

مقدمة لعلم الوراثة

إعداد

الأستاذ الدكتور / ممدوح محمد عبد المقصود

أستاذ الوراثة الكمية وزراعة الأنسجة

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

تعريف علم الوراثة

• هو العلم الذى يبحث فى أسباب التشابه والاختلاف بين الأفراد التابعة للنوع الواحد وبين الأنواع المختلفة.

• فروع علم الوراثة:

- الوراثة المندلية
- الوراثة الجزيئية
- الوراثة السيتوبلازمية
- الوراثة السيتولوجية
- الوراثة الكمية
- وراثة العشائر
- الوراثة الإشعاعية
- الوراثة الميكروبية
- الوراثة الفسيولوجية وغير ذلك من فروع علم الوراثة

تاريخ علم الوراثة

History of Genetics

الحقائق السابقة التي ساعدت على وجود علم الوراثة:

• استمرار الحياة The continuous of life

- ظل العلماء يعتقدون لفترة طويلة أن الكائنات الحية تنشأ تلقائياً من المواد الميتة وساعد على نشر هذا الاعتقاد ، توالد الذباب في أماكن القمامة وظهور يرقات في اللحوم المتحللة وبذلك كانت نظرية النشأة التلقائية **Spontaneous generation** .
- الإعتراض على صحة هذه النظرية:

بداية القرن التاسع عشر أثبت **باسيتر Pasteur** عدم صحة هذه النظرية حيث أثبت أن تحلل المواد العضوية لا يحدث إلا إذا تلوثت هذه المواد بكائنات دقيقة جداً اسمها بالميكروبات **Microbes** وبذلك إهانت هذه النظرية وإستبدلت بنظرية جديدة تقرر أن الكائن الحى يأتي دائماً من كائن حى سابق وأن الحياة مستمرة من جيل إلى جيل.

• انتقال المادة الحية **Transfer of living material**

- بدأ العلماء اهتمامهم إلى معرفة نوعية المادة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء لينتج الكائن الجديد.
- كان التفكير المسيطر هو أن الكائن الجديدة ينشأ من خلال عملية التكاثر الجنسي في جو يكتسبه السحر والغموض.
- بعد اكتشاف البويضة والحيوان المنوى قدم **سوامردام** نظرية التكوين السبقي التي افترض فيها أن الجاميطات تحتوي بداخلها على الكائن بأكمله في صورة مصغرة جداً وما على هذا المخلوق المصغر إلا أن يتغذى وينمو ليصبح كائن جديد.

ظهور علم الوراثة

تعتبر تجارب جريجور مندل (**Gregor Mendel 1822-1844**) التي أجراها على نبات البسلة (بسلة الأكل) ونشر بنتائجها في ١٨٦٦ هي بداية ظهور علم الوراثة الحديث **Genetics** وقد ظلت هذه النتائج في طي الكتمان حتى أعيد اكتشافها في سنة ١٩٠٠ بواسطة ثلاث من العلماء هم تشيرماك (نمساوي) كورنز (ألماني) - دي فريز (هولاندي)



Gregor Mendel (1822-1844)



(b) Carl Correns



(c) Hugo de Vries



(d) Eric von Tschermak

www.sou.edu

1900 - Carl Correns, Hugo deVries, and Erich von Tschermak rediscover and confirm Mendel's laws

أكتشف مندل أن الصفات الوراثية تحكمها عوامل **factors** تنتقل من جيل إلى آخر بطريقة ثابتة وتعرف هذه العوامل حاليا باسم الجينات **genes**.

- العامل المورث للابناء يكون دائما صورة طبق الأصل من العامل الموجود في الآباء.

- لفرد الذى يحملها يكتسب صفات الآباء.

- فالكائن دائما يعطى نسلا **offspring** يشبهه في صفاته العامة. فالانسان يعطى إنسان وحبّة القمح تعطى نبات قمح وهكذا.

- خلال القرون الماضية أهتم العلماء بالبحث والتفكير لمعرفة وتحديد طبيعة المادة الوراثية والطريقة التي تنتقل بها من جيل إلى جيل.

نظرية الكروموسومات Chromosomes theory

• وضع مورجان Morgan سنة ١٩٢٥ نظرية

الكروموسومات التي نصت على أن الكروموسومات هي
حاملة المادة الوراثية أو Genes كما عرفت
كروموسومات الجنس وأن الكروموسوم يحمل عديد من
الجينات وتكون مرتبطة على نفس الكروموسوم

الوراثة والتطور

Genetic and Evolution

- نظرية داروين للتطور (١٩٤٠) Charles Darwin
- تتلخص هذه النظرية فيما يلي:
- أن التشابه بين الكائنات ناتج عن تسلسل النسب عن سلف واحد مشترك.
- الإختلافات الملاحظة بين الكائنات يرجع الى التباعد Divergences الذى يسببه الإنتخاب الطبيعي.
- وتفترض هذه النظرية حدوث سلسلة من التغيرات ناتجة عن التنافس مما يؤدي الى الإنتخاب الطبيعي.

نظرية جين لكل إنزيم One gene-one enzyme

- **Beadle and Tatum (1941)** توصلوا الى نظرية جين واحد لكل إنزيم ونال عليها جائزة نوبل للعلوم الطبية عام 1959. وتنص على أن كل جين مسئول عن تكوين نوع معين من البروتينات أو الإنزيمات.
- التركيب البنائى للـ DNA :
- توصل العالم الأمريكى **Watson** والعالم الإنجليزى **Crick** (1953) للتركيب البنائى للحامض النووى يشرح فيه البناء الكيمياءى للكروموسوم وطريقة التكاثر للكروموسوم.

الإستنساخ

Cloning Definition

تعريف الإستنساخ

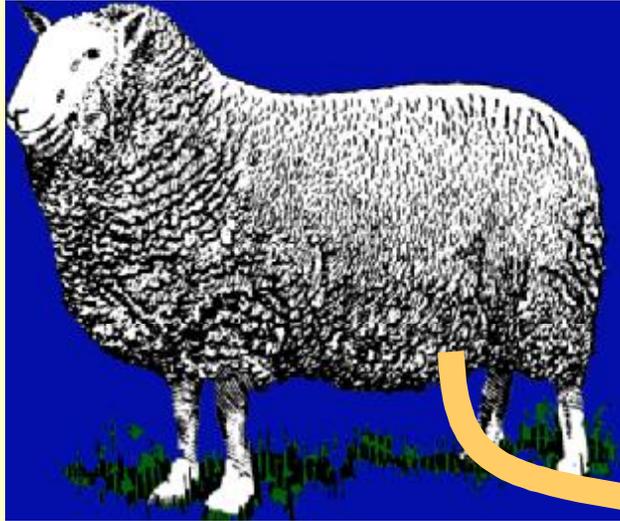
Asexual Reproduction الإستنساخ هو تكاثر لاجنسى يحدث في النبات وإستحدث في الحيوان

