

ประมวลศัพท์เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง  
(TERMINOLOGY ON CLONING)

นางสาว พิมพ์นีย์ อินทราชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการแปล และการล่าม หลักสูตรการแปล และการล่าม  
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2546

พิมพ์นิ อินทรราชย์ : ประมวลศัพท์เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง. (TERMINOLOGY ON CLONING) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. วิโรจน์ อรุณมานะกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อาจารย์ ผศ. สารทิ แกสตัน, 201 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอประมวลศัพท์เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่งซึ่งประกอบด้วยศัพท์ที่เกี่ยวกับองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต กระบวนการต่างๆในการทำโคลนนิ่ง และเทคนิคพันธุวิศวกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ เพื่อศึกษาวิธีวิทยาในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทาง ผลงานประมวลศัพท์ที่ได้จะเป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับผู้ทำงานแปล และล่าม ตลอดจนให้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่งแก่กลุ่มผู้สนใจศึกษา และบุคคลทั่วไป

ในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทางนี้ ได้อ้างอิง และประยุกต์ทฤษฎี และแนวทางการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทางที่มีนักศัพทวิทยาหลายท่านได้เสนอไว้ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา (2) การเตรียมการ (3) การดึงศัพท์ (4) การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ (5) การทำบันทึกข้อมูลศัพท์

ประมวลศัพท์เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่งประกอบด้วยศัพท์ทั้งสิ้น 63 คำ จัดเรียงตามกลุ่มมโนทัศน์สัมพันธ์ และลำดับของมโนทัศน์ในมโนทัศน์สัมพันธ์ และในกระบวนการต่างๆ การนำเสนอแต่ละศัพท์จะประกอบด้วยศัพท์ภาษาฝรั่งเศส และศัพท์ภาษาไทยที่มีการใช้ในเอกสารเฉพาะด้าน ชนิดของคำ เพศของคำ หมวดเรื่อง มโนทัศน์สัมพันธ์พร้อมคำอธิบาย บริบทที่พบศัพท์ ข้อมูลประกอบจากแหล่งอ้างอิงอื่น คำนิยามศัพท์ รูปศัพท์อื่นๆ และข้อมูลอ้างอิง

ภาควิชา	การแปล และการล่าม
สาขาวิชา	การแปล และการล่าม
ปีการศึกษา	2546

PIMPINEE INDRACHAI : TERMINOLOGY ON CLONING. SPECIAL RESEARCH ADVISOR : WIROTE AROONMANAKUN. SPECIAL RESEARCH COADVISOR : SARAPI GASTON, 201 pp.

This special research is aimed at presenting terminology on cloning which includes terms relating to components of livings, cloning technology and other related genetic engineering techniques. The main objective of the special research is to study the methodology of terminological processes. This terminology on cloning will be beneficial as reference documents for translators and interpreters, and as basic knowledge of cloning for those who are interested and public.

The research is based on theories, methods and principles of terminology processing proposed by many terminologists. Systematic processes of doing the research comprise of (1) Subject field scope specification (2) Terminological preparation (3) Term extraction (4) Conceptual network, and (5) Terminological records.

The terminology on Cloning includes 63 terms, presented according to the conceptual relations and the sequences in each conceptual relation. Each term is presented with information of French term and Thai term found in various subject-specific documents, grammatical category, gender, subject field, conceptual relation, explanatory of conceptual relation, context, additional information, definition, linguistic specification and cross reference.

Department	Translation and Interpretation
Field of study	Translation and Interpretation
Academic year	2546

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร. วิโรจน์ อรุณมานะกุล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำ และปรับปรุงแก้ไขประมวลศัพท์ ตลอดจนสละเวลาตรวจแก้สารนิพนธ์ทุกขั้นตอน

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวรรณี แกสตัน และคณาจารย์แห่งศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ และให้คำแนะนำแนวทางที่มีค่าต่อการดำเนินวิชาชีพต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. เฉลิมพล เกิดมณี นักวิชาการประจำศูนย์พันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจเรื่องการทำโคลนนิ่ง ตรวจสอบแก้ส่วนความรู้พื้นฐานเรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง และนิยามของศัพท์ซึ่งต้องอาศัยความรู้เฉพาะด้าน

ขอขอบพระคุณผู้ร่วมหลักสูตร ปริญญาโท สาขาการแปลและการล่าม รุ่นที่ 1 ทุกคน ผู้ที่คอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการศึกษามาโดยตลอด ครอบครัวที่คอยให้กำลังใจ และสนับสนุนการศึกษาเสมอมา ขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำสารนิพนธ์ทุกท่าน มา ณ ที่นี้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

## สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมา และปัญหา	1
วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย	4
สมมติฐาน	4
ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า และจัดทำประมวลศัพท์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
ปัญหาที่พบในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทาง และแนวทางแก้ไขปัญหา	11
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง	13
โคลนนิ่งคืออะไร	13
วัตถุประสงค์แรกเริ่มของการโคลนนิ่ง	13
ความเป็นมาของเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์	14
ความสำเร็จในการโคลนแกะดอลลี่	20
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์	22
องค์ประกอบของเซลล์ และหน้าที่	22
วัฏจักรของเซลล์ (Cell Cycle)	23
การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis)	24
การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)	25
กระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะอย่าง (Differentiation)	25
การทำให้เซลล์เข้าสู่ระยะสงบนิ่ง (Quiescent Stage)	26
ระยะการเจริญเติบโต กับศักยภาพในการย้อนกลับกระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะ อย่างของเซลล์	26
เทคนิคพื้นฐานของการโคลนนิ่ง	26
การโคลนโดยใช้วิธีการแบ่งตัวอ่อน	27
เทคนิคการตัดต่อยีน หรือพันธุวิศวกรรม	27



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางแสดงรหัส รูปแบบ และความหมายของมโนทัศน์สัมพันธ์ในประมวลศัพท์	8
ตารางแสดงแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลศัพท์เฉพาะสาขา	57



## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบแสดงขั้นตอนการโคลนแกะดอลลี่	21
ภาพประกอบแสดงองค์ประกอบของโครโมโซม	22
ภาพประกอบแสดงองค์ประกอบของดีเอ็นเอ	22
ภาพประกอบแสดงขอบเขตของระบบภาษา	45

## บทที่ 1

### บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมา และปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการวิจัย สมมติฐาน ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า และจัดทำประมวลศัพท์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนปัญหาที่พบในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทาง และแนวทางแก้ไขปัญหาดังนี้

#### ความเป็นมา และปัญหา

จากการสังเกต ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยนับเป็นระยะเวลาเร็วกว่าปีจนถึงปัจจุบัน โดยเริ่มตั้งแต่ยุคสมัยของบิดาแห่งสาขาวิชาพันธุศาสตร์ เกรกอร์ เมนเดล (Gregor Mendel) (1866) นักพันธุศาสตร์สามารถบ่งชี้ได้อย่างแน่ชัดว่าลูกหลานของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งๆ จะได้รับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ บรรพบุรุษ หรือไม่ และมรดกทางพันธุกรรมนั้นจะแสดงออกหรือไม่ ในรูปแบบใด จะเกิดการกลายพันธุ์ซึ่งสาเหตุหนึ่งนอกเหนือจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม คือ เนื่องมาจากสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ปัจจุบัน วิทยาการสาขาพันธุศาสตร์เจริญก้าวหน้าไปอย่างมาก นักพันธุศาสตร์ นอกจากสามารถปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์จนได้ลักษณะตามที่ต้องการด้วยเทคนิคที่เรียกว่า “พันธุวิศวกรรม” แล้ว ยังสามารถเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรม เซลล์ของสิ่งมีชีวิตขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยจำลองให้มีลักษณะเหมือนกันทุกประการด้วยเทคโนโลยี “โคลนนิ่ง” (Cloning)

เทคโนโลยี “โคลนนิ่ง” กำลังเป็นที่สนใจของคนทั่วโลกนับตั้งแต่กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยรอสลิน (Roslin Institute) ประเทศสก็อตแลนด์ นำโดย ดร.เอียน วิลมุต (Ian Wilmut) สามารถโคลนแกะดอลลี่ (Dolly) ได้เป็นผลสำเร็จ โคลนนิ่งเปรียบได้กับการทำสำเนาของสิ่งมีชีวิต เซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตที่เป็นผลผลิตจากเทคโนโลยีโคลนนิ่งจะมีลักษณะเหมือนกับต้นแบบทุกประการ นั้นหมายถึง สารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งอยู่ในยีน (Gene) แต่ละชนิด ในโครโมโซม (Chromosome) แต่ละคู่ และในเซลล์แต่ละเซลล์ ส่งผลถึงลักษณะภายนอกที่ปรากฏอีกด้วย

โคลนนิ่งมีหลักการพื้นฐาน คือ เทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียส (Nuclear Transfer) นั่นคือ การดุนิวเคลียสออกจากเซลล์ไข่ และใส่นิวเคลียสของเซลล์ต้นแบบ (Donor Cell) ซึ่งในกรณีของการโคลนแกะดอลลี่ คือ เซลล์เต้านมซึ่งเป็นเซลล์ร่างกาย (Somatic Cell) ที่ได้เจริญไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้วของแกะที่โตเต็มวัยแล้ว ในอดีต เทคโนโลยีโคลนนิ่งสามารถทำได้กับเซลล์ในระยะเริ่มต้น เช่น ตัวอ่อนระยะต้น (Embryo) หรือตัวอ่อนระยะปลาย (Fetus) เท่านั้น เนื่องจากเชื่อว่า การปรับสภาพต่างๆ ภายในเซลล์ให้ย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของวงจรการเจริญเติบโตของเซลล์ (Cycle of Cell) ไม่สามารถทำได้ ขั้นตอนต่อไป คือ การใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆ กระตุ้นเซลล์ไข่ และนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายที่ใส่เข้าไปด้วยเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล และอุปกรณ์ขนาดเล็กเป็นพิเศษให้

รวมเข้าด้วยกัน และกระตุ้นอีกครั้งเพื่อให้เกิดการแบ่งเซลล์ ซึ่งคล้ายกับการปฏิสนธิตัวนสเปิร์ม โคลนนิ่งจึงเป็นการเปิดศักราชใหม่แห่งความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์ หลังจากเป็นที่ทราบกันว่าสิ่งมีชีวิตชั้นสูงทำการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเท่านั้น

เทคโนโลยีใหม่นี้เป็นที่วิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางในสังคมโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชิงจริยธรรม เช่น โคลนนิ่งเป็นการแทรกแซงกระบวนการตามธรรมชาติหรือไม่เพียงไร อาจเป็นการทำลายสมดุลที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ที่มา และวิธีการที่จะทำให้ได้มาซึ่งเซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cell) สำหรับใช้ในการทดลองเพื่อประโยชน์ในการรักษาโรคทางพันธุกรรมว่าเป็นการทำลายชีวิตที่จะถือกำเนิดขึ้นบนโลก โดยเฉพาะกรณีที่น่าเซลล์ต้นกำเนิดมาจากตัวอ่อนมนุษย์ซึ่งถือเป็นการละเมิดหลักจริยธรรมอย่างร้ายแรง แม้ว่าตามหลักวิทยาศาสตร์จะถือว่าตัวอ่อนเป็นมีสถานะเป็นมนุษย์เมื่ออายุ 14 วันก็ตาม อีกทั้งยังเกิดความหวั่นเกรงว่าจะมีการนำเทคโนโลยีโคลนนิ่งไปใช้ในการโคลนมนุษย์เพื่อเป็นแหล่งเก็บอวัยวะสำรอง เป็นต้น

การขาดความรู้ และความเข้าใจที่ถูกต้องเป็นสาเหตุส่วนหนึ่งของความหวั่นวิตก จนกระทั่งมองข้ามคุณประโยชน์อันมหาศาลของการโคลน เช่น ประโยชน์ในการช่วยขยายพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ได้คราวละจำนวนมากๆ โดยที่พืช และสัตว์นั้นจะเหมือนกันทุกประการหลังจากที่ได้รับการปรับแต่งสารพันธุกรรมเพื่อให้เห็นคุณลักษณะตามที่ต้องการ เป็นการเอื้อต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศที่อิงอยู่กับเกษตรกรรม ช่วยอนุรักษ์พันธุ์พืช และสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ และในอนาคตก็มีความเป็นไปได้สูงว่าจะสามารถนำพืช และสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปแล้วกลับมามีชีวิตได้อีก คุณประโยชน์อันยิ่งใหญ่ของเทคโนโลยีโคลนนิ่งที่มีต่อมวลมนุษยชาติอีกประการหนึ่ง คือ ด้านการรักษาโรคทางพันธุกรรม โดยใช้เทคโนโลยีตัดแปลงยีนร่วมด้วย เช่น ตัดแปลงยีนของสัตว์ให้สามารถผลิตโปรตีนที่มนุษย์ต้องการ เช่น โปรตีนช่วยให้เลือดแข็งตัวในวัวเพื่อให้ผลิตน้ำมันที่ช่วยให้เลือดของผู้ป่วยโรคเลือดไหลไม่หยุด (Hemophilia) แข็งตัว เป็นวิธีการรักษาแนวทางใหม่โดยไม่ต้องพึ่งยาปฏิชีวนะ หรือสารเคมีซึ่งอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียง ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ นอกจากนี้ การใส่ยีนของมนุษย์ในเซลล์ของสัตว์ เช่น หมู ซึ่งว่าเป็นสัตว์ที่มีลักษณะ และขนาดของระบบอวัยวะใกล้เคียงกับของมนุษย์ จากนั้นจึงเพาะเลี้ยงให้เจริญจนถึงระยะบลาสโตซิสต์ (Blastocyst) แล้วจึงนำ Inner Cell Mass มาเพาะเลี้ยงเป็น Cell Line และเซลล์ต้นกำเนิด หรือ Stem Cell ซึ่งมีศักยภาพที่จะเจริญเป็นเซลล์ร่างกายส่วนใดก็ได้ ให้ได้จำนวนมากด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่ง เพื่อนำไปสร้างเป็นเนื้อเยื่ออวัยวะสำรองส่วนใดก็ได้สำหรับมนุษย์ เป็นแนวทางแก้ปัญหาให้ระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ก่อนปฏิกริยาต่อต้านเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะที่ปลูกถ่ายนั้น

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเทคโนโลยีโคลนนิ่งเป็นเรื่องใหม่สำหรับสังคมโลก แม้ว่าเทคโนโลยีนี้จะมีหลักการคล้ายคลึงกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ เช่น แบคทีเรีย หนอนพวยกา การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศที่มนุษย์รู้จัก และเข้าใจเป็นอย่างดีมา

นาน เช่น การปักชำ การโน้มกิ่ง หรือกรณีของฝาแฝดแท้ที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันที่ได้รับการผสมโดยสเปิร์มตัวเดียวกันก็ตาม แต่คุณประโยชน์อันมหาศาลจากการนำเทคโนโลยีโคลนนิ่งไปประยุกต์ใช้ยังไม่เป็นที่ประจักษ์แก่คนทั่วไป จึงจำเป็นต้องมีการเผยแพร่ความรู้ดังกล่าวไปสู่สาธารณชน การศึกษาเรื่องโคลนนิ่ง และจัดทำประมวลศัพท์จากภาษาฝรั่งเศสเรื่องการโคลนนิ่งนี้ถือได้ว่าเป็นการสร้างเครื่องมือซึ่งยังไม่เคยมีการจัดทำมาก่อน อันจะยังประโยชน์ให้วิทยากรนี้เผยแพร่ไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นอีกทางหนึ่ง

ภาษาฝรั่งเศส และภาษาอังกฤษต่างมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก ละติน ทั้งสองภาษาจึงมีความคล้ายคลึงกันอยู่มาก การศึกษาศัพท์ภาษาฝรั่งเศสเกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่งซึ่งเป็นเขตข้อมูลย่อย (Sub-field) ของวิชาพันธุศาสตร์ และชีววิทยา จึงเป็นการศึกษาหน้าที่ประการหนึ่งของภาษาในการเป็นสื่อกลางถ่ายทอดความรู้ เนื่องจากองค์ความรู้มีความเป็นสากล ไม่ว่าจะศึกษาเทคโนโลยีโคลนนิ่งที่ถ่ายทอดเป็นภาษาใด ก็จะได้องค์ความรู้เดียวกัน

ประเทศฝรั่งเศสแม้จะมีได้ประกาศถึงความเป็นผู้นำด้านการโคลนนิ่ง ดังเช่นประเทศอังกฤษ และสหรัฐอเมริกา แต่ในสถาบันการวิจัยเฉพาะด้านพันธุศาสตร์ ก็มีงานค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่งที่น่าสนใจไม่น้อย การศึกษาศัพท์จากคลังข้อมูลดังกล่าวจะช่วยยืนยันความเป็นสากลขององค์ความรู้ อีกทั้งยังอาจทราบความก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่งได้อีกทางหนึ่งจากประเทศฝรั่งเศส

แหล่งที่มาของคลังข้อมูลภาษาฝรั่งเศสที่ใช้ในการจัดทำประมวลศัพท์นี้ นอกเหนือจากข้อมูลในหนังสือ เอกสารในอินเทอร์เน็ต สิ่งพิมพ์ภาษาฝรั่งเศสที่ตีพิมพ์เผยแพร่โดยสถาบันการวิจัยของประเทศฝรั่งเศสแล้ว ยังมีที่มาจากข้อมูลที่รวบรวมมาจากเอกสาร ข่าวสาร รายงานการค้นคว้าวิจัยในอินเทอร์เน็ตจากประเทศอื่นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศแคนาดา เนื่องจากภาษาฝรั่งเศสมีการใช้ทั้งในประเทศแคนาดา สวิตเซอร์แลนด์ เบลเยียม และดินแดนโพ้นทะเลของฝรั่งเศส คลังข้อมูลที่ใช้จึงมีความครอบคลุมเพียงพอ นอกจากนี้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่ง รวมถึงการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นตามที่นำเสนอในรายงานฉบับนี้ยังได้รับการยืนยันจากหนังสือ เอกสาร วารสาร สิ่งพิมพ์ภาษาไทยจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) และสถาบันการศึกษาต่างๆ นอกจากจะแสดงให้เห็นถึงความเป็นสากลขององค์ความรู้แล้ว ยังช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในหลักการ ความรู้พื้นฐานในเรื่องดังกล่าวให้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้จัดทำสามารถสอดแทรกความรู้เพิ่มเติมในคำอธิบายศัพท์เฉพาะทางที่รวบรวมไว้ในรายงานฉบับนี้ให้มีขอบเขตกว้างขวางยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย

การจัดทำประมวลศัพท์การโคลนนิ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่ง เพื่อนำองค์ความรู้เฉพาะสาขาวิชาที่ได้มาสร้างประมวลศัพท์เรื่องการโคลนนิ่ง ทั้งนี้ผู้จัดทำได้นำเสนอทฤษฎี และกระบวนการสร้างประมวลศัพท์ในรายงานฉบับนี้ด้วย เพื่อให้คำอธิบายศัพท์เฉพาะทางดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานของความเป็นหลักวิชา สามารถตรวจสอบ และพิสูจน์ได้ด้วยคลังข้อมูลที่รวบรวมขึ้นตามหลักทฤษฎี

ประมวลศัพท์เรื่องการโคลนนิ่งนี้ใช้คลังข้อมูลภาษาฝรั่งเศส (คลังข้อมูลภาษาเดียว) ซึ่งรวบรวมมาจากบทความ ข่าวสาร รายงานการค้นคว้าวิจัย ในเว็บไซต์ของสถาบันการวิจัยชื่อดังของฝรั่งเศส เช่น สถาบัน CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) สถาบัน INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) เอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น วารสารทางวิทยาศาสตร์ หนังสือ ที่ให้ข้อมูลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีโคลนนิ่ง อีกทั้งประเด็นเชิงจริยธรรมซึ่งยังเป็นที่พหุภาคีวิจารณ์กันอย่างกว้างขวาง เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด นอกจากนี้ยังได้ศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลจากต้วบททั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเทคโนโลยีนี้ให้ถ่องแท้ยิ่งขึ้น

## สมมติฐาน

เทคโนโลยีโคลนนิ่งเป็นเขตข้อมูลย่อย (Sub-field) ในเขตข้อมูล (Field) พันธุศาสตร์ ศัพท์เฉพาะทางที่พบในเขตข้อมูลย่อยนี้จึงมีความคาบเกี่ยวกับเขตข้อมูลย่อยพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) และศัพท์ที่ใช้ทั่วไปในสาขาวิชาชีววิทยา การศึกษาค้นคว้าภาษาฝรั่งเศสไปพร้อมกับเอกสารเสริมความเข้าใจทั้งที่เป็นภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ประกอบกับการนำองค์ความรู้ด้านทฤษฎี และกระบวนการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา (Terminology) มาใช้ทำให้สามารถตั้งคำศัพท์ ประมวลเป็นมโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual Analysis) และสร้างประมวลศัพท์เฉพาะด้านโคลนนิ่ง

## ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า และจัดทำประมวลศัพท์

ขั้นตอนการเตรียมการ และจัดทำประมวลศัพท์เทคโนโลยีการโคลนนิ่งอิงอยู่บนพื้นฐานของการจัดทำประมวลศัพท์อย่างเป็นระบบ หรือ Systematic Search ที่เสนอโดย Teresa Cabré ในหนังสือ Terminology: Theory, Methods and Applications (1998) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา จำเป็นต้องกำหนดหัวข้อเรื่องที่ทำการศึกษาขอบเขตของมโนทัศน์ และประมวลศัพท์ให้ชัดเจนโดยมิให้กว้าง หรือแคบเกินไปเนื่องจากขอบเขตที่กำหนดขึ้นจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานสร้างประมวลศัพท์ และผลงานในรูปของประมวลศัพท์เฉพาะสาขา ในขั้นตอนนี้ ยังต้องระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับประโยชน์จากการศึกษา และจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขา ทั้งนี้เพื่อให้ผลงานสอดคล้องกับความต้องการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย

หลังจากกำหนดหัวข้อแล้ว ผู้จัดทำได้กำหนดขอบเขตของประมวลศัพท์ให้ครอบคลุมกระบวนการต่างๆในเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง เทคนิคพันธุวิศวกรรม และช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ มโนทัศน์พื้นฐานซึ่งจำเป็นต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนก่อนที่จะทำการศึกษาเรื่องเทคนิคพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง โดยคำนึงถึงความเกี่ยวเนื่องกันระหว่างมโนทัศน์ดังกล่าวจนเป็นระบบมโนทัศน์สัมพันธ์

เมื่อกำหนดขอบเขตแล้ว ผู้จัดทำได้สำรวจว่าเนื้อหาส่วนใดที่กลุ่มเป้าหมายของประมวลศัพท์เทคโนโลยีการโคลนนิ่งจำเป็นต้องทราบ เพื่อเป็นรากฐานในการทำความเข้าใจเรื่องที่ศึกษายิ่งขึ้น และเพื่อให้ประมวลศัพท์เฉพาะสาขานี้มีความครอบคลุมยิ่งขึ้น จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลประกอบอันเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนต่อไป

2. การเตรียมการ เป็นการรวบรวม ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อเรื่องที่ได้กำหนดไว้ ขั้นตอนนี้มีรายละเอียดปลีกย่อย ดังนี้

2.1 การหา และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำประมวลศัพท์ เพื่อสร้างความเข้าใจ และองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อนั้นๆ ทั้งที่เป็นภาษาฝรั่งเศส ภาษาอังกฤษ และภาษาไทยเพื่อให้ครอบคลุมมากที่สุดที่จะเป็นไปได้ ตลอดจนศึกษาทฤษฎี และกระบวนการสร้างประมวลศัพท์เพื่อให้การสร้างประมวลศัพท์เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักการ และแบบแผน

2.2 การเลือกที่ปรึกษาโครงการ เนื่องจากผู้จัดทำมิใช่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา จึงจำเป็นต้องมีผู้ให้คำปรึกษาซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะสาขา การสร้างประมวลศัพท์เทคโนโลยีการโคลนนิ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร. เฉลิมพล เกิดมณี นักวิทยาศาสตร์ประจำศูนย์พันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)

2.3 การสร้างคลังข้อมูล ตัวบทที่คัดเลือกมาเป็นคลังข้อมูลเป็นตัวบทภาษาฝรั่งเศสซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง และสอดคล้องกับเกณฑ์ต่างๆในการสร้างคลังข้อมูลเฉพาะสาขา ได้แก่ ความน่าเชื่อถือของเอกสาร กล่าวคือ จะต้องออกโดยสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชานั้น สถานการณ์การสื่อสารที่พบศัพท์เฉพาะสาขา ดังที่จะกล่าวถึงรายละเอียดในบทต่อไป ความสมบูรณ์ของข้อมูลซึ่งต้องเก็บรวบรวมมาทั้งตัวบท ความทันสมัยของข้อมูล ตลอดจนความเป็นต้นฉบับของข้อมูล มิได้แปล หรือถ่ายทอมาจากภาษาอื่น นอกเหนือจากภาษาที่ต้องการทำประมวลศัพท์ แหล่งข้อมูลที่สำคัญโดยสังเขปคือ

- หนังสือที่ให้ข้อมูล ความรู้พื้นฐาน และเทคนิคการโคลนนิ่งในรายละเอียดแก่นักศึกษาในสาขาวิชาพันธุศาสตร์

- ข่าวสาร รายงานการวิจัย บทความแสดงความคิดเห็นของนักวิจัยทั้งในสาขาวิทยาศาสตร์โคลนนิ่งโดยตรง และส่วนที่คาบเกี่ยวกับศาสตร์แขนงอื่น เช่น กฎหมาย หลักจริยธรรม

- ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีชีวภาพ อาทิ สถาบัน CNRS สถาบัน INRA ของฝรั่งเศส วารสารทางวิทยาศาสตร์ที่รวบรวมข้อมูลข่าวสาร และจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูล เช่น Le Monde, Libération, Cyberscience, La Recherche จากฐานข้อมูลด้านชีววิทยา Infobiogen ฯลฯ

- ข้อมูลที่ใช้อ้างอิงประเภทอภิธานศัพท์ (Glossary) ซึ่งเป็นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่จัดทำโดยสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมคำเทียบเคียงในภาษาไทยซึ่งแทนที่มิโนทัศน์คล้ายคลึงกับในภาษาฝรั่งเศสอย่างเป็นระบบจากตัวบทภาษาไทย ได้แก่

- หนังสือที่เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนในหลักสูตรชีววิทยา สาขาพันธุศาสตร์

- จดหมายข่าวที่ออกเป็นประจำทุกเดือนโดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)

ขั้นตอนต่อมา ผู้จัดทำได้จัดเก็บข้อมูลที่จะสร้างเป็นคลังข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ในคอมพิวเตอร์เป็นไฟล์นามสกุล .txt เพื่อความสะดวกในการศึกษา และจัดทำประมวลศัพท์ต่อไป

ในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขาเรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ใช้คลังข้อมูลภาษาจากแหล่งข้อมูลทั้งที่เป็นเอกสาร และข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น 63 แหล่งข้อมูล รวมทั้งสิ้น 1,087,179 คำ ซึ่งมีขนาด และความครอบคลุมเพียงพอสำหรับการศึกษา และจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขาเรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง โดยตัวบททั้งหมดที่คัดเลือกมาสร้างเป็นคลังข้อมูลสอดคล้องกับหลักเกณฑ์การเลือกตัวบทดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของ

คลังข้อมูล หัวข้อเรื่อง ประเภทของเอกสาร ที่มาของเอกสาร พร้อมทั้งรหัสอ้างอิง ได้รวบรวมไว้ใน ส่วนภาคผนวก

3. การดึงศัพท์ (Extraction) คือ การเลือกคำที่คาดว่าจะจะเป็นศัพท์เฉพาะสาขาวิชา ออกจากคลังข้อมูลที่สร้างขึ้น ในการดึงศัพท์ นอกจากสามารถใช้เครื่องหมายทางภาษาศาสตร์เพื่อ ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา ดังที่จะกล่าวถึงในบทต่อไปแล้ว ความถี่ที่พบในคลังข้อมูลยังเป็นอีกสิ่ง หนึ่งที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขาได้ แต่ทั้งนี้ศัพท์เฉพาะสาขาที่ดึงออกมาต้องอยู่ในขอบเขตของหัวข้อ ที่ทำการศึกษา และได้กำหนดไว้

สำหรับการดึงศัพท์เฉพาะสาขาจากคลังข้อมูลเรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่งเพื่อ ศึกษาความหมายที่หลากหลายตามแต่ละบริบท นอกเหนือจากความหมายที่พบในพจนานุกรมศัพท์ เฉพาะทาง หลังจากนำข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือไฟล์นามสกุล .txt มาผ่าน โปรแกรม Win Concordance เพื่อหาความถี่ เก็บเป็นข้อมูลเชิงสถิติ ดึงศัพท์พร้อมทั้งบริบทออกมา โดยตัดประโยคที่ซ้ำกันออก และตัดคำที่มีหน้าที่ทางไวยากรณ์ออกแล้ว พบว่ามีคำจำนวนหนึ่งที่มี แนวโน้มว่าเป็นศัพท์เฉพาะสาขา (Term Candidate) เนื่องจากเป็นชุดคำที่มีความถี่สูง

อย่างไรก็ตาม ความถี่ที่ปรากฏในคลังข้อมูลมิใช่หลักเกณฑ์เดียวที่ใช้ในการ พิจารณาว่าเป็นศัพท์เฉพาะสาขาหรือไม่ เนื่องจากศัพท์เฉพาะสาขาบางคำอาจพบในคลังข้อมูลไม่ บ่อยครั้งนัก ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องพิจารณาความเกี่ยวข้องกับขอบเขตของหัวข้อ และระบบโม นทัศน์สัมพันธ์ ตลอดจนคำนึงถึงเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขาด้วย

ขั้นตอนต่อจากนี้ คือ การนำชุดศัพท์เฉพาะสาขาที่ดึงออกมาได้มาวิเคราะห์หามโน ทัศน์ และกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์

4. การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual Network) การกำหนดมโนทัศน์ สัมพันธ์จะช่วยให้ผู้จัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขาทราบว่า ในชุดศัพท์เฉพาะสาขาที่ดึงออกมา ศัพท์เฉพาะสาขาหนึ่งซึ่งแทนมโนทัศน์หนึ่งมีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับศัพท์เฉพาะสาขาซึ่งแทนอีก มโนทัศน์หนึ่งอย่างไร เมื่อพิจารณากำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละมโนทัศน์แล้ว ก็จะสามารถ เชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบต่อไป นอกจากนี้ ยังทำให้ผู้จัดทำประมวลศัพท์ ทราบว่ายังมีมโนทัศน์ใดที่ขาดหายไปจากมโนทัศน์สัมพันธ์ จากนั้นก็ทำการตรวจสอบมโนทัศน์กับ คลังข้อมูล พร้อมทั้งศึกษาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม และตรวจสอบว่าเป็นศัพท์เฉพาะสาขาหรือไม่ตาม เกณฑ์ที่ได้กล่าวไปแล้ว ทำเช่นนี้จนได้มโนทัศน์ครบถ้วน ครอบคลุมหัวข้อเรื่องที่ทำการศึกษา

ในการกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง พบมิติตามความสัมพันธ์ ทั้งสิ้น 8 มิติ ได้แก่

1. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา (PS = PROBLEM - SOLUTION)



2. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการ (PU = PROCESS - PURPOSE)
  3. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามวิธีการ (PM = PROCESS - METHOD)
  4. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามกระบวนการ (PN = PROCESS - NEXT PROCESS)
  5. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามผลของกระบวนการ (PP = PROCESS - PRODUCT)
  6. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามสิ่งที่นำไปผ่านกระบวนการ (PA = PROCESS - PATIENT)
  7. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น (OA = OBJECT - ACTIVITY)
  8. มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามสถานที่เกิดกิจกรรม (AP = ACTIVITY - PLACE)
- มิติตามความสัมพันธ์ต่างๆเหล่านี้จะถูกนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิพร้อมทั้งคำอธิบายประกอบ โดยจะเรียงลำดับตั้งแต่มิติตามความสัมพันธ์แรกเรื่อยไป สำหรับการนำเสนอศัพท์เฉพาะสาขาในรูปแบบของบันทึกข้อมูลศัพท์ก็จะเรียงไปตามมโนทัศน์จากความสัมพันธ์มิติหนึ่งสู่อีกมิติหนึ่งจนครบทุกมโนทัศน์ ความสัมพันธ์ที่ได้กำหนดขึ้นนี้จะช่วยให้ผู้ใช้ประมวลศัพท์เฉพาะสาขามีความเข้าใจหัวข้อเรื่อง ตลอดจนศัพท์เฉพาะสาขาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงรหัส รูปแบบ และความหมายของมโนทัศน์สัมพันธ์ในประมวลศัพท์เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง

รหัส	รูปแบบของมโนทัศน์สัมพันธ์	ความหมาย
A1	PROBLEM – SOLUTION (PS)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นปัญหา และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นแนวทางแก้ไขปัญหา เช่น ภาวะมีบุตรยากเป็นปัญหา ซึ่งแก้ไขได้ด้วยการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์เทคนิคต่างๆ
A2	PROCESS – PURPOSE (PU)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของกระบวนการนั้น เช่น กระบวนการโคลนนิ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการรักษาและเพื่อการเจริญพันธุ์
A3	PROCESS – METHOD (PM)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็น

		กระบวนการ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นวิธีการสำหรับกระบวนการนั้น เช่น กระบวนการตัดต่อ ยีน หรือพันธุวิศวกรรม สามารถทำได้ด้วยวิธีการทางสเฟกชันซึ่งเป็นหนึ่งในหลายๆวิธีการ
A4	PROCESS - NEXT PROCESS (PN)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นถัดไป เช่น ในเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง เมื่อถ่ายทอดนิวเคลียสแล้ว กระบวนการที่เกิดขึ้นต่อไป คือ การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าอ่อนๆ
A5	PROCESS – PRODUCT (PP)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากกระบวนการนั้น เช่น ในกระบวนการพันธุวิศวกรรม ผลที่ได้จากกระบวนการ คือ สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการตัดต่อยีน
A6	PROCESS – PATIENT (PA)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นสิ่งที่ถูกนำไปผ่านกระบวนการ เช่น กระบวนการถ่ายฝากตัวอ่อนจะกระทำกับสิ่งมีชีวิตที่เป็นแม่อุ้มท้อง
A7	OBJECT - ACTIVITY (OA)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นวัตถุ และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในวัตถุนั้น เช่น เซลล์ทุกชนิดมีกิจกรรมที่สำคัญ คือการแบ่งเซลล์
A8	ACTIVITY – PLACE (AP)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นกิจกรรม และอีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นสถานที่ที่กิจกรรมนั้นเกิดขึ้น เช่น ไอวีเอฟเป็นวิธีการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ที่เกิดขึ้นภายนอกร่างกาย

นอกจากนี้ ยังพบมิติความสัมพันธ์ย่อย 2 รูปแบบ ในมิติความสัมพันธ์หลักข้างต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

a1	GENERIC – SPECIFIC (GS)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งมีขอบเขตกว้างขวาง ขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกว่า เช่น กระบวนการไม่ใคร่มาปฏิสัมพันธ์กับขอบเขตครอบคลุมการเก็บเซลล์ไข่และการดูแลอนุวิเซลล์ออก
a2	PART – WHOLE (PW)	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์แบบมโนทัศน์หนึ่งเป็นองค์รวม ขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งจัดเป็นเพียงส่วนประกอบขององค์รวมนั้น เช่น การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสประกอบด้วยระยะย่อยๆ 4 ระยะ ได้แก่ โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส

เมื่อวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์จนครบถ้วนแล้ว ผู้จัดทำจึงนำเสนอคำเทียบเคียงที่พบในตัวบทภาษาไทยเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง โดยคำเทียบเคียงจะแทนมโนทัศน์ที่คล้ายคลึงกับศัพท์เฉพาะสาขาภาษาฝรั่งเศส นอกเหนือจากการเปรียบเทียบมโนทัศน์ อีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยให้ผู้จัดทำสามารถเชื่อมโยงคำเทียบเคียงภาษาไทยเข้ากับศัพท์เฉพาะสาขาภาษาฝรั่งเศส คือ วงเล็บศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งพบได้ทั่วไปในตัวบทเฉพาะสาขาภาษาไทยเพื่อยืนยันความสอดคล้องตรงกันเมื่อกล่าวถึงมโนทัศน์ใดๆ ภาษาอังกฤษ และภาษาฝรั่งเศสมีรากฐานภาษาคคล้ายคลึงกัน จึงสามารถเชื่อมโยงศัพท์ภาษาฝรั่งเศส ภาษาอังกฤษ และภาษาไทยซึ่งแทนมโนทัศน์เดียวกันเข้าด้วยกัน

5. การทำประมวลศัพท์โดยการบันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological Records) เมื่อกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ และเขียนคำจำกัดความให้กับศัพท์เฉพาะสาขาซึ่งเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์นั้นกับมโนทัศน์อื่น โดยสอดแทรกข้อมูลเพิ่มเติมที่คาดว่าผู้ใช้ประมวลศัพท์จำเป็นต้องทราบ จากนั้นจึงบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ศัพท์ ข้อมูลด้านภาษาศาสตร์ของศัพท์ ไม่ว่าจะเป็น ชนิดของคำ และเพศ บริบทที่ดึงออกมาจากคลังข้อมูล ความสัมพันธ์กับมโนทัศน์อื่นๆ คำเทียบเคียงในภาษาไทย คำจำกัดความ ตลอดจนข้อมูลประกอบที่ค้นหาได้จากแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลศัพท์ และนำเสนอผลของการศึกษาในรูปแบบของประมวลศัพท์เฉพาะทางฉบับสมบูรณ์

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประมวลศัพท์การโคลนนิ่งที่สร้างขึ้นจะเอื้อประโยชน์ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อนักแปล และล่าม ต่อไปในอนาคต เนื่องจากวิทยาการสาขาพันธุศาสตร์เจริญรุดหน้าขึ้นเรื่อยๆ แน่นนอนว่าความเคลื่อนไหวด้านนี้ย่อมอยู่ในความสนใจของผู้คนโดยทั่วไป นักแปล และล่ามซึ่งเป็นสื่อกลางถ่ายทอดวิทยาการจากต่างประเทศจะได้รับประโยชน์จากประมวลศัพท์ชุดนี้ในการใช้เป็นเครื่องมือแปล เป็นแหล่งอ้างอิงในการทำงานแปล ช่วยประหยัดเวลาในการค้นคว้าหาข้อมูล ทำให้การใช้ศัพท์เพื่อถ่ายทอดความหมายเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2. ประโยชน์ต่อสถาบันการศึกษาซึ่งต้องการติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีโคลนนิ่งไปพร้อมกับพัฒนาการของภาษาในอันที่จะทำหน้าที่เป็นสื่อถ่ายทอดความรู้จากสังคมภาษาหนึ่งไปสู่สังคมที่ใช้อีกภาษาหนึ่ง

3. ประโยชน์ต่อผู้สนใจทั่วไป การเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีโคลนนิ่งสู่ประชาชนทั่วไปในประเทศไทยยังจัดอยู่ในช่วงเริ่มต้น บุคคลทั่วไปที่สนใจเรื่องโคลนนิ่งจะได้รับประโยชน์จากประมวลศัพท์ชุดนี้เช่นกันโดยสามารถศึกษาจากส่วนที่เป็นความรู้พื้นฐานที่ได้รวบรวมไว้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในภาพรวม ถือว่าเป็นการเผยแพร่ความรู้สู่บุคคลทั่วไปอีกทางหนึ่ง

4. ประโยชน์ในเชิงที่จะเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลความรู้ด้านพันธุศาสตร์ให้แก่สถาบันวิจัย (ศูนย์พันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ)

## ปัญหาที่พบในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทาง และแนวทางแก้ไขปัญหา

ในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขาหัวข้อเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ผู้จัดทำได้พบปัญหา และเตรียมแนวทางแก้ไขสำหรับปัญหาดังกล่าวโดยอิงหลักการ ทฤษฎีการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทาง โดยสรุปเป็นข้อๆ ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับคลังข้อมูลภาษาฝรั่งเศส ดัชนีภาษาฝรั่งเศสที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่ทำการศึกษา มีลักษณะเฉพาะด้าน และพบได้น้อยหากเทียบกับดัชนีภาษาอังกฤษ เนื่องจากเป็นวิทยาการใหม่ซึ่งประเทศฝรั่งเศสมิได้เป็นผู้บุกเบิก หรือผู้นำในการค้นคว้า และวิจัย อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้ย่อมมีความเป็นสากล ประกอบกับการที่โลกไร้พรมแดน วิทยาการด้านนี้จึงมิได้จำกัดอยู่ในภาษาใดภาษาหนึ่งเท่านั้น

นอกเหนือจากข้อจำกัดด้านปริมาณของตัวบท ข้อมูลส่วนใหญ่ที่พบมักมีเนื้อหาต่างๆไป ไม่เฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตาม ผู้จัดทำได้คำนึงถึงหลักเกณฑ์การคัดเลือกตัวบทสำหรับสร้างคลังข้อมูลเป็นสำคัญ จึงค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสารซึ่งออกโดยสถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้คลังข้อมูลที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา

2. ปัญหาเกี่ยวกับตัวบทภาษาไทย ปัญหาที่พบคือมีการใช้คำทับศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นจำนวนมาก เนื่องจากหัวข้อที่ทำการศึกษาคือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเมื่อไม่นานมานี้ ยังไม่มีองค์กรสร้างมาตรฐานทางภาษาบัญญัติศัพท์ภาษาไทย ประกอบกับตัวบทภาษาไทยเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ และคุ้นเคยในหัวข้อเรื่อง จึงนิยมใช้คำทับศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งเพื่อรองรับการถ่ายทอดมโนทัศน์ใหม่ เนื่องจากเห็นว่าการใช้คำทับศัพท์สื่อความหมายได้ตรง และชัดเจนกว่าการแปลเป็นภาษาไทยซึ่งอาจเอนเอียงเกินไป คำเทียบเคียงที่ผู้จัดทำได้นำเสนอในประมวลศัพท์เฉพาะสาขานี้จึงเป็นการรวบรวมคำที่ใช้ในการสื่อสารจริง ผลงานประมวลศัพท์เฉพาะสาขานี้จึงเป็นเสมือนบันทึกรูปแบบการใช้ภาษาซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต

## บทที่ 2

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง

ในบทนี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีการโคลนนิ่งในภาพรวมว่ามีประวัติความเป็นมา วัตถุประสงค์ ความสำเร็จ ประโยชน์ และโทษอย่างไร ตลอดจนข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และประเด็นทางชีวจริยธรรมที่มีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับเทคโนโลยีดังกล่าว

#### โคลนนิ่งคืออะไร

โคลนนิ่ง คือ การสร้างสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ ด้วยวิธีขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เปรียบเสมือนการเกิดของฝาแฝดแท้จากเซลล์ไข่เดียวกัน และสเปิร์มเดียวกัน ในระดับของพืช มีความซับซ้อนน้อยกว่า และเป็นวิธีการที่มนุษย์รู้จัก และปฏิบัติมาช้านานแล้ว คือ วิธีการปักชำ ตอนกิ่ง เซลล์พืชแม้ผ่านกระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะ (Differentiation) แล้วก็สามารถย้อนกลับกระบวนการ และสร้างเป็นเซลล์ชนิดใหม่ เช่น เดิมเป็นเซลล์บริเวณกิ่ง เมื่อตัดออกแล้วปักชำลงในดิน จะสามารถพัฒนาเป็นเซลล์รากของต้นใหม่

อย่างไรก็ตาม เซลล์ของสัตว์ และมนุษย์มีความซับซ้อนกว่านั้นมาก เดิม นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าการย้อนกลับวัฏจักรของเซลล์โดยทำให้เซลล์ที่ผ่านการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะแล้วย้อนกลับไปมีสถานะ และหน้าที่เหมือนเซลล์ที่เริ่มเกิดการแบ่งเซลล์นั้นไม่สามารถเป็นไปได้ จนกระทั่งประสบความสำเร็จในการโคลนแกะดอลลี่

#### วัตถุประสงค์แรกเริ่มของการโคลนนิ่ง

Ian Wilmut แห่งสถาบัน Roslin Institute เมือง Edinburgh ประเทศ สก็อตแลนด์ สามารถโคลนแกะที่ได้ตั้งชื่อให้ว่า ดอลลี่ จากเซลล์เต้านมของแกะเพศเมียอายุ 6 ปี ได้สำเร็จ แกะดอลลี่เกิดเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 1996 องค์กรที่ให้การสนับสนุน คือ บริษัท PPL Therapeutics, Ltd. ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตยา โดยมีวัตถุประสงค์แรกเริ่ม คือ เพื่อใช้แกะเป็นแหล่งผลิตยาในการรักษาโรคทางพันธุกรรมที่ร้ายแรง เช่น โรค Hemophilia โรคธาลัสซีเมีย โรค Leukemia ฯลฯ แทนการใช้สารเคมีผลิต หรือนำเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะจากคนอื่น ซึ่งหาได้ยากเนื่องจาก ต้องนำมาจากคนที่มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงกันมาก หากพ้นจากญาติพี่น้องที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือดแบบใกล้ชิด โอกาสที่จะพบคนที่มีลักษณะพันธุกรรมใกล้เคียงกันแทบจะไม่มีเลย หรืออาจจะใช้อวัยวะจากสัตว์มาทำการปลูกถ่าย (Xenotransplantation) แต่โอกาสที่ระบบภูมิคุ้มกันของผู้ป่วยจะต่อต้านมีอยู่สูงมาก อาจก่อให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต เมื่อมีการค้นพบเทคนิคการโคลนนิ่ง โอกาสที่จะสร้าง

เซลล์ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะเพื่อมาปลูกถ่ายทดแทน เช่น เซลล์ไขกระดูก เซลล์สมอง เซลล์ตับ ได้ใหม่ อีกทั้งผลิตยา หรือโปรตีนที่จำเป็นจากสัตว์เพื่อรักษาโรคทางพันธุกรรมได้ เช่น ดัดแปลงพันธุกรรมของแกะให้ผลิตน้ำนมที่ประกอบด้วยยา Alpha-1 Antitrypsin ซึ่งเป็นยาที่ใช้รักษาโรค Cystic Fibrosis อันเป็นความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เพิ่มยีนที่ผลิตโปรตีน Fibrinogen ซึ่งช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในร่างกาย หรือผลิตปัจจัยที่ช่วยให้เลือดแข็งตัว (Clotting Factor) เพื่อรักษาโรค Hemophilia ฯลฯ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิตสูงขึ้น ได้ยาที่มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่ลดลง

เทคนิคการโคลนนิ่งสำหรับคนในสังคมจะถือว่ามีคุณประโยชน์ หรือโทษขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ เช่นเดียวกับการคิดค้น Atomic Bomb โดย J. Robert Oppenheimer คิดค้นเพื่อ วัตถุประสงค์ทางบวก แต่เมื่อมีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นการสร้างระเบิดปรมาณูเพื่อทำลายล้าง เทคโนโลยีนี้ก็เป็นผลลบต่อมนุษยชาติ

### ความเป็นมาของเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์

ก่อนที่วิทยาการ และเทคโนโลยีจะก้าวมาถึงจุดที่นักวิทยาศาสตร์สามารถโคลน สิ่งมีชีวิตนี้ ได้เกิดคำถามเกี่ยวกับที่มา จุดเริ่มต้นของ “ชีวิต” ตั้งแต่สมัยโบราณ คำตอบเกี่ยวกับ กำเนิดของชีวิต และพัฒนาการที่สั่งสมจนถึงปัจจุบันนี้เกิดจากการสังเกต การตั้งสมมติฐาน อีกทั้ง การพิสูจน์ครั้งแล้วครั้งเล่า

ในยุคสมัยกรีก โรมัน เชื่อว่าในเมล็ดพันธุ์มีส่วนต่างๆของพืชครบสมบูรณ์อยู่แล้ว ส่วนในสเปิร์มก็มีคนที่สมบูรณ์แต่มีขนาดเล็ก (Minuscule Homunculus) ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น อยู่ภายใน ทฤษฎีนี้เรียกว่า Theory of Preformationism

ราวศตวรรษที่ 19 บาทหลวงชาวออสเตรีย ชื่อ Gregor Mendel ผู้ได้รับการยกย่อง ในสมัยต่อมาให้เป็นบิดาแห่งสาขาวิชาพันธุศาสตร์ ได้ค้นพบหลักการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมจากการศึกษา และทดลองปลูกต้นถั่วลันเตา (Pisum Sativum) หลักการดังกล่าวได้รับการ พิสูจน์ภายหลังว่าจริงโดย Hugo de Vries ชาวฮอลแลนด์ Carl Correns ชาวเยอรมัน และ Erich Von Tschamak ชาวออสเตรีย ทั้งสามได้ทำการทดลอง และได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับเมนเดล กล่าวคือ ถั่วลันเตาเป็นพืชที่มีอายุสั้น และสามารถผสมกันเอง จึงเป็นพันธุ์แท้ และเหมาะสำหรับใช้ สังเกตการณ์ในการทดลอง เมนเดลได้ทดลองผสมข้ามระหว่างพันธุ์ที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่าง ชัดเจน 7 ลักษณะ คือ ลักษณะเมล็ด สีเมล็ด สีดอก ตำแหน่งของดอก ลักษณะฝัก สีฝัก และความ สูงของลำต้น จากการผสมพ่อแม่ (P = Parental Generation) ที่มีลักษณะแตกต่างกัน 1 ลักษณะ ปรากฏว่าในรุ่นลูก (F1 = First Filial Generation) ต้นที่ได้มีลักษณะเหมือนพันธุ์พ่อ หรือพันธุ์แม่ เมื่อให้ F1 ผสมกันเอง พบว่าในรุ่นถัดไป (F2 = Second Filial Generation) มีลักษณะเหมือนพันธุ์

พ่อ และพันธุ์แม่ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับ 3 : 1 ในการผสมแต่ละคู่ ถ้าสลับพันธุ์ของพ่อแม่แล้ว ในรุ่น F1 และ F2 ก็ยังคงได้ลักษณะเช่นเดิม เช่น ผสมพ่อแม่เมล็ดเรียบกับเมล็ดย่น ไม่ว่าจะใช้พันธุ์พ่อหรือแม่เป็นชนิดใดก็ตาม รุ่น F1 มีลักษณะเมล็ดเรียบทั้งหมด และรุ่น F2 มีลักษณะเมล็ดเรียบ : เมล็ดย่น ในอัตราส่วนที่เท่ากับ 3 : 1 เมื่อผสมรุ่นลูก F2 กันเอง พบว่า 1 ใน 3 ของเมล็ดเรียบให้รุ่น F3 เป็นเมล็ดเรียบทั้งหมด และ 2 ใน 3 ของเมล็ดเรียบให้รุ่น F3 เป็นเมล็ดเรียบ : เมล็ดย่น ในอัตราส่วน 3 : 1 ส่วนเมล็ดย่นนั้นจะให้รุ่นลูก F3 เป็นเมล็ดย่นทั้งหมด ในการผสมคู่อื่นๆก็เช่นเดียวกัน

จากการทดลอง เม็นเดลได้เรียกกฎดังกล่าวว่ากฎการแยกตัว (Law of Segregation) ซึ่งสรุปได้ว่าลักษณะต่างๆควบคุมด้วยยีนที่ปรากฏอยู่เป็นคู่ ยีนที่ปรากฏเป็นคู่นี้จะแยกจากกันเมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเข้าสู่เซลล์สืบพันธุ์เซลล์ละ 1 ยีน เมื่อเกิดการรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และเพศผู้ ยีนจะกลับมาปรากฏเป็นคู่อีกในลูก หลักการดังกล่าวนี้สามารถใช้อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสู่รุ่นลูกหลานของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

ในสมัยเดียวกันนั้น Francis Galton ปรชาญชาวอังกฤษ สนใจศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของคนในเชิงปริมาณ เช่น ศึกษาจากลักษณะความฉลาด และนิสัยต่างๆ และเชื่อว่าลักษณะทุกลักษณะสามารถนำมาวัดค่าหาปริมาณได้ Galton ได้อธิบายถึงชีวิตของแต่ละบุคคลว่าจะได้รับหน่วยแห่งชีวิต หรือหน่วยพันธุกรรมจากพ่อแม่คนละครึ่ง หลักการนี้เรียกว่า Galton's law นอกจากนี้ ยังสนใจศึกษาเป็นพิเศษเรื่องปฏิภยาร่วมกันระหว่าง Nature กับ Nurture หรือระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาเปรียบเทียบจากฝาแฝดเหมือนซึ่งถือว่ามีลักษณะพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ สิ่งที่ทำให้แตกต่างกันไปย่อมเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม อีกทั้งมีความเชื่อว่าหน่วยพันธุกรรมของมนุษย์สามารถนำมาเก็บรักษา และปรับปรุงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นได้ จึงเป็นผู้นำในการเคลื่อนไหวเรื่อง Eugenics ซึ่งเกี่ยวกับการรักษายีนดีให้คงอยู่ในหน่วยพันธุกรรมของมนุษย์ และขจัดยีนเลวทิ้งไป

จวบจนมาถึงคริสต์ศตวรรษที่ 19 ซึ่งเป็นสมัยของ Pre-Molecular Biology ความพยายามที่จะไขปริศนาของธรรมชาติเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆเพิ่มมากขึ้น การทดลองส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ด้วยเหตุผลที่ว่าสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำให้ไข่จำนวนมาก มีขนาดโดยเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดอื่นแล้วมีขนาดใหญ่ อีกทั้งไข่สามารถเจริญเติบโตภายนอกสิ่งมีชีวิตได้ระยะหนึ่ง ทำให้สะดวกต่อการสังเกตในห้องทดลอง ความก้าวหน้าทาง Embryology อันดับแรกเป็นผลเนื่องมาจากการศึกษา และการค้นพบของ August Weismann ศาสตราจารย์ชาวเยอรมัน สาขาวิชาสัตววิทยา และสรีรวิทยาเปรียบเทียบ มหาวิทยาลัย Frieberg Weismann มีความเห็นว่าสิ่งมีชีวิตอยู่ภายใต้อิทธิพลของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม โดยเห็นว่าอิทธิพลทางพันธุกรรมสำคัญกว่า Weismann ยังสนใจศึกษากระบวนการที่เซลล์พัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะ (Differentiation) ของสิ่งมีชีวิต เช่น การที่เซลล์สมองยังคงเป็นเซลล์สมอง ไม่กลายเป็นเซลล์ตับ ทั้งที่ทุกเซลล์มาจาก



ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วใบเดียวกัน รวบรวม ค.ศ. 1885 Weismann ตั้งสมมติฐานว่าไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วมีข้อมูลทางพันธุกรรมครบเพียงพอสำหรับการเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ในทุกครั้งที่เกิดการแบ่งเซลล์ ซึ่งหมายถึงการแบ่งนิวเคลียสด้วย ข้อมูลทางพันธุกรรมในเซลล์ลูกจะลดลง โดยแต่ละเซลล์ในตัวอ่อนระยะต้นนี้เรียกว่า Blastomere ตามทฤษฎีของ Weismann เมื่อตัวอ่อนแบ่งเซลล์ออกเป็น 2 Blastomere เซลล์ด้านขวาจะมีข้อมูลทางพันธุกรรมที่จำเป็นสำหรับการเจริญของอวัยวะซี่ขวา และด้านซ้ายก็จะมีข้อมูลทางพันธุกรรมที่จำเป็นสำหรับการเจริญของซี่ซ้าย ยิ่งมีการแบ่งเซลล์ไปเท่าใด ข้อมูลทางพันธุกรรมที่หลงเหลืออยู่ก็จะลดลงจนในที่สุดจะเหลือเฉพาะข้อมูลทางพันธุกรรมที่จำเป็นสำหรับอวัยวะหนึ่งให้ทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์เท่านั้น เช่น ในเซลล์ตัวจะมีเฉพาะข้อมูลทางพันธุกรรมที่จำเป็นสำหรับการทำงานของตับ

การทดลองแรกที่สนับสนุนสมมติฐานของ Weismann คือ การทดลองเกี่ยวกับหนอนพยาธิ *Ascaris Megalocephala* โดย Theodor Boveri ซึ่งสังเกตเห็นว่าโครโมโซมของหนอนหัดตัว ระหว่างที่เซลล์พัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะ เหตุการณ์เช่นนี้ Boveri เรียกว่า Chromosome Diminution เมื่อตัวอ่อนของหนอนเจริญมาถึงระยะ 32 เซลล์ โครโมโซมของ 30 เซลล์หดลงกลายเป็นเซลล์ร่างกาย ส่วนอีก 2 เซลล์ โครโมโซมไม่เกิดการหดตัวกลายเป็นเซลล์ไข่ และสเปิร์ม Boveri กล่าวว่าสามารถบอกรหัสของเซลล์ได้ล่วงหน้าโดยสังเกตการหดตัวของโครโมโซม อย่างไรก็ตาม Boveri มิได้พิสูจน์ว่าเซลล์ที่โครโมโซมหดลงนั้นได้สูญเสียข้อมูลทางพันธุกรรมไปจริง

ต่อมา Wilhelm Roux ได้ทำการทดลองกับไข่ที่ผ่านการปฏิสนธิแล้วของกบพันธุ์ *Rana Esculenta* โดยแบ่งเซลล์ไข่ออกเป็น 2 ส่วน จากนั้นจึงกระตุ้นให้พัฒนาขึ้นเป็นตัวเต็มวัย หากในการทดลองของ Roux ไม่สามารถกระตุ้นให้เซลล์ไข่ที่แบ่งออกแล้วเจริญขึ้นเป็นตัวเต็มวัยที่เป็นอิสระจากกันได้ จะเป็นการพิสูจน์ทฤษฎีของ Weismann ว่าจริง เมื่อเซลล์ไข่อยู่ในระยะ 2 Blastomere แล้ว Roux ใช้เข็มร้อนเจาะทำลายเซลล์ไข่ Blastomere ละครึ่งส่วน ผลการทดลองคือแต่ละ Blastomere สามารถพัฒนาจนเจริญเป็นครึ่งหนึ่งของตัวอ่อน Roux ได้ค้นพบ Developmental Mechanics สนับสนุนทฤษฎีของ Weismann ในที่สุด

หลังจากนั้นไม่นาน การทดลองของ Hans Adolph Eduard Driesch ได้ทำการทดลองลักษณะคล้ายคลึงกับ Roux แต่ใช้ Sea Urchin ในการทดลองซึ่งมีไซโซขนาดเล็กกว่ากบมาก เมื่อตัวอ่อนเจริญถึงระยะ 2 Blastomere แล้ว Driesch แยกเซลล์ไข่ออกเป็นสองส่วนโดยการเขย่า ผลการทดลองคือ Blastomere ที่แยกออกจากกันนั้นสามารถเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ได้ แม้ว่าจะแคระแกร็นกว่าปกติก็ตาม Driesch ได้ทำการทดลองซ้ำแต่ครั้งนี้ได้แยกตัวอ่อนระยะ 4 เซลล์ออกเป็น 4 ส่วน ตัวอ่อนก็สามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัย 4 ตัวได้เช่นเดิม Driesch สรุปการทดลองของ Roux ว่าการใช้เข็มร้อนทำลายครึ่งหนึ่งของเซลล์เป็นการทำลาย และขัดขวางส่วนที่เหลือมิให้เจริญเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ได้ การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ต่อมาเกี่ยวกับสัตว์ครึ่งบกครึ่ง

น้ำ เช่น กบ ซาลามานเดอร์ ได้พิสูจน์เช่นกันว่าแม้จะแยกตัวอ่อนระยะต้นออกแล้ว เซลล์ที่ถูกแยกออกก็สามารถเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์

ค.ศ. 1902 Hans Spemann ได้แบ่งตัวอ่อนของซาลามานเดอร์ออกเป็นสองส่วนด้วยเส้นผมที่ผูกเป็นห่วง ตัวอ่อนที่ถูกแบ่งออกก็สามารถเจริญไปเป็นซาลามานเดอร์ที่สมบูรณ์ได้เช่นกัน จึงสรุปได้ว่าในเซลล์ของตัวอ่อนระยะต้นนี้ ข้อมูลทางพันธุกรรมยังคงมีครบสมบูรณ์เพียงพอสำหรับการเจริญไปเป็นตัวเต็มวัย

Jacques Loeb Embryologist ชาวเยอรมัน แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโกทำการทดลองโดยใช้สารละลายที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำทะเล และแมกนีเซียมคลอไรด์ จากการทดลองดังกล่าว Loeb สามารถแยกเซลล์ไข่ของ Sea Urchin ที่ยังไม่ผ่านการปฏิสนธิ และกระตุ้นให้เซลล์ไข่นั้นเกิดการแบ่งเซลล์คล้ายกับถูกกระตุ้นด้วยสเปิร์ม และเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยได้ ระหว่างที่ทำการทดลองบางครั้ง เยื่อหุ้มเซลล์ไข่ขาด ทำให้ Cytoplasm บางส่วนล้าออกมา โดย Loeb เรียกส่วนของ Cytoplasm ที่ยื่นออกมาชื่อว่า "Appended Bleb" และในบางครั้ง นิวเคลียสในเซลล์ใดเซลล์หนึ่งของตัวอ่อนระยะต้น หรือ Blastomere ที่อยู่ระหว่างการแบ่งเซลล์ได้เข้าไปอยู่ในส่วน Cytoplasm ที่ยื่นออกนอกเซลล์ไข่นั้นด้วย เมื่อส่วนที่ยื่นออกไปแบ่งแยกจากเซลล์ไข่โดยเด็ดขาด ทำให้ได้เสมือนเซลล์ไข่อีกเซลล์หนึ่งที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ ลักษณะดังกล่าวนี้อาจจัดได้ว่าเป็นการโคลนนิ่งด้วยวิธีการตามธรรมชาติ เมื่อ Hans Spemann จำลองเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้นอีกกับ สัตว์จำพวกมีกระดูกสันหลังคือ ซาลามานเดอร์ โดยใช้เส้นผม เซลล์ไข่ของซาลามานเดอร์ซึ่งอยู่ในระยะ 16 เซลล์พบว่าได้ผลลัพธ์อย่างเดียวกัน และสามารถสรุปได้ว่าตัวอ่อนระยะ 16 เซลล์ยังคงมีความสามารถที่จะเจริญเติบโตต่อไป

ในช่วงทศวรรษ 50 Robert Briggs – Embryologist ประจำ Institute for Cancer Research and Lenkenau Hospital Research Institute ใน Philadelphia Briggs ต้องการศึกษางาน และการไม่ทำงานของยีนแต่ละชนิดระหว่างที่สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโต Briggs ได้ทำการทดลองถ่ายโอนนิวเคลียสในเซลล์ไข่ของกบ *Rana pipiens* ซึ่งเป็นกบสายจุดที่พบในสหรัฐอเมริกา และแคนาดา โดยรอให้ตัวอ่อนอยู่ในระยะ Blastula ในการทดลองเทคนิคโคลนนิ่งระยะแรกๆนี้ Briggs ใช้ Pipette แก้วซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแคบกว่าเซลล์ไข่ แต่กว้างกว่าขนาดของนิวเคลียส คูดนิวเคลียสออกจากเซลล์ไข่ที่ยังไม่ผ่านการปฏิสนธิ จากนั้นจึงใช้ Micropipette ใส่นิวเคลียสของเซลล์ระยะ Blastula ลงในเซลล์ไข่ที่ไม่มีนิวเคลียสนั้นหลังจากตัดแผ่นฟิล์มบางๆที่หุ้มเซลล์ไข่ ในที่สุด Briggs สามารถโคลนกบได้สำเร็จในปี ค.ศ. 1956 และพบว่าทฤษฎีของ Weismann ถูกต้องเพียงบางส่วน คือ ข้อมูลทางพันธุกรรมภายในเซลล์ลดลงขณะที่เซลล์ของสิ่งมีชีวิตนั้นพัฒนา เจริญเติบโตไปมีหน้าที่เฉพาะอย่าง จึงทำให้การโคลนทำได้ยากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ในยุคสมัยนั้นไม่คาดคิดว่าการโคลนสิ่งมีชีวิตที่เซลล์ผ่านการพัฒนาไปมีหน้าที่

เฉพาะอย่างแล้วจะสามารถทำได้ ด้วยเหตุที่ว่าโครงสร้างของสารพันธุกรรม (DNA) ได้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว และนักวิทยาศาสตร์ยังไม่ทราบวิธีการทำให้เซลล์ย้อนกลับกระบวนการเจริญเติบโตไปสู่เซลล์ระยะเริ่มต้น

ช่วงปลายทศวรรษที่ 60 John Gurdon Developmental Biologist แห่งมหาวิทยาลัย Oxford ได้ทำการทดลองโคลนเซลล์ลำไส้ของลูกอ๊อด *Xenopus Laevis* ซึ่งเป็นกบพันธุ์แอฟริกาใต้ เมื่อลูกอ๊อดพัฒนาถึงระยะที่สามารถกินอาหารได้ สันนิษฐานได้ว่าเซลล์บริเวณลำไส้ได้ผ่านการพัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว ในปี 1962 Gurdon สามารถโคลนกบโดยเทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียสของเซลล์ลำไส้ลงในเซลล์ไข่ที่ผ่านการดูดเอานิวเคลียสออกแล้ว จากการทดลองดังกล่าว Gurdon รายงานว่าอัตราการประสบความสำเร็จมีเพียงร้อยละ 2 และเห็นว่าเหตุที่โคลนสิ่งมีชีวิตได้ยากนั้นมิได้เป็นเพราะเปลี่ยนแปลงของยีนระหว่างการพัฒนาของเซลล์ แต่เป็นเพราะการถ่ายโอนนิวเคลียส ได้แก่ การดูดนิวเคลียสออก การใส่เข้าไปในเซลล์ไข่ที่นิวเคลียสเดิมถูกนำออกไปแล้ว ทำได้ยาก โดยมากทำให้นิวเคลียสนั้นเสียหาย

อย่างไรก็ตาม Dennis Smith พบว่าเซลล์ที่ Gurdon ทำการโคลนมิใช่เซลล์ที่พัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว กล่าวคือ เป็นเซลล์เพศในในระยะเริ่มต้น (Primordial Germ Cell) ในกบหลายสายพันธุ์ รวมทั้งพันธุ์ *Xenopus Laevis* นี้ด้วย เซลล์เพศระยะเริ่มต้นจะเคลื่อนไปยังบริเวณอวัยวะ รังไข่โดยผ่านบริเวณกระเพาะ และลำไส้ ด้วยเหตุนี้ การโคลนกบของ Gurdon จึงเป็นการโคลนเซลล์เพศที่ยังไม่ผ่านกระบวนการไมโอซิส (Meiosis) ซึ่งทำให้โครโมโซมในเซลล์ลดลงครึ่งหนึ่ง เซลล์เพศนั้นจึงคงความสามารถที่จะเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยไว้อย่างสมบูรณ์ Smith ได้ทำการทดลองรูปแบบเดียวกับ Gurdon ซ้ำโดยใช้เซลล์ลำไส้ของกบพันธุ์อื่นๆ ที่เซลล์เพศระยะเริ่มต้นไม่เคลื่อนผ่านบริเวณดังกล่าว ผลปรากฏว่าไม่สามารถโคลนได้

