

الوحدة الرابعة

التوائم وأسبابها ودراسة بعض الصفات الجسمية في التوائم

الأهداف

من المتوقع في نهاية دراسة هذه الوحدة أن يكون الطالب قادرا على أن يفهم:

١- أنواع التوائم وكيفية نشأتها في الإنسان.

٢- الأهمية الوراثية لدراسة التوائم في الإنسان

٣- الأساس الوراثي لنشأ التوائم.

٤- الذكاء في التوائم.

٥- دور العلماء الذين قاموا بدراسة التوائم والذكاء.

٦- بيئة الإنسان.

٧- الذكاء في الآباء والأبناء بالتبني.

مقدمة

من الملاحظ أن دراسة التشابه داخل العائلات أو بين أفراد العائلات ولو أنه كان له قيمة إحصائية بأن للوراثة دخل في تحديد هذه الصفات إلا أنه لا يمكن إعتباره إثبات قاطع إذ أن الأقارب يشتركوا في بعض الجينات ويشتركوا أيضا في بيئة عامة .

بالنسبة لدراسة الإنسان وجد العلماء أنه من حسن الحظ أن الطبيعة أمدتهم بالفرصة لدراسة التوائم المتطابقة وراثياً حيث كان جالتون عام ١٨٧٣ هو أول من اغتتم هذه الفرصة لدراسة الإنسان .

Twin Study

an experiment that assesses the genetic and environmental influence on a trait using MZ and DZ twin pairs



والسؤال الآن هو ما الذي يسبب حدوث التوائم؟؟.

توجد بعض الأدلة تشير إلى أن الميل لإنجاب التوائم صفة تتحكم فيها الوراثة

ووجد العلماء أن نسبة إنجاب التوائم تختلف بالنسبة للأجناس المختلفة ووجد أن ذلك يرجع أساساً إلى نسبة التوائم الأخوية أي الغير متطابقة.

أما نسبة التوائم المتطابقة فهي تقريبا ثابتة في كل الأجناس فمثلا بالنسبة للبيض الأمريكيان تعتبر نسبة التوائم الغير متطابقة مساوية تقريبا لضعف نسبة التوائم المتطابقة

وبما أن التوائم المتطابقة تحتوي على نفس الجينات لذا فهي تشبه عقل النباتات المتكاثرة خضريا ، وبذلك فإن الإختلافات المشاهدة بين التوائم المتطابقة ترجع إلى البيئة.

فإذا كانت البيئة ظروفها متساوية تماما بالنسبة لفردى كل توأم فمن المتوقع أن يتساويا في الشكل المظهري ، وبالطبع لا يمكن أن تتساوى البيئة تماما بالنسبة لأي فردين سواء على مستوى الإنسان أو أي نوع آخر

