

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده الهیات و معارف اسلامی

کارشناسی ارشد - علوم انسانی

عنوان پایان نامه

احکام و آثار شبیه سازی در فقه امامیه و حقوق موضوعه ایران

استاد راهنما

محمد حسین گنجی

استاد مشاور

خسرو نشان

دانشجو

امین عابدزاده

اسفند ۱۳۹۱



فصل اول

کلیات

ظهور فناوری‌های جدید تمام عرصه‌ها را دست‌خوش تحول ساخته است و در این میان علم پزشکی و ژنتیک نیز با سرعتی فزاینده پیشرفت نموده و ساختار فیزیکی و ژنتیکی موجودات زنده را مورد بررسی و تغییر قرار داده است.

دانش شبیه سازی در این زمینه سهمی در خور توجه داشته است و پدیده زاد و ولد را از شکل طبیعی و رایج آن، یعنی تولید مثل از طریق آمیزش جنسی، به تولید مثل بدون دخالت جنس مخالف و آمیزش جنسی مبدل ساخته و متفکران اخلاق زیستی، جامعه پزشکی، عالمان دینی و ... را به چالش کشانده است. بنابراین هر یک به فرا خور دیدگاه و تخصص خود موضوع را مورد بحث قرار داده و از جنبه‌های متفاوت این موضوع را مورد نقادی و حلاجی قرار داده‌اند.

این دانش با وجود ادعاهایی ثابت نشده در مورد شبیه سازی انسان، که فقط در حد یک ادعای صرف می‌باشند، با شبیه سازی گوسفند دالی به سال ۱۹۹۷ در اسکاتلند بحث را وارد مرحله‌ی جدیدی کرد و امکان شبیه سازی انسان را در آینده محتمل ساخت. اما کاربرد این فناوری در مورد شبیه سازی انسانی توجیه ناپذیر بود. پرسش‌هایی که در گذشته به هنگام تولد کودک آزمایشگاهی با لقاح مصنوعی مطرح شده بود بار دیگر مطرح شدند ولی این بار شکل جدی‌تر به خود گرفتند. آیا با وجود راه حل‌هایی برای درمان مشکل نازایی، تأکید بر شبیه سازی می‌تواند به عنوان یک راه حل برای مشکل نازایی باشد؟ آیا شبیه سازی انسان موجب بروز مشکلاتی در مورد ارث و محرمیت می‌شود؟ آیا در سطح بین‌المللی برای مشکلات و عوارض احتمالی این پدیده چاره‌ای اندیشیده شده است؟ و

سرانجام اینکه در ایران و حقوق آن چه تدابیری در نظر گرفته شده است.

۱-۲- طرح مسأله

شبیه سازی یا استنساخ که معادل با کلونینگ (cloning) در زبان انگلیسی است، نوعی زایش یا تکثیر جانداران از مسیر غیر طبیعی خویش است. یعنی شیوه‌ای از تولید مثل بدون آمیزش طبیعی است. این واژه از واژه لاتینی (colonia) و (coloniae) ریشه گرفته که خود از واژه‌ی یونانی (klwn) به معنای قلمه و جوانه‌ی یک گیاه آمده است.^۱ شباهت شبیه سازی با قلمه زدن در این است که در هر دو روش، عمل تولید مثل بدون لقاح صورت می‌گیرد.

این روش به طور طبیعی در بسیاری از موجودات ساده مثل باکتری‌ها و قارچ‌ها و بعضی از آغازیان و حتی گیاهان و برخی از جانوران مثل نرم تنان و کیسه تنان اتفاق می‌افتد و موجود جدید تمام ماده ژنتیک خود را از یک فرد می‌گیرد.^۲

بدن از واحدهای کوچکی تشکیل می‌شود که به آن‌ها سلول می‌گویند. در داخل همه سلول‌های بدن موجودات زنده (به جز گلبول‌های قرمز انسان و...) یک یا دو هسته وجود دارد که اطلاعات ژنتیکی (ژنوتیپ) یا (DNA) در درون آن‌ها یافت می‌شود. به واسطه اطلاعات ژنتیکی موجود در سلول‌ها که در بین همه سلول‌های یک موجود زنده یکسان هستند، هر یک از سلول‌ها این توان و

۱- اسلامی، حسن، شبیه سازی انسانی از دیدگاه آیین کاتولیک و اسلام، مرکز مطالعات و تحقیقات ادیان و مذاهب، قم (۱۳۸۶)، ص ۶۸
۲- آیتی و عامری نیا، *نقد و بررسی دیدگاه‌های اهل سنت در شبیه سازی انسانی*، فصلنامه فقه و مبانی حقوق، سال چهارم، شماره ۱۲، بی تا ص

امکان را می‌یابند که در صورت فراهم شدن شرایط و طی مراحل رشد و نمو به یک موجود زنده کامل تبدیل شوند.