ในช่วงระหว่างทศวรรษที่ 50 – 70 ซึ่งเป็นช่วงที่วงการชีววิทยา สาขาพันธุศาสตร์หาคำตอบเกี่ยวกับกำเนิดของของสิ่งมีชีวิต การพัฒนาไปตามกระบวนการเจริญเติบโต และค้นหาวิธีการขยายพันธุ์สิ่งมีชีวิตโดยไม่อาศัยเพศ หรือเทคนิคโคลนนิ่ง ซึ่งก็คือเทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียส แม้ว่าจะยังไม่ประสบความสำเร็จในการโคลนเซลล์ที่พัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว หรือแม้แต่เทคนิคการปฏิสนธิ และเพาะเลี้ยงเซลล์ภายนอกร่างกายจะยังไม่ประสบความสำเร็จเลยก็ตาม ได้มีข้อถกเถียง อภิปรายประเด็นด้านจริยธรรมเกี่ยวกับเทคนิคดังกล่าวเช่นกัน

J.B.S. Haldane นักชีววิทยาชาวอังกฤษ ผู้เริ่มใช้คำว่า Clone ซึ่งมาจากคำในภาษากรีกที่หมายถึง กิ่งไม้ (Twig) ได้กล่าวว่าเทคนิคโคลนนิ่งมนุษย์จะทำให้มนุษย์สามารถควบคุมวิวัฒนาการของตนเองได้ เป็นการช่วยพัฒนาคุณภาพของมนุษย์โดยรวม นอกจาก Haldane แล้วยังมีนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการอีกมากมาย รวมไปถึงนักเขียนนวนิยายเชิงวิทยาศาสตร์ (Science – Fiction) ที่เห็นว่าการโคลนมนุษย์จะช่วยพัฒนาระดับคุณภาพของมนุษย์ และยอมทำให้เกิดสังคมใน

อุดมคติ (Utopia) ในที่สุด บุคคลที่มีความคิดเห็นดังกล่าว เช่น Joshua Lederberg ผู้ได้รับรางวัลโนเบล, Isaac Asimov นักเขียนนวนิยายเชิงวิทยาศาสตร์ชื่อดัง, Bently Glass ประธาน American Association for Advancement of Science, James Watson ผู้ค้นพบโครงสร้าง Double Helix ของสารพันธุกรรม (DNA) ด้วยเหตุที่ว่า ครอบครัวยุคในอนาคตจำเป็นต้องลดจำนวนบุตรลงเนื่องด้วยความจำเป็นทางเศรษฐกิจ ทางสังคม ทางประชากรศาสตร์ ฯลฯ จึงมีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในการคัดสรรเฉพาะยีนดี แก้ไข กำจัดยีนที่ผิดปกติ ใช้วิธียีนบำบัด (Gene Therapy) หรือรับตัวอ่อนจากคนที่ถือว่าสมบูรณ์แบบ (Embryo Adoption) เพื่อให้ได้สมาชิกใหม่ที่มีคุณภาพที่สุด (Eugenism)

อย่างไรก็ดี เนื่องจากทุกคนไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีดังกล่าวได้อย่างเท่าเทียม จึงเกิดคำถามว่า ใครสมควร หรือไม่สมควรมีชีวิตอยู่ ควรจะให้สิทธิการมีชีวิตอยู่ ช่วยเหลือเฉพาะคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี มีความสามารถ สถิติปัญญาเฉลียวฉลาด เป็นนักกีฬา บุคคลมีชื่อเสียงในสังคม บุคคลเชื้อชาติใดเชื้อชาติหนึ่ง หรือเพศชายเท่านั้นหรือ การทำเช่นนั้นก่อให้เกิดการแบ่งชนชั้นเชื้อชาติ ละเมิดสิทธิมนุษยชนเหมือนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อไปหรือไม่

เหตุการณ์น่าสลดเหตุการณ์หนึ่งในวงการแพทย์ที่เกิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1972 คือ “การศึกษาโรคซิฟิลิสในผู้ป่วยชายชาวนิโกรที่ไม่ได้รับการรักษา” (Tuskegee Study of Untreated Syphilis in the Negro Male) ซึ่งเป็นโครงการศึกษาที่ดำเนินการโดยหน่วยงานสาธารณสุขของสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ ค.ศ. 1932 – 1972 เป็นระยะเวลา 40 ปี ผู้ป่วยชายชาวนิโกรที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับความช่วยเหลือด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย การตรวจสุขภาพ รวมไปถึงค่าทำศพโดยไม่คิดมูลค่า วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ เพื่อศึกษาความเป็นไปของโรค โดยปล่อยให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษา แม้ว่าในช่วงนั้น มีการค้นพบยาเพนนิซิลินที่สามารถรักษาโรคซิฟิลิส และมีการใช้อย่างแพร่หลายแล้วก็ตาม ยิ่งไปกว่านั้น แพทย์ยังปิดบังสาเหตุที่แท้จริงของโรค อีกทั้งโอกาสที่จะรักษาหายจากผู้ป่วยอีกด้วย

นอกจากนี้ ยังมีอีกเหตุการณ์หนึ่ง คือ Willowbrook Study ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ เพื่อพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B) แพทย์ในโครงการได้ทำให้เด็กพิการทางสติปัญญาในโรงพยาบาล Willowbrook State ใน Staten Island ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีโดยเจตนาเพื่อใช้ทดลองวัคซีนที่คิดค้นนั้นได้ผลหรือไม่ แม้จะได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองของเด็กโดยอธิบายว่า เด็กในโรงพยาบาลดังกล่าวย่อมจะป่วยเป็นโรคตับอักเสบบีในที่สุด แต่การกระทำดังกล่าวถือเป็นการเอาเปรียบบุคคลที่ด้อยกว่าโดยใช้เป็นหนูทดลองเพื่อความก้าวหน้าในสายงานอาชีพของตน เป็นการละเมิดสิทธิมนุษยชน และผิดจริยธรรมอย่างร้ายแรง

กรณีดังกล่าวได้เป็นอุทาหรณ์ และทำให้ประชาชนทั่วไปเกิดความระแวง สงสัยการนำเทคโนโลยีที่ค้นพบใหม่ รวมถึง เทคนิคการโคลนนิ่งว่าจะนำไปสู่โศกนาฏกรรมเช่นที่ผ่านมา เป็น

การล่องล้าขอบเขตอำนาจของพระผู้เป็นเจ้าของ ตามความเชื่อในบางศาสนา หรืออำนาจของธรรมชาติ ที่มีอยู่เหนือชีวิตมนุษย์หรือไม่

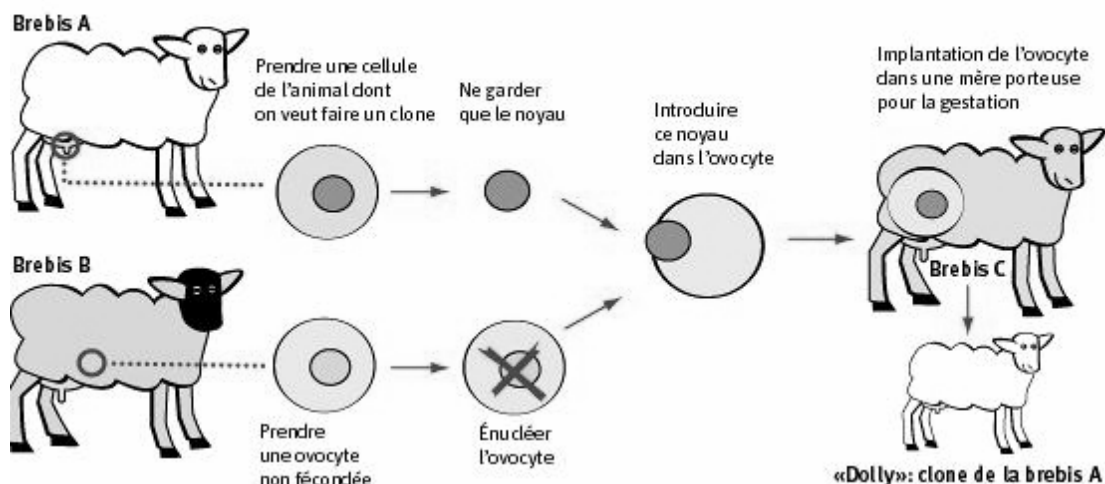
หลังจากที่เทคนิคโคลนนิ่งเริ่มเจริญก้าวหน้าขึ้น จากการที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเลี้ยง การย้าย ถ่ายฝากตัวอ่อน เทคนิคต่างๆ ในการปฏิสนธิแบบไม่อาศัยเพศ และวิธีการโคลนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น แกะ หนู วัว ลิง โดยเริ่มจากการโคลนเซลล์จากตัวอ่อนในระยะเริ่มต้น นอกจากนี้ ยังมีการค้นพบการแยก ตัดออก หรือแทรกบางส่วนของยีนเข้าไปในเซลล์ หรือ Recombinant DNA โดยใช้สื่อที่แตกต่างกัน เช่น แบคทีเรียจากลำไส้มนุษย์ หรือไวรัส Sendai ที่ถูกทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จากนั้น นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาเทคนิคการโคลนนิ่ง ให้สามารถโคลนเซลล์จากตัวอ่อนระยะปลาย การค้นพบครั้งสำคัญ คือ การค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างตัวจักรเซลล์กับเทคโนโลยีการโคลนนิ่งโดย Ian Wilmut และ Keith Campbell แห่งสถาบันวิจัยรอสลิน โดยพบว่าจะสามารถโคลนเซลล์ของตัวอ่อนระยะปลาย (ระยะ Fetus ซึ่งผ่านขั้นตอนการแบ่งเซลล์จนมีเซลล์นับพันเซลล์เป็นต้นไป) จนกระทั่งเซลล์ที่เจริญเต็มที่ และพัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว (Adult Cell) เมื่อสามารถทำให้เซลล์อยู่ในระยะสงบนิ่ง หรือ ระยะ G 0 (Gap Zero) เพื่อให้เซลล์ไขที่นำนิวเคลียสออกแล้วยอมรับนิวเคลียสใหม่จากเซลล์ร่างกายที่ต้องการโคลนได้ง่ายยิ่งขึ้น และสามารถตั้งโปรแกรมใหม่ให้นิวเคลียสนั้น ทำให้สามารถนำเซลล์ย้อนกลับกระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะอย่าง (Differentiation) การค้นพบดังกล่าวนำมาสู่ความสำเร็จในการโคลนแกะดอลลี่ในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1997 ดังที่จะได้กล่าวในบทต่อไป

### ความสำเร็จในการโคลนแกะดอลลี่

กว่าจะเป็นแกะดอลลี่ Ian Wilmut และ Keith Campbell แห่งสถาบัน Roslin Institute เมือง Edinburgh ประเทศ สก็อตแลนด์ ต้องใช้ความพยายามในการโคลนถึง 277 ครั้ง แม้ความอัตราความสำเร็จจะอยู่ในระดับต่ำมาก แต่ก็ถือว่าเป็นก้าวแห่งความสำเร็จทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอีกก้าวหนึ่ง การโคลนแกะในครั้งนี้แตกต่างจากที่เคยมีมาในอดีต คือ มีการใช้เซลล์ที่โตเต็มที่ (Adult Cell) นั่นคือ เซลล์เต้านมของแม่แกะพันธุ์ Finn Dorset อายุ 6 ปี และประสบความสำเร็จ Ian Wilmut ได้ชี้แจงถึงสาเหตุที่ใช้เซลล์เต้านมว่าเป็นเพราะสะดวก นอกจากกลุ่มเซลล์เต้านมที่ใช้ในการโคลน Ian Wilmut ยังได้แช่แข็งเซลล์เต้านมเซลล์อื่นๆ ไว้เพื่อใช้เป็นเครื่องยืนยันว่าแกะดอลลี่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการกับเซลล์เต้านมนั้น แม้ว่าแม่แกะเจ้าของเซลล์เต้านมจะตายไปแล้วก็ตาม

ขั้นตอนของการโคลนแกะดอลลี่โดยสังเขปมีดังนี้

## 2. Le clonage «à la Dolly»



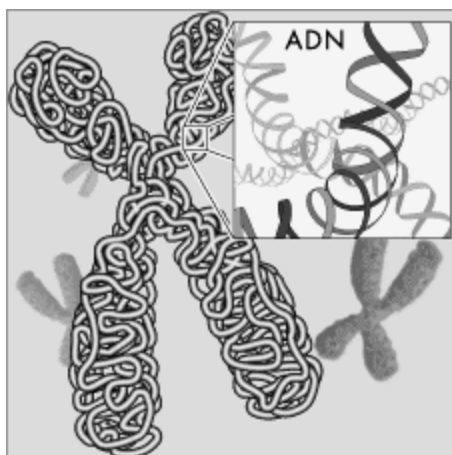
หลังจากดูต่อนิวเคลียสของเซลล์ไข่ที่ยังไม่ได้รับการปฏิสนธิจากแกะพันธุ์ White Sheep ออก และทำให้เซลล์เต้านมของแกะพันธุ์ Finn Dorset เข้าสู่ระยะสงบนิ่ง หรือระยะหยุดพัก (G0) ซึ่งยื่นเกือบทั้งหมดหยุดการทำงานด้วยการปรับลดอาหารเลี้ยงเซลล์แล้ว Ian Wilmut ได้ใส่เฉพาะนิวเคลียสของเซลล์เต้านมดังกล่าว ในบริเวณระหว่างเยื่อหุ้มชั้นนอกของเซลล์ไข่ จากนั้นใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆกระตุ้นเปิดรูบนผนังของเซลล์ไข่ และเซลล์เต้านมเพื่อว่านิวเคลียสของเซลล์เต้านมจะเลื่อนเข้าไปอยู่ในช่องที่ว่างอยู่ในเซลล์ไข่นั้น การใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆเท่ากับเป็นการหลอมรวม (Fusion) นิวเคลียสของเซลล์เต้านมกับเซลล์ไข่ อีกทั้งเป็นการกระตุ้นให้เซลล์ที่หลอมรวมกันแล้วเกิดการแบ่งตัว เริ่มเจริญเป็นตัวอ่อนต่อไปเช่นเดียวกับการที่เซลล์ไข่ได้รับการกระตุ้นจากสเปิร์ม จากนั้นจึงถ่ายฝากเซลล์ไข่ที่ผ่านการกระตุ้นและเพาะเลี้ยงในห้องทดลองเป็นระยะเวลาหนึ่งในมดลูกของแม่แกะพันธุ์ Black Face ซึ่งเป็นแม่อุ้มท้อง (Surrogate Mother) ในที่สุด แกะดอลลี่ได้ถือกำเนิดขึ้นโดยมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการกับเซลล์เต้านมของแกะพันธุ์ Finn Dorset ซึ่งพิสูจน์ได้จากเซลล์เต้านมที่นำออกมาจากแม่แกะตัวเดียวกัน และแข่งไว้ อีกทั้งต่างจากแม่แกะพันธุ์ Black Face และ White Sheep นับเป็นความสำเร็จในการโคลนสิ่งมีชีวิตจากเซลล์ของตัวโตเต็มวัย (Adult Cell) เป็นครั้งแรก ความสำเร็จในการโคลน หรือในการตั้งโปรแกรมใหม่ให้กับเซลล์ที่ผ่านกระบวนการพัฒนาจนโตเต็มวัยในครั้งนี้สืบเนื่องมาจากการที่ Wilmut และทีมงานได้ทำให้เซลล์อยู่ในระยะหยุดนิ่ง (Quiescent หรือระยะ G0) ก่อนเพื่อคั่นจังหวะมิให้เซลล์เตรียมพร้อมที่จะจำลอง DNA และแบ่งเซลล์

เพื่อที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของโคลนนิ่งได้ดียิ่งขึ้น จำเป็นต้องศึกษา และทำความเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ และองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

## ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์

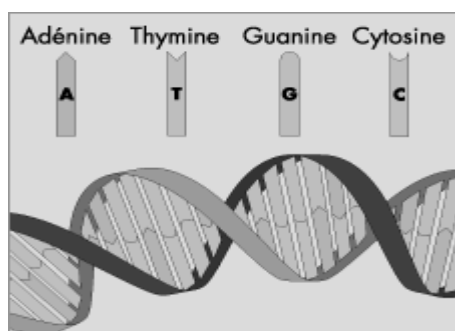
### องค์ประกอบของเซลล์ และหน้าที่

เซลล์ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ได้แก่ โครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน ฯลฯ ซึ่งต่างก็มีลักษณะ โครงสร้าง บทบาท และหน้าที่แตกต่างกันไป



โครโมโซม (Chromosome) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งภายในเซลล์ มีหน้าที่ถ่ายทอดสารพันธุกรรมจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งระหว่างที่เกิดการแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโตโดยผ่านกระบวนการจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ (DNA Replication) การลอกรหัส (Transcription) จากดีเอ็นเอเป็นอาร์เอ็นเอ (RNA หรือ Ribonucleic Acid) และการแปลรหัส (Translation) เป็นโปรตีน ผ่านการถ่ายทอดสารพันธุกรรมจากเซลล์หนึ่งสู่อีกเซลล์หนึ่ง โครโมโซมจึงมีส่วนสำคัญในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นอีกด้วย

จีโนม (Genome) หมายถึง ปริมาณยีน ดีเอ็นเอ หรือจำนวนโครโมโซมทั้งหมดภายในเซลล์ ซึ่งจำนวนดังกล่าวแสดงความจำเพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด (Species) จึงกล่าวได้ว่า ส่วนประกอบย่อยของจีโนม คือ ดีเอ็นเอ



ดีเอ็นเอ (DNA) หรือ Deoxyribonucleic Acid มีหน้าที่หลักในการจำลองตัวเอง (DNA Replication) เพื่อเพิ่มจำนวน และถ่ายทอดดีเอ็นเอไปสู่เซลล์รุ่นต่อไป นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่หลักอีกประการหนึ่ง คือ ควบคุมกระบวนการทำงานของเซลล์ภายในร่างกายทั้งหมดโดยผ่านการสร้างโปรตีนที่ร่างกายต้องการ ในการสร้างโปรตีน ดีเอ็นเอต้องผ่านกระบวนการถอดรหัส (Transcription) จากดีเอ็นเอ เป็น messenger RNA (mRNA) และการแปลรหัส (Translation) จาก mRNA เป็นกรดอะมิโน เมื่อกรดอะมิโนหลายโมเลกุลเรียงตัวกันกลายเป็นสายโพลีเพปไทด์ หรือโปรตีน ดีเอ็นเอในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวน และโครงสร้างแตกต่างกันไป โดยโครงสร้างดีเอ็นเอของมนุษย์มีลักษณะสายเกลียวคู่ (Double Helix) ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวถูกค้นพบโดย James Watson และ Francis Crick เมื่อ ค.ศ. 1953 ประกอบไปด้วยเบส 4 ชนิด คือ Adenine Thymine Guanine และ Cytosine โดยอาจเรียกตามอักษรนำหน้าได้ว่า A T G และ C เชื่อมต่อกันด้วยฟอสเฟต และน้ำตาลในลักษณะพันธะไฮโดรเจน ความยาวของดีเอ็นเอวัดเป็นจำนวนคู่เบส (base pair หรือ bp) จึงสามารถแยกดีเอ็นเอออกเป็น 2 กลุ่มตามแหล่งที่อยู่ คือ ดีเอ็นเอในนิวเคลียส และดีเอ็นเอในไมโทคอนเดรีย โดยดีเอ็นเอกลุ่มแรกจะมีจำนวนมากกว่า และมีปริมาณเป็นส่วนใหญ่ของดีเอ็นเอในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด สำหรับมนุษย์ ดีเอ็นเอในนิวเคลียสยาวถึง 3,000 ล้านคู่เบส ( $3 \times 10^9$  bp) ขณะที่ดีเอ็นเอในไมโทคอนเดรียมีความยาว 16.6 พันคู่เบส (kilobase)

ยีน (Gene) เนื่องจากไม่ทั้งหมดของสายดีเอ็นเอที่บรรจุสารพันธุกรรม คำว่า “ยีน” จึงใช้เรียกดีเอ็นเอเฉพาะส่วนที่เป็นสารพันธุกรรม ยีนมีหน้าที่กำหนด และควบคุมการสังเคราะห์โปรตีนเพื่อใช้ควบคุมกระบวนการต่างๆทั้งหมดในร่างกาย ผลผลิตที่เกิดขึ้นมีหลายชนิด เช่น โปรตีน โครงสร้าง โปรตีนที่ทำหน้าที่ขนส่ง

### วัฏจักรของเซลล์ (Cell Cycle)

ในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงประเภท Eucaryote วัฏจักรของเซลล์ซึ่งใช้ระยะเวลาแบ่งของนิวเคลียสเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งออกเป็นระยะกว้างๆได้ 2 ระยะ คือ ระยะอินเทอร์เฟส (Interphase) และระยะไมโทซิส (Mitosis)

ระยะอินเทอร์เฟสเป็นระยะที่เซลล์เตรียมพร้อมสำหรับการแบ่งเซลล์ เช่น จำลองโครโมโซม ฯลฯ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะย่อย ได้แก่ ระยะ G1 (Gap 1 Phase) ซึ่งเป็นระยะที่เซลล์ยังไม่มี การสังเคราะห์ดีเอ็นเอ (DNA : Deoxy Ribonucleic Acid) อย่างไรก็ตาม ได้มีการจำลองอาร์เอ็นเอ (RNA : Ribonucleic Acid) และโปรตีนแล้ว ในระยะนี้ โครโมโซมจะมีเพียงโครมาทิด (Chromatid) หรือแท่งโครโมโซมเพียงแท่งเดียว และบนโครมาทิดนั้นมียีนประกอบเป็นสาย Double Helix เพียงสายเดียวเช่นกัน ระยะที่สอง คือ ระยะ S (Synthetic Phase) ซึ่งเป็นระยะที่เกิดการสังเคราะห์ดีเอ็นเอบนแท่งโครโมโซม ทำให้สายดับเบิลเฮลิคซ์ (Double Helix) ของดีเอ็นเอซึ่งเดิม



มีเพียงสายเดี่ยวเพิ่มจำนวนขึ้นเป็นสองสาย อีกทั้งจำนวนของโครมาทิดได้เพิ่มขึ้นเป็นสองแท่งเช่นกันเมื่อสิ้นสุดระยะ S นี้ ระยะ G2 (Gap 2 Phase) เป็นระยะที่การสังเคราะห์ดีเอ็นเอหยุดลง แต่ยังคงมีการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ และโปรตีนอยู่แม้ในปริมาณน้อย ทั้งดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีนได้รับการสังเคราะห์ขึ้นเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่ระยะไมโทซิสต่อไป

ระยะไมโทซิส (Mitosis) เป็นระยะที่เซลล์แบ่งตัวเพื่อเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์เพื่อเจริญเติบโตนี้จะเกิดขึ้นตลอดเวลาเฉพาะในเซลล์บางกลุ่มเท่านั้น เช่น เซลล์บริเวณเนื้อเยื่อเจริญ (Meristematic Tissue) เซลล์ไขกระดูก หรือเซลล์เยื่อบุผิว (Epithelial Cell) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของเซลล์อ่อน (Young Cell) ที่แตกต่างจากกลุ่มเซลล์ที่หยุดการแบ่งตัวแบบไม่ถาวร และกลุ่มเซลล์ที่หยุดการแบ่งเซลล์อย่างถาวรแล้ว หรือกลุ่มเซลล์แก่ (Mature Cell) ระยะไมโทซิสยังสามารถแบ่งออกเป็น 5 ระยะย่อย ได้แก่ โพรเฟส (Prophase) โพรเมทาเฟส (Prometaphase) เมทาเฟส (Metaphase) แอนาเฟส (Anaphase) และเทโลเฟส (Telophase) โดยในแต่ละระยะย่อยๆ เหล่านี้ของระยะไมโทซิส มีความแตกต่างกันที่ชนิด จำนวน และลักษณะขององค์ประกอบภายในเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครโมโซม

เมื่อการแบ่งนิวเคลียสภายในเซลล์สิ้นสุดลง ไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) จึงจะเริ่มแบ่งตัว เรียกการแบ่งตัวของไซโตพลาสซึมว่า ไซโตคิเนซิส (Cytokinesis)

เมื่อกระบวนการแบ่งเซลล์ทั้งส่วนนิวเคลียส และไซโตพลาสซึมสิ้นสุดลง จะเกิดเป็นเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน อย่างไรก็ตาม เซลล์ใหม่ที่เพิ่มเกิดขึ้นจะมีเพียงหนึ่งโครมาทิด และสายโครงสร้างดับเบิลเฮลิคซ์ของดีเอ็นเอเพียงหนึ่งสาย นำไปสู่การจำลองอาร์เอ็นเอ ดีเอ็นเอ โปรตีนของระยะอินเทอร์เฟสของวัฏจักรเซลล์ต่อไป

### การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis)

ไมโทซิสมีหน้าที่หลัก คือ ผลิตเซลล์ใหม่เพื่อสิ่งมีชีวิตเจริญเติบโต เซลล์ที่ผลิตได้จะเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ไปทำหน้าที่ตามสภาพของเนื้อเยื่อ และอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ระยะไมโทซิสเกิดขึ้นได้แม้ในสิ่งมีชีวิตโตเต็มวัยแล้ว โดยจะเกิดในการสร้างเซลล์เม็ดเลือด เซลล์ต่อมน้ำเหลือง เซลล์ปลายรากผม เป็นต้น

ไมโทซิสสามารถทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตขึ้นใหม่ได้ ทั้งในพืช สัตว์ และมนุษย์ กล่าวคือเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) ซึ่งเป็นการสืบพันธุ์ที่พบมากในสัตว์ชั้นต่ำ หรือสัตว์เซลล์เดียว ในพืชชั้นสูงด้วยการปักชำ ตอนกิ่ง สำหรับในมนุษย์ การสืบพันธุ์แบบไมซิสมีโอกาสเกิดขึ้นได้ 1 ใน 250 ของการปฏิสนธิ นั่นคือ เมื่อเซลล์ไข่ และสเปิร์มเกิดการปฏิสนธิ และเกิดเป็นไซโกต (Zygote) ซึ่งปกติเป็นเซลล์เริ่มต้นเพียงเซลล์เดียวแล้วไซโกตอาจมีไมโทซิส ทำให้ไซโกต

กลายเป็น 2 เซลล์ หรือหลายเซลล์แต่รวมกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม จากนั้น แต่ละกลุ่มจะมีการเจริญแบบไมโทซิส ทำให้เกิดเป็นกลุ่มของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของคน 2 คน โดยเรียกคน 2 คนที่เกิดจากการปฏิสนธิของไข่ใบเดียวกันนี้ว่า ฝาแฝดเหมือน หรือฝาแฝดแท้ (Monozygotic twins หรือ Identical Twins) ซึ่งมีองค์ประกอบของสารพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ แตกต่างจากการเกิดของฝาแฝดไม่เหมือน หรือฝาแฝดเทียม (Dizygotic หรือ Fraternal twins) ที่เกิดจากเซลล์ไข่และสเปิร์มต่างกัน

อย่างไรก็ตาม สำหรับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งเป็นเซลล์แฮพลอยด์ หรือเซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเหลือเพียงชุดเดียวนั้น จำเป็นต้องมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis) ด้วย

### การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)

ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศนั้น จำเป็นต้องผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ดังกล่าวเกิดขึ้นในเซลล์ที่โครโมโซมคู่ หรือเซลล์แบบดิพลอยด์ซึ่งอยู่ในอวัยวะสืบพันธุ์ เซลล์สืบพันธุ์ที่สร้างขึ้น ได้แก่ เซลล์ไข่และสเปิร์ม จะประกอบด้วยโครโมโซมเพียงชุดเดียว หรือเป็นเซลล์แบบแฮพลอยด์ การที่โครโมโซมลดลงเหลือเพียงชุดเดียวเป็นผลเนื่องมาจากการแบ่งเซลล์ หรือการแบ่งนิวเคลียส 2 ครั้ง แต่มีการจำลองโครโมโซมเพียงครั้งเดียว เมื่อเซลล์สืบพันธุ์จากพ่อ และแม่เกิดการปฏิสนธิ ไซโกตที่มีโครโมโซมแบบดิพลอยด์เท่ากับพ่อ และแม่จึงถือกำเนิดขึ้น

ความสำคัญอีกประการหนึ่งของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส คือ มีการเข้าคู่กันของโฮโมโลกัสโครโมโซม เป็นผลทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนยีนบนโครโมโซมที่ได้จากพ่อ และแม่ หรือปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Crossing Over เกิดการจัดเรียงยีนแบบใหม่ที่หลากหลายในแต่ละเซลล์สืบพันธุ์ หรือที่เรียกว่า Recombination เป็นเหตุให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic Variation) ซึ่งรวมไปถึงการกลายพันธุ์ (Mutation) ด้วย

### กระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะอย่าง (Differentiation)

การที่มีโปรตีนเคลือบ DNA ในนิวเคลียสของเซลล์ทำให้ยีนกว่า 90% ในเซลล์นั้นไม่ทำงาน ปล่อยให้ยีนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต และทำหน้าที่ ณ ตำแหน่งอวัยวะนั้นเท่านั้นที่จะทำงาน ในการปรับโปรแกรมใหม่ (Reprogramming) เพื่อที่จะทำการโคลน ต้องทำให้ DNA ของเซลล์นั้นๆคลายโปรตีนซึ่งเป็นพันธะอยู่กับ DNA ของเซลล์ จากนั้น จึงนำไปต่อเป็นพันธะใหม่กับเซลล์ไข่ที่เพิ่มผ่านการปฏิสนธิ ตรงจุดนี้เองที่ต้องอาศัยความละเอียดอ่อนอย่างมากเนื่องจากสารเคมีที่จะช่วยนำโปรตีนออกไปอาจแรงเกินไปจนทำลาย DNA ของเซลล์

## การทำให้เซลล์เข้าสู่ระยะสงบนิ่ง (Quiescent Stage)

การทำให้เซลล์เข้าสู่ระยะ G0 เป็นขั้นตอนสำคัญในการโคลนสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการโคลนเซลล์ของตัวอ่อนที่เจริญจนถึงระยะปลาย หรือเซลล์ที่เจริญเต็มที่แล้ว นักวิทยาศาสตร์สามารถทำให้เซลล์ที่พัฒนาจนถึงระยะปลายแล้ว หรือเซลล์ที่พัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว เช่น กรณีของแกะดอลลี่ คือ เซลล์เต้านม ให้เข้าสู่ระยะสงบนิ่งนี้ได้โดยการงดให้สารอาหารซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของเซลล์

## ระยะการเจริญเติบโต กับศักยภาพในการย้อนกลับกระบวนการเจริญไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างของเซลล์

เมื่อเซลล์พัฒนาไปถึงระยะต่างๆตามวัฏจักรของเซลล์ ศักยภาพในการย้อนกลับกระบวนการเจริญไปเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ เช่น เซลล์ตับ เซลล์สมอง เซลล์กล้ามเนื้อ ย่อมมีแตกต่างกัน กล่าวได้ว่ายิ่งเซลล์พัฒนาใกล้ระยะโตเต็มวัยมากเท่าใด ความสามารถของเซลล์ที่จะย้อนกลับกระบวนการเจริญเติบโตไปสู่เซลล์ระยะเริ่มต้นยิ่งลดลงมากเท่านั้น ความสามารถของเซลล์ในการย้อนกลับกระบวนการเจริญเติบโตแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

Totipotence คือ การที่เซลล์สามารถย้อนกลับกระบวนการเจริญเติบโต และพัฒนาไปเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ เช่น เซลล์ที่เพิ่งผ่านการปฏิสนธิ เซลล์ต้นตอ (ES Cell หรือ Embryonic Stem Cell)

Pluripotence คือ การที่เซลล์สามารถย้อนกลับกระบวนการเจริญเติบโตได้ แต่ความสามารถของการเจริญไปเป็นเซลล์ชนิดต่างๆมีอยู่จำกัด เช่น เซลล์ของตัวอ่อนระยะปลาย

## เทคนิคพื้นฐานของการโคลนนิ่ง

เทคโนโลยีการโคลนนิ่งอยู่บนพื้นฐานของเทคนิคไมโครมานิปูเลชัน (Micro-manipulation) และเทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียส (Nuclear Transfer) โดยเทคนิคไมโครมานิปูเลชันหมายถึงการใช้เครื่องมือขนาดเล็กมากในการถ่ายโอนนิวเคลียส และขั้นตอนอื่นๆในการโคลนนิ่ง เริ่มตั้งแต่การดูดนิวเคลียสของเซลล์ไข่ออกเหลือไว้แต่เพียงส่วนไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) จากนั้นใช้ Pipette ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะด้านที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเซลล์ไข่ประคองเซลล์ไข่ออกมาไว้ แล้วจึงใช้ Pipette อีกอันที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ไข่ แต่ใหญ่กว่านิวเคลียสของเซลล์ร่างกายที่ต้องการโคลนดูดเฉพาะนิวเคลียสออกจากเซลล์ดังกล่าวไว้ภายใน ขั้นตอนต่อมา คือ การนำนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายใส่ในเซลล์ไข่บริเวณระหว่างเยื่อหุ้มนิวเคลียสกับผนังเซลล์ เทคนิคการหลอมรวมนิวเคลียสใหม่เข้ากับเซลล์ไข่ (Fusion) มีหลายวิธี

อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ใช้โดยมาก คือ การใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆ กระตุ้นให้นิวเคลียสกับเซลล์ไข่หลอมรวมกัน ซึ่งเสมือนกับการกระตุ้นจากสเปิร์มในการปฏิสนธิตามธรรมชาติ

### การโคลนโดยใช้วิธีการแบ่งตัวอ่อน

หลังจากที่เกิดการปฏิสนธิขึ้นเป็นตัวอ่อนระยะเริ่มต้นแล้ว นักวิทยาศาสตร์อาจแบ่งแยกตัวอ่อนตามจำนวนของเซลล์โดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน ในอดีต และในกรณีของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งเซลล์ไข่มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นักวิทยาศาสตร์ เช่น Hans Adolph Eduard Driesch และ Hans Spemann ได้ทำการโคลนสัตว์โดยใช้เทคนิคการแบ่งแยกตัวอ่อนที่แตกต่างกัน กล่าวคือ Hans Adolph Eduard Driesch ใช้สารละลายที่มีส่วนผสมของสารเคมีบางชนิด และเขย่าเพื่อแยกเซลล์ต่างๆ ออกจากตัวอ่อนระยะเริ่มต้นนั้น ส่วน Hans Spemann ใช้เส้นผมทำเป็นห่วงหลวมๆ จากนั้นดึงปมให้แน่นเข้าเพื่อแยกเซลล์ของตัวอ่อนออกจากกัน เห็นได้ว่าวิธีแบ่งแยกตัวอ่อนนี้เป็นวิธีการโคลนที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในระยะเวลาเริ่มแรก ไม่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการแบ่งแยกตัวอ่อน คือ ไม่สามารถควบคุมลักษณะพันธุกรรมที่จะปรากฏในรุ่นลูกหลานให้เป็นไปตามที่ต้องการได้เนื่องจากยังจำเป็นต้องอาศัยการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้ และเพศเมียตามแบบธรรมชาติ ข้อจำกัดด้านจำนวนของตัวโคลนโดยจะจำกัดอยู่ที่จำนวนเซลล์ของตัวอ่อนในแต่ละระยะที่ทำการโคลนเท่านั้น อีกทั้งด้านระยะเวลาในการแบ่งแยกตัวอ่อนจะสามารถทำได้เมื่อตัวอ่อนอยู่ในระยะเริ่มแรกเท่านั้น หลังจากที่ผ่านมากระบวนการพัฒนาเข้าสู่ระยะปลายแล้ว จะไม่สามารถทำการแบ่งแยกตัวอ่อนได้เลย

### เทคนิคการตัดต่อยีน หรือพันธุวิศวกรรม

พันธุวิศวกรรมเป็นเทคนิคเพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต รวมถึงการยับยั้ง กระตุ้นการแสดงออกของยีน และการใส่สารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดเข้าไปในเซลล์ เทคนิคดังกล่าวนี้อาจเรียกว่า เทคโนโลยีรีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอ (Recombinant DNA Technology) โดยมีหลักการพื้นฐาน คือ คัดเลือกเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่ต้องการตัดต่อยีน แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในห้องทดลองจนถึงระยะที่เหมาะสม จากนั้นจึงตัดยีนที่ไม่ต้องการออก หรือต่อยีนที่ต้องการเพิ่มเข้าไปโดยใช้เวกเตอร์ลูกผสมซึ่งจะมีส่วนประกอบ และความเหมาะสมแตกต่างกันไปกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด หากเซลล์ยอมรับยีนที่ได้ถ่ายโอนเข้าไป ยีนซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการผลิตโปรตีนเฉพาะอย่างจะเริ่มทำงาน ส่งผลให้ที่เซลล์นั้นๆ เกิดการแสดงออกของยีนตามที่ต้องการ หรือในกรณีของการตัดยีนบางส่วนออก เซลล์นั้นจะมีการแสดงออกของยีนที่เปลี่ยนไป ลักษณะการแสดงออกของยีนนี้จะยังสืบทอดไปยังเซลล์รุ่นต่อไปเมื่อผ่านการโคลนซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณโดยคงลักษณะเดียวกันกับต้นแบบทุกประการ จะเห็นได้ว่าการแปลงยีนมีความซับซ้อนในหลายขั้นตอน เช่น ในการ

คัดเลือกเซลล์ชนิดที่จะให้ผลตามที่ต้องการ การตัดต่อพันธุระหว่าง DNA การเลือกใช้เวกเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับตัดต่อยีนในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด เป็นต้น จำเป็นต้องใช้ความชำนาญ และความระมัดระวังอย่างมาก เมื่อสามารถตัดต่อยีน และถ่ายโอนเข้าไปในเซลล์ได้ตามที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การโคลนเซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตดังกล่าวให้ได้จำนวนมากเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ หรือเชิงเศรษฐกิจต่อไป

### ภายหลังความสำเร็จของการโคลนแกะดอลลี่

หลักการโคลนแกะดอลลี่ที่ผ่านการคิดค้น และพัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์สถาบันรอสลินได้รับการยอมรับจากนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการโคลนสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ได้ เช่น ลิง หนู วัว และกระต่าย เมื่อผนวกความรู้เกี่ยวกับเทคนิคพันธุวิศวกรรมเข้ากับเทคโนโลยีโคลนนิ่ง ทำให้สามารถโคลนสัตว์ที่มียืนมนุษย์เป็นส่วนประกอบ หรือมียืนที่ผลิตโปรตีนซึ่งจำเป็นต่อร่างกาย เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคทางพันธุกรรม เช่น ยีนที่สร้างโปรตีนช่วยให้เลือดแข็งตัวสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลีย (Hemophilia) หลังจากขั้นตอนการดัดแปลงยีน และการถ่ายโอนยีนเข้าไปในเซลล์แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การโคลนเซลล์ที่ผ่านการดัดแปลงยีนนั้นด้วยการถ่ายโอนนิวเคลียสเช่นเดียวกับแกะดอลลี่ ผลลัพธ์ที่ได้ และเป็นผลงานของ Ian Wilmut และทีมนักวิทยาศาสตร์สถาบันวิจัยรอสลิน คือ แกะพอลลี่ (Polly) ที่มียืนของมนุษย์ สำหรับสร้างโปรตีนช่วยให้เลือดแข็งตัว เพียงดื่มน้ำนมของแกะแปลงยีน หรือสกัดเฉพาะโปรตีนช่วยให้เลือดแข็งตัวจากน้ำนมดังกล่าว ก็เป็นการช่วยบรรเทาอาการ หรือรักษาผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลียแล้ว

### ผลกระทบของเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง

หลังจากที่เวลาผ่านไปหลายทศวรรษ นักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการโคลนเซลล์ระยะต่างๆ ของสัตว์ ตั้งแต่เซลล์ของตัวอ่อนระยะเริ่มต้นจนถึงระยะปลาย และในที่สุด Ian Wilmut และ Keith Campbell ก็สามารถโคลนเซลล์ที่พัฒนาจนโตเต็มที่สำเร็จ เป็นการช่วยตอบข้อสงสัยที่มานับนานเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะทำให้เซลล์ย้อนกลับไปสู่ระยะเริ่มต้นอีกครั้ง แม้ว่าเซลล์นั้นจะพัฒนาไปมีหน้าที่เฉพาะอย่างแล้วก็ตาม ความสำเร็จของเทคโนโลยีโคลนนิ่งส่งผลกระทบหลายประการต่อวิทยาการ ศาสตร์แขนงอื่นๆ โดยผลกระทบดังกล่าวหมายรวมทั้งประโยชน์ และโทษของเทคโนโลยี ดังต่อไปนี้

### โคลนนิ่งมีประโยชน์อย่างไร

เทคโนโลยีการโคลนนิ่งสามารถใช้เพื่อศึกษาการเกิด และความเป็นไปของโรคทางพันธุกรรม สาเหตุของโรคทางพันธุกรรมสืบเนื่องจากการที่ยีนบางยีนไม่ทำงาน หรือทำงานผิด

ตำแหน่ง เช่น ไม่สามารถควบคุมสังการให้ผลิตโปรตีนที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย นักวิทยาศาสตร์สามารถทดลองโดยควบคุมปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น และสามารถทดลองซ้ำได้

การศึกษาโรคทางพันธุกรรม และการศึกษาบทบาท หน้าที่ของยีน หลังจากที่ทำ การโคลน ตัดต่อยีน และสังเกตการณ์ในห้องทดลอง ทำให้ได้ข้อมูลดิบเกี่ยวกับการทำงานของยีน ความผิดปกติที่จะเกิดขึ้นหลังจากยีนบกพร่อง เมื่อนำลักษณะที่สังเกตได้มาเชื่อมโยงกับตำแหน่งของยีน และปัจจัยอื่นๆจากสิ่งแวดล้อม จากนั้นประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ฐานข้อมูลทาง พันธุกรรมที่สำคัญ ศาสตร์สำคัญที่กล่าวมานี้ เรียกว่า ชีวสารสนเทศ (Info-biotechnology) นักวิทยาศาสตร์สาขาพันธุศาสตร์จึงสามารถทราบล่วงหน้าถึงโรคทางพันธุกรรมที่จะเกิดกับผู้มียีน โดยีนหนึ่งไม่ทำงาน หรือทำงานอย่างไม่ปกติ แม้ว่าอาการของโรคจะยังไม่ปรากฏก็ตาม ทำให้ สามารถป้องกันโรคทางพันธุกรรมที่ร้ายแรงได้ หรือหากในกรณีที่โรคแสดงอาการแล้ว ก็สามารถ ใช้ ข้อมูลดังกล่าวในการรักษา แก้ไขความผิดปกติได้ เรียกการรักษาที่ว่า ยีนบำบัด (Gene Therapy)

สามารถใช้ศึกษาบทบาท หน้าที่ของยีน โดยเฉพาะเลี้ยงเซลล์เป็นจำนวนมากใน ห้องทดลอง จากนั้นตัด หรือต่อยีนที่ต้องการศึกษาเข้าไปในเซลล์เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเซลล์ เมื่อสามารถตัดต่อยีนจนได้ผลตามที่ต้องการแล้ว จึงทำการโคลน ทำให้ได้เซลล์จำนวนมากซึ่งยีนที่ต้องการศึกษาอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน แล้วสรุปเป็นบทบาท หน้าที่ของยีน เทคโนโลยีการ โคลนนิ่งนี้ช่วยลดปัจจัยที่ผันแปร ทำให้สามารถศึกษาครวละจำนวนมากๆ และตรวจสอบผลจาก การทดลองได้

ประโยชน์ในการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรม (DNA) ในช่วงวงจร ต่างๆของสิ่งมีชีวิต ดังที่กล่าวแล้วว่าเซลล์ต่างๆของสิ่งมีชีวิตมีระยะในวงจรชีวิตแตกต่างกัน อีกทั้งใน แต่ละระยะนั้น องค์ประกอบ โครงสร้างภายในเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน การศึกษา ลักษณะ โครงสร้าง การทำงานของสารพันธุกรรมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ จำเป็นต้องใช้เซลล์ที่มี ลักษณะเหมือนกันทุกประการเป็นจำนวนมาก เทคโนโลยีโคลนนิ่งได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการ เพิ่มปริมาณของเซลล์ ยีน หรือดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาโดยที่เซลล์ ยีน หรือดีเอ็นเอที่โคลนขึ้นนั้น เหมือนกันทุกประการ ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ควบคุมปัจจัยที่จะเข้ามามีอิทธิพลต่อการทำงานของ ยีน หรือดีเอ็นเอภายในเซลล์ได้ อีกทั้งช่วยให้นักวิทยาศาสตร์มีตัวอย่างในการศึกษามากพอสำหรับ ตรวจสอบผลการศึกษา และการทดลองนั้น

เทคโนโลยีโคลนนิ่งซึ่งอยู่บนพื้นฐานของเทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียสยังมีประโยชน์ ในการสร้างแหล่งสำรองอวัยวะจากเซลล์ต้นกำเนิด จากการค้นพบครั้งสำคัญของ Ian Wilmut และ Keith Campbell ที่ทำให้เซลล์ซึ่งเจริญเต็มที่จนพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างแล้วสามารถ ย้อนกลับวัฏจักรของเซลล์ไปเป็นเซลล์ระยะเริ่มต้นซึ่งยังคงความสามารถในการพัฒนาไปทำหน้าที่

ต่างๆได้อย่างครบถ้วน (Totipotency) ไม่ว่าจะทำหน้าที่เป็นเซลล์ประสาท เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์หัวใจ เซลล์ผิวหนัง เซลล์ตับ หรือเซลล์สมอง ฯลฯ เนื่องจากเซลล์ทุกเซลล์มีสารพันธุกรรมครบถ้วน สาเหตุที่เซลล์สมองไม่ทำงานเป็นเซลล์กล้ามเนื้อ หรือเซลล์กล้ามเนื้อไม่ทำงานเป็นเซลล์ตับเพราะ ยีนต่างๆที่ผลิตโปรตีน ควบคุม และสั่งการทำงานต่างๆนั้นได้รับการกระตุ้นที่แตกต่างกัน ผลจากการค้นพบในครั้งนี้ประกอบกับเทคนิคกระตุ้นให้ยีนใดยีนหนึ่งทำงาน อีกทั้งเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์ และเนื้อเยื่อจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอวัยวะซึ่งต้องรอให้มีผู้บริจาค อีกทั้งอวัยวะที่ได้รับบริจาคนั้นต้องเข้ากันได้กับผู้ป่วยเนื่องด้วยแต่ละบุคคลมีโครงสร้างของดีเอ็นเอเฉพาะบุคคล กล่าวคือ อวัยวะที่ได้รับบริจาคต้องไม่ถูกต่อต้านจากระบบภูมิคุ้มกันของผู้ป่วย เท่ากับเป็นการสร้างอวัยวะสำรองโดยใช้เซลล์ของผู้ป่วยเอง

อีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอวัยวะ คือ การเปลี่ยนถ่ายอวัยวะจากสัตว์ที่ใกล้เคียงกับอวัยวะของมนุษย์มากที่สุด (Xenotransplantation) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สุกร เทคโนโลยีโคลนนิ่ง และพันธุวิศวกรรมเข้ามาบทบาทช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ไม่ต่อต้านอวัยวะที่จะทำการปลูกถ่าย แม้ว่าอวัยวะนั้นจะมาจากสัตว์ก็ตาม วิธีการดังกล่าว คือ การแทรกยีนบางส่วนของมนุษย์ (ผู้ป่วย) เข้าไป เมื่ออวัยวะของสัตว์ยอมรับยีนของผู้ป่วยแล้ว อวัยวะนั้นจึงเสมือนว่าเป็นอวัยวะของผู้ป่วยเอง โอกาสที่จะถูกระบบภูมิคุ้มกันของผู้ป่วยต่อต้านก็ลดลง

นอกเหนือจากการใช้สัตว์เป็นแหล่งอวัยวะสำรองแล้ว ยังสามารถดัดแปลงให้ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น น้่านมวัว น้่านมแกะ กลายเป็นแหล่งผลิตยารักษาโรคทางพันธุกรรมได้อีกด้วย ดังกรณีของแกะดอลลี่ที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น กล่าวคือ โดยการแทรกยีนของมนุษย์ เช่น ยีนที่ผลิตโปรตีนช่วยให้เลือดแข็งตัว (Factor IX) เข้าไปในเซลล์สัตว์ แล้วเพาะเลี้ยงให้เกิดการแบ่งเซลล์ จากนั้นนำเฉพาะเซลล์ที่ยอมรับยีนของมนุษย์ได้ดีที่สุดมาโคลนโดยทำตามหลักการถ่ายโอนนิวเคลียส ประกอบกับการดัดแปลงยีนให้มีการผลิตโปรตีนดังกล่าวปะปนมาพร้อมกับน้ำนม เพียงเท่านี้ สัตว์ที่ทำการโคลนก็จะมียีนของมนุษย์ปะปนอยู่ และสามารถผลิตน้ำนมที่ใช้เป็นยารักษาโรคทางพันธุกรรมได้ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มจำนวนสัตว์แปลงยีนด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่ง

เนื่องด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการพัฒนาของสาขาพันธุศาสตร์ คาดการณ์ว่า ราวสิ้นปี ค.ศ. 2003 นักวิทยาศาสตร์จะสามารถถอดรหัสพันธุกรรมทั้งหมดของมนุษย์ ซึ่งส่งผลให้รู้จักยีนทั้งหมดที่มีอยู่ในจีโนมของมนุษย์ อีกทั้งทราบหน้าที่ การทำงานของยีนดังกล่าว เมื่อนำมาประมวลเป็นฐานข้อมูลโรคทางพันธุกรรม ทำให้ทราบได้ว่าโรคทางพันธุกรรมซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของยีนนั้นเป็นผลเนื่องมาจากความผิดปกติของยีนใด และมีปัจจัยแวดล้อมใดเป็นองค์ประกอบ ทำให้สามารถป้องกันโรคทางพันธุกรรม แก้ไขหน่วยพันธุกรรมที่ผิดปกติ และรักษาผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำด้วยยีนบำบัด (Gene Therapy) การรักษาผู้ป่วยจึงเป็นไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการรักษาให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

หลังจากที่เทคโนโลยีโคลนนิ่งได้รับการคิดค้น พัฒนาขึ้น นอกเหนือจากจะมีคุณประโยชน์ด้านการรักษาดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ประโยชน์อีกด้านหนึ่งของเทคโนโลยีโคลนนิ่ง คือ ด้านการขยายพันธุ์

จากลักษณะสำคัญของโคลนนิ่งที่จะทำให้ได้เซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตที่เหมือนกับต้นแบบทุกประการ เทคโนโลยีการโคลนนิ่งจึงมีประโยชน์อย่างมากในการขยายพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ที่เป็นพันธุ์ดี มีลักษณะตามที่ต้องการอยู่แล้ว ไม่ว่าจะลักษณะดีนั้นจะเป็นผลเนื่องมาจากการคัดสรรโดยธรรมชาติ หรือจากการตัดแปลงพันธุ์โดยมนุษย์ก็ตาม เช่น มีผลดก ให้ดอก ผลขนาดใหญ่ เหี่ยวช้า เก็บไว้ได้นาน ให้เนื้อคุณภาพดี น้ำนมปริมาณมาก หรือมีคุณสมบัติป้องกันโรค และแมลง เป็นต้น ทำให้พืช สัตว์ในรุ่นลูก หรือรุ่นต่อไปยังคงคุณสมบัติดั้งเดิม ไม่เกิดการกลายพันธุ์ดังเช่นการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ

เนื่องจากในการขยายพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่งสามารถใช้เซลล์ร่างกาย (Somatic Cell) เซลล์ใดก็ได้ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการถ่ายโอนนิวเคลียส (Nuclear Transfer) สู่เซลล์ไข่ที่นำนิวเคลียสออกแล้ว เทคโนโลยีโคลนนิ่งจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ใกล้สูญพันธุ์ได้ ต่างจากการขยายพันธุ์แบบดั้งเดิมที่ต้องอาศัยเซลล์เพศ (Germ Cell) จากทั้งตัวผู้ และตัวเมียที่ต้องการผสม ได้แก่ เซลล์ไข่ และสเปิร์ม อีกทั้ง ประสิทธิภาพที่ได้จากการโคลนนิ่ง ทำให้สามารถขยายพันธุ์สัตว์หายาก ใกล้สูญพันธุ์ได้คราวละมากๆ แม้หลังจากการถ่ายฝากตัวอ่อน (Embryo Transplantation) ในมดลูกของแม่ผู้บุญ (Surrogate Mother) เพียงไม่กี่ครั้งก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีนี้ได้รับการพัฒนาจนถึงขั้นสูงสุดแล้ว เป็นที่คาดการณ์ว่าการฟื้นฟูพันธุ์สัตว์ที่แม่จะสูญพันธุ์ไปแล้วแต่ได้มีการเก็บเซลล์ตัวอย่างของสัตว์ชนิดนั้นในห้องทดลองก็สามารถทำได้เช่นเดียวกันทั้งนี้โดยอาศัยสัตว์สายพันธุ์ใกล้เคียงเป็นผู้ให้เซลล์ไข่ และแม่ผู้บุญ ตัวอย่างของความสำเร็จในการโคลนเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ ได้แก่ ความสำเร็จในการโคลนกระทิง (Gaur) ซีโนฮาร์ (Noah) ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งโคลนจากเซลล์เบหุของกระทิงตัวผู้ที่ตายไปแล้ว

นอกจากนี้ เทคโนโลยีการโคลนนิ่งยังมีประโยชน์ในการรักษาภาวะมีบุตรยาก (Infertility) ซึ่งในอดีตจนถึงปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะแก้ปัญหาด้วยเทคนิคนานาประการ เช่น การทำ GIFT (Gamete Intrafallopian Transfer) ซึ่งเป็นเทคนิคฉีดเซลล์ไข่ และเซลล์สเปิร์มให้เข้าไปผสมกันในท่อหน้าไข่ของผู้หญิง การปฏิสนธิที่เกิดขึ้นเป็นการปฏิสนธิภายในร่างกาย (in Vivo Fertilization) ซึ่งแตกต่างจากเทคนิคต่อมา คือ เทคนิคการทำเด็กหลอดแก้ว เทคนิคนี้แตกต่างจากเทคนิคอื่นๆ คือ การปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่ และสเปิร์มเกิดขึ้นภายนอกในร่างกาย (In Vitro Fertilization) หลังจากที่ว่าเซลล์ไข่ที่ยังไม่ได้รับการผสมและสเปิร์มไวใกล้กันบนจานทดลอง อาจถ่ายโอนตัวอ่อนที่เกิดจากการปฏิสนธินี้ในมดลูกของฝ่ายหญิงเพื่อให้ตัวอ่อนเจริญต่อไป หรืออาจแช่



แข็ง (Cryopreservation) เพื่อใช้ในภายหลัง เทคนิคนี้เหมาะสำหรับแก้ไขภาวะมีบุตรยากในผู้หญิง เนื่องจากเกิดความผิดปกติที่ท่อนำไข่ เทคนิคการทำเด็กหลอดแก้วนี้ประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก จากเด็กหลอดแก้ว Louise Browne เกิดที่ประเทศอังกฤษ เมื่อ ค.ศ. 1978 ส่วนเทคนิค ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยากในชาย เนื่องจากสเปิร์มมีจำนวนน้อย หรือไม่แข็งแรงนั้น เป็นกระบวนการผสมเทียมโดยฉีดสเปิร์มที่ผ่านการคัดเลือกแล้วให้เข้าไปผสมในเซลล์ไข่จากฝ่ายหญิงโดยตรง

มนุษย์ยังคงมีความปรารถนาที่จะมีลูกหลานสืบสกุลที่มีลักษณะเหมือน หรือคล้าย ตนมากที่สุด ในการทำโคลนนิ่งซึ่งจัดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ อีกทั้งบุตรที่ถือกำเนิดขึ้นจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับผู้ให้กำเนิด (เจ้าของนิวเคลียสในเซลล์ร่างกายที่ถูกถ่ายโอนเข้าไปในเซลล์ไข่) ทุกประการ และแน่นอนว่าย่อมมีลักษณะทางกายภาพเหมือนกันทุกประการเช่นกัน เนื่องจากการโคลนนิ่งทำให้อุบัติธรรมด้านอายุในการมีบุตรหมดไป อีกทั้งในการมีบุตร ผู้ปรารถนามีบุตรไม่ว่าจะเป็นชาย หรือหญิงเพียงคนเดียวก็เพียงพอแล้ว เช่น ในกรณีที่เป็นชาย การให้กำเนิดบุตร ต้องใช้เซลล์ไข่จากเพศหญิงที่อาจได้รับบริจาค หรือนำมาจากธนาคารเซลล์ไข่ หรือคลินิกช่วยเหลือผู้มีบุตรยากซึ่งมักเก็บเซลล์ไข่ และสเปิร์มไว้เป็นจำนวนมากจากคู่สามีภรรยาที่มาขอรับบริการอยู่แล้ว และแม่อุ้มบุญซึ่งอาจเป็นอาสาสมัครที่จะได้รับผลตอบแทนภายหลัง หรือญาติพี่น้องที่ยินดีช่วยเหลือโดยสมัครใจ หรือหากในกรณีของผู้หญิงเพียงคนเดียว ก็สามารถให้กำเนิดบุตรได้ด้วยตนเอง ไม่จำเป็นต้องใช้สเปิร์มจากธนาคารอสุจิ จึงเห็นได้ว่า ด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่ง ผู้ที่อยู่ร่วมกัน คู่สามีภรรยา ไม่ว่าจะเป็เพศเดียวกัน หรือต่างเพศ ต่างก็สามารถมีบุตรได้ กล่าวได้ว่าอุปสรรคด้านเพศในการมีบุตรได้หมดไป สมควรต้องติดตามบทบาทของเทคโนโลยีการโคลนนิ่งนี้อย่างใกล้ชิดว่า ในอนาคต จะเข้ามามีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยากทดแทนเทคนิคที่ใช้อยู่ในปัจจุบันหรือไม่

เทคโนโลยีโคลนนิ่งเพื่อประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ (Reproductive Cloning) เมื่อประกอบกับเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม คือ ความสามารถที่จะตัดยีนผิดปกติซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคทางพันธุกรรม หรือลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ หรือความสามารถที่จะแทรกเสริมด้วยยีน การแก้ไขยีนนี้ นอกจากจะทำให้คนรุ่นลูกหลานที่จะถือกำเนิดขึ้นในอนาคตปราศจากความผิดปกติ หรือโรคที่มีต้นเหตุด้านพันธุกรรมแล้ว ยังสามารถทำให้มีลักษณะพันธุกรรม และลักษณะภายนอก เช่น สีตา สีผม รูปร่าง ฯลฯ ตามที่ “ออกแบบ” อีกด้วย ประเด็นเทคโนโลยีโคลนนิ่งเพื่อประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ หรือการโคลนมนุษย์นี้จึงยังเป็นที่ถกเถียง อภิปรายกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากอาจนำมาซึ่งปัญหาเชิงจริยธรรมมากมาย ไม่ว่าจะเป็น อาจก่อให้เกิดการกีดกันทางพันธุกรรม การล่วงละเมิดสิทธิความเป็นปัจเจกบุคคล สถานะของเทคโนโลยีโคลนนิ่งเมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับมนุษย์เพื่อประโยชน์ด้าน

การสืบพันธุ์จึงยังไม่เป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ในสังคม หรืออาจกล่าวได้ว่ามีกระแสต่อต้านอยู่ไม่น้อย ดังรายละเอียดที่จะนำเสนอต่อไป

### เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ด้านที่สองของเหรียญ

ในการโคลนนิ่ง ขั้นตอนการทำให้นิวเคลียสของเซลล์ร่างกายเข้าสู่สภาวะหยุดพัก หรือ Gap 0 เพื่อจะถ่ายโอนเข้าสู่เซลล์ไข่ และดำเนินการตามกระบวนการโคลนต่อไป เป็นการทำให้ นิวเคลียสของเซลล์ซึ่งภายในเต็มไปด้วยสารพันธุกรรมที่ทำให้เกิดการแสดงออกของยีนในลักษณะต่างๆ ย้อนกลับสู่ระยะแรกของวัฏจักรเซลล์ ทำให้เซลล์นั้นเสมือนเป็นเซลล์ที่เริ่มแบ่งตัวเช่นเดียวกับเซลล์จากตัวอ่อน อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการศึกษายายเทโลเมียร์ (Telomere) ในโครโมโซม นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบความสัมพันธ์แบบผกผันระหว่างความยาวของสายเทโลเมียร์กับอายุ กล่าวคือ เมื่อสิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะต่างๆ สายเทโลเมียร์บนโครโมโซมภายในเซลล์ก็ลดสั้นลง และเนื่องจากเซลล์ที่นำมาทำการโคลนนั้นเป็นเซลล์ที่ผ่านกระบวนการพัฒนาจนโตเต็มที่ และทำหน้าที่เฉพาะอย่างแล้ว (Differentiation) เป็นไปได้ว่าการตั้งโปรแกรมใหม่ให้กับนิวเคลียสโดยเซลล์ไข่อาจไม่สมบูรณ์ สายเทโลเมียร์ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการโคลนอาจยังมีความยาวเท่าเดิม คือยาวไม่เท่าสายเทโลเมียร์ในเซลล์เริ่มต้น ประเด็นที่ว่าสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการโคลนอาจแก่กว่าวัย (Ageing) จึงยังคงคลุมเครืออยู่

เทคโนโลยีโคลนนิ่งอยู่บนพื้นฐานของหลักการถ่ายโอนนิวเคลียส เมื่อถ่ายโอนนิวเคลียสเซลล์ร่างกายเข้าสู่เซลล์ไข่ที่นำนิวเคลียสออกแล้ว นิวเคลียสของเซลล์ร่างกายนั้นจะใช้ไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) เป็นแหล่งสร้างพลังงานเพื่อเจริญเติบโตไปตามระยะต่างๆ แม้ว่านิวเคลียสจะเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงาน การแสดงออกของยีนภายในเซลล์เกือบ 99.5% ก็ตาม ไมโทคอนเดรียดีเอ็นเอ (Mitochondria DNA) โดยปกติจะมีโครงสร้างเป็นวงกลม มีคู่เบส 16 คู่ซึ่งเป็นโปรตีน 13 ชนิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างพลังงาน ลักษณะสำคัญของไมโทคอนเดรียดีเอ็นเอ คือ จุดเด่นของสายพันธุของแม่ หรือของสายพ่อผ่านทางสายแม่ ขณะที่เซลล์ผ่านระยะไมโอซิส ไมโทคอนเดรียดีเอ็นเอจะไม่จำลองตัวเอง ทำให้นิวเคลียสดีเอ็นเอแสดงบทบาทอย่างเต็มที่ในการควบคุมการแสดงออกของยีน แต่การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) ที่มีต่อการควบคุม สั่งการ การทำงานของเซลล์ พบว่าโครโมโซมของไมโทคอนเดรียในบริเวณไซโตพลาสซึมก็มีบทบาทในการกำหนดพันธุกรรมให้แก่เซลล์ สำหรับกรณีของการโคลนนิ่งก็คือนิวเคลียสที่ได้รับการถ่ายฝากเช่นกัน แม้อิทธิพลดังกล่าวจะมีอยู่น้อยมากก็ตาม ดังนั้น โอกาสที่ความผิดปกติบางประการอาจสืบทอดมาจากความผิดปกติของไมโทคอนเดรียบริเวณไซโตพลาสซึม (Cytoplasmic Mitochondria) ก็มีอยู่ในระดับหนึ่ง

เนื่องจากเทคโนโลยีการโคลนนิ่งเป็นการสร้างสารพันธุกรรม เซลล์ และสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ และดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่า เทคโนโลยีการโคลนนิ่งมีประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ช่วยรักษาคุณลักษณะที่มีคุณค่าทางการแพทย์ และทางเศรษฐกิจหลังการปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคนิคพันธุวิศวกรรมให้สืบทอดไปยังรุ่นต่อไป พืช และสัตว์ที่ได้จากการโคลนต้นแบบเดียวกันไม่ว่ารุ่นใดจึงมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน และเหมือนกับต้นแบบทุกประการ ความนิยมที่จะโคลนพืช หรือสัตว์ที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ที่อำนวยความสะดวกทางการแพทย์ โดยเฉพาะทางเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาหนึ่งจึงมีสูง ทั้งนี้เพื่อสร้างผลตอบแทน รายได้ให้สูงขึ้น จึงมีข้อสันนิษฐานว่าการโคลนพืช และสัตว์ให้มีลักษณะเดิม ซ้ำกันหลายรุ่น และให้มีจำนวนมาก โดยละเลยพันธุ์อื่นๆ เช่น พันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ พันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงให้มีความต้านโรคใดโรคหนึ่งในอดีต อาจมีส่วนทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological Diversity) ลดลง ความสามารถในการต้านทานโรคซึ่งได้รับการพัฒนาผ่านกระบวนการคัดสรรตามธรรมชาติจึงลดลง เมื่อเกิดศัตรูพืช หรือโรคระบาด หรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้เปลี่ยนแปลงไป พืช และสัตว์จำนวนมากที่เกิดจากการโคลนนั้นจึงไม่สามารถปรับตัวให้ต้านทานโรค หรือปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ จึงเป็นไปได้ว่าพืช และสัตว์พันธุ์ที่ได้จากการโคลนนั้น รวมไปถึงพืช และสัตว์พันธุ์ดั้งเดิมซึ่งไม่ได้รับความสนใจ จะสูญพันธุ์ไปในที่สุด และจะนำมาซึ่งความเดือดร้อน และความขาดแคลนทรัพยากรทางธรรมชาติของมนุษยชาติ

### ประเด็นทางจริยธรรมเกี่ยวกับการโคลนนิ่ง

เทคโนโลยีต่างๆทางพันธุศาสตร์ได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งได้เกิดช่องว่างแห่งความเข้าใจที่แท้จริงระหว่างกลุ่มผู้คิดค้นเทคโนโลยี และผู้ใช้ หรือผู้ติดตามความเคลื่อนไหว ประเด็นทางจริยธรรมที่มีการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางนอกจากจะเกิดขึ้นในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาแล้ว ยังแพร่กระจายไปยังผู้ที่จะมีส่วนเกี่ยวข้อง นั่นคือ ทุกคนในสังคมในฐานะสมาชิกของสังคม ความเข้าใจที่แท้จริงในเทคโนโลยีโคลนนิ่งจึงเลื่อมล้ำกันอย่างมาก การแสดงความคิดเห็นต่อเทคโนโลยี รวมไปถึงการแสดงความคิดเห็นถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจึงมีอยู่หลากหลาย ผลกระทบโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางลบทั้งบนพื้นฐานของความวิตกกังวลอันเนื่องมาจากการขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในเทคโนโลยี และสาเหตุ และผลต่างก็มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้มากน้อยต่างกัน จากการศึกษาเรื่องเทคโนโลยีโคลนนิ่งข้าพเจ้าได้รวบรวมประเด็นทางจริยธรรมซึ่งเป็นข้ออภิปรายอย่างกว้างขวางไว้โดยสังเขป ดังนี้

ตามหลักความเชื่อทางศาสนา เช่น ในศาสนาคริสต์ เชื่อว่าพระเจ้าเป็นผู้สร้างชีวิต และให้กำเนิดชีวิต โดยผ่านการใช้ชีวิตคู่ของสามี และภรรยา ความปรารถนาที่จะมีลูกหลานเพื่อสืบทอดต่อไป โดยให้มีลักษณะละม้ายคล้ายตนมากที่สุดนั้นมิมีมานานแล้ว เทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์

ไม่ว่าจะเป็น เทคนิคพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) การปฏิสนธิภายนอกร่างกาย (In Vitro Fertilization) การทำกิฟท์ (GIFT) รวมไปถึงเทคนิคโคลนนิ่ง เหล่านี้ล้วนเป็นความพยายามของมนุษย์ที่จะมีอิทธิพลอยู่เหนือธรรมชาติ ตามความเชื่อทางศาสนาจึงถือเป็นการละเมิดกฎธรรมชาติ และล่วงล้ำขอบเขตอำนาจของพระเจ้า หรือธรรมชาติซึ่งเชื่อว่าเป็นเพียงผู้เดียวที่จะให้กำเนิดชีวิตบนโลก

