سر النمو

في حديقة الحيوانات بالجيزة كهوف وصخور صناعيَّة من عهد اسمعيل باشا فيها نبات ورقهُ عريض مثل ورق البرتقال او اعرض ولكنهُ اسمك منهُ واليّن . اذا قطعت ورقة منهُ وشككتها بدبوس في جدار غرفتك لم تذبل بل نمت من جوانبها اغصان دقيقة ذات اوراق صغيرة شكلها كشكل الورقة التي نمت فيها

لا يعهد ان الاوراق تعيش وحدها اذا فصلت عن النبات الذي هي منهُ واغرب من ذلك ان تنمو منها اغصان واوراق وهي غير مزروعة في الارض . و يظهر بادئ بدء ان لا اغرب من ذلك حتى ان الذين شاهدوا هذه الاوراق اول مرة مشكوكة في جدار غرفتنا والاغصان نامية منها دهشوا اشد الدهشة . ولكن كل اطوار النمو غريبة كذلك وانما ازالت الالفة غرابتها . وما نمو الاغصان من حافة الورقة باغرب من نمو السنبلة من حبة القمح والنخلة من نواة التمر والزيتونة من بزرة الزيتون وكل النباتات والاشجار من بزورها . وهل هذا منتهى غرابة النمو ألا ترى ان الثور والاسد والفيل والذبابة والبعوضة والبرغوث وكل الحيوانات كبارها وصغارها يولد كلٌّ منها من جرثومة صغيرة لا ترى بالعين لصغرها . وان ارسطوطاليس وافلاطون والاسكندر المكدوني و يوليوس قيصر وابن سينا وابن رشد وجنكيزخان وتيمورلنك وده كارت واسحق نيوتن ومحمد الفاتح و بونابرت وكل رجل وكل امرأة من اول وجود الانسان على هذه البسيطة الى الآن كل واحد منهم تولَّد ونما من جرثومة صغيرة لا ترى بالعين لصغرها فكيف حدث ذلك وما هو سر النمو وهل في الامكان البلوغ اليهِ

الورقة التي اشرنا اليها آنفاً تنمو فيها الاغصان اذا قُطعت من النبات ولا تنمو فيها اذا بقيت متصلة بهِ . وحبة القمح ونواة التمر و بزرة الزيتون تنمو اذا غرست ورويت ولا تنمو اذا لم تغرس ولم تروَ . والجرثومة التي يتولَّد منها الانسان والحيوان تنمو اذا لقحت ولا تنمو اذا لم تلقح . وكذلك حبة القمح ونواة النخل و بزرة الزيتون لا تنمو اذا لم تلقَّح اولاً ولو زرعت ورويت . وقد لا تكوَّن مطلقاً اذا لم تلقح . فللنمو شروط بعضها معروف مألوف ولكن هذا المعروف لا يكفي لايضاح اسرار النمو كلها ولو عرفت كل هذه الاسرار لاستطعنا تكوين بعض الاحياء من العناصر التي تتركب منها كما نستطيع طبخ الصابون من الزيت والقلي وسبك الزجاج من القلي والرمل

وقد اطلعنا الآن على مقالة للدكتور جاك لوب احد الباحثين في معهد ركفلر تليت في اكادمية وشنطون الاهلية في ١٩ ابريل الماضي[1] ضمنها خلاصة ما وصل اليهِ هو وغيرهُ من الباحثين في هذا الموضوع فاعتمدنا عليها في كتابة السطور التالية

ان الاحياء تنمو والبلورات تنمو ايضاً ولكن نمو الاحياء يختلف عن نمو البلورات في ثلاثة امور جوهرية

الاول ان البلورات مثل بلورات الملح والسكر لا تتولد ولا تنمو الاَّ في سائل مشبَّع من مادتها لكي يغذيها . واما الاحياء فتنمو ولو كان الغذاء في السائل المحيط بها قليلاً جداً