امروزه دانشمندان به علت یکسان و کامل بودن اطلاعات ژنتیکی سلول‌های بدن یک موجود زنده با انجام مراحل آزمایشگاهی خاصی یک سلول جسمی تمایز یافته (یک سلول پوست یا سلول استخوانی یا هر سلول غیر جنسی دیگری) را در مسیر ساخت یک موجود زنده کامل قرار می‌دهند تا در نهایت موجود جدیدی از همان گونه مورد نظر متولد گردد. بدین صورت که محققان ژنتیک محتویات ژنتیکی هسته یک سلول تمایز یافته را استخراج می‌کنند و آن را جایگزین محتویات ژنتیکی هسته یک سلول تخمک ماده می‌نمایند. تخمک نو سازی شده تقسیم می‌شود و شروع به رشد می‌کند. بعد از چند روز این سلول را که از نظر توانایی همانند سلول تخم تولید شده از طریق تولید مثل جنسی است، به رحم یک زن منتقل می‌کنند تا به شیوه طبیعی تبدیل به جنین شود^۱.

پیشرفت دانش شبیه سازی مدیون مطالعه و تلاش بسیاری از دانشمندان از جمله هانس اسپیمن، رابرت برینجز، توماس کینگ، جان گوردن و ... می‌باشد. اما با شبیه سازی گوسفند دالی توسط یان ویلموت به سال ۱۹۹۶ این دانش وارد مرحله جدیدی شد. شبیه سازی این حیوان پستان دار، موجب بروز یک سری نگرانی‌ها شد، چرا که از حیث پستان دار بودن شباهت زیادی به انسان داشت و نشان داد شبیه سازی انسانی نه یک رؤیا، بلکه امکانی علمی است.

شبیه سازی انسانی بر حسب هدف آن به دو نوع تقسیم می‌شود:

۱- محمدی، علی، *شبیه سازی انسان ملاحظات علمی، اخلاقی، حقوقی و فقهی*، دفتر نشر معارف، تهران، (۱۳۸۷)، ص ۲۸

۱- تولیدی: در شبیه سازی مولد، هدف نهایی تولد انسانی است که به لحاظ ژنتیک همانند فردی است که سلول او مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش، تخمک بارور شده که «پیش رویان» نام دارد، به درون رحم منتقل می شود تا پس از لانه گزینی و طی مراحل بارداری موجود جدیدی متولد شود.

۲- درمانی: در این نوع شبیه سازی، هدف تولید فرد دیگری نیست بلکه مقصود به دست آوردن سلول‌های بنیادی جنینی و استفاده از آنها در درمان بیماری‌های گوناگون است. در این روش پس از تولید «پیش رویان» آن را به درون رحم منتقل نمی‌کنند بلکه ۴ تا ۵ روز پس از تشکیل آن، سلول‌هایی از آن استخراج می‌کنند که «سلول‌های بنیادی» نام دارد و هدف از استخراج آنها تولید بافت و اندام‌های مختلف بدن است تا به شخص معیوبی که سلول‌های سوماتیک (جسمی) از او به دست آمده یا هر فرد دیگری که سیستم ایمنی وی با این تولیدات سازگاری داشته باشد، پیوند زده شود^۱.

شبیه سازی انسانی (در اقسام مختلف آن) سوال‌ها و اختلاف‌هایی را در مجامع فقهی، حقوقی، اخلاقی و... سبب شده است.

این مسأله در سطح جهانی هم جنجال‌هایی را در پی داشته است، و باعث بروز یک سری نگرانی‌ها و مخالفت‌های قانونی نیز شده است. برخی از کشورها از جمله آمریکا، فرانسه، اسپانیا، ژاپن، انگلستان و... در قوانین داخلی خود مجازات‌هایی را برای مرتکبین شبیه سازی خصوصاً نوع مولد آن اتخاذ کرده‌اند.