เทคโนโลยีการโคลนนิ่งแตกต่างจากการสร้างตัวอ่อนด้วยเทคนิคทางพันธุศาสตร์ อื่นๆตรงที่ไม่จำเป็นต้องใช้เซลล์เพศของทั้งสองฝ่าย การโคลนสามารถทำได้โดยใช้เซลล์ร่างกาย เช่น เซลล์ผิวหนัง เซลล์บริเวณรากผม เมื่อนำเฉพาะนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายนั้นออกมาเพาะเลี้ยง และรอจนถึงระยะที่เหมาะสมก็นำไปถ่ายฝากในเซลล์ไข่ที่นำนิวเคลียสออกแล้วซึ่งอาจได้มาโดยการบริจาค เพียงเก็บรักษาเซลล์ร่างกายให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าถึงระดับที่ความสำเร็จในการโคลนเพิ่มสูงกว่าในปัจจุบัน การโคลนบุคคลที่มีพรสวรรค์ และความสามารถ เช่น มีสติปัญญาเป็นเลิศ เป็นยอดนักกีฬา ซึ่งเชื่อว่าเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้นั้นจึงเป็นเรื่องที่มีโอกาสเป็นไปได้มาก การโคลนบุคคลที่มีความสามารถ แม้จะเป็นบุคคลที่เสียชีวิตไปแล้ว แต่โดยไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของเซลล์ร่างกายนั้นถือเป็นการละเมิดความเป็นส่วนตัว อีกทั้งการไม่เคารพสิทธิมนุษยชน และเกียรติภูมิของมนุษย์ (Human Dignity)

นอกจากนี้ ด้วยเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง หากได้เก็บเซลล์ของบุคคลที่เสียชีวิตไปแล้วให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยเทคนิคแช่แข็งเซลล์ (Cryopreservation) ก็จะสามารถนำเซลล์ของบุคคลนั้นมาโคลน ทำให้เกิดบุคคลใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการกับบุคคลที่เสียชีวิตแล้ว ในกรณีของอัจฉริยะบุคคล ผู้มีชื่อเสียงเนื่องจากความสามารถทางกีฬา ทางดนตรี หรือแม้กระทั่งอาชญากร ผู้ที่เกิดจากการโคลนยังจะมีความสามารถที่โดดเด่น ลักษณะนิสัย ทัศนคติ บุคลิกภาพเช่นเดิมหรือไม่ ประเด็นนี้แม้จะยังไม่มีคำตอบชัดเจนชัดชัด แต่จากการศึกษาเปรียบเทียบฝาแฝดแท้ที่เกิดจากไข่ และสเปิร์มเดียวกัน มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ เมื่อผ่านการอบรมเลี้ยงดู อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ย่อมมีบุคลิกภาพ ความสามารถที่แตกต่างกัน จากการศึกษานี้พบว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างมากในการกำหนด หล่อหลอมบุคคลหนึ่งๆขึ้น จึงเป็นไปได้ว่าแม้จะโคลนคนจำนวนมากจากเซลล์ต้นแบบเดียวกัน หากมีปัจจัยแวดล้อมปัจจัยใดแม้เพียงประการเดียวแตกต่างจากเดิม บุคลิกลักษณะของคนโคลนย่อมแตกต่างกัน และย่อมแตกต่างจากเจ้าของเซลล์ต้นแบบ กล่าวได้ว่า ความเป็นปัจเจกบุคคลของคนๆหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากทั้งพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมประกอบกัน ดังนั้น การโคลนบุคคลหนึ่งๆ โดยที่บุคคลนั้นอาจเป็นผู้มีความสามารถ มีบุคลิกลักษณะแบบใดแบบหนึ่งมิได้หมายความว่าคนโคลนที่ได้จะมีบุคลิกลักษณะเหมือนกันด้วยแม้ว่าลักษณะทางพันธุกรรมจะเหมือนกันทุกประการก็ตาม

การค้นพบครั้งสำคัญในสาขาพันธุศาสตร์ คือ การค้นพบโครงสร้างของรหัสพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ แม้จะประกอบด้วยเบส 4 ชนิดเช่นเดียวกันก็ตาม แต่ลำดับการเรียงตัวของเบสซึ่งในมนุษย์มีถึง 3,000 ล้านคู่เบส จะแตกต่างกันไป ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ในมนุษย์แต่ละคน เนื่องด้วยความเป็นเอกลักษณ์นี้ รหัสพันธุกรรมจึงมีความพิเศษเหนือกว่าลายนิ้วมือในการบ่งชี้ตัวบุคคล อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการโคลนนิ่งจะทำให้สามารถสร้างบุคคลที่มีลักษณะพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการได้เป็นจำนวน ความสามารถในการบ่งชี้ตัวบุคคลด้วยรหัสพันธุกรรมจึงหมดไป หากมีการโคลนมนุษย์ ผู้ที่เกิดจากการโคลนเซลล์ต้นแบบเดียวกัน ย่อมมีลักษณะทางพันธุกรรมเดียวกัน ปัญหาสังคมที่เกิดขึ้น คือ ไม่สามารถบ่งชี้สมาชิกแต่ละคนในสังคมได้ ไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครเป็นใคร รวมไปถึงไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครต้องรับผิดชอบความผิดที่ก่อขึ้น

ก่อนที่จะทำการโคลนมนุษย์ หรือยีนบำบัด จำเป็นต้องศึกษาโครงสร้าง การทำหน้าที่ของสารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) ของมนุษย์ทั้งหมดอย่างละเอียด สามารถเชื่อมโยงระหว่างความผิดปกติของยีนอันเนื่องมาจากโรคทางพันธุกรรม การแสดงออกของยีน อีกทั้งการแก้ไขความผิดปกติดังกล่าวเข้าด้วยกันได้ การถอดรหัสพันธุกรรมของมนุษย์เป็นก้าวที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์ลำดับต่อไป เนื่องด้วยความก้าวหน้าในเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยพันธุกรรม การแสดงออกของหน่วยพันธุกรรม และความผิดปกติต่างๆ ตลอดจนนำมาใช้ในการประมวลผล ทำให้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มีความแม่นยำ และประมวลผลได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น คาดว่าจะสามารถถอดรหัสพันธุกรรมของมนุษย์ซึ่งมีกว่า 3,000 ล้านคู่เบสได้สำเร็จภายในปี ค.ศ. 2003 ผู้ที่มีส่วนในความสำเร็จดังกล่าว เช่น โครงการถอดรหัสพันธุกรรมของมนุษย์ (Human Genome Project) โดยรัฐบาลสหรัฐฯ การศึกษา และถอดรหัสลำดับเบสในยีนโดยบริษัทเซเลรา จีโนมิกส์ (Celera Genomics) ข้อมูลทางพันธุกรรมของมนุษย์มีประโยชน์อย่างมหาศาลทางด้านสาธารณสุข คือ ทำให้ทราบได้ว่าโรคทางพันธุกรรมหนึ่งๆ เช่น โรคฮีโมฟีเลีย โรคเบาหวาน โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว หรือความผิดปกติบางอย่าง เช่น ตาบอดสี โรคอ้วน ฯลฯ มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของยีนใด ที่ตำแหน่งใดบนโครโมโซม เมื่อทราบแล้ว ก็สามารถหาวิธีแก้ไขที่ต้นเหตุของโรคนั้น คือ ทำการแก้ไขที่ยีนนั้นโดยตรงแทนที่จะให้ผู้ป่วยรับประทานยา หรือเข้ารับการบำบัดซึ่งอาจเป็นการรักษาที่ไม่ตรงจุดดังเช่นที่เคยมีมา ทำให้การรักษามีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายยิ่งขึ้นเมื่อดำเนินถึงผลในระยะยาว อย่างไรก็ตาม มีข้อโต้แย้งจากหลายฝ่ายเช่นกันว่า หากมีการอนุญาตให้เก็บข้อมูลลักษณะโครงสร้างทางพันธุกรรมของมนุษย์เพื่อประโยชน์ทางสาธารณสุข ดังที่เห็นได้จากโครงการนำร่องเพื่อศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของคนในประเทศไอร์แลนด์ เป็นต้น หากไม่ระมัดระวัง มีการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าว หรือนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของรหัสพันธุกรรมนั้นก่อน เช่นเดียวกับประวัติการรักษาพยาบาลที่ต้องถือเป็นความลับ ถือได้ว่าเป็นการละเมิดสิทธิมนุษยชน และความ

เป็นปัจเจกบุคคลของผู้นั้น นอกจากนี้ สิทธิครอบครอง ตลอดจนการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้จะเป็นของผู้ใด หน่วยงานใด ขอบเขตของการนำไปใช้จะจำกัดอยู่ที่ใด ยิ่งไปกว่านั้น เป็นไปได้ว่าอาจเป็นการชักนำให้เกิดการกีดกันทางพันธุกรรม (Genetic Discrimination) เช่นเดียวกับการกีดกันทางเชื้อชาติ ศาสนา ดังที่เคยมีมาในอดีต ตัวอย่างเช่น หากจำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลทางพันธุกรรมก่อนที่จะทำประกันชีวิต เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล หรือก่อนที่จะรับสวัสดิการใดๆ จากรัฐ บริษัทประกัน หรือรัฐอาจตั้งข้อกำหนดว่าผู้ที่มีความผิดปกติทางพันธุกรรมลักษณะใดลักษณะหนึ่งไม่สามารถทำประกัน หรือเข้ารับบริการดังกล่าวได้ หากทำประกัน บริษัทประกันมีสิทธิที่จะไม่ให้ความคุ้มครองความเสียหายซึ่งมีความเชื่อมโยงกับความผิดปกติทางพันธุกรรมนั้นๆ ปัญหาจะยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นเมื่อเกิดการแบ่งชนชั้นระหว่างผู้ที่มียีนดี กับผู้ที่มียีนผิดปกติ หรือต่อยกกว่าเมื่อใช้ความนิยมในสังคมขณะนั้นเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีของกลุ่มคนต่างๆ ไม่เท่าเทียมกัน สืบเนื่องมาจากสถานภาพทางเศรษฐกิจ สังคมของสมาชิกในสังคมไม่เท่าเทียมกัน ผู้ที่มีฐานะดีมากกว่าสามารถทำการแก้ไขความบกพร่องทางพันธุกรรมของตนได้อย่างเต็มที่ ตลอดจนสามารถดัดแปลงยีนให้ยิ่งมีความได้เปรียบมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผู้ที่ด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจ และสังคมอยู่แล้วไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ จึงเกิดการแบ่งชนชั้นอย่างชัดเจน

ในการศึกษา การทดลองทางชีววิทยาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ และมนุษย์ จำเป็นต้องใช้ตัวอ่อนจำนวนมาก การรักษาภาวะมีบุตรยากก็เช่นเดียวกัน หลังการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่กับสเปิร์ม เพื่อให้การทดลอง และการรักษาภาวะมีบุตรยากมีอัตราความสำเร็จมากขึ้น จึงต้องมีการเพิ่มจำนวนเซลล์ด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่งเป็นจำนวนมาก ตัวอ่อนที่ใช้ในการทดลอง และการรักษาภาวะมีบุตรยากมีอยู่ด้วยกันหลายระยะ ประเด็นทางจริยธรรมได้เข้ามามีเกี่ยวข้องในส่วนนี้เมื่อใดจึงจะถือว่าตัวอ่อนนั้นเป็นอีกชีวิตหนึ่ง มีสถานะเท่าเทียมกับมนุษย์คนหนึ่ง หากพิจารณาตามความเชื่อทางศาสนา ถือว่าชีวิตได้กำเนิดขึ้นตั้งแต่เริ่มมีการปฏิสนธิ ดังนั้นแม้เป็นตัวอ่อนในระยะเริ่มแรก ก็ถือว่าเป็นชีวิตหนึ่งแล้ว เมื่อพิจารณาตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จะถือว่าชีวิตเกิดขึ้นเมื่อตัวอ่อนนั้นอายุ 14 วันขึ้นไป ทั้งนี้เพราะตัวอ่อนที่มีอายุ 14 วันมีเซลล์ต่างๆ ครบถ้วนรวมทั้งเซลล์ประสาท เพื่อแสดงความเป็นมนุษย์ธรรม จึงมีการกำหนดห้ามใช้ตัวอ่อนอายุมากกว่า 14 วันในการทดลอง ในกรณีของตัวอ่อนระยะต้น มีเพียงบางส่วนที่จะถูกนำมาใช้ในการทดลอง และการรักษาจริงๆ นอกนั้นสร้างเพื่อสำรองไว้ใช้ เมื่อการทดลองโครงการนั้นๆ เสร็จสิ้นลง หรือเมื่อสามีภรรยาคู่นั้นได้บุตรสมปรารถนาแล้ว ตัวอ่อนที่แช่แข็งสำรองไว้ต้องถูกทำลาย การทำลายตัวอ่อนที่ไม่ต้องการใช้ อีกต่อไปจะถือว่าเป็นการสูญเสียเปล่า เป็นการทำลายชีวิต เป็นการทารุณกรรมหรือไม่ และหากยังคงเก็บตัวอ่อนดังกล่าวไว้ กรรมสิทธิ์ครอบครอง สิทธิการใช้ประโยชน์ต่อไปจะเป็นของผู้ใด เจ้าของเซลล์ไข่ และสเปิร์มซึ่งทำให้เกิดตัวอ่อนนั้น หรือผู้ที่ทำการทดลอง จำเป็นต้องมีการกำหนดขอบเขตเงื่อนไขการใช้ประโยชน์ต่อไป และบทลงโทษผู้ที่ล่วงละเมิดสิทธิดังกล่าวหรือไม่ จากคำถามที่ยกขึ้น

มาประกอบเป็นตัวอย่างเหล่านี้ จะเห็นได้ว่าประเด็นปัญหาทางจริยธรรมมีความซับซ้อน เกี่ยวข้องกับคนทุกฝ่าย จึงจำเป็นต้องสร้าง ความกระจ่างในประเด็นต่างๆทางจริยธรรมให้กับคนทุกฝ่าย สร้างบรรทัดฐาน กำหนดกฎเกณฑ์ให้ทุกคนปฏิบัติร่วมกันอย่างเคร่งครัด

ผลกระทบจากเทคโนโลยีโคลนนิ่งอีกประการหนึ่ง คือ ผลกระทบต่อลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว และคนในสังคม ด้วยเหตุผลที่ว่า การโคลนนิ่งไม่จำเป็นต้องใช้เซลล์เพศจากทั้งสองฝ่าย ใช้เพียงนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายของผู้ที่ต้องการโคลน เซลล์ไข่ที่นำนิวเคลียสออกแล้ว และผู้ที่ทำหน้าที่อุ้มท้องแทนเท่านั้น คู่สามีภรรยาเพศเดียวกัน (Homosexual) สามารถมีบุตรที่มีลักษณะพันธุกรรมเหมือนตนเพื่อสืบเชื้อสายได้ ไม่จำเป็นต้องรับเลี้ยงบุตรบุญธรรมเช่นในปัจจุบัน หรือในกรณีของบุตรสาวที่มีมดลูก หรือท่อ นำไข่ผิดปกติ ไม่สามารถอุ้มท้องบุตรของตนได้ อาจให้มารดา ญาติพี่น้อง หรือคนอื่นที่เป็นผู้หญิงอุ้มท้องแทนตนเอง อุปสรรคด้านเพศ วัยจึงหมดไปด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่ง เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสามีภรรยาเพศเดียวกัน มารดา ญาติพี่น้องที่อุ้มท้องแทน เจ้าของเซลล์ร่างกาย และเซลล์ไข่ที่ใช้ในการโคลน ผู้ที่เลี้ยงดูเด็ก และเด็กที่เกิดจากการโคลน จะพบรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ้อนทับกัน เพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จำเป็นต้องแบ่งความสัมพันธ์ที่มีต่อเด็กโคลนออกเป็น 2 รูปแบบหลักๆ คือ ความสัมพันธ์ทางชีววิทยา และความสัมพันธ์ทางสังคม ความสัมพันธ์ทางชีววิทยาจะเชื่อมโยงเจ้าของเซลล์ร่างกาย และเซลล์ไข่ที่ใช้ในการโคลนซึ่งอาจเป็นใครๆเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ผู้ที่เป็นแม่อุ้มท้องซึ่งอาจเป็นใครๆเดียวกันกับเจ้าของเซลล์ร่างกาย หรือเจ้าของเซลล์ไข่ หรืออาจเป็นอีกคนหนึ่งก็ได้ กับเด็กที่เกิดจากการโคลนเข้าด้วยกัน จึงสามารถสรุปความเป็นไปได้ของบุคคลที่จะเป็นมารดาทางชีววิทยาของเด็กโคลนอาจเป็นได้ตั้งแต่คนเดียว หรือมากถึง 3 คน ส่วนความสัมพันธ์ทางสังคม จะเชื่อมโยงระหว่างเด็กที่เกิดจากการโคลนนั้นกับผู้ให้การเลี้ยงดูจนกระทั่งเด็กเจริญเติบโตซึ่งอาจเป็นใครๆเดียวกับที่ให้เซลล์ร่างกาย เซลล์ไข่ แม่อุ้มท้อง หรืออาจเป็นคนละคนโดยสิ้นเชิง เด็กที่เกิดจากการโคลนจึงอาจมีผู้ให้กำเนิด ทั้งในรูปแบบความสัมพันธ์ทางชีววิทยา และทางสังคม ได้มากถึง 4 คนโดยอาจรวม หรือไม่รวมบิดา หรืออาจมีเพียงคนเดียวในกรณีที่เจ้าของเซลล์ร่างกาย เจ้าของเซลล์ไข่ ผู้อุ้มท้องและให้กำเนิด และผู้ที่เลี้ยงดูนั้นเป็นใครๆเดียวกัน นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆในครอบครัว ก็จะเห็นความซับซ้อนเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น มารดาซึ่งมีบุตรด้วยวิธีการทางธรรมชาติ และบุตรนั้นโตเป็นผู้ใหญ่แล้ว เมื่อมารดาทำการโคลน ตามหลักทางชีววิทยาจะถือว่าโคลนที่เกิดขึ้นเป็นพี่น้องฝาแฝดกับบุตรที่โตแล้ว แม้ระยะเวลาการเกิดจะห่างกันหลายปี หรือในกรณีที่มารดาเป็นผู้ให้เซลล์ร่างกายในการโคลน โคลนที่เกิดขึ้นจะถือว่าเป็นพี่น้องฝาแฝดแท้ เนื่องจากทั้งมารดา และบุตรจากการโคลนมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เหมือนกันทุกประการ ความสัมพันธ์จึงไม่ใช่ระหว่างมารดา และบุตรตามที่ควรจะเป็น ในขณะที่เมื่อพิจารณาตามหลักความสัมพันธ์ทางสังคม ผู้ที่ทำการโคลนเป็นผู้เลี้ยงดูเด็กที่เกิดจากการโคลน จึงเป็นความสัมพันธ์

ระหว่างมารดาและบุตร กรณีความสัมพันธ์ที่เลื่อมซ้อนกันเช่นนี้ได้เกิดขึ้นแล้วจากความพยายามช่วยเหลือผู้มีบุตรยากในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา แม้จะไม่ใช่ด้วยเทคโนโลยีโคลนนิ่งก็ตาม นั่นคือ มารดาอุ้มท้องแทนลูกสาวของตนที่มีรังไข่ แต่ไม่มีมดลูก เด็กที่เกิดมาจึงมีมารดาทางชีววิทยาถึงสองคน โดยที่คนหนึ่งเป็นทั้งมารดา และยาย

ประเด็นปัญหาทางจริยธรรมที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ สิทธิมนุษยชน สถานะของ คนโคลนในสังคม สิทธิ และหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆที่มีต่อสังคมว่าจะเท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่นๆที่เกิดด้วยวิธีการธรรมชาติหรือไม่ หากเกิดจากการโคลนนิ่งเพื่อวัตถุประสงค์ให้เป็นแหล่งสำรองอวัยวะของผู้ที่ถูกโคลนเท่านั้น แน่แน่นอนว่าสถานภาพความเป็นมนุษย์ของคนโคลนผู้นั้นได้ถูกลดทอนไป เหลือไว้เพียงในฐานะของแหล่งสำรองอวัยวะที่ยังมีชีวิตอยู่ การโคลนนิ่งเพื่อวัตถุประสงค์นี้ จะสามารถทำได้หรือไม่ หรือหากเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น เพื่อทดแทนบุตร หรือสมาชิกในครอบครัวที่ได้เสียชีวิตไป จะเกิดการแบ่งแยกระหว่างผู้ที่ถือกำเนิดจากการโคลนนิ่ง จากผู้ที่ถือกำเนิดด้วยการปฏิสนธิตามธรรมชาติหรือไม่ จะถือว่าคนโคลนมีความเป็นปัจเจกบุคคลเท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่นๆในสังคมหรือไม่

เพื่อเป็นการป้องกันมิให้การกระทำอันถือเป็นการละเมิดหลักจริยธรรม อีกทั้งจะส่งผลกระทบต่อทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองทั้งที่คาดได้ว่าจะเกิดขึ้น และที่เหนือความคาดคิด ประเทศต่างๆ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา ฝรั่งเศส เยอรมัน ญี่ปุ่น ฯลฯ ได้ร่างข้อตกลงร่วมกันห้ามการโคลนนิ่งมนุษย์ อีกทั้งได้กำหนดมาตรการต่างๆเพื่อป้องกันการละเมิด และบดบังโทษผู้ที่ทำการฝ่าฝืน ตัวอย่างความเคลื่อนไหวด้านกฎหมายเทคโนโลยีชีวภาพที่สำคัญ เช่น ที่ปรึกษาด้านเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (National Bioethics Advisory Commission) ของสหรัฐอเมริกาซึ่งแต่งตั้งโดยประธานาธิบดีบิล คลินตัน (Bill Clinton) ให้พิจารณา และให้คำแนะนำเกี่ยวกับประเด็นต่างๆทางกฎหมาย และทางชีวจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงเทคโนโลยีโคลนนิ่งไปใช้ ในยุโรปก็เช่นเดียวกัน คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านชีวจริยธรรมแห่งยุโรป (European Commission) ได้รวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญสาขาวิทยาศาสตร์ ปรัชญา เทววิทยารวม 9 คนเพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลทางจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม เพื่อไม่เป็นการสกัดกั้นความก้าวหน้าด้านงานค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากคุณประโยชน์นานาประการของเทคโนโลยีโคลนนิ่ง หลายประเทศได้แสดงความตกลงร่วมกัน อนุญาตให้สามารถโคลนสิ่งมีชีวิตต่างๆที่ไม่ใช่มนุษย์ ทำการโคลนยีน เซลล์ และดัดแปลงยีนเพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์ (Therapeutic Cloning) ได้



### บทที่ 3

## ทฤษฎีการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะทาง

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาของศัพท์วิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์วิทยา กับ ศาสตร์อื่น วัตถุประสงค์ ทฤษฎีทางศัพท์วิทยา ตลอดจนหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะทาง

ภาษาโดยธรรมชาติที่มนุษย์ใช้ในการสื่อสาร ไม่ว่าภาษาใดในโลกนี้เรียกว่า ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ในภาษาธรรมชาตินี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตาม ลักษณะการใช้งาน ได้แก่ ภาษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารโดยทั่วไป (Language for General Purpose หรือ LGP) และภาษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารเฉพาะสาขาวิชา (Language for Specific Purpose) ในการศึกษาทางด้านภาษา จึงสามารถจำแนกองค์ประกอบสำคัญของภาษา โดยใช้วัตถุประสงค์การสื่อสารของภาษาเป็นเกณฑ์เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ คำ (Word) และ ศัพท์เฉพาะทาง (Term) โดยจะกล่าวถึงความแตกต่างระหว่าง Word และ Term ในลำดับต่อไป

### ความเป็นมา และความเป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ของศัพท์วิทยา

ศัพท์วิทยา (Terminology) เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะทาง (Term) วิชาการศึกษาศัพท์เฉพาะสาขา รวมไปถึงการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา (Terminology) นี้ E. Wüster บุคคลสำคัญของศาสตร์การสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาสันใหม่ได้กล่าวว่าการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาถือเป็นสหวิทยาการอีกแขนงหนึ่ง (Sager, 1990:2) ที่กล่าวเช่นนี้เพราะศัพท์วิทยามีความสัมพันธ์กับศาสตร์แขนงอื่นๆในลักษณะที่นำทฤษฎีต่างๆมาประยุกต์ใช้ในระดับที่แตกต่างกันไม่ว่าจะจะเป็น ปรัชญา และญาณวิทยาในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างของความรู้ การสร้างมโนทัศน์ และลักษณะของการให้คำจำกัดความ จิตวิทยาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การทำความเข้าใจ และการสื่อสาร ภาษาศาสตร์ในส่วนทฤษฎีเกี่ยวกับคำ โครงสร้าง และการสร้างคำ การสร้างพจนานุกรม (Lexicography) ในส่วนวิธีการจัดโครงสร้าง การอธิบายความหมาย และการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคำ (Sager, 1990:4) จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์วิทยากับศาสตร์แขนงอื่นที่สำคัญๆ ดังนี้

### ศัพท์วิทยากับวิทยาศาสตร์สารสนเทศ

ศัพท์วิทยากับวิทยาศาสตร์สารสนเทศ (Information Science) มีความคล้ายคลึงกันหลายประเด็น เช่น ด้านวัตถุประสงค์ คือ เพื่อปรับปรุงการสื่อสารเฉพาะสาขาวิชาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นการสร้างมาตรฐานให้กับการใช้ภาษา ด้านการวิเคราะห์เนื้อหาในเอกสาร

และด้านการบรรยาย และการสร้างมาตรฐานให้กับกระบวนการสร้างศัพท์ ทั้งสองศาสตร์จำเป็นต้องยกกรมาใช้ภาษาเฉพาะในการสื่อสารจริง เป็นตัวอย่างประกอบซึ่งสอดคล้องกับความจำเป็น ความต้องการของผู้ที่ใช้ภาษาเฉพาะสาขา และสังคมที่มีการใช้ภาษาเฉพาะสาขานั้น การเก็บตัวอย่างการใช้ภาษา รวมไปถึงการจัดระเบียบให้กับข้อมูลจึงขยายขอบเขตจากระดับคำ ศัพท์ หรือวลีเป็นระดับทั้งตัวบท ระดับฐานข้อมูล และเนื่องด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาขึ้นอย่างมาก ศัพท์วิทยา และวิทยาศาสตร์สารสนเทศ จึงสามารถเก็บข้อมูลได้มหาศาลอย่างเป็นระบบ และสามารถนำมาศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถดึงบริบทมาศึกษาโดยใช้คำสำคัญในการสืบค้น (Language Planning) (Sager, 1990:6-7)

### ศัพท์วิทยากับจิตวิทยา

มนุษย์มีกระบวนการรับรู้ การเรียนรู้ที่เรียกว่า กระบวนการปริชาน (Cognitive Process) ก่อนที่กระบวนการรับรู้ และเรียนรู้จะเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีการกระตุ้นจากปัจจัยภายนอก การรับรู้จึงเป็นผลสืบเนื่องมาจาก หรือเป็นปฏิกิริยาต่อการกระตุ้นโดยสิ่งเร้า (Stimuli) ดังกล่าว เมื่อได้รับการกระตุ้น มนุษย์จะรับจำลักษณะต่างๆของสิ่งนั้น จากนั้นจึงสร้างเป็นมโนทัศน์ (Concept) ซึ่งรวบรวมลักษณะต่างๆของสิ่งนั้นทั้งที่เหมือน และแตกต่างจากสิ่งอื่น กล่าวได้ว่า มโนทัศน์เป็นกระบวนการทางจิตที่เป็นการรับรู้สิ่งต่างๆ และปรากฏการณ์ต่างๆในโลกแห่งความเป็นจริง จากมโนทัศน์หนึ่งไปยังอีกมโนทัศน์หนึ่ง เรียงร้อยเข้าด้วยกันตามความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ เช่น เป็นส่วนหนึ่งของมโนทัศน์ที่ใหญ่กว่า เป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน จนเป็นมโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual System)

นักวิทยาศาสตร์ ผู้ทำการค้นคว้าวิจัยทางภาษาศาสตร์ นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ได้นำความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์วิทยากับกระบวนการปริชานไปจำลองเป็นแบบแผนการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถจดจำ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆของมนุษย์ และสร้างเป็นปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ที่สามารถโต้ตอบ ให้คำแนะนำในสาขาวิชาเฉพาะด้าน ในสถานการณ์ต่างๆ โดยพัฒนาความสามารถด้านการตอบสนอง และการให้เหตุผลให้กับปัญญาประดิษฐ์โดยอาศัยแบบแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

### ศัพท์วิทยากับภาษาศาสตร์

ภาษาศาสตร์ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆของภาษา ตั้งแต่ระดับเล็กที่สุด เช่น หน่วยเสียง (Phoneme) หน่วยคำ (Morpheme) ไปจนถึงระดับที่ใหญ่ขึ้น เช่น คำ (Word) วลี (Phrase) รวมทั้งกฎเกณฑ์ในการเรียงต่อองค์ประกอบทางภาษาดังกล่าวเข้าด้วยกันเพื่อให้สื่อ

ความหมายในการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง ตรงตามความต้องการ ภาษาศาสตร์จึงเป็นการศึกษา ลักษณะ องค์ประกอบ และโครงสร้างของภาษาที่ใช้โดยทั่วไป (General Language) ต่างจากศัพทวิทยาซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษา และการใช้ระบบสัญลักษณ์ ให้ความสำคัญกับมโนทัศน์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์กับศัพท์เฉพาะสาขาวิชา และเฉพาะภาษาที่ได้กำหนดในวัตถุประสงค์การศึกษาแล้วอย่างชัดเจนเท่านั้น ความแตกต่างที่สำคัญอีกประการหนึ่งระหว่างทั้งสองสาขาวิชา คือ เป้าหมายในการศึกษา กล่าวได้ว่า ศัพทวิทยามีเป้าหมายในการศึกษา คือ ศัพท์เฉพาะ (Term) ซึ่งแทนมโนทัศน์เพียงมโนทัศน์เดียวในสาขาวิชาเฉพาะด้านสาขาหนึ่งโดยไม่ให้ความสำคัญกับวากยสัมพันธ์ (Syntax) หรือระบบไวยากรณ์ (Grammar) ของภาษาเท่าใดนัก ในขณะที่เป้าหมายในการศึกษาของภาษาศาสตร์ คือ คำ (Word) และให้ความสนใจทุกแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับภาษา นับตั้งแต่ ประวัติความเป็นมาของภาษา ระบบไวยากรณ์

อย่างไรก็ตาม ศัพทวิทยาแม้จะถือว่าเป็นอีกศาสตร์หนึ่ง แต่ก็ไม่สามารถแยกออกจากภาษาศาสตร์ได้อย่างสิ้นเชิง ทั้งนี้เพราะกฎเกณฑ์การประกอบหน่วยเสียง การออกเสียง การประกอบหน่วยคำเพื่อสร้างคำที่มีความหมาย การสร้างคำใหม่ การผูกประโยค ฯลฯ เหล่านี้เป็นสิ่งที่ทั้งศัพทวิทยา และภาษาศาสตร์ใช้ร่วมกัน

### **ศัพทวิทยากับเทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์**

ในอดีต งานสร้างประมวลศัพท์เฉพาะทางเป็นงานที่ผู้สร้างประมวลศัพท์ใช้วิธีอ่านเก็บบันทึกข้อมูลที่มีอยู่อย่างมหาศาลจากตัวบทด้วยตัวเอง เป็นงานที่ต้องใช้แรงงาน และเวลาอย่างมาก จนกระทั่งเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาจนก้าวหน้า และบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่าย เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเข้ามามีบทบาทในกิจกรรมแทบทุกอย่างของมนุษย์ รวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะทาง ช่วยประหยัดเวลา และทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการประมวลผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพกว่าเดิมมาก ผู้สร้างประมวลศัพท์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากในคอมพิวเตอร์ สามารถดึงข้อมูลตามที่ต้องการออกจากคลังข้อมูลดังกล่าว ประมวลผล เชื่อมโยงศัพท์เฉพาะทางกับมโนทัศน์เป็นมโนทัศน์สัมพันธ์ รวมไปถึงการนำเสนอมโนทัศน์สัมพันธ์ด้วยแผนผัง แผนภูมิแบบต่างๆได้อย่างรวดเร็ว สืบเนื่องมาจากโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อรองรับการทำประมวลศัพท์ เช่น โปรแกรม CODE

### **ศัพทวิทยากับศาสตร์แขนงอื่นๆ**

สืบเนื่องจากการที่วิทยาการต่างๆ ทั้งทางสังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี อีกทั้งแขนงอื่นๆได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ และอย่างรวดเร็ว ได้เกิดแนวความคิด หรือมโนทัศน์ (Concept) และการรับรู้ (Perception) ใหม่ๆต่อสภาพแวดล้อมรอบตัว

อย่างมากมาย ส่งผลให้จำเป็นต้องมีการตั้งชื่อเรียก (Designation) มโนทัศน์ใหม่ๆที่เกิดขึ้น รวมไปถึงถึงตรวจสอบ และปรับขอบเขตทางความหมายของชื่อเรียกมโนทัศน์ที่มีแล้วก่อนหน้าให้ชัดเจนเพียงพอ หรือก่อให้เกิดความคลุมเครือในสถานการณ์การสื่อสารหรือไม่ ชื่อที่ใช้เรียกมโนทัศน์ที่กล่าวถึงข้างต้นสามารถเรียกว่า ศัพท์เฉพาะสาขา (Term) ศัพท์วิทยาจึงเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์กับศัพท์เฉพาะในสาขาวิชาหนึ่งๆ การสร้างประมวลศัพท์จึงเป็นกิจกรรมที่รวบรวมการใช้ภาษาในสถานการณ์การสื่อสารจริง การเชื่อมโยงมโนทัศน์เข้ากับศัพท์เฉพาะในสาขาวิชาที่เฉพาะเจาะจง การนำเสนอศัพท์เฉพาะสาขาที่ได้เชื่อมโยงเข้ากับมโนทัศน์อย่างเป็นระบบระเบียบ (Conceptual System) แล้ว ตลอดจน การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์กับศัพท์เฉพาะทางนั้นโดยให้คำจำกัดความ (Definition) รูปแบบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ภาษาเฉพาะสาขาวิชาให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ชัดเจน เพื่อให้การสื่อสารเกิดประสิทธิผลมากที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์วิทยากับสาขาวิชาอื่นจึงเป็นไปในลักษณะของการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาเพื่อรองรับมโนทัศน์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นในศาสตร์แขนงต่างๆ เป็นคู่ขนานไปกับการพัฒนาของวิทยาการ และความ เป็นไปของโลก ตัวอย่างเช่น สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ซึ่งเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วง 2 - 3 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ การเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การคิดค้น และประดิษฐ์ชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่างๆเพื่อทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น เป็นต้น ความเจริญก้าวหน้าที่เกิดขึ้นนี้จำเป็นต้องมีการอ้างอิงถึง และสื่อสารกับสมาชิกคนอื่นๆในสังคม เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน จึงมีการบัญญัติศัพท์เฉพาะขึ้นด้วยวิธีการต่างๆดังที่จะกล่าวถึงในหัวข้อการเขียนคำจำกัดความ และการสร้างศัพท์ใหม่

### วัตถุประสงค์ของการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา

วัตถุประสงค์ประการแรกของการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา เนื่องจาก วิทยาการแขนงต่างๆได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ บุคลากรในสาขาวิชาเฉพาะด้าน และบุคคลทั่วไปที่สนใจติดตามพัฒนาการของความรู้ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีศัพท์เฉพาะเพื่อใช้เรียกสิ่งที่ได้รับการคิดค้นพัฒนาขึ้นใหม่นั้น (Pearson, 1998:9) ประการที่สอง เมื่อเกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคม ทักษะคติของสมาชิกในสังคมย่อมได้รับผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงนั้นด้วย เช่น เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ ความพยายามที่จะคิดหาแนวทางแก้ไข ฟันฟูสังคมจากสถานการณ์ดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นไปพร้อมๆกันด้วย ประการที่สาม เพื่อเป็นการติดตามศึกษาพัฒนาการของภาษา และความหมาย ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าพัฒนาการด้านต่างๆเกิดขึ้นในสังคมอย่างต่อเนื่อง ศัพท์เฉพาะสาขาค่าหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไปพร้อมกับเทคโนโลยีทันสมัยที่ก้าวเข้ามาแทนที่ ส่งผลให้ความหมายของศัพท์เฉพาะสาขานั้นเปลี่ยนแปลงไปโดยความหมายอาจกว้างขึ้น

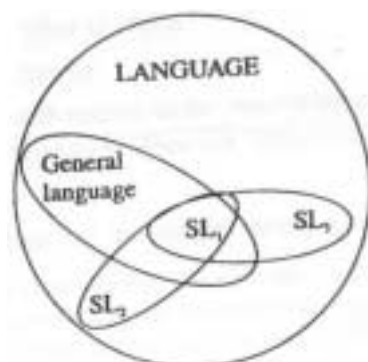
หรือแคลง ตัวอย่างเช่น “คอมพิวเตอร์” ในยุคสมัยแรกๆที่เริ่มมีคอมพิวเตอร์ ย่อมอ้างถึงคอมพิวเตอร์รุ่นที่มีลักษณะภายนอก และประสิทธิภาพการทำงานที่แตกต่างไปจากคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบัน “คอมพิวเตอร์” จึงมีความหมายกว้างขวางยิ่งขึ้น ครอบคลุมลักษณะ ความเร็ว ตลอดจนคุณสมบัติต่างๆที่หลากหลายของคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์ที่สำคัญประการต่อมาของการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา คือ เพื่อเก็บรวบรวมการใช้ภาษาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์การสื่อสารจริง และเพื่อกำหนดความหมายของศัพท์เฉพาะสาขาให้ชัดเจน ปราศจากความคลุมเครือ เป็นการสร้างมาตรฐานการใช้ศัพท์เฉพาะสาขาในสาขาวิชานั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสาร วัตถุประสงค์ประการสุดท้าย คือ เพื่อนำมาใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการศึกษาความหมาย บริบทสถานการณ์ที่สามารถใช้ศัพท์เฉพาะนั้นได้ ผลงานประมวลศัพท์เฉพาะสาขาที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจะเป็นประโยชน์สำหรับนักเขียนบทความเฉพาะสาขานักแปล ล่าม อาจารย์สอนภาษา และการแปลบทความเฉพาะสาขาวิชา ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ศัพท์เฉพาะสาขาที่ถูกต้องตามมาตรฐาน นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์กับผู้สนใจศึกษาทั่วไป ประมวลศัพท์เฉพาะสาขามีข้อได้เปรียบกว่าพจนานุกรมทั่วไปตรงที่มีการยกตัวอย่างการใช้ศัพท์เฉพาะนั้นในสถานการณ์การสื่อสารจริง จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ในการสร้างประมวลศัพท์โดยมากจะเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการในการสื่อสารภายในสังคมเดียวกัน หรือระหว่างสังคม

### ทฤษฎีพื้นฐานของศัพท์วิทยา

ระบบภาษาที่มนุษย์ใช้ไม่ว่าภาษาใด เรียกว่า ภาษาตามธรรมชาติ (Natural Language) ซึ่งแตกต่างจากภาษาที่คิดประดิษฐ์ขึ้น (Artificial Language) เช่นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยเลขศูนย์ และหนึ่ง ในภาษารธรรมชาตินี้ ยังสามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ภาษาทั่วไป (Language for General Purpose หรือ General Language: GL) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เกี่ยวข้องกับเรื่องชีวิตความเป็นอยู่โดยทั่วไป ผู้ใช้สามารถใช้เพื่อติดต่อสื่อสารกับสมาชิกอื่นๆในสังคมได้ทันที ไม่จำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังเกี่ยวกับแบบแผนการใช้ภาษา หรือใช้ความคิดเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะพูดมากนัก ในขณะที่ภาษาเฉพาะสาขาวิชา (Language for Special Purpose หรือ Special Language:SL หรือ Sub-language) มีความจำเพาะในปัจจัยต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นองค์ประกอบในการสื่อสาร เช่น ขอบเขตของเรื่องที่จะสนทนา หรือสื่อสาร คุณสมบัติพื้นฐานความรู้ของผู้ร่วมการสนทนา บริบทสถานการณ์การสื่อสาร วัตถุประสงค์ หรือเจตนาในการสื่อสารซึ่งเฉพาะเจาะจงมากกว่าภาษาทั่วไป และสอดคล้องกับสาขาวิชานั้นๆ (Cabré, 1998:66) ตัวอย่างของภาษาเฉพาะสาขาวิชา เช่น ศัพท์ทางเคมี ศัพท์ทางการแพทย์ ศัพท์ด้านพันธุศาสตร์ ศัพท์ด้านวิศวกรรม ในสาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ภาษาเป็นระบบที่ซับซ้อนประกอบไปด้วยระบบย่อยต่างๆมากมาย ความเหลื่อมซ้อนกันของภาษาทั่วไป และภาษาเฉพาะสาขาวิชาต่างๆ ได้แสดงในภาพต่อไปนี้



จากภาพ Language คือ ระบบภาษาโดยรวมทั้งระบบ  
 General Language (GL) คือ ภาษาทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวัน  
 Special Language (SL) คือ ภาษาเฉพาะสาขาวิชาซึ่งแยกออกเป็นกลุ่มย่อยตามแต่ละสาขาวิชา

ในภาพรวม เมื่อจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร ระบบภาษาจะประกอบด้วยภาษาทั่วไป และภาษาเฉพาะสาขาวิชาแขนงต่างๆโดยต่างมีบางส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น อาจมีการยืมกฎเกณฑ์บางประการ หรือศัพท์เฉพาะบางคำมาใช้ในการสื่อความหมาย

นักวิชาการที่ศึกษาเกี่ยวกับภาษาศาสตร์ และศัพท์วิทยาหลายท่านได้ให้คำจำกัดความ และคำอธิบายเกี่ยวกับภาษาเฉพาะสาขาวิชา เช่น Juan C. Sager กล่าวว่าภาษาเฉพาะสาขาวิชาเป็นระบบย่อยในระบบภาษาทั้งหมด เกิดจากการใช้ในสถานการณ์เฉพาะเจาะจง โดยผู้ใช้ต้องเป็นผู้ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับสาขาวิชานั้นๆ และเป็นการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นหรือสาขาใกล้เคียง นอกจากนี้ Picht และ Draskau ก็ได้สนับสนุนความเห็นนี้เช่นกัน โดยกล่าวว่าภาษาเฉพาะสาขาวิชามีวัตถุประสงค์การใช้เฉพาะอย่าง ข้อมูลในการสื่อสารในสาขาวิชานั้นๆจะมีลักษณะ และระดับของความยากง่ายแตกต่างกัน Picht และ Draskau ได้แยกภาษาเฉพาะสาขาออกเป็นระดับต่างๆ โดยระดับที่ยาก และซับซ้อนมากที่สุดเป็นการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น จนถึงระดับที่ความยาก และความซับซ้อนลดลงซึ่งเป็นการสื่อสารระหว่างผู้สนใจศึกษาสาขาวิชาในขั้นต้นกับผู้เชี่ยวชาญ หรืออาจารย์ในการฝึกอบรม ระดับความยากง่ายของเนื้อหาที่แตกต่างกันนี้จะส่งผลถึงรูปแบบการใช้ภาษาด้วย (Cabré, 1998:62) จากความเห็นข้างต้น จะเห็น

ได้ว่าในการจำแนกภาษาเฉพาะสาขา มีการนำปัจจัยนอกเหนือจากองค์ประกอบทางภาษา (Extra – linguistic Factors) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ดังที่กล่าวแล้วว่า ศัพท์วิทยาให้ความสำคัญกับการศึกษามโนทัศน์ และศัพท์เฉพาะในภาษาเฉพาะสาขาวิชา จึงจำเป็นต้องแยกภาษาเฉพาะสาขาวิชาออกจากระบบภาษาทั่วไปในการศึกษาศัพท์วิทยา เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกภาษาเฉพาะสาขาวิชาออกจากภาษาทั่วไปโดยสังเขป ได้แก่ สาขาวิชา (Subject Field) เช่น สาขาพันธุศาสตร์ หัวข้อเรื่อง (Topic) เช่น ในหัวข้อพันธุวิศวกรรม วัตถุประสงค์ของการสื่อสาร เช่น เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูลข่าวสาร รูปแบบการใช้ภาษา เช่น ใช้ภาษาทางการ มักไม่ใช้สรรพนาม ศัพท์เฉพาะที่ปรากฏมักเป็นคำนาม หรือนามวลี การเรียงประโยคมักมีรูปแบบเฉพาะ และเกิดขึ้นซ้ำๆกันในตัวบทหนึ่งๆ เกณฑ์สำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยจำแนกภาษาเฉพาะสาขาวิชาออกจากระบบภาษาทั่วไปได้อย่างชัดเจน คือ สถานการณ์การสื่อสาร (Communicative Setting)

สถานการณ์การสื่อสารสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มโดยแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดแตกต่างกันดังนี้ กลุ่มที่หนึ่ง เป็นสถานการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert – Expert Communication) ในสถานการณ์การสื่อสารนี้ เนื่องจากผู้มีส่วนร่วมในการสื่อสารนี้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสาขาวิชานั้นอย่างลึกซึ้ง ประกอบกับมีความคุ้นเคยกับแวดวงเฉพาะสาขาวิชา ศัพท์ที่ใช้จึงมีความเฉพาะเจาะจงในสาขาวิชาอย่างมาก มักไม่มีการใช้คำในภาษาทั่วไปอธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะมากนักเนื่องจากมีความรู้ และความเชี่ยวชาญระดับสูงใกล้เคียงกัน นอกจากกรณีของศัพท์ที่คิด และให้ความหมายขึ้นมาใหม่ ในบางกรณี อาจพบศัพท์แสดงเฉพาะสาขาอาชีพ (Jargon) ด้วย นอกจากนี้ ศัพท์ที่ใช้ในสถานการณ์การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญยังมีความหมายที่ชัดเจน เฉพาะเจาะจง จึงไม่มีคำหลายความหมาย (Polyseme) ดังเช่นในภาษาทั่วไป ตัวอย่างของตัวบทที่แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญนี้ เช่น รายงานการค้นคว้าวิจัย วารสารเฉพาะสาขาอาชีพ ในสถานการณ์กลุ่มนี้จึงมีโอกาสพบศัพท์เฉพาะได้มากที่สุด

กลุ่มที่สองเป็นการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้สนใจศึกษาค้นคว้าในสาขาวิชานั้นๆ (Expert – Initiate Communication) แม้ว่าผู้ร่วมในสถานการณ์การสื่อสารอยู่ในแวดวงเดียวกัน แต่เนื่องจากมีระดับความรู้ ความเชี่ยวชาญไม่เท่าเทียมกัน มีภูมิหลังทางการศึกษา การฝึกอบรมในระดับที่ลึกซึ้งแตกต่างกัน การใช้ศัพท์เฉพาะบางครั้งจึงต้องมีคำอธิบายด้วยภาษาทั่วไปหรือให้คำจำกัดความเป็นศัพท์เฉพาะที่เข้าใจได้ง่ายกว่าควบคู่ไปด้วย ตัวอย่างของสถานการณ์การสื่อสารกลุ่มนี้ เช่น ในเอกสารประกอบการศึกษาซึ่งเขียนโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา และผู้อ่านเป้าหมายเป็นผู้ต้องการหาความรู้เพิ่มเติมในสาขานั้น

กลุ่มที่สามเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ที่มีความรู้ในสาขาระดับหนึ่งแต่ยังไม่ถึงระดับผู้เชี่ยวชาญสื่อกับผู้อ่านหรือผู้ฟังทั่วไป (Relative Expert – Uninitiated Communication) ในสถานการณ์การสื่อสารนี้ ทั้งสองฝ่ายต่างเป็นผู้ที่มีการศึกษา มีความรู้เกี่ยวกับภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ดี กล่าวคือ มีความสามารถในการใช้ภาษาในระดับเป็นที่น่าพอใจ หรือสูง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม่มีภูมิความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเฉพาะสาขาวิชา จึงมักไม่ใช้ศัพท์เฉพาะในการสื่อสาร หากแต่ใช้ภาษาทั่วไปในการสื่อถึงมโนทัศน์เฉพาะสาขา ดังนั้น ความเข้าใจในศัพท์เฉพาะสาขา และมโนทัศน์สำคัญในสาขาวิชาจึงไม่เท่ากัน และทั้งสองฝ่ายไม่จำเป็นต้องเข้าใจในระดับที่เท่าเทียมกันด้วย ตรรกะที่ครอบคลุมความคิดโดยรวมยังไม่ผิติดเพี้ยนไป

กลุ่มสุดท้ายเป็นสถานการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาในสาขาวิชานั้นๆ (Teacher – Pupil Communication) ในที่นี้ นักศึกษาคือผู้ที่ไม่เคยมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาเฉพาะมาก่อนเลย หากแต่จำเป็นต้องศึกษาเนื่องจากมีวัตถุประสงค์ หรือความจำเป็นทางการศึกษา จะเห็นได้ว่า ระดับความเชี่ยวชาญ ความลึกซึ้งในองค์ความรู้ของทั้งสองฝ่ายนั้นแตกต่างกันค่อนข้างมาก และทั้งสองฝ่ายจำเป็นต้องสื่อสารถึงกันในเรื่องเนื้อหาเฉพาะสาขาให้เข้าใจ อาจารย์หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญมากกว่าจึงจำเป็นต้องใช้ศัพท์เฉพาะสาขาพร้อมกับให้คำจำกัดความ และคำอธิบายในภาษาทั่วไป หรือในภาษาเฉพาะสาขาระดับพื้นฐานประกอบ ตัวอย่างของการสื่อสารกลุ่มนี้ ได้แก่ ในเอกสารแนะนำการใช้งาน เอกสารที่ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสาขาวิชานั้นๆ (Pearson, 1998:35 - 40)

การแบ่งสถานการณ์การสื่อสารออกเป็น 4 กลุ่มข้างต้นทำให้ทราบได้ว่า ในสถานการณ์การสื่อสารแบบใดจะพบศัพท์เฉพาะได้มาก และมีความน่าเชื่อถือเพียงพอสำหรับรวบรวมเป็นคลังข้อมูลเพื่อสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาต่อไป กล่าวคือ ในสถานการณ์การสื่อสารแบบที่ 1 2 และ 4 จะมีโอกาสพบศัพท์เฉพาะสาขาได้มาก และด้วยองค์ประกอบต่างๆในการสื่อสารจึงมีความน่าเชื่อถือมากกว่าสถานการณ์การสื่อสารกลุ่มที่ 3

### **ความแตกต่างระหว่างคำ (Word) กับศัพท์เฉพาะสาขา (Term)**

คำเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในภาษาทั่วไป และในการสร้างพจนานุกรม ขณะที่ศัพท์เฉพาะสาขาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในภาษาเฉพาะสาขาวิชา และในการสร้างประมวลศัพท์ ตามลำดับ ประมวลศัพท์เฉพาะสาขาวิชาที่สร้างขึ้นจะรวบรวมศัพท์เฉพาะสาขาวิชาเท่านั้น จะไม่หมายรวมถึงคำในภาษาทั่วไป คำ และศัพท์เฉพาะสาขามีความคล้ายคลึงกันมาก ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องแยกศัพท์เฉพาะสาขาออกจากคำให้ชัดเจน

มีผู้ให้คำจำกัดความมากมายแก่ศัพท์เฉพาะสาขา เช่น องค์การสร้างมาตรฐานการใช้ภาษา ISO 1087 Vocabulary of Terminology ได้ให้คำจำกัดความว่า ศัพท์เฉพาะสาขา (Term)



หมายถึง ชื่อเรียกมโนทัศน์ที่ผ่านกระบวนการให้คำจำกัดความโดยใช้องค์ประกอบ และรูปแบบของ ภาษาเฉพาะสาขาวิชา (Pearson, 1998: 14) นอกจากนี้ ศัพท์เฉพาะสาขาเป็นรหัสทางภาษาที่ ประกอบด้วยรูป (Form) และความหมาย (Content) ที่แทนมโนทัศน์ (Cabr , 1998:95)

หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการจำแนกศัพท์เฉพาะสาขาออกจากคำในภาษาทั่วไป คือ มโนทัศน์ โดยศัพท์เฉพาะสาขาจะแทนมโนทัศน์เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้นในสาขาวิชาหนึ่งๆ ดังนั้น ศัพท์เฉพาะสาขาที่รวบรวม หรือสร้างขึ้น และให้คำจำกัดความด้วยกระบวนการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาจะมีความหมายที่ชัดเจน แตกต่างจากคำในภาษาทั่วไปที่สามารถมีหลายความหมายเมื่อ บริบทการสื่อสาร (Context) เปลี่ยนไป จึงตัดปัญหาความหมายที่คลุมเครือของคำหลายความหมาย (Polyseme) ซึ่งพบมากในภาษาทั่วไป ในทางศัพท์วิทยาจะมีเพียงคำพ้องรูป (Homonym) เท่านั้น เนื่องจากศัพท์เฉพาะสาขาวิชาเมื่อนำไปใช้ในวิทยาการแต่ละแขนงแม้มีรูปเขียนเหมือนกัน จะมีความหมายที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละสาขาวิชาที่ใช้ (Pearson, 1998: 14) ตัวอย่างเช่น “Clone” ในสาขาวิชาพันธุศาสตร์ คือ สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ ขณะที่ ในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการทำสำเนา ลอกเลียนแบบ ด้วยเหตุนี้ การทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขาจึงแตกต่างจากการทำพจนานุกรมสำหรับภาษาทั่วไปซึ่งมีการรวบรวม ความหมายหลายความหมายสำหรับคำหนึ่งคำ

เนื่องจากศัพท์เฉพาะสาขาแตกต่างจากคำ จึงต้องแยกผลงานที่รวบรวมศัพท์เฉพาะสาขา หรือประมวลศัพท์เฉพาะสาขาออกจากพจนานุกรมรวบรวมคำซึ่งอาจมีรวบรวมกฎเกณฑ์การใช้ภาษาทั่วไปออกจากกัน แม้ว่าจะเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับภาษา และเป็นความพยายามที่จะสร้างมาตรฐานการใช้ภาษาเช่นเดียวกัน แต่งานทั้งสองแบบมีกระบวนการทำงานที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ในการบัญญัติศัพท์เพื่อสร้างพจนานุกรมรวบรวมคำทั่วไป (Lexicography) เป็นการนำศัพท์ที่มีการใช้อยู่มาให้คำจำกัดความ (Semasiological Process) ขณะที่การสร้างประมวลศัพท์เป็นการทำงานจากมโนทัศน์ไปสู่ศัพท์เฉพาะสาขา (Onomasiological Process) คือ การกำหนดขอบเขตของมโนทัศน์ แล้วเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ จากนั้นจึงใช้ศัพท์เฉพาะที่มีอยู่โดยขยาย หรือจำกัดขอบเขตทางความหมาย หรือสร้างศัพท์เฉพาะใหม่เพื่อใช้เรียกแทนมโนทัศน์นั้น

คำในภาษาทั่วไป และศัพท์เฉพาะสาขานอกจากจะมีความแตกต่างกันด้านกระบวนการทำงานแล้ว ยังมีความแตกต่างกันในดวบทที่ปรากฏด้วย ดังที่กล่าวแล้วว่าศัพท์เฉพาะสาขาวิชาจะพบเฉพาะในสถานการณ์การสื่อสารแบบที่ 1, 2 และ 4 เท่านั้น และจะไม่พบในสถานการณ์การสื่อสารแบบที่ 3 การใช้สถานการณ์การสื่อสารเป็นเครื่องบ่งชี้ด้วบทที่จะพบศัพท์เฉพาะสาขาวิชาเป็นการหมายรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งสาร และผู้รับสาร ซึ่งต้องเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่ต่างฝ่ายมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นอยู่ในระดับพื้นฐานเป็นขั้นต่ำ อีกทั้ง

วัตถุประสงค์การสื่อสารของตัวบทโดยจะพบศัพท์เฉพาะสาขาวิชาในตัวบทที่มีวัตถุประสงค์เพื่อแจ้งให้ทราบ (Informative) และเพื่อการสอน (Didactic) มากกว่าวัตถุประสงค์อื่น

### หลักเกณฑ์ในการจำแนกศัพท์เฉพาะสาขาชนิดต่างๆ

ศัพท์เฉพาะสาขา (Term) สามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามเกณฑ์ที่หลากหลายแตกต่างกัน หลักเกณฑ์การแบ่งตามขอบเขตของสาขาวิชาที่นำเสนอโดย Hoffmann สามารถแบ่งศัพท์เฉพาะสาขาออกเป็น ศัพท์เฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่งเท่านั้น (Subject specific vocabulary) ศัพท์เฉพาะสาขาที่มีการใช้ในหลายสาขาวิชา (Non subject specific vocabulary หรืออาจเรียกอีกอย่างว่า Sub technical term) ซึ่งพบได้ทั่วไปในตัวบทสาขาวิชาต่างๆที่จัดอยู่ในวิทยาการแขนงเดียวกัน และศัพท์ทั่วไป (General vocabulary) โดยประการหลังนี้ถือว่าเป็นคำเท่านั้นไม่ใช่ศัพท์เฉพาะสาขา (Pearson, 1998:16)

เมื่อพิจารณาโดยถือสถานะของศัพท์เฉพาะสาขาตามที่หน่วยงานเพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ภาษาเป็นเกณฑ์ จะสามารถแบ่งศัพท์เฉพาะสาขาออกเป็น ศัพท์เฉพาะสาขาที่เป็นมาตรฐานแล้ว (Standardized Term) และศัพท์เฉพาะสาขาที่มีการใช้แต่ยังไม่ได้รับการกำหนดให้เป็นศัพท์มาตรฐาน (Non Standardized Term) จากเกณฑ์ข้อนี้ พบว่าในกระบวนการสร้างศัพท์เฉพาะสาขา ตลอดจนการให้คำจำกัดความเฉพาะในแต่ละสาขาวิชา ศัพท์เฉพาะสาขาวิชาต่างๆนั้นมีสถานะที่แตกต่างกัน ศัพท์บางคำถูกสร้างโดยหน่วยงานสร้างมาตรฐานการใช้ภาษา ศัพท์บางคำมีการใช้จนเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น และมีสถานะเป็นศัพท์มาตรฐานแล้ว การสร้างประมวลศัพท์ถือเป็นกระบวนการทำงานเพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ภาษาจากการใช้จริงในแวดวงเฉพาะสาขานั้น (Pearson, 1998:22 - 26)

นอกจากนี้ ศัพท์เฉพาะสาขายังสามารถแบ่งตามโครงสร้างของศัพท์เฉพาะสาขานั้นๆได้อีกด้วย จึงสามารถแบ่งศัพท์เฉพาะสาขาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ศัพท์เฉพาะสาขากลุ่มที่มีโครงสร้างพื้นฐาน (Simple) อันประกอบด้วยหน่วยคำที่มีความหมาย (Lexical element) เพียงหน่วยเดียว และศัพท์เฉพาะสาขากลุ่มที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Complex) อันประกอบไปด้วยหน่วยคำที่มีความหมายสองหน่วยขึ้นไป โดยอาจเป็นคำประสม (Compounds) คำที่สร้างโดยการเติมอุปสรรค (Prefix) และปัจจัย (Suffix) ซึ่งมีความหมายอยู่แล้ว วลี ฯลฯ (Wright and Budin, 1997:25) เห็นได้ว่า ศัพท์เฉพาะสาขากลุ่มที่มีโครงสร้างซับซ้อนนี้ยังสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยโดยใช้วิธีการทางภาษาศาสตร์ในการสร้างศัพท์ใหม่เป็นเกณฑ์

หลักเกณฑ์อีกประการหนึ่งที่ใช้ในการแบ่งชนิดของศัพท์เฉพาะสาขา คือ การแบ่งกลุ่มตามมโนทัศน์ที่ใช้ศัพท์เฉพาะนั้นเรียกแทน ตามหลักเกณฑ์ที่เสนอโดย M. Teresa Cabré นี้มโนทัศน์สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ และกลุ่มย่อยโดยสอดคล้องกับคุณสมบัติพื้นฐานที่มโน

ทัศน์เหล่านั้นมีอยู่ร่วมกันซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ใช้อธิบายกลุ่มของมโนทัศน์นั้นด้วย กลุ่มของมโนทัศน์ที่จัดแบ่งตามเกณฑ์ดังกล่าวมี 4 กลุ่ม ได้แก่ วัตถุ (Object) กระบวนการ หรือการกระทำ (Process หรือ Action) คุณสมบัติ (Properties) และความสัมพันธ์ (Relationship) Cabré ได้ให้ข้อสังเกตว่า กลุ่มของมโนทัศน์ที่ได้จำแนกออกเป็น 4 กลุ่มข้างต้นสัมพันธ์กับชนิดของคำด้วย กล่าวคือ ศัพท์เฉพาะสาขาที่แทนมโนทัศน์กลุ่มวัตถุมักเป็นคำนาม ศัพท์เฉพาะสาขาที่แทนมโนทัศน์กลุ่มกระบวนการ หรือการกระทำ คือ คำกริยา หรือคำกริยาที่ถูกทำให้เป็นคำนาม ศัพท์เฉพาะสาขาที่แทนมโนทัศน์กลุ่มคุณสมบัติ และกลุ่มความสัมพันธ์ คือ คำคุณศัพท์ (Cabré, 1998:87 – 88)

การที่ต้องแบ่งศัพท์เฉพาะสาขาออกเป็นชนิดต่างๆเนื่องจากชนิดของศัพท์เฉพาะสาขาจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการสร้างศัพท์เฉพาะสาขา และการให้คำจำกัดความ (Definition) เพื่ออธิบายมโนทัศน์ที่ศัพท์เฉพาะสาขานั้นแทน และความสัมพันธ์ที่มโนทัศน์นั้นมีต่อมโนทัศน์อื่น

### มโนทัศน์ (Concept) คืออะไร

“มโนทัศน์” ในหลักการและวิธีการสร้างประมวลศัพท์ (Principles and Methods of Terminology) โดยหน่วยงานเพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ภาษา ISO 704 (1978) ได้ให้นิยามมโนทัศน์ว่าเป็น สิ่งที่สร้างขึ้นภายในใจเพื่อจัดแบ่งสิ่งต่างๆทั้งในโลกภายใน และโลกภายนอกด้วยกระบวนการแยกแยะที่ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน เห็นได้ว่ามโนทัศน์คือผลที่สืบเนื่องมาจากกระบวนการคัดสรรเฉพาะลักษณะสำคัญของกลุ่มวัตถุ มิใช่ลักษณะโดยทั่วไปของวัตถุแต่ละชิ้น มโนทัศน์เกิดจากการรวมลักษณะสำคัญต่างๆเข้าด้วยกันเป็นชุด การที่มโนทัศน์หนึ่งแตกต่างจากอีกมโนทัศน์หนึ่งสืบเนื่องมาจากมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งประการระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น ในการให้คำจำกัดความเพื่ออธิบายมโนทัศน์จึงจำเป็นต้องระบุอย่างชัดเจนถึงลักษณะร่วม และลักษณะที่แตกต่างระหว่างมโนทัศน์หนึ่งกับอีกมโนทัศน์หนึ่ง ดังที่จะกล่าวถึงต่อไปในหัวข้อคำจำกัดความ (Cabré, 1998:95)

มโนทัศน์ คือ ชุดของลักษณะต่างๆที่สัมพันธ์กัน ซึ่งใช้อธิบายวัตถุในโลกความเป็นจริง (Cabré, 1998:99)

ลักษณะต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นมโนทัศน์สามารถแบ่งออกเป็นลักษณะที่สำคัญ (Essential Characteristics) ซึ่งจำเป็นต้องนำไปใช้ในการเขียนคำจำกัดความมโนทัศน์ และลักษณะที่ไม่สำคัญแต่มีส่วนช่วยให้มโนทัศน์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Non Essential หรือ Complementary Characteristics) ซึ่งเป็นข้อมูลเสริม ไม่จำเป็นต้องใส่ในคำจำกัดความของมโนทัศน์

นอกจากนี้ ยังสามารถแบ่งลักษณะที่ประกอบขึ้นเป็นมโนทัศน์ออกเป็นลักษณะภายใน (Intrinsic Characteristic) และลักษณะภายนอก (Extrinsic Characteristic) ลักษณะภายในของมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งๆหนึ่ง คือ ส่วนประกอบ ลักษณะต่างๆของสิ่งนั้นเอง เช่น รูปร่าง สี

ขนาด ชื่อ ฯลฯ ขณะที่ ลักษณะภายนอก คือ ข้อมูลแวดล้อมอื่นๆ เช่น วัตถุประสงค์ในการประดิษฐ์ คิดค้น เป้าหมาย ที่มาของสิ่งนั้น

อย่างไรก็ตาม ลักษณะสำคัญไม่จำเป็นต้องตรงกับลักษณะภายใน เช่นเดียวกับที่ ลักษณะที่ไม่สำคัญแต่มีส่วนช่วยให้มโนทัศน์สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไม่จำเป็นต้องตรงกับลักษณะภายนอก เสมอไป (Cabré, 1998:97 – 99)

การจัดแบ่งลักษณะต่างๆของมโนทัศน์เช่นนี้มีประโยชน์ในการให้คำจำกัดความแก่ มโนทัศน์ ทำให้ทราบได้ว่า จำเป็นต้องใส่ข้อมูลใดในคำจำกัดความเป็นอันดับแรก (ลักษณะที่สำคัญ) เนื่องจากหากปราศจากข้อมูลเหล่านั้น คำจำกัดความจะคลุมเครือ ส่งผลให้องค์ความรู้ที่ได้ จากคำจำกัดความนั้นไม่ชัดเจนด้วย และข้อมูลใดที่ไม่จำเป็น (ลักษณะที่ไม่สำคัญแต่มีส่วนช่วยให้ มโนทัศน์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น) อาจเพิ่มเติมในคำจำกัดความเพื่อเป็นเพียงข้อมูลประกอบให้ครอบคลุม ยิ่งขึ้น

เนื่องจากศัพท์เฉพาะสาขาวิชาจะไม่ปรากฏใดๆโดยไม่มีภาระอยู่ในบริบทของ สาขาวิชาเฉพาะ และในสาขาวิชาเฉพาะหนึ่งๆ ศัพท์เฉพาะสาขาซึ่งใช้เรียกมโนทัศน์ต่างๆใน สาขาวิชาเฉพาะนั้นๆยังมีความสัมพันธ์ระหว่างกันอีกด้วย โดยความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์นี้ สามารถมองได้หลายรูปแบบ ได้แก่ มุมมองความสัมพันธ์เชิงตรรกะ (Logical Relationship) และ มุมมองความสัมพันธ์ตามลักษณะธรรมชาติของสิ่งต่างๆในโลกแห่งความจริง (Ontological Relationship)

