: University of Ottawa Press, 1988.

Newmark, Peter. A Textbook of Translation. London: Prentice Hall, 1988b.

Nord, Christiane. Text Analysis in Translation. Second edition. Amsterdam, 2005.

Preston, Richard. The Demon In The Freezer. New York: Random House, Inc., 2002.

Shors, Teri. Understanding viruses. Second edition. Massachusetts: Jones & Bartlett Learning., 2013.

Strauss, James and Strauss, Ellen. Virus and human disease. California: Academic Press, Inc., 2002.

Talaro, Kathleen P. and Chess, Barry. Foundations in Microbiology. Eighth edition. New York:
McGraw-Hill., 2012.

Thieman, Willian and Palladino, Micheal. Introduction to Biotechnology. Second edition.
San Francisco: Pearson Education, Inc., 2009.

White, David and Fenner, Frank. Medical Virology. Third edition. Olando: Academic Press, Inc., 1986.

เว็บไซต์

Anthrax [online]. Available :

<http://www.boe.moph.go.th/fact/Anthrax.htm>. Access date : 3 October,2015

Anthrax timeline [online]. Available :

<http://www.cdc.gov/anthrax/resources/history/index.html> . Access date : 3 October,2015

Anthrax [online]. Available :

<http://textbookofbacteriology.net/Anthrax.html> . Access date : 3 October,2015

Bacterial DNA [online]. Available:

http://biotechlearn.org.nz/themes/bacteria_in_biotech/bacterial_dna_the_role_of_plasmids.

Access date : 4 October,2015

Richard Preston [online]. Available:

<http://richardpreston.net/about-richard-preston/> . Access date : 7 November, 2015

Smallpox [online]. Available:

<http://www.bt.cdc.gov/agent/smallpox/overview/disease-facts.asp>.

Access date : 7 November, 2015

Smallpox [online]. Available:

<http://www.who.int/topics/smallpox/en/>. Access date : 12 February, 2016

The Bacteriophage [online]. Available :

<http://textbookofbacteriology.net/phage.html>. Access date : 12 February, 2016

Smallpox picture[online]. Available :

<http://www.medicinenet.com/script/main/mobileart.asp?articlekey=123910&page=7>.

Access date : 12 February, 2016

การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรต่างๆ [ออนไลน์]. เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้จาก:

<http://www.sci.nu.ac.th/Biology/Biodiversity/บทที่%202/chap2-5.htm>.

เข้าถึงเมื่อ : 8 พฤศจิกายน 2558

โรคฝีดาษ ไข้ทรพิษ [ออนไลน์]. เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้จาก:

http://www.siamhealth.net/public_html/Disease/infectious/smallpox/smallpox.htm#.VzDW7shXfCQ

เข้าถึงเมื่อ : 8 พฤศจิกายน 2558

หลักเกณฑ์การทับศัพท์ภาษาอังกฤษ [ออนไลน์]. เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้จาก:

http://www.royin.go.th/wp-content/uploads/2015/03/2371_6847.pdf. เข้าถึงเมื่อ : 4 ธันวาคม 2558

หลักเกณฑ์การทับศัพท์ภาษาเยอรมัน [ออนไลน์]. เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้จาก:

http://www.royin.go.th/wp-content/uploads/2015/03/2374_6329.pdf. เข้าถึงเมื่อ : 11 มิถุนายน 2559