والثاني ان المادة التي تتكون البلورة منها يجب ان تكون موجودة في السائل مركبة كما هي مركبة في البلورة . فملح الطعام مركب من الكلور والصوديوم فلا تتكون بلوراتهُ من سائل فيهِ كلور مفرد وصوديوم مفرد بل من سائل فيهِ المركب الكيماوي المعروف بكلوريد الصوديوم اي فيهِ ملح الطعام ذائباً فيهِ . والسكر مركَّب من الاكسجين والهيدروجين والكربون فاذا وجدت هذه العناصر في سائل لم تتولد بلورات السكر منها وانما تتولد اذا كان في السائل سكر ذائب فيهِ . واما الاجسام الحيَّة فتنمو بتناول العناصر البسيطة مما حولها كأن فيها قوة لتركيب هذه العناصر تركيباً كيماوياً . فشجرة الشمش لا تستلزم ان يكون في التراب الذي تنمو فيهِ ورق اخضر وشمش اصفر حتى تنمو منها وانما تستلزم ان يكون فيهِ العناصر التي يتركب منها ورق الشمش واغصانهُ وثمرهُ فتأخذ هذه العناصر وتركب منها مادتها . والطفل ينمو ويزيد لحمهُ وعظمهُ وعصبهُ وشعرهُ باللبن الذي يرضعهُ من امهِ لان عناصرها موجودة كلها في اللبن

والثالث ان البلورات تنمو وتزيد نموًّا ولا تقف عند حد محدود فقد اتفق لبعضهم ان وجد بلورة من الزبرجد طولها نحو متر مع ان بلورات الزبرجد صغيرة غالباً واما الخلية التي يتألف منها الجسم الحي فلها حد من النمو تبلغهُ ولا تزيد عليهِ ومتى بلغتهُ انقسمت الى اثنتين او اكثر فتتكون الاجسام الحية من خلايا كثيرة بالانقسام على هذه الصورة

واذا كانت الخلايا التي يتألف منها الجسم الحي تغتذي وتنمو وتنقسم على هذه الصورة فما دام الغذاء متوفراً لها وما دامت قادرة على تناول هذا الغذاء والاغتذاء بهِ وجب ان تبقى حيَّة

(1) The Stimulation of Growth, by Dr. Jacques Loeb. Read at the meeting of the National Academy in Washington on April 13-1915.

نامية. وهذا هو الواقع حسب الظاهر في كثير من الاشجار فان منها ما يعمّر الوفاً كثيرة من السنين و يبقى حيًّا نامياً. وهو الواقع ايضاً على ما يظهر في كل ما يفصل من النباتات والحيوانات ليكون اصلاً لغيره اي في البزور والبيوض فيخلد النبات ببزوره والحيوان خالد ببيضه. وقد قطع الدكتور كارل قطعاً صغيرة من فرخ طائر وجعل يقدم لها الغذاء الذي تغتذي به فمضى عليها الآن ثلاث سنوات وهي حيّة تنمو وتزيد كأنها لا تزال في جسم الفرخ. وقد يظهر بادئ بدء انها ستبقى حيّة على الدوام ما دام الغذاء يقدَّم لها ولكن هذا غير الواقع لان للخليّة اجلاً محدوداً كما للحي الكبير فمتى بلغته عجزت عن زيادة الاغتذاء والنمو فتنقسم حينئذٍ الى خليتين او اكثر. ولا يجري نمو الخلايا على نسق واحد بل بعضها ينمو من هذه الجهة و بعضها من غيرها ولولا ذلك لكانت الاحياء كلها كرات مستديرة. ولا لتنوع اشكال الاشجار والحيوانات واعضاؤها الاّ لان الخلايا التي تتركب منها تنمو على اساليب مختلفة في جهات مختلفة

وقد تنقسم الخلية الى اثنتين او اكثر اذا هُيِّجت كما تنقسم اذا نمت واكثر ما يقع ذلك في البيضة فانها تشرع تنقسم اذا لُقِّحت ولو لم يزد نموها حينئذٍ اي ولو لم يزد حجمها بل لو صار اصغر مما كان ولكن البيضة لا تكون حينئذٍ في جرم الخلية الاصلية بل تكون قد نمت كثيراً قبل لُقِّحت. فبقي النمو شرطاً لازماً يتقدَّم الانقسام والغالب ان تبلغ جرثومة البيضة حدها من النمو وتقف عنده مع كثرة الغذاء حولها كما ترى في بيض الطيور فان البيضة منه تبتدئ صغيرة جداً وتكبر الى ان تصل الى حد معلوم فتقف عنده ولا تزيد عليه مطلقاً. ولكن اذا لقحت قبل ذلك ووضعت في مكان حرارته كافية لنمو الفرخ فيها فان اللقاح الذي دخلها يهيج الجرثومة التي فيها حتى تغتذي من الغذاء الذي حولها وتنمو وتنقسم و يزيد نموها وانقسامها رويداً رويداً الى ان يصير منها فرخ كامل بلحمه وعظمه وريشه واعضائه المختلفة. اما اذا لم تلقح جرثومتها بقيت على حالها مهما كثر الغذاء حولها. فما هو الشيء الذي يمنع جرثومة البيضة من النمو وما هو الشيء الذي يجعلها تنمو اي يزيل هذا المانع. ان مباحث العلماء في هذا الباب كشفت القناع عن بعض اسراره