ในมุมมองความสัมพันธ์เชิงตรรกะ (Logical Relationship) ความสัมพันธ์ระหว่าง มโนทัศน์ต่างๆอยู่บนพื้นฐานของความคล้ายคลึงกันระหว่างมโนทัศน์ กล่าวคือ มโนทัศน์เหล่านั้นมี ลักษณะหนึ่ง หรือหลายลักษณะร่วมกันอยู่ ดังนั้น ในความสัมพันธ์แบบนี้ มโนทัศน์หนึ่งจะมีขอบเขต กว้างขวางกว่าอีกกว่าอีกมโนทัศน์หนึ่ง โดยเรียกมโนทัศน์ที่มีขอบเขตกว้างขวางกว่าว่า มโนทัศน์ ทั่วไป (Generic Concept) ส่วนอีกมโนทัศน์หนึ่งเรียกว่ามโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง (Specific Concept) สิ่งที่ทำให้มโนทัศน์ทั้งสองแตกต่างกัน คือ ลักษณะที่แตกต่างอย่างน้อยหนึ่งประการ โดย มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงกว่าอยู่ในกรอบของมโนทัศน์ทั่วไป เรียกความสัมพันธ์ระหว่างมโน ทัศน์ทั่วไป และมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงว่า Logical Subordination เช่น ในประมวลศัพท์ เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ “กระบวนการที่เซลล์พัฒนาไปทำหน้าที่ เฉพาะอย่าง” (Differentiation) กับมโนทัศน์ “ศักยภาพที่จะกลายเป็นเซลล์ชนิดใดๆก็ได้ทั้งหมด” (Totipotence) เป็นตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบ Generic-specific ในมุมมองความสัมพันธ์เชิง ตรรกะ นอกจากนี้ ยังมีมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงอย่างน้อยสองมโนทัศน์ซึ่งมีความสัมพันธ์ที่ เท่าเทียมกัน (Coordination) ในกรอบของมโนทัศน์ทั่วไป ตัวอย่างเช่น มโนทัศน์ “ศักยภาพที่จะ กลายเป็นเซลล์ชนิดใดๆก็ได้ทั้งหมด” (Totipotence) และมโนทัศน์ “ศักยภาพที่จะกลายเป็นเซลล์

ชนิดใดๆก็ได้เกือบทั้งหมด” (Pluripotence) ต่างก็เป็นมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงของมโนทัศน์ “กระบวนการที่เซลล์พัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง” (Differenciation) กล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์แบบส่วนย่อยในส่วนใหญ่ (Subordination) เป็นการมองความสัมพันธ์ในแนวตั้ง (Vertical Relationship) ขณะที่ความสัมพันธ์แบบเท่าเทียมกัน (Coordination) เป็นการมองความสัมพันธ์ในแนวขวาง (Horizontal Relationship)

ส่วนในมุมมองความสัมพันธ์ตามลักษณะธรรมชาติของสิ่งต่างๆในโลกความจริง (Ontological Relationship) อยู่บนพื้นฐานของความใกล้ชิด (Proximity) ของสิ่งต่างๆในโลกความจริงมากกว่าความคล้ายคลึง และสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ ประเภทแรก คือ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด (Part – Whole Relationship หรือ Meronymic Relationship) ซึ่งยังแบ่งออกเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีต่อส่วนประกอบ เช่น เทคโนโลยีการโคลนนิ่งกับการนำนิวเคลียสออกจากเซลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆในสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่เท่าเทียมกัน (Coordination Relationship) เช่น ออโตกราฟท์ (Autograft) และอัลโลกราฟท์ (Allograft) ต่างก็เป็นวิธีการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ และอวัยวะ (Transplantation) ประเภทที่สอง คือ ความสัมพันธ์แบบสืบเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนตามระยะเวลา (Chain Relations หรือ Sequential Relationship) ตัวอย่างเช่น ระยะเวลาโพรเฟส ระยะเวลาเมทาเฟส ระยะเวลาแอนาเฟส และระยะเทโลเฟส ตามลำดับซึ่งเป็นระยะต่างๆในการแบ่งเซลล์ร่างกายแบบไมโทซิส

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ประเภทแรก คือ ความสัมพันธ์ตามลำดับขั้น (Hierarchical Relationship) ซึ่งรวมความสัมพันธ์แบบ Generic – Specific และความสัมพันธ์แบบ Part – Whole ไว้ ประเภทที่สอง คือ ความสัมพันธ์แบบไม่เป็นตามลำดับขั้น (Non Hierarchical Relationship) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกันแบบเท่าเทียมกัน (Coordination) (Cabré, 1998:100 – 104)

เมื่อศึกษามโนทัศน์ และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆที่ปรากฏอยู่ในสาขาวิชาเฉพาะแล้ว เพื่อให้สามารถเขียนคำจำกัดความได้ชัดเจน ครอบคลุมทุกแง่มุมซึ่งเป็นอีกขั้นตอนสำคัญในการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา Lynne Bowker ได้เสนอว่า ควรมีการใช้แผนผังและแผนภูมิรูปแบบต่างๆเพื่ออธิบายความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ทั้งหมดในสาขานั้น เช่น Flow chart, Tree diagram และ Bracket diagram ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการนำเสนอ มโนทัศน์ และความชัดเจน ความเข้าใจง่ายเป็นสำคัญ นอกจากนี้ ควรใช้แผนภูมิหลายมิติ (Multidimensional graphical representation) พร้อมทั้งแสดงความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์ หรือความสัมพันธ์ด้วยรูปแบบเส้น สีเส้นที่ชัดเจน เป็นต้น (Wright and Budin, 1997:95)

## คลังข้อมูล (Corpus)

ในการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาวิชา สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง นอกเหนือจากองค์ประกอบพื้นฐานซึ่งได้แก่ มโนทัศน์ และศัพท์เฉพาะสาขา คือ คลังข้อมูล เนื่องจากการสร้างประมวลศัพท์เป็นการเก็บตัวอย่างการใช้ภาษาเฉพาะสาขาจากการใช้โดยผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ ในสถานการณ์การสื่อสารจริงที่หลากหลายมากน้อยต่างกัน ผู้สร้างประมวลศัพท์จำเป็นต้องเก็บรวบรวมตัวอย่างการใช้ศัพท์เฉพาะสาขานั้นอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ เก็บรวบรวมในรูปแบบของคลังข้อมูลเฉพาะสาขาวิชา ดังที่ Sinclair ได้กล่าวไว้ว่า คลังข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมผลงานการใช้ภาษาที่ผ่านการคัดเลือก และจัดระเบียบตามหลักเกณฑ์ทางภาษาที่ชัดเจนเพื่อใช้เป็นตัวอย่างของการใช้ภาษา (Pearson, 1998:42)

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกตัวบทสำหรับเก็บเป็นส่วนหนึ่งของคลังข้อมูล คือ ขอบเขตของสาขาวิชาซึ่งผู้สร้างประมวลศัพท์ต้องจัดประเภท และบ่งชี้อย่างชัดเจน โดยอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ขอบเขตของสาขาวิชาจะต้องไม่กว้างจนกระทั่งรวมศัพท์เฉพาะสาขามีความสัมพันธ์ไม่ชัดเจนกับศัพท์เฉพาะสาขาอื่น หรือเป็นคำที่ใช้ในภาษาทั่วไป มิใช่ศัพท์เฉพาะสาขา อีกทั้งจะต้องไม่แคบจนกระทั่งไม่ครอบคลุมมโนทัศน์ในสาขานั้นๆ เกณฑ์ประการต่อมาที่จะสามารถใช้เลือกตัวบทเพื่อสร้างเป็นคลังข้อมูล คือ สถานการณ์การสื่อสารชนิดต่างๆซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการปรากฏของศัพท์เฉพาะสาขา ดังที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้นว่า สถานการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาจะเป็นสถานการณ์ที่พบศัพท์เฉพาะสาขาได้มาก และในขณะเดียวกันก็จะไม่พบคำอธิบาย หรือการให้คำจำกัดความภายในตัวบท ขณะที่สถานการณ์การสื่อสารระหว่างผู้ที่ไม่เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะกับบุคคลทั่วไป หรือสถานการณ์การสื่อสารแบบที่ 3 จะมีโอกาสพบศัพท์เฉพาะสาขาได้น้อยมาก หรืออาจไม่มีเลย เนื่องจากผู้ส่งสารจะใช้ภาษาทั่วไปในการสื่อความคิด ซึ่งส่งผลให้ภาษาที่ใช้ไม่กระชับ ยืดเยื้อ และคลุมเครือ การใช้ภาษาในลักษณะเช่นนี้จึงไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการใช้ภาษาของผู้เชี่ยวชาญ จึงไม่ควรนำมารวมไว้ในคลังข้อมูล

เนื่องจากคลังข้อมูลเก็บรวบรวมตัวอย่างการใช้ภาษาในสถานการณ์จริง หากมีการรวบรวมอย่างเป็นระบบในรูปแบบที่สามารถนำมาประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Readable) เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำในการดึงศัพท์เฉพาะสาขา ฯลฯ จะทำให้สามารถใช้คลังข้อมูลเป็นแหล่งอ้างอิงเกี่ยวกับบริบทการใช้ภาษา ตัวอย่างประกอบเพื่ออธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะสาขา และวิธีการใช้ภาษาที่ถูกต้องตามกฎเกณฑ์โดยสิ่งเหล่านี้อาจเป็นความรู้ที่ผู้ศึกษามีอยู่แล้วเพียงต้องการเครื่องยืนยันความรู้นั้น หรืออาจเป็นความรู้ใหม่ที่

## คลังข้อมูลชนิดต่าง ๆ

ตามความเห็นของ Sinclair คลังข้อมูล (Corpus) ประกอบด้วยคลังข้อมูลย่อย (Sub corpora) ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนคลังข้อมูล (Corpus) ทุกประการ สามารถใช้แทนคลังข้อมูลสมบูรณ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าในคลังข้อมูล และคลังข้อมูลย่อยสามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบของคลังข้อมูล (Component of Corpora) ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมตัวบทโดยใช้เกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ บางประการที่ต้องการศึกษาเท่านั้น ดังนั้น ตัวอย่างการใช้ภาษาจึงอาจไม่ครอบคลุมทุกแง่มุม (Pearson, 1998:45)

คลังข้อมูลสามารถแบ่งประเภทได้หลายชนิด เช่น คลังข้อมูลเพื่อตรวจสอบ (Monitor Corpus) คลังข้อมูลภาษาทั่วไป (General Reference Corpus) แต่คลังข้อมูลทั้งสองชนิดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของการใช้ภาษาทั่วไป ความรู้ทางภาษาที่ได้จากการศึกษาคลังข้อมูลทั้งสองแบบข้างต้นจึงต้องครอบคลุมลักษณะทุกประการของภาษา ขณะที่คลังข้อมูลพิเศษ (Specialized Corpora หรือ Special Corpora) เป็นการรวบรวมเฉพาะตัวบทที่มีลักษณะการใช้ภาษาตามที่ต้องการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อศึกษาการใช้ภาษา วิธีการสื่อความหมายในรูปประโยคของเด็กซึ่งมักเป็นประโยคที่ปราศจากคำกริยา เพื่อศึกษาภาษาของผู้สูงอายุ หรือผู้ที่ใช้ภาษาต่างประเทศในฐานะที่มีใช้ภาษาแม่ (Non native speaker) อย่างไรก็ตามคลังข้อมูลพิเศษนี้อาจมีน้ำหนักของความน่าเชื่อถืออยู่น้อยหากต้องการศึกษาเพื่อสร้างกฎเกณฑ์การใช้ภาษาเป็นมาตรฐาน เนื่องจากโดยมากเป็นรูปแบบการใช้ภาษาที่ผิดเพี้ยนไปจากมาตรฐานการใช้ภาษาปกติ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น องค์ประกอบด้านเพศ วัย การศึกษาของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมีคลังข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อมูลบางส่วน เช่น เก็บตัวบทบางส่วนเพื่อเป็นตัวอย่าง (Sample Corpus) และคลังข้อมูลที่เก็บตัวบทที่สมบูรณ์ไว้เป็นข้อมูล (Full Text Corpus) คลังข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งภาษาเดียว (Monolingual Corpus) และคลังข้อมูลหลายภาษา (Multilingual Corpus) ในการรวบรวม ศึกษาคลังข้อมูลเพื่อสร้างประมวลศัพท์หลายภาษาจะมีความเกี่ยวข้องกับคลังข้อมูลสองชนิด คือ คลังข้อมูลเทียบบท (Parallel Corpus) และคลังข้อมูลเทียบภาษา (Comparable Corpus) โดยจากคำนิยาม และคำอธิบายของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา เช่น Teubert, McEnery and Wilson, Barlow คลังข้อมูลเทียบบทเป็นการเก็บข้อมูลการใช้ภาษาจากต้นฉบับ และฉบับแปล ในขณะที่คลังข้อมูลเทียบภาษาเป็นการเก็บข้อมูลการใช้ภาษาจากตัวบทที่เป็นต้นฉบับในภาษาต่างๆโดยมีเนื้อหา องค์ประกอบของตัวบทเหมือนกัน (Pearson, 1998:43 - 48)

## ข้อแนะนำในการสร้างคลังข้อมูลเฉพาะสาขา

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในคลังข้อมูล ไม่ว่าจะเป็คลังข้อมูลชนิดใด สิ่งทีควรคำนึงถึงมีดังต่อไปนี้ (Wright and Budin, 1997:215 - 217)

- กำหนดขอบเขตของสาขาวิชา วัตถุประสงค์ในการสร้างคลังข้อมูล ตลอดจนเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกตัวบทเพื่อสร้างเป็คลังข้อมูลให้ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็ชนิด (Genre) รูปแบบ (Mode) ที่มา (Origin) วัตถุประสงค์ (Aim) ของตัวบทซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเกณฑ์ภายนอก (External Criteria) หรือหัวข้อ (Topic) และลีลาการเขียน (Style) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเกณฑ์ภายใน (Internal Criteria) ตัวอย่างเช่น เพื่อสร้างคลังข้อมูลหัวข้อเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ในสาขาวิชาพันธุศาสตร์ ตัวบทเขียนทีจะรวบรวมไว้ในคลังข้อมูลภาษาเดียว นั่นคือ ตัวบทภาษาฝรั่งเศส ในช่วงทศวรรษที 1990 ถึงปัจจุบัน จัดอยู่ในสถานการณ์การสื่อสารในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา และระหว่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขากับผู้ทีมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับหัวข้อนี้เป็อย่างดีแล้ว เป็บทความเชิงวิชาการซึ่งใช้ภาษาแบบทางการ เก็บรวบรวมจากหนังสือทีได้รับการตีพิมพ์ และเผยแพร่ในรูปของข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- ควรเก็บตัวบททั้งหมด (Full Text Corpus) ไม่ควรเก็บเฉพาะบางส่วนของเนื่องจากจะทำให้ข้อมูลทีได้ไม่สมบูรณ์ อาจทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่มนทัศน์ทีไม่ชัดเจน หรือทำให้ตัวอย่างการใช้ศัพท์เฉพาะสาขานั้นไม่สมบูรณ์

- ควรเก็บบันทึกตัวบทลงในคลังข้อมูลโดยไม่มีกรเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงข้อความตัวอักษร เช่น หากในตัวบทซึ่งมีใช้ตำแหน่งเริ่มประโยคใหม่ แต่ปรากฏว่ามีกรใช้อักษรตัวใหญ่ นั้นอาจหมายถึงเป็ชื่อเฉพาะ หรือมีความหมายพิเศษจากความหมายปกติ

- ขนาดของคลังข้อมูล แม้ว่าจะไม่มีกรกำหนดขนาดของคลังข้อมูลทีแน่นอนเนื่องจากในแต่ละหัวข้อ ขอบเขตของเนื้อหาย่อมหหลากหลายแตกต่างกัน สิ่งทีสามารถบ่งชี้ได้วคลังข้อมูลมีขนาดทีเหมาะสม คือ การทีคลังข้อมูลครอบคลุมทุกมนทัศน์ และเพียงพอทีจะเป็ตัวแทนของกรใช้ภาษาในสาขาวิชาเฉพาะนั้น



## การบันทึกศัพท์เฉพาะสาขาพร้อมทั้งข้อมูลประกอบ

เมื่อสร้างคลังข้อมูลเฉพาะสาขาโดยพิจารณาสถานการณ์การสื่อสารของตัวบท และเกณฑ์ต่างๆในการสร้างคลังข้อมูลเฉพาะสาขาดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้ และหลังจากใช้โปรแกรมประเภท Concordance ประมวลผลคลังข้อมูลเพื่อดึงศัพท์เฉพาะสาขาพร้อมทั้งบริบท โดยใช้ความถี่ในการปรากฏของคำที่คาดว่าเป็นศัพท์เฉพาะสาขา (Term candidate) ในคลังข้อมูล จากนั้นพิจารณาคัดเลือกเพียงศัพท์เฉพาะสาขาโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ ความสอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ได้รับการบ่งชี้อย่างชัดเจน ขั้นตอนต่อมา คือ การเก็บบันทึกศัพท์เฉพาะสาขา บริบทที่พบศัพท์เฉพาะสาขานั้น ขอบเขตของสาขาวิชาเฉพาะที่พบ ข้อมูลทางภาษาศาสตร์ของศัพท์เฉพาะสาขาแต่ ละคำ เช่น ชนิดของคำ ตลอดจนข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับมโนทัศน์ต่างๆจาก แหล่งอ้างอิงอื่นๆ เอกสารอ้างอิง ผู้แต่ง และช่วงเวลาที่สร้างเอกสารซึ่งอ้างถึงโดยใช้รหัสเอกสาร ฯลฯ ลงในแบบฟอร์มเพื่อความสะดวกในการประมวลนำข้อมูลเหล่านี้ไปเชื่อมโยงเป็นมโนทัศน์สัมพันธ์ และเขียนคำจำกัดความ แบบฟอร์มต่อไปนี้เป็นเพียงแบบฟอร์มพื้นฐานที่เสนอแนะขึ้นเพื่อประโยชน์ ในการเก็บบันทึกศัพท์เฉพาะสาขา และข้อมูลประกอบ

## แบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลศัพท์เฉพาะสาขา

แบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลศัพท์เฉพาะสาขาที่เสนอแนะนี้ประยุกต์จากแบบฟอร์มที่เสนอโดยผู้จัดทำประมวลศัพท์หลายท่าน (Cabré, 1998:122 – 126) เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับบันทึกศัพท์เฉพาะสาขา และข้อมูลประกอบในการทำประมวลศัพท์เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ให้มีลักษณะดังนี้

### ตารางที่ 2 แบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลศัพท์เฉพาะสาขา

TNxx ลำดับที่	Concept: มโนทัศน์	Fr.: ศัพท์ภาษาฝรั่งเศส [แหล่งที่มา]	Th.: ศัพท์ภาษาไทย [แหล่งที่มา]
Grammatical Category / Gender : ชนิดของคำ และเพศของศัพท์ภาษา ฝรั่งเศส		Subject Field : สาขาวิชา	
Conceptual Relations:  แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์  คำอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว			
Extraction: ศัพท์ และบริบทที่ดึงได้จากคลังข้อมูล [แหล่งที่มา]			
Additional Information: ข้อมูลเพิ่มเติมที่ค้นหาได้จากแหล่งข้อมูลอื่น นอกเหนือจากคลังข้อมูล [แหล่งที่มา]			
Definition: คำจำกัดความที่เขียนขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้			
Linguistic Specification: ศัพท์ที่มีความหมายเหมือน ศัพท์ที่มีความหมายตรงข้าม อักษรย่อ [แหล่งที่มา]			
Cross Reference: ศัพท์ซึ่งแสดงมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง [TN no.]			

### คำจำกัดความ (Definition)

หน่วยงานสร้างมาตรฐานการใช้ภาษา ISO โดยใน ISO 1087 (1990) ได้อธิบายความหมายของ “คำจำกัดความ” ว่าเป็นข้อความที่อธิบายมโนทัศน์หนึ่งๆ และบรรยายความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์นั้นจากมโนทัศน์อื่นในมโนทัศน์สัมพันธ์ ในสาขาวิชาเดียวกัน (Cabré, 1998:104) มโนทัศน์ประกอบด้วยลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกันซึ่งอธิบายกลุ่มของวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง การให้คำจำกัดความศัพท์เฉพาะสาขา หรือการให้คำอธิบายมโนทัศน์จึงเป็นการบรรยายลักษณะรวมของกลุ่ม และลักษณะจำเพาะที่ทำให้สิ่งนั้น หรือมโนทัศน์นั้นแตกต่างจากสิ่งอื่นหรือมโนทัศน์อื่น กระบวนการให้คำจำกัดความโดยสรุปจึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Intension ซึ่งเป็นการบรรยายคุณลักษณะภายในของมโนทัศน์นั้น โดยเริ่มจากลักษณะทั่วไปจนถึงลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น Wolf : Mammal → Carnivore → Fissiped → Canine และกระบวนการให้คำจำกัดความแบบ Extension ซึ่งเป็นการอธิบายโดยอ้างอิงถึงคุณลักษณะภายนอก พร้อมทั้งยกตัวอย่างสิ่งที่มีคุณลักษณะเดียวกับมโนทัศน์ที่อธิบาย ตัวอย่างเช่น Halogen: Fluorine, Chlorine, Bromine, Iodine และ Astaine (Cabré, 1998:99) การให้คำจำกัดความแก่มโนทัศน์จึงเป็นการอธิบายลักษณะที่เหมือน และแตกต่าง ลักษณะทั่วไป และเฉพาะเจาะจง ลักษณะภายใน และภายนอกของมโนทัศน์หนึ่งๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์นั้นกับมโนทัศน์อื่นในรูปแบบต่างๆ

### สิ่งที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความในตัวบท

ผู้จัดทำประมวลศัพท์สามารถระบุศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความของศัพท์เฉพาะสาขานั้นในตัวบทที่ประกอบขึ้นเป็นคลังข้อมูลเฉพาะสาขา จากการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา เช่น Swales, Widdowson, Flowerdew, Trimble and Trimble และ Darian พบว่า คำจำกัดความมักปรากฏใกล้กับศัพท์เฉพาะสาขา มีรูปแบบเฉพาะที่สามารถสังเกตได้ สิ่งที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความ เรียกว่า เครื่องหมายทางภาษาศาสตร์ (Linguistic Signal) โดยเครื่องหมายทางภาษาศาสตร์นี้หมายรวมถึงคำ และเครื่องหมายวรรคตอนบางอย่างซึ่งได้มีการเก็บรวบรวมเป็นสถิติว่าพบร่วมกับศัพท์เฉพาะสาขาและคำจำกัดความบ่อยครั้ง อย่างไรก็ตาม เครื่องหมายทางภาษาศาสตร์ที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความจะมีความหลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละคลังข้อมูลเฉพาะสาขาวิชา ตัวอย่างเช่น e.g., i.e., known as, called, denotes, the term และเครื่องหมายอุทฺยประกาศ (“...”) นอกจากนี้ คำในกลุ่ม Generic Reference เช่น This process, This method, This device ซึ่งเป็นคำที่ใช้อ้างถึงศัพท์เฉพาะสาขาในตำแหน่งก่อนหน้า หากปรากฏในตำแหน่งขึ้นต้นของประโยค ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความ

นอกเหนือจากเครื่องหมายทางภาษาศาสตร์ดังกล่าว ผู้ศึกษา และสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา สามารถบ่งชี้ศัพท์เฉพาะสาขา และทราบได้ว่าข้อความใดเป็นคำจำกัดความได้จากรูปแบบการให้คำจำกัดความซึ่งใช้โดยทั่วไปทั้งในภาษาทั่วไป (General Language) และภาษาเฉพาะสาขาวิชา (Special Language) สรุปเป็นรูปแบบการให้คำจำกัดความ 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบแรก คือ การให้คำจำกัดความแบบสมบูรณ์ (Complete defining expositive) หรือรูปแบบที่ Trimble เรียกว่าการให้คำจำกัดความแบบทางการ (Formal definition formula) สูตรของการให้คำจำกัดความในรูปแบบนี้ คือ  $X = Y +$  ลักษณะที่ทำให้แตกต่าง โดย X คือ ศัพท์เฉพาะสาขา = คือ คำกริยาที่เชื่อมต่อศัพท์เฉพาะสาขาเข้ากับข้อความที่เป็นคำจำกัดความ (Connective verb) และ Y คือ กลุ่มที่มีลักษณะทั่วไป และศัพท์เฉพาะสาขานั้นเป็นสมาชิกอยู่ (Class word หรือ Super ordinate) โดยศัพท์เฉพาะสาขามักปรากฏอยู่ในตำแหน่งขึ้นต้นประโยค ตามด้วยคำจำกัดความ อย่างไรก็ตาม ในบางกรณีพบว่าอาจสลับตำแหน่งกันโดยส่วนที่เป็นคำจำกัดความขึ้นต้นประโยค แล้วตามด้วยศัพท์เฉพาะสาขา ตามสูตร  $Y +$  ลักษณะที่ทำให้แตกต่าง = X ก็ได้ การให้คำจำกัดความแบบสมบูรณ์ หรือแบบทางการโดยสลับตำแหน่งกันนี้มักใช้เพื่อเกริ่นนำศัพท์เฉพาะสาขาเข้าสู่ปริศนาการสนทนา (Discourse) เป็นครั้งแรก การให้คำจำกัดความแบบทางการยังสามารถแยกย่อยออกเป็นแบบพื้นฐาน (Simple formal definition) และแบบซับซ้อน (Complex formal definition) โดยแตกต่างกันที่แบบพื้นฐาน ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความจะอยู่ในประโยคเดียวกัน ขณะที่แบบซับซ้อน ศัพท์เฉพาะสาขา และคำจำกัดความจะอยู่ต่างประโยคกัน เช่น ประโยคหนึ่งเป็นข้อความที่ให้คำจำกัดความ และประโยคต่อมาประกอบด้วย Generic reference หรือ Demonstrative pronoun, คำกริยา และตามด้วยศัพท์เฉพาะสาขา หรือศัพท์เฉพาะสาขาในประโยคหนึ่ง แล้วตามด้วยประโยคที่เป็นคำจำกัดความ การที่แยกคำจำกัดความออกเป็นสองประโยคนี้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงประโยคซับซ้อนที่ยืดยาวซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสน

รูปแบบที่สอง คือ การให้คำจำกัดความแบบบางส่วน (Partial defining expositive) หรือแบบที่ Trimble เรียกว่าการให้คำจำกัดความแบบกึ่งทางการ (Semi - formal definition formula) สูตรของการให้คำจำกัดความในรูปแบบนี้ คือ  $X =$  ลักษณะที่ทำให้แตกต่าง โดย X คือ ศัพท์เฉพาะสาขา และ  $=$  คือ คำกริยาที่เชื่อมต่อศัพท์เฉพาะสาขาเข้ากับข้อความที่เป็นคำจำกัดความ (Connective verb) สังเกตได้ว่าในรูปแบบนี้ไม่มี Y ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะทั่วไป และศัพท์เฉพาะสาขานั้นเป็นสมาชิกอยู่ (Class word หรือ Super ordinate) โดย Trimble ได้ให้เหตุผลว่า อาจมีการบ่งชี้ Y ในประโยคก่อนหน้าแล้ว และสามารถมองได้ว่าการให้คำจำกัดความรูปแบบนี้แท้ที่จริงแล้วเป็นส่วนหนึ่งของการให้คำจำกัดความแบบสมบูรณ์

รูปแบบสุดท้าย คือ การให้คำจำกัดความแบบไม่ทางการ (Non - formal definition formula) หรือการแทนที่ (Substitution หรือ Substitutable defining strategy) โดยใช้ภาษาทั่วไป

อธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะสาขา (Paraphrasing) และด้วยการใช้คำความหมายเหมือน (Synonymy) แนวคิดของการให้คำจำกัดความรูปแบบนี้คือคำจำกัดความ หรือคำในภาษาทั่วไปต้องสามารถนำมาแทนที่ศัพท์เฉพาะสาขาในบริบทที่ศัพท์เฉพาะสาขานั้นปรากฏอยู่เพื่ออธิบายมโนทัศน์ของศัพท์เฉพาะสาขานั้น วิธีการนี้ได้รับการสนับสนุนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างพจนานุกรม (Lexicographer) และผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาประมวลศัพท์เฉพาะสาขา (Terminologist) หลายท่าน เช่น ตามความเห็นของ Landau, Landheer และ ISO คำความหมายเหมือนเป็นการแสดงความสัมพันธ์ที่เท่าเทียมกันระหว่างศัพท์เฉพาะสาขากับคำที่นำมาแทนที่ คำความหมายเหมือนที่นำมาแทนที่นั้นจึงต้องสามารถใช้แทนได้อย่างสมบูรณ์ในบริบทต่างๆโดยไม่ทำให้ความหมายของศัพท์เฉพาะสาขานั้นผิดเพี้ยนไป (Absolute synonym) กล่าวคือ เป็นคำที่เหมือนกับศัพท์เฉพาะสาขาทั้งด้านความหมาย และการใช้ อย่างไรก็ตาม ไม่มีศัพท์ และคำใดที่จะเหมือนกันทั้งด้านความหมาย และการใช้ ไม่มีศัพท์เฉพาะสาขา และคำในภาษาทั่วไปใดที่สามารถใช้แทนกันได้อย่างสมบูรณ์ในทุกสถานการณ์การสื่อสาร ในกรณีที่มีความหมายเหมือนกัน ก็มักจะมีระดับของภาษาที่แตกต่างกัน หรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ภาษาที่แตกต่างกันเนื่องด้วยการใช้ภาษาเป็นการสื่อถึงภูมิหลังของแต่ละบุคคล ไม่ว่าจะเป็นสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ การศึกษา ฐานะทางเศรษฐกิจ ทัศนคติ ฯลฯ หลักการแทนที่ศัพท์เฉพาะสาขาจึงไม่อาจนำไปใช้ในสถานการณ์เนื่องจากเมื่อแทนที่ด้วยคำหรือคำจำกัดความในภาษาทั่วไป จะพบว่าภาษาไม่เป็นธรรมชาติ หรือยังอธิบายความหมายไม่ชัดเจนเพียงพอ จึงมีการอนุโลมให้ใช้คำความหมายเหมือนซึ่งสามารถนำไปใช้ในบริบทการสื่อสารที่ใกล้เคียงกัน (Approximate synonym) (Pearson, 1998:89 – 104; 130 – 134)

## แนวทางการให้คำจำกัดความ

เมื่อศึกษาข้อมูลจากคลังข้อมูลในหัวข้อเฉพาะสาขาซึ่งเก็บรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบแล้ว ผู้สร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาอาจจำเป็นต้องหาข้อมูลนอกเหนือตัวบท (Extra - linguistic) เพิ่มเติมเพื่ออธิบายศัพท์เฉพาะสาขาที่เชื่อมโยงเข้ากับมโนทัศน์สัมพันธ์ในสาขาวิชานั้นๆ แล้วด้วยคำจำกัดความที่ครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆของมโนทัศน์ เพื่อให้คำจำกัดความมีรูปแบบที่ถูกต้องตามหลักการสร้างประมวลศัพท์ ข้อควรคำนึงในการเขียนคำจำกัดความของมโนทัศน์สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะดังนี้ (Wright and Budin, 1997:215) (Cabré, 1998:106 – 112) (Pearson, 1998:88)

- ระบุสาขาวิชาของศัพท์เฉพาะสาขา และวัตถุประสงค์ของคำจำกัดความ เนื่องจากแม้จะเป็นของสิ่งเดียวกันในโลกแห่งความเป็นจริง ย่อมแสดงถึงมโนทัศน์ และนำไปสู่คำจำกัดความที่เฉพาะเจาะจงแตกต่างกัน เมื่ออยู่ในกรอบของสาขาวิชาเฉพาะที่แตกต่างกัน และรูปแบบคำจำกัดความที่ให้ย่อมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการให้คำจำกัดความ
- ในแต่ละคำจำกัดความ ควรอธิบายมโนทัศน์เพียงมโนทัศน์เดียว ไม่ควรอธิบายศัพท์เฉพาะสาขาอื่น
- อธิบายลักษณะที่มโนทัศน์นั้นมีร่วมกับมโนทัศน์อื่นซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในสาขาวิชาเดียวกัน
- เนื่องจากแต่ละมโนทัศน์มีความแตกต่างกันที่ลักษณะอย่างน้อยหนึ่งประการ ในการเขียนคำจำกัดความแต่ละมโนทัศน์ จำเป็นต้องระบุลักษณะที่ทำให้มโนทัศน์นั้นแตกต่างจากมโนทัศน์อื่นด้วย
- อธิบายความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆระหว่างมโนทัศน์ในสาขาวิชาเดียวกันอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะมีความสัมพันธ์แบบตามลำดับชั้น (Hierarchical Relationship) หรือความสัมพันธ์แบบไม่เป็นตามลำดับชั้น (Non Hierarchical Relationship) พร้อมทั้งตรวจสอบว่าได้อธิบายอย่างครอบคลุมทุกความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์นั้นกับมโนทัศน์อื่นแล้วหรือไม่
- เริ่มข้อความที่ให้คำจำกัดความด้วยคำที่มีความหมายทั่วไปกว่าศัพท์เฉพาะสาขานั้นลำดับหนึ่ง (Super ordinate)
- ควรให้คำจำกัดความที่กระชับ ชัดเจน ไม่วกวน โดยอาจเป็นประโยคเดียว หรือประโยคซับซ้อน (Complex Sentence) ก็ได้
- ให้คำจำกัดความโดยใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐานในสาขาวิชานั้นๆ
- ใช้ภาษาทางการ
- คำขึ้นต้นของคำจำกัดความควรจัดอยู่ในชนิดของคำ (Part of speech) เดียวกับศัพท์เฉพาะสาขา

- ควรเลือกบริบทจากคลังข้อมูลเพื่อเป็นตัวอย่งการใช้ศัพท์เฉพาะสาขาอย่างเพียงพอ และเหมาะสม คือ เลือกเฉพาะบริบทที่แสดงความหมายของศัพท์เฉพาะสาขานั้นอย่างชัดเจน
- สามารถอ้างอิงคำจำกัดความที่พบในเอกสารอ้างอิงอื่น นอกเหนือจากที่พบในคลังข้อมูลเฉพาะสาขาได้โดยทำเครื่องหมายบ่งชี้ต่างหาก เช่น เครื่องหมาย [...]
- ไม่ควรให้ศัพท์เฉพาะสาขาที่กำลังให้คำจำกัดความปรากฏอยู่ในคำจำกัดความ
- ไม่ให้คำจำกัดความโดยใช้การขยายข้อความ (Paraphrase) ที่ไม่จำเป็น
- ไม่ควรให้คำจำกัดความในรูปประโยคปฏิเสธเนื่องจากอาจก่อให้เกิดความสับสนได้
- ไม่ใช่คำที่ยากกว่าศัพท์เฉพาะสาขาที่ต้องการให้คำจำกัดความ ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับความสามารถในการทำความเข้าใจของผู้ใช้ประมวลศัพท์เฉพาะสาขา หรือผู้รับสารเป้าหมาย
- ไม่ใช่คำแสลงเฉพาะสาขาอาชีพ (Jargon) ซึ่งจะทำให้คำจำกัดความไม่ชัดเจนเป็นเหตุให้เข้าใจไม่ตรงกัน

### การสร้างศัพท์เฉพาะสาขาใหม่ (Neology)

ในการศึกษาทั้งทางภาษาศาสตร์ และศัพทวิทยา พบว่าความจำเป็นในการสร้างศัพท์ใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆโดยแปรผันกับวิทยาการ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น รวมไปถึงความเป็นไปของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไม่หยุดยั้ง แม้ว่าศัพทวิทยาจะถือว่าเป็นศาสตร์อีกแขนงหนึ่งที่แยกออกมาจากภาษาศาสตร์ มีหลักทฤษฎี และหลักปฏิบัติที่แตกต่างจากภาษาศาสตร์ แต่เนื่องจากภาษาซึ่งเป็นเป้าหมายของการศึกษาไม่ว่าจะเป็นภาษาใด ภาษาทั่วไป หรือภาษาเฉพาะสาขาวิชา ต่างก็จัดอยู่ในระบบภาษาเดียวกันภายในกรอบของภาษารวมชาติซึ่งหมายรวมถึงภาษามนุษย์ หลักการต่างๆของภาษาศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับภาษาทั่วไปจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับภาษาเฉพาะสาขาวิชาในศาสตร์การสร้างประมวลศัพท์ได้ หลักการดังกล่าวรวมถึงหลักการสร้างศัพท์ใหม่ด้วย

สาเหตุ หรือความจำเป็นซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาใหม่มีอยู่ด้วยกันหลายสาเหตุ หนึ่งในนั้น คือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเฉพาะ สาขาวิชาเฉพาะประกอบด้วยมโนทัศน์ต่างๆที่เชื่อมต่อกันอย่างมีระบบ ศัพท์เฉพาะสาขาส่งขึ้นเพื่ออธิบายมโนทัศน์ และมโนทัศน์สัมพันธ์ในสาขาวิชานั้น อย่างไรก็ตาม เมื่อวิทยาการต่างๆเจริญก้าวหน้าขึ้น หรือเกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างหนึ่งอย่างใดขึ้นในโลก มโนทัศน์ต่างๆในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับความเปลี่ยนแปลงนั้นย่อมได้รับผลกระทบไปด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆอาจเริ่มเกิดความคลุมเครือ ทำให้จำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของมโนทัศน์ต่างๆ และศัพท์เฉพาะสาขาต่างๆ หรืออาจ

ต้องสร้างศัพท์เฉพาะสาขาใหม่เพื่อรองรับมโนทัศน์ใหม่ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ศัพท์เฉพาะสาขานั้น สะท้อนมโนทัศน์ และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น (Transparent Term) และ เพื่อให้การสื่อสารในสาขาวิชานั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การสร้างศัพท์เฉพาะสาขาขึ้นใหม่นั้นสามารถทำได้โดยใช้องค์ประกอบทางภาษา เช่น หน่วยคำ หน่วยความหมาย ที่มีอยู่แล้วในระบบภาษา โดยในแต่ละสาขาวิชาจะนิยมการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาในรูปแบบที่ต่างกัน ลักษณะของศัพท์ใหม่ที่สร้างขึ้นก็แตกต่างกันสืบเนื่องมาจากสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการสร้างศัพท์ใหม่แตกต่างกัน เช่น ในสาขาวิชาเคมี การสร้างศัพท์ใหม่มักมีรูปแบบที่ได้รับการกำหนดไว้แล้ว มีการเติม Prefix และ Suffix เฉพาะ เมื่อพิจารณาศัพท์เฉพาะสาขาในวิชาเคมี จะทราบได้ว่าสารชนิดต่างๆจัดอยู่ในกลุ่มใด มาจากสารพื้นฐานชนิดใด ศัพท์เพื่อใช้เรียกสารที่ได้รับการคิดค้น พัฒนาขึ้นใหม่โดยยังมีคุณสมบัติ ส่วนประกอบของสารเดิมก็จะมี Prefix และ / หรือ Suffix นั้นประกอบอยู่ในชื่อด้วย ต่างจากการตั้งชื่อสิ่งประดิษฐ์ที่เพิ่มได้รับการคิดค้นขึ้นใหม่ ซึ่งมักไม่มีรูปแบบที่แน่นอน

การสร้างศัพท์เฉพาะสาขาสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบปฐมภูมิ (Primary Term Formation) และแบบทุติยภูมิ (Secondary Term Formation) โดยแบบแรกเป็นการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาขึ้นใหม่สำหรับมโนทัศน์ที่เพิ่งสร้างขึ้นใหม่ เช่น ในสถานการณ์ที่มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นครั้งแรก ในขณะที่แบบที่สองเป็นการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาใหม่สำหรับใช้เรียกมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้ว เช่น ในกรณีของการทบทวนความหมายของศัพท์เฉพาะสาขาต่างๆ การปรับขยาย หรือกระชับขอบเขตทางความหมายของศัพท์เฉพาะสาขา หรือในกรณีของการถ่ายโอนความรู้ระหว่างสังคม

รูปแบบของการสร้างศัพท์ใหม่ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาใหม่ และในการสร้างคำใหม่ในภาษาทั่วไป มีอยู่ 3 รูปแบบ การสร้างศัพท์ใหม่รูปแบบที่หนึ่งเป็นการสร้างโดยใช้คำที่มีอยู่แล้วในระบบภาษา โดยมากเป็นการขยายขอบเขตของความหมายให้กว้างขึ้น เป็นการอนุโลมใช้ศัพท์ซึ่งอ้างถึงสิ่งที่มีลักษณะ หรือคุณสมบัติอย่างหนึ่งกับอีกสิ่งที่มีลักษณะ หรือคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน เช่น แขน หรือ Arm สามารถหมายถึงแขนของเครื่องจักรกล หรือแขนของมนุษย์ การขยายความให้ศัพท์ที่มีอยู่แล้วครอบคลุมถึงสิ่งใหม่ที่เกิดจากเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาขึ้น เช่น โทรศัพท์ ดาวเทียม ฯลฯ ซึ่งอ้างถึงสิ่งที่มีเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าต่างกันเมื่อใช้ในยุคสมัยที่ต่างกัน เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ การอุปมาอุปไมยไม่ว่าจะเป็น Simile หรือ Metaphor ต่างก็เป็นการสร้างศัพท์ใหม่โดยเปรียบเทียบลักษณะ วัสดุ การทำงาน ฯลฯ ที่เหมือนกัน

การสร้างศัพท์ใหม่รูปแบบที่สองเป็นการสร้างศัพท์ใหม่โดยดัดแปลงองค์ประกอบทางภาษาที่มีอยู่แล้วในระบบภาษา ตัวอย่างของการสร้างศัพท์ใหม่รูปแบบนี้เช่น การเติม Prefix, Suffix (Affixation) ซึ่งต่างก็มีความหมายที่เฉพาะเจาะจงต่างกันไป การทำเป็นคำประสม (Compounding) การเปลี่ยนชนิดของคำโดยไม่เปลี่ยนรูปเขียน (Conversion) การทอนให้สั้นลง



(Compression) ไม่ว่าจะเป็นการใช้อักษรย่อ (Abbreviation) การตัดคำ (Clipping) การใช้คำย่อ จากพยัญชนะตัวแรกของแต่ละคำ (Acronym)

รูปแบบสุดท้ายเป็นการสร้างศัพท์ใหม่เพื่อใช้สื่อมโนทัศน์ใหม่ทั้งหมด สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ หนึ่ง การสร้างศัพท์เฉพาะสาขาขึ้นใหม่ทั้งหมดด้วยองค์ประกอบทางภาษา หรือหน่วยความหมายใหม่ วิธีนี้พบได้น้อยมาก มีไว้สำหรับรองรับมโนทัศน์ที่เพิ่งมีขึ้นเป็นครั้งแรก โดยไม่สามารถใช้องค์ประกอบทางภาษาที่มีอยู่ในการสื่อมโนทัศน์ใหม่นี้ได้ สอง การใช้คำยืม หรือองค์ประกอบทางภาษาจากภาษาอื่น ซึ่งมักมาพร้อมกับองค์ความรู้ เทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายโอน จากสังคม วัฒนธรรมอื่น ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ในภาษาอังกฤษมักเป็นคำ หรือองค์ประกอบทางภาษาที่ยืมมาจากภาษากรีก ละติน แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลที่ภาษาต่าง ๆ มีต่อกัน นอกจากนี้ ยังสามารถเห็นถึงอิทธิพลของการแปลที่มีต่อภาษาต่าง ๆ เนื่องจากคำแปลของศัพท์เฉพาะสาขาในภาษาหนึ่งอาจกลายเป็นศัพท์เฉพาะสาขาในอีกภาษาหนึ่งได้ (Loan Translation) เป็นปรากฏการณ์ทางภาษาที่พบได้มากในสังคมที่ระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี น้อยกว่า และเป็นฝ่ายที่ต้องรับถ่ายโอนความรู้ และเทคโนโลยี

ไม่ว่าจะเป็นการสร้างศัพท์เฉพาะสาขาประเภทใด รูปแบบใด สิ่งที่สำคัญ คือ การยอมรับของสมาชิกในสาขาวิชาเฉพาะนั้น เช่นเดียวกับการสร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขา แม้ว่าวัตถุประสงค์หนึ่งของการสร้างประมวลศัพท์จะเป็นไปเพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ภาษา แต่บทบาทของผู้สร้างประมวลศัพท์เฉพาะสาขาจำกัดอยู่ในฐานะเพียงผู้กำหนดขอบเขตของมโนทัศน์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้นเนื่องด้วยความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เป็นผู้นำเสนอมโนทัศน์ต่าง ๆ รวมถึงมโนทัศน์สัมพันธ์ พร้อมทั้งเป็นผู้เสนอแนะศัพท์เฉพาะสาขาที่สามารถสื่อมโนทัศน์ และมโนทัศน์สัมพันธ์นั้นได้ชัดเจน รัดกุมที่สุด ส่วนศัพท์เฉพาะสาขาที่รวบรวม และเสนอจะกลายเป็นศัพท์มาตรฐานในสาขาวิชาเฉพาะนั้นๆหรือไม่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสื่อสาร และการยอมรับจากผู้ใช้เป็นสำคัญ (Cabré, 1998:204 – 213)

## บทที่ 4

### บทสรุป

ประมวลศัพท์เฉพาะสาขา เรื่องเทคโนโลยีการโคลนนิ่งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอ ทัศนศึกษา และขั้นตอนต่างๆในกระบวนการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขา ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง ตลอดจนประมวลศัพท์เฉพาะสาขาซึ่งรวบรวมศัพท์เฉพาะสาขา บริบทในสถานการณ์การสื่อสารจริง มโนทัศน์สัมพันธ์ คำจำกัดความ และข้อมูลประกอบที่คาดว่า จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ประมวลศัพท์เป็นแหล่งอ้างอิงในการทำงานแปล ล่าม และผู้ที่สนใจศึกษา เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง

ในการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะสาขานี้ ผู้จัดทำพยายามครอบคลุมเนื้อหาให้ ได้มากที่สุด ทั้งในส่วนบันทึกข้อมูลศัพท์ และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง รายละเอียดทั้งหมดไม่สามารถใส่ลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลศัพท์เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับ มโนทัศน์ที่อธิบาย หรือเป็นรายละเอียดปลีกย่อย เนื้อหาส่วนที่ไม่สามารถใส่ลงในบันทึกข้อมูล ศัพท์นี้ ผู้จัดทำได้ประมวลไว้ในส่วนความรู้พื้นฐานเพื่อเป็นการสร้างพื้นฐานความเข้าใจให้กับผู้ใช้ ประมวลศัพท์ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา

ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ ความเป็นมา และพัฒนาการของเทคโนโลยีการโคลนนิ่ง กระบวนการต่างๆในการทำโคลนนิ่ง องค์ประกอบ พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในองค์ประกอบพื้นฐานดังกล่าว และหลักชีวจริยธรรม นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคเพื่อช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ และเทคนิคพันธุ วิศวกรรมซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการโคลนนิ่งดังที่แสดงในมโนทัศน์สัมพันธ์ เพื่อให้ผู้อ่าน เกิดความเข้าใจเทคโนโลยีการโคลนนิ่งในภาพรวม

อย่างไรก็ดี เทคโนโลยีการโคลนนิ่งเป็นวิทยาการใหม่ที่เพิ่งค้นพบ และพิสูจน์ว่า สามารถทำได้ในสิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ และจะยังมีการพัฒนาต่อ ยอดขึ้นไปเรื่อยๆ ส่งผลให้เกิดมโนทัศน์ใหม่ๆ ซึ่งประมวลศัพท์เฉพาะสาขานี้ยังครอบคลุมไม่ถึง สมควรที่ผู้ทำงานแปล และล่าม ตลอดจนผู้สนใจศึกษาสาขาวิชานี้จะติดตามความก้าวหน้าของวิทยาการ และกระบวนการ สร้างศัพท์เพื่อรองรับมโนทัศน์ใหม่เหล่านั้นต่อไป

## รายการอ้างอิง

### ภาษาฝรั่งเศส

HOUDEBINE, Louis-Marie. Transgénèse Animale et Clonage. Paris: Dunod, 2001.

KAHN, Axel et Papillon, Fabrice. Copies Conformes: Le Clonage en Question. Paris: Nil édition, 1998.

### ภาษาอังกฤษ

CABRE, M. Teresa. Terminology: Theory, Methods, and Applications. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins, 1998.

KOLATA, Gina. The Road to Dolly, and The Path Ahead. New York: William Morrow and Company, 1998.

PEARSON, Jennifer. Terms in Context. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins, 1998.

SAGER, Juan C. A Practical Course in Terminology Processing. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins, 1990.

SILVER, Lee M. Remaking Eden: How Genetic Engineering and Cloning Will Transform The American Family. New York: Avon Books, 1998.

WRIGHT, Sue Ellen and BUDIN, Gerhard. Handbook of Terminology Management Vol.1. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins, 1997.

### ภาษาไทย

ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และศุภชัย หล่อโลหการ. โคลนนิ่งเทคโนโลยีสะท้านโลก. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2544.

สมศักดิ์ อภิลิทธิวาณิช . พันธุศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543.

อมรา คัมภีรานนท์. พันธุศาสตร์มนุษย์. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลส์ พับลิเคชั่น. 2542.

Apiwan Insorn. Legal and Ethical Problems of Children Born by Artificial Fertilization. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). 16-23. Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.

Cloning. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.

Cloning ... Course of Argument. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). 64-70. Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.

Cloning ... When a Tale Becomes Reality. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p.42-52.

Human Cloning : Cloning Who for Whom? Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). 52-63. Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.


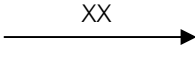
Withun Ungprapan. Medical Technology and Ethics. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p. 88-91.

## ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก.

การกำหนดรหัสอ้างอิง และสัญลักษณ์ในประมวลศัพท์

### การกำหนดรหัสอ้างอิง และสัญลักษณ์ในประมวลศัพท์

รหัสอ้างอิง	ความหมาย
FRCxxx	เอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้เป็นแฟ้มข้อมูลในคลังข้อมูล
FRRxx	เอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์
THCxx	เอกสารภาษาไทยที่ใช้แสดงศัพท์ หรือพบคำเทียบเคียง
THRxx	เอกสารภาษาไทยที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์
TNxx	รหัสอ้างอิงศัพท์
(n.)	คำนาม
(adj.)	คำคุณศัพท์
(abbr.)	อักษรย่อ
(syn.)	ศัพท์ที่มีความหมายเหมือน
(ant.)	ศัพท์ที่มีความหมายตรงข้าม
(f.)	คำนามภาษาฝรั่งเศสเพศหญิง
(m.)	คำนามภาษาฝรั่งเศสเพศชาย
Fr.	ศัพท์ภาษาฝรั่งเศส
Th.	คำเทียบเคียงภาษาไทย
	ศัพท์ หรือมโนทัศน์หนึ่ง
	ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยอักษรย่อภาษาอังกฤษ ตัวพิมพ์ใหญ่สองตัวอักษรเป็นเครื่องหมายกับรูปแบบ ความสัมพันธ์
or	ทางเลือกทางใดทางหนึ่งระหว่างมโนทัศน์

**ภาคผนวก ข.**

**รายละเอียดคลังข้อมูลภาษา**



รหัสอ้างอิงสำหรับเอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้เป็นแฟ้มข้อมูลในคลังข้อมูล

รหัสอ้างอิง	ที่มาของแฟ้มข้อมูล	จำนวนคำ
FRC001	BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. April 2001. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/bbt/2001/avril2001/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2001/avril2001/Journal.htm</a> .	28,981
FRC002	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Avis Relatif aux Recherches et Utilisation des Embryons Humains In Vitro à Des Fins Médicales et Scientifiques</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/avis/a_008.htm#l">http://www.ccne-ethique.org/francais/avis/a_008.htm#l</a> . (December 15, 1986).	26,007
FRC003	McLaren, Anne. <u>Avis du Groupe de Conseillers pour l'éthique de la Biotechnologie auprès de la Commission Européenne</u> . (Online) Available from : <a href="http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/gaieb/fr/avis9.pdf">http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/gaieb/fr/avis9.pdf</a> . (February 28, 1997).	3,245
FRC004	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Avis sur la Constitution de Collections de Tissus et Organes Embryonnaires Humains et leur Utilisation à des Fins Scientifiques</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis052.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis052.pdf</a> . (March 11, 1997).	929
FRC005	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Réponse au Président de la République au sujet du Clonage Reproductif</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis054.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis054.pdf</a> . (April 22, 1997).	16,563
FRC006	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Avis n°10 du 14 juin 1999 Concernant le Clonage Humain Reproductif</u> . (Online) Available from :	17,783

	<a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis010.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis010.pdf</a> . (June 14, 1999).	
FRC007	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Avis sur la constitution de collections de cellules embryonnaires humaines et leur utilisation à des fins thérapeutiques ou scientifiques.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis053.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis053.pdf</a> . (March 11, 1997).	7,157
FRC008	Comité Consultatif National d'Ethique (CCNE). <u>Avis sur l'Avant-Projet de Révision des Lois de Bioéthique.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis067.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis067.pdf</a> . (January 27, 2000).	11,623
FRC009	Centre de bioéthique, Institut de recherches cliniques de Montréal. <u>L'Ethique et le Clonage Thérapeutique des Cellules Souches.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.ircm.qc.ca/bioethique/francais/html/AuChevet68/conclusion.html">http://www.ircm.qc.ca/bioethique/francais/html/AuChevet68/conclusion.html</a> . (2002).	17,565
FRC010	GRIMAUD, Franck. <u>Des Chercheurs Français Annoncent le Premier Clonage de Lapin à partir de Cellules Qdultes.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.gazettelabo.fr/2002breves/0402/0402VIVALISLAPIN.htm">http://www.gazettelabo.fr/2002breves/0402/0402VIVALISLAPIN.htm</a> . (March 29, 2002).	1,090
FRC011	GAUTHIER, Philippe. <u>Le Clonage.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.unifr.ch/nfp37">www.unifr.ch/nfp37</a> . (January 14, 2000).	15,235
FRC012	BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. November 2000. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/novembre2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/novembre2000/Journal.htm</a> .	24,463
FRC013	J.-J. COLLEAU, Y. HEYMAN, J.-P. RENARD. <u>Les Bases de Plusieurs Biotechnologies de la Reproduction Chez les</u>	11,796

	<p><u>Bovins</u>. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1998/tap1998/jc981.pdf">http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1998/tap1998/jc981.pdf</a> . (January 1998).</p>	
FRC014	<p>BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. July 2000. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/bbt/2000/juillet2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2000/juillet2000/Journal.htm</a>.</p>	20,109
FRC015	<p>BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. March 2001. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/bbt/2001/mars2001/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2001/mars2001/Journal.htm</a>.</p>	29,075
FRC016	<p>LECHEMINOUX, Anne-Sophie. <u>Une Série de Réflexions sur La Génomique et Son Evolution</u>. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/bbt/2000/Mars2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2000/Mars2000/Journal.htm</a> .(March 8, 2000).</p>	21,678
FRC017	<p>LECHEMINOUX, Anne-Sophie. <u>Microréseaux</u>. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/Mai2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/Mai2000/Journal.htm</a> .(May 15, 2000).</p>	26,203
FRC018	<p>BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. September 2000. (Online) Available from :  <a href="http://www.inra.fr/bbt/2000/septembre2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2000/septembre2000/Journal.htm</a>.</p>	26,034
FRC019	<p>DUSSAULT, Stéphan et Gourde, Sylvie. <u>Génétique de Mendel au Clonage</u>. (Online) Available from :  <a href="http://www.cybersciences.com/Cyber/1.0/1_171_183.asp">http://www.cybersciences.com/Cyber/1.0/1_171_183.asp</a> .(November 25, 1997).</p>	13,223
FRC020	<p>Grossenbacher-Mansuy, Walter. <u>La Recherche sur Les Cellules Souches</u>. (Online) Available from : <a href="http://www.ta-swiss.ch/www-remain/reports_archive/Infoblaetter/fsheet_stamm_fr.pdf">http://www.ta-swiss.ch/www-remain/reports_archive/Infoblaetter/fsheet_stamm_fr.pdf</a>. (April 8, 2002).</p>	7,056
FRC021	<p>GROS, François. <u>Les Cellules Souches Adultes et Leurs Potentialités d'Utilisation en Recherche et en Thérapeutique</u></p>	25,161

	<u>Comparaison avec Les Cellules Souches Embryonnaires.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.inserm.fr">http://www.inserm.fr</a> .	
FRC022	CARLOT, Jean-François. <u>Les Risques Du Clonage Humain Reproductif : Réalité ou Réalité.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.jurisques.com/jfclo.htm">http://www.jurisques.com/jfclo.htm</a> . (December 30, 2002).	2,454
FRC023	KAHN, Axel et Papillon, Fabrice. <u>Copies Conformes: Le Clonage en Question.</u> Paris. Nil édition, 1998.	71,679
FRC024	HOUDEBINE, Louis-Marie. <u>Transgénèse Animale et Clonage.</u> Paris. Dunod, 2001.	43,745
FRC025	J. DAGORN et al. <u>L'Augmentation de la Prolificté des Truies.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1998/tap1998/dos983.pdf">http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1998/tap1998/dos983.pdf</a> . (1998).	34,432
FRC026	MBEGUIE-A-MBEGUIE, Didier. <u>Isolement, Identification et Caractérisation de Gènes Impliqués dans La Maturation de L'Abricot (Prunus Armeniaca L.).</u> (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Projets/theses/these-integrale/Theses/mbeguie/pdf/these.pdf">http://www.inra.fr/Internet/Projets/theses/these-integrale/Theses/mbeguie/pdf/these.pdf</a> . (April 10, 2000).	68,476
FRC027	SÉRUSCLAT, M. Franck. <u>Génomique Et Informatique : L'Impact sur Les Thérapies et sur L'Industrie Pharmaceutique.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis020.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis020.pdf</a> . (October 15, 1999).	62,936
FRC028	BERKALOFF, André. <u>Bulletin des Biotechnologies.</u> October 2000. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/octobre2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/octobre2000/Journal.htm</a> .	29,443
FRC029	MORAZAIN, Jeanne. <u>Les Biotechnologies.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.cybersciences.com/Cyber/1.0/1_685_768.asp">http://www.cybersciences.com/Cyber/1.0/1_685_768.asp</a> . (April 20, 1999).	20,649
FRC030	BERKALOFF, André. <u>Bulletin des Biotechnologies.</u> August	25,204

	2000. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/aout2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/aout2000/Journal.htm</a> .	
FRC031	DELNATTE, Patrick. <u>Les Lois de Bioéthique : Cinq Ans Après.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.assemblee-nationale.fr/rapports/rf222.asp">http://www.assemblee-nationale.fr/rapports/rf222.asp</a> . (November 25, 1998).	58,731
FRC032	CLAEYS, Alain et HURIET, Claude. <u>Rapport sur L'Application de la Loi N° 94-654 du 29 Juillet 1994 Relative au Don et à L'Utilisation des Eléments et Produits du Corps Humain, L'Assistance médicale a La Procréation et au Diagnostic Prénatal.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.assemblee-nationale.fr/rapoecst/bioethique/r1407-01.pdf">http://www.assemblee-nationale.fr/rapoecst/bioethique/r1407-01.pdf</a> . (July 29, 1994).	52,393
FRC033	DUSSAULT, Stéphan et GOURDE, Sylvie. <u>Apolipoprotéine et maladie d'Alzheimer.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.cybersciences.com">http://www.cybersciences.com</a> . (November 25, 1997).	13,150
FRC034	BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. February 2002. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/bbt/2002/fevrier02/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/2002/fevrier02/Journal.htm</a> .	28,480
FRC035	<u>Le Clonage C'est Quoi?.</u> (Online) Available from : <a href="http://membres.lycos.fr/nabiga/clonage.html">http://membres.lycos.fr/nabiga/clonage.html</a> . (February 25, 2002).	9,173
FRC036	<u>Cellules Souches et Clonage : L'Humain, un Cas à Part ?</u> (Online) Available from : <a href="http://www.science-decision.net/cgi-bin/rtf/CLO.rtf">http://www.science-decision.net/cgi-bin/rtf/CLO.rtf</a> . (February 25, 2002).	8,477
FRC037	ROSSANT, Janet. <u>La Recherche sur les Cellules Souches.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.biotech.ca">http://www.biotech.ca</a> . (2001).	10,934
FRC038	GALJAARD, Hans. <u>Le Diagnostic Génétique Pré-Implantatoire et Les Interventions sur La Lignée Germinale.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.biotech.ca">http://www.biotech.ca</a> . (September 30, 2002).	10,806

FRC039	CLAEYS, Alain. <u>L'Intérêt du Clonage Qnimal Reproductif : Recherche Fondamentale et Applications Médicales et Pharmaceutiques.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.genethique.org/carrefour_infos/textes_officiels/titres_textes/textes/2198-2.htm">http://www.genethique.org/carrefour_infos/textes_officiels/titres_textes/textes/2198-2.htm</a> . (February 24, 2000).	9,945
FRC040	RICHARD, Estelle et RIVAUD, Karène. <u>Le clonage animal : mode d'emploi.</u> (Online) Available from : <a href="http://sfa.univ-poitiers.fr/commedia/geotech2001/clonage/rechinfo/index.html#rechercheinfo">http://sfa.univ-poitiers.fr/commedia/geotech2001/clonage/rechinfo/index.html#rechercheinfo</a> . (2000).	4,201
FRC041	BLEHAUT, Henri. <u>Le Clonage Humain.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.genethique.org/doss_theme/dossiers/clonage/article_blehaut.htm">http://www.genethique.org/doss_theme/dossiers/clonage/article_blehaut.htm</a> . (June, 2001).	3,229
FRC042	CLAEYS, Alain. <u>Rapport sur le Clonage, La Thérapie Cellulaire et L'Utilisation Thérapeutique Des Cellules Embryonnaires.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.genethique.org/carrefour_infos/textes_officiels/titres_textes/textes/2198-1.htm">http://www.genethique.org/carrefour_infos/textes_officiels/titres_textes/textes/2198-1.htm</a> . (February 24, 2000).	4,740
FRC043	<u>L'Assistance Médicale à La Procréation et La Recherche Sur L'Embryon.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.senat.fr/Extense/bin/nph-cgi_view.cgi?file=%2Fappl2%2Fusers%2Fmcweb%2Fdoc%2Fic%2Fic75%2Fic750.html&amp;words=CLONAGE&amp;base=http%3A%2F%2Fwww.senat.fr%2Fic%2Fic75%2Fic750.html#marker">http://www.senat.fr/Extense/bin/nph-cgi_view.cgi?file=%2Fappl2%2Fusers%2Fmcweb%2Fdoc%2Fic%2Fic75%2Fic750.html&amp;words=CLONAGE&amp;base=http%3A%2F%2Fwww.senat.fr%2Fic%2Fic75%2Fic750.html#marker</a> . (2000).	1,579
FRC044	<u>Clonage et Vecteur de Clonage ou Technologie de l'ADN Recombinant.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> . (2001).	1,888
FRC045	D. LAFOND, François. <u>Le Débat sur les Biotechnologies en Allemagne.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.notre-europe.asso.fr/fichiers/Silke.PDF">http://www.notre-europe.asso.fr/fichiers/Silke.PDF</a> . (December, 2001).	12,341

FRC046	GAUTIER, Christian. <u>Biométrie Moléculaire, Évolution et Structure des Génomes</u> . (Online) Available from : <a href="http://biomserv.univ-lyon1.fr">http://biomserv.univ-lyon1.fr</a> . (July, 2001).	4,423
FRC047	ANNICK, Mathay et al. <u>Le Clonage</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.anil.lu/le_clonage.htm">http://www.anil.lu/le_clonage.htm</a> . (2000).	6,853
FRC048	<u>La Génomique et La Santé dans Le Monde</u> . (Online) Available from : <a href="http://www3.who.int/whosis/genomics/genomics_report.cfm">http://www3.who.int/whosis/genomics/genomics_report.cfm</a> . (2000).	3,505
FRC049	BEYERS, Fons. <u>Avis Sur L'Influence du Clonage Des Plantes et Des Animaux Sur La Biodiversité et Le Développement Durable</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.belspo.be/frdocfdd/fr/pubfr/avis/1998a02f.htm">http://www.belspo.be/frdocfdd/fr/pubfr/avis/1998a02f.htm</a> . (March 26, 1998).	3,073
FRC050	CFDD. <u>Rapport Symposium : Le Clonage et Son Influence Sur La Biodiversité et Le Développement Durable</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.belspo.be/frdocfdd/fr/pubfr/s1998clo.htm">http://www.belspo.be/frdocfdd/fr/pubfr/s1998clo.htm</a> . (February 4, 1998).	2,757
FRC051	Nielsen, Linda et Whittaker, Peter. <u>Les Aspects Ethiques de La Brevetabilité Des Inventions Impliquant Des Cellules Souches Humaines</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis16.pdf">http://www.ccne-ethique.org/francais/pdf/avis16.pdf</a> . (October 18, 2000).	7,723
FRC052	Fischer, Richard. <u>Le Clonage Des Animaux et Des Etres Humains</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.cec-kek.org/Francais/clonagef-print.htm">http://www.cec-kek.org/Francais/clonagef-print.htm</a> . (May 1998)	4,201
FRC053	BERKALOFF, André. <u>Bulletin des Biotechnologies</u> . June 1999. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/bbt/1999/juin99/Journal.htm">http://www.inra.fr/bbt/1999/juin99/Journal.htm</a> .	21,742
FRC054	BERKALOFF, André. <u>Bulletin des Biotechnologies</u> .	17,022

	December 1999. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/bbt/1999/Decembre99/Journal.html">http://www.inra.fr/bbt/1999/Decembre99/Journal.html</a> .	
FRC055	BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. February 2000. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/Fevrier2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/Fevrier2000/Journal.htm</a> .	22,959
FRC056	ROUSSE, Guillaume et LAURENTI, Patrick. <u>Faut-il avoir peur du clonage ?</u> (Online) Available from : <a href="http://www.federation-anarchiste.org/ml/numeros/1079/article_1.html">http://www.federation-anarchiste.org/ml/numeros/1079/article_1.html</a> .	2,992
FRC057	L'Institut Mutualiste Montsouris. <u>La Fécondation In Vitro.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.imm.fr/france/dep/mer/merfiv.htm#Anchor-La-29806">http://www.imm.fr/france/dep/mer/merfiv.htm#Anchor-La-29806</a> .	874
FRC058	Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS). <u>Notion d'Embryon et Problématique.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.cnrs.fr/cw/fr/pres/dyncom/communiqu.php?srch=embryon&amp;theme=0">http://www.cnrs.fr/cw/fr/pres/dyncom/communiqu.php?srch=embryon&amp;theme=0</a> . (April 2001).	3,490
FRC059	BERKALOFF, André. Bulletin des Biotechnologies. December 2000. (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/decembre2000/Journal.htm">http://www.inra.fr/Internet/Produits/BBT/2000/decembre2000/Journal.htm</a> .	30,344
FRC060	Le Centre de Séquençage Génomique. <u>Séquence en "Dye Primer".</u> (Online) Available from : <a href="http://www.igh.cnrs.fr">www.igh.cnrs.fr</a> . (September 8, 2000).	948
FRC061	De MONTGOLFIER, Sandrine et HERVE, Christian. <u>Clonage Thérapeutique Humain : Perspectives et Controverses.</u> (Online) Available from : <a href="http://www.inserm.fr/ethique/Ethique.nsf/397fe8563d75f39bc12563f60028ec43/6446581ab393832">http://www.inserm.fr/ethique/Ethique.nsf/397fe8563d75f39bc12563f60028ec43/6446581ab393832</a> . (February 2001).	3,975



FRC062	Académie de Versailles. <u>Les clonages</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ac-versailles.fr/etabliss/lyc-lecorbusier-poissy/SVT/Bac_Blanc_ES/procreation.htm">http://www.ac-versailles.fr/etabliss/lyc-lecorbusier-poissy/SVT/Bac_Blanc_ES/procreation.htm</a> . (May 3, 2002).	1,522
FRC063	RENAUX, Sophie. <u>Eimeria du lapin: étude de la migration extra-intestinale du sporozoïte et du développement de l'immunité protectrice</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.tours.inra.fr/tours/theses/Sophie_Renaux/these_body.html">http://www.tours.inra.fr/tours/theses/Sophie_Renaux/these_body.html</a> . (April 18, 2001).	39,059
<b>Σ</b>		<b>1,087,179</b>

## ภาคผนวก ค.

ดัชนีเอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์

รหัสอ้างอิงสำหรับเอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์

รหัสอ้างอิง	เอกสารภาษาฝรั่งเศสที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์
FRR01	Infobiogen. <u>Glossaire : Biotechnologies et Bioinformatique</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.infobiogen.fr/services/deambulium/fr/bioinfo_glos.html#ADN-SATELLITE">http://www.infobiogen.fr/services/deambulium/fr/bioinfo_glos.html#ADN-SATELLITE</a> . (July 12, 2001).
FRR02	Ministere de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.finances.gouv.fr/ogm/geniegenetique">http://www.finances.gouv.fr/ogm/geniegenetique</a> . (May 11, 2002)
FRR03	KAHN, Axel et Papillon, Fabrice. <u>Copies Conformes: Le Clonage en Question</u> . Paris. Nil édition, 1998.
FRR04	AgroBiotech. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.inapg.inra.fr/ens_rech/bio/biotech/textes/glossaire/gg.htm">http://www.inapg.inra.fr/ens_rech/bio/biotech/textes/glossaire/gg.htm</a> .
FRR05	L'Association OGM Dangers. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ogmdangers.org/intro/faq/glossaire.htm">http://www.ogmdangers.org/intro/faq/glossaire.htm</a> .
FRR06	L'Association OGM Dangers. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.ogmdangers.org/intro/faq/glossaire-2.htm">http://www.ogmdangers.org/intro/faq/glossaire-2.htm</a> .
FRR07	Santé Canada. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.hc-sc.gc.ca/francais/media/communiques/2001/2001_44fbk6.htm">http://www.hc-sc.gc.ca/francais/media/communiques/2001/2001_44fbk6.htm</a> .
FRR08	La Fondation Science et Cité. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.science-et-cite.ch/projekte/stammzellen/dossier/glossar/fr.aspx">http://www.science-et-cite.ch/projekte/stammzellen/dossier/glossar/fr.aspx</a> .
FRR09	Institut National de la Recherche Agronomique. <u>Glossaire</u> . (Online) Available from : <a href="http://www.inra.fr/Internet/Directions/DIC/PRESSE/COMMUNIQUES/ogm/glossaire.htm">http://www.inra.fr/Internet/Directions/DIC/PRESSE/COMMUNIQUES/ogm/glossaire.htm</a> .
FRR10	HOUDEBINE, Louis-Marie. <u>Transgénèse Animale et Clonage</u> . Paris. Dunod, 2001.
FRR11	Génie Génétique. (Online) Available from : <a href="http://www.genetic.ch/lexique/lexique.htm">http://www.genetic.ch/lexique/lexique.htm</a> .