خطوات إستنساخ النعجة دوللي

- تم الحصول على خلايا من الغدة الثديية للضرع *Mammary Gland Cells* للنعجة الفنلندية دورست بيضاء الرأس ووضعت في بيئة فقيرة في العناصر الغذائية لتجعل الخلية تدخل في دور سكون تتوقف فيه عن الإنقسام مما أمكنهم من تحفيز الخلية لتغير من برمجة مادتها الوراثية لتصبح كلها في حالة قابلة للنشاط كما هو الحال في خلايا الجنين .
- تم عمل شفط *Suction* لنواة هذه الخلية بواسطة أنبوبة ميكروسكوبية شعرية
- في نفس الوقت تم الحصول على بويضة غير مخصبة من نعجة أخرى وتم عمل *Suction* لنواتها بنفس الكيفية
- وضعت نواة الخلية المعطية في البويضة بعد إفراغها من نواتها لتصبح خلية بيضة بها نواة $2n$
- أجريت معاملة خلية البيضة ذات النواة $2n$ بشحنة كهربائية بطريقة خاصة حتى تنهيء كما لو تم إخصابها بفعل الحيوان المنوي فتحولت هذه الخلية إلى خلية زيجوت بها نواة $2n$ مماثلة في محتوى نواتها لمحتوى النواة بالخلية المعطية هذه الخلية وجهت لتنقسم في المعمل وتعطى بعد عدة مراحل من الإنقسام التكويني الجنيني المعروف بإسم الـ *Manuela*
- بعد ذلك زرعت هذه الكتلة الجنينية في رحم شاه إسكتلندية سوداء الرأس حيث نجحت عملية العلق لهذه الكتلة في الرحم وحدث الحمل وبعد فترة الحمل وضعت الشاه النعجة دوللي المماثلة للأصل المعطى وهو النعجة دورست الفنلندية البيضاء الرأس