اذا دخل اللقاح بيضة ثوتيا البحر تغيَّر سطحها حالاً فانها تحوط نفسها بما يسمى بغشاء التلقيح. واذا احدثنا هذا الغشاء فيها ببعض المواد الكيماوية بدلاً من التلقيح ورددناها الى ماء البحر جعلت تنمو من نفسها من غير تلقيح ولكن اذا كانت حرارة الماء عالية نوعاً لم يستمر نموها واما اذا لقحت تلقيحاً فان نموها يستمر ولو كانت الحرارة عالية نوعاً. اي ان النمو يبتدئ

بالمؤثر الكهاوي كما يبتدئ بالتلقيح الطبيعي ويبقى الفرق في ان الحرارة تبطل الاول ولا تبطل الثاني كأن تأثير المؤثر الكهاوي يكفي للشروع في النمو ولكنهُ لا يكفي لاستمراره ويمكن جعلهُ كافياً بان تعالج البيضة ايضاً بمحلول مقوٍّ او بان يطال استعمال المؤثر الكهاوي مع قلة في الاكسجين فاذا عولجت البيضة كذلك نمت نمواً تاماً وتولدت نوتيا البحر منها على درجة الحرارة المعتاد ولكن نوتيا البحر المتولدة كذلك يموت منها اكثر مما يموت من النوتيا التي تلقح باللقاح الطبيعي كأنها تحتاج الى علاج ثالث يجعلها مثل الملقحة تلقيحاً طبيعياً

ولماذا يحتاج نمو البيضة الى تكوين الغشاء عليها اولاً او ما علاقة هذا الغشاء بالنمو سواء لقحت تلقيحاً طبيعياً بلقاح الذكر اوصناعياً بالمعالجة ببعض المواد الكهاوية لقد وجد الدكتور لوب ان البيضة الملقحة لا تنمو اذا قطع الاكسجين عنها ثم اذا اعيد الاكسجين اليها عادت الى النمو فاستنتج من ذلك ومن قرائن اخرى ان غشاء التلقيح يزيد اخذ البيضة للاكسجين سواء كان طبيعياً اوصناعياً وثبت ذلك بالامتحان فقد وجد دربرج ووستز ان دخول اللقاح الى البيضة يزيد التأكسد من ٤٠٠ في المئة الى ٦٠٠ في المئة وان تكوين غشاء التلقيح بالحامض الازديك يزيد التأكسد على هذه النسبة تماماً

وواضح من ذلك ان التغيير الذي يحدث في البيضة فيزيد تأكسدها انما يحدث في سطحها او في طبقتها السطحية وغايتهُ تكوين الغشاء على سطحها وهذا الغشاء يمكن تكوينهُ بكل مادة تشق الخلية وتكون منها غشاء على سطحها فكل مادة تشق الخلية تكون هذا الغشاء وتجعل البيضة تنمو ولو لم تكن ملقحة ولكن لا بد من ان تبعد حينئذٍ عن هذه المادة بعد ما يتكون غشاؤها والا هتك جسمها كلهُ وتعذر عليها النمو بعد ذلك

فالقوة التي تجعل البيضة تنمو محلها في سطح البيضة وهي تقوم بتغيُّر في الطبقة القشرية من البيضة يتبعهُ زيادة في التأكسد والظاهر ان زيادة التأكسد هذه متوقفة على الحديد الذي في قشرة البيضة فانهُ يصير حينئذٍ يتناول الاكسجين من الهواء ويعطيهِ الى ما حولهُ فينمو بهِ

وكما تنمو خلية البيضة باللقاح او بمادة كهاوية تولد منها غشاء التلقيح وتحركها للنمو كذلك تنمو الخلايا في جسم الانسان بفعل مادة كهاوية في الدم ولولاها لبطل نموها ونمو الانسان وسنفصل ذلك في الجزء التالي