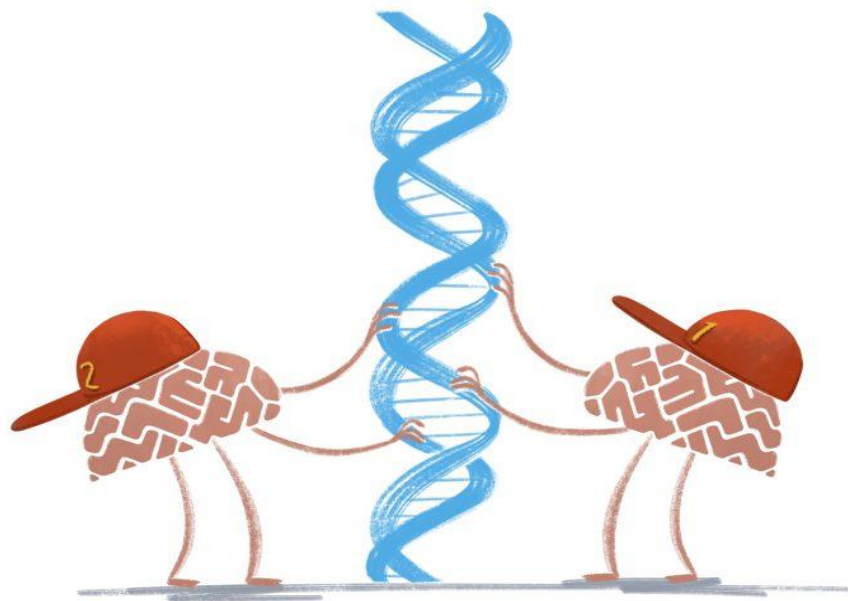
أنواع التوائم

يعتبر جالتون (١٨٢٢) أول من شاهد ظاهرة ولادة التوائم Twins في الإنسان والحيوانات المختلفة ،

فالتوائم الصنوية دائما متشابهة في الجنس والتركيب الوراثي وكذلك في الشكل المظهري حيث يصعب على كثير منا التمييز بين التوائم الصنوية ، ويستمر هذا التشابه بينهما حتى لو ربي كل منهما عقب الولادة مباشرة منفصلا عن الآخر تحت ظروف بيئية مختلفة.

وتنشأ مثل هذه التوائم من بيضة واحدة أخصبت بحيوان منوي واحد ولذلك تسمى توائم وحيدة الزيجوت

monozygotic أو يرمز لها بالرمز **MZ**

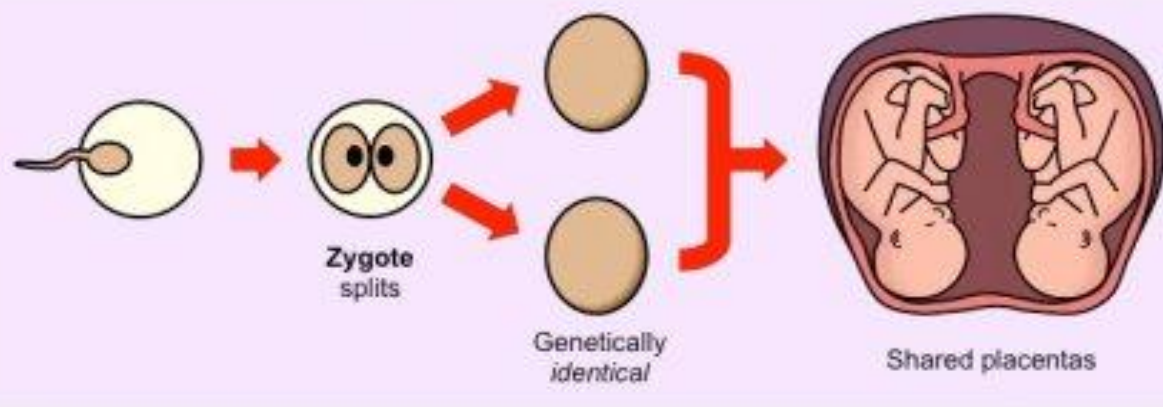


أما التوائم غير الصنوية فهذه تكون متشابهة أو مختلفة في الجنس والعلاقة بينهما لا تزيد عن كونها علاقة بين إخوة أشقاء ولدوا على فترات متباعدة من نفس الأبوين ولكن تمتاز هذه التوائم غير الصنوية عن الإخوة في أنها إشتراكاً في نفس الظروف البيئية الداخلية للأم أثناء فترة الحمل.