۱- اترک، حسین، *شبیه سازی انسان و اصل غایبات کانت*، مجله اخلاق و تاریخ پزشکی، دوره چهارم، شماره هشتم، (۱۳۹۰)، ص ۴۱

تصویب کنوانسیون «حمایت از حقوق بشر و کرامت انسان راجع به کاربردهای علوم زیستی و پزشکی» توسط شورای اروپا در سال ۱۹۹۷ که به طور خلاصه به آن کنوانسیون حقوق بشر و طب زیستی اطلاق می‌شود اقدامی بین‌المللی در مورد مسأله شبیه سازی انسان است. به طور کلی، این کنوانسیون بدون اشاره‌ی مستقیم به مسأله شبیه سازی انسان با تعیین بعضی استانداردها، موانعی چند را بر سر راه سوء استفاده از رویان انسان ایجاد می‌کند.

حقوق موضوعه ایران هم به تبع فقه امامیه به علت مستحدثه بودن موضوع، هنوز تدابیر خاصی در این زمینه اتخاذ نکرده است. شایسته است این موضوع در مجامع حقوقی ایران مورد موشکافی دقیق قرار گیرد تا از مشکلات بعدی آن جلوگیری شود.

با نظر به اینکه این فناوری در مورد حیوانات با موفقیتی قابل توجه به سرانجام رسیده است و شبیه‌سازی دالی و حتی حیواناتی غیر از این حیوان خود گواه بر این مطلب است، ممکن است مورد بعدی شبیه سازی انسان باشد. اما باید توجه کرد که شبیه سازی انسان بسان شبیه سازی حیوانات دیگر نیست و در صورت عدم توجه به این مسأله و اهمال در این زمینه حتماً موجب بروز مشکلاتی در آینده‌ای نزدیک می‌شود.

حال پرسش‌های اساسی این تحقیق این است آیا در صورتی که شبیه سازی انسان با موفقیت انجام شود با وجود خلاء قانونی در این زمینه چه عواقبی را در پی خواهد داشت؟ آیا مسأله نفقه و ارث فرد شبیه سازی شده حل خواهد شد؟ آیا فقه امامیه به طور خاص و فقه اسلامی به طور عام برای این مسأله مستحدثه چاره‌ای اندیشیده است؟ آیا اخلاق چنین چیزی را تایید می‌کند؟ از نظر کلامی چه

سول هایی مطرح می شود؟

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

با توجه به اینکه شبیه سازی یک پدیده نو ظهور است این فناوری هنوز دارای ابهامات زیادی می باشد به طوری که دانشمندان علوم دیگر و عامه مردم درک درستی از آن ندارند. بسیاری فکر می کنند که شخص شبیه سازی شده شخصیت و سرنوشتی مشابه شخص دهنده سلول خواهد داشت.

این تصور و تصوراتی از این دست موجب کج فهمی های زیادی شده است. به گونه ای که براساس این تصورات نادرست، نظریات متفاوتی را در مورد این فناوری ابراز کرده اند. عده ای آنرا به طور کلی ممنوع و حرام اعلام کرده اند. عده ای دیگر نظر به جواز و حلال بودن آن به طور کلی داده اند. عده ای هم راه وسط را پیش گرفته اند و کاربرد آن را فقط در برخی از زمینه ها (مثلاً جنبه درمانی) جایز می دانند.

از سوی دیگر به خاطر مستحدثه بودن بحث شبیه سازی هنوز تدابیر خاصی در این زمینه اندیشیده نشده است. این تحقیق بر آن است تا با بررسی علمی، فقهی و حقوقی شبیه سازی راهکارهایی را در جهت تسهیل بحث و اجتناب از عواقب آن ارائه نماید. بنابراین، موضوعی که اکنون مورد مطالعه قرار می گیرد، به دلایل ذیل دارای اهمیت است :

۱ - بدون روشن شدن چگونگی شبیه سازی و تعاریف علمی آن، درک درستی از این بحث

امکان‌پذیر نیست، زیرا در ابتدا باید ابهامات علمی آن را برطرف نمود.

۲ - در این زمینه خلاء قانونی وجود دارد به طوری که در حقوق موضوعه هیچ ماده قانونی یافت

نمی‌شود. با تصویب ماده‌های قانونی برای شبیه‌سازی می‌توان از عواقب بعدی آن جلوگیری کرد.