## ภาคผนวก ง.

ดัชนีเอกสารภาษาไทยที่ใช้แสดงศัพท์ หรือคำเทียบเคียง

รหัสอ้างอิงสำหรับเอกสารภาษาไทยที่ใช้แสดงศัพท์ หรือคำเทียบเคียง

รหัสอ้างอิง	เอกสารภาษาไทยที่ใช้แสดงศัพท์ หรือพบคำเทียบเคียง
THC01	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 12. พฤศจิกายน 2545.
THC02	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 11. ตุลาคม 2545.
THC03	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 6. พฤษภาคม 2545.
THC04	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 10. กันยายน 2545.
THC05	ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และศุภชัย หล่อโลหการ. โคลนนิ่งเทคโนโลยีสะท้านโลก. กรุงเทพฯ. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2544.
THC06	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 8. กรกฎาคม 2545.
THC07	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 7. มิถุนายน 2545.
THC08	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 5. เมษายน 2545.
THC09	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 4. มีนาคม 2545.
THC10	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 3. กุมภาพันธ์ 2545.
THC11	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. InsightBio. ปีที่ 3. ฉบับที่ 2. มกราคม 2545.
THC12	Withun Ungprapan. Medical Technology and Ethics. <u>Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects"</u> (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p. 88-91.
THC13	Cloning. <u>Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects"</u> (1997 :

	Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.
THC14	สมศักดิ์ อภิลิทธิวาณิช . พันธุศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ. สำนักงานพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543.
THC15	อมรา คัมภีรานนท์. พันธุศาสตร์มนุษย์. กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น. 2542.
THC16	Cloning ... When a Tale Becomes Reality. <u>Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects"</u> (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p.42-52.
THC17	Human Cloning : Cloning Who for Whom? <u>Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects"</u> (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. P.52-63.
THC18	Cloning ... Course of Argument. <u>Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects"</u> (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p.64-70.
THC19	เทคนิคการโคลนยีนที่เพิ่มขยายโดยวิธีพีซีอาร์. การประชุมเชิงปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ร่วมกับ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

## ภาคผนวก จ.

ดัชนีเอกสารภาษาไทยที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์

รหัสอ้างอิงสำหรับเอกสารภาษาไทยที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์

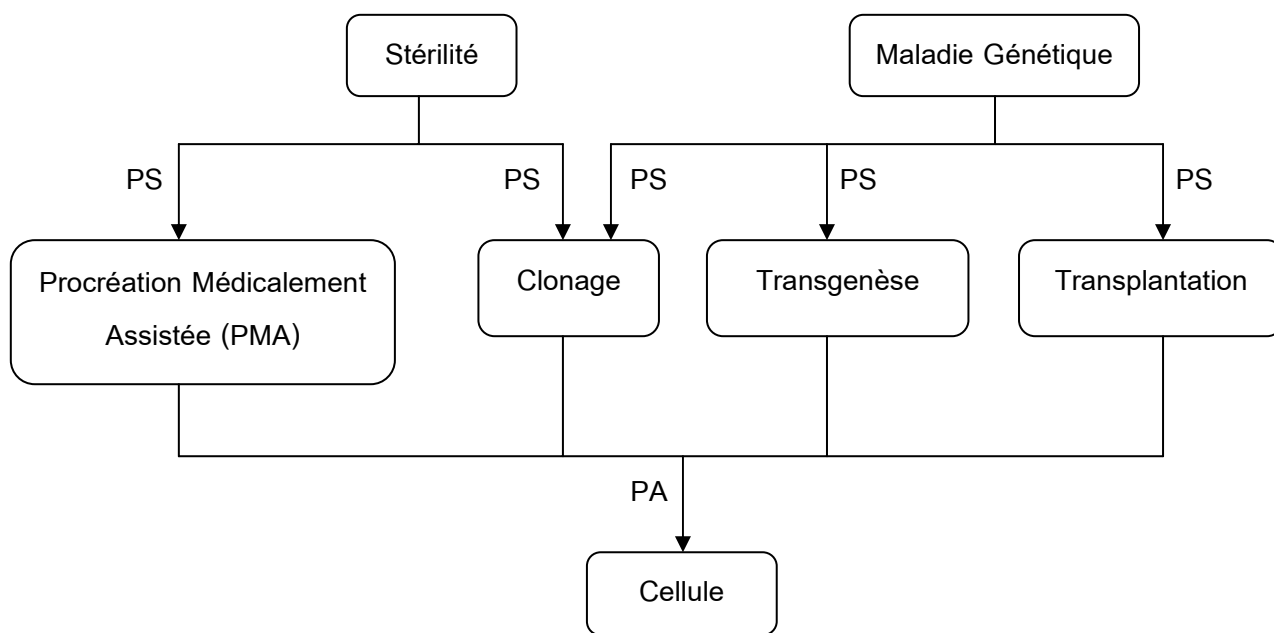
รหัสอ้างอิง	เอกสารภาษาไทยที่ใช้อ้างอิงในการนิยามศัพท์
THR01	สมศักดิ์ อภิสทธิวาณิช . <u>พันธุศาสตร์กับสังคม</u> . กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543.
THR02	อมรา คัมภีรานนท์. <u>พันธุศาสตร์มนุษย์</u> . กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น. 2542.
THR03	Cloning. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997.
THR04	ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และศุภชัย หล่อโลหการ. <u>โคลนนิ่งเทคโนโลยีสะท้อนโลก</u> . กรุงเทพฯ. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2544.
THR05	Apiwan Insorn. Legal and Ethical Problems of Children Born by Artificial Fertilization. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p.16-23.
THR06	Cloning ... When a Tale Becomes Reality. Seminar on the 40th Anniversary of Chulalongkorn University Faculty of Law on "Cloning and Ethical and Legal Effects" (1997 : Chulalongkorn University). Bangkok : Fac. of Law, Chulalongkorn University, 1997. p.42-52.



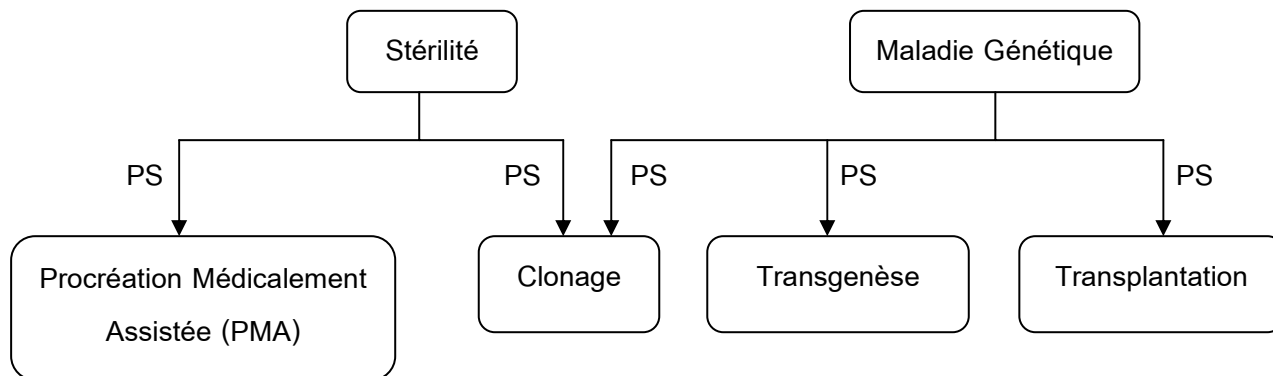
**ภาคผนวก จ.**

**บันทึกข้อมูลศัพท์**

## มโนทัศน์สัมพันธ์หลัก



A1 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา (PS = PROBLEM - SOLUTION)



TN01	Concept: Stérilité	Fr.: Stérilité [FRC005.TXT]	Th.: ภาวะมีบุตรยาก [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Reproduction	
Conceptual Relations:			
<pre> graph TD     S[Stérilité] -- PS --&gt; PMA[Procréation Médicalement Assistée (PMA)]     S -- PS --&gt; C[Clonage]     C -- PU --&gt; CR[Clonage Reproductif]   </pre>			
Diagram Stérilité			
PS = PROBLEM - SOLUTION; PU = PROCESS - PURPOSE			
Explanatory: การที่สิ่งมีชีวิตในวัยเจริญพันธุ์ไม่สามารถมีบุตรได้อันเนื่องมาจากความบกพร่องทางพันธุกรรม หรือความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ สามารถแก้ไขได้ด้วยเทคนิคการช่วยเจริญพันธุ์ และเทคโนโลยีการโคลนนิ่งเพื่อการขยายพันธุ์			
Extraction:			
1. Il existe cependant des formes de <u>stérilité</u> plus conséquentes : dysplasies ou atrophies testiculaires sévères, ambiguïtés sexuelles, voire même couples d'homosexuelles féminins, où n'existe aucune trace de la lignée germinale mâle.			

[FRC005.TXT]

2. Cependant, la demande de grossesses par des femmes ménopausées, les dons d'embryons ou les dons d'ovocytes pour pallier une stérilité, montrent l'extraordinaire capacité de réappropriation maternelle de l'embryon que constitue la grossesse, même lorsque la mère receveuse n'est pas la mère biologique. [FRC005.TXT]

3. Car pour l'essentiel, les techniques d'assistance médicale à la procréation et les recherches entreprises sur l'embryon à l'étranger ont pour objectif de faire reculer la souffrance humaine résultant de la stérilité, du handicap ou de certaines maladies dégénératives. [FRC031.TXT]

4. Pour des couples dont la forme de stérilité peut être surmontée par une insémination artificielle, l'AMP prend la forme d'une injection directe du sperme dans l'ovocyte in utero, et la concrétisation de la demande parentale doit être jugée réalisée lors du recueil du sperme et non lors de la fécondation. [FRC031.TXT]

5. L'ICSI a même été réalisée avec des spermatides prélevés directement dans les testicules d'hommes azoospermiques dont la stérilité est due à l'absence de transformation de ces spermatides en spermatozoïdes. [FRC031.TXT]

6. En outre, les couples âgés recourant à la FIV pour cause de stérilité peuvent demander un DPI pour détecter des anomalies chromosomiques (voir la section 5a). Un groupe à risque accru de descendance affectée comprend les parents porteurs d'une translocation chromosomique équilibrée. [FRC038.TXT]

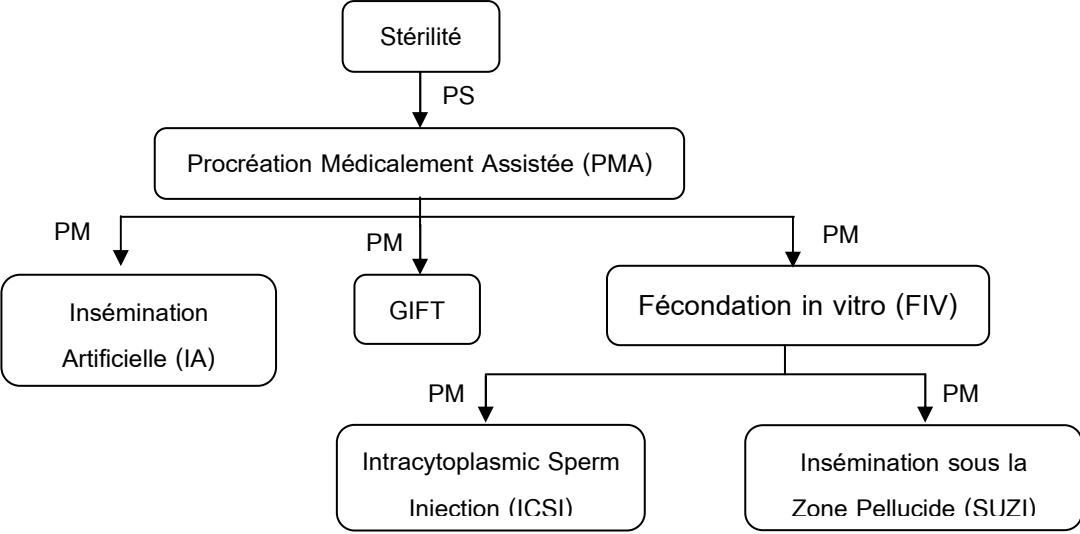
**Additional Information:** -

**Definition:**

ภาวะที่คู่สามีภรรยาไม่มีบุตรยาก หรือไม่สามรถมีบุตรได้อันเนื่องมาจากความบกพร่องของเซลล์สืบพันธุ์ หรืออาจหมายถึงภาวะที่ผู้รักร่วมเพศ หรือหญิงในวัยหมดประจำเดือนไม่สามารถมีบุตรได้ ภาวะดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ด้วยการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ซึ่งมีหลายเทคนิค เช่น การผสมเทียม การฉีดสเปิร์มในเซลล์ไข่บริเวณไข่โตพลาสซิม การทำเด็กหลอดแก้ว ฯลฯ

**Linguistic Specification:** Infertilité (syn.) [FRC005.TXT]

**Cross Reference:** Procréation Médicalement Assistée [TN02], Clonage [TN03]

TN02	<b>Concept:</b> Procréation Médicalement Assistée	<b>Fr.:</b> Procréation Médicalement Assistée [FRC005.TXT]	<b>Th.:</b> การช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ [THC12]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Reproduction	
<b>Conceptual Relations:</b>			
 <pre> graph TD     A[Stérilité] -- PS --&gt; B[Procréation Médicalement Assistée (PMA)]     B -- PM --&gt; C[Insémination Artificielle (IA)]     B -- PM --&gt; D[GIFT]     B -- PM --&gt; E[Fécondation in vitro (FIV)]     E -- PM --&gt; F[Intracytoplasmic Sperm Iniection (ICSI)]     E -- PM --&gt; G[Insémination sous la Zone Pellucide (SUZI)]       </pre>			
<b>Diagram Procréation Médicalement Assistée</b>			
<b>PS = PROBLEM - SOLUTION; PM = PROCESS - METHOD</b>			
<b>Explanatory :</b> กระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ซึ่งช่วยแก้ไขภาวะมีบุตรยากสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การผสมเทียม การทำกิฟท์ และการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย หรือไอวีเอฟ			
<b>Extraction:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cette interprétation des termes "<u>procréation médicalement assistée</u>" est bien celle des praticiens, soucieux de ne proposer à leurs patients un recours contre l'infertilité qui soit autre chose que le rétablissement d'un processus naturel. [FRC005.TXT]</li> <li>2. De même, comment parvenir à résoudre le problème éthique des embryons surnuméraires, si cette interdiction de la recherche bloque la mise au point des techniques permettant de limiter la production embryonnaire aux stricts besoins de la <u>procréation médicalement assistée</u>? On touche là, bien évidemment, à l'une des questions fondamentales qui se reposeront à l'occasion de la révision. [FRC032.TXT]</li> <li>3. Cependant l'utilisation d'embryons humains pose des problèmes éthiques évidents puisque toutes ces expériences aboutissent à leur utilisation comme matériel</li> </ol>			

d'expérimentation et à leur destruction ; ces embryons sont issus soit de la <u>procréation médicalement assistée</u> (embryons sans projet parental), soit délibérément produits par fécondation in vitro ou clonage. [FRC041.TXT]
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Procréation médicalement assistée (P.M.A. ou A.M.P.:</b> Assistance Médicale à la Procréation) : ensemble de pratiques, cliniques ou biologiques, permettant de remédier à l'infertilité d'un couple ou d'éviter de transmettre à l'enfant une maladie particulièrement grave. Certaines techniques se pratiquent avec les seuls gamètes du couple (insémination artificielle avec le sperme du conjoint, fécondation in vitro) et d'autres mettent en œuvre le recours aux gamètes d'un donneur (don de sperme, don d'ovocytes...). [FRR04]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>การใช้เทคนิคต่างๆทางการแพทย์ นอกเหนือจากกระบวนการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ เพื่อแก้ไขภาวะมีบุตรยาก หรือไม่สามรถมีบุตรได้ ตลอดจนช่วยป้องกันโรคร้ายแรงทางพันธุกรรมมิให้ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกหลาน การช่วยเหลือการเจริญพันธุ์นี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การผสมเทียม การทำกิฟท์ การทำเด็กหลอดแก้ว การฉีดสเปิร์มในบริเวณไฮโดพลาสซึมของเซลล์ไข่ การฉีดสเปิร์มในบริเวณเปลือกหุ้มเอมบริโอ (Zona Pellucida) โดยเซลล์สืบพันธุ์ (สเปิร์ม และ เซลล์ไข่) ที่ใช้ในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์นั้นอาจนำมาจากผู้ประสบภาวะมีบุตรยากเอง หรือจากผู้บริจาคก็ได้ อย่างไรก็ตาม การใช้เทคนิคต่างๆเพื่อช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ได้ ก่อให้เกิดปัญหาจริยธรรมตามมา เช่น การทำลายตัวอ่อนมนุษย์ซึ่งเกินความจำเป็น [FRR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> PMA (abbr.), Assistance Médicale à la Procréation (syn.), APM (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Stérilité [TN01], Insémination Artificielle [TN08], GIFT [TN09], Fécondation in vitro [TN10]</p>

TN03	Concept: Clonage	Fr.: Clonage [FRC002.TXT]	Th.: เทคโนโลยีโคลนนิ่ง การโคลนนิ่ง [THC05] การทำโคลนนิ่ง [THC13] [THC16]
Grammatical Category / Gender:		Subject Field:	

(n.) (m.) Biologie → Génétique → Génie Génétique

Conceptual Relations:

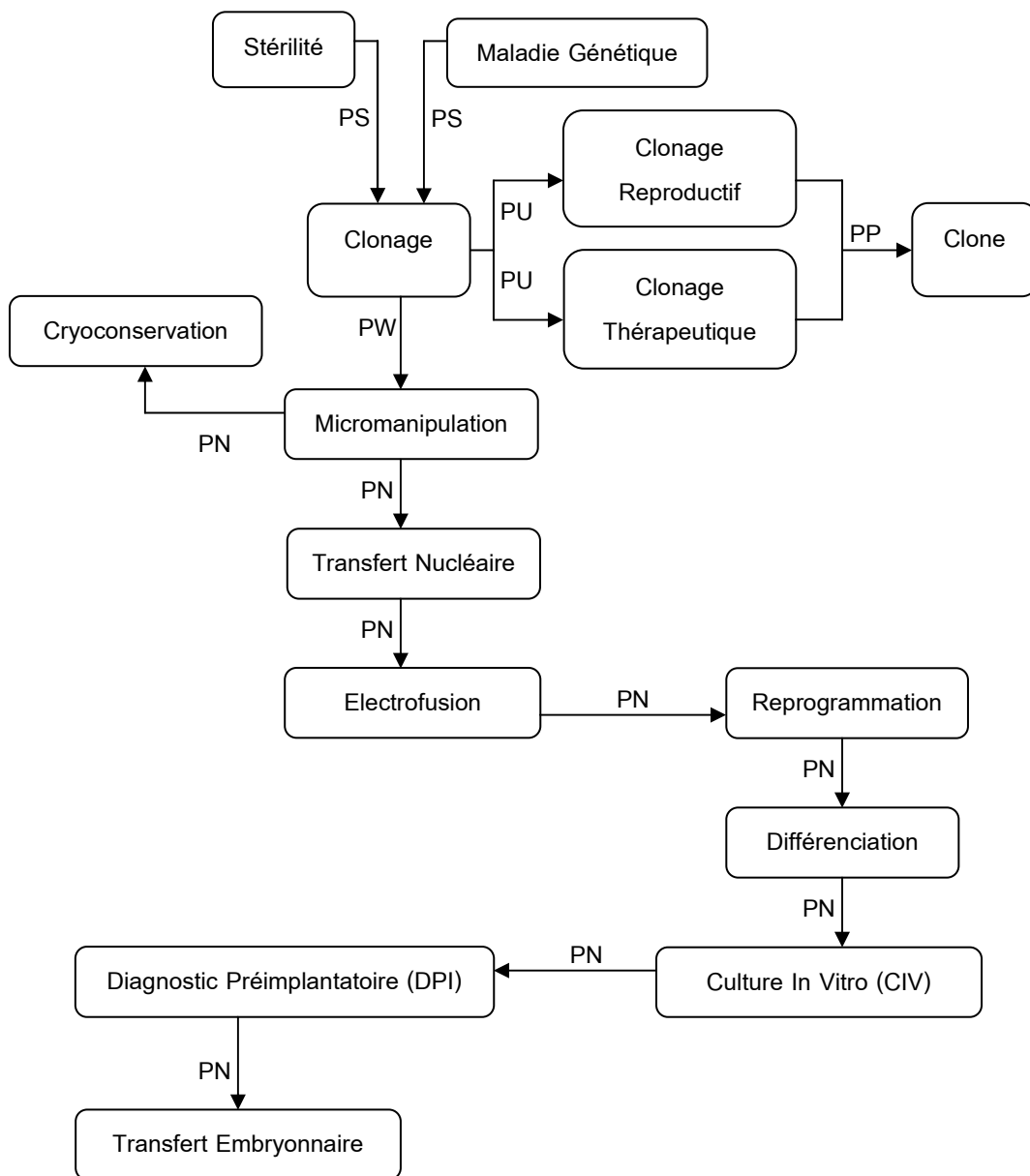


Diagram Clonage

PS = PROBLEM - SOLUTION

Explanatory: เทคโนโลยีโคลนนิ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยาก และโรคทางพันธุกรรม

Extraction:

1. Cette technique, maîtrisée depuis peu, sert à explorer, chez les mammifères, les possibilités encore très réduites du clonage, c'est-à-dire, de la multiplication d'un être

vivant après transfert du noyau et de ses cellules dans un oeuf fécondé et énucléé.

[FRC002.TXT]

2. On peut alors envisager de recourir au clonage de l'embryon par transfert nucléaire pour multiplier à l'identique un embryon donné mais le taux de succès de cette méthode est encore très limité. [FRC002.TXT]

3. Le clonage cellulaire, c'est-à-dire la production de populations de cellules génétiquement identiques, est déjà couramment utilisé chez l'homme, et a abouti à d'importantes applications dans les domaines de la recherche, du diagnostic et des traitements. [FRC005.TXT]

4. Dans ce type de reproduction, qui n'est autre qu'un clonage, le patrimoine génétique de l'espèce contenu dans les chromosomes est transmis aux individus nouvellement formés par le processus de division cellulaire mitotique qui assure la duplication en principe fidèle de l'ADN des chromosomes des cellules somatiques. [FRC005.TXT]

5. Le clonage d'embryons femelles ainsi produits donnerait naissance à des groupes de femelles génétiquement identiques parmi lesquelles pourraient être choisies les futures donneuses destinées à assurer la poursuite du programme d'amélioration [FRC013.TXT]

6. La technique de clonage par transfert nucléaire consiste à introduire le noyau d'une cellule, qui contient son programme génétique, lequel est reprogrammé, dans un ovocyte non fécondé. Il suffit d'une mère porteuse pour, après de nombreux essais, donner naissance à un individu porteur du même patrimoine génétique que celui de la cellule initiale. [FRC022.TXT]

7. En effet, le clonage peut être défini comme une technique consistant à reproduire des organismes vivants génétiquement identiques. Il peut donc concerner de simples cellules (clonage cellulaire) ou des êtres humains, des animaux, ou des végétaux (clonage reproductif). [FRC031.TXT]

**Additional Information:**

**Clonage:** Constitution de populations de cellules (ou fragments d'ADN) identiques issues d'un même individu (même génome). La population de cellules résultantes est baptisée clone. Aussi, forme de reproduction asexuée: - clonage de cellules :



obtention par voie de culture de nombreuses cellules vivantes identiques à partir d'une cellule unique - clonage d'êtres vivants: obtention d'un être vivant à partir d'un seul noyau de cellule d'un être vivant de la même espèce. Il s'agit donc de reproduction génétiquement conforme. [FRR04]

**Clonage:** Ce mot recouvre tout et n'importe quoi. Tout dépend de ce qui est cloné. Par exemple, le clonage d'un gène consiste simplement à le multiplier dans une bactérie. Le clonage d'une plante consiste à utiliser les propriétés de ses cellules qui permettent d'avoir un clone par bouturage par exemple (ou par division cellulaire au niveau cellulaire). Le clonage d'un animal consiste à avoir deux animaux dont le génome est identique. [FRR05]

Création intentionnelle d'une ou de plusieurs copies d'individus identiques au plan génétique. Ce processus décrit généralement une forme de reproduction asexuée au cours de laquelle le génome d'une cellule d'un individu est utilisé pour créer un ou plusieurs autres individus identiques au plan génétique. Il existe actuellement deux méthodes de clonage : le transfert de noyaux de cellules somatiques (TNCS) et la segmentation d'embryon. Le clonage peut se faire à des fins de reproduction ou à des fins thérapeutiques. [FRR07]

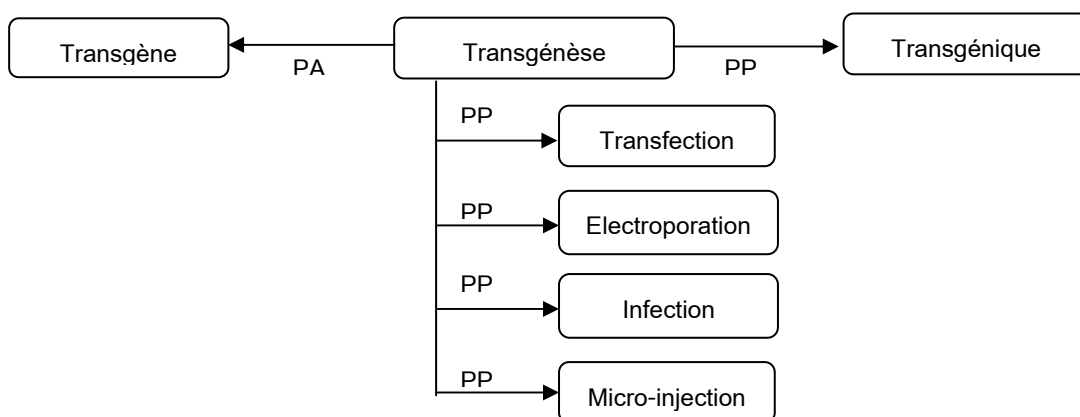
**Definition:**

กระบวนการเพิ่มจำนวนของเซลล์ หรือ สิ่งมีชีวิตได้คราวละหลายๆ โดยที่เซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับเซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มปริมาณเซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งต่อไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้เรื่อยๆ การทำโคลนนิ่งเป็นการเลียนแบบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ เช่น การแบ่งตัวของแบคทีเรีย โปรโตซัว และการแตกหน่อของพืช หรือการเกิดของฝาแฝดแท้ ในยุคแรกเริ่ม การโคลนนิ่งทำโดยแบ่งแยกตัวอ่อน แต่เนื่องจากสิ่งมีชีวิตที่ได้จากวิธีนี้มีจำนวนจำกัด ต่อมาจึงใช้วิธีการถ่ายโอนนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายเข้าไปในเซลล์ไข่ที่นิวเคลียสถูกนำออกไปแล้วซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการโคลนนิ่งจนถึงปัจจุบันไม่ว่าจะมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษา หรือเพื่อขยายพันธุ์ การโคลนนิ่งสามารถทำได้หลายระดับ ทั้งในระดับยีน เซลล์ เนื้อเยื่อ และสิ่งมีชีวิต โดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปประกอบด้วย การเก็บเซลล์ไข่ และเซลล์ร่างกายจากร่างกาย หรือตัวอ่อน การเพาะเลี้ยงเซลล์ไข่ให้สุก การดูดนิวเคลียสออกจากเซลล์ไข่ การนำเฉพาะนิวเคลียสออกจากเซลล์ที่ต้องการโคลนนิ่ง การถ่ายโอนนิวเคลียส การหลอมเซลล์ การย้ายฝากตัวอ่อนหรือการเพาะเลี้ยงเซลล์ให้พัฒนาเป็นเซลล์ที่ต้องการ แม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะ

<p>ประสบความสำเร็จในการทำโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตหลายสายพันธุ์แล้ว แต่อัตราความสำเร็จยังจำกัดอยู่มาก</p> <p>ประโยชน์ของการโคลนนิ่ง นอกจากทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการเป็นจำนวนมากเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการวิจัย และทดลองแล้ว หากมีการใช้เทคโนโลยีตัดแต่งยีนร่วมด้วย จะทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นแหล่งสำรองอวัยวะ ตลอดจนขนปู่ และอนุรักษพันธุพืช และสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ได้อย่างไรก็ตาม การโคลนนิ่งมีข้อเสีย คือ อาจทำให้ขาดความหลากหลายทางชีวภาพ ก่อให้เกิดปัญหาทางชีวจริยธรรมตามมาอีกมากมาย [THR03] [THR04] [FRR04] [FRR05]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage reproductif [TN06], Clonage thérapeutique [TN07], Clone [TN33]</p>

TN04	<p><b>Concept:</b></p> <p>Transgénèse</p>	<p><b>Fr.:</b></p> <p>Transgénèse</p> <p>[FRC024.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การดัดแปลงพันธุกรรม การถ่ายฝากยีน [THC05] การถ่ายยีน [THC14]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (f.)</p>	<p><b>Subject Field:</b></p> <p>Biologie → Génétique → Génie Génétique</p>		

## Conceptual Relations:



## Diagram Transgénèse

PA = PROCESS - PATIENT; PP = PROCESS - PRODUCT; PM = PROCESS - METHOD

**Explanatory:** กระบวนการตกแต่งพันธุกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่ม และ / หรือตัดยีนออกจากเซลล์เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีคุณสมบัติ หรือลักษณะตามที่ต้องการ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ทรานส์เฟกชัน การใช้กระแสไฟฟ้าช่วยให้เยื่อหุ้มเซลล์เป็นรู และการใช้ไวรัสเป็นพาหะ

## Extraction:

1. La transgénèse au contraire a pour but fondamental de modifier le patrimoine génétique d'un individu voire d'une espèce. [FRC024.TXT]
2. La transgénèse implique le transfert d'ADN étranger et son maintien dans le génome de l'hôte. [FRC024.TXT]
3. La micro-injection d'ADN, qui est la méthode de loin la plus efficace, est utilisée dans certaines situations pour les cellules en culture et très généralement pour la transgénèse. [FRC024.TXT]
4. Les buts et le principe de la transgénèse animale. Par définition, la transgénèse est l'opération qui consiste à introduire dans le génome d'un organisme pluricellulaire une séquence d'ADN exogène de manière à ce que celle-ci puisse être présente dans un grand nombre de ses cellules et être éventuellement transmise la descendance. Le mot transgénèse ne s'applique donc en pratique qu'aux plantes et aux animaux. Des levures, des bactéries ou des cellules en culture ayant reçu un fragment d'ADN étranger sont dites recombinantes. [FRC024.TXT]
5. La transgénèse ne doit pas être confondue avec la thérapie génique. Celle-ci

consiste à introduire de l'ADN étranger dans les cellules somatiques d'un être humain ou d'un animal à l'exclusion des cellules germinales. [FRC024.TXT]

6. La transgénèse pourrait également être utilisée pour compenser un déficit génétique : une recherche pré-clinique est en cours sur l'animal avec le gène du facteur IX et le gène codant les récepteurs du cholestérol, dont l'absence provoque, dans le premier cas l'hémophilie, dans le second une hypercholestérolémie. [FRC039.TXT]

**Additional Information:**

**Transgénèse (transgenesis):** Consiste à transférer dans le génome d'un organisme vivant un gène qui lui est étranger (transgène) afin de lui permettre d'exprimer dans son phénotype un caractère particulier (résistance à une maladie, à un insecte, qualités gustatives, nutritives ...). La protéine responsable de ce caractère doit d'abord être identifiée chez un autre organisme, puis on réalise une construction génique, séquence d'ADN qui contient le gène d'intérêt et des séquences indispensables à son fonctionnement. Cette construction est alors clonée dans un plasmide bactérien puis transférée dans le génome de la plante au moyen d'une bactérie ou par projection de microbilles métalliques porteuses de cet ADN. Le contrôle de la réussite de la transgénèse se fait au moyen d'un marqueur génétique. [FRR01]

**Transgénèse:** intégration stable d'un gène dans un génome hôte. [FRR04]

**Transgénèse:** ensemble des opérations qui consistent à modifier a priori des organismes vivants (humains, animaux, plantes, bactéries) ou non vivants (virus). [FRR05]

**Definition:**

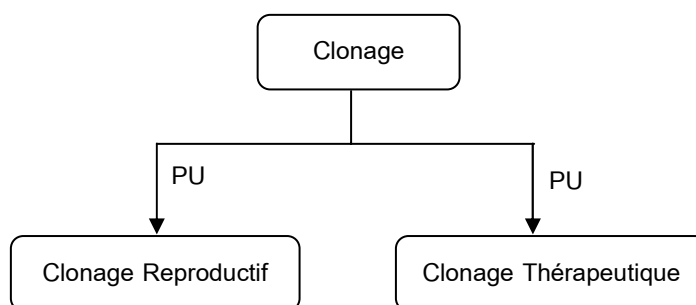
กระบวนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ทั้งคน สัตว์ พืช รวมถึง ยับยั้ง กระตุ้นการแสดงออกของยีน การตัด และการสอดแทรกสารพันธุกรรม (หนึ่งเดียว หรือ มากกว่า) ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดเข้าไปในเซลล์ของอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งเพื่อรักษาความผิดปกติ โรคทางพันธุกรรม หรือในสิ่งมีชีวิตเดียวกัน เพื่อเพิ่มการแสดงออกของยีน เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ให้แสดงคุณสมบัติตามที่ต้องการ เช่น ความต้านทานโรค แมลง เพิ่มขนาด และ จำนวนของผลผลิต และสังเคราะห์โปรตีนเพื่อประโยชน์ในการรักษา การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมดังกล่าวสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารชักนำ การใช้กระแสไฟฟ้า

<p>กระตุ้นให้เกิดรูที่เยื่อหุ้มเซลล์ การใช้ไวรัส หรือแบคทีเรียที่ผ่านกระบวนการทำให้ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตแล้วเป็นพาหะ ยีนที่สอดแทรกจะปรากฏในหลายเซลล์เมื่อผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์ตามวงจรปกติ การดัดแปลงพันธุกรรมสามารถทำได้ทั้งกับเซลล์ร่างกาย และเซลล์สืบพันธุ์ โดยลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงไปนั้นจะสามารถสืบทอดสู่รุ่นลูกหลานได้ ในกรณีของเซลล์สืบพันธุ์ หรือตัวอ่อนระยะเซลล์เดียว [THR01] [FRR03] [FRR05] [FRR10]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> Transfert de gène (syn.) [FRC002.TXT] [FRC024.TXT]</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Transgénique [TN34], Transgène [TN43], Transfection [TN13], Electroporation [TN14], Infection [TN15], Micro-injection [TN16]</p>

TN05	<p><b>Concept:</b> Transplantation</p>	<p><b>Fr.:</b> Transplantation [FRC031.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การปลูกถ่าย [THC07]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)</p>		<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique</p>	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Transplantation] -- PM --&gt; B[Autogreffe]     A -- PM --&gt; C[Allogreffe]     A -- PM --&gt; D[Xénogreffe] </pre> </div>			
<p><b>Diagram Transplantation</b> PS = PROBLEM - SOLUTION</p>			
<p><b>Explanatory:</b> Transplantation เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้เพื่อรักษาโรคทางพันธุกรรม โดยสามารถใช้ร่วมกับเทคนิคพันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีโคลนนิ่ง ได้</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toutefois, leur avenir semble compromis en raison des nombreuses difficultés techniques rencontrées, dès la phase d'expérimentation sur l'animal, et des risques éventuels de transmission de maladies infectieuses encourus par l'espèce humaine en cas de <u>transplantation</u> de greffons d'origine animale. [FRC031.TXT]</li> <li>2. Sur le plan thérapeutique, la <u>transplantation</u> de cellules souches hépatiques embryonnaires a été réalisée pour traiter les déficits immunitaires héréditaires.</li> </ol>			

<p>[FRC032.TXT]</p> <p>3. C'est dire qu'il convient d'envisager avec prudence les ressources thérapeutiques offertes par les animaux transgéniques dans le domaine de la <u>transplantation d'organes</u>. [FRC039.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>ผู้ให้เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะในการปลูกถ่ายเป็น Donor และผู้รับเป็น Recipient เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายเรียกว่า Graft ปัญหาสำคัญในการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะ คือ การไม่ยอมรับกราฟท์ หรือการสลายกราฟท์ที่ร่างกายของผู้รับกระทำต่อเนื้อเยื่อที่นำมาปลูกถ่าย ก่อนที่จะทำการปลูกถ่ายจึงต้องเลือกผู้ให้ที่มีความเหมาะสมโดยคำนึงถึง ความเข้ากันได้ของ หมู่เลือด ความใกล้เคียงกันที่สุดของ Histogencompatibility Antigen บนผิวเซลล์ และผู้รับไม่มีแอนติบอดีที่ทำปฏิกิริยากับลิมโฟไซท์ของผู้ให้ [THR01]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>กระบวนการแก้ไข รักษา ความเสื่อมของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ ทั้งที่เป็นความเสื่อมตามธรรมชาติ และความเสื่อมจากการมีพยาธิสภาพ การปลูกถ่ายสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทหลักๆตามแหล่งที่มาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่จะนำมาปลูกถ่าย ได้แก่ ออโตกราฟท์ อัลโลกราฟท์ และซีโนกราฟท์ ปัจจัยในการปลูกถ่ายประกอบด้วยผู้ให้ ผู้รับ และเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะที่นำมาปลูกถ่าย ปัญหาสำคัญในการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะ คือ การที่ระบบภูมิคุ้มกันของผู้รับการปลูกถ่ายไม่ยอมรับเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายนั้น โดยอาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายในไม่กี่นาที หรืออาจนานเป็นปีหลังการปลูกถ่าย ก่อนที่จะทำการปลูกถ่ายจึงต้องเลือกผู้ให้ที่มีความเหมาะสมที่สุดทั้งด้านหมู่เลือดที่เข้ากันได้ และระบบภูมิคุ้มกันของ ผู้รับ และผู้ให้ต้องไม่ทำปฏิกิริยาต่อต้านกัน [THR01] [THR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Autogreffe [TN017], Allogreffe [TN18], Xénogreffe [TN19]</p>

A2 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการ (PU = PROCESS - PURPOSE)



TN06	Concept: Clonage reproductif	Fr.: Clonage reproductif [FRC005.TXT]	Th.: โคลนนิ่งเพื่อการ ขยายพันธุ์ โคลนนิ่งในเชิง สืบพันธุ์ [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Clonage</p> <p>PS = PROBLEM SOLUTION; PU = PROCESS - PURPOSE; PP = PROCESS - PRODUCT; PN = PROCESS - NEXT PROCESS</p> <p>Explanatory: สามารถจำแนกการทำโคลนนิ่งโดยใช้วัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์ออกเป็น 2 วิธี การทำโคลนนิ่งเพื่อการขยายพันธุ์นี้จะทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน และเหมือนกับสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ เป็นการเพิ่มจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้นคราวละมากๆแบบไม่อาศัยเพศ</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. Le danger pour la condition et la dignité humaines d'un recours à ces techniques de <u>clonage reproductif</u> dans le but d'engendrer des personnes est tel qu'une concertation mondiale est indispensable afin que toutes les nations déterminent les moyens de s'en prémunir. [FRC005.TXT]</p> <p>2. Si le fait d'avoir même génome n'entraîne nullement que deux individus aient aussi même psychisme, le <u>clonage reproductif</u> n'en inaugurerait pas moins un bouleversement fondamental de la relation entre identité génétique et identité</p>			

<p>personnelle dans ses dimensions biologiques et culturelles. [FRC005.TXT]</p> <p>3. En ce qui concerne le <u>clonage reproductif</u>, il convient également de distinguer entre les différentes techniques existantes : le clivage d'un embryon de quelques cellules en deux, afin de créer deux individus distincts génétiquement identiques ; le clonage par transfert dans des ovocytes énucléés des noyaux de cellules d'un même embryon ou le clonage par transfert de noyaux provenant d'un organisme adulte comme dans le cas de la brebis Dolly ou en mars 1998 de la génisse Marguerite à l'INRA. [FRC031.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Clonage reproductif:</b> Le clonage reproductif consiste à prélever le noyau - contenant le patrimoine génétique - d'une cellule du corps d'un humain ou d'un animal. Ce patrimoine génétique est introduit dans un ovule auparavant vidé. Il se forme un embryon. Contrairement à ce qui se passe pour le clonage thérapeutique, cet embryon est implanté dans la cavité utérine d'un être vivant. La brebis Dolly est née suite à un clonage reproductif. [FRR08]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>การทำโคลนนิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายพันธุ์พืช และสัตว์โดยมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ ทำให้ได้พืช และสัตว์ที่มีคุณลักษณะตามความต้องการของตลาดเป็นจำนวนมาก นำมาซึ่งผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หรือเพื่อนำพืช และสัตว์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมตามที่ต้องการจำนวนมากเหล่านั้นมาใช้ในการวิจัย เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่แม่นยำ ไม่แปรผันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ หรือพืชที่แตกต่างกัน นอกเหนือจากการผ่าตัดแบ่งแยกตัวอ่อน การทำโคลนนิ่งเพื่อการขยายพันธุ์มีหลักการพื้นฐาน คือ การถ่ายโอนนิวเคลียส และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการถ่ายโอนนิวเคลียสแล้ว จึงนำตัวอ่อนที่เริ่มแบ่งตัวมาถ่ายฝากในมดลูกของแม่ผู้มบุญ เพื่อให้กำเนิดชีวิตใหม่ เช่น แกะดอลลี่ที่โคลนจากเซลล์เต้านม แม้จะมีการทำโคลนนิ่งในพืช และสัตว์อย่างมาก หลายประเทศทั่วโลกได้ออกกฎหมายห้ามทำการโคลนนิ่งเพื่อการขยายพันธุ์ในมนุษย์เนื่องจากก่อให้เกิดประเด็นปัญหาทางจริยธรรม เช่น เป็นการลดคุณค่าความเป็นมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ในสังคม [THR01] [THR04] [FRR03]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03], Clonage thérapeutique [TN07]</p>



TN07	Concept: Clonage thérapeutique	Fr.: Clonage thérapeutique [FRC045.TXT]	Th.: โคลนนิ่งเพื่อการรักษาโรค โคลนนิ่งในเชิงรักษาโรค [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Clonage</b></p> <p><b>Explanatory:</b> สามารถจำแนกการทำโคลนนิ่งโดยใช้วัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์ออกเป็น 2 วิธี ในการทำโคลนนิ่งเพื่อการรักษาโรคนี้อาจได้ยีน เซลล์ หรือเนื้อเยื่อใหม่คราวละหลายๆเพียงพอที่จะนำไปทดแทนส่วนที่ผิดปกติ</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Contrairement au clonage reproductif, le <u>clonage thérapeutique</u> ne cherche pas à préparer la naissance d'un clone, mais se contente de fabriquer un embryon pour utiliser ses cellules dans un but thérapeutique. [FRC045.TXT]</p> <p>2. Les cellules souches obtenues à partir de <u>clonage thérapeutique</u>, qui seront donc des cellules souches embryonnaires, pourraient avoir comme intérêt de ne poser aucun problème de tolérance immunologique vis à vis du patient qui sera traité. Par contre elles nécessitent successivement de produire un embryon non destiné à ce développer et de réaliser un clone. [FRC061.TXT]</p> <p>3. En quoi consiste le <u>clonage thérapeutique</u>? Il ne s'agit pas de reproduire à l'identique un être vivant (ce que l'on appelle le "clonage reproductif"), mais de créer des lignées de cellules souches, toutes semblables, à partir d'un embryon issu d'un transfert nucléaire. En cas de traitement médical, le noyau transféré viendrait d'une cellule appartenant au malade. [FRC062.TXT]</p>			
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>Expression parfois utilisée pour désigner le clonage d'un embryon en vue d'obtenir des cellules souches à des fins thérapeutiques. [FRR07]</p> <p><b>Clonage thérapeutique (transfert de cellules):</b> Le clonage thérapeutique consiste à prélever le noyau - contenant le patrimoine génétique - d'une cellule du corps d'un humain ou d'un animal. Cette substance génétique est ensuite introduite dans un ovule énucléé. Il se forme un embryon. L'embryon reste dans une boîte de Pétri où</p>			

des substances nutritives et des facteurs de croissance favoriseront la division des cellules. Au stade du blastocyste, on pourra alors prélever des cellules souches. Du fait du prélèvement des cellules souches, l'embryon est détruit. [FRR08]

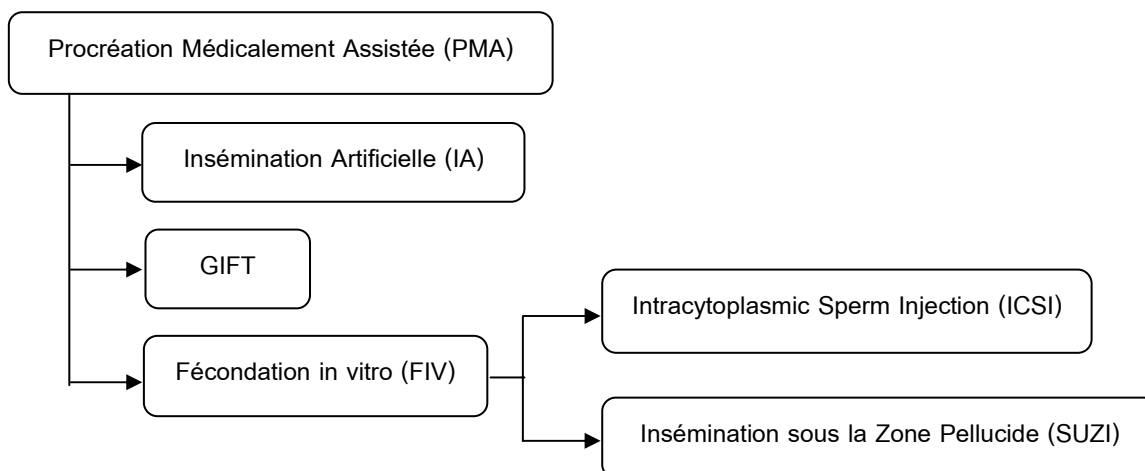
**Definition:**

การทำโคลนนิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาโรคทางพันธุกรรม แก้ไขความผิดปกติของยีน เซลล์ และเพื่อซ่อมแซมอวัยวะที่เสื่อมไป เช่นเดียวกับการทำโคลนนิ่งเพื่อการขยายพันธุ์ กระบวนการสำคัญอย่างหนึ่งในการทำโคลนนิ่งเพื่อการรักษา คือ การถ่ายโอนนิวเคลียส อย่างไรก็ตาม เมื่อสิ้นสุดกระบวนการถ่ายโอนนิวเคลียสแล้ว จะไม่มีการถ่ายฝากตัวอ่อนเพื่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ หากแต่จะมีการเพาะเลี้ยงตัวอ่อนให้เจริญถึงระยะบลาสโตซิสต์ จากนั้นจึงเก็บเซลล์ต้นกำเนิดหรือเซลล์ต้นตอซึ่งมีศักยภาพที่จะเจริญไปเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ เพื่อนำไปกระตุ้นให้กลายเป็นเซลล์ของอวัยวะที่ต้องการ เช่น เซลล์ระบบประสาท เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ เซลล์ตับอ่อน การทำโคลนนิ่งเพื่อการรักษาจึงสามารถแก้ปัญหาความเข้ากันได้ของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่ปลูกถ่ายให้กับผู้รับ ไม่จำเป็นต้องปรับระบบภูมิคุ้มกันของผู้รับด้วยยากดภูมิคุ้มกัน [THR04] [FRR03]

**Linguistic Specification:** Clonage non reproductive (syn.) [FRC023.TXT]

**Cross Reference:** Clonage [TN03], Clonage reproductif [TN06]

## A3 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามวิธีการ (PM = PROCESS - METHOD)



TN08	Concept: Insémination Artificielle	Fr.: Insémination Artificielle [FRC002.TXT]	Th.: การผสมเทียม [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	Subject Field: Biologie → Génétique → Reproduction		
Conceptual Relations: Ref. Diagram Procréation Médicalement Assistée			
Explanatory: การผสมเทียมเป็นวิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์เพื่อแก้ไข ภาวะมีบุตรยาก			
Extraction: 1. Il se distingue de l'embryon in vivo qui résulte d'une fécondation naturelle ou après <u>insémination artificielle</u> (IA). - Les embryons humain in vitro sont créés dans le cadre des programmes de FIVETE, moyen thérapeutique aujourd'hui reconnu de lutte contre l'infertilité du couple. [FRC002.TXT] 2. Elle a consisté successivement à favoriser ou non les accouplements, à procéder à l' <u>insémination artificielle</u> , au transfert d'embryon, à la fécondation in vitro et enfin au clonage. [FRC024.TXT] 3. Pour des couples dont la forme de stérilité peut être surmontée par une <u>insémination artificielle</u> , l'AMP prend la forme d'une injection directe du sperme dans l'ovocyte in utero, et la concrétisation de la demande parentale doit être jugée			

<p>réalisée lors du recueil du sperme et non lors de la fécondation. [FRC031.TXT]</p> <p>4. Le diagnostic préimplantatoire (DPI) permet aux couples risquant de transmettre une maladie génétique à leur enfant, de recourir à l' <u>insémination artificielle</u> et de sélectionner un embryon sain, qui sera ainsi réimplanté. [FRC045.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>การผสมเทียมในมนุษย์ซึ่งกระทำโดยเอาน้ำอสุจิจากชายฉีดเข้าไปในช่องคลอดของหญิงในระยะเวลาใกล้กับไข่สุก เพื่อให้เกิดการตั้งครรภ์แทนการสืบพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ ทั้งนี้ รูปแบบการผสมเทียมมีหลายลักษณะ ได้แก่ โดยการใช้อสุจิของสามีเนื่องจากความผิดปกติที่อวัยวะเพศของสามี หรือสามีภรรยาไม่สามารถอยู่ร่วมกันตามปกติได้ โดยการใช้น้ำอสุจิของบุคคลอื่นแทนสามีในกรณีที่สามีเป็นหมัน และโดยการใช้น้ำอสุจิของสามีกับหญิงอื่นที่รับตั้งครรภ์ในกรณีที่ภรรยาไม่สามารถมีบุตรได้เอง [THR05]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ โดยการฉีดน้ำอสุจิเข้าไปโดยตรงผ่านทางช่องคลอดในระยะเวลาใกล้กับไข่สุกเพื่อให้ไปผสมกับเซลล์ไข่ในร่างกายของผู้หญิง เกิดการปฏิสนธิในร่างกาย และตั้งครรภ์ แทนการสืบพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ วิธีการนี้เหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ผู้หญิงตกไข่เป็นปกติ ผู้ชายมีอสุจิจำนวนน้อย หรืออสุจิไม่แข็งแรง หรืออสุจิแข็งแรงแต่อาจมีความผิดปกติที่อวัยวะสืบพันธุ์ ทำให้น้ำอสุจิไม่สามารถพุ่งออกมาผสมกับไข่ได้ตามปกติ นอกจากนี้ยังสามารถใช้แก้ไขภาวะมีบุตรยากในกรณีที่สามี หรือภรรยาคนใดคนหนึ่งเป็นหมัน กล่าวคือ ฉีดน้ำอสุจิของคนอื่น หรือน้ำอสุจิของสามีเข้าไปในมดลูกของหญิงอื่นที่รับตั้งครรภ์แทน แต่หากเป็นสองกรณีหลังนี้ บุตรจะมีได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของสามีภรรยาคนนั้น [THR01] [THR04] [THR05]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> IA (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Procréation Médicalement Assistée [TN02], GIFT [TN09], Fécondation in vitro [TN10]</p>

TN09	<p><b>Concept:</b> Gamete</p> <p>Intrafallopian</p> <p>Transfer</p>	<p>Fr.: Gamete</p> <p>Intrafallopian Transfer</p> <p>[FRC002.TXT]</p>	<p>Th.: การทำกิฟท์</p> <p>[THC05]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (m.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique →</p> <p>Reproduction</p>		

<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Procréation Médicalement Assistée</b></p> <p><b>Explanatory:</b> การทำกิฟท์เป็นหนึ่งในหลายวิธีการในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์เพื่อแก้ไขภาวะมีบุตรยาก</p>
<p><b>Extraction:</b></p> <p>Une variante de la FIVETE, désignée par le signe GIFT (pour <u>gametes intrafallopian transfer</u>) consiste à replacer immédiatement les ovocytes (en général deux à trois) avec le sperme dans l'oviducte; la fécondation peut alors être réalisée in vivo mais après exposition des gamètes dans un milieu de culture in vitro. En moyenne, 50 à 70 % des ovocytes sont fécondés, les taux de succès sont toutefois variables et dépendent notamment de la qualité du sperme du conjoint. [FRC002.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ โดยการกระตุ้นให้ไข่ตกมากกว่าหนึ่งใบ จากนั้นนำไข่ออกจากท่อนำไข่มาปฏิสนธิกับอสุจิ แล้วจึงนำกลับไปฝังมดลูกเพื่อให้เกิดการฝังตัว และเจริญเติบโตต่อไปจนครบกำหนดคลอด อย่างไรก็ตาม การปฏิสนธิอาจเกิดขึ้นภายหลังในร่างกายของผู้หญิง หลังจากที่นำอสุจิ และไข่ออกมาเพาะเลี้ยงให้มีความสมบูรณ์ในสภาวะที่เหมาะสม อัตราความสำเร็จของวิธีการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของอสุจิด้วย [THR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> GIFT (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Procréation Médicalement Assistée [TN02], Insémination Artificielle [TN08], Fécondation in vitro [TN10], ICSI [TN11], SUZI [TN12]</p>

TN10	<p><b>Concept:</b></p> <p>Fécondation In Vitro</p>	<p><b>Fr.:</b> Fécondation In Vitro [FRC005.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย ไข่เทียม การทำเด็กหลอดแก้ว [THC05]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (f.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Reproduction</p>		

**Conceptual Relations:****Ref. Diagram Procréation Médicalement Assistée**

**Explanatory:** การปฏิสนธิภายนอกร่างกาย หรือการทำไอวีเอฟเป็นวิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือนการเจริญพันธุ์เพื่อแก้ไขภาวะมีบุตรยาก

**Extraction:**

1. La fécondation in vitro (FIV), puis l'ICSI (intracytoplasmic sperm injection) ont permis de repousser progressivement les limites de l'infertilité masculine alors qu'auparavant les seules possibilités laissées aux couples dont l'homme était stérile, pour avoir des enfants, reposaient sur l'adoption ou sur l'insémination avec sperme de donneur. [FRC005.TXT]

2. Ces techniques se sont organisées autour de trois technologies principales : la transplantation embryonnaire, associant la production et la collecte d'embryons in vivo et intégrant maintenant le plus souvent les possibilités offertes par leur congélation ou l'examen de leur cellules (sexage) ; le prélèvement in vivo d'ovocytes par ponction folliculaire (OPU) suivi de leur maturation, leur fécondation in vitro (FIV) puis de la culture des embryons ; enfin le clonage qui ouvre la voie à la multiplication de génotypes embryonnaires identiques et pourrait demain être étroitement associé à la modification contrôlée du génome par transgénése. [FRC013.TXT]

3. Le deuxième intérêt est d'améliorer l'efficacité de la sélection même en raisonnant à niveau constant de prolificité. En effet, l'OPU-FIV permet de réaliser des "accouplements in vitro" et donc de mieux planifier le choix des reproducteurs mâles (à la limite ovocyte par ovocyte). [FRC013.TXT]

4. Très opérante pour pallier les stérilités féminines, la FIV est en revanche inadaptée aux cas de stérilité masculine sévère (oligozoospermies et asthénospermies) dont la fréquence pourrait s'accroître selon des études récentes. [FRC032.TXT]

**Additional Information:**

La fécondation in vitro est une technique de procréation médicalement assistée. il s'agit de la rencontre en tube à essai d'un ovocyte et de spermatozoïdes afin d'obtenir un œuf fécondé puis un embryon qui sera transféré deux jours plus tard dans l'utérus maternel. L'utilisation d'hormones permet de stimuler les follicules ovariens afin d'obtenir une super ovulation. Plusieurs ovocytes sont recueillis et

donnent, après fécondation, plusieurs embryons dont trois au maximum seront réimplantés afin d'éviter les grossesses multiples. [FRR04]

**Fécondation in vitro (FIV):** Prélèvement dans l'ovaire d'ovocytes que l'on met en contact avec des spermatozoïdes dans un contenant dans un laboratoire, pour obtenir une fécondation. Le ou les embryons ainsi obtenus sont ensuite réimplantés dans l'utérus de la femme. [FRR07]

**Fécondation in vitro (FIV):** La fécondation in vitro désigne la fécondation de l'ovule, auparavant prélevé sur le corps d'une femme. L'ovule est fécondé par un spermatozoïde et se développe dans une éprouvette, puis il est implanté dans la cavité utérine de la mère. Lors de la FIV, il est courant de prélever et de féconder plusieurs ovules afin d'effectuer éventuellement plusieurs tentatives d'induction de la grossesse. En Suisse, ne peuvent être développés hors du corps de la femme que le nombre d'ovules humains pouvant être immédiatement implantés. Les embryons surnuméraires issus de ce procédé doivent être détruits. En Suisse, il est permis de congeler ce qu'il est convenu d'appeler les pré-embryons (ovule fécondé avant la fusion des noyaux). [FRR08]

**Definition:**

วิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ ช่วยแก้ไขภาวะมีบุตรยากในกรณีที่เป็น ความบกพร่องในระบบสืบพันธุ์ของผู้หญิง เช่น ไข่ไม่สามารถตกลงมาที่มดลูกได้ อสุจิไม่สามารถเข้าไปปฏิสนธิกับไข่ในท่อนำไข่เนื่องจากท่อนำไข่ตัน วิธีการนี้ทำโดยกระตุ้นให้ไข่ตกมากกว่าหนึ่งใบด้วยฮอร์โมน จากนั้นเจาะเอาไข่ที่อยู่ในระยะพร้อมปฏิสนธิออกมาให้ปฏิสนธิกับ อสุจินอกร่างกาย โดยอาจทำการปฏิสนธิเป็นตัวอ่อนมากกว่าหนึ่ง แล้วเลี้ยงตัวอ่อนเหล่านั้นให้เจริญจนถึงระยะที่เหมาะสม จึงถ่ายฝากกลับไปยังมดลูกโดยอาจถ่ายฝากตัวอ่อนมากกว่าหนึ่ง แต่ไม่เกินสาม เพื่อให้ฝังตัวและเจริญเติบโตต่อไป จนครบกำหนดคลอด ส่วนตัวอ่อนที่ยังไม่ต้องการใช้สามารถแช่แข็งไว้ใช้ในครั้งต่อไปหากไม่ประสบความสำเร็จ [THR04]

**Linguistic Specification:** FIV (abbr.)

**Cross Reference:** Procréation Médicalement Assistée [TN02], Insémination Artificielle [TN08], GIFT [TN09], ICSI [TN11], SUZI [TN12]

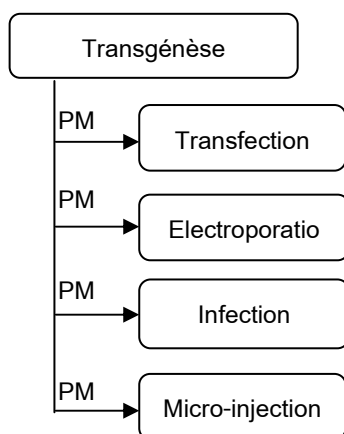
TN11	<b>Concept:</b> Intracytoplasmique Injection de Spermatozoïde	<b>Fr.:</b> Intracytoplasmique Injection de Spermatozoïde [FRC005.TXT]	<b>Th.:</b> การฉีดอสุจิเข้าไปใน ไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่ [THC15]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Reproduction	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Procréation Médicalement Assistée</b> <b>Explanatory:</b> การฉีดอสุจิเข้าไปในไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่เป็นอีกวิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์เพื่อแก้ไขภาวะมีบุตรยาก			
<b>Extraction:</b> 1. La fécondation in vitro (FIV), puis l' <u>ICSI</u> ( <u>intracytoplasmic sperm injection</u> ) ont permis de repousser progressivement les limites de l'infertilité masculine alors qu'auparavant les seules possibilités laissées aux couples dont l'homme était stérile, pour avoir des enfants, reposaient sur l'adoption ou sur l'insémination avec sperme de donneur. [FRC005.TXT] 2. L'ADN étranger pénètre aisément dans le spermatozoïde qui est ensuite utilisé pour féconder des ovocytes en injection directe dans le cytoplasme ( <u>ICSI</u> ). Cette opération particulièrement simple et séduisante dans son principe a permis d'engendrer des animaux transgéniques, des mammifères (souris, porc, vache) ainsi que des poulets et diverses espèces de poissons (figure 2.5a). [FRC024.TXT] 3. L'efficacité du procédé est limitée par le succès de l' <u>ICSI</u> qui n'est actuellement maîtrisée que chez l'espèce humaine, où elle est devenue une des méthodes de reproduction médicalement assistée, la souris et le xénope. [FRC024.TXT] 4. En matière d'AMP, 238 établissements sont autorisés à pratiquer le recueil et le traitement de sperme – 102 le recueil d'ovocytes et le transfert d'embryons – 93 à pratiquer des FIV classiques – 71 des FIV avec <u>ICSI</u> – 68 à recueillir des spermatozoïdes. [FRC031.TXT] 5. C'est à l'occasion d'une SUZI pratiquée au Centre de médecine de la reproduction de l'Université libre de Bruxelles qu'a été réalisée, accidentellement, la première <u>ICSI</u> : en tentant d'injecter des spermatozoïdes entre les deux membranes			



<p>de l'ovule, le praticien a fait pénétrer un unique spermatozoïde dans le cytoplasme. [FRC032.TXT]</p> <p>6. En cas de stérilité masculine ou pour éviter toute contamination lors de l'analyse consécutive en laboratoire, on peut recourir à <u>l'injection intracytoplasmique de spermatozoïdes</u> (ICSI). 17. 70% environ des ovocytes fécondés se développent le troisième jour dans des conditions in vitro vers un embryon au stade de 8 cellules. [FRC038.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Injection intracytoplasmique d'un spermatozoïde (IICS):</b> Injection d'un spermatozoïde dans un ovocyte à l'aide d'une aiguille microscopique. On emploie cette technique lorsque les spermatozoïdes du partenaire sont défectueux ou peu nombreux. [FRR07]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือนการเจริญพันธุ์ ช่วยแก้ไขภาวะมีบุตรยากความบกพร่องในระบบสืบพันธุ์ของผู้ชาย เช่น อสุจิไม่แข็งแรง หรือมีอสุจิจำนวนน้อย ทำโดยการฉีดอสุจิเข้าไปในเซลล์ไข่บริเวณไซโตพลาสซึมโดยตรง เมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้ว จึงเพาะเลี้ยงจนถึงระยะที่เหมาะสม และทำการย้ายฝากไปยังมดลูกของผู้หญิงเพื่อให้เกิดการฝังตัว และเจริญเติบโตต่อไป [FRR07] [FRR10]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection) (abbr.) [FRC005.TXT], Injection Intracytoplasmique d'un spermatozoïde (IICS) (abbr.) [FRR07]</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Procréation Médicalement Assistée [TN02], Fécondation in vitro [TN10], SUZI [TN12]</p>

TN12	<p><b>Concept:</b></p> <p>Insémination Sous la Zone Pellucide</p>	<p><b>Fr.:</b> Insémination Sous la Zone Pellucide [FRC032.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การฉีดอสุจิเข้าไปในเซลล์ไข่บริเวณเปลือกหุ้มตัวอ่อน [THC15]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Reproduction</p>		

<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Procréation Médicalement Assistée</b></p> <p><b>Explanatory:</b> การฉีดอสุจิเข้าไปในเซลล์ไข่บริเวณเปลือกหุ้มตัวอ่อน (Zona Pellucida) เป็นวิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์เพื่อแก้ไขภาวะมีบุตรยาก</p>
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Pour parer à ce type d'infertilité, a été mise en œuvre, dans un premier temps, la technique dénommée <u>SUZI</u> (subzonal insemination) consistant à injecter directement quelques spermatozoïdes sous la zone pellucide, au contact de la membrane de l'ovocyte. [FRC032.TXT]</p> <p>2. C'est à l'occasion d'une <u>SUZI</u> pratiquée au Centre de médecine de la reproduction de l'Université libre de Bruxelles qu'a été réalisée, accidentellement, la première ICSI : en tentant d'injecter des spermatozoïdes entre les deux membranes de l'ovule, le praticien a fait pénétrer un unique spermatozoïde dans le cytoplasme. [FRC032.TXT]</p> <p>3. <u>Sous la zone pellucide (SUZI)</u> [FRC032.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ เป็นการฉีดอสุจิเข้าไปในเซลล์ไข่บริเวณเปลือกหุ้มตัวอ่อน (Zona Pellucida) โดยตรง เช่นเดียวกับการฉีดอสุจิเข้าไปในไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่ สามารถช่วยแก้ไขภาวะมีบุตรยากเนื่องจากความบกพร่องในระบบสืบพันธุ์ของผู้ชาย เช่น อสุจิไม่แข็งแรง หรือมีอสุจิจำนวนน้อย เมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้ว จึงเพาะเลี้ยงจนถึงระยะที่เหมาะสม และย้ายไปฝากในมดลูกของผู้หญิงเพื่อให้เกิดการฝังตัว และเจริญเติบโตต่อไปเช่นเดียวกับวิธีการอื่น ๆ ในการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ [THR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> SUZI (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Procréation Médicalement Assistée [TN02], Fécondation in vitro [TN10], ICSI [TN11]</p>