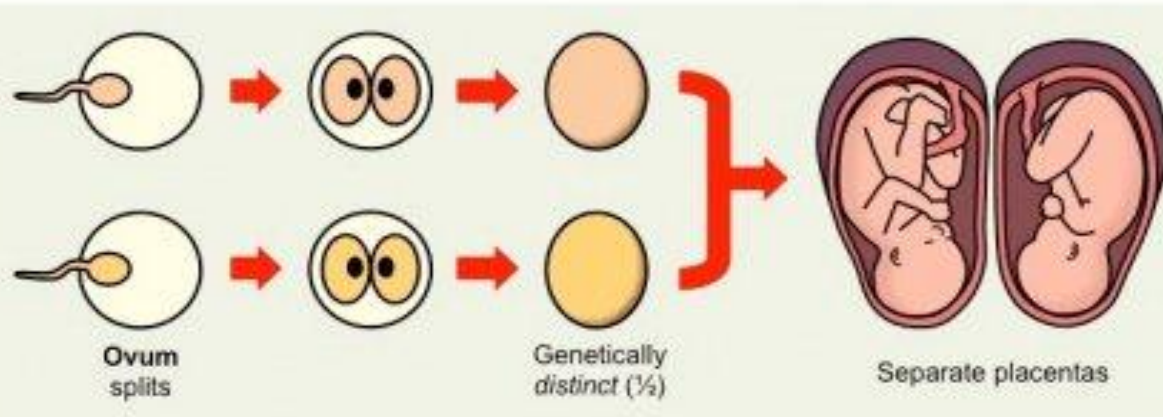
تظهر التوائم غير الصنوية في حالة أن تفرز الأنثى بويضتين بدلاً من بويضة واحدة ، وفي نفس الوقت تخصب كل بويضة بحيوان منوي مختلف وتسمى مثل هذه التوائم تبعاً لذلك بإسم توائم ثنائية الزيجوت

Dizygotic ويرمز لها بالرمز **DZ**.