How Ian Wilmut Made Dolly 1

Making Quiescent Cells

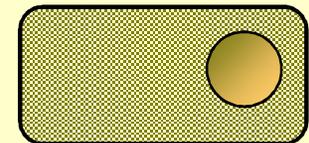


Finn Dorset ewe
3.5 months pregnant

Mammary gland cells

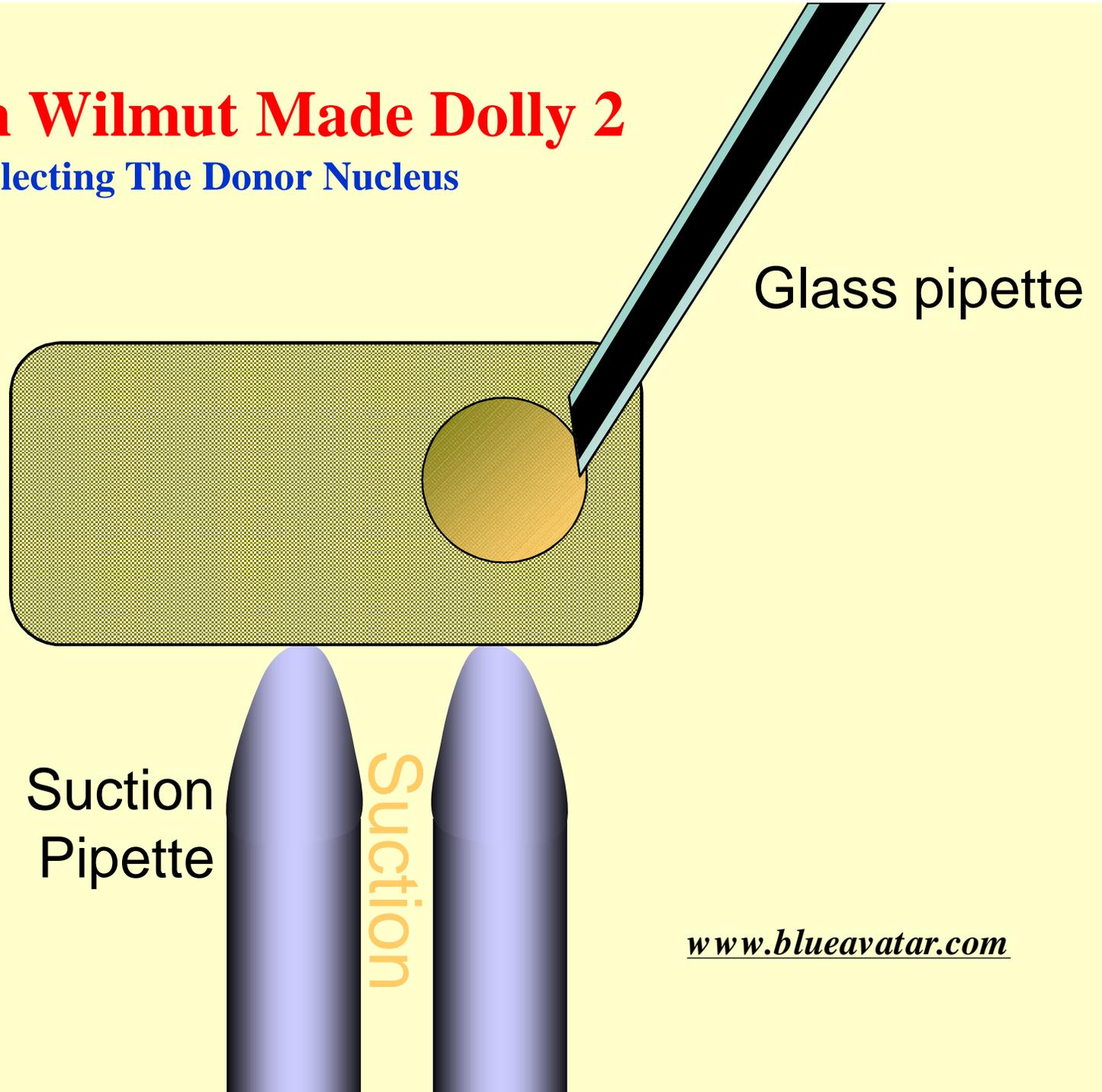
Culture mammary cells
Starve cells

Harvest
quiescent cells



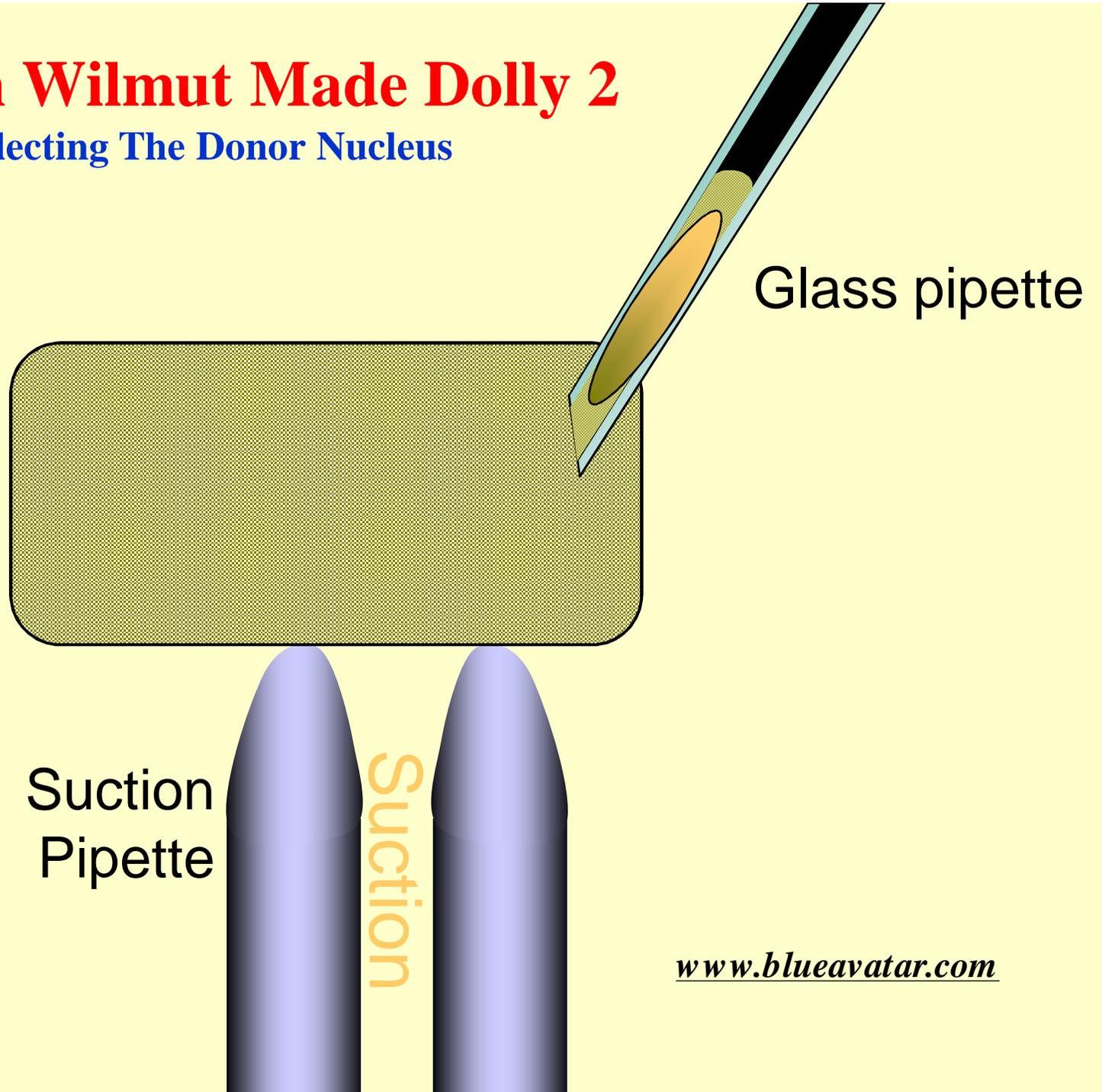
How Ian Wilmut Made Dolly 2

Collecting The Donor Nucleus