TN13	Concept: Transfection	Fr.: Transfection [FRC024.TXT]	Th.: ทรานสเฟกชัน [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génie Génétique	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Transgénèse</b></p> <p><b>Explanatory:</b> ทรานสเฟกชันคือวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อตัดแต่งยีน หรือทำเทคนิคพันธุวิศวกรรม ผลที่ได้รับคือสิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไปโดยอาจเพิ่มขึ้น หรือลดลง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะ หรือแสดงคุณสมบัติตามที่ต้องการ</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. La <u>transfection</u>, qui est la méthode la plus utilisée pour les cellules animales en culture, consiste à préformer un complexe entre l'ADN et une substance qui favorise ensuite son entrée dans la cellule. Ces substances peuvent être du chlorure de calcium. Le phosphate de l'ADN se lie au calcium et l'ensemble devient insoluble pour former un précipité abondant grâce à un entraîneur phosphate ajouté à la solution. Ce complexe insoluble est mis au contact des cellules qui spontanément, endocytosent une partie de ce complexe insoluble. L'ADN se résolubilise dans la cellule et une partie migre vers le noyau pour y être transcrit. [FRC024.TXT]</p> <p>2. Le devenir de l'ADN étranger est donc à peu près le même lorsqu'il est introduit dans le cytoplasme par micro-injection, <u>transfection</u> ou lectroporation. [FRC024.TXT]</p> <p>3. Il est possible d'ajouter de l'ADN étranger dans les cellules ES par <u>transfection</u> ou électroporation et d'y adjoindre des gènes de sélection qui permettent de ne conserver que celles porteuses du futur transgène. [FRC024.TXT]</p>			

<p>4. Les méthodes de <u>transfection</u> dans les ovocytes sont à peu près inopérantes. Ceci est dû à la présence de la zone pellucide qui interdit l'accès de l'ADN à la cellule. Une introduction de l'ADN au-delà de la zone pellucide est possible mais peu efficace. [FRC024.TXT]</p> <p>5. La <u>transfection</u> des cellules avant le clonage permet aussi, en théorie, de modifier un génome de façon plus importante et plus précise en utilisant des chromosomes artificiels ou en réalisant un remplacement de gène. [FRC039.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Transfection (transfection):</b> Mise au point en 1973. Introduction de matériel génétique viral dans une cellule. Par extension, introduction de tout matériel génétique étranger dans la cellule rendue compétente. [FRR01]</p> <p>1. Introduction de matériel génétique viral dans une cellule. 2. Par extension, introduction de tout matériel génétique étranger dans la cellule rendue compétente. [FRR06]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการถ่ายยีนเพื่อเปลี่ยนแปลง แก๊ไขลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่ต้องการ วิธีการนี้ใช้สำหรับถ่ายยีนในเซลล์สัตว์ที่เพาะเลี้ยง มีหลักการ คือ สร้างสารประกอบ (Complex) โดยรวมดีเอ็นเอ หรือยีนที่ต้องการถ่ายเข้ากับสารที่จะช่วยให้ดีเอ็นเอ หรือยีนนั้นสอดแทรกเข้าไปในเซลล์ได้ง่ายยิ่งขึ้น จากนั้นตกตะกอนด้วยแคลเซียมคลอไรด์ในสารละลายบัฟเฟอร์ ฟอสเฟต เนื่องจากฟอสเฟตซึ่งเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของดีเอ็นเอจะจับกับแคลเซียม เมื่อเซลล์สัมผัสกับตะกอนสารประกอบ เซลล์จะดูดซับเข้าไปบางส่วน ดีเอ็นเอจึงสามารถถ่ายเข้าไปในเซลล์ และบางส่วนก็สามารถเข้าถึงนิวเคลียสของเซลล์เพื่อแปลงเป็นรหัสสั่งการทำกิจกรรมต่างๆ [THR01] [FRR10]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Transgénèse [TN04], Electroporation [TN14], Infection [TN15], Micro-injection [TN16]</p>

TN14	<p><b>Concept:</b></p> <p>Électroporation</p>	<p>Fr.: Électroporation</p> <p>[FRC024.TXT]</p>	<p>Th.: การใช้กระแสไฟฟ้าช่วยให้เยื่อหุ้มเซลล์เป็นรู</p> <p>[THC14]</p>
------	---	---	--

Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	Subject Field: Biologie → Génie Génétique
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Transgénèse</b></p> <p><b>Explanatory:</b> การใช้กระแสไฟฟ้าช่วยให้เยื่อหุ้มเซลล์เป็นรูเพื่อให้ยีนที่ต้องการเข้าสู่เซลล์ คือวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อตัดแต่งยีน หรือทำเทคนิคพันธุวิศวกรรม ผลที่ได้รับคือสิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไปโดยอาจเพิ่มขึ้น หรือลดลง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะ หรือแสดงคุณสมบัติตามที่ต้องการ</p>	
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'<u>électroporation</u> consiste à soumettre les cellules en suspension à l'action d'un champ électrique alternatif. Celui-ci crée transitoirement des pores dans la membrane par lesquels pénètre l'ADN en solution. [FRC024.TXT]</li> <li>2. Il est possible d'ajouter de l'ADN étranger dans les cellules ES par transfection ou <u>électroporation</u> et d'y adjoindre des gènes de sélection qui permettent de ne conserver que celles porteuses du futur transgène. [FRC024.TXT]</li> <li>3. L'<u>électroporation</u> est utilisée depuis 1982 dans des cellules mammaliennes, mais l'usage s'en est très largement répandu. Ses limitations résident dans le fort pourcentage de cellules ne supportant pas ce mauvais traitement, et dans la difficulté d'optimisation. [FRC024.TXT]</li> <li>4. L'<u>électroporation</u>: l'utilisation de faibles voltages mais à haute fréquence qui n'entraînent que des dégâts cellulaires transitoires [FRC055.TXT]</li> <li>5. Les auteurs traitent des techniques mécaniques (injection et projection d'ADN) et électriques (<u>électroporation</u>), avec des applications surtout sur les tissus superficiels (peau, cornée et muscles) mais détaillent surtout les méthodes faisant intervenir des emballages chimiques des ADNs. [FRC055.TXT]</li> </ol>	
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Electroporation:</b> méthode de pénétration d'ADN dans des cellules, basée sur l'utilisation d'impulsions électriques qui augmentent la perméabilité membranaire. [FRR06]</p>	
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการถ่ายยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าสู่อีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง มีหลักการ คือ ใช้</p>	

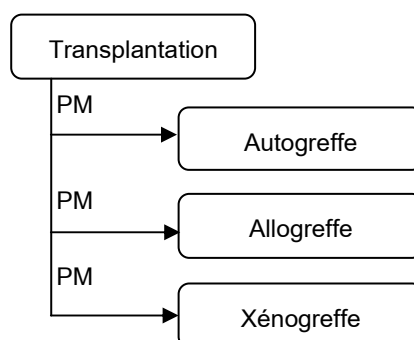
ไฟฟ้ากระแสสลับกระตุ้นให้เกิดรูเพียงชั่วคราวที่เยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนยีน หรือดีเอ็นเอที่ต้องการถ่ายและได้เตรียมไว้ในสารละลายแล้วจะเข้าสู่เซลล์แบบสุ่ม วิธีการนี้สามารถใช้ได้กับเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อจำกัด คือ เซลล์มักไม่สามารถทนกับกระแสไฟฟ้าได้ ต่อมาจึงมีการพัฒนาเทคนิคโดยใช้กระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ แต่ความถี่สูง [THR01] [FRR10]
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Transgénése [TN04], Transfection [TN13], Infection [TN15], Micro-injection [TN16]

TN15	Concept: Infection	Fr.: Infection [FRC002.TXT]	Th.: การตัดต่อยีนโดยใช้ ไวรัสเป็นพาหะ [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génie Génétique	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Transgénése</p> <p>Explanatory: การใช้ไวรัสเป็นพาหะเพื่อนำยีนเข้าสู่เซลล์คือวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อตัดแต่งยีน หรือทำเทคนิคพันธุวิศวกรรม ผลที่ได้รับคือสิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไป โดยอาจเพิ่มขึ้น หรือลดลง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะ หรือแสดงคุณสมบัติตามที่ต้องการ</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. D'autres méthodes de modification du génome sont à l'étude, comme par exemple l'<u>infection</u> de l'embryon par des virus recombinés, ou la formation de chimères par injection de cellules particulières (cellules EK) dans le blastocyste. [FRC002.TXT]</p> <p>2. L'<u>infection</u> à l'aide de vecteurs viraux: Divers vecteurs viraux sont mis en oeuvre pour faire pénétrer des gènes dans des cellules. Le principe de cette méthode est en général le même quel que soit le vecteur viral utilisé. Un génome viral est débarrassé de certains de ces gènes pour devenir incapable de s'autorépliquer. Cette opération crée par ailleurs une place dans le génome viral pour introduire des gène étranger. De tels génomes recombinés ne peuvent fonctionner seuls puisqu'ils sont délévés de gène essentiels. Ils sont donc transférés dans des cellules dites transcomplémentantes, ayant préalablement reçu les gènes viraux, manquant et</p>			

synthétisant de manière constitutive les protéines virales correspondantes. Les génomes viraux peuvent, dans de telles cellules, former des particules virales qui sont sécrétées et ensuite utilisées pour infecter des cellules et ainsi leur transférer les gènes étrangers. [FRC024.TXT]
<b>Additional Information:</b> -
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการถ่ายยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าสู่อีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งโดยใช้ไวรัสเป็นพาหะนำยีนเข้าสู่เซลล์ ไวรัสที่ใช้เป็นพาหะในการถ่ายยีนมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของโรคทางพันธุกรรมที่ต้องการบำบัดรักษา เช่น Adenovirus ใช้ในการรักษาโรค Cystic Fibrosis เนื่องจากมีผลกับทั้งเซลล์ที่ไม่แบ่ง และเซลล์ที่กำลังแบ่ง โดยเฉพาะเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ Herpes Virus สำหรับบำบัดโรคมะเร็งสมอง ไวรัสก่อนที่จะนำมาใช้ในการถ่ายยีน ต้องผ่านการตัดยีนส่วนที่ทำให้สามารถจำลองตัวเอง จึงเกิดที่ว่างสำหรับใส่ยีนที่ต้องการถ่าย ไวรัสที่ใช้เป็นพาหะจะไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่รับการถ่ายโอนยีนเนื่องจากโครงสร้างทางพันธุกรรมใหม่นั้นเอง [THR01] [FRR10]</p>
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Transgénése [TN04], Transfection [TN13], Electroporation [TN14], Micro-injection [TN16]

TN16	<b>Concept:</b> Micro-injection	Fr.: Micro-injection [FRC024.TXT]	Th.: การถ่ายยีนเข้าไปในเซลล์ไข่ที่ผสมแล้ว หรือเอมบริโอที่กำลังแบ่งเซลล์ [THC14]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génie Génétique		
<b>Conceptual Relations:</b>			
<b>Ref. Diagram Clonage</b>			
<b>Explanatory:</b> การถ่ายยีนเข้าไปในเซลล์ไข่ที่ผสมแล้ว หรือเอมบริโอที่กำลังแบ่งเซลล์เป็นวิธีการหนึ่งในกระบวนการดัดแปลงลักษณะพันธุกรรม			
<b>Extraction:</b>			
1. La <u>micro-injection</u> d'ADN: L'ADN en solution peut être injecté directement dans le cytoplasme ou le noyau des cellules. Cette opération est laborieuse et elle demande			

<p>un appareillage spécial (microscope, micro-injecteur) ainsi qu'une habileté particulière. [FRC024.TXT]</p> <p>2. Aujourd'hui, on utilise des bactéries ou, mieux encore, des animaux transgéniques comme " usines " à molécules actives pour certains médicaments compliqués. Or les techniques de <u>micro-injections</u> d'ADN actuellement utilisées chez les gros mammifères sont hautement aléatoires, et extrêmement lourdes. [FRC056.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในกระบวนการดัดแปลงพันธุกรรมโดยถ่ายยีนจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิดเพื่อรักษาโรคทางพันธุกรรม หรือเพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ สามารถทำได้ทั้งในกรณีของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ มีหลักการ คือ ฉีดยีน หรือดีเอ็นเอเข้าไปในไซโตพลาสซึม หรือนิวเคลียสของเซลล์ใหม่ภายหลังการปฏิสนธิในหลอดแก้ว แต่นิวเคลียสของสเปิร์มยังไม่รวมตัวกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ สามารถฉีดเข้านิวเคลียสของเซลล์ของสเปิร์ม หรือนิวเคลียสของเซลล์ไข่ก็ได้ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ และทักษะพิเศษ จากนั้นจึงนำไปถ่ายฝากในมดลูกเพื่อให้เกิดการพัฒนา และเจริญเติบโตต่อไป ชีวิตใหม่ก็จะมียีนที่สอดแทรกเข้าไปด้วย [THR01] [FRR10]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Transgénèse [TN04], Transfection [TN13], Electroporation [TN14], Infection [TN15]</p>



TN17	Concept: Autogreffe	Fr.: Autogreffe [FRC032.TXT]	Th.: ออโตกราฟท์ [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génie Génétique	



<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Transplantation</b></p> <p><b>PM = PROCESS - METHOD</b></p> <p><b>Explanatory:</b> ออโตกราฟท์ คือ วิธีการหนึ่งในกระบวนการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ เพื่อรักษาความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่มาของเซลล์ เนื้อเยื่อ ที่ใช้ในการปลูกถ่ายนี้มาจากตัวผู้รับเอง</p>
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Si l'utilisation de ces facteurs est légalement possible chez les patients dans le but de pratiquer une <u>autogreffe</u> de moelle, elle ne l'est pas de la même façon chez un donneur sain qui n'a pas de bénéfice direct à cette administration et qui devrait donc bénéficier sur ce point d'une information particulière. [FRC032.TXT]</p> <p>2. L'utilisation envisagée des tissus (diagnostic, allogreffe ou <u>autogreffe</u>, fabrication de produits pharmaceutiques, recherche, production de lignées cellulaires pour usages divers...). [FRC032.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>ออโตกราฟท์เป็นการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อของผู้รับเอง โดยย้ายเนื้อเยื่อจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่งในคนเดียวกัน เช่น การนำผิวหนังจากบริเวณหนึ่งไปปลูกอีกบริเวณหนึ่งของร่างกาย ในการทำศัลยกรรม ในการปลูกถ่ายแบบออโตกราฟท์ที่ไม่มีปัญหาการสัดกราฟท์ไว้แต่จะเกิดการติดเชื้อ [THR01]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>วิธีการหนึ่งในการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ เพื่อแก้ไขความเสื่อมตามธรรมชาติ และความเสื่อมจากการมีพยาธิสภาพ แหล่งที่มาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่ใช้ในการปลูกถ่ายนี้มาจากตัวผู้รับเอง กล่าวคือ เป็นการย้ายเนื้อเยื่อจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง เนื่องจากเป็นเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของตนเอง จึงไม่มีปัญหาร่างกายของผู้รับต่อต้านเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่รับการปลูกถ่ายนั้น อย่างไรก็ตาม เนื้อเยื่อ และอวัยวะของแต่ละบุคคลมีจำกัด เทคโนโลยีการโคลนนิ่งจึงเข้ามามีบทบาทในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของออโตกราฟท์ คือ ส่วนใหญ่เนื้อเยื่อ อวัยวะของผู้รับมีสารพันธุกรรมที่ผิดปกติอยู่แล้ว จึงไม่สามารถใช้วิธีการนี้กับผู้ที่เซลล์ อวัยวะเสื่อมเนื่องจากความผิดปกติทางพันธุกรรม [THR01] [THR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Transplantation [TN05], Allogreffe [TN18], Xélogreffe [TN19]</p>

TN18	Concept: Allogreffe	Fr.: Allogreffe [FRC005.TXT]	Th.: อัลโลกราฟท์ [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génie Génétique	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Transplantation</b></p> <p><b>Explanatory:</b> อัลโลกราฟท์ คือ วิธีการหนึ่งในกระบวนการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ เพื่อรักษาความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่มาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่ใช้ในการปลูกถ่ายนี้มาจากอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งซึ่งมีสารพันธุกรรมต่างกัน แต่อยู่ในสายพันธุ์เดียวกัน</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. De plus, une des stratégies développées aujourd'hui de thérapie génique est basée sur la greffe de cellules corrigées ex vivo. Lorsque la greffe utilise des cellules provenant d'une autre personne que le receveur (on parle alors d'<u>allogreffe</u>), son efficacité et sa sécurité sont compromises par les phénomènes d'incompatibilité tissulaire. [FRC005.TXT]</p> <p>2. Une communauté scientifique dans l'expectative face aux risques potentiels: Au-delà des risques classiques de transmission d'une maladie infectieuse, comparables à ceux d'une <u>allogreffe</u>, les scientifiques s'interrogent aujourd'hui sur l'éventuel franchissement de la barrière des espèces par un agent d'origine animale jusqu'alors inconnu, lequel pourrait ensuite se répandre par contagion dans l'espèce humaine tout entière. [FRC032.TXT]</p>			
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>อัลโลกราฟท์ เป็นการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อจากผู้ให้ และผู้รับที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน แต่เป็นสิ่งมีชีวิตชนิด (Species) เดียวกัน เช่น การนำเนื้อเยื่อจากคนหนึ่งไปปลูกให้อีกคนหนึ่ง [THR01]</p> <p><b>Allografts</b> คือ การปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะให้ระหว่างสัตว์สายพันธุ์ (Species) เดียวกัน แต่มีพันธุกรรมต่างกัน [THR04]</p>			
<p><b>Definition:</b> วิธีการหนึ่งในการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ เพื่อแก้ไขความเสื่อมตามธรรมชาติและความเสื่อมจากการมีพยาธิสภาพ เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่ใช้ในการปลูกถ่ายนี้มาจากอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งซึ่งมีสารพันธุกรรมต่างกัน แต่อยู่ในสายพันธุ์เดียวกัน เช่น จากคนหนึ่งไปปลูกถ่ายให้อีกคนหนึ่ง จึงมีโอกาสที่ร่างกายผู้รับไม่ยอมรับเนื้อเยื่อ อวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายนั้น จึงมี</p>			

<p>การใช้ยากดระบบภูมิคุ้มกัน หากใช้เป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดมะเร็ง หรือปฏิกิริยาต่อต้านเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายเรื้อรัง อย่างไรก็ตาม เป็นวิธีการที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ เนื่องจากสามารถหาเนื้อเยื่อ อวัยวะได้ง่ายกว่าแบบอโตกราฟท์ และความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างผู้ให้กับผู้รับไม่มากเท่ากับแบบซีโนกราฟท์ โอกาสความสำเร็จจะเพิ่มสูงขึ้น หากผู้ให้เป็นพ่อ แม่ ญาติพี่น้องที่มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงกัน [THR01] [THR04]</p>
<p>Linguistic Specification: -</p>
<p>Cross Reference: Transplantation [TN05], Autogreffe [TN17], Xénogreffe [TN19]</p>

TN19	Concept: Xénogreffe	Fr.: Xénogreffe [FRC024.TXT]	Th.: การปลูกถ่ายข้ามสายพันธุ์ [THC05] การเปลี่ยนถ่ายอวัยวะจากหมูสู่คน [THC08] ซีโนกราฟท์ [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génie Génétique	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Transplantation</p> <p>Explanatory: ซีโนกราฟท์ คือ วิธีการหนึ่งในกระบวนการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ เพื่อรักษาความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่มาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่ใช้ในการปลูกถ่ายนี้มาจากสิ่งมีชีวิตซึ่งมีสายพันธุ์ต่างจากตัวผู้รับ</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. La <u>xénogreffe</u>: Le manque croissant d'organes d'origine humaine pour des greffes à des patients a fait envisager depuis longtemps l'utilisation d'organes ainsi que de cellules d'origine animale. [FRC024.TXT]</p> <p>2. Le succès de la <u>xénogreffe</u> n'est pas assuré tant les problèmes à résoudre sont considérables mais il fait peu de doute que cet ambitieux projet, s'il devait arriver à son terme, devra beaucoup à la transgénèse. [FRC024.TXT]</p> <p>3. Le CCNE, dans son rapport précité, formule les principales questions éthiques induites par une telle pratique et note, en particulier, que par rapport à l'allogreffe, le risque infectieux induit par la <u>xénogreffe</u> ne concerne pas le seul patient mais</p>			

l'ensemble de la population. [FRC031.TXT]

4. Une réalité expérimentale pour l'instant décevante. Depuis la première xénogreffe de reins pratiquée sans succès à Lyon en 1905, de multiples tentatives encouragées notamment par le développement des immunosuppresseurs ont été tentées au cours de la seconde moitié de ce siècle mais aucune xénotransplantation d'organe n'a à ce jour survécu plus de quelques mois. [FRC032.TXT]

5. Ce document souligne par ailleurs l'intérêt de la création de porcs transgéniques tout en estimant qu'il convient de multiplier les essais expérimentaux de greffes d'organes de porcs transgéniques sur des singes qui représentent un excellent mais très coûteux modèle de xénogreffe humaine. [FRC039.TXT]

**Additional Information:**

ซีโนกราฟท์ เป็นการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อจากผู้ให้ และผู้รับซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน เช่น การนำเนื้อเยื่อจากลิง หรือหมูมาปลูกให้คน [THR01]

Xenografts คือ การปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะจากสัตว์ชนิด (Species) หนึ่งไปสู่สัตว์อีกชนิด (Species) หนึ่ง เป็นการปลูกถ่ายข้ามสายพันธุ์ [THR04]

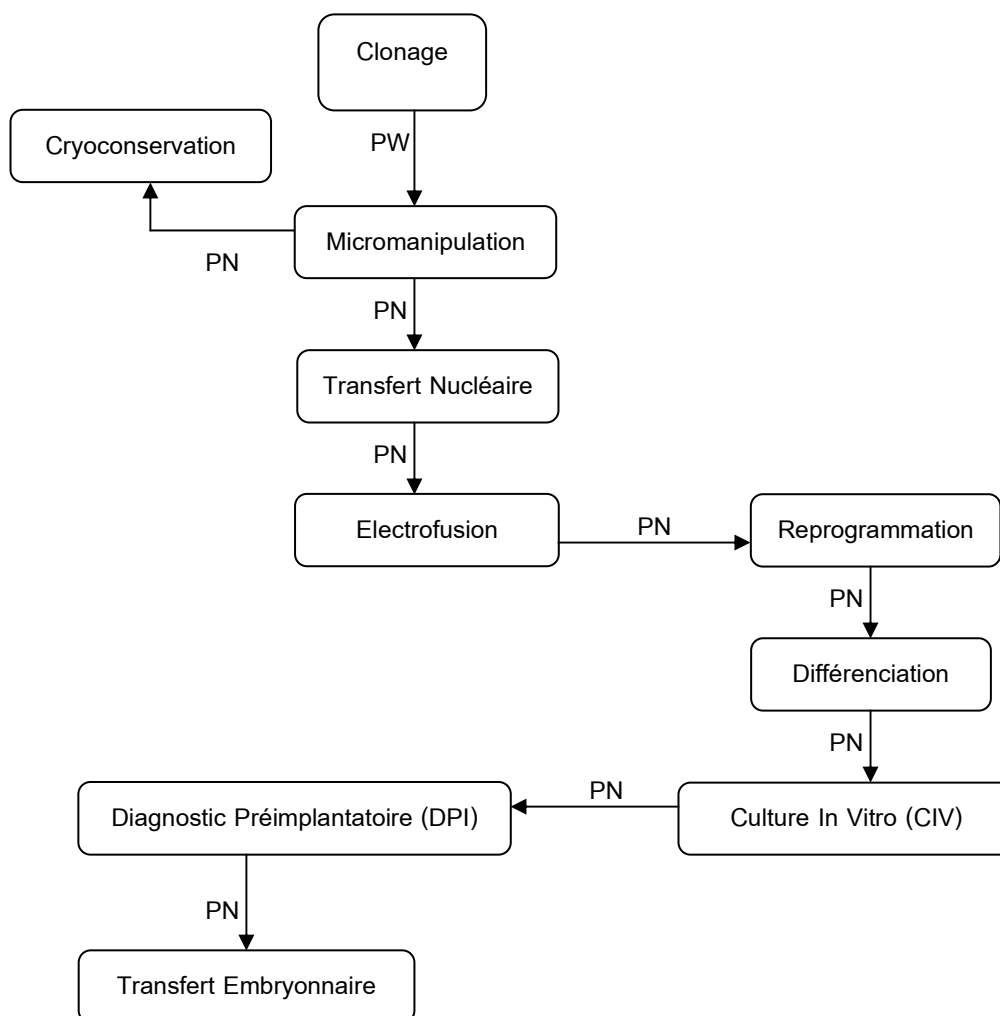
**Definition:**

วิธีการการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ เพื่อแก้ไขความเสื่อมตามธรรมชาติ และความเสื่อมจากการมีพยาธิสภาพอีกวิธีหนึ่ง เนื่องจากเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะที่จะนำมาปลูกถ่ายมีจำนวนจำกัด จึงจำเป็นต้องนำเนื้อเยื่อ อวัยวะ จากแหล่งที่มาอื่น นั่นคือ สิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์ โดยสิ่งมีชีวิตที่สายพันธุ์ใกล้เคียง และมีอวัยวะขนาดใกล้เคียงกับคนมากที่สุด คือ หมู และเนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์กัน ลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง ปัญหาการไม่ยอมรับเนื้อเยื่อ และอวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายจึงรุนแรงกว่าการปลูกถ่ายในสายพันธุ์เดียวกัน เพื่อให้ร่างกายของผู้รับยอมรับเนื้อเยื่อ และอวัยวะที่นำมาปลูกถ่ายใหม่นี้ได้ง่ายยิ่งขึ้น แทนการใช้ยากดระบบภูมิคุ้มกัน เทคโนโลยีการตัดต่อยีน และเทคโนโลยีการโคลนนิ่งจึงมีบทบาทสำคัญในการสอดแทรกยีนของมนุษย์เข้าไปในสัตว์ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของอวัยวะที่จะนำมาปลูกถ่าย อวัยวะที่ปลูกถ่ายแล้วจึงเสมือนเป็นอวัยวะจากบุคคลนั่นเอง อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญในการปลูกถ่ายข้ามสายพันธุ์ คือ อาจทำให้เชื้อไวรัสสัตว์ถ่ายทอดสู่มนุษย์ได้ [THR01] [THR04]

**Linguistic Specification:** Xénotransplantation (syn.) [FRC032.TXT]

**Cross Reference:** Transplantation [TN05], Autogreffe [TN17], Allogreffe [TN18]

## A4 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามกระบวนการ (PN = PROCESS - NEXT PROCESS)



TN20	Concept: Micromanipulation	Fr.: Micromanipulation [FRC002.TXT]	Th.: เทคนิคไมโครมานิ พูเลชัน [THC13]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
Conceptual Relations: Ref. Diagram Clonage Explanatory: เทคนิคไมโครมานิพูเลชัน คือ กระบวนการขั้นต้นในการทำโคลนนิ่ง			
Extraction: 1. La reconstitution d'embryons précoces par <u>micromanipulation</u> des cellules entières ou de leurs noyaux est une approche expérimentale utilisée maintenant aussi bien pour les études d'embryologie fondamentale que pour les recherches à finalités			

<p>économiques (espèces domestiques). [FRC002.TXT]</p> <p>2. Des noyaux isolés de cellules embryonnaires de xénope ont ainsi été transférés par micromanipulation dans le cytoplasme d'ovocytes énuclées. Des noyaux isolés de cellules embryonnaires de xénope ont ainsi été transférés par <u>micromanipulation</u> dans le cytoplasme d'ovocytes énuclées. [FRC024.TXT]</p> <p>3. Elle consiste à injecter par <u>micromanipulation</u> une cellule diploïde intacte entre la zone pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte préalablement énucléé. Cette première étape est suivie d'une autre qui consiste à soumettre l'ensemble à un champ électrique alternatif. [FRC024.TXT]</p> <p>4. Une autre observation récente a montré que des cellules souches d'organes introduites par <u>micromanipulation</u> dans des embryons précoces redeviennent spontanément pluripotentes et capables de participer à la formation de chimères, comme le font les cellules ES. [FRC024.TXT]</p> <p>5. Par <u>micromanipulation</u>, 1 ou 2 cellules de l'embryon à 8 cellules sont biopsiées et analysées dans un laboratoire de haute technologie. [FRC038.TXT]</p>
<b>Additional Information:</b> -
<p><b>Definition:</b></p> <p>กระบวนการใช้เครื่องมือเฉพาะด้านที่มีความแม่นยำสูง และมีขนาดเล็ก ยึดจับ เก็บเซลล์จากร่างกายของสิ่งมีชีวิต หรือนำส่วนประกอบบางส่วนออกเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการดัดแปลงพันธุกรรม การถ่ายทอदनิวเคลียส การถ่ายฝากตัวอ่อน การช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ด้วยวิธีต่างๆ และการทำโคลนนิ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายพันธุ์ หรือเพื่อรักษาโรค และแก้ไขความผิดปกติทางพันธุกรรม</p>
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]

TN21	<p><b>Concept:</b></p> <p>Cryoconservation</p>	<p>Fr.: Cryoconservation [FRC005.TXT]</p>	<p>Th.: การแช่แข็ง การแช่แข็งตัวอ่อน และแช่แข็งเซลล์ [THC05]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (f.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage</p>		

**Conceptual Relations:****Ref. Diagram Clonage**

**Explanatory:** การแช่แข็งไม่ว่าจะเป็นเซลล์ อวัยวะของสิ่งมีชีวิต หรือตัวอ่อน เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากเทคนิคไมโครมานิปูเลชัน ซึ่งส่วนหนึ่งก็คือ การเก็บเซลล์สืบพันธุ์ทั้งเพศหญิง และเพศชาย เพื่อให้สามารถเก็บรักษาเซลล์ ตัวอ่อน เป็นระยะเวลาสั้น เพื่อใช้ในการทำโคลนนิ่ง หรือการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ครั้งต่อไป

**Extraction:**

1. Une fois les embryons obtenus par fécondation in vitro, le taux d'implantation est approximativement de 10% par embryon transféré (en moyenne deux à trois embryons sont transférés à la fois). Après cryoconservation et décongélation embryonnaire, les chances de nidation peuvent diminuer, et les techniques de congélation d'ovocytes sont très peu performantes. [FRC005.TXT]

2. Par un avis du 23 juin 1998, l'Académie de médecine s'est également prononcée pour l'autorisation de la recherche sur l'embryon, mais dans le but d'améliorer les techniques d'assistance médicale à la procréation: « il apparaît nécessaire de reconnaître que pour l'embryon, comme tout autre âge de la vie, la recherche sur le processus de fécondation, de cryoconservation et d'implantation de l'embryon est un devoir médical. [FRC031.TXT]

3. De ce fait, le problème des embryons surnuméraires reste entier en 1999. Deux types de situation doivent être ici distingués: – S'agissant des embryons encore inscrits dans un projet parental, la question qui se pose est celle des effets de la cryoconservation en ce qui concerne, d'une part les chances d'implantation, d'autre part les effets sur l'enfant à naître. [FRC032.TXT]

**Additional Information: -****Definition:**

ขั้นตอนหนึ่งในการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ และกระบวนการโคลนนิ่ง ทำให้สามารถเก็บรักษาเซลล์ ทั้งเซลล์ไข่ และอสุจิที่เก็บออกมาจากร่างกาย รวมทั้งตัวอ่อนที่เพิ่งผ่านการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย ซึ่งยังไม่จำเป็นต้องใช้ ให้คงสภาพอยู่ได้เพื่อนำมาใช้ในภายหลัง ช่วยให้หลีกเลี่ยงการใช้ฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นให้ไข่ตก และการใช้เครื่องมือเจาะเข้าไปในร่างกายเพื่อเก็บเซลล์ไข่นั้นหลายครั้งได้ อีกทั้งช่วยให้คู่สามีภรรยาสูงอายุสามารถมีบุตรได้ อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ส่งผลกระทบต่อเชิงจริยธรรม เนื่องจากหากทำการแช่แข็งตัวอ่อนไว้เป็นเวลานาน ตัวอ่อน

อาจเสื่อมสภาพ หรือเมื่อเก็บถึงระยะเวลาหนึ่งแล้ว ไม่ต้องการใช้ตัวอ่อนที่ทำการปฏิสนธิเพื่อไว้จำนวนมาก ส่งผลให้ต้องทำลายตัวอ่อนซึ่งถือได้ว่าเป็นชีวิตใหม่
<b>Linguistic Specification:</b> Cryopréservation (syn.) [FRC032.TXT]
<b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]

TN22	<b>Concept:</b> Transfert nucléaire	Fr.: Transfert nucléaire [FRC002.TXT]	Th.: การย้ายฝากนิวเคลียส [THC05] การถ่ายทอดนิวเคลียส [THC13]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Clonage</b> <b>Explanatory:</b> การถ่ายทอดนิวเคลียสเป็นกระบวนการหลังจากดูดเอานิวเคลียสออกจากเซลล์ไข่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคไมโครมานิปูเลชัน			
<b>Extraction:</b> 1. On peut alors envisager de recourir au clonage de l'embryon par <u>transfert nucléaire</u> pour multiplier à l'identique un embryon donné mais le taux de succès de cette méthode est encore très limité; plusieurs exemplaires pourraient alors être affectés au diagnostic génétique directement ou après leur mise en culture. [FRC002.TXT] 2. Le clonage avec <u>transfert nucléaire</u> peut créer des embryons dont le cytoplasme et ses organites, d'une part, le noyau, d'autre part, ont des origines différentes. [FRC005.TXT] 3. La technique de clonage par <u>transfert nucléaire</u> consiste à introduire le noyau d'une cellule, qui contient son programme génétique, lequel est reprogrammé, dans un ovocyte non fécondé. Il suffit d'une mère porteuse pour, après de nombreux essais, donner naissance à un individu porteur du même patrimoine génétique que celui de la cellule initiale. [FRC022.TXT] 4. Il s'agit de la technique de transfert de noyaux de cellules somatiques ou			



<p>technique de clonage. Le prélèvement de cellules ES sur des blastocystes créés par <u>transfert nucléaire</u> devrait en théorie permettre la production de cellules génétiquement identiques à celles du receveur, à des fins thérapeutiques. Les embryons obtenus par transfert de noyaux de cellules somatiques pourraient également être implantés dans l'utérus dans le but de produire un enfant génétiquement identique au donneur du noyau. [FRC037.TXT]</p> <p>5. La technique de création d'embryon par clonage consiste à substituer le génome d'une cellule diploïde contenu dans son noyau. Cette manipulation est aussi nommée <u>transfert nucléaire</u>. L'ADN transféré dans l'ovule retrouve un état embryonnaire sous l'influence de facteurs contenus dans le cytoplasme de l'ovule et la première division de cet ovule fécondé survient quelques heures après le transfert nucléaire. [FRC045.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการโคลนนิ่ง หลังจากขั้นตอนการดูดเอานิวเคลียสออกจากเซลล์ไข่ซึ่งยังไม่ได้รับการปฏิสนธิ และการนำเฉพาะนิวเคลียสซึ่งบรรจุสารพันธุกรรมเกือบทั้งหมดออกจากเซลล์ที่ต้องการโคลนโดยอาจเป็นเซลล์ร่างกายในระยะต่างๆแล้วแต่กรณี โดยมาก คือ เซลล์จากตัวอ่อนในระยะบลาสโตซิสต์ เนื่องจากเซลล์ยังคงความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ หรือเนื้อเยื่อชนิดใดก็ได้ทั้งหมด จากนั้นจึงใส่นิวเคลียสใหม่ลงในเซลล์ไข่ที่ดูดเอานิวเคลียสออกแล้วโดยใช้เครื่องมือ และทักษะเฉพาะด้าน ก่อนที่จะทำการหลอมให้เป็นเซลล์เดียวกัน โดยบริเวณที่ใส่นิวเคลียสใหม่ขึ้นอยู่กับแต่ละเทคนิค เช่น บริเวณไซโตพลาสซึม ในการถ่ายทอดนิวเคลียสซึ่งเป็นหลักในการทำโคลนนิ่งทั้งเพื่อขยายพันธุ์ และเพื่อรักษาโรค จำเป็นต้องคำนึงถึงระยะของนิวเคลียสต้นแบบ และเซลล์ไข่ผู้รับการถ่ายทอดนิวเคลียสว่าต้องสอดคล้องกัน โดยอาจปรับโปรแกรมใหม่ให้กับนิวเคลียสต้นแบบก่อนด้วยวิธีต่างๆเพื่อเพิ่มอัตราความสำเร็จในการโคลนให้สูงขึ้น [THC05]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03], Micromanipulation [TN20], Reprogrammation [TN24]</p>

TN23	Concept:	Fr.: Électrofusion	Th.: การหลอมเซลล์ การ
------	----------	--------------------	-----------------------

	Électrofusion	[FRC055.TXT]	เชื่อมเซลล์กับไข่สุก [THC05]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage		
<b>Conceptual Relations:</b> Ref. Diagram Clonage <b>Explanatory:</b> เมื่อผ่านกระบวนการถ่ายทอดนิวเคลียส ขั้นตอนต่อมาคือการนำนิวเคลียสใหม่กับเซลล์ไข่มาหลอมรวมเข้าด้วยกันกระแสไฟฟ้า			
<b>Extraction:</b> La fusion (en général par <u>électrofusion</u> ) de cellules porteuses du génome à cloner avec un ovocyte énucléé porteur qui donnera l'embryon clonal est la technique qui a été utilisée pour les animaux ne présentant pas une stabilité génétique suffisante en culture, comme les bovins, ovins et caprins. [FRC055.TXT]			
<b>Additional Information:</b> -			
<b>Definition:</b> ขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการโคลนนิ่ง หลังจากถ่ายทอดนิวเคลียสของเซลล์ที่ต้องการโคลนลงในเซลล์ไข่ที่ทำการดูดเอานิวเคลียสออกแล้ว จึงทำการหลอมนิวเคลียสที่ทำการถ่ายฝากให้เป็นเซลล์เดียวกันกับเซลล์ไข่ที่ดูดเอานิวเคลียสออกแล้วโดยใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆ			
<b>Linguistic Specification:</b> -			
<b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]			

TN24	<b>Concept:</b> Reprogramming	Fr.: Reprogrammation [FRC005.TXT]	Th.: การปรับโปรแกรมใหม่ [THC05] [THC14]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage		
<b>Conceptual Relations:</b> Ref. Diagram Clonage <b>Explanatory:</b> กระบวนการหลังจากการหลอมรวมนิวเคลียสเข้ากับเซลล์ไข่ที่ดูดนิวเคลียสออกแล้ว คือ การที่ไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่ปรับโปรแกรมนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายที่เพิ่งผ่านการย้ายฝากให้เสมือนเป็นเซลล์ใหม่ซึ่งสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนได้			
<b>Extraction:</b>			

1. De nombreux gènes non actifs dans des cellules de peau ou de sang peuvent être utilisés si les noyaux sont soumis à des influences activatrices nouvelles émanant du cytoplasme d'autres cellules. En d'autres termes, ils peuvent être reprogrammés démontrant ainsi que la stabilité du génome est maintenue lors de la différenciation cellulaire. [FRC005.TXT]
2. Cette technique, utilisée de longue date chez les amphibiens pour des tentatives de reprogrammation de l'activité de noyaux somatiques (Gurdon et al 1975, DiBerardino et al 1986), consiste à fusionner une cellule donneuse de noyau avec un ovocyte receveur préalablement énucléé. [FRC013.TXT]
3. Toutefois, dans certaines conditions expérimentales actuellement en cours de définition, il apparaît que des noyaux issus de cellules somatiques cultivées peuvent donner un taux de blastocystes élevé (plus de 30 % à partir de cellules foetales par exemple) ce qui révèle un pouvoir important de reprogrammation de l'activité des gènes par le cytoplasme de l'oeuf. [FRC013.TXT]
4. Plus la cellule donneuse de noyau est différenciée, plus sa « reprogrammation » est difficile et plus, par voie de conséquence, les chances de succès sont aléatoires. [FRC042.TXT]

**Additional Information:**

**Reprogrammation cellulaire:** Phénomène qui consiste à obtenir une cellule totipotente à partir d'une cellule différenciée, c'est à dire spécialisée au sein d'un tissu donné. Cette cellule indifférenciée peut alors régénérer un organisme entier. Si ce phénomène est très largement répandu au sein du règne végétal, il semble naturellement inexistant dans le règne animal (sauf cas de la parthénogenèse) et c'est pourquoi l'application du clonage à l'animal ou l'homme nécessitera la maîtrise d'une technique de reprogrammation cellulaire, ce qui n'est à l'heure actuelle pas le cas... [FRR09]

**Definition:**

กระบวนการหนึ่งในการทำโคลนนิ่ง ที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการหลอมรวมนิวเคลียสเข้ากับไซโทพลาสซึมโดยใช้กระแสไฟฟ้าอ่อนๆกระตุ้น เซลล์ไข่ซึ่งนิวเคลียสถูกดูดออกไปแล้ว เหลือไว้เพียงส่วนไซโทพลาสซึม และได้รับการถ่ายทอดนิวเคลียสจากเซลล์ร่างกายที่ผ่านกระบวนการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะแล้วในกรณีที่ใช้เซลล์โตเต็มวัยเป็นเซลล์ต้นแบบ หรือจากเซลล์ที่นำมาจาก

<p>ตัวอ่อนระยะต่างๆ ทำหน้าที่ปรับสภาพให้กับนิวเคลียสใหม่นั้น ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ที่สามารถเจริญเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ หรือเนื้อเยื่อส่วนใดก็ได้ทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมด ความสามารถที่จะพัฒนาเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่มีในพืชอยู่แล้ว เห็นได้จากการที่เนื้อเยื่อพืชสามารถเจริญเป็นต้นใหม่เมื่อทำการตอนกิ่ง ปักชำ</p>
<p>Linguistic Specification: -</p>
<p>Cross Reference: Clonage [TN03]</p>

TN25	<p>Concept: Différenciation</p>	<p>Fr.: Différenciation [FRC002.TXT]</p>	<p>Th.: กระบวนการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์เริ่มต้นไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเฉพาะของเซลล์ชนิดต่างๆ [THC16]</p>
<p>Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)</p>	<p>Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage</p>		
<p>Conceptual Relations: Ref. Diagram Clonage Explanatory: กระบวนการที่เกิดขึ้นกับเซลล์ไข่ภายหลังจากที่ไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่ได้ปรับโปรแกรมให้กับนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายที่เพิ่งผ่านการถ่ายทอดนิวเคลียสเสมือนเป็นเซลล์ใหม่เพื่อเจริญเติบโตต่อไปเป็นตัวอ่อนระยะต่างๆ</p>			
<p>Extraction:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le développement se réalise par la multiplication des cellules, leur <u>différenciation</u> et l'acquisition des formes et des fonctions spécialisées de l'organisme. [FRC002.TXT]</li> <li>2. La culture de l'embryon peut aussi être utilisée pour l'établissement de lignées de cellules qui conservent les potentialités de <u>différenciation</u> des cellules de l'embryon précoce, mais qui ne s'organisent pas entre elles comme au cours de l'embryogenèse normale. [FRC002.TXT]</li> <li>3. L'oeuf se segmente alors rapidement, d'abord en deux, puis en quatre cellules, quatre jours environ après la fécondation les segmentations ont abouti à un embryon formé de seize cellules qui prennent une configuration particulière: c'est le stade</li> </ol>			

<p>morula qui, in vivo, est constitué à peu près au moment où l'embryon atteint la cavité utérine. Une première <u>différenciation</u> apparaît alors entre les cellules qui se disposent de façon à former une petite sphère creuse remplie de liquide, caractéristique d'un nouveau stade, le blastocyte: les cellules de la paroi formeront le placenta et les membranes foetales; à l'intérieur du blastocyte, une région plus dense de la paroi forme une masse cellulaire interne dont une partie se différenciera à son tour pour donner le futur foetus. [FRC002.TXT]</p> <p>4. <u>Différenciation</u> cellulaire : Processus par lequel une cellule totipotente acquiert progressivement les caractéristiques des cellules constituant les différents tissus d'un organisme (par exemple, le cerveau, le coeur, le foie etc...). [FRC005.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>กระบวนการที่สิ่งมีชีวิตพัฒนาผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์ ทำให้เซลล์มีลักษณะรูปร่าง และทำหน้าที่จำเพาะซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของเซลล์ โดยเซลล์ที่นำมาจากตัวอ่อนระยะเริ่มต้นหรือเซลล์ต้นตอ จะมีความสามารถในการพัฒนาไปเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ต่อไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากระตุ้นให้ยีนใดทำงาน ความสามารถในการพัฒนาไปมีหน้าที่จำเพาะดังกล่าวจะลดลงไปเรื่อยๆเมื่อเซลล์พัฒนาจนถึงระยะโตเต็มวัย จนกระทั่งมีการค้นพบว่าสามารถปรับให้เซลล์โตเต็มวัยที่ผ่านกระบวนการพัฒนาไปมีหน้าที่จำเพาะแล้วกลับเข้าสู่ระยะสุญเสีเหมือนเป็นเซลล์ระยะเริ่มต้น และผ่านเข้าสู่กระบวนการพัฒนาไปเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ การค้นพบนี้ส่งผลให้สามารถทำการโคลนนิ่งโดยใช้เซลล์ร่างกายได้เป็นผลสำเร็จ [FRR03]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Totipotence [TN31], Pluripotence [TN32]</p>

TN26	Concept: Culture In vitro	Fr.: Culture In vitro [FRC002.TXT]	Th.: การเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ การนำตัวอ่อนหลังปฏิสนธิมาเลี้ยงให้โต [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage		

<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Clonage</b></p> <p><b>Explanatory:</b> เมื่อไซโตพลาสซึมปรับโปรแกรมให้กับนิวเคลียสที่ถูกย้ายแล้วจึงเข้าสู่กระบวนการเพาะเลี้ยงให้เจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนในสภาวะที่เหมาะสมภายนอกร่างกาย</p>
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. GIFT (pour gametes intra fallopian transfer) consiste à replacer immédiatement les ovocytes (en général deux à trois) avec le sperme dans l'oviducte; la fécondation peut alors être réalisée in vivo mais après exposition des gamètes dans un milieu de <u>culture in vitro</u>. [FRC002.TXT]</p> <p>2. Les embryons sont maintenus en <u>culture in vitro</u> à 37° pendant un à trois jours avant leur transplantation. [FRC002.TXT]</p> <p>3. La <u>culture in vitro</u> est largement utilisée avec les embryons précoces car elle permet d'intervenir sur son développement avant sa transplantation dans une femelle receveuse. [FRC002.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ขั้นตอนหนึ่งซึ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ ตลอดจนการทำโคลนนิ่งเป็นการนำเซลล์ที่ได้จากการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศชายกับเพศหญิงภายนอกร่างกาย หรือจากการโคลนนิ่งด้วยการถ่ายทอดนิวเคลียสมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ หรือภายนอกร่างกาย โดยจัดให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต เช่น อุณหภูมิ สารอาหารเพาะเลี้ยง ก่อนที่จะนำตัวอ่อนที่เพาะเลี้ยงนั้นไปถ่ายฝากในมดลูกของแม่ผู้รับต่อไป</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> CIV (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]</p>

TN27	<p><b>Concept:</b> Diagnostic Préimplantatoire</p>	<p><b>Fr.:</b> Diagnostic Préimplantatoire [FRC032.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การตรวจวินิจฉัยโรค ก่อนการย้ายฝาก [THC05] กระบวนการพีซีดี ดี [THC08]</p>
------	--	---	---

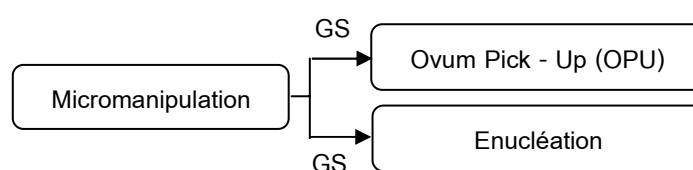
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)	Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Clonage</b></p> <p><b>Explanatory:</b> ก่อนที่จะทำการถ่ายฝากตัวอ่อน โดยเฉพาะกรณีของมนุษย์ สามารถตรวจหาความผิดปกติทางพันธุกรรมของตัวอ่อนนั้นก่อนที่จะทำการถ่ายฝากได้</p>	
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'intérêt du <u>DPI</u> est, dans les deux cas, de permettre le dépistage précoce de l'anomalie et d'éviter une interruption de grossesse. [FRC032.TXT]</li> <li>2. Des barrières peuvent néanmoins être posées en n'autorisant le <u>DPI</u> que sur une seule mutation génétique et sur les anomalies chromosomiques ayant de très graves conséquences. La recherche du sexe en tant que tel devrait être proscrite en tout état de cause. [FRC032.TXT]</li> <li>3. Le <u>DPI</u> destiné aux couples à risque a été jusqu'à présent réalisé en vue de dépister les principales aberrations chromosomiques et une trentaine de maladies monogéniques différentes. [FRC038.TXT]</li> <li>4. En outre, les couples âgés recourant à la FIV pour cause de stérilité peuvent demander un <u>DPI</u> pour détecter des anomalies chromosomiques (voir la section 5a). [FRC038.TXT]</li> <li>5. Le premier exemple publié de <u>DPI</u> concernait un diagnostic de sexe chez un couple présentant un risque d'anomalie génétique liée au chromosome X, laquelle ne peut affecter cliniquement que les enfants de sexe masculin. [FRC038.TXT]</li> <li>6. Le <u>diagnostic préimplantatoire (DPI)</u> permet aux couples risquant de transmettre une maladie génétique à leur enfant, de recourir à l'insémination artificielle et de sélectionner un embryon sain, qui sera ainsi réimplanté. Il oppose d'un côté la volonté des parents d'avoir un enfant sain, de l'autre, les craintes exprimées par les éthiciens sur une éventuelle sélection humaine. Les embryons porteurs de maladies génétiques seraient détruits ou utilisés à des fins de recherche. [FRC045.TXT]</li> </ol>	
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Diagnostic génétique pré-implantatoire:</b> Techniques qui consistent à soumettre des embryons in vitro à des analyses visant à déceler certaines anomalies génétiques</p>	

<p>particulières (p. ex. la fibrose kystique) ou à déterminer d'autres caractéristiques (p. ex. le sexe) avant de les transférer dans l'utérus. [FRR07]</p> <p><b>Diagnostic préimplantatoire (DPI):</b> Trois jours après la fécondation artificielle (FIV) hors de la cavité utérine, l'embryon est soumis à un examen en vue de déceler des gènes éventuellement modifiés par une maladie. Le but est de n'implanter dans la cavité utérine de la mère que des embryons sains. Pour pratiquer le DPI, on détache une cellule sur l'embryon à 8 cellules. Une cellule totipotente est donc détruite lors de l'analyse génétique. Le DPI est interdit en Suisse. [FRR08]</p>
<p><b>Definition:</b>          ขั้นตอนหนึ่งภายหลังจากกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ให้เกิดการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย หรือการทำโคลนนิ่งในเชิงสืบพันธุ์ และก่อนการถ่ายฝากตัวอ่อนในมดลูกของแม่ผู้ตั้งครรภ์ เป็นการป้องกันโรค หรือความบกพร่องทางพันธุกรรมซึ่งอาจถ่ายทอดจากพ่อแม่ที่ความบกพร่องทางพันธุกรรมปรากฏ หรือความบกพร่องทางพันธุกรรมไม่ปรากฏแต่เป็นพาหะ หรือมีความเสี่ยงต่อการทำให้บุตรเกิดความบกพร่องทางพันธุกรรม เช่น มีบุตรเมื่ออายุมาก ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดการแท้งบุตร บุตรเสียชีวิตหลังคลอดไม่นาน หรือ บุตรเกิดมาพร้อมกับความบกพร่องทางพันธุกรรม นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถกำหนดเพศของตัวอ่อนได้ ในกรณีที่ตรวจพบลักษณะทางพันธุกรรมที่ผิดปกติ ตัวอ่อนนั้นจะถูกทำลาย หรือนำไปใช้ในการทดลอง จึงทำให้เกิดประเด็นปัญหาเชิงจริยธรรม</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> DPI (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]</p>

TN28	<p><b>Concept:</b> Transfert embryonnaire</p>	<p><b>Fr.:</b>          Transfert embryonnaire          [FRC002.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> การถ่ายฝากตัวอ่อน          [THC05] [THC15]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b>          (n.) (m.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie          Génétique → Clonage</p>		
<p><b>Conceptual Relations:</b>          Ref. Diagram Clonage  <b>Explanatory:</b> เมื่อตัวอ่อนได้รับการเพาะเลี้ยงให้เจริญเติบโตจนถึงระยะหนึ่งแล้วจึงนำไปถ่ายฝากให้แม่ผู้ตั้งครรภ์</p>			



<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. La fécondation in vitro et le <u>transfert d'embryons</u> chez l'homme (FIVETE) n'ont pu devenir des moyens de lutte contre certaines formes d'infertilité qu'après de nombreuses années de recherches menées initialement par quelques équipes dans le monde. [FRC002.TXT]</p> <p>2. Le rendement économique des sommes investies collectivement dans le <u>transfert embryonnaire</u> pour l'amélioration des taureaux d'insémination est nettement positif alors que cela n'est pas le cas pour un éleveur individuel utilisant cette technique (Colleau 1993). [FRC013.TXT]</p> <p>3. La connaissance des génotypes marqueurs (et des performances des ascendants ou apparentés qui ont transmis ces marqueurs) permet d'affiner le choix des reproducteurs mâles et femelles d'élite impliqués dans les opérations de reproduction intensive (<u>transfert embryonnaire</u> et accouplements raisonnés). [FRC013.TXT]</p> <p>4. L'homme et la femme formant le couple doivent être vivants, en âge de procréer, mariés ou en mesure d'apporter la preuve d'une vie commune d'au moins deux ans et consentants préalablement au transfert des embryons ou à l'insémination. [FRC031.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ ตลอดจนการทำโคลนนิ่ง หลังจากเพาะเลี้ยงตัวอ่อนที่ได้จากการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง และเพศชายภายนอก ร่างกาย หรือหลังจากการถ่ายทอดนิวเคลียสใหม่ในเซลล์ไข่ที่ถูกดูดนิวเคลียสออก และรวมให้เป็นเซลล์เดียวกัน ให้เจริญจนถึงระยะหนึ่ง โดยมาก คือ ระยะบลาสโตซิสต์ ขั้นตอนนี้เป็นการใช้เครื่องมือ และเทคนิคเฉพาะด้านทำการถ่ายฝากตัวอ่อนในมดลูกของแม่ผู้มท้องเพื่อให้ตัวอ่อนนั้นสามารถเจริญเติบโตจนครบกำหนดคลอด</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]</p>



TN29	<b>Concept:</b> Prélèvement In Vivo d'Ovocytes par Ponction Folliculaire	<b>Fr.:</b> Prélèvement In Vivo d'Ovocytes par Ponction Folliculaire [FRC013.TXT]	<b>Th.:</b> การเก็บเซลล์ไข่ [THC05]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Clonage</b> <b>Explanatory:</b> การเก็บเซลล์ไข่ออกจากร่างกายของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคไมโครมานิปูเลชัน เพื่อนำมาใช้ในการทำโคลนนิ่ง หรือเทคนิคอื่นๆเพื่อช่วยเหลือการเจริญพันธุ์			
<b>Extraction:</b> 1. Ces techniques se sont organisées autour de trois technologies principales : la transplantation embryonnaire, associant la production et la collecte d'embryons in vivo et intégrant maintenant le plus souvent les possibilités offertes par leur congélation ou l'examen de leur cellules (sexage) ; le <u>prélèvement in vivo d'ovocytes par ponction folliculaire (OPU)</u> suivi de leur maturation, leur fécondation in vitro (FIV) puis de la culture des embryons ; enfin le clonage qui ouvre la voie à la multiplication de génotypes embryonnaires identiques et pourrait demain être étroitement associé [FRC013.TXT] 2. (Pieterse et al 1988). Cette méthode, dite <u>OPU</u> pour " <u>Ovum Pick Up</u> ", est directement dérivée de celle utilisée en routine en clinique humaine. [FRC013.TXT]			
<b>Additional Information:</b> -			
<b>Definition:</b> ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการโคลนนิ่ง ในกรณีของการเก็บเซลล์ไข่จากสิ่งมีชีวิตเพศเมียซึ่งยังมีชีวิตอยู่ หลังจากใช้ฮอร์โมนกระตุ้นให้ไข่ตกมากกว่าปกติ จึงใช้เครื่องมือเฉพาะด้านที่มีขนาดเล็กเจาะเข้าไปในถุงหุ้มเซลล์ไข่ พร้อมทั้งใช้เทคนิคอัลตราซาวด์ร่วมด้วย เพื่อเก็บเซลล์ไข่ที่ยังไม่ได้รับการปฏิสนธิ และนำไปผ่านกระบวนการช่วยเหลือการเจริญพันธุ์ และ / หรือการทำโคลนนิ่งต่อไป			
<b>Linguistic Specification:</b> OPU (abbr.)			

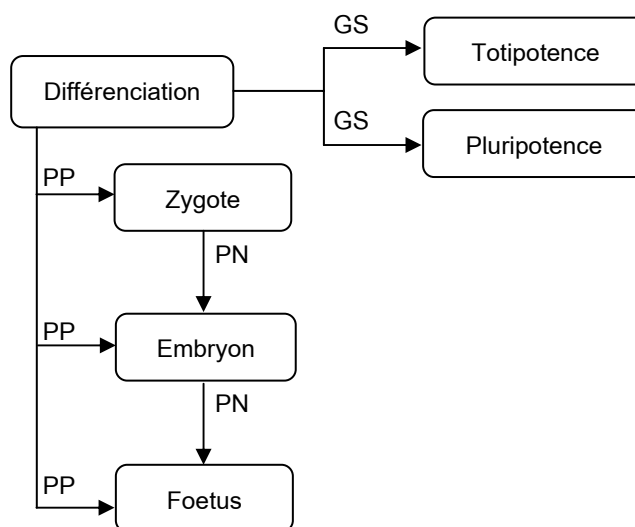
Cross Reference: Clonage [TN03], Micromanipulation [TN20]

TN30	Concept: Énucléation	Fr.: Énucléation [FRC024.TXT]	Th.: การดูदनิวเคลียส ออก [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.) / (adj.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p><b>Ref. Diagram Clonage</b></p> <p><b>Explanatory:</b> การดูदनิวเคลียสออกเป็นขั้นตอนหนึ่งของเทคนิคไมโครมานิปูเลชันในการทำโคลนนิ่ง</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Le noyau provenant d'une des cellules encore indifférenciées d'un jeune embryon au stade blastula (la blastula est constituée de cellules encore totipotentes formées au cours des premières divisions de l'oeuf) est alors introduit dans le cytoplasme <u>énucléé</u> de l'ovocyte activé. [FRC005.TXT]</p> <p>2. Les seules cellules qui, à ce stade, ont pu fournir des noyaux capables de remplacer le noyau de l'oeuf sont les cellules germinales (destinées à subir la méiose et à fournir les gamètes). De tels noyaux transplantés dans un ovocyte activé <u>énucléé</u> ont permis d'obtenir un développement normal dans 40% des embryons qui avaient initié un développement (Smith, 1956). [FRC005.TXT]</p> <p>3. Ce noyau transplanté dans un ovocyte <u>énucléé</u> a réacquis la capacité de se diviser et de diriger le développement d'un oeuf jusqu'au stade têtard (Orr et al., 1986 ; Di Bernardino, 1989). [FRC005.TXT]</p> <p>4. Elle consiste à injecter par micromanipulation une cellule diploïde intacte entre la zone pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte préalablement <u>énucléé</u>. [FRC024.TXT]</p> <p>5. On transfère enfin le noyau dans des ovocytes <u>énucléés</u> et on espère un mouton. [FRC028.TXT]</p> <p>6. Le CCNE évoque incidemment à ce propos les problèmes éthiques que soulèverait le transfert des noyaux de ces cellules dans des ovocytes <u>énucléés</u>,</p>			

ouvrant une possibilité de clonage déjà réalisé chez les mammifères domestiques. [FRC032.TXT]
<b>Additional Information:</b> -
<b>Definition:</b> หลังจากเก็บเซลล์ไข่จากร่างกายแล้ว จึงใช้เครื่องมือปลายแหลมขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผมเจาะเข้าไปในเซลล์ไข่ แล้วดูดเฉพาะนิวเคลียสออก เหลือไว้เพียงไซโตพลาสซึมเพื่อรอรับการถ่ายฝากนิวเคลียสของเซลล์ร่างกาย หรือเซลล์สืบพันธุ์ในระยะต่างๆตามแต่ละเทคนิคของการทำโคลนนิ่ง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของไซโตพลาสซึมในการสร้างแหล่งพลังงานให้กับนิวเคลียสที่รับการถ่ายฝาก
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03], Micromanipulation [TN20]

TN31	<b>Concept:</b> Totipotence	Fr.: Totipotence [FRC005.TXT]	Th.: ศักยภาพที่จะกลายเป็นเซลล์อื่นๆได้ทั้งหมด [THC05]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique		

## Conceptual Relations:



PP = PROCESS - PRODUCT, PN = PROCESS - NEXT PROCESS, GS = GENERIC - SPECIFIC

## Diagram Differentiation

**Explanatory:** ศักยภาพที่เซลล์เริ่มต้นจะกลายชนิดเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ทั้งหมด คือ ศักยภาพสูงสุดของเซลล์ อันเป็นหนึ่งในกระบวนการที่เซลล์เปลี่ยนแปลงจากเซลล์เริ่มต้นไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเฉพาะ และทำหน้าที่เฉพาะอย่าง

## Extraction:

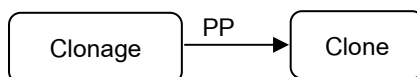
1. Totipotence, cellule totipotente: Capacité qu'ont des cellules (embryonnaires) de contribuer au développement de toutes les parties et organes d'un organisme entier. [FRC005.TXT]
2. John Gurdon a reproduit ces expériences chez le Xénope et trouvé aussi que les noyaux somatiques perdaient progressivement leur capacité de promouvoir un développement embryonnaire complet et normal au fur et à mesure que l'embryogenèse progresse. Il remarque cependant que, dans cette espèce, les noyaux conservent leur totipotence plus longtemps que chez Rana. De plus, il démontre que certains tissus même bien différenciés tels que l'épithélium intestinal provenant de têtards de Xénope peuvent fournir des noyaux capables de diriger un développement embryonnaire complet. [FRC005.TXT]
3. Ainsi les commentateurs ont-ils tous souligné que la nouveauté scientifique fondamentale mise en relief par l'existence de Dolly était le réveil de la totipotence de cellules somatiques adultes pleinement différenciées, mais sans mentionner

l'importante remarque de Ian Wilmut et al. [FRC005.TXT]
<b>Additional Information:</b> <b>Cellules totipotentes:</b> Les cellules totipotentes sont capables de former un organisme complet. Les cellules d'un embryon humain sont considérées comme étant totipotentes jusqu'au stade de huit cellules. [FRR08]
<b>Definition:</b> การที่เซลล์สามารถพัฒนา และกลายเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ ทั้งนี้หมายถึงรวมถึงการที่เซลล์สามารถเจริญไปเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่สมบูรณ์ได้ในกระบวนการพัฒนาไปมีหน้าที่จำเพาะ โดยความสามารถนี้จะอยู่ในเซลล์ของตัวอ่อนระยะเริ่มต้นจนถึงระยะ 8 เซลล์ และเซลล์ต้นกำเนิดเท่านั้น การทำโคลนนิ่งโดยใช้เซลล์ร่างกายเป็นการปรับให้เซลล์โตเต็มวัยกลับไปมีความสามารถที่จะเจริญเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ หรือสิ่งมีชีวิตใหม่ที่สมบูรณ์โดยเหนี่ยวนำเซลล์ร่างกายให้เข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Différenciation [TN25], Pluripotence [TN32]

TN32	<b>Concept:</b> Pluripotence	<b>Fr.:</b> Pluripotence [FRC031.TXT]	<b>Th.:</b> ศักยภาพที่จะกลายเป็นชนิดเป็นเซลล์อื่นๆได้เกือบทั้งหมด [THC05]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique		
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Differentiation</b> <b>Explanatory:</b> ศักยภาพที่เซลล์ระยะเริ่มต้นจะกลายเป็นชนิดเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้เกือบทั้งหมด คือ ศักยภาพอันดับรองลงมาของเซลล์ อันเป็นหนึ่งในกระบวนการที่เซลล์เปลี่ยนแปลงจากเซลล์ระยะเริ่มต้นไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเฉพาะ และทำหน้าที่เฉพาะอย่าง			
<b>Extraction:</b>			

<p>1. En effet, bien que des expériences récentes montrent que les cellules souches présentes dans tous les tissus dont elles assurent le renouvellement sont capables de se comporter plus ou moins efficacement comme des cellules souches d'autres tissus, les cellules embryonnaires issues du blastocyste ou les cellules germinales primordiales par leur <u>pluripotence</u> sont les meilleurs modèles pour comprendre le processus de différenciation cellulaire et servir de base à l'élaboration de lignées cellulaires différenciées. [FRC031.TXT]</p> <p>2. Cette matière, appelée Hyper-IL-6, permet d'inciter les cellules à se retransformer en un stade plus précoce, moins spécialisé, c'est-à-dire au moment où la cellule garde toute sa <u>pluripotence</u>. [FRC045.TXT]</p> <p>3. Entre la totipotence et le développement d'un embryon dans sa plénitude (dans des conditions précises), et la <u>pluripotence</u>, qui ne permet pas le développement d'organisme entier, mais uniquement des cellules, tissus et organes, un doute semble perdurer. [FRC045.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Cellules pluripotentes:</b> De nombreux tissus et organes peuvent se former à partir de cellules pluripotentes, mais non un organisme entier. Selon le stade de développement d'une cellule, il y a plusieurs niveaux de pluripotence. La règle générale est la suivante: moins une cellule est avancée dans son développement, le moins de voies de développement lui sont ouvertes. [FRR08]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>การที่เซลล์สามารถพัฒนาไปทำหน้าที่เป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้เกือบทั้งหมดขึ้นอยู่กับว่ายีนใดได้รับการกระตุ้นให้ทำงาน แต่จะไม่สามารถพัฒนาไปเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่สมบูรณ์ได้ในกระบวนการพัฒนาไปมีหน้าที่จำเพาะ ความสามารถนี้จะปรากฏในเซลล์ของตัวอ่อนระยะมากกว่า 8 เซลล์</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b></p>
<p><b>Cross Reference:</b> Différenciation[TN25], Totipotence [TN31]</p>

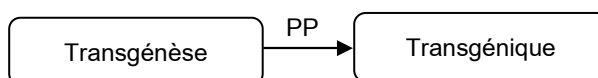
## A5 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามผลของกระบวนการ (PP = PROCESS - PRODUCT)



TN33	Concept: Clone	Fr.: Clone [FRC005.TXT]	Th.: โคลน [THC13] [THC16]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage	
<b>Conceptual Relations:</b> Ref. Diagram Clonage Explanatory: สิ่งมีชีวิตที่เป็นผลมาจากการทำโคลนนิ่ง			
<b>Extraction:</b> 1. Tous les organismes obtenus par reproduction asexuée d'un organisme particulier ont un ensemble de gènes identiques dans le noyau de leurs cellules: ils forment un <u>clone</u> . [FRC005.TXT] 2. Le terme de <u>clone</u> est de fait employé aujourd'hui pour désigner un animal produit par la technique dite de "transfert nucléaire". [FRC013.TXT] 3. Copie conforme de sa mère génétique, Dolly constitue le premier <u>clone</u> d'un mammifère adulte. [FRC032.TXT] 4. Si la cellule initiale de Dolly n'est pas un embryon de mouton, alors Dolly n'est pas un mouton, elle qui a pourtant donné naissance à des agneaux tout à fait standards: le <u>clone</u> existe donc à partir du moment de l'introduction du noyau dans l'ovule qui crée un nouvel embryon; l'originalité de cet embryon est sa voie d'obtention par un mode asexué. [FRC041.TXT] 5. La même équipe, par exemple, avait déjà réussi l'année dernière à donner naissance à une brebis clonée à partir d'un fœtus (2). Ce qui est par contre entièrement nouveau, c'est qu'aujourd'hui le <u>clone</u> a été obtenu à partir de cellules différenciées, c'est à dire des cellules dont la forme est définitive, issues d'un individu adulte. [FRC056.TXT]			
<b>Additional Information:</b> Ensemble d'entités (molécules, virus, cellules, organismes dont l'information			



<p>génétiq<u>ue</u> est rigoureusement la même car ils dérivent d'une même unité ancestrale. [FRR01]</p> <p><b>Clone:</b> Ce mot, comme celui de clonage a un sens très fumeux. Au sens strict, deux clones sont deux organismes qui ont le même génome. Pour un biologiste, cela suffit. Mais alors deux frères jumeaux homozygotes sont des clones pour un tel scientifique. Il faudrait alors ne pas voir que le clonage d'humain par les savants fous et les jumeaux ont un différence fondamentale qu'un scientifique ne peut voir : c'est l'intention des parents (du parent dans le cas du clonage qui ne nécessite qu'un parent) qui diffère. Dans un cas, les enfants sont faits pour ... être identiques, dans l'autres, il ne sont pas prédestinés avant même leur naissance ! Cf. une conférence d'Isabelle Rieusset-Lemarié que nous avons organisée sur ce sujet. [FRR05]</p> <p>โคลน หมายถึง กลุ่มของดีเอ็นเอ กลุ่มของเซลล์ หรือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการ โดยเกิดการถ่ายทอด และเพิ่มจำนวนขึ้นแบบไม่อาศัยเพศ และสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากฝีมือของธรรมชาติ และฝีมือมนุษย์ [THR06]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ผลผลิตที่เกิดจากการทำโคลนนิ่งซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนคราวละมากๆ หรือการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ผลจากกระบวนการดังกล่าว ได้แก่ กลุ่มของยีน เซลล์ และสิ่งมีชีวิตซึ่งมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน และเหมือนกับยีน เซลล์ และสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ จึงหมายถึงรวมถึงกรณีของฝาแฝดแท้ที่เกิดจากการปฏิสนธิของไข่ และสเปิร์มเดียวกัน</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03]</p>



TN34	<p><b>Concept:</b></p> <p>Transgénique</p>	<p>Fr.: Transgénique</p> <p>[FRC024.TXT]</p>	<p>Th.: สิ่งมีชีวิตแปลงยีน</p> <p>[THC05] สิ่งมีชีวิตตัด</p> <p>แต่งยีน [THC14]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (m.) / (adj.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie</p> <p>Génétique</p>		

**Conceptual Relations:****Ref. Diagram Transgénèse**

**Explanatory:** สิ่งมีชีวิตที่เป็นผลมาจากเทคนิคต่างๆในการทำพันธุวิศวกรรม

**Extraction:**

1. Le remplacement de gène est surtout utilisé en pratique pour inactiver un gène. Il consiste en effet le plus souvent à remplacer un gène de l'hôte par le même gène mais muté pour être devenu inactif. Cette opération, d'une autre manière que l'addition de gène, est susceptible de révéler quelle est la fonction du gène dans l'organisme. On peut en effet s'attendre à ce que, dans le meilleur des cas, les deux situations sont responsables de modifications observables ou mesurables chez l'animal transgénique. [FRC024.TXT]

2. Le maïs transgénique est infiniment moins dangereux que ces expériences sur l'homme de quelques savants qui pensent que tout ce que la science permet doit être réalisé. [FRC041.TXT]

3. Depuis la naissance, en juillet 1996, de Dolly, premier clone somatique d'un mammifère adulte, les expériences se sont multipliées: obtention en 1997 d'une brebis clonée transgénique dont le lait est susceptible de produire une protéine thérapeutique, puis de deux primates clonés à partir de cellules embryonnaires; naissance en juillet 1998 de 22 clones de souris à partir de cellules adultes dans un laboratoire de Hawaï; annonce, en novembre 1998 – non confirmée par une publication scientifique – de l'obtention d'un embryon par implantation d'une cellule somatique humaine dans un ovule de vache énucléé. [FRC042.TXT]

4. Si des gènes humains sont transposé dans une cellule animale comme brebis ou cochon, cet animal transgénique peut produire des protéines humaines dans son lait. [FRC047.TXT]

**Additional Information:**

**Transgénique:** qualificatif désignant une plante ou un animal chez lequel on a transféré un gène émanant d'une espèce différente. [FRR04]

**Transgénique:** qualifie un être vivant dans lequel a été introduit un ADN étranger. L'organisme transgénique possède dans la majorité ou dans toutes ses cellules l'ADN étranger introduit. Le gène étranger peut donc se transmettre à la descendance s'il

est dans une cellule sexuelle (gamète). Pour un humain sur lequel on aurait fait de la thérapie génique, la modification est dans un nombre très limité de cellules. [FRR05]

**Transgéniques (animaux):** Animaux possédant dans chaque cellule une information génétique nouvelle, préalablement introduite au niveau de l'ovule fécondé. Les premiers animaux transgéniques furent des souris. On préleva à cet effet des oeufs fécondés à une femelle et on leur injecta un gène étranger. Les oeufs ainsi traités furent ensuite réimplantés dans l'utérus d'une autre souris qui les porta à terme. Sur les 15 à 20 descendants par portée, 2 à 4 au maximum, sont porteurs de l'information génétique étrangère. Ils deviennent mères et pères de lignées de souris transgéniques. Les souris transgéniques sont utilisées par exemple dans la recherche fondamentale en immunologie ainsi que dans la recherche sur le cancer et la maladie d'Alzheimer. Les animaux transgéniques permettent d'étudier l'influence de gènes déterminés sur l'ensemble de l'organisme, ce qui n'est pas possible en éprouvette. Il est ainsi possible de mieux connaître les bases biomoléculaires de certaines maladies. Ces découvertes servent à développer des médicaments et des traitements agissant sur les causes de maladies jusqu'alors difficiles à guérir, voire incurables. Exemples: recherche sur le cancer, SIDA, maladies cardio-vasculaires, maladie d'Alzheimer, etc. Le recours aux animaux transgéniques est régi, comme celui des autres animaux d'expérimentation, par la loi sur la protection des animaux. Aujourd'hui déjà, toute expérience effectuée sur des animaux est soumise à autorisation et doit répondre à des critères fixés par la loi. La commission chargée de délivrer les autorisations compte également parmi ses membres un représentant de la protection des animaux. Les contrôles portant sur le respect des prescriptions de détention ont lieu à l'improviste. Les infractions sont passibles d'amendes, voire du retrait de l'autorisation de pratiquer des expériences sur des animaux.