M
O
O
N
Z
Y
G
O
T
I
C



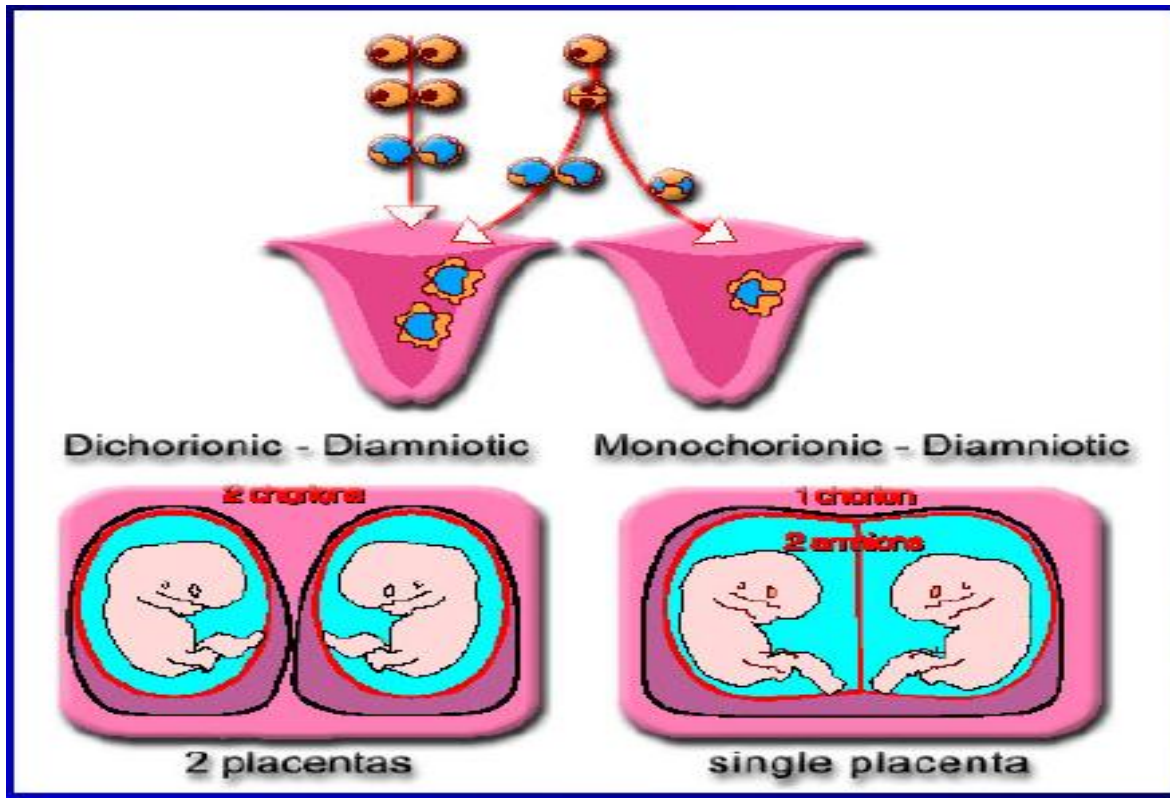
D
I
Z
Y
G
O
T
I
C



بني التشخيص الخاص بالتوائم الصنوية على أنهما **مشاركين في الغشاء الجنيني** أي لهما **غشاء جنيني واحد chorionic membrane** أو **غشائين لغير الصنوية**.

من المعتقد الآن أنه إذا وجد توأمان **بغشائين جنينيين** فإما أن يكونا **صنوية أو غير صنوية** ولكنه غالبا ما تكون **غير صنوية** . وعندما توجد توأم في **كيس جنيني واحد** فهي **بالتأكيد توأم صنوية** .

ولكن من الممكن أن نجد **توأمين غير صنويين لهما مشيمتين Two placenta** **ملتصقتان تمام الالتصاق** (حالة نادرة جدا) وبذلك **يظهران بغشاء جنيني واحد**



الشكل في اليمين يوضح : بويضة واحدة أخصبت بحيوان منوى واحد نشأ عنها توأم وحيدة الزيجوت في غشاء جنيني واحد

الشكل في اليسار يوضح : بويضتان أخصبتا بحيوانين منويين نشأ عنها جنينين كل منهما في غشاء جنيني مستقل

الأساس الوراثي لمنشأ التوائم

تظهر ولادة التوائم الصنوية في الإنسان كشواذ طبيعية ونسبة حدوثها حوالي ٣ - ٤ لكل ألف ولادة وهذه النسبة تقريباً في كل السلالات . ولو أن الأبحاث الحديثة تبين أن نسبة حدوثها في الزوج الأمريكي أقل منها في الجنس الأبيض الأمريكي.

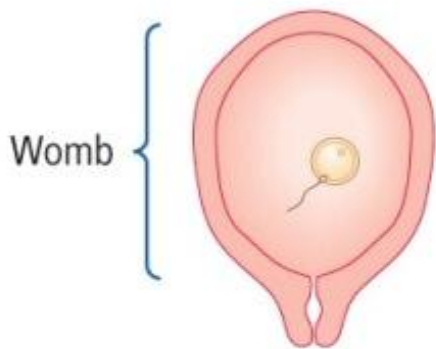
هذه الصفة مستقلة في حدوثها وليس لها علاقة بعمر الأم ولا توجد في عائلات معينة دون الأخرى ونسبة تكرارها في العائلة الواحدة تكاد تكون معدومة ، الأمر الذي يدعو إلى الاعتقاد بأن حدوث التوائم الصنوية لا يرتكز على أساس وراثي.

أما حالة التوائم الغير صنوية فقد دلت نتائج الدراسات العديدة لنسبة ظهورها واختلافها من عائلة لأخري ومن جنس لأخر أنها تعتمد على أساس وراثي غير معروف ، ولكن يمكن الجزم أن الأم المسئولة أولاً وأخيراً عن ظهور التوائم غير الصنوية حيث أنها هي المسئولة عن إفراز بويضتين في نفس الوقت.