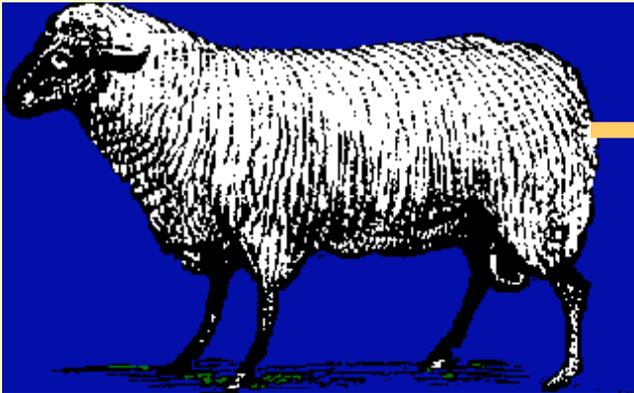
How Ian Wilmut Made Dolly 2

Collecting The Donor Nucleus

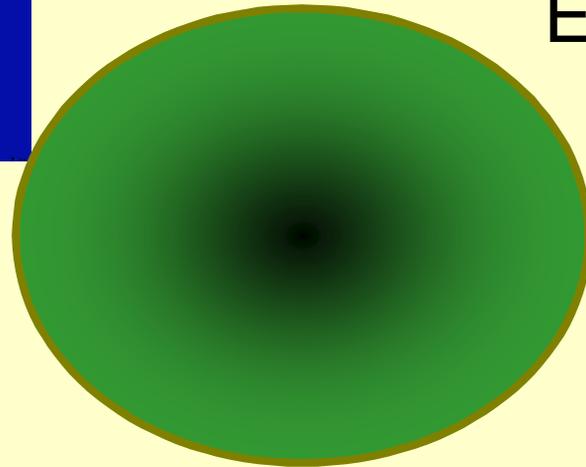


How Ian Wilmut Made Dolly 3

Egg Preparation



Scottish
Blackfaced ewe
egg donor

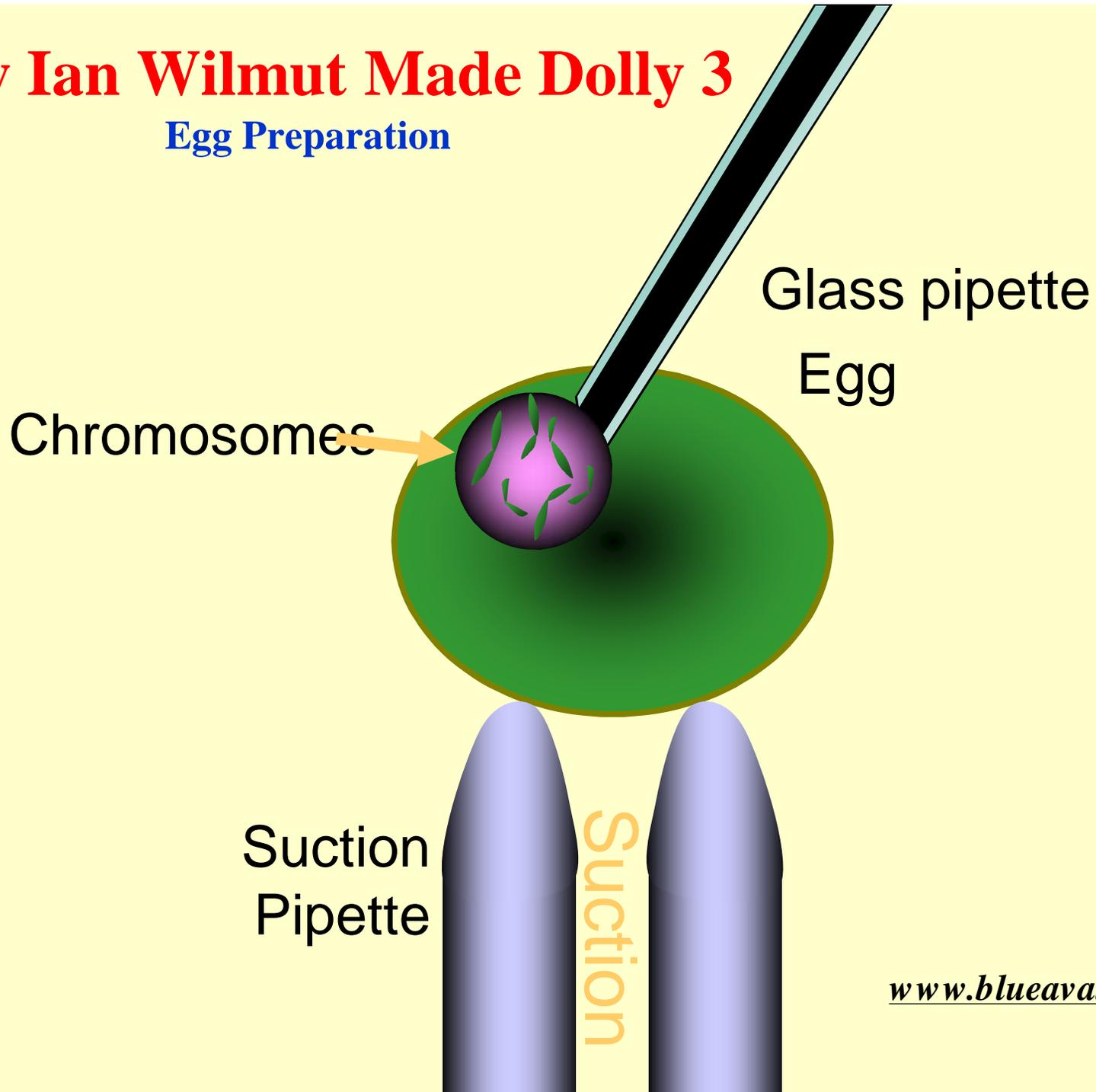


Egg

An egg is collected then placed into a dish where it can be manipulated