**Transgéniques (plantes):** Plantes dans lesquelles ont été introduits des gènes d'une autre espèce et qui les transmettent à leur descendance. [FRR11]

**Definition:**

สิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ และพืชที่เป็นผลมาจากกระบวนการดัดแปลงพันธุกรรม ได้แก่ การตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิด เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ เช่น มีสมรรถภาพในการต้านทานโรค และแมลง ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก คุณสมบัติดังกล่าวสามารถ

<p>ถ่ายถอดไปยังรุ่นลูกหลานได้หากทำการดัดแปลงพันธุกรรมกับเซลล์สืบพันธุ์ หรือเซลล์ร่างกายที่จะนำไปทำการโคลนนิ่งต่อไป นอกจากนี้ ยังมีประโยชน์ในการศึกษาทดลองหน้าที่ของยีน ทำให้ทราบว่าเมื่อมี หรือไม่มียีนชนิดใดชนิดหนึ่ง กระบวนการทำงานต่างๆของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร  อย่างไรก็ตาม ในกรณีของมนุษย์ การดัดแปลงพันธุกรรมยังจำกัดอยู่ที่ระดับเซลล์เท่านั้น นั่นคือ ยีนบำบัด</p>
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Transgénése [TN04]

TN35	<p>Concept: Cellule Souche Embryonnaire</p>	<p>Fr.: Cellule Souche Embryonnaire [FRC001.TXT]</p>	<p>Th.: เซลล์ต้นกำเนิดเอมบริโอ [THC05] สเต็มเซลล์ เซลล์ต้นตอจากตัวอ่อน [THC07]</p>
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	<p>Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage</p>		
<p>Conceptual Relations:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     A[Reprogrammation] -- PP --&gt; B[Cellule Souche Embryonnaire (Cellule ES)]           </pre> </div> <p>PP = PROCESS - PRODUCT</p> <p>Diagram Reprogrammation</p> <p>Explanatory: ในการทำโคลนนิ่ง เมื่อผ่านกระบวนการถ่ายถอดนิวเคลียส การใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นให้นิวเคลียส และไซโตพลาสซึมหลอมรวมกัน ไซโตพลาสซึมจะปรับโปรแกรมนิวเคลียสใหม่ให้ย้อนกลับกระบวนการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์ กลายเป็นเซลล์ใหม่ในระยะเริ่มต้น เสมือนเป็นเซลล์ของตัวอ่อนระยะเริ่มแรกจากการปฏิสนธิ</p>			
<p>Extraction:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'avantage de la technique est qu'elle ne marche pas seulement au stade indifférencié de l'embryogenèse à partir des <u>cellules ES</u>, mais au cours de leur différenciation et même in-vivo dans leurs dérivés dans l'embryon. [FRC001.TXT]</li> <li>2. Ces conditions sont bien définies pour les lignées de <u>cellules ES</u> qui sont capables de rester pluripotentes. [FRC024.TXT]</li> <li>3. Ceci a été facilité, chez la souris, par l'existence et l'exploitation des <u>cellules</u></li> </ol>			

souches embryonnaires (cellules ES). Chez les autres espèces on sait le faire dans des cellules en culture, mais il faut ensuite cloner les cellules transformées et les multiplier en nombre suffisant pour les caractériser. [FRC028.TXT]

4. Le législateur l'avait alors écartée mais il sera néanmoins, lors du réexamen de la loi, confronté à la persistance de cette demande ainsi qu'à une demande nouvelle née des découvertes récentes sur les cellules souches embryonnaires qui ouvrent des perspectives thérapeutiques nouvelles en réponse à des maladies ou des handicaps actuellement incurables. [FRC031.TXT]

5. Cet infléchissement de la position du CCNE est motivé par les perspectives thérapeutiques que laissent entrevoir la constitution et l'utilisation de cellules souches embryonnaires (« Embryonic stem cells ») qui, cultivées ex vivo, peuvent conserver leur totipotence ou se différencier en cellules précurseurs des différents tissus somatiques, en fonction des artifices expérimentaux utilisés. [FRC032.TXT]

**Additional Information:**

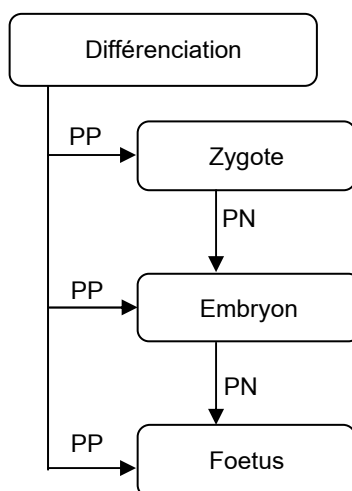
**Cellules ES (Embryonic stem cells):** cellules souches embryonnaires présentent dans l'épiblaste du blastocyste (embryon). Elles sont douées de pluripotentialité génétique, ou totipotence, et peuvent donner une grande variété de lignées cellulaires. [FRR04]

**Cellules souches embryonnaires:** Les cellules souches embryonnaires sont prélevées sur l'embryon au stade dit du blastocyste. Le blastocyste est une boule creuse à l'intérieur de laquelle se trouve une accumulation de cellules. Les cellules souches sont extraites de cette masse cellulaire intérieure. A ce stade, elles ne sont plus totipotentes mais pluripotentes; elles ne peuvent plus donner naissance à un organisme vivant. Elles peuvent néanmoins croître pour donner plus de 200 différents types de tissus. Les cellules souches embryonnaires sont produites selon différentes méthodes (cf. chapitre 2). [FRR08]

**Definition:**

เซลล์ร่างกายที่กระบวนการเจริญเติบโตถูกทำให้ย้อนกลับด้วยเทคโนโลยีการโคลนนิ่งเชิงรักษา ซึ่งอาศัยเทคนิคการถ่ายโอนนิวเคลียส ทำให้มีคุณสมบัติเสมือนเซลล์ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะ เซลล์ชนิดนี้จึงยังมีความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ทั้งหมด หรือกลายเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้หากได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม จึงสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนอวัยวะที่ร่างกายผู้ป่วยไม่ทำปฏิกิริยาต่อต้าน ตลอดจนโรคทาง

พันธุกรรมร้ายแรงที่ยังไม่พบวิธีการรักษา นอกเหนือจากการทำโคลนนิ่งแล้ว ยังสามารถเก็บเซลล์ชนิดนี้ได้จากตัวอ่อนระยะต้น เช่น ระยะบลาสโตซิสต์
Linguistic Specification: Cellule ES (abbr.)
Cross Reference: Reprogrammation [TN24]



TN36	Concept: Zygote	Fr.: Zygote [FRC002.TXT]	Th.: ไซโกต [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie	
Conceptual Relations: Ref. Diagram Différenciation Explanatory: ไซโกต คือ ตัวอ่อนระยะแรกสุดอันเป็นผลมาจากการปฏิสนธิ และการที่เซลล์ต่างๆของไซโกตเริ่มเข้าสู่กระบวนการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง			
Extraction: 1. Dans la pratique scientifique, on utilise également (et le plus souvent indifféremment), les termes de <u>zygote</u> ou d'oeuf segmenté, (plus rarement de pré-embryon), pour désigner la période correspondant, chez les mammifères, aux toutes premières divisions cellulaires (4 a 6), avant que n'apparaissent les deux lignées de cellules à partir desquelles se forment, soit le disque embryonnaire ou bouton embryonnaire (appelé également la masse cellulaire interne), soit une partie du futur placenta (le trophoectoderme ou trophoblaste). On se réfère aussi couramment à			

<p>l'embryon aux stades pré ou post implantatoires pour désigner les périodes de développement situées avant ou après l'implantation dans l'utérus maternel. [FRC002.TXT]</p> <p>2. Elle aboutit à la formation d'un <u>zygote</u> (puis d'un embryon) provenant de la fécondation d'un ovule (ou ovocyte) par un spermatozoïde. [FRC005.TXT]</p> <p>3. Seuls le <u>zygote</u> et les cellules embryonnaires initiales sont totipotents chez les vertébrés. [FRC005.TXT]</p> <p>4. Ces 23 paires sont enfermées dans un <u>zygote</u> totipotent et omnipotent, cellule initiale née du mariage entre le spermatozoïde du père et l'ovule de la mère ; celui-ci contient toutes les instructions nécessaires à notre création puis survie. [FRC027.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p>ไซโกต หมายถึง ซี่งมีชีวิตใหม่ภายหลังที่มีการรวมระหว่างนิวเคลียสของไข่ และสเปิร์ม ได้เป็น เซลล์ดิพลอยด์ 1 เซลล์ [THR02]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>เซลล์เริ่มต้นของสิ่งมีชีวิต เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างนิวเคลียสของไข่ และสเปิร์ม เกิดเป็นเซลล์ 1 เซลล์ที่มีโครโมโซมครบทั้ง 23 คู่ (ดิพลอยด์)</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Différenciation [TN25], Embryon [TN37], Foetus [TN38]</p>

TN37	Concept: Embryon	Fr.: Embryon [FRC001.TXT]	Th.: เอมบริโอ [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p>Ref. Diagram Différenciation</p> <p>Explanatory: เอมบริโอ คือ ตัวอ่อนระยะต้น ต่อจากไซโกต สามารถแบ่งออกเป็นระยะย่อยๆ โดยใช้ศักยภาพที่จะพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างเป็นเกณฑ์ประการหนึ่งในการแบ่ง</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. L'avantage de la technique est qu'elle ne marche pas seulement au stade indifférencié de l'embryogenèse à partir des cellules ES, mais au cours de leur différenciation et même in vivo dans leurs dérivés dans l'<u>embryon</u>. [FRC001.TXT]</p>			

2. Sur le plan scientifique, les recherches sur l'embryon humain sont motivées en pratique par les problèmes de stérilité et par l'espérance d'améliorer l'efficacité encore faible de la FIVETE. [FRC002.TXT]

3. Ne doivent pas, aujourd'hui, faire l'objet d'essais cliniques, les recherches qui visent à prédire certaines caractéristiques génétiques de l'embryon, notamment celles relatives à la prédiction de son sexe ou d'éventuelles anomalies. [FRC002.TXT]

4. Dans son acception générale, on utilise le terme d'embryon pour désigner le stade du développement qui marque le passage d'une cellule unique, l'oeuf, à un ensemble complexe de cellules, le fœtus. Au cours de cette période, l'oeuf commence par se diviser, puis les cellules obtenues se différencient les unes des autres et s'organisent pour définir progressivement les caractéristiques propres du fœtus (voir annexe 1). [FRC002.TXT]

5. Elle aboutit à la formation d'un zygote (puis d'un embryon) provenant de la fécondation d'un ovule (ou ovocyte) par un spermatozoïde. [FRC005.TXT]

**Additional Information:**

**Embryon (aux fins de l'avant-projet de loi):** Organisme humain jusqu'au 56e jour de développement suivant la fécondation ou la création, à l'exclusion de toute période pendant laquelle son développement a été suspendu (p. ex. congélation). [FRR07]

**Embryon:** La transition entre l'embryon et le fœtus n'est pas définie de manière unitaire. En médecine, on entend le stade se situant entre celui de l'ovule fécondé et le terme de l'organogenèse, c'est-à-dire au troisième mois de la grossesse. La loi suisse sur la procréation médicalement assistée donne la même définition de l'embryon. [FRR08]

**Embryon:** En zoologie et en anthropologie, organisme qui se développe à partir de l'oeuf fécondé jusqu'à la naissance ou jusqu'à la première prise autonome de nourriture. Chez l'être humain et les mammifères, on parle d'embryon au sens strict du terme de la fécondation jusqu'au développement complet des organes (fin du 3e mois de gestation). L'embryon devient ensuite fœtus. En Suisse, la recherche sur les embryons et les fœtus est interdite depuis le 17 mai 1992. [FRR11]

**Definition:**

ผลจากการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่กับอสุจิ ไม่ว่าจะการปฏิสนธินี้จะเกิดขึ้นภายใน หรือภายนอก



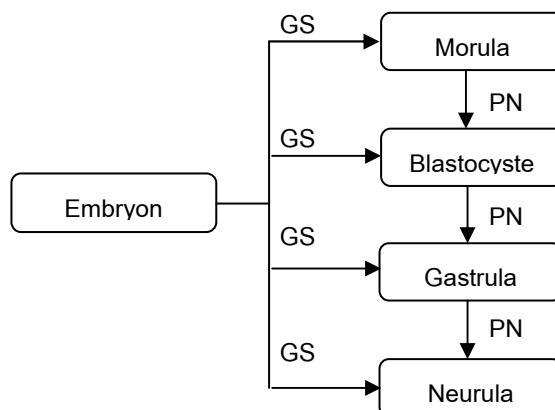
<p>ร่างกาย เป็นระยะต่างๆที่มีการเจริญเติบโตด้วยการแบ่งเซลล์ในร่างกายของแม่คุ้มท้องนับตั้งแต่ เซลล์เพียงเซลล์เดียวจนกระทั่งมีหลายเซลล์ และมีการพัฒนาเกิดเป็นอวัยวะต่างๆแล้ว (ช่วงเวลา 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์) เป็นระยะระหว่างตัวอ่อนระยะต้น หรือไซโกตกับฟัตัส เซลล์จากตัวอ่อนสามารถนำมาใช้ในการวิจัย และทดลองทางวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม บางประเทศได้ออกกฎหมายห้ามทำการทดลองเกี่ยวกับตัวอ่อนมนุษย์เนื่องจากผิดหลักจริยธรรม</p>
<p>Linguistic Specification: -</p>
<p>Cross Reference: Différenciation [TN25], Zygote [TN36], Foetus [TN38]</p>

TN38	Concept: Foetus	Fr.: Foetus [FRC002.TXT]	Th.: ตัวอ่อนระยะปลาย [THC03] [THC05] ฟัตัส [THC14]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Différenciation</p> <p>Explanatory: ตัวอ่อนระยะปลาย หรือฟัตัส คือ ตัวอ่อนระยะสุดท้ายก่อนที่จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. Le mot de <u>foetus</u> est utilisé pour désigner les stades de développement à partir desquels tous les principaux organes sont constitués, et la forme générale, caractéristique de l'espèce, acquise (chez l'homme, la fin de la huitième semaine après la fécondation). [FRC002.TXT]</p> <p>2. Il s'agit, en l'espèce, de prélever des cellules sur des <u>foetus</u> morts, à la suite d'un avortement spontané ou d'une interruption de grossesse, afin de les utiliser pour des thérapies cellulaires. [FRC031.TXT]</p> <p>3. Ces prélèvements devraient n'être opérés que sur des embryons et <u>foetus</u> dont la non-viabilité est certaine (c'est-à-dire avant la 22ème semaine gestationnelle) et dont la mort a été préalablement constatée par arrêt de la circulation sanguine. [FRC032.TXT]</p> <p>4. En mars 1998, Marguerite, première génisse obtenue en France à partir du</p>			

<p>clonage d'une cellule musculaire prélevée sur un <u>foetus</u> de 60 jours, était présentée par l'INRA au Salon de l'agriculture. [FRC032.TXT]</p> <p>5. Elles sont qualifiées de « totipotentes » (capables de former un nouveau <u>foetus</u> et les membranes qui l'entourent) ou « pluripotentes » (capables de former de multiples tissus mais non un organisme complet). À l'autre extrémité du spectre, les cellules souches entrent dans la composition d'organismes adultes, où on les trouve [FRC037.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Foetus (aux fins de l'avant-projet de loi):</b> Organisme humain au cours de la période de développement allant du 57e jour suivant la fécondation (ou la création) à la naissance. [FRR07]</p> <p><b>Foetus:</b> Cette notion n'est pas utilisée de manière homogène en Suisse. Les médecins parlent de foetus à compter du troisième mois de la grossesse, lorsque le développement des organes de l'enfant est terminé. [FRR08]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ตัวอ่อนซึ่งมีการเจริญเติบโตจนถึงระยะที่มีการสร้างอวัยวะต่างๆครบสมบูรณ์แล้ว นั่นคือ ตั้งแต่ประมาณ 2-3 เดือนภายหลังการปฏิสนธิจนครบกำหนดคลอด</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Différenciation [TN25], Zygote [TN36], Embryon [TN37]</p>

TN39	Concept: Morula	Fr.: Morula [FRC002.TXT]	Th.: ตัวอ่อนระยะมอรูลา [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie	

## Conceptual Relations:



GS = GENERIC - SPECIFIC, PROCESS - NEXT PROCESS

## Diagram Embryon

**Explanatory:** ตัวอ่อนระยะเริ่มต้น หรือเอมบริโอ สามารถจำแนกออกเป็นตัวอ่อนระยะต่างๆ โดยใช้ความสามารถในการพัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างของเซลล์เป็นเกณฑ์ประการหนึ่งในการแบ่ง ตัวอ่อนระยะมอรูลาจัดอยู่ในระยะแรกของเอมบริโอ

## Extraction:

1. L'oeuf se segmente alors rapidement, d'abord en deux, puis en quatre cellules, quatre jours environ après la fécondation les segmentations ont abouti à un embryon formé de seize cellules qui prennent une configuration particulière: c'est le stade morula qui, in vivo, est constitué à peu près au moment où l'embryon atteint la cavité utérine. [FRC002.TXT]
2. Ceci est réalisé chez des ovins ou bovins par scission en deux parties égales d'un embryon âgé de 5 à 6 jours (au stade morula). De tels succès ont été obtenus chez la brebis et la vache par Willadsen (1979, 1989). [FRC005.TXT]

## Additional Information:

**Morula:** Embryon au tout premier stade du développement : de huit à trente-deux cellules environ. Les cellules qui constituent la morula sont toutes totipotentes, et sont largement utilisées pour le clonage par transfert nucléaire [FRR03]

## Definition:

ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นจากการปฏิสนธิ หรือจากการถ่ายโอนนิวเคลียสในการทำโคลนนิ่ง และมีการพัฒนาโดยการแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง จากสองเป็นสี่ เซลล์เรื่อยไปจนถึง 32 เซลล์โดยใช้เวลาประมาณ 4-6 วัน เซลล์ของตัวอ่อนระยะนี้มีความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ หรือเนื้อเยื่อชนิดใดก็ได้ทั้งหมดหากมีการชักนำที่เหมาะสม จึงมีการนำเซลล์จากตัวอ่อนระยะนี้ไปใช้

ในการทำโคลนนิ่งอย่างมาก
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Embryon [TN37], Blastocyste [TN40], Neurula [TN41], Gastrula [TN42]

TN40	Concept: Blastocyste	Fr.: Blastocyste [FRC002.T XT]	Th.: ตัวอ่อนระยะบลาสโตซิสต์ [THC05]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie	
Conceptual Relations: Ref. Diagram Embryon Explanatory: ตัวอ่อนระยะบลาสโตซิสต์พัฒนามาจากตัวอ่อนระยะมอรูลา			
Extraction: 1. La congélation de l'embryon peut être réalisée avec succès à tous les stades du développement, depuis le stade une cellule (deux pronoyaux) jusqu'au stade <u>blastocyste</u> (quatre jours environ après la fécondation). Une partie seulement des embryons (60 à 80 %) survit à ce traitement: ils conservent alors leurs capacités de développement normal, mais on ne connaît pas encore les taux de succès que l'on peut attendre d'une utilisation en routine de cette technologie. [FRC002.TXT] 2. Toutefois, dans certaines conditions expérimentales actuellement en cours de définition, il apparaît que des noyaux issus de cellules somatiques cultivées peuvent donner un taux de <u>blastocystes</u> élevé (plus de 30 % à partir de cellules foetales par exemple) ce qui révèle un pouvoir important de reprogrammation de l'activité des gènes par le cytoplasme de l'oeuf. [FRC013.TXT] 3. Les embryons injectés sont cultivés jusqu'au stade <u>blastocyste</u> . [FRC024.TXT] 4. En effet, bien que des expériences récentes montrent que les cellules souches présentes dans tous les tissus dont elles assurent le renouvellement sont capables de se comporter plus ou moins efficacement comme des cellules souches d'autres tissus, les cellules embryonnaires issues du <u>blastocyste</u> ou les cellules germinales			

primordiales par leur pluripotence sont les meilleurs modèles pour comprendre le processus de différenciation cellulaire et servir de base à l'élaboration de lignées cellulaires différenciées. [FRC031.TXT]

**Additional Information:**

**Blastocyste:** Stade embryonnaire précoce, composé de quelques dizaines à une centaine de cellules seulement (de 32 à 128 cellules exactement). Les cellules qui composent les blastocystes sont les « blastomères ». Une partie de ces cellules formant la « masse cellulaire interne », est à l'origine de l'embryon proprement dit ; le reste donnant le placenta et les enveloppes. Les cellules de la masse cellulaire interne sont totipotentes. [FRR03]

Embryon à un stade très précoce de développement. Il comprend une masse cellulaire interne (qui est à l'origine de l'embryon et dont on peut prélever des cellules souches embryonnaires), recouverte d'une mince couche de cellules appelées le trophoblaste. [FRR07]

**Blastocyste:** Le blastocyste est un embryon au 5e et 6e jour du développement. Le blastocyste est une sphère creuse. Les cellules de l'enveloppe formeront plus tard les éléments du placenta. C'est à partir de la masse cellulaire interne que l'enfant se développera par la suite. Les cellules souches embryonnaires sont prélevées dans cette masse cellulaire interne. L'embryon est détruit. [FRR08]

**Definition:**

ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นจากการปฏิสนธิ หรือจากการถ่ายโอนนิวเคลียสในการทำโคลนนิ่งเมื่อมี พัฒนาการผ่านระยะมอรูลาซึ่งใช้เวลา 4 วันภายหลังการปฏิสนธิ จึงเข้าสู่ระยะที่เกิดโพรงขึ้น ภายในตัวอ่อน และเซลล์เริ่มอยู่รวมกันเป็นกลุ่มทางด้านหนึ่งโดยมีจำนวนตั้งแต่ 32 ถึง 128 เซลล์ซึ่งจะพัฒนาเป็นเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของตัวอ่อนต่อไป เซลล์ของตัวอ่อนในระยะนี้ยังคง ความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่หรือเนื้อเยื่อชนิดใดก็ได้ทั้งหมดหากมีการชักนำที่ เหมาะสมเช่นเดียวกับตัวอ่อนระยะมอรูลา จึงมีการนำเซลล์จากตัวอ่อนระยะนี้ไปใช้ในการ ศึกษากระบวนการที่เซลล์พัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะ และในการทำโคลนนิ่งอย่างแพร่หลาย

**Linguistic Specification:** Blastula (syn.) [FRC005.TXT]

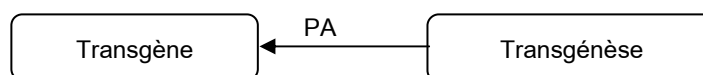
**Cross Reference:** Embryon [TN37], Morula [TN39], Neurula [TN41], Gastrula [TN42]

TN41	Concept: Neurula	Fr.: Neurula [FRC005.TXT]	Th.: ตัวอ่อนระยะนิวรูลา [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Embryon</b> <b>Explanatory:</b> ตัวอ่อนระยะนิวรูลาพัฒนาต่อจากตัวอ่อนระยะบลาสโตซิสต์			
<b>Extraction:</b> <p>1. Pour répondre à ces critiques, Gurdon a alors mis en culture des cellules épithéliales de la membrane palmaire de crapaud adulte et transplanté les noyaux de ces cellules dans des ovocytes énucléés. Aucun ne fut capable de promouvoir le développement de l'embryon au-delà du stade <u>neurula</u>. [FRC005.TXT]</p> <p>2. Si les noyaux sont prélevés sur des cellules d'embryons plus avancés dans leur développement, leur capacité à diriger l'embryogenèse décroît qu'il s'agisse de noyaux prélevés dans l'endoderme (Briggs et King, 1957) ou dans d'autres tissus d'embryons au stade gastrula ou <u>neurula</u> (Di Bernardino et King, 1967). [FRC005.TXT]</p>			
<b>Additional Information:</b> Embryon au stade avancé: la neurula marque l'apparition d'une lignée cérébrale primitive. Elle précède l'apparition d'un foetus, et ensuite le stade gastrula. [FRR03]			
<b>Definition:</b> ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นจากการปฏิสนธิ หรือจากการถ่ายโอนนิวเคลียสในการทำโคลนนิ่งเมื่อเจริญเติบโตผ่านระยะมอรูลา ระยะบลาสโตซิสต์ซึ่งใช้เวลาราว 6-7 วันภายหลังการปฏิสนธิ ในระยะนี้ เริ่มมีการพัฒนาของระบบประสาท ถือเป็นระยะปลายของตัวอ่อน ความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ หรือเนื้อเยื่อชนิดใดก็ได้จึงลดลงตามลำดับ			
<b>Linguistic Specification:</b> -			
<b>Cross Reference:</b> Embryon [TN37], Morula [TN39], Blastocyste [TN40], Gastrula [TN42]			

TN42	Concept: Gastrula	Fr.: Gastrula [FRC005.TXT]	Th.: ตัวอ่อนระยะกาสทรูลา
------	-------------------	-------------------------------	-----------------------------

			[THC14] [THC15]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)		<b>Subject Field:</b> Biologie	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Embryon</b> <b>Explanatory:</b> ตัวอ่อนระยะกาสทรูลาพัฒนาต่อจากตัวอ่อนระยะนิวรูลา ถือเป็นตัวอ่อนระยะสุดท้ายของเอมบริโอก่อนที่จะเจริญเติบโตเข้าสู่ตัวอ่อนระยะปลาย หรือฟิตส์ต่อไป			
<b>Extraction:</b> 1. C'est alors que Gurdon et ses collègues imaginèrent d'effectuer des transplantations nucléaires en séries à partir des noyaux des <u>gastrulas</u> ainsi obtenues. [FRC005.TXT] 2. Si les noyaux sont prélevés sur des cellules d'embryons plus avancés dans leur développement, leur capacité à diriger l'embryogenèse décroît qu'il s'agisse de noyaux prélevés dans l'endoderme (Briggs et King, 1957) ou dans d'autres tissus d'embryons au stade <u>gastrula</u> ou neurula (Di Bernardino et King, 1967). [FRC005.TXT]			
<b>Additional Information:</b> Stade embryonnaire qui correspond à la formation de tous les feuilletts embryonnaires, marquant l'ébauche des organes (et plus particulièrement du système digestif) [FRR03]			
<b>Definition:</b> ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นจากการปฏิสนธิ หรือจากการถ่ายโอนนิวเคลียสในการทำโคลนนิ่งเมื่อเจริญเติบโตผ่านระยะมอรูลา ระยะบลาสโตซิสต์ และระยะนิวรูลาซึ่งใช้เวลาราว 8-9 วันภายหลังการปฏิสนธิ ในระยะนี้ กลุ่มเนื้อเยื่อต่างๆของตัวอ่อนเริ่มกลายเป็นอวัยวะ เริ่มมีการพัฒนาเป็นอวัยวะในระบบย่อยอาหาร ระยะนี้ถือเป็นระยะปลายของตัวอ่อน ความสามารถที่จะกลายเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ หรือเนื้อเยื่อชนิดใดก็ได้จึงลดลงตามลำดับ เนื่องจากเนื้อเยื่อซึ่งจะเจริญเป็นอวัยวะส่วนต่างๆได้พัฒนาไปทำหน้าที่เฉพาะแล้ว อัตราความสำเร็จในการทำโคลนนิ่งจึงได้ลดลงไปด้วย			
<b>Linguistic Specification:</b> -			
<b>Cross Reference:</b> Embryon [TN37], Morula [TN39], Blastocyste [TN40], Neurula [TN41]			

## A6 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามสิ่งที่นำไปผ่านกระบวนการ (PA = PROCESS - PATIENT)



TN43	Concept: Transgène	Fr.: Transgène [FRC024.TXT]	Th.: ยีนที่ถูกตัดต่อ [THC05] [THC07]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Transgénèse</b> <b>Explanatory:</b> ยีนที่จะนำไปสอดแทรก และ / หรือ ตัดต่อในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล่าวคือ ผ่านกระบวนการพันธุวิศวกรรม			
<b>Extraction:</b> 1. Il peut paraître logique d'introduire le gène étranger dans les gamètes avant la fécondation. C'est en effet en principe un moyen imparable pour transmettre le <u>transgène</u> directement à la descendance. [FRC024.TXT] 2. Au-delà de la transgénèse, le clonage peut permettre de multiplier les porcs chez lesquels les <u>transgènes</u> font un effet satisfaisant ainsi que ceux qui ont le patrimoine génétique le plus compatible avec les hôtes humains. [FRC024.TXT] 3. Il est concevable de maintenir les spermatozoïdes en culture pendant un temps suffisant pour permettre l'introduction et l'intégration de gènes étrangers. De telles cellules devenues spermatozoïdes après maturation dans un testicule apportent alors le <u>transgène</u> lors de la fécondation. [FRC024.TXT] 4. Le clonage par transfert nucléaire peut être précédé d'une intégration ciblée du <u>transgène</u> dans la séquence d'ADN dont on souhaite modifier le fonctionnement. [FRC039.TXT]			
<b>Additional Information:</b> <b>Transgène:</b> gène d'intérêt transféré dans le génome d'un organisme. [FRR04] <b>Transgène:</b> gène introduit dans le génome d'un organisme par transgénèse. [FRR05] <b>Transgène:</b> gène introduit dans le génome d'un organisme par génie génétique.[FRR09]			



<p><b>Definition:</b></p> <p>ยีนจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิดซึ่งสอดแทรกเข้าไปในจีโนม หรือยีนทั้งหมดในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ ผ่านเทคนิคต่างๆด้านพันธุวิศวกรรมเพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ ยีนใหม่ที่ได้รับการติดต่อกันนี้จะสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกหลานได้หากทำการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมกับเซลล์สืบพันธุ์ หรือในกรณีที่มีการทำโคลนนิ่งเซลล์ร่างกายซึ่งได้รับการดัดแปลงพันธุกรรมนั้น</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Transgénése [TN04], Transgénique [TN34]</p>

TN44	<p><b>Concept:</b></p> <p>Pseudogestante</p>	<p>Fr.: Pseudogestante [FRC005.TXT]</p>	<p>Th.: แม่คุ้มบุญ แม่ตัวรับ [THC05] แม่คุ้มท้อง [THC13] [THC16]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.) / (adj.)</p>		<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique → Clonage</p>	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     A[Transfert Embryonnaire] -- PA --&gt; B[Pseudogestante] </pre> </div> <p>PA = PROCESS - PATIENT</p> <p><b>Diagram Transfert Embryonnaire</b></p> <p><b>Explanatory:</b> ในการทำโคลนนิ่ง จำเป็นต้องมีแม่คุ้มท้องเพื่อรองรับการย้ายฝากตัวอ่อนที่ผ่านการเพาะเลี้ยงให้เจริญเติบโตจนถึงระยะหนึ่งแล้ว</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>La transplantation nucléaire a été réalisé chez les souris après que les pronuclei du spermatozoïde et de l'ovule aient été expulsés avant leur fusion et remplacés par ceux provenant d'un autre oeuf (Mc Grath et Solter, 1983, 1984). Ces oeufs reconstitués subissent un clivage normal et sont ensuite implantés dans une femelle <u>pseudogestante</u> où ils achèvent leur développement. Les caractéristiques génétiques des souris nées de tels oeufs correspondent évidemment à celles des noyaux implantés. [FRC005.TXT]</p>			
<p><b>Additional Information:</b></p>			

**Maternité de substitution:** Activités mises en oeuvre lorsqu'une femme accepte de porter un enfant pour une autre femme dans l'intention de le lui céder à la naissance. Il y a deux types de maternité de substitution : génétique (la mère porteuse a un lien de parenté génétique avec l'enfant) et gestationnelle (la mère porteuse porte le fœtus à terme, mais n'a pas de lien de parenté génétique avec l'enfant). En ce qui a trait aux accords de maternité de substitution, il y en a deux types: à visée altruiste (sans rémunération) et à visée commerciale (avec rémunération). [FRR07]

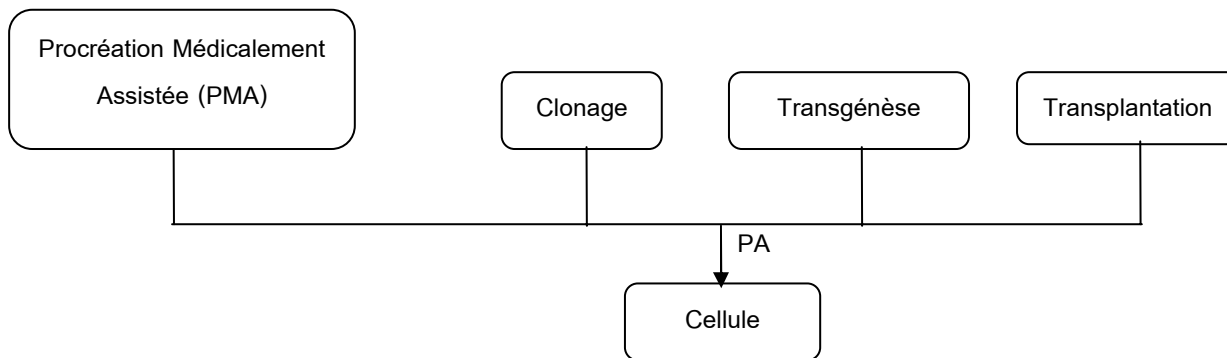
**Mère porteuse:** Femme qui se substitue à la mère biologique durant la période de la gestation et remet l'enfant à celle-ci après la naissance. On ne parle de mère porteuse que lorsque celle-ci n'a pas de parenté génétique avec l'enfant \* fécondation in vitro. En Suisse, le recours à des mères porteuses est interdit en vertu de l'art. 24 novies de la Constitution fédérale. En Allemagne, la médiation de mères porteuses est punissable en vertu de la loi modifiée sur l'adoption du 27 novembre 1989. La fécondation in vitro n'est pas un procédé de génie génétique. [FRR11]

**Definition:**

สิ่งมีชีวิตเพศเมีย ในสายพันธุ์เดียวกับตัวอ่อนที่ทำการย้ายฝาก ทำหน้าที่คุ้มท้องแทนแม่ทางชีววิทยา หรือเจ้าของเซลล์ไข่เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโตจนครบกำหนดคลอด โดยแม่คุ้มท้องอาจมีความสัมพันธ์ทางสายเลือดกับเจ้าของเซลล์ไข่และตัวอ่อนหรือไม่ก็ได้ ส่วนตัวอ่อนที่ย้ายฝากจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับเจ้าของนิวเคลียสในกรณีของการทำโคลนนิ่ง และมีลักษณะทางพันธุกรรมเป็นผลจากการปฏิสนธิระหว่างอสุจิ และเซลล์ไข่ในกรณีของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

**Linguistic Specification:** Mère porteuse (syn.) [FRC022.TXT] [FRC031.TXT]

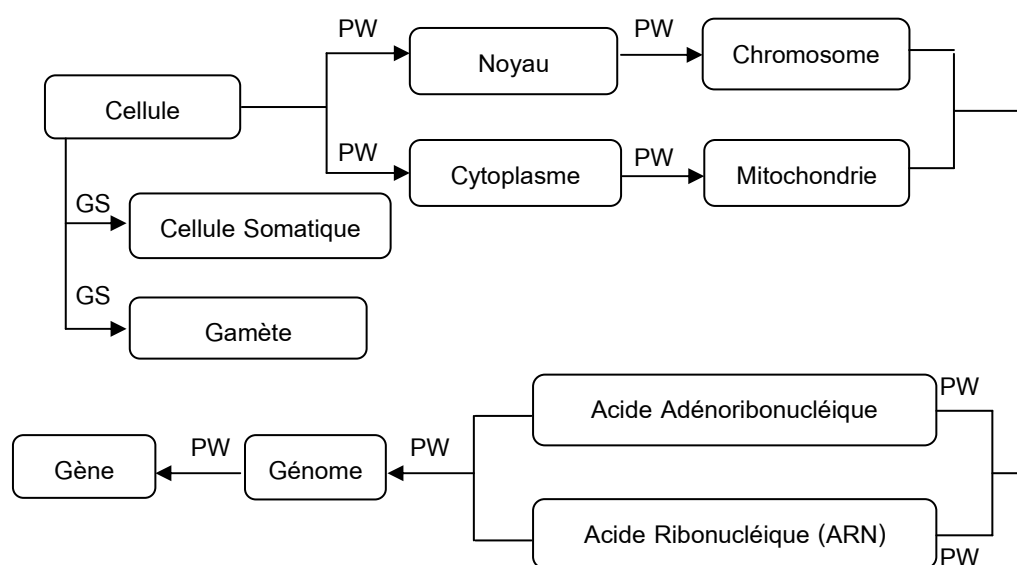
**Cross Reference:** Transfert embryonnaire [TN28]



TN45	Concept: Cellule	Fr.: Cellule [FRC001.TXT]	Th.: เซลล์ [THC05] [THC08] [THC09] [THC14] [THC16]
------	------------------	------------------------------	--

Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)      Subject Field: Biologie → Génétique

Conceptual Relations:



GS = GENERIC - SPECIFIC; PW = PART - WHOLE

Diagram Composés Cellulaires

Explanatory: เซลล์ คือ องค์ประกอบพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิด ภายในประกอบด้วย องค์ประกอบมากมายที่จำเป็นสำหรับการดำรงอยู่ของเซลล์ สามารถจำแนกออกเป็น 2 ชนิด ตามหน้าที่ การทำงานในระบบต่างๆของร่างกาย ได้แก่ เซลล์ร่างกาย (Cellule somatique) และเซลล์สืบพันธุ์ (Gamète)

Extraction:

1. La filiation a été suivie grâce à un marqueur introduit dans les cellules de peau. [FRC001.TXT]
2. Sont concernées ici exclusivement les recherches qui associent le prélèvement par micromanipulations (biopsie) d'une partie des cellules (ou des noyaux) de l'embryon et l'analyse des caractéristiques génétiques de ces cellules. [FRC002.TXT]
3. La congélation de l'embryon peut être réalisée avec succès à tous les stades du développement, depuis le stade une cellule (deux pronoyaux) jusqu'au stade blastocyste (quatre jours environ après la fécondation). Une partie seulement des embryons (60 à 80 %) survit à ce traitement: ils conservent alors leurs capacités de développement normal, mais on ne connaît pas encore les taux de succès que l'on peut attendre d'une utilisation en routine de cette technologie. [FRC002.TXT]
4. Le développement se réalise par la multiplication des cellules, leur différenciation et l'acquisition des formes et des fonctions spécialisées de l'organisme. [FRC002.TXT]

**Additional Information:**

**Cellule:** C'est un petit élément qui compose les être vivants, un peu comme les briques d'une maison. Cependant, ces briques sont tellement petites qu'il faut un microscope pour les voir. Contrairement à une brique, la cellule est vivante: elle « mange » et elle « respire ». En plus, elle ne se contente pas d'avoir un rôle architectural, elle accomplit aussi des fonctions spéciales. Chaque cellule a ainsi un rôle particulier : certaines servent à fabriquer des substances (comme les cellules dans l'estomac qui produisent des sucs pour digérer), d'autres conduisent des informations comme si elles étaient des fils de téléphone (c'est le cas des cellules nerveuses), d'autres encore servent de protection (les cellules qui forment la peau). Parfois, elles ont même plusieurs rôles à la fois. Bien sûr, elles sont différentes selon la fonction qu'elles ont à remplir. Structure d'une cellule (pour les animaux): la cellule est délimitée par une membrane plasmique qui fait un peu comme une peau. A l'intérieur, il y a une sorte de gel : le cytoplasme qui contient des vésicules (des petits sacs de membrane remplis de produits), des mitochondries (c'est ce qui sert à produire de l'énergie) et d'autres « outils ». Dans ce gel se trouve le noyau de la cellule, lui même entouré d'une membrane (comme celle qui entoure la cellule) et

dans lequel sont rangés des chromosomes. Chez les végétaux, les cellules sont un peu différentes: en plus de la membrane plasmique, elles sont entourées d'une paroi plus solide (comme une carapace). Dans leur cytoplasme, on trouve des chloroplastes qui permettent à la cellule des végétaux de se servir de la lumière pour fabriquer de l'énergie. Comme elles sont vivantes les cellules peuvent se multiplier et mourir. [FRR04]

**Cellule:** La cellule est l'unité de base des êtres vivants. Certains organismes, comme les bactéries, ne sont constitués que d'une seule cellule. Les cellules sont toutes constituées à partir de quatre matériaux organiques de base: les glucides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques (ADN et ARN).

On distingue deux types de cellules :

- les cellules somatiques qui constituent l'ensemble de l'organisme d'un être vivant ;
- les cellules germinales qui vont donner les futures cellules reproductrices. [FRR05]

**Cellule:** Plus petite unité de vie reproductible des règnes animal et végétal. Les êtres supérieurs (eucaryotes) possèdent un noyau contenant les chromosomes, porteurs du patrimoine héréditaire, alors que chez les organismes inférieurs (procaryotes), le matériel génétique flotte librement dans la cellule sans noyau (généralement sous forme d'anneau). [FRR11]

**Definition:**

องค์ประกอบที่สำคัญ จัดเป็นหน่วยเล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว บางชนิดประกอบด้วยหลายเซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งล้อมรอบเซลล์ มีคุณสมบัติยอมให้แก๊ส และโมเลกุลของสารบางอย่างผ่านเข้าในเซลล์ได้ ทำให้เซลล์สามารถคงรูปร่างอยู่ได้ องค์ประกอบภายในเซลล์ ได้แก่ นิวเคลียส และไซโตพลาสซึม โดยนิวเคลียสอาจอยู่กึ่งกลาง หรือชิดขอบเซลล์ และมีเยื่อหุ้มนิวเคลียสล้อมรอบ นิวเคลียสเป็นส่วนสำคัญที่สุดของเซลล์เนื่องจากบรรจุสารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ) ซึ่งทำหน้าที่สั่งการกระบวนการทำงานต่างๆในร่างกายน ส่วนไซโตพลาสซึมจะอยู่ล้อมรอบนิวเคลียส มีหน้าที่สร้างพลังงานที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆของเซลล์ ถ้าเลี้ยงสารต่างๆระหว่างนิวเคลียสกับไซโตพลาสซึม เก็บสะสมอาหาร และขับถ่ายสารภายในเซลล์ ตลอดจนย่อยสลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่เซลล์ โครงสร้างของเซลล์ที่เสื่อมหรือเซลล์ที่ตายแล้ว จากการศึกษาเซลล์ที่สร้างเป็นเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตชั้นสูง พบว่า เซลล์แบ่งได้เป็น 3 จำพวกโดยอาศัยการแบ่งเซลล์เป็นเกณฑ์ ได้แก่ เซลล์อ่อนซึ่งมีการแบ่งตัวตลอดเวลา

<p>เป็นเซลล์ที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะในร่างกาย แต่เข้าวัฏจักรของเซลล์เพื่อให้ได้ปริมาณเซลล์มากขึ้นตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น เซลล์อ่อนในสัตว์ เซลล์ไขกระดูก เซลล์เยื่อบุผิว พวกที่สอง คือ เซลล์แก๊ซึ่งหยุดการแบ่งตัวอย่างถาวรส่วนใหญ่จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อให้เหมาะสมกับการทำหน้าที่ต่อไป ตัวอย่างเช่น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ประสาท พวกสุดท้าย คือ เซลล์ที่หยุดการแบ่งตัวแบบไม่ถาวร โดยผ่านการเป็นเซลล์อ่อนมาแล้ว และออกจากวัฏจักรของเซลล์กลายเป็นเซลล์แก๊ทำหน้าที่ต่างๆให้กับร่างกาย อย่างไรก็ตาม ถ้าได้รับการกระตุ้นด้วยสารที่เหมาะสม ก็สามารถเหนี่ยวนำให้เซลล์ที่หมดสภาพการแบ่งเซลล์นี้กลับเข้าวัฏจักรกลายเป็นเซลล์อ่อนที่มีการแบ่งตัวได้ต่อไป ตัวอย่างเช่น เซลล์เม็ดเลือดขาว และเซลล์ตับ นอกจากนี้ ยังสามารถแบ่งชนิดของเซลล์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามโครงสร้าง และตำแหน่งของเซลล์ ได้แก่ เซลล์ร่างกายซึ่งประกอบเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะต่างๆของร่างกาย และเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ [THR01] [THR02]</p>
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Cellule somatique [TN46], Gamète [TN47], Division cellulaire [TN56], Noyau [TN48], Cytoplasme [TN49]

TN46	Concept: Cellule somatique	Fr.: Cellule somatique [FRC002.TXT]	Th.: เซลล์ร่างกาย [THC05] [THC16] [THC18]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	Subject Field: Biologie → Génétique		
<p>Conceptual Relations:  Ref. Diagram Composés Cellulaires  Explanatory: เซลล์ร่างกาย (Cellule somatique) คือ เซลล์ประเภทหนึ่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการทำงานต่างๆของร่างกาย ยกเว้นการสืบพันธุ์</p>			
<p>Extraction:  1. Si on suppose que cet obstacle puisse être un jour levé, l'utilisation du transfert de gène sur l'embryon in vitro au début de son développement serait alors susceptible de modifier, non seulement le patrimoine génétique des <u>cellules somatiques</u> du futur foetus, mais aussi celui de ses cellules germinales puisque celles-ci (dérivant de l'ectoderme primitif) se différencient seulement au cours de la troisième semaine</p>			

<p>après la fécondation. [FRC002.TXT]</p> <p>2. <u>Cellules somatiques</u>: Cellules d'un organisme, à l'exclusion des cellules germinales. [FRC005.TXT]</p> <p>3. Tous les organismes multicellulaires ne se reproduisent pas par l'intermédiaire de cellules sexuelles spécialisées, les gamètes, aussi appelées cellules germinales par opposition aux <u>cellules somatiques</u> qui constituent l'ensemble des tissus de l'organisme. [FRC005.TXT]</p> <p>4. Dans ce type de reproduction, qui n'est autre qu'un clonage, le patrimoine génétique de l'espèce contenu dans les chromosomes est transmis aux individus nouvellement formés par le processus de division cellulaire mitotique qui assure la duplication en principe fidèle de l'ADN des chromosomes des <u>cellules somatiques</u>. [FRC005.TXT]</p> <p>5. La transgénèse ne doit pas être confondue avec la thérapie génique. Celle-ci consiste à introduire de l'ADN étranger dans les <u>cellules somatiques</u> d'un être humain ou d'un animal à l'exclusion des cellules germinales. [FRC024.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Cellule germinale, cellule somatique:</b> Un organisme animal est formé de nombreux types cellulaires structurés en tissus et organes. On distingue usuellement les cellules dites "somatiques" qui constituent l'ensemble des tissus qui servent au fonctionnement propre de cet organisme (os, foie, reins, muscles...), par opposition aux cellules génératrices des gamètes dites "cellules germinales" que sont les ovogonies (mères des ovules) au sein des ovaires ou les spermatogonies (mère des spermatozoïdes) dans les tubes séminifères des testicules. [FRR04]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>เซลล์ประเภทหนึ่งซึ่งประกอบขึ้นเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะต่างๆของร่างกาย เช่น ตับ ไต กระดูก กล้ามเนื้อ ฯลฯ มีกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และเจริญเติบโต โดยในเซลล์ร่างกายของมนุษย์ มีจำนวนโครโมโซม 23 คู่ เซลล์ประเภทนี้แยกออกจากเซลล์สืบพันธุ์เนื่องด้วยความแตกต่างของหน้าที่การทำงานในร่างกาย</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Cellule [TN45], Gamète [TN47]</p>

TN47	Concept: Gamète	Fr.: Gamète [FRC002.TXT]	Th.: เซลล์สืบพันธุ์ [THC05] [THC14] [THC15] แกมมีท [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Composés Cellulaires</p> <p>Explanatory: เซลล์สืบพันธุ์ (Gamète) คือ เซลล์ประเภทหนึ่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต</p>			
<p>Extraction:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une variante de la FIVETE, désignée par le signe GIFT (pour gametes intra fallopian transfer) consiste à replacer immédiatement les ovocytes (en général deux à trois) avec le sperme dans l'oviducte; la fécondation peut alors être réalisée in vivo mais après exposition des <u>gamètes</u> dans un milieu de culture in vitro. [FRC002.TXT]</li> <li>2. Fondamentalement, ces recherches visent à la compréhension des événements qui permettent à une cellule unique, (l'oeuf) résultant de la fusion de deux <u>gamètes</u> de se développer pour donner un être vivant. [FRC002.TXT]</li> <li>3. Chez les animaux, les <u>gamètes</u> femelles sont appelés ovocytes (ou ovules), et les gamètes mâles spermatozoïdes. [FRC005.TXT]</li> <li>4. Ceux-ci, dont le nombre est fixe pour chaque espèce (2n), lui sont transmis par moitié par chacun de ses parents lors de la reproduction sexuée lorsque les noyaux des <u>gamètes</u> fusionnent pour constituer celui de l'oeuf. [FRC005.TXT]</li> <li>5. Lors de la méiose, au cours de la formation des <u>gamètes</u>, les gènes parentaux sont redistribués entre les chromosomes homologues. [FRC024.TXT]</li> </ol>			
<p>Additional Information:</p> <p><b>Gamètes:</b> type de cellules qui interviennent dans la reproduction sexuelle. Chez l'humain ce sont les ovules et les spermatozoïdes. Ces cellules ont moitié de chromosomes que les autres cellules (dites somatiques) de l'organisme afin de permettre que, par leur fusion, ils constituent un organisme ayant le même nombre de</p>			



chromosomes que les parents. [FRR05] <b>Gamètes:</b> Spermatozoïdes et/ou ovocytes. [FRR07]
<b>Definition:</b> เซลล์ประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เซลล์สืบพันธุ์ในเพศชาย คือ อสุจิ หรือสเปิร์ม (spermatozoïde) ส่วนในเพศหญิง คือ เซลล์ไข่ (ovocyte) โดยในเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์เพศหญิงจะมีโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่ง หรือ 23 แห่ง เพื่อเตรียมพร้อมปฏิสนธิกับเซลล์สืบพันธุ์เพศตรงข้ามในกระบวนการปฏิสนธิ
<b>Linguistic Specification:</b> Cellule germinale (syn.) [FRC024.TXT]
<b>Cross Reference:</b> Cellule [TN45], Cellule somatique [TN46]

TN48	Concept: Noyau	Fr.: Noyau [FRC002.TXT]	Th.: นิวเคลียส [THC05] [THC14] [THC15]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Composés Cellulaires</b> <b>Explanatory:</b> นิวเคลียส คือ องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของเซลล์ทุกประเภท ไม่ว่าจะ เป็นเซลล์ร่างกาย หรือเซลล์สืบพันธุ์			
<b>Extraction:</b> 1. Le transfert nucléaire est utilisé pour étudier les modifications fonctionnelles du <u>noyau</u> au cours de la différenciation des cellules. [FRC002.TXT] 2. Tous les organismes obtenus par reproduction asexuée d'un organisme particulier ont un ensemble de gènes identiques dans le <u>noyau</u> de leurs cellules: ils forment un clone. [FRC005.TXT] 3. Le patrimoine génétique de chaque individu est contenu dans le <u>noyau</u> de chacune de ses cellules et plus précisément dans les molécules d'ADN qui constituent l'essentiel de ses chromosomes. [FRC005.TXT] 4. Les expériences de transplantation de noyaux de cellules différenciées dans l'ovocyte montrent que ces régulations géniques sont efficaces dans un système nucléocytoplasmique hautement hétérochronique c'est-à-dire où le <u>noyau</u> et le			

<p>cytoplasme proviennent de cellules à des stades très différents du développement. [FRC005.TXT]</p> <p>5. Il est également impossible de s'assurer de l'intégrité du patrimoine génétique de la cellule sur laquelle on prélève le <u>noyau</u>. [FRC061.TXT]</p> <p>6. Dolly est une brebis clonée à partir du <u>noyau</u> d'une cellule de glande mammaire. [FRC062.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b> -</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>องค์ประกอบพื้นฐานภายในเซลล์ ขนาด และตำแหน่งของนิวเคลียสขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์ และสิ่งมีชีวิต ล้อมรอบด้วยไซโตพลาสซึม นิวเคลียสเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดของเซลล์ เนื่องจากบรรจุสารพันธุกรรม ได้แก่ ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอซึ่งทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนสำหรับกระบวนการทำงานต่างๆในร่างกาย เกือบทั้งหมดของเซลล์ ในการทำโคลนนิ่งซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการถ่ายทอดนิวเคลียส ผลที่ได้คือ เซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกับเซลล์ หรือสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Cellule [TN45], Cytoplasme [TN49]</p>

TN49	<p><b>Concept:</b></p> <p>Cytoplasme</p>	<p>Fr.: Cytoplasme</p> <p>[FRC005.TXT]</p>	<p>Th.: ไซโตพลาสซึม</p> <p>[THC05] [THC14]</p> <p>[THC15] [THC16]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b></p> <p>(n.) (m.)</p>		<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique</p>	
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p>Ref. Diagram Composés Cellulaires</p> <p><b>Explanatory:</b> ไซโตพลาสซึม คือ องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของเซลล์ทุกประเภท ไม่ว่าจะ เป็นเซลล์ร่างกาย หรือเซลล์สืบพันธุ์ นอกเหนือจากส่วนนิวเคลียส</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Le noyau provenant d'une des cellules encore indifférenciées d'un jeune embryon au stade blastula (la blastula est constituée de cellules encore totipotentes formées au cours des premières divisions de l'oeuf) est alors introduit dans le <u>cytoplasme</u> énucléé de l'ovocyte activé. [FRC005.TXT]</p>			

<p>2. En effet, le <u>cytoplasme</u> ovocytaire intervient dans la formation de l'embryon au moins de deux manières: d'une part, il contient les systèmes biochimiques susceptibles d'activer la division cellulaire et de reprogrammer le génome nucléaire; d'autre part, ses mitochondries, qui sont dotées de leur propre génome, interviennent dans la production d'énergie nécessaire à la cellule. [FRC005.TXT]</p> <p>3. Toutefois, dans certaines conditions expérimentales actuellement en cours de définition, il apparaît que des noyaux issus de cellules somatiques cultivées peuvent donner un taux de blastocystes élevé (plus de 30 % à partir de cellules foetales par exemple) ce qui révèle un pouvoir important de reprogrammation de l'activité des gènes par le <u>cytoplasme</u> de l'oeuf. [FRC013.TXT]</p> <p>4. Il est possible que le noyau isolé est plus rapidement apte à se reprogrammer car immédiatement mis au contact du <u>cytoplasme</u> de l'ovocyte. [FRC024.TXT]</p>
<b>Additional Information:</b> -
<p><b>Definition:</b></p> <p>องค์ประกอบพื้นฐานภายในเซลล์ อยู่ล้อมรอบนิวเคลียส มีโครงสร้าง และส่วนประกอบย่อยๆ แตกต่างกันไปตามสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีหน้าที่สร้างพลังงานที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆของเซลล์ ลำเลียงสารต่างๆระหว่างนิวเคลียสกับไซโตพลาสซึม เก็บสะสมอาหาร และขับถ่ายสารภายในเซลล์ ตลอดจนย่อยสลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่เซลล์ โครงสร้างของเซลล์ที่เสื่อม หรือเซลล์ที่ตายแล้ว อีกทั้ง มีบทบาทในการปรับโปรแกรมใหม่ให้กับนิวเคลียสที่เพิ่งผ่านการย้ายฝากไซโตพลาสซึมมีสารพันธุกรรมอยู่เช่นเดียวกับนิวเคลียส (ไมโตคอนเดรียดีเอ็นเอ) แต่ในปริมาณที่น้อยกว่า และมีความซับซ้อนน้อยกว่า</p>
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Cellule [TN45], Noyau [TN48]

TN50	<p><b>Concept:</b></p> <p>Chromosome</p>	<p>Fr.: Chromosome [FRC002.TXT]</p>	<p>Th.: โครโมโซม [THC03] [THC05] [THC14] [THC15]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)</p>	<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique</p>		

**Conceptual Relations:****Ref. Diagram Composés Cellulaires**

**Explanatory:** โครโมโซม คือ องค์ประกอบภายในนิวเคลียสของเซลล์ไม่ว่าจะเป็นเซลล์ร่างกายหรือเซลล์สืบพันธุ์

**Extraction:**

1. Jean Gelamur Décembre 1986 Rapport scientifique Une macromolécule codée, un gène, un chromosome, un ovocyte: tout cela est de l'ordre du vivant. [FRC002.TXT]
2. Il résulte de l'activité différentielle des gènes, fragments d'ADN portés par les chromosomes. [FRC002.TXT]
3. Elle permet aussi d'étudier quelle est la contribution respective du génome (ensemble des chromosomes), d'origine mâle et femelle, dans le développement. [FRC002.TXT]
4. Le génome est avant tout nucléaire, composé de l'ADN des chromosomes. [FRC005.TXT]

**Additional Information:**

Molécule d'ADN associée à des protéines qui est présente dans le noyau des cellules. Pour chaque espèce, le nombre de chromosomes par cellule est constant (23 paires pour l'homme). [FRR02]

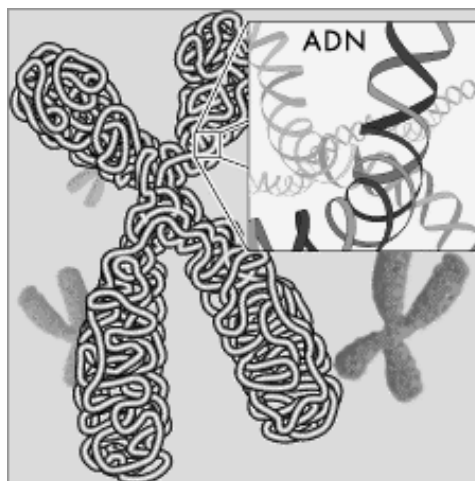
**Chromosome:** c'est un peu comme un livre ou un dossier qui contiendrait les plans (les gènes). L'ensemble des chromosomes formerait alors une bibliothèque de tout ce dont a besoin la cellule pour fonctionner correctement. Par contre, la cellule ne se sert pas de tous les plans: une cellule de peau n'aura jamais besoin de fabriquer des sucs digestifs et ne lira jamais le plan correspondant à la fabrication du collier suc digestif. Les chromosomes sont rangés dans le noyau et n'en sortent jamais. Ces dossiers sont en fait de très longs fils de ACGT. Seulement, tous les plans ne sont pas fonctionnels: il y en a certains dont on ignore le rôle, et qui ne sont jamais lus, ce sont des introns. A certains moments, les fils sont soigneusement enroulés en pelote et finissent par former des petits bâtons que l'on peut voir avec un microscope: c'est un peu comme une pelote de laine. Si elle est totalement déroulée, de loin, on ne peut pas la voir, car le fil est trop fin. Par contre, si on l'enroule, on voit une boule. Chaque petit bâton est un chromosome (un dossier avec des pages de plan et des pages

d'introns). [FRR04]

**Chromosome:** unité physique de matériel génétique correspondant à une molécule continue d'ADN. Les cellules eucaryotes (possédant un noyau individualisé) comportent plusieurs chromosomes dont la substance de bases est la chromatine (association de l'ADN et des protéines histones) ; les cellules bactériennes n'en comportent qu'un. Ils sont doués du pouvoir d'autoreproduction. [FRR05]

**Chromosome:** unité physique de matériel génétique correspondant à une molécule continue d'ADN. Les cellules eucaryotes (possédant un noyau individualisé) comportent plusieurs chromosomes; les cellules bactériennes n'en comportent qu'un. [FRR09]

**Chromosome :**



Structure composée d'ADN et de protéines. Les chromosomes représentent le support de l'information génétique d'un être vivant, et entre autres l'information nécessaire à la constitution des protéines. Toutes les cellules d'un organisme supérieur contiennent le même nombre de chromosomes. Chez l'être humain, il se compose, dans les cellules somatiques, de 23 paires de chromosomes, l'une paternelle et l'autre maternelle. Les cellules de la reproduction (ovules et spermatozoïdes) ne contiennent que 23 chromosomes. [FRR11]

**Definition:**

ข้อมูลทางพันธุกรรมที่เกิดจากการขดรวมกันของสายดีเอ็นเอซึ่งมีโครงสร้างเกลียวคู่ กับโปรตีน และอาร์เอ็นเอบางชนิด แต่ละนิวเคลียสของเซลล์จะถูกอัดแน่นด้วยเส้นสายโครโมโซม โดยโครโมโซมจะยืดยาวออกในวงจรการแบ่งเซลล์ระยะอินเทอร์เฟส และจะหดสั้นที่สุดในช่วงเมทา

<p>เพศ วิธีการหัดตัวของโครโมโซมเป็นการพันเกลียวซ้อนเกลียวของดีเอ็นเอ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซมไม่เท่ากัน โดยในเซลล์ของมนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 คู่ โครโมโซมในสิ่งมีชีวิต หรือโครโมโซมร่างกาย สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โครโมโซมเพศ ได้แก่ โครโมโซม X และ Y ซึ่งมียีนควบคุมลักษณะเพศ และออโตโซมซึ่งหมายถึงโครโมโซมที่นอกเหนือจากโครโมโซมเพศ และมียีนสำหรับควบคุมลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับเพศ เซลล์ร่างกายทุกเซลล์จะมีโครโมโซมเป็นคู่ คือ 23 คู่ หรือ 46 แท่ง (Diploid) โดยได้รับจากพ่อครึ่งหนึ่ง และจากแม่อีกครึ่งหนึ่ง และในช่วงการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ส่วนเซลล์สืบพันธุ์หลังจากผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสแล้วจะเหลือโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่ง หรือ 23 แท่ง (Haploid) เพื่อเตรียมพร้อมผสมกับเซลล์สืบพันธุ์ต่างเพศระหว่างการปฏิสนธิ [THR01] [THR02] [FRR03]</p>
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Cellule [TN45], Noyau [TN48]

TN51	<p>Concept:</p> <p>Mitochondrie</p>	<p>Fr.: Mitochondrie</p> <p>[FRC005.TXT]</p>	<p>Th.: ไมโตคอนเดรีย</p> <p>[THC05] [THC14]</p> <p>[THC15] [THC16]</p>
<p>Grammatical Category / Gender:</p> <p>(n.) (f.)</p>		<p>Subject Field: Biologie → Génétique</p>	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Composés</p> <p>Explanatory: ไมโตคอนเดรีย คือ ส่วนประกอบสำคัญภายในไซโตพลาสซึม</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. <u>Mitochondries</u>: Organites localisés dans le cytoplasme des cellules et exerçant diverses fonctions biochimiques, parmi lesquelles la production d'énergie. [FRC005.TXT]</p> <p>2. Cependant, des organites cytoplasmiques possèdent eux aussi un génome; chez les animaux, seules les <u>mitochondries</u> sont dans ce cas. [FRC005.TXT]</p> <p>3. En effet, le cytoplasme ovocytaire intervient dans la formation de l'embryon au moins de deux manières: d'une part, il contient les systèmes biochimiques susceptibles d'activer la division cellulaire et de reprogrammer le génome nucléaire;</p>			

d'autre part, ses <u>mitochondries</u> , qui sont dotées de leur propre génome, interviennent dans la production d'énergie nécessaire à la cellule. [FRC005.TXT]
<b>Additional Information:</b> <b>Mitochondrie:</b> c'est ce qui produit l'énergie de la cellule. Elle est en suspension dans le cytoplasme. C'est un petit organe rond entouré lui aussi de membrane. [FRR04]
<b>Definition:</b> ส่วนประกอบย่อย (ออร์แกเนล) อย่างหนึ่งในไซโทพลาสซึมของเซลล์ มีรูปร่างกลม ล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ภายในมีดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ จึงสามารถจำลองตัวเอง และเป็นแหล่งสร้างพลังงานสำหรับเซลล์ [THR01]
<b>Linguistic Specification:</b> -
<b>Cross Reference:</b> Cellule [TN45], Cytoplasme [TN49]

TN52	<b>Concept:</b> Acide Déoxyribonucléique	<b>Fr.:</b> Acide Déoxyribonucléique [FRC002.TXT]	<b>Th.:</b> ดีเอ็นเอ [THC05] [THC14] [THC15]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)		<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram Composés Cellulaires</b> <b>Explanatory:</b> ดีเอ็นเอเป็นองค์ประกอบพื้นฐานซึ่งเป็นตัวกำหนดพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต พบทั้งในโครโมโซม และไมโทคอนเดรีย			
<b>Extraction:</b> 1. Le développement se réalise par la multiplication des cellules, leur différenciation et l'acquisition des formes et des fonctions spécialisées de l'organisme. Il résulte de l'activité différentielle des gènes, fragments d' <u>ADN</u> portés par les chromosomes. [FRC002.TXT] 2. Le patrimoine génétique de chaque individu est contenu dans le noyau de chacune de ses cellules et plus précisément dans les molécules d' <u>ADN</u> qui constituent l'essentiel de ses chromosomes. [FRC005.TXT] 3. Molécule chimique azotée qui rentre dans la composition des nucléotides de			

l'**ADN** (adénine, guanine, cytosine et thymine) ou des ribonucléotides de l'ARN (adénine, guanine, cytosine et uracile). Structures visibles lors de la division cellulaire, les chromosomes portent et transmettent les caractères héréditaires. [FRC027.TXT]

**Additional Information:**

La taille d'une séquence d'ADN est donnée en pb (paires de bases) [FRR01]

**ADN (Acide DésoxyriboNucléique):** L'ADN est la forme de stockage de l'information génétique du génome de pratiquement tous les êtres vivants. Cette information est représentée sur le chromosome par une suite linéaire de gènes, séparés par des régions intergéniques. L'ADN, macromolécule biologique formée de désoxyribonucléotides, est un des constituants des chromosomes. Elle forme des pelotes microscopiques qui, chez les organismes eucaryotes, sont localisés dans le noyau des cellules. Déroulés, les molécules d'ADN s'étirent en un très long fil, constitué par un enchaînement (séquence) précis d'unités élémentaires que sont les nucléotides. La structure originale de l'ADN, formée de deux brins complémentaires enroulés en hélice (double hélice), lui permet de se dupliquer en deux molécules identiques entre elles et identiques à la molécule mère lors du phénomène de réplication.