۳ - فقه امامیه که به عنوان فقه پویا شناخته می‌شود - یعنی برای مسائل نو هم راه چاره ارائه

می‌کند - در این زمینه ساکت نیست و با بازخوانی متون می‌توان شبیه‌سازی را هدفمند کرد و با جواز

آن در برخی زمینه‌ها (نوع درمانی) آن را مفید دانست.

۴ - نظر به اینکه حقوق در ایران بر اساس فقه امامیه می‌باشد، فقه می‌تواند در تصویب ماده‌های

قانونی و قانونمند کردن شبیه‌سازی راه کار داشته باشد.

۵ - شبیه‌سازی یک مسأله فراملی است و در سطح بین‌المللی هم تدابیری اندیشیده شده است

ولی به خاطر مهم بودن بحث هنوز نیازمند توجه جهانی بیشتری است.

با عنایت به اینکه کشور ما بسیار دیرتر از سایر کشورهای توسعه یافته گام در فرآیند قانونمند

کردن شبیه‌سازی گذاشته است، می‌توان با قانونمند کردن شبیه‌سازی این وقفه را جبران کرد. به این

ترتیب، تحقیق و بررسی موضوع مطالعه دارای اهمیت است، زیرا باعث می‌شود که در جریان قانونمند

کردن شبیه‌سازی، مشکلات به طور عمیق مورد تفحص و بررسی قرار گیرد و با شناسایی دقیق

موضوع و مشکلات شبیه‌سازی از طریق تحقیق و پژوهش، می‌توان اهداف جدید و مفیدی برای شبیه

سازی در نظر گرفت. امید است که مطالعه حاضر بتواند گره‌هایی از مشکلات شبیه‌سازی را شناسایی

کند و راهکارهای جدیدی را در این زمینه ارائه نماید.

۱-۴- اهداف تحقیق

این تحقیق دو هدف را دنبال می‌کند: هدف کلی (اصلی) و اهداف جزئی (فرعی).

۱-۴-۱- هدف کلی؛ هدف کلی این تحقیق بررسی احکام و آثار شبیه سازی از منظر فقه امامیه و

حقوق موضوعه ایران است.

۱-۴-۲- در این تحقیق مهم‌ترین اهداف جزئی به صورت ذیل است:

۱- شناسایی قوانین و مقررات مربوط به شبیه سازی در حقوق ایران

۲- شناسایی و بررسی موانع و مشکلات شبیه سازی از نظر فقه امامیه

۳- شناسایی اقدامات بین‌المللی در زمینه شبیه سازی

۴- بررسی منافع و مضرات شبیه سازی

۱-۵- موانع تحقیق

بدون شک، هر پژوهشی در فرآیند انجام، با محدودیت‌هایی مواجه است. مسلماً پژوهشگران حوزه علوم انسانی بیش از سایر پژوهشگران، با این مسأله مواجه هستند. تنگناهای موجود در انجام این پژوهش عبارتند از:

۱- جدید بودن موضوع و نبود منبع علمی کافی در این زمینه.

۲- عدم دسترسی به منابع دست اول.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه

واژه شبیه سازی معادل با واژه «کلونینگ» است که این اصطلاح از تعبیر کلون برگرفته شده است. در زبان انگلیسی، نخستین بار «هالدین» ژنتیک دان و فیزیولوژیست انگلیسی این اصطلاح را به معنای امروزی آن به کار برد؛ اما پیش از آن به حوزه گیاه شناسی تعلق داشت و به معنای مجموعه‌ای از موجودات که بدون دخالت جنسیت از نیای مشترکی پدید آمده باشند، به کار می‌رفت.^۱

امروزه فناوری شبیه سازی انسان به عنوان یکی از جنجالی‌ترین و مناقشه برانگیز ترین یافته‌های زیستی، در بسیاری از جوامع علمی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و غیره مطرح است. هر یک از این جوامع از منظری خاص این فناوری را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهند و موافقت و مخالفت خود را با به کار گیری آن در رابطه با انسان اعلام می‌نمایند.