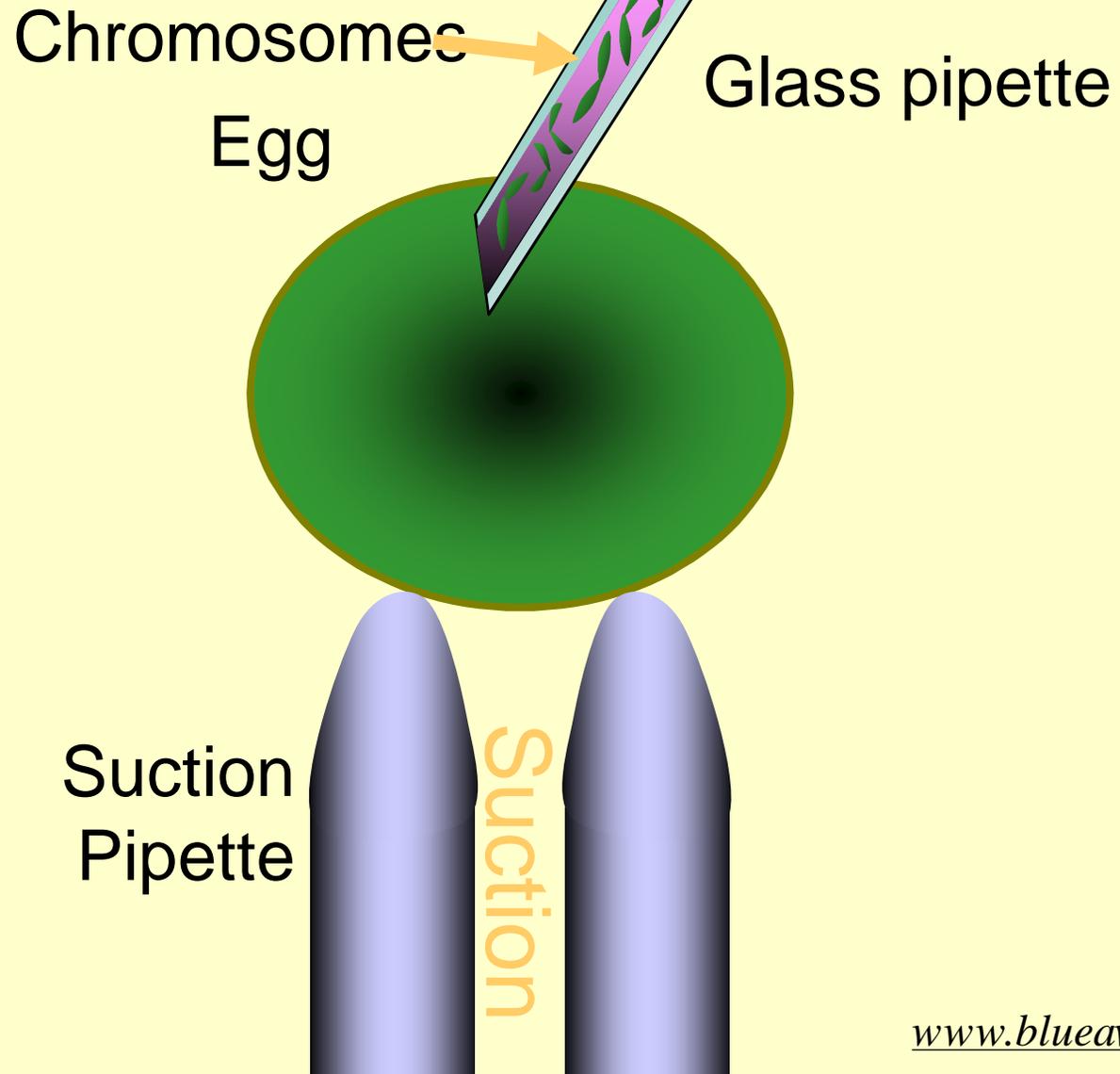
How Ian Wilmut Made Dolly 3

Egg Preparation



How Ian Wilmut Made Dolly 3

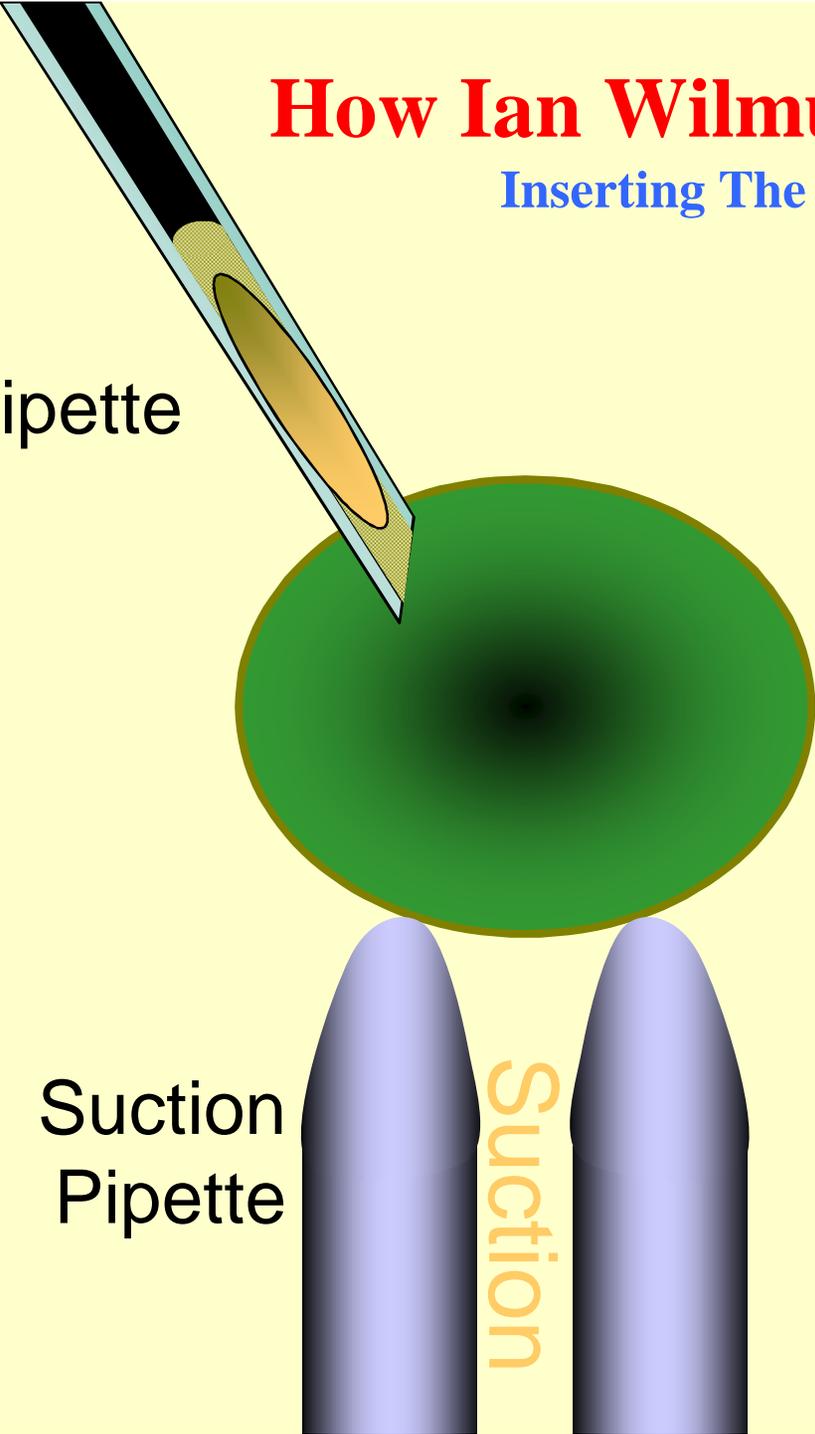
Egg Preparation



How Ian Wilmut Made Dolly 4

Inserting The Donor Nucleus

Glass pipette



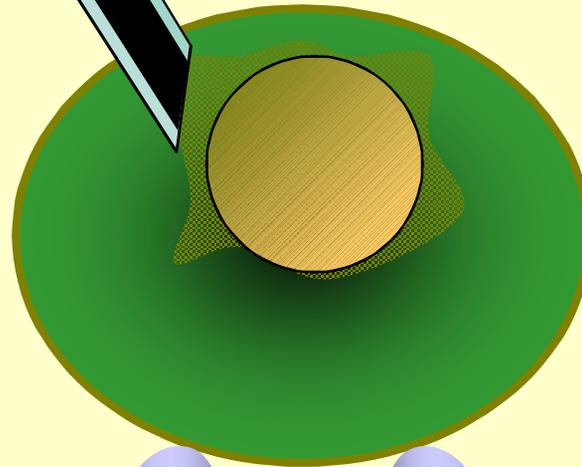
Suction
Pipette

Suction

How Ian Wilmut Made Dolly 4

Inserting The Donor Nucleus