L'ARN est une séquence d'acide nucléique linéaire ou circulaire, et bicaténaire (la double hélice unit deux brins polynucléotidiques antiparallèles et complémentaires).

On distingue :

- l'ADN nucléaire : ADN du noyau
- l'ADN mitochondrial : ADN du génome mitochondrial
- l'ADN chloroplastique : ADN du génome chloroplastique [FRR01]

**Acide désoxyribonucléique**, constituant essentiel des chromosomes, support matériel de l'hérédité. [FRR02]

**ADN (Acide DésoxyriboNucléique):** un des constituants essentiel des chromosomes, support moléculaire de l'information génétique. Le contenu de cette information est le "code" de synthèse de toutes les protéines de l'organisme. La molécule d'ADN est composée de 2 chaînes complémentaires formées par l'enchaînement de nucléotides. Les gènes sont des segments d'ADN. L'ADN est une très longue molécule qui est une suite de nucléotides (bases) au nombre de quatre: Adénosine,



Guanine, Thymine, Cytosine, souvent notée avec leurs initiales: AGTC. [FRR05]

**ADN (acide désoxyribonucléique):**

constituant essentiel des chromosomes, support moléculaire de l'information génétique. Le contenu de cette information est le "code" de synthèse de toutes les protéines de l'organisme. La molécule d'ADN est composée de 2 brins, constitués chacun d'un enchaînement de nucléotides. [FRR09]

**ADN, acide désoxyribonucléique:** Substance porteuse du patrimoine génétique et qui constitue les gènes. Il est capable, à l'aide de certaines enzymes, de se dédoubler (ou "répliquer"). On trouve de l'ADN dans certains virus, dans les bactéries et dans les cellules de tous les unicellulaires, des plantes, des animaux et de l'être humain. Ses éléments constitutifs sont l'adénine, la thymine, la guanine et la cytosine. Une suite linéaire de ces éléments est appelée séquence d'ADN. L'ADN se compose de deux brins hélicoïdaux qui forment comme une échelle enroulée sur elle-même, dont chaque échelon serait une liaison des bases complémentaires appariées - adénine et thymine, guanine et cytosine. [FRR11]

**Definition:**

องค์ประกอบย่อยชนิดหนึ่งในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ องค์ประกอบย่อยนี้ยังสามารถจำแนกได้เป็นกรดพอสฟอริก น้ำตาลชนิดดีออกซีไรโบส และเบส 4 ชนิดซึ่งได้แก่ อะดีนีน ไธมีน กัวนีน และไซโตซีน องค์ประกอบย่อยเหล่านี้เรียงต่อกันด้วยโครงสร้างซึ่งมีลักษณะจำเพาะที่เรียกว่า พันธะไฮโดรเจนเป็นนิวคลีโอไทด์ซึ่งหลายนิวคลีโอไทด์เรียงต่อกันเป็นโพลีนิวคลีโอไทด์ จากการศึกษา พบว่า ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตต่างมีรูปร่างคล้ายกัน คือ เป็นเกลียวคู่เหมือนบันไดเวียนเกิดจากสายโพลีนิวคลีโอไทด์ที่มีทิศทางตรงกันข้าม และเบสของทั้งสองสายเป็นคู่ผสมกัน โดยน้ำตาล และกรดพอสฟอริกเสมือนตัวบันได มีเบสที่จับคู่กันเสมือนเป็นขั้นบันได ในสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ ข้อมูลทางพันธุกรรมจะถูกเก็บอยู่ในรูปของดีเอ็นเอนี้ ดีเอ็นเอมีหน้าที่หลักนอกจากการจำลองตัวเองแล้ว ยังมีหน้าที่ในการผ่านข้อมูลทางพันธุกรรมโดยการลอรหัสไปสู่อาร์เอ็นเอ แล้วจึงมีการแปลรหัสจากอาร์เอ็นเอสู่โปรตีน กระบวนการทำงานต่างๆในร่างกายจึงเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ และเป็นสากลกับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ภายในเซลล์ๆหนึ่ง มีดีเอ็นเอทั้งในส่วนที่เป็นนิวเคลียส และไมโทคอนเดรีย สำหรับดีเอ็นเอในนิวเคลียสเป็นส่วนที่ซับซ้อนมาก มีจำนวนเกือบทั้งหมดของดีเอ็นเอภายในเซลล์ โดยในเซลล์ของมนุษย์มีดีเอ็นเอประมาณ 3,000 ล้านคู่เบส เรียงอยู่บนโครโมโซม 23 คู่ และมียีนเกือบทั้งหมดในการสังเคราะห์โปรตีนเพื่อควบคุมกระบวนการทำงานต่างๆในร่างกาย ส่วนดีเอ็น

<p>เดอโนไมโตคอนเดรียเป็นแบบไม่ซับซ้อน มีจำนวนประมาณ 16.6 พันคู่เบส และมียีนจำนวนน้อยที่กำหนดการสร้างโปรตีน ดีเอ็นเอจะได้รับการถ่ายทอดไปยังเซลล์ลูก และสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไปผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์ นอกจากนี้บทบาทในการสร้างโปรตีนเพื่อควบคุมกระบวนการต่างๆในร่างกายแล้ว ดีเอ็นเอซึ่งมีความเฉพาะในแต่ละคนยังเป็นเครื่องบ่งชี้ปัจเจกบุคคลได้อีกด้วย จึงได้มีการพัฒนา นำคุณลักษณะนี้มาใช้ในการพิสูจน์หลักฐาน พิสูจน์ความสัมพันธ์ทางสายเลือด ฯลฯ [THR01] [THR02] [THR04]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> ADN (abbr.)</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Chromosome [TN50], Acide Ribonucléique [TN53], Transcription [TN60], Traduction [TN61]</p>

TN53	<p><b>Concept:</b> Acide Ribonucléique</p>	<p><b>Fr.:</b> Acide Ribonucléique [FRC005.TXT]</p>	<p><b>Th.:</b> อาร์เอ็นเอ [THC05] [THC14] [THC15]</p>
<p><b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (m.)</p>		<p><b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique</p>	
<p><b>Conceptual Relations:</b>  <b>Ref. Diagram Composés Cellulaires</b>  <b>Explanatory:</b> อาร์เอ็นเอเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานอีกชนิดหนึ่งของเซลล์ในสิ่งมีชีวิต พบทั้งในโครโมโซม และไมโตคอนเดรีย</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ces protéines, synthétisées dans le cytoplasme à partir des <u>ARN</u> messagers, ont la capacité de migrer dans le noyau cellulaire où elles accomplissent leur fonction régulatrice de l'activité génique. [FRC005.TXT]</li> <li>2. Le produit peut être un <u>ARN</u> non traduit ultérieurement en protéine. [FRC024.TXT]</li> <li>3. Dans des cellules tumorales nerveuses de rat, l'expression d'un <u>ARN</u> formant une triple hélice avec le gène de l'IGF1 qui est un des facteurs de croissance essentiels des cellules, ralentit très notamment la prolifération des cellules. [FRC024.TXT]</li> <li>4. Molécule chimique azotée qui rentre dans la composition des nucléotides de l'ADN (adénine, guanine, cytosine et thymine) ou des ribonucléotides de l'ARN (adénine, guanine, cytosine et uracile). Structures visibles lors de la division cellulaire,</li> </ol>			

les chromosomes portent et transmettent les caractères héréditaires. [FRC027.TXT]

**Additional Information:**

**ARN (Acide RiboNucléique):** L'ARN est une macromolécule biologique formée de ribonucléotides permettant de transférer et de traiter l'information dans la cellule. L'ARN est une séquence d'acide nucléique linéaire, simple brin (=monocaténaire). On distingue les ARN messagers, ARN de transfert, les ARN ribosomiaux, les ARN nucléaires et les ARN cytoplasmiques. [FRR01]

**ARN (acide ribonucléique):** deuxième catégorie d'acide nucléique présente dans les cellules d'un organisme. Les ARN interviennent dans le décodage de l'information portée par l'ADN. [FRR04]

**ARN (acide ribonucléique) messenger:** molécule correspondant à la copie de la séquence codante d'une portion d'ADN, qui assure le passage de l'information génétique dans le cytoplasme de la cellule, où a lieu la synthèse de la protéine. [FRR09]

**Definition:**

องค์ประกอบย่อยอีกชนิดหนึ่งในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด สามารถจำแนกได้เป็นกรดพอสฟอริก น้ำตาลชนิดไรโบส และเบส 4 ชนิดซึ่งได้แก่ อะดีนีน กัวนีน ไซโตซีน และยูราซิล เรียงต่อกันเป็นไรโบนิวคลีโอไทด์ และมีโครงสร้างเป็นสายเดี่ยว เซลล์เกือบทุกชนิดมีปริมาณของอาร์เอ็นเอมากกว่าดีเอ็นเอประมาณ 5-10 เท่า อาร์เอ็นเอเป็นส่วนประกอบหนึ่งของเซลล์โดยพบทั้งในนิวเคลียส และไซโตพลาสซึม ในเซลล์ที่มีการสร้างโปรตีนน้อย เช่น หัวใจ ไต จะพบอาร์เอ็นเอในไซโตพลาสซึมน้อย และในเซลล์ที่มีการสร้างโปรตีนมาก เช่น ตับ ตับอ่อน จะพบอาร์เอ็นเอในไซโตพลาสซึมมาก อาร์เอ็นเอสามารถจำแนกได้เป็น 3 ชนิดได้แก่ Ribosomal RNA หรือ rRNA ซึ่งมีประมาณ 85-90 เปอร์เซ็นต์ของอาร์เอ็นเอทั้งหมดในเซลล์ เป็นส่วนประกอบของไรโบโซมซึ่งเป็นที่ที่มีการสร้างโปรตีน โดย rRNA จะจับอยู่กับโปรตีน ชนิดต่อมา คือ Transfer RNA หรือ tRNA เป็นอาร์เอ็นเอชนิดที่มีขนาดเล็กที่สุด พบประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ในเซลล์ มีหน้าที่นำกรดอะมิโนที่ถูกต้องมายังไรโบโซมเพื่อสร้างโปรตีน และอาร์เอ็นเอชนิดสุดท้าย คือ Messenger RNA หรือ mRNA พบประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ในเซลล์ มีอายุสั้น ถูกสร้างขึ้นในนิวเคลียสโดยมีลำดับเบสเป็นคู่กับลำดับเบสบนส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ จึงเป็นตัวนำรหัสพันธุกรรมจากดีเอ็นเอไปยังไรโบโซมในไซโตพลาสซึมเพื่อทำหน้าที่กำหนดชนิด และลำดับของกรดอะมิโนที่ tRNA จะนำมาสร้างเป็นโปรตีน [THR01] [THR02]

**Linguistic Specification:** ARN (abbr.)

**Cross Reference:** Acide Déoxyribonucléique [TN52], Transcription [TN60], Traduction [TN61]

TN54	Concept: Génome	Fr.: Génome [FRC002.TXT]	Th.: จีโนม [THC05] [THC08] [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique	
<p><b>Conceptual Relations:</b>  Ref. Diagram Composés Cellulaires  Explanatory: จีโนม คือ ยีนทั้งหมดในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elle permet aussi d'étudier quelle est la contribution respective du <u>génom</u>e (ensemble des chromosomes), d'origine mâle et femelle, dans le développement. [FRC002.TXT]</li> <li>2. Il n'est pas possible aujourd'hui de diriger l'intégration du gène en un point précis du <u>génom</u>e (qui en comprend plusieurs dizaines de milliers). On peut, néanmoins, obtenir chez ces animaux transgéniques l'expression correcte du gène étranger (quelques pour cent des oeufs injectés) et sa transmission aux descendants de ces animaux. [FRC002.TXT]</li> <li>3. Le <u>génom</u>e est avant tout nucléaire, composé de l'ADN des chromosomes. [FRC005.TXT]</li> <li>4. Une petite partie des protéines et la machinerie de synthèse protéique de ces organites sont codées par le <u>génom</u>e mitochondrial, distinct du <u>génom</u>e nucléaire, et considérablement plus petit que lui. [FRC005.TXT]</li> <li>5. C'est donc une combinatoire des différents facteurs de transcription spécifique de chaque cellule et de chaque gène qui permet de contrôler l'ensemble de l'activité transcriptionnelle du <u>génom</u>e avec seulement quelques protéines. [FRC024.TXT]</li> </ol>			
<p><b>Additional Information:</b>  Ensemble du matériel (patrimoine héréditaire) d'un individu ou d'une espèce. Il est</p>			

constitué de molécules d'acides nucléiques (ADN ou ARN). Les gènes, c'est-à-dire les parties d'ADN porteuses d'une information génétique, ne constituent qu'une partie du génome. Chez les virus, le génome viral est contenu dans une molécule d'ADN simple ou double brin ou une molécule d'ARN. Chez les procaryotes, on distingue :

- le génome chromosomique (une molécule d'ADN circulaire).
- le génome extrachromosomique (plasmides, épisomes).

Chez les eucaryotes, on distingue :

- le génome nucléaire (du noyau)
- le génome mitochondrial (des mitochondries), transmis par la mère.
- le génome chloroplastique (des chloroplastes), chez les plantes. [FRR01]

**Génome:** ensemble du matériel génétique présent dans chacune des cellules d'un individu. Patrimoine héréditaire d'un individu. [FRR05]

**Génome:** ensemble de l'information génétique d'un être vivant, d'une espèce. Le génome humain contient environ 35 000 gènes. Il n'est pas une mesure de la complexité d'un organisme car certains vers de terre ont plus de gènes que les humains. Le concept de gène est, lui aussi sujet à caution. [FRR06]

**Génome:** ensemble des gènes d'un organisme, présent dans chacune de ses cellules. [FRR09]

**Génome:** Ensemble des gènes constituant le patrimoine héréditaire d'un être vivant. Le génome humain se compose de 23 paires de chromosomes différents. [FRR11]

**Definition:**

ยีน หรือดีเอ็นเอบนโครโมโซมซึ่งประกอบเป็นข้อมูลทางพันธุกรรมที่มีทั้งหมดในเซลล์ 1 เซลล์ ส่วนใหญ่อยู่ในนิวเคลียส และยังมีส่วนเล็กน้อยอยู่ในไมโทคอนเดรีย จึงสามารถจำแนกได้เป็น นิวเคลียร์จีโนม และไมโทคอนเดรียจีโนม นิวเคลียร์จีโนมมีความซับซ้อนมาก และมีจำนวนเกือบทั้งหมดของดีเอ็นเอในเซลล์ และมียีนที่ทำการสังเคราะห์โปรตีนเกือบทั้งหมด โดยมีจำนวนดีเอ็นเอ 3,000 ล้านคู่เบสเรียงอยู่บนโครโมโซม 23 คู่ มีจำนวนยีนประมาณ 50,000-100,000 ยีน เพื่อทำการสังเคราะห์โปรตีนผ่านกระบวนการถอดรหัส และการแปลรหัส ขณะที่ไมโทคอนเดรียจีโนมมีดีเอ็นเอประมาณ 16.6 พันคู่เบส มียีนจำนวนน้อยที่กำหนดการสร้างโปรตีน [THR01] [THR02]

**Linguistic Specification:** -

**Cross Reference:** Acide Déoxyribonucléique [TN52], Acide Ribonucléique [TN53],  
Gène [TN55]

TN55	Concept: Gène	Fr.: Gène [FRC001.TXT]	Th.: ยีน [THC05] [THC08] [THC09] [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (m.)		Subject Field: Biologie → Génétique	
<p><b>Conceptual Relations:</b>  <b>Ref. Diagram Composés Cellulaires</b>  <b>Explanatory:</b> ยีนเป็นส่วนประกอบย่อยบนสายดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une analyse générale de l'expression des <u>gènes</u> au cours du cycle cellulaire a été réalisée par le groupe de Zabeau à Ghent. [FRC001.TXT]</li> <li>2. Il n'est pas possible aujourd'hui de diriger l'intégration du gène en un point précis du génome (qui en comprend plusieurs dizaines de milliers). On peut, néanmoins, obtenir chez ces animaux transgéniques l'expression correcte du <u>gène</u> étranger (quelques pour cent des oeufs injectés) et sa transmission aux descendants de ces animaux. [FRC002.TXT]</li> <li>3. Tous les organismes obtenus par reproduction asexuée d'un organisme particulier ont un ensemble de <u>gènes</u> identiques dans le noyau de leurs cellules: ils forment un clone. [FRC005.TXT]</li> <li>4. Enfin, on parle de clone pour l'ensemble des organismes dérivés d'un organisme unique et possédant tous un ensemble identique de <u>gènes</u> dans le noyau de leurs cellules. [FRC005.TXT]</li> <li>5. L'objectif est de diffuser des <u>gènes</u> intéressants pour des caractères d'expression tardive comme ceux impliqués dans la résistance à des maladies ou dans la longévité. [FRC013.TXT]</li> <li>6. <u>Gène</u>: Unité définie, localisée sur un chromosome et responsable de la production des caractères héréditaires. Il s'agit d'un segment d'ADN comprenant la région</li> </ol>			

codante pour une protéine et les régions régulatrices adjacentes. [FRR02]

**Additional Information:**

**Gène:** unité d'information constituée d'ADN (acide désoxyribonucléique), qui, portée par les chromosomes, conserve et transmet les propriétés héréditaires des êtres vivants. Exemples: gène opérateur, gène régulateur. Gène: c'est une sorte de plan qui permet à la cellule de construire les produits qu'elle doit fabriquer. Des outils de la cellule (appelés ribosomes) lisent une photocopie du gène (qu'on appelle ARN) et, selon les instructions de la copie, fabriquent en même temps des protéines en assemblant des acides aminés comme des perles qui, à la fin, forment un collier. Bien sûr, le plan n'est pas écrit comme les plans d'une maison, il y a une écriture spéciale. En fait le plan est une succession de lettres (A, G, T et C), par exemple: GGATCATGACTCAAACGGTATAGCATGACAT. Lorsqu'ils voient l'ordre des lettres, les ribosomes "savent" quelles perles aligner. Par exemple, s'ils trouvent les lettres ATG, les ribosomes mettent un acide aminé qui s'appelle la méthionine. Il y a 20 perles différentes, donc les types de protéines sont très variés car il y a beaucoup d'ordres d'alignement possibles. Le nom savant des lettres est nucléotides. [FRR04]

**Gène:** unité de transmission héréditaire de l'information génétique. Un gène est un segment d'ADN (ou d'ARN chez virus), situé à un locus précis sur un chromosome, qui comprend la séquence codant pour une protéine, et les séquences qui en permettent et régulent l'expression. [FRR05]

**gène:** unité de transmission héréditaire de l'information génétique. Un gène est un segment d'ADN qui comprend la séquence codant pour une protéine, et les séquences qui en permettent et régulent l'expression. [FRR09]

**Definition:**

องค์ประกอบส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ หรืออาร์เอ็นเอ ยีนแต่ละยีนมีตำแหน่งที่แน่นอนบนโครโมโซม ประกอบด้วยส่วนที่มีหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนเฉพาะอย่างผ่านกระบวนการถอดรหัสจากดีเอ็นเอ เป็น mRNA และผ่านกระบวนการแปลรหัสจาก mRNA เป็นโปรตีน อีกทั้งยังมีส่วนควบคุมการแสดงออกของยีน เพื่อให้กระบวนการทำงานต่างๆในร่างกายดำเนินไปอย่างปกติ เซลล์ทุกเซลล์มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเหมือนกัน แต่มีการแสดงออกของยีนที่ต่างช่วงเวลากันเนื่องจาก ยีนชนิดต่างๆซึ่งสามารถจำแนกตามหน้าที่ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ยีนโครงสร้าง (Structural gene) ซึ่งเป็นยีน หรือลำดับของดีเอ็นเอที่เป็นแม่แบบของ mRNA และทำหน้าที่สังเคราะห์

โปรตีน ยีนดำเนินการ (Operator gene) เป็นยีน หรือลำดับของดีเอ็นเอที่ควบคุมยีนโครงสร้างให้ทำการสังเคราะห์โปรตีนอย่างถูกต้องทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ มีตำแหน่งอยู่ก่อนยีนโครงสร้าง โดยตำแหน่งนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการถอดรหัส ชนิดสุดท้าย คือ ยีนควบคุม (Regulator gene) ซึ่งทำหน้าที่สร้างสารยับยั้งการทำงานของยีนดำเนินการ และสร้างโปรตีนกระตุ้นการถอดรหัส โปรตีนที่ยีนควบคุมสร้างขึ้นจะไปจับกับส่วนดำเนินการบนสาย mRNA นอกจากหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนต่างๆแล้ว ยีนยังสามารถส่งผ่านข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง [THR01] [THR02]

Linguistic Specification: -

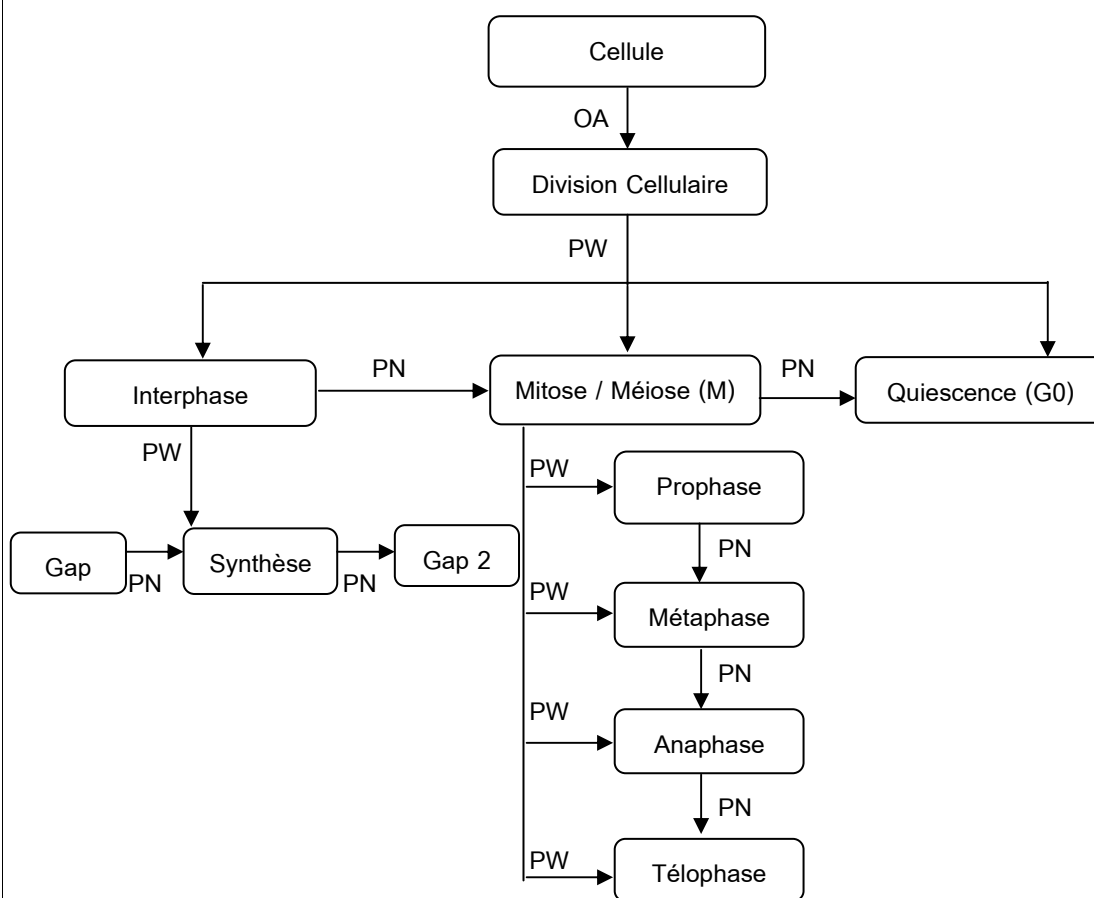
Cross Reference: Acide Déoxyribonucléique [TN52], Acide Ribonucléique [TN53], Génome [TN54]



A7 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น (OA = OBJECT - ACTIVITY)

TN56	Concept: Division Cellulaire	Fr.: Division Cellulaire [FRC005.TXT]	Th.: วงจรการแบ่งเซลล์ [THC14] วัฏจักรเซลล์ [THC15]
Grammatical Category / Gender:		Subject Field: Biologie	

## Conceptual Relations:



## Diagram Division Cellulaire

OA = OBJECT - ACTIVITY, PW = PART - WHOLE, PN = PROCESS - NEXT PROCESS

**Explanatory:** วัฏจักรการแบ่งเซลล์ของเซลล์ใดๆจะประกอบไปด้วย 2 ระยะหลักๆ คือ ระยะอินเตอร์เฟส (Interphase) และระยะไมโทซิส (Mitose) สำหรับเซลล์ร่างกาย หรือ ระยะไมโอซิส (Méiose) สำหรับเซลล์สืบพันธุ์ ส่วนระยะสงบนิ่ง (Quiescence) นั้นจะมีอยู่แล้วตามธรรมชาติเฉพาะในเซลล์บางชนิด อย่างไรก็ตาม สามารถชักนำให้เกิดขึ้นเพื่อเตรียมให้เซลล์พร้อมสำหรับการทำโคลนนิ่งต่อไป

## Extraction:

1. Dans ce type de reproduction, qui n'est autre qu'un clonage, le patrimoine génétique de l'espèce contenu dans les chromosomes est transmis aux individus nouvellement formés par le processus de division cellulaire mitotique qui assure la duplication en principe fidèle de l'ADN des chromosomes des cellules somatiques.

[FRC005.TXT]

2. Ainsi, dans l'oeuf, le rythme des divisions cellulaires est plus rapide que celui des cellules différenciées. [FRC005.TXT]

3. De génération en génération, les informations contenues dans le noyau, 2x23 chromosomes pour chacun de nous, sont les copies de celles que possédaient notre ancêtre, l'Homo sapiens sapiens, modifiées lors des recopiations, au fil des divisions cellulaires, en mal souvent, en bien exceptionnellement. [FRC027.TXT]

**Additional Information:** -

**Definition:**

กระบวนการเพิ่มจำนวนเซลล์จาก 1 เป็น 2 เซลล์เพื่อเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และสืบพันธุ์ โดยแต่ละเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีจุดเริ่มต้นมาจากเซลล์เพียงหนึ่งเซลล์ การแบ่งเซลล์นั้นประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ กระบวนการแบ่งนิวเคลียส และกระบวนการแบ่งไซโตพลาสซึม เมื่อแบ่งเซลล์ให้เซลล์ลูกแล้ว เซลล์ลูกก็สามารถแบ่งเซลล์ต่อไปเรื่อยๆเป็นวัฏจักร โดยเซลล์ทุกเซลล์จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน และมียีนเหมือนกัน วัฏจักรเซลล์ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ อินเทอร์เฟสซึ่งใช้เวลาประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของเวลาการแบ่งเซลล์ทั้งหมด เป็นระยะที่มีกิจกรรมภายในเซลล์สูงมากแต่มองไม่เห็นความเปลี่ยนแปลงด้วยกล้องจุลทรรศน์ อินเทอร์เฟสนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย ได้แก่ ระยะ Gap1 หรือ G1 เป็นระยะที่เตรียมสารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน เอนไซม์ และแหล่งพลังงานต่างๆ โครโมโซมมีลักษณะเป็นเส้นเดี่ยว คลายเกลียวออกเป็นเส้นยาว กระจายอยู่ภายในเยื่อหุ้มนิวเคลียส ระยะ S เป็นระยะที่มีการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ ระยะ Gap2 หรือ G2 เป็นระยะที่หยุดการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ เซลล์สร้างสารที่จำเป็นต่อการหดตัวของโครโมโซม มีการสังเคราะห์โปรตีนสำหรับใช้ในการแบ่งนิวเคลียส ตลอดจนมีการถอดรหัสเป็นอาร์เอ็นเอในช่วงปลายของระยะนี้ ส่วนอีก 5 เปอร์เซ็นต์เป็นระยะเวลาที่มีการแบ่งนิวเคลียส โดยเรียกว่า ไมโทซิส ในกรณีของเซลล์ร่างกาย และเรียกว่าไมโอซิส ในกรณีของเซลล์สืบพันธุ์ โดยทั่วไปแล้วแต่ละวัฏจักรเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชั้นสูงใช้เวลาในการแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว รวดทุกๆ 16-24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามในสิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์กัน หรือในสิ่งมีชีวิตเดียวกันแต่ต่างเนื้อเยื่อ กัน ระยะเวลาของวัฏจักรเซลล์ย่อมแตกต่างกันไป เซลล์ที่มีปริมาณดีเอ็นเอมากมักจะมีวัฏจักรเซลล์ที่ยาวนานขึ้นด้วย [FRR03] [THR01] [THR02]

**Linguistic Specification:** -

**Cross Reference:** Cellule [TN45], Mitose [TN57], Méiose [TN58]

TN57	Concept: Mitose	Fr.: Mitose [FRC024.TXT]	Th.: ไมโทซิส [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie	
<b>Conceptual Relations:</b> <b>Ref. Diagram</b> Division Cellulaire <b>Explanatory:</b> ระยะเวลาที่ต่อเนื่องมาจากระยะอินเทอร์เฟส (Interphase) ในวัฏจักรการแบ่งเซลล์ของเซลล์ร่างกาย สามารถแยกย่อยเป็น 4 ระยะ คือ ระยะโปรเฟส (Prophase) ระยะเมทาเฟส (Metaphase) ระยะแอนาเฟส (Anaphase) และระยะเทโลเฟส (Telophase)			
<b>Extraction:</b> 1. L'ADN est organisé en chromosomes visibles au moment de la <u>mitose</u> . [FRC024.TXT] 2. Le rôle de Cds1 est probablement complexe car, en son absence, Chk1 bloque bien la progression du cycle et l'entrée en <u>mitose</u> , mais les cellules meurent lors de la reprise du cycle. [FRC034.TXT] 3. La technique du groupe de Hawaï, et applicable à la souris, consiste à injecter un noyau de cellules ES dans un ovocyte énucléé de souris au stade G1 ou G2-M (après réplication de l'ADN et avant la <u>mitose</u> ). [FRC055.TXT]			
<b>Additional Information:</b> ระยะเวลาที่มีการแบ่งนิวเคลียส หรือไมโทซิสซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ในการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอเป็นระยะที่นิวเคลียสแบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 เมื่อแบ่งนิวเคลียสแล้วก็ตามด้วยการแบ่งไซโตพลาสซึมเพื่อให้ได้เซลล์ 2 เซลล์อย่างสมบูรณ์ ไมโทซิสแบ่งเป็นระยะย่อยได้ 4 ระยะ คือ โปรเฟส แอนาเฟส เมทาเฟส และเทโลเฟส [THR01] <b>Mitose:</b> Mécanisme de reproduction cellulaire à l'identique, une cellule mère donnant naissance à deux cellules filles de même génome. [FRR04]			
<b>Definition:</b> ระยะเวลาที่มีการแบ่งนิวเคลียสจาก 1 เป็น 2 ของเซลล์ร่างกายในกระบวนการแบ่งเซลล์ หรือวัฏจักรเซลล์ เป็นระยะที่สืบต่อจากระยะอินเทอร์เฟส มีหน้าที่หลักในการผลิตเซลล์ใหม่ๆให้เกิดขึ้น โดยเซลล์ที่ผลิตได้จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปทำหน้าที่ตามชนิด และตำแหน่งของเนื้อเยื่อ และอวัยวะต่างๆในร่างกาย ไมโทซิสสามารถเกิดขึ้นในเซลล์ที่ร่างกายโตเต็มวัยแล้ว เช่น เซลล์เม็ดเลือด			

<p>เซลล์ต่อมน้ำเหลือง และเซลล์ปลายรากผม นอกจากนี้ ไมโทซิสยังอาจผลิตสิ่งมีชีวิตใหม่ได้โดยเรียกว่าการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศซึ่งเป็นวิธีการสืบพันธุ์ตามปกติในสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำจำพวกสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเป็นวิธีการที่พืชขยายพันธุ์พืชชั้นสูง เช่น การตัดตอนกิ่ง ในกรณีของมนุษย์ การสืบพันธุ์แบบไมโทซิสอาจเกิดขึ้นได้ในบางโอกาส นั่นคือ เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม และเซลล์ไข่แล้ว เกิดเป็นไซโกต จากนั้นไซโกตมีไมโทซิสเป็น 2 เซลล์หรือมากกว่าแต่เป็น 2 กลุ่มเซลล์ ต่อจากนั้นแต่ละกลุ่มจะมีการเจริญเป็นแบบไมโทซิสให้กลุ่มเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของคนแยกเป็น 2 คน เรียกการเกิดของคน 2 คนจากไข่ใบเดียวที่ได้รับการปฏิสนธินี้ว่าแฝดเหมือน หรือฝาแฝดแท้ เทคโนโลยีการทำโคลนนิ่งก็ใช้การเจริญแบบไมโทซิสนี้ ไมโทซิสสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะย่อย ได้แก่ โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟสโดยดูจากพฤติกรรม ตำแหน่ง และการยึดหดตัวของโครโมโซมเป็นเกณฑ์ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งนิวเคลียสแล้ว จะมีการแบ่งไซโตพลาสซึมเพื่อให้เกิดเป็นเซลล์ 2 เซลล์ที่สมบูรณ์ [THR01] [THR02]</p>
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Division cellulaire [TN56], Méiose [TN58]

TN58	Concept: Méiose	Fr.: Méiose [FRC005.TXT]	Th.: ไมโอซิส [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)		Subject Field: Biologie	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Division Cellulaire</p> <p>Explanatory: ระยะเวลาที่ต่อเนื่องมาจากระยะอินเทอร์เฟสในวัฏจักรการแบ่งเซลล์ของเซลล์สืบพันธุ์ สามารถแยกย่อยเป็น 8 ระยะ คือ ระยะโพรเฟส I,II ระยะแอนาเฟส I,II ระยะเมทาเฟส I,II และระยะเทโลเฟส I,II</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. La machinerie complexe mise en jeu pour produire des gamètes, qu'on appelle <u>méiose</u> et qui consiste à réduire de moitié le nombre de chromosomes dans les cellules sexuelles, a l'avantage d'apporter des possibilités nouvelles pour manipuler et recombinaison les gènes de l'espèce. [FRC005.TXT]</p> <p>2. L'un consiste dans la distribution au hasard dans chaque gamète issu de la</p>			

méiose, des chromosomes homologues d'origine paternelle et maternelle. [FRC005.TXT]

3. Les seules cellules qui, à ce stade, ont pu fournir des noyaux capables de remplacer le noyau de l'oeuf sont les cellules germinales (destinées à subir la méiose et à fournir les gamètes). De tels noyaux transplantés dans un ovocyte activé énucléé ont permis d'obtenir un développement normal dans 40% des embryons qui avaient initié un développement (Smith, 1956). [FRC005.TXT]

4. Lors de la méiose, au cours de la formation des gamètes, les gènes parentaux sont redistribués entre les chromosomes homologues. [FRC024.TXT]

#### Additional Information:

การแบ่งเซลล์ไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์สำหรับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เกิดขึ้นในเซลล์เฉพาะเมื่อสิ่งมีชีวิตอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ จากเซลล์เริ่มต้น 1 เซลล์ เมื่อสิ้นสุดการแบ่งเซลล์ไมโอซิสจะได้เซลล์ทั้งหมด 4 เซลล์ เซลล์เหล่านี้มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมแตกต่างกัน และมีโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง meiosis เป็นคำสนธิในภาษากรีก มาจากคำว่า meioo (ทำให้ลดลง) meion (น้อยลงกว่าเดิม) กับคำว่า osis (กระบวนการ) ไมโอซิสจึงหมายถึง กระบวนการที่ทำให้ปริมาณดีเอ็นเอ หรือจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งจากสภาพปกติเป็นแฮพลอยด์ (Haploid) การแบ่งเซลล์ไมโอซิสแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ ไมโอซิส I เป็นขั้นตอนที่ลดจำนวนดีเอ็นเอ หรือโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง และไมโอซิส II เป็นขั้นตอนที่คงจำนวนโครโมโซม การแบ่งเซลล์ไมโอซิสทั้ง 2 ขั้นตอนยังประกอบด้วยระยะต่างๆเช่นเดียวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส คือ โปรเฟส แอนาเฟส เมทาเฟส และเทโลเฟส [THR01]

La méiose est un mode de division qui fait passer une cellule de l'état diploïde (deux exemplaires d'information génétique) à des cellules haploïdes (un seul stock) : les gamètes. Au cours de cette division, les éléments constitutifs de chacun des stocks chromosomiques sont d'une façon aléatoire. Cette division est suivie d'une mitose qui fait passer le nombre de gamètes produits à quatre. [FRR01]

#### Definition:

กระบวนการแบ่งนิวเคลียสในเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ กระบวนการแบ่งเซลล์แบบนี้จะเกิดขึ้นในเซลล์เมื่อสิ่งมีชีวิตนั้นอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ เซลล์ที่เกิดจากการแบ่งตัวมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน และมีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (haploïde) เพื่อจะไปรวมกับเซลล์สืบพันธุ์ต่างเพศเมื่อมีการปฏิสนธิ เกิดเป็นไซโกตที่มีโครโมโซมเป็นคู่ (diploïde) เท่ากับพ่อ และแม่ โดยมาจากพ่อครึ่งหนึ่ง และจากแม่อีกครึ่งหนึ่ง การที่จำนวนโครโมโซมลดลง

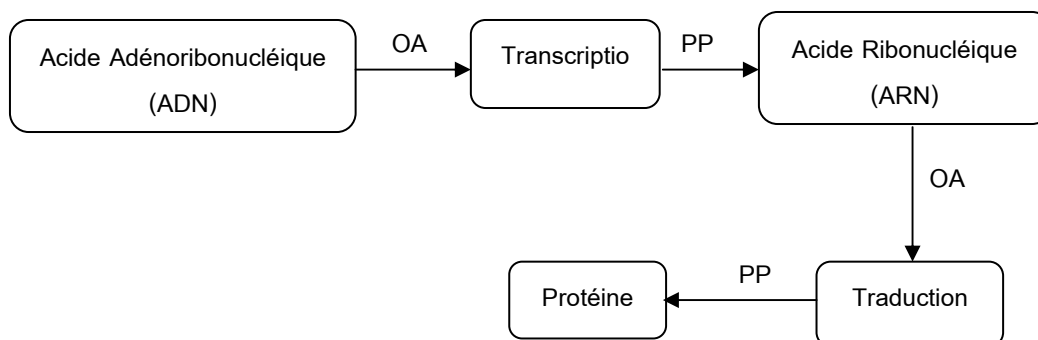
<p>ครั้งหนึ่งนี้เป็นผลมาจากการแบ่งเซลล์ หรือนิวเคลียส 2 ครั้ง แต่มีการจำลองแบบของโครโมโซมเพียงครั้งเดียว การแบ่งเซลล์ไมโอซิสแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ ไมโอซิส I ซึ่งเป็นช่วงที่จำนวนดีเอ็นเอ หรือโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง และ ไมโอซิส II ซึ่งเป็นช่วงที่มีการคงจำนวนของโครโมโซม ในแต่ละขั้นตอนของไมโอซิสประกอบด้วย 4 ระยะย่อยเช่นเดียวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเซลล์ร่างกาย ได้แก่ โปรเฟส I, II เมทาเฟส I, II แอนาเฟส I, II และเทโลเฟส I, II แตกต่างกันตามลักษณะรูปร่าง ขนาด และตำแหน่งของโครโมโซม กระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสในคนมีเซลล์เริ่มต้นเพียง 1 เซลล์แบ่งได้เป็น 4 เซลล์ในเพศชายจะกลายเป็นสเปิร์มหรืออสุจิ และสามารถทำงานได้ทั้งหมด ส่วนในเพศหญิงจะมีเพียง 1 เซลล์ที่มีขนาดใหญ่ กลายเป็นไข่ พร้อมทำงาน แต่อีก 3 เซลล์ซึ่งมีขนาดเล็กจะไม่ทำงาน และเสื่อมสลายไปในที่สุด</p> <p>ความสำคัญของไมโอซิส นอกจากทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งแล้ว ยังเกิดการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครโมโซม หรือยีนที่ได้มาจากพ่อ และแม่ อีกทั้งมีการจัดเรียงยีนแบบใหม่ที่หลากหลายในแต่ละเซลล์สืบพันธุ์ ส่งผลให้เกิดความแตกต่างแปรผันทางพันธุกรรมซึ่งมีความสำคัญทางวิวัฒนาการเพื่อความอยู่รอดของชีวิต [THR01] [THR02]</p>
Linguistic Specification: -
Cross Reference: Division cellulaire [TN56], Mitose [TN57]

TN59	<p>Concept:</p> <p>Quiescence</p>	<p>Fr.: Quiescence</p> <p>[FRC005.TXT]</p>	<p>Th.: สภาวะหยุดนิ่ง</p> <p>[THC05] ระยะสุญญ</p> <p>[THC14]</p>
<p>Grammatical Category / Gender:</p> <p>(n.) (f.)</p>		<p>Subject Field: Biologie</p>	
<p>Conceptual Relations:</p> <p>Ref. Diagram Division Cellulaire</p> <p>Explanatory: ระยะที่สามารถชักนำให้เกิดขึ้นต่อจากช่วงสุดท้ายของระยะไมโทซิส หรือระยะไมโอซิสได้ขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์ เพื่อให้สามารถทำการโคลนนิ่งได้สำเร็จยิ่งขึ้น</p>			
<p>Extraction:</p> <p>1. Wilmut et al. (1997) ont pris la précaution de placer les cellules donneuses de noyaux en culture dans des conditions telles qu'elles restent dans un état de non prolifération, c'est-à-dire de <u>quiescence</u>. Ceci peut être obtenu facilement en utilisant un milieu pauvre en éléments nutritifs. [FRC005.TXT]</p>			

<p>2. Il est difficile d'établir une corrélation crédible entre l'état de <u>quiescence</u> de ces cellules et leur aptitude au clonage. [FRC024.TXT]</p> <p>3. C'est sur ce dernier point que porte la contestation: ACT affirme en effet avoir obtenu des veaux clonés à partir de cellules en cours de division 27 alors que lan WILMUT considère que la <u>quiescence</u> des cellules donneuses conditionne la réussite du clonage et met en doute l'originalité de la méthode brevetée par la société américaine. [FRC039.TXT]</p>
<b>Additional Information:</b> -
<p><b>Definition:</b></p> <p>ระยะที่เซลล์ชนิดหยุดการแบ่งเซลล์แบบไม่ถาวร เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาว หยุดการแบ่งเซลล์เพื่อออกไปทำหน้าที่ต่างๆให้กับร่างกาย ระยะที่เซลล์ออกไปทำหน้าที่เรียกว่าระยะสตัณ หรือระยะ G0 อย่างไรก็ตาม สามารถเหนี่ยวนำเซลล์ชนิดนี้ให้กลับเข้าสู่วัฏจักรการแบ่งเซลล์ และมีไมโทซิสได้อีก คือ ทำหน้าที่เสมือนเซลล์อ่อน นอกจากนี้ ยังหมายรวมถึงระยะที่เซลล์ชนิดที่มีการแบ่งเซลล์เพียงครั้งเดียว เช่น เซลล์สมอง หัวใจ และไต ไม่มีการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และตาย ในเทคโนโลยีการทำโคลนนิ่ง ได้มีการค้นพบความสำคัญของการเหนี่ยวนำให้เซลล์เข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง หรือระยะสตัณนี้โดยลดปริมาณสารอาหารเพาะเลี้ยงให้เหลือในระดับที่เพียงพอสำหรับการอยู่รอดของเซลล์ วัตถุประสงค์ในการเหนี่ยวนำให้เซลล์เข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง คือ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการถ่ายทอดนิวเคลียสในไข่ที่ผ่านการนำนิวเคลียสออกแล้ว และการปรับโปรแกรมใหม่โดยเซลล์ไข่ที่รับการถ่ายทอดนิวเคลียสนั้น เพื่อเจริญเป็นเซลล์ใหม่ที่สามารถพัฒนาเป็นตัวอ่อนต่อไป [THR01] [THR02]</p>
<b>Linguistic Specification:</b> Gap 0, G0 (syn.) [THC14] [THC15]
<b>Cross Reference:</b> Clonage [TN03], Reprogrammation [TN24], Division cellulaire [TN56]

TN60	<b>Concept:</b> Transcription	Fr.: Transcription [FRC024.TXT]	Th.: การถอดรหัส [THC14] การลอกรหัส [THC15]
<b>Grammatical Category / Gender:</b> (n.) (f.)	<b>Subject Field:</b> Biologie → Génétique → Génie Génétique		



**Conceptual Relations:**


OA = OBJECT - ACTIVITY; PP = PROCESS - PRODUCT

**Diagram Activité**

**Explanatory:** การถอดรหัสเป็นกระบวนการของดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ ผลที่ได้รับจากกระบวนการ หรือกิจกรรมดังกล่าว คือ อาร์เอ็นเอ

**Extraction:**

1. Les fragments d'ADN utilisés pour engendrer des organismes transgéniques sont pratiquement toujours des gènes, c'est-à-dire des séquences d'ADN précédées par un promoteur qui assure la transcription du transgène. On peut toutefois concevoir que l'ADN étranger n'ait aucune capacité pour être transcrite et que ce soit sa présence elle-même que l'on souhaite et non son produit de transcription.

[FRC024.TXT]

2. Chez cette espèce, le développement de l'embryon commencé plus tôt après la fécondation que chez la plupart des autres espèces. Ceci se traduit par une reprise rapide de l'activité du génome. Il est possible dans ces conditions que le noyau n'ait pas eu le temps de se reprogrammer dans le cytoplasme de l'ovocyte avant que la transcription, qui s'oppose peut-être à cette reprogrammation, ne reprenne.

[FRC024.TXT]

3. Les facteurs de transcription ne se lient à l'ADN et certain, ne participent au contrôle de la transcription qu'après avoir été activés par des événements cellulaires divers (stimulation par une hormone ou un facteur de croissance, modification du métabolisme cellulaire. [FRC024.TXT]

4. Les fragments d'ADN utilisés pour engendrer des organismes transgéniques sont pratiquement toujours des gènes, c'est-à-dire des séquences d'ADN précédées par un promoteur qui assure la transcription du transgène. [FRC024.TXT]

<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Transcription:</b> (transcription). La transcription est la synthèse d'une molécule d'ARN complémentaire (ARN messenger) à une séquence d'ADN. La transcription est initiée par une ARN polymérase. Les ARNm sont traduits tels quels chez les procaryotes. Chez les eucaryotes, l'ARNm subit une maturation avant la traduction. [FRR01]</p> <p><b>Transcription (en génétique):</b> Transfert de l'information génétique d'un gène d'ADN à l'ARN messenger. [FRR11]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>ขั้นตอนแรกในกระบวนการที่ดีเอ็นเอสร้างโปรตีนเพื่อควบคุมการทำงานต่างๆของเซลล์ภายในร่างกาย ในขั้นตอนนี้ ดีเอ็นเอจะจำลองตัวเองเพียงบางส่วน นั่นคือ ส่วนที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมเท่านั้น เนื่องจากไม่ตลอดทั้งสายของดีเอ็นเอที่มีข้อมูลทางพันธุกรรม ส่วนที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมนี้ เรียกว่า ยีน และยีนเท่านั้นจึงจะมีกระบวนการต่างๆเพื่อสร้างโปรตีน ซึ่งต่างจากการจำลองตัวเองเพื่อเพิ่มจำนวน และถ่ายทอดไปยังเซลล์รุ่นต่อไปที่จะเกิดขึ้นตลอดทั้งจีโนม การลอกรหัส หรือการถอดรหัสนี้จะเกิดกับดีเอ็นเอซึ่งมีโครงสร้างเป็นเกลียวคู่ สายหนึ่งเรียกว่า สายต้นแบบ ขณะที่อีกสายหนึ่งเรียกว่า สายรหัส ดีเอ็นเอซึ่งเป็นต้นแบบของการลอกรหัสจะเป็นสายใดสายหนึ่งของดีเอ็นเอเกลียวคู่ขึ้นอยู่กับชนิดของยีน เมื่อมีการลอกรหัส การเรียงตัวของเบสในโมเลกุลของ mRNA จะเข้าคู่กับดีเอ็นเอที่เป็นสายต้นแบบ เมื่อ mRNA ถูกสร้างในนิวเคลียสแล้วจะผ่านมาสู่ไซโตพลาสซึมของเซลล์ เพื่อผ่านไปสู่อขั้นตอนต่อไปในกระบวนการสร้างโปรตีน [THR01] [THR02]</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> -</p>
<p><b>Cross Reference:</b> Acide Déoxyribonucléique [TN52], Acide Ribonucléique [TN53], Traduction [TN61]</p>

TN61	Concept: Traduction	Fr.: Traduction [FRC001.TXT]	Th.: การแปลรหัส [THC14] [THC15]
Grammatical Category / Gender: (n.) (f.)	Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique		

**Conceptual Relations:****Ref. Diagram Activité**

**Explanatory:** การแปลรหัสเป็นกระบวนการของอาร์เอ็นเอที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ ผลที่ได้รับจากกระบวนการ หรือกิจกรรมดังกล่าว คือ โปรตีน

**Extraction:**

1. L'un d'entre eux permet la production d'un peptide qui active la traduction du messenger du récepteur. [FRC001.TXT]
2. Le transfert de gène dans les cellules. Un gène ne peut être efficacement décodé que dans une cellule qui seule possède les facteurs permettant la transcription et la traduction. [FRC024.TXT]
3. Les séquences IRES présentes dans les régions 5'UTR peuvent stimuler ou au contraire inhiber la traduction des ARNm en fonction de la cellule concernée et de son état physiologique. [FRC024.TXT]
4. Lorsque les liens entre les mutations d'un ou plusieurs gènes et leurs traductions au niveau d'une enzyme ou d'un récepteur, ainsi que les conséquences cliniques de celles-ci, sont établis, l'analyse du génome, désormais rapide et sûre, permet d'éviter le recours à des dosages et à des tests biologiques souvent longs, délicats, parfois imprécis et toujours indirects. [FRC027.TXT]

**Additional Information:**

**Traduction (synthèse protéique):** (translation (protein synthesis). Processus permettant la synthèse d'une chaîne polypeptidique (protéine) à partir d'un brin d'ARN messenger. La traduction a lieu au niveau des ribosomes. [FRR01]

**Traduction (en génétique):** Formation d'une protéine à partir de l'information contenue dans la molécule d'ARN messenger. La séquence des éléments constitutifs de l'ARN messenger détermine la séquence des acides aminés dans la protéine finale. [FRR11]

**Definition:**

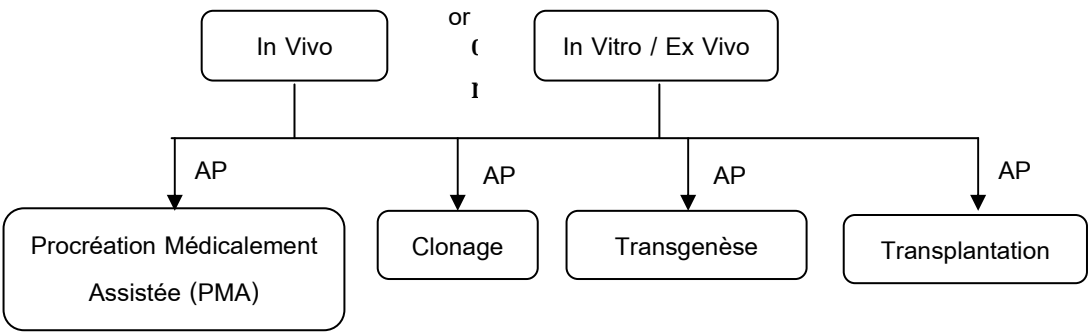
ขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน หลังจากดีเอ็นเอผ่านกระบวนการลอกรหัส หรือถอดรหัสเป็น mRNA แล้ว mRNA จะทำงานร่วมกับน้ำตาลชนิดไรโบโซม (Ribosome) เพื่อให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนขึ้น กลุ่มของไรโบโซมที่เกาะกับ mRNA เรียกว่า โพลีไรโบโซม (Polyribosome) ในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน ยังต้องอาศัยอาร์เอ็นเออีกชนิดหนึ่ง คือ Transfer RNA (tRNA) ซึ่งเป็นตัวพากรดอะมิโนแต่ละตัวเข้ามาเรียงต่อกันเป็นสายยาวเรียกว่า

สายโพลีเพปไทด์ตาม mRNA แม่แบบ เมื่อการสร้างสายโพลีเพปไทด์สิ้นสุดลง และถูกปล่อยออกมาในไซโตพลาสซึม ไรโบโซมจะย้ายไปเกาะโมเลกุลใหม่ของ mRNA เพื่อผลิตโปรตีนใหม่ต่อไป [THR01] [THR02]

Linguistic Specification: -

Cross Reference: Acide Déoxyribonucléique [TN52], Acide Ribonucléique [TN53], Transcription [TN60]

## A8 มโนทัศน์สัมพันธ์จำแนกตามสถานที่เกิดกิจกรรม (AP = ACTIVITY - PLACE)

TN62	Concept: In Vitro	Fr.: In Vitro [FRC002.TXT]	Th.: นอกอวัยวะ [THC02] [THC05] ใน ห้องปฏิบัติการ ในหลอด ทดลอง [THC05] [THC19]
Grammatical Category / Gender: (adj.)		Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique	
<p>Conceptual Relations:</p>  <pre> graph TD     A[In Vivo] --- B[or] --- C[In Vitro / Ex Vivo]     A -- AP --&gt; D[Procréation Médicalement Assistée (PMA)]     C -- AP --&gt; E[Clonage]     C -- AP --&gt; F[Transgenèse]     C -- AP --&gt; G[Transplantation]   </pre> <p>AP = ACTIVITY - PLACE Diagram Place d'Activité</p> <p>Explanatory: สถานที่เกิดกระบวนการต่างๆ ทางชีววิทยา และพันธุศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคพันธุวิศวกรรมสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ภายใน และภายนอกอวัยวะ</p>			
<p>Extraction:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Malgré l'opposition de certains de ses membres, le Comité estime qu'on ne peut a priori exclure toute recherche sur l'embryon <u>in vitro</u>, ni interdire le don d'embryons surnuméraires à cette fin. [FRC002.TXT]</li> <li>2. Peuvent, aujourd'hui, faire l'objet d'essais cliniques, les recherches sur les traitements de stimulation de l'ovaire en vue de la production de plusieurs ovocytes aptes à être fécondés et celles qui visent à recréer <u>in vitro</u> des conditions de fécondation et de culture voisines de celles qui permettent in vitro le développement de l'embryon avant son implantation. [FRC002.TXT]</li> <li>3. Elle nécessite de recourir à la fécondation <u>in vitro</u>, l'analyse de l'embryon in vitro</li> </ol>			

pour déceler l'anomalie, et le traitement de l'embryon avant sa transplantation. [FRC002.TXT]
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>Ex vivo / In vitro:</b> Qui se déroule en dehors d'un être vivant (ex vivo), c'est-à-dire dans un milieu artificiel (in vitro), en laboratoire, dans une boîte de pétri ou une éprouvette. D'où le terme de fécondation in vitro, fécondation réalisée artificiellement dans une éprouvette de laboratoire: les spermatozoides sont mis en présence des ovules, comme dans utérus au terme de l'acte sexuel. [FRR03]</p> <p><b>Embryon in vitro:</b> Embryon vivant à l'extérieur du corps d'une femme. [FRR07]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>สถานที่หนึ่งใน 2 กลุ่มที่กระบวนการต่างๆทางชีววิทยา และพันธุศาสตร์ รวมถึงเทคนิคพันธุวิศวกรรมต่างๆ เกิดขึ้น กระบวนการที่เกิดภายนอกร่างกาย เช่น การปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การเพาะเลี้ยงเซลล์ไข่ให้สุก การเจริญเติบโตของตัวอ่อน หรือการใช้เทคนิคช่วยการเจริญพันธุ์ การเพาะเลี้ยงตัวอ่อน ตลอดจนการวินิจฉัยความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เกิดขึ้นก่อนที่จะมีการถ่ายฝากเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์ของร่างกายต่อไป</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> Ex vivo (syn.) [FRC005.TXT] [FRC039.TXT], In vivo (ant.) [FRC002.TXT]</p>
<p><b>Cross Reference:</b> In vivo [TN63]</p>

TN63	Concept: In Vivo	Fr.: In Vivo [FRC002.TXT]	Th.: ภายในร่างกาย [THC05]
Grammatical Category / Gender: (adj.)	Subject Field: Biologie → Génétique → Génie Génétique		
<p><b>Conceptual Relations:</b></p> <p>Ref. Diagram Place d'Activité</p> <p><b>Explanatory:</b> สถานที่เกิดกระบวนการต่างๆ ทางชีววิทยา และพันธุศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคพันธุวิศวกรรมสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ภายใน และภายนอกร่างกาย</p>			
<p><b>Extraction:</b></p> <p>1. Au cours de cette période, ils se segmentent pour atteindre le stade de huit à seize cellules; la segmentation des embryons in vitro est semblable, quoique souvent plus</p>			

<p>lente que celle des embryons <u>in vivo</u>. [FRC002.TXT]</p> <p>2. L'oeuf se segmente alors rapidement, d'abord en deux, puis en quatre cellules, quatre jours environ après la fécondation les segmentations ont abouti à un embryon formé de seize cellules qui prennent une configuration particulière: c'est le stade morula qui, <u>in vivo</u>, est constitué à peu près au moment où l'embryon atteint la cavité utérine. [FRC002.TXT]</p> <p>3. <u>In vivo</u>: Dans un organisme [FRC005.TXT]</p>
<p><b>Additional Information:</b></p> <p><b>In vivo / In utero:</b> Qui se produit dans l'organisme vivant (d'où in vivo), ou plus précisément dans l'utérus maternel (in utero), lorsqu'il s'agit notamment d'implanter, un embryon reconstitué en laboratoire (ex vivo ou in vitro) dans l'utérus, au bout de quatre ou cinq jours (temps limite pour le développement d'un embryon ex vivo). [FRR03]</p> <p><b>Embryon in vivo:</b> Embryon vivant à l'intérieur du corps d'une femme (p. ex. implanté dans l'utérus). [FRR07]</p>
<p><b>Definition:</b></p> <p>สถานที่หนึ่งใน 2 กลุ่มที่กระบวนการต่างๆทางชีววิทยา และพันธุศาสตร์ รวมถึงเทคนิคพันธุวิศวกรรมต่างๆ เกิดขึ้น กระบวนการที่เกิดภายในร่างกาย เช่น การปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่โดยวิธีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ การฝังตัว และการเจริญเติบโตของตัวอ่อนภายในมดลูกสู่ระยะต่างๆ</p>
<p><b>Linguistic Specification:</b> In vitro (ant.) [FRC002.TXT]</p>
<p><b>Cross Reference:</b> In vitro [TN62]</p>

ดัชนีแสดงศัพท์ แผนภูมิ และมโนทัศน์สัมพันธ์

ลำดับที่	ศัพท์	แผนภูมิ	มโนทัศน์สัมพันธ์
TN01	Stérilité	Stérilité	A1
TN02	Procréation Médicalement Assistée (PMA)	Procréation Médicalement Assistée	A1, A3, A6
TN03	Clonage	Clonage	A1, A2, A4, A5, A6, A8
TN04	Transgénése	Transgénése	A1, A3, A5, A6, A8
TN05	Transplantation	Transplantation	A1, A3, A6, A8
TN06	Clonage reproductif	Clonage	A2
TN07	Clonage thérapeutique	Clonage	A2
TN08	Insémination Artificielle (IA)	Procréation Médicalement Assistée	A3
TN09	Gamete Intrafallopian Transfer (GIFT)	Procréation Médicalement Assistée	A3
TN10	Fécondation In Vitro (FIV)	Procréation Médicalement Assistée	A3
TN11	Intracytoplasmique Injection de Spermatozoïde (ICSI)	Procréation Médicalement Assistée	A3
TN12	Insémination Sous la Zone Pellucide (SUZI)	Procréation Médicalement Assistée	A3
TN13	Transfection	Transgénése	A3
TN14	Électroporation	Transgénése	A3
TN15	Infection	Transgénése	A3
TN16	Micro-injection	Transgénése	A3
TN17	Autogreffe	Transplantation	A3
TN18	Allogreffe	Transplantation	A3
TN19	Xéno greffe	Transplantation	A3



TN20	Micromanipulation	Clonage	A4, a1
TN21	Cryoconservation	Clonage	A4
TN22	Transfert nucléaire	Clonage	A4
TN23	Électrofusion	Clonage	A4
TN24	Reprogrammation	Clonage	A4, A5
TN25	Différenciation	Clonage	A4, A5, a1
TN26	Culture In vitro	Clonage	A4
TN27	Diagnostic Préimplantatoire	Clonage	A4
TN28	Transfert embryonnaire	Clonage	A4, A6
TN29	Prélèvement In Vivo d'Ovocytes par Ponction Folliculaire	Clonage	a1
TN30	Énucléation	Clonage	a1
TN31	Totipotence	Différenciation	a1
TN32	Pluripotence	Différenciation	a1
TN33	Clone	Clonage	A5
TN34	Transgénique	Transgénése	A5
TN35	Cellule Souche Embryonnaire	Reprogrammation	A5
TN36	Zygote	Différenciation	A5
TN37	Embryon	Différenciation	A5, a1
TN38	Fœtus	Différenciation	A5
TN39	Morula	Embryon	a1
TN40	Blastocyste	Embryon	a1
TN41	Neurula	Embryon	a1
TN42	Gastrula	Embryon	a1
TN43	Transgène	Transgénése	A6
TN44	Pseudogestante	Transfert embryonnaire	A6
TN45	Cellule	Composés Cellulaires	A6
TN46	Cellule somatique	Composés Cellulaires	a1
TN47	Gamète	Composés Cellulaires	a1

TN48	Noyau	Composés Cellulaires	a2
TN49	Cytoplasme	Composés Cellulaires	a2
TN50	Chromosome	Composés Cellulaires	a2
TN51	Mitochondrie	Composés Cellulaires	a2
TN52	Acide Déoxyribonucléique (ADN)	Composés Cellulaires	a2
TN53	Acide Ribonucléique (ARN)	Composés Cellulaires	a2
TN54	Génome	Composés Cellulaires	a2
TN55	Gène	Composés Cellulaires	a2
TN56	Division Cellulaire	Division Cellulaire	A7, a2
TN57	Mitose	Division Cellulaire	a2
TN58	Méiose	Division Cellulaire	a2
TN59	Quiescence	Division Cellulaire	a2
TN60	Transcription	Activités	A7
TN61	Traduction	Activités	A7
TN62	In Vitro	Place d'Activités	A8
TN63	In Vivo	Place d'Activités	A8