بسیاری از اخلاقیون، سیاسیون، رهبران مذاهب و هم چنین مسئولین دولتی کشورهای مختلف خواستار ممنوعیت شبیه سازی برای اهداف تولید و ساخت انسان‌ها هستند و در این راستا به ادله‌ی مختلفی نیز استناد می‌جویند که برخی از آن‌ها بدون توجه به صحت و سقم، عبارتند از: ناپایمنی و خطرناک بودن تکنیک به کار رفته؛ نقض قوانین و موازین استاندارد در آزمودنی‌های انسانی؛ کالایی نمودن حیات انسانی؛ احتمال تبعیض نژادی، جنسی و سنی که به خصوص به قشر ضعیف آسیب می‌رساند؛ نقض اصل استقلال و خود مختاری و هم چنین آزادی انسان؛ مغایرت با شأن و کرامت بشری؛ تحت سلطه بودن فرد شبیه سازی شده توسط سازندگان وی؛ نبود عدالت در توزیع خدمات

۱- اسلامی، حسن، پیشین، ص ۶۸

پزشکی؛ از بین رفتن مفهوم تولید مثل و خانواده و غیره. در مقابل، طرفداران نیز مجموعه‌ای از استفاده‌ها و کاربردهای احتمالی این فناوری نوین زیستی را بر شمرده‌اند؛ از جمله امکان داشتن فرزندان بیولوژیکی متناسب به خود برای زوجین نابارور؛ ممانعت از بروز بیماری‌های ژنتیکی؛ رفع مشکل بیمارانی که مشکل تأمین عضو پیوندی دارند؛ جایگزین کردن همسر، فرزند یا هر یک از بستگانی که در حال مردن است یا این که قبلاً از دنیا رفته است؛ به دست آوردن فرزندان با ژنوتیپ دلخواه و مشخص و...

در این فصل ابتدا به مفاهیم مقدماتی و مرتبط با شبیه سازی پرداخته می‌شود، سپس مبانی نظری و پیشینه‌ی تجربی موجود، بیان می‌گردد.

۲-۲- مفهوم اصطلاحی شبیه سازی

برای فهمیدن کلونینگ (شبیه سازی)، فهمیدن آنچه که در تولید مثل جنسی رخ می‌دهد کمک کننده خواهد بود. وقتی که اسپرم جنس نر تخمک جنس ماده را بارور می‌کند یک تک سلولی حاصل می‌شود. این تک سلولی دارای تعداد یکسانی از کروموزم های نر و ماده می‌باشد. تخمک بارور شده به سرعت به دو سلول متصل به هم تقسیم می‌شود. هر کدام از این سلول‌ها حامل نسخه کاملی از کروموزم هایی است که در سلول اولیه وجود داشت. این دو سلول شروع به تقسیم می‌کنند و این فرایند همچنان تکرار می‌شود تا یک رویان پر سلول حاصل گردد. پس از تعداد کمی تقسیم سلولی، سلول‌ها شروع به تمایز می‌کنند. به عنوان مثال برخی از سلول‌ها به سلول‌های عصبی، برخی به

سلول‌های پوست و برخی به صورت سلول‌های خونی در می‌آیند که در هر نوع از سلول‌های مذکور، ژن‌های متفاوتی نقش ایفای می‌کنند. دستورالعمل‌های ژنی‌ای که در هر کدام از سلول‌ها انجام می‌گیرد، تولید پروتئین‌های ویژه‌ای را به سلول تحمیل می‌کند که منجر به شکل‌گیری ساختار سلول و مسیر فعالیت‌های سلول می‌گردد^۱.

دانشمندان قبلاً تصور می‌کردند سلولی که تمایز یافته است نمی‌تواند به مرحله‌ای که فاقد تمایز است بر گردد ولی بعداً این تصور توسط دانشمندان تولید کننده گوسفند دالی به بوته‌ی آزمایش گذاشته شد و نادرستی آن اثبات گردید. این دانشمندان ابتدا برخی از سلول‌ها را از پستان گوسفند شش ساله‌ای جدا کردند. سلول‌های جدا شده و کشت داده شد به تعبیری دیگر آن‌ها را در ظرف آزمایشگاهی زنده نگه داشتند. آن‌ها غذای سلول‌ها را کاهش دادند تا سلول به مرحله‌ی استراحت برود و دستورالعمل‌های ویژه ژنتیکی در حال اجرا در سلول از بین برود.