Glass pipette

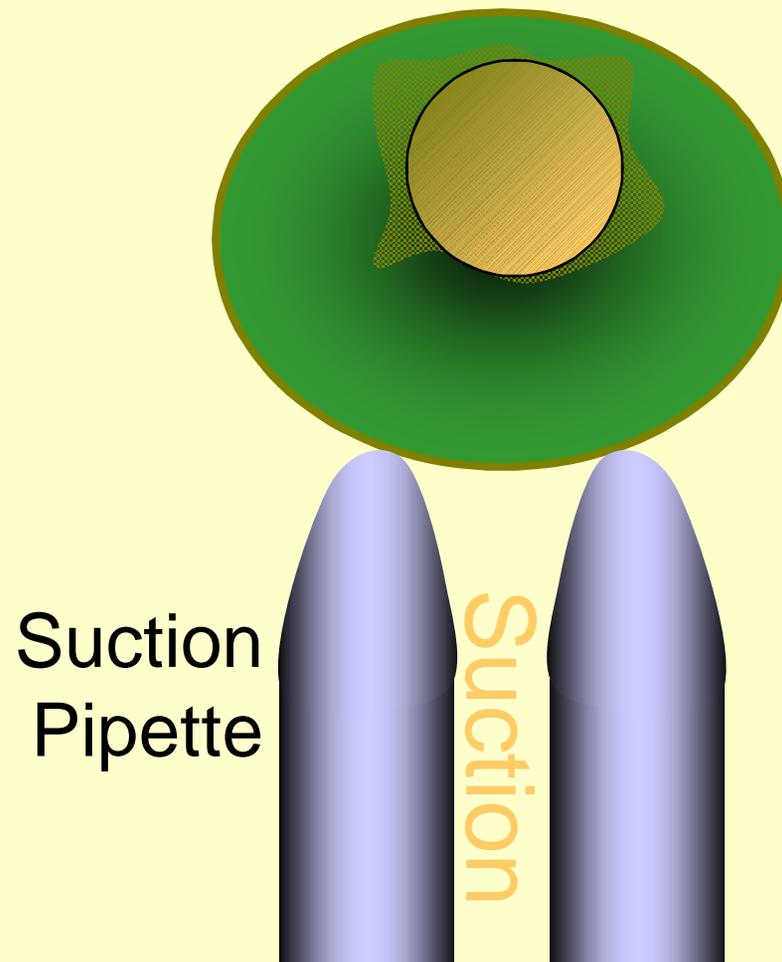


Suction
Pipette

Suction

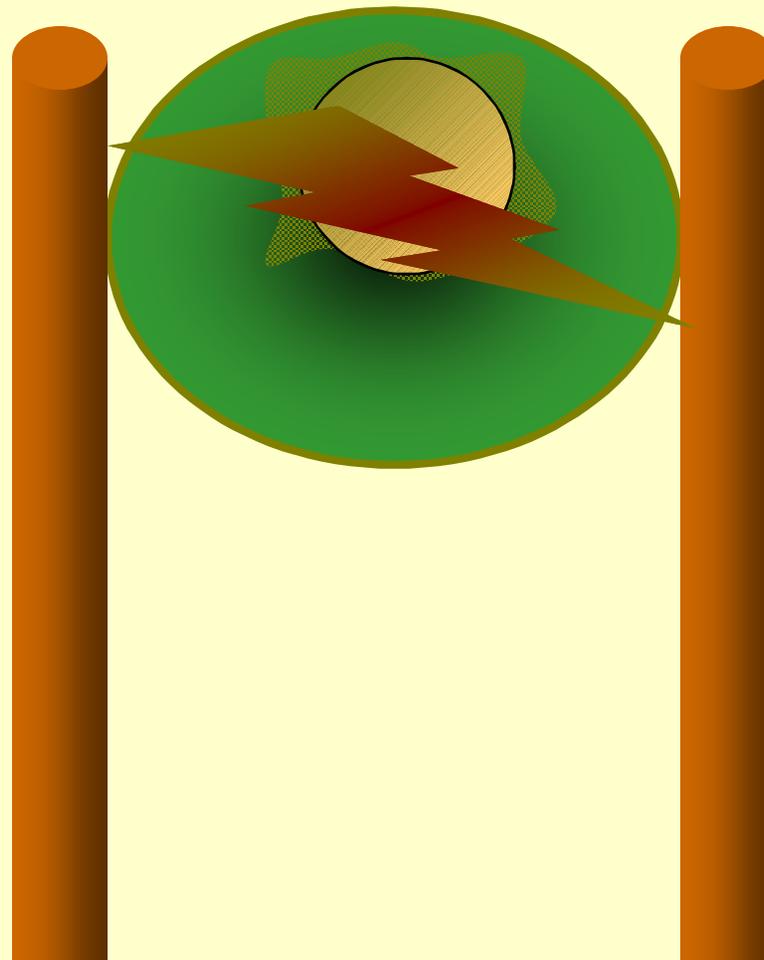
How Ian Wilmut Made Dolly 4

Inserting The Donor Nucleus



How Ian Wilmut Made Dolly 5

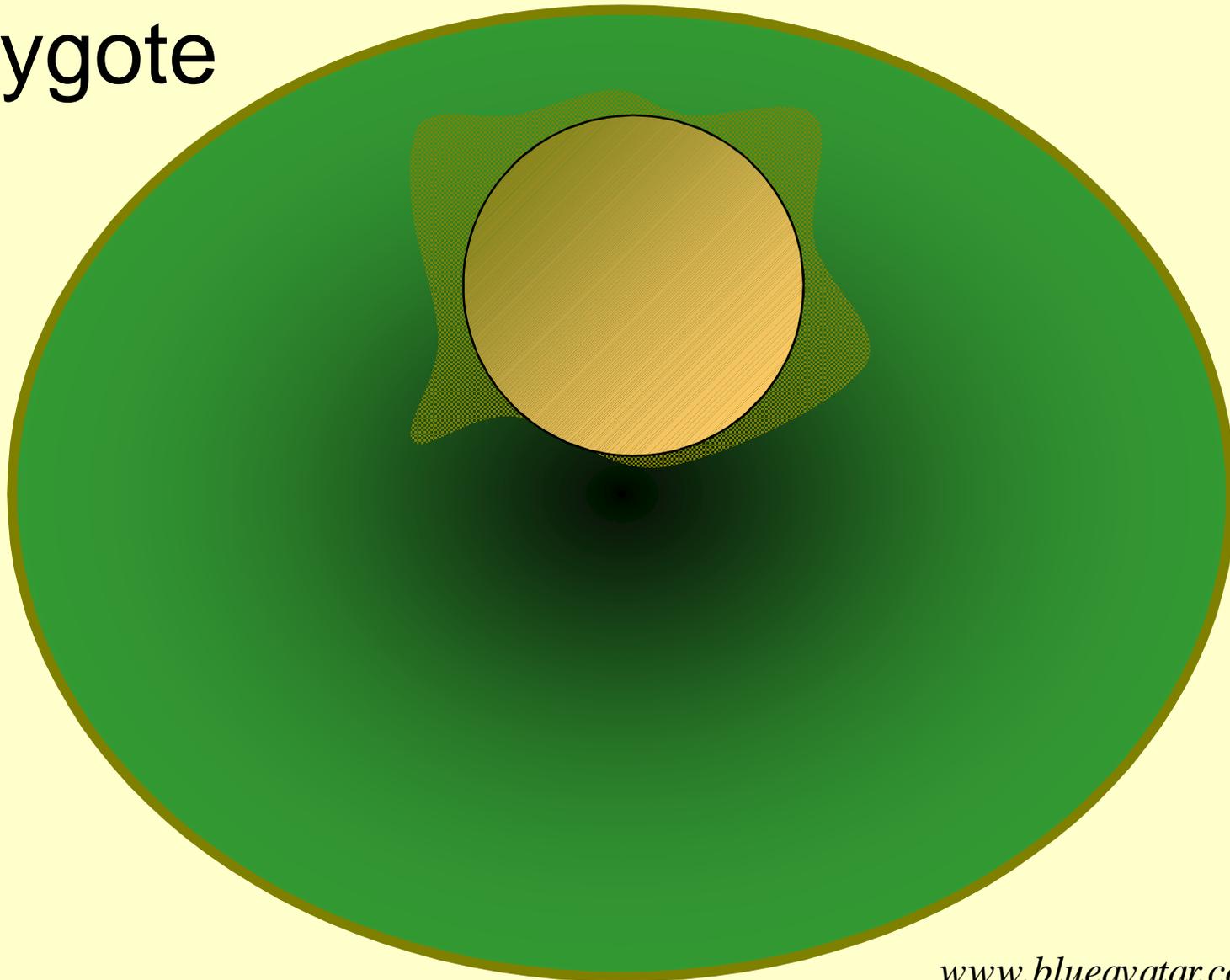
Initiating Development



How Ian Wilmut Made Dolly 5

Initiating Development

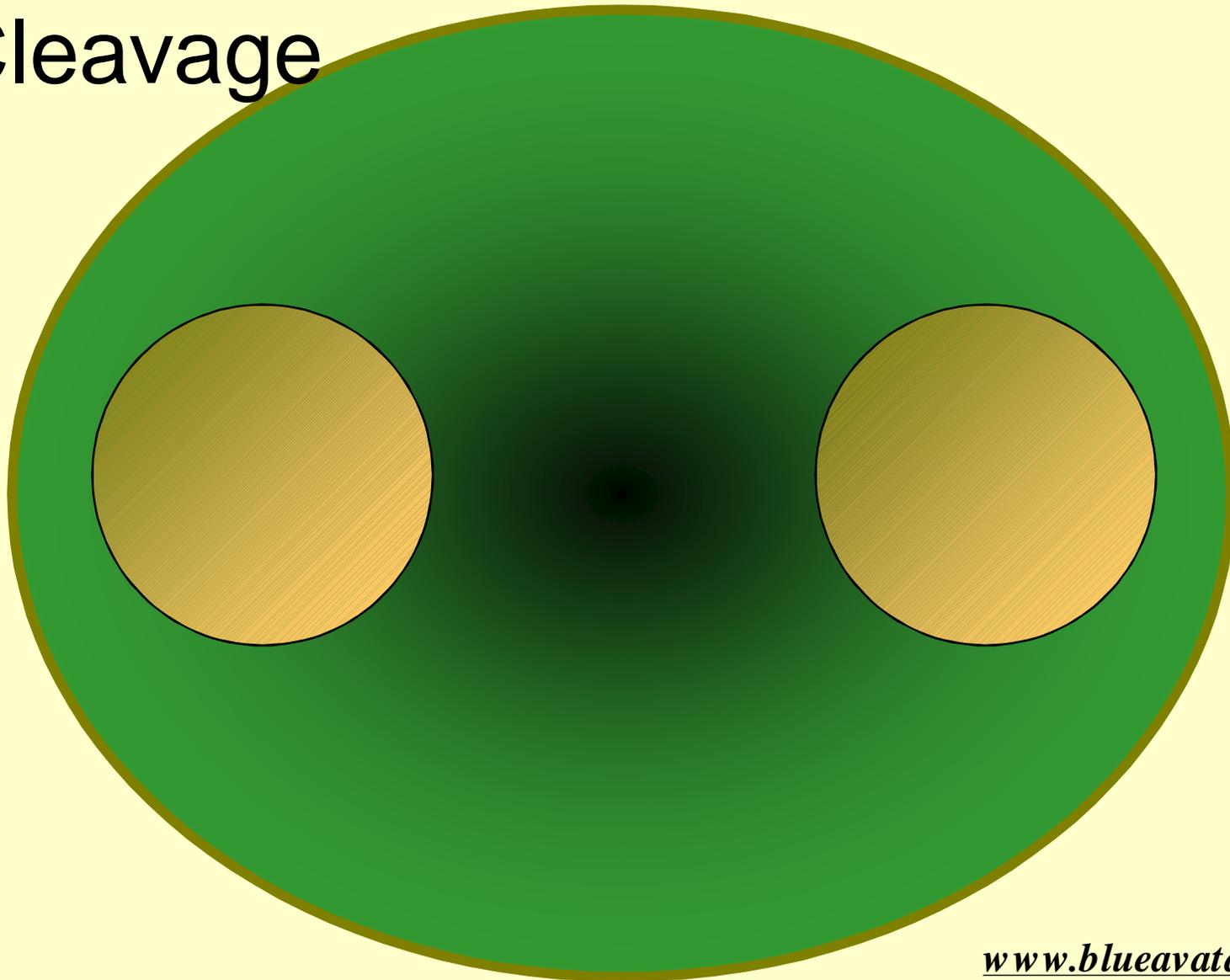
Zygote



How Ian Wilmut Made Dolly 5

Initiating Development

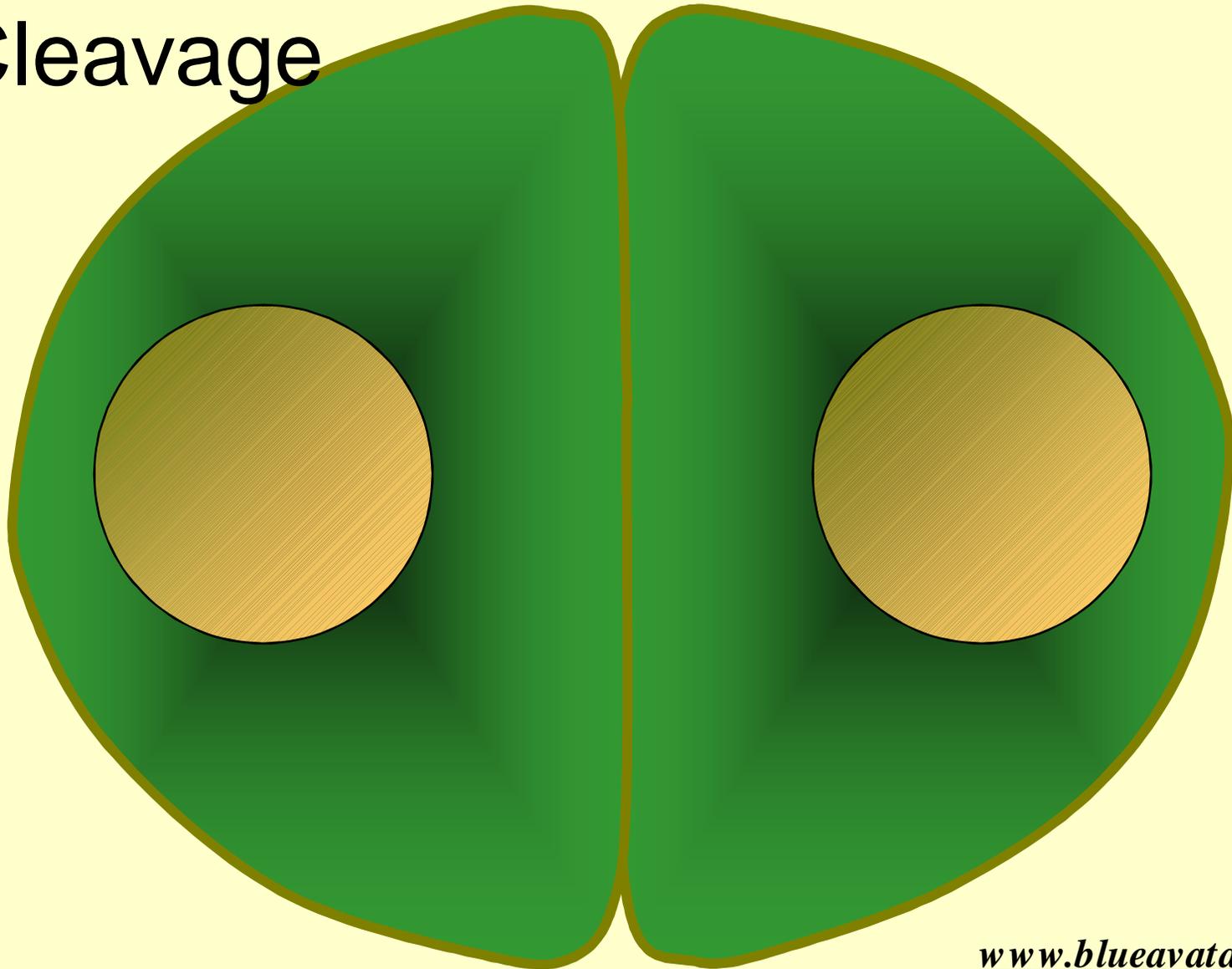
Cleavage



How Ian Wilmut Made Dolly 5

Initiating Development

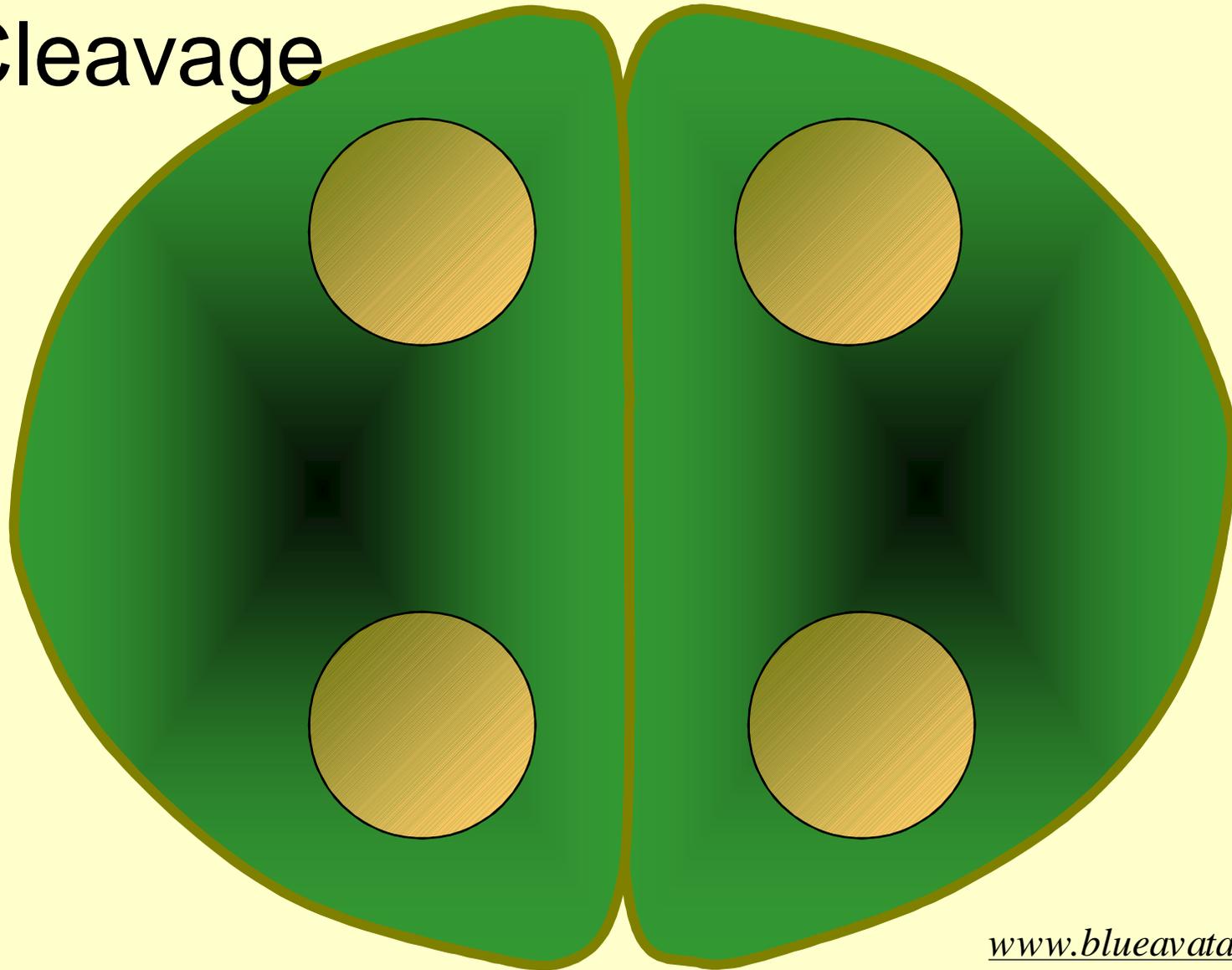
Cleavage



How Ian Wilmut Made Dolly 5

Initiating Development

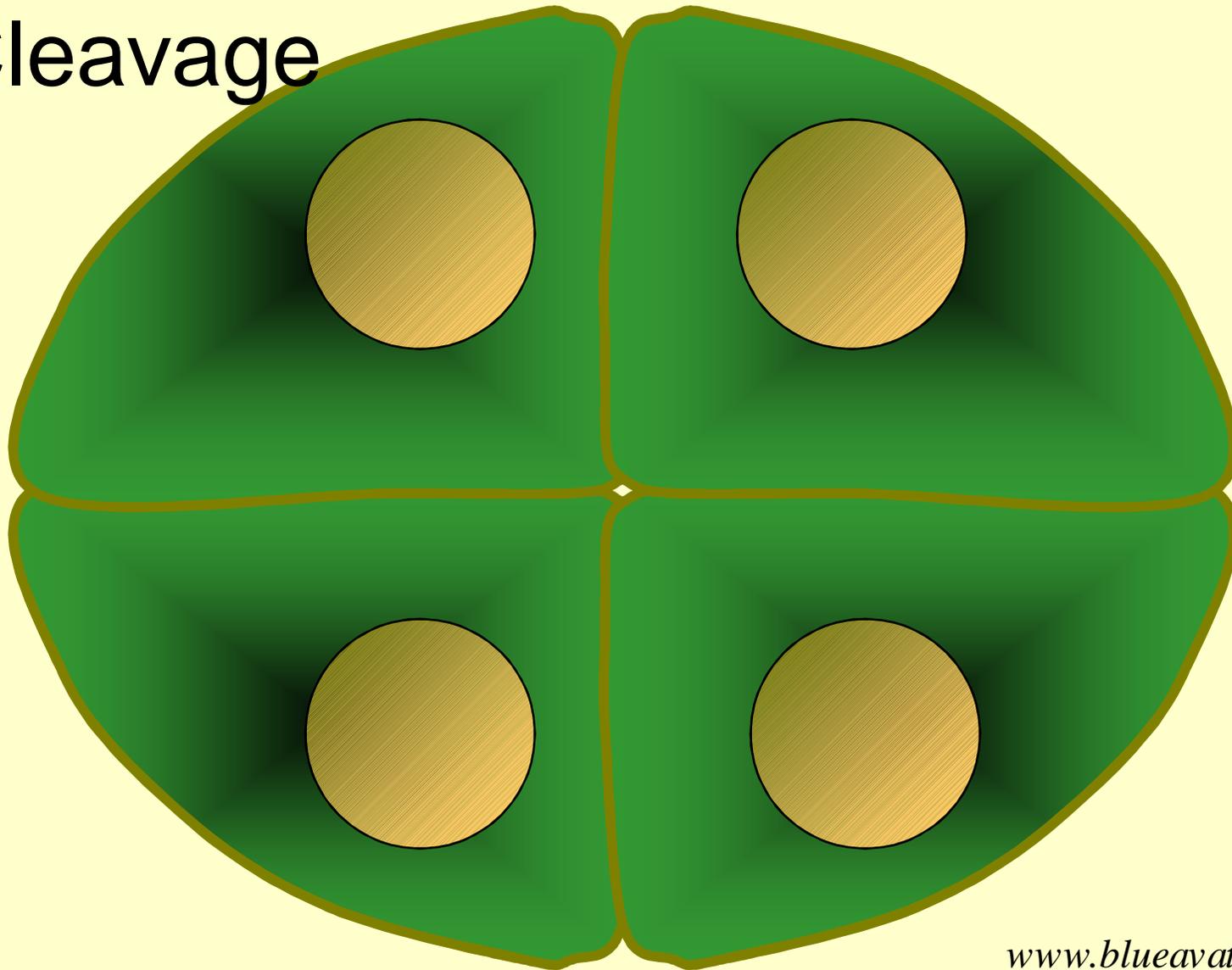
Cleavage



How Ian Wilmut Made Dolly 5