هر سلول یک سری کامل از ژن‌ها را دارد، ولی هیچ ژن خاصی فعال نیست. در این مرحله، محققان هسته‌ی یکی از سلول‌ها را که در بر گیرنده کروموزم است جدا کردند. آن‌ها همچنین یک تخمک از تخمدان گوسفند بالغ دیگری جدا کردند و هسته‌ی آن‌را بیرون آوردند. هسته‌ای که از سلول حاصل از غدد شیری گوسفند اول جدا شده بود به درون سلول تخمک بدون هسته فرستاده شد. با استفاده از شوک الکتریکی ضعیف، دو قسمت ذکر شده به هم ملحق شدند و تخمک مورد نظر درست مانند یک تخمک بارور شده شروع به تقسیم کرد.

۱- بیکر، کترین، ترجمه گله داری و همکاران، ژنهای شما، انتخاب های شما، انتشارات کردگار، اهواز، (۱۳۸۸)، ص ۱۱۵

این تخمک تا وقتی که به صورت یک رویان پر سلولی درآمد کشت شد. آن گاه درون رحم گوسفند سومی که به عنوان جانشین مادر و حامل جنین تا زمان تولد مورد استفاده قرار گرفت، کاشته شد.

نکته کلیدی در تکنولوژی انتقال هسته به این ترتیب است که یک سری کامل کروموزومی از یک حیوان که از قبل وجود داشته برای ایجاد یک حیوان کاملاً ژنتیکی استفاده می‌شود.

تکنولوژی انتقال هسته جدید نیست بلکه دانشمندان چنین چیزی را قبلاً آزمایش کرده‌اند. آن‌ها از این روش برای تولید گاو و گوسفند از سلول‌های رویانی استفاده می‌کردند. همچنین از این روش برای رشد قورباغه‌ها از سلول‌های بالغ بدست آمده از مرحله نوزادی استفاده می‌شد. آنچه که در آزمایشات دالی جدید به نظر می‌رسید این بود که دانشمندان متوجه شدند که چگونه به طور موفقیت آمیز از یک رویان موجودی را خلق کنند. آن‌ها دریافتند که تمام سلول‌های بدن موجودات زنده دارای یک یا دو هسته هستند که اطلاعات ژنتیکی (DNA) در درون آن‌ها یافت می‌شود، به واسطه‌ی این اطلاعات ژنتیکی موجود در سلول‌ها، هر یک از سلول‌ها این توان را دارند که به یک موجود زنده تبدیل شوند^۱.

به این ترتیب دانشمندان متوجه شدند در طی مراحل آزمایشگاهی، اگر یک سلول جسمی تمایز یافته مثلاً سلول پوست یا هر سلول غیر جسمی دیگر را در مسیر ساخت یک موجود زنده کامل قرار دهند در نهایت موجود جدیدی از همان گونه مورد نظر متولد می‌گردد.

۱- بیکر، کاترین، پیشین، ص ۱۱۹

۲-۳- پیشینه تاریخی شبیه سازی

حدود صد سال پیش از تولد دالی فردی به نام «جا کوئس لوب»^۱ (۱۹۲۴-۱۸۵۹ م) مطالعات و تحقیقات خود را بر روی فرآیند «بکر زایی» متمرکز کرد و به نکات قابل توجهی در زمینه‌ی تخمک‌های لقاح یافته برخورد کرد و سنگ بنای دانش شبیه سازی حدود ۱۰۳ قبل از تولد دالی توسط دکتر ویلموت (۱۹۹۷) را پایه گذاری کرد.

بعد از او «هانس اسپینمن»^۲ (۱۹۴۱-۱۸۶۹ م) رویان شناس آلمانی کار را ادامه داد. او می‌خواست به این پرسش اساسی پاسخ دهد که «آیا یک سلول متمایز شده همه‌ی اطلاعات ژنتیکی که در ابتدا در سلول تخم موجود بوده است، را حفظ می‌کند؟» وی همچنین موفق شد برای اولین بار روش «انتقال هسته» یا (NT)^۳ را با موفقیت انجام دهد.

در سال ۱۹۵۲ دو رویان شناس آمریکایی به نام‌های «روبرت بریگس» و «توماس کینگ»^۴ توانستند برای اولین بار هسته‌ی سلول‌های اولیه رویان یک قورباغه پلنگی را با موفقیت به تخمک‌های هسته زدایی شده‌ی همان قورباغه انتقال دهند. پس از مدتی این تخمک فعال شده مراحل تقسیمات سلولی و رشد و نموی خود را آغاز کرد تا اینکه به یک رویان پر سلولی تبدیل شد و یک قورباغه‌ی نوزاد متولد گردید. جالب اینکه پس از ۱۹۷ بار انتقال هسته، فقط ۲۷ قورباغه نوزاد توانستند رشد و نمو نمایند.