Initiating Development

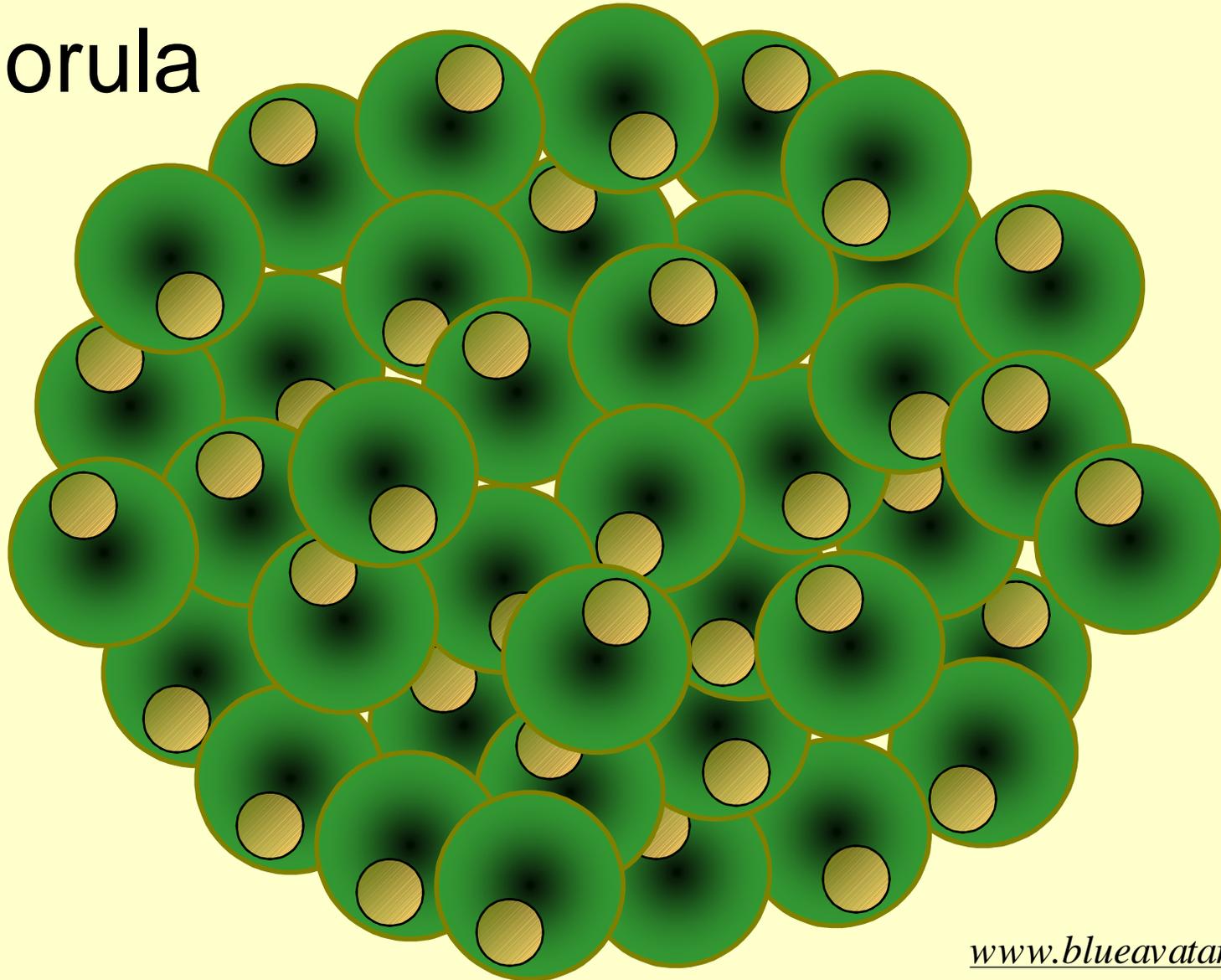
Cleavage



How Ian Wilmut Made Dolly 5

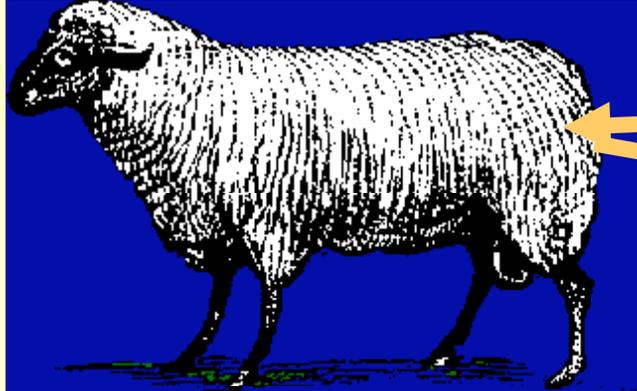
Initiating Development

Morula



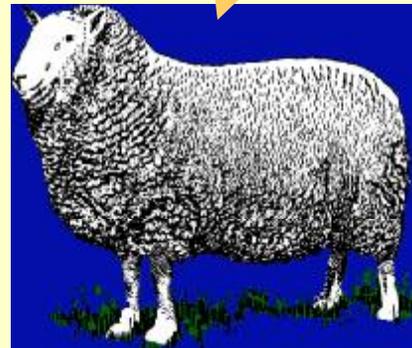
How Ian Wilmut Made Dolly 6

Development



Scottish Black
faced ewe
surrogate mother

● Moruela



Finn Dorset lamb
Dolly

والله اعلم
الغيبات