- 1- Jacques Loeb
- 2 - Hans Spemann
- 3- Nuclear Transfer
- ۴- R.Briggs&T.King

آن‌ها از آزمایشات خود فهمیدند که هر چه هسته‌ها را از سلول‌های تخصصی‌تر و متمایز به دست آورند میزان بقای رویان‌های تولید شده کاهش می‌یابد و هر چه سلول‌های رویانی متمایزتر و تخصصی‌تر گردند تغییرات بر گشت ناپذیری در ژن‌های آن‌ها پدید می‌آید که نمی‌توان مجدداً آن‌ها را به حالت اولیه بر گرداند؛ لذا اگر چنین تغییراتی در ژن‌ها پدید آید نمی‌توان با استفاده از سلول سوماتیک (جسمی) یک حیوان بالغ آن را کلون کرد.

در سال‌های بعد «جان گوردن»^۱ زیست‌شناس انگلیسی به آزمایشات موفقیت آمیزی دست زد و ثابت کرد که می‌توان هسته‌ی یک سلول متمایز شده را فعال کرد. او در سال ۱۹۶۲ موفق شد با انتقال سلول‌های روده‌ای چندین بچه قورباغه به درون تخمک‌های هسته زدایی شده، قورباغه‌ی بالغی را تولید نماید. وی همچنین موفق شد با انتقال هسته از سلول‌های پوستی یک قورباغه‌ی بالغ به درون تخمک‌های هسته زدایی شده، بچه قورباغه‌ای تولید نماید.

در سال ۱۹۸۷ «لوئیس براون»^۲ اولین کودک از طریق لقاح آزمایشگاهی (IVF) متولد شد. تولد این کودک یک نقطه‌ی عطف در دانش شبیه سازی محسوب می‌شد زیرا ثابت نمود با لقاح تخمک در خارج از بدن انسان و جایگزینی آن در رحم امکان تولد یک انسان جدید وجود دارد.

در سال ۱۹۸۳ «داور سولتر» و «جیمز مک گراس»^۳ فناوری انتقال هسته را در رویان‌های پستانداران گسترش دادند. در آزمایش‌های آن‌ها موش‌های بارور، زمانی به دست می‌آمدند که هسته‌ی یک

۱- John Gurdon

2- Louise Brown

۳- Davor Soltder & James Mcgrath

تخمک لقاح یافته در مرحله تک سلولی به همراه اندکی از سیتو پلاسم آن با تخمک لقاح یافته و هسته زدایی شده دیگری امتزاج یافت.

در سال ۱۹۸۴ «سولتر» اظهار داشت که شبیه سازی پستان داران از نظر زیست شناسی امکان پذیر است.

در همان سال فردی به نام «استین ویلادسن»^۱ با استفاده از سلول‌های اولیه رویانی موفق شد گوسفندی را کلون نماید.

در سال ۱۹۹۴ «سیمز» و «فرست»^۲ موفق شدند با استفاده از سلول‌های اولیه رویان یک گاو، گاو جدیدی را کلون نمایند. بدین صورت که ابتدا رویان‌های یک گاو را حدود ۲۸ روز در آزمایشگاه رشد دادند، سپس سلول‌های آن را جدا و هسته آن را خارج کردند. پس از ادغام این سلول‌ها با سلول‌های تخمک نتایج زیر را بدست آوردند. ۲۴ درصد تخم‌ها تا مرحله بلاستو سیست رشد کرده و حدود ۱۲ درصد از بلاستوسیست‌های منتقل شده به گاوهای گیرنده پس از رشد و نمو به گوساله مبدل گردیدند.

نکته‌ای که دانشمندان در آزمایشات خود یافتند این بود که آزمایش کلونینگ زمانی موفقیت آمیز خواهد بود که هسته‌های بدست آمده برای انتقال، باید از مراحل اولیه رویانی به دست آمده باشند. استفاده از هسته‌های مسن‌تر و تمایز یافته‌تر، آزمایش‌ها را با شکست مواجه می‌کند و جالب تر اینکه

۱- S. Willadsen

۲- Sims and First