أوضحت الدراسات أن عمر الأم يعتبر عاملاً هاماً في ظهور التوائم غير الصنوية وليس في التوائم الصنوية وبينت أبحاث (Stocks 1920) أهمية هذه العلاقة وذلك بدراسة السلوك الوراثي لظهور التوائم الصنوية والغير صنوية وعلاقة ذلك بعمر أمهاتها

Identical Twins

Single egg fertilized by single sperm,
then splits in two



Share all
of their genes

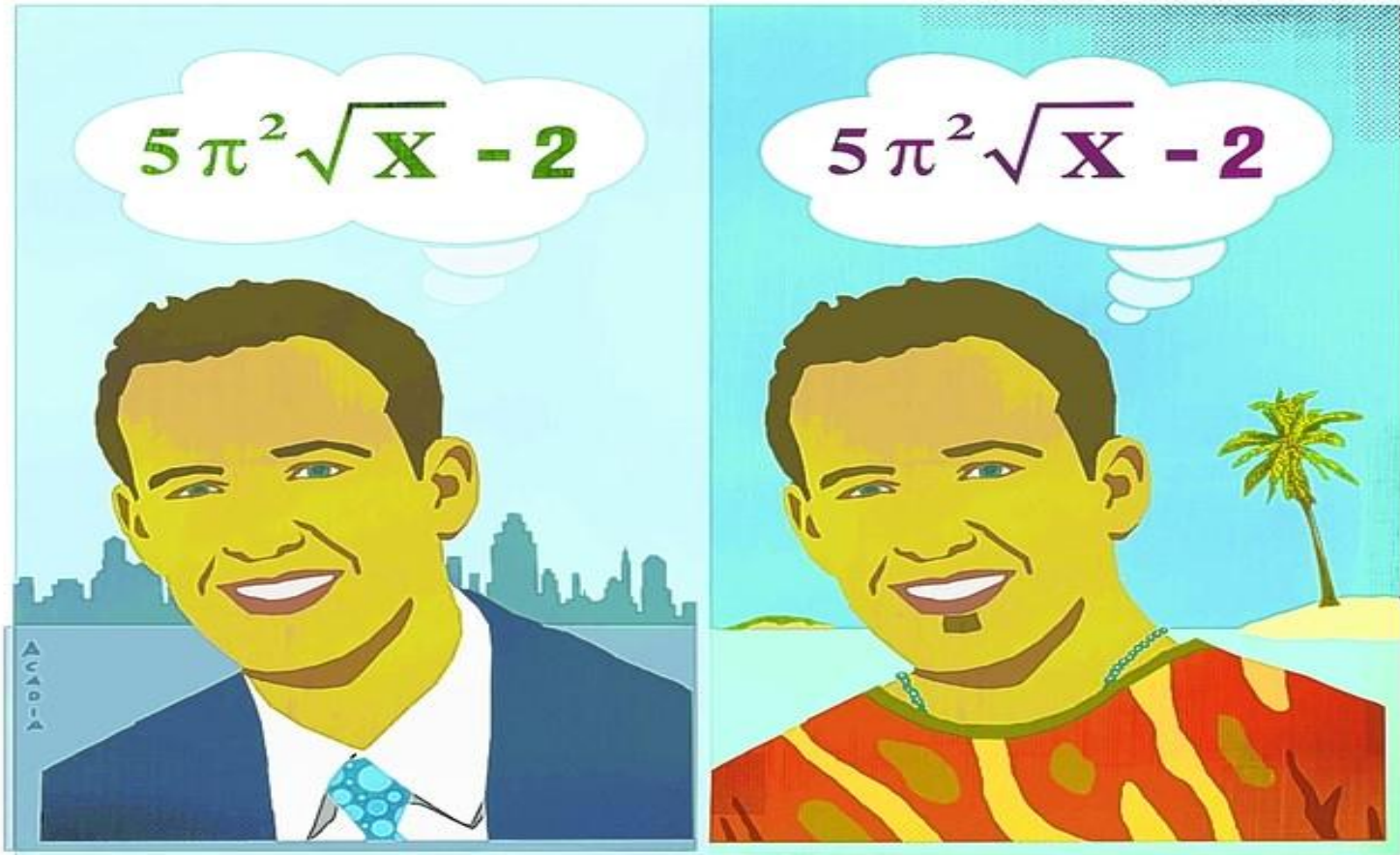
Fraternal Twins

Separate eggs fertilized by
separate sperm



Share only
about half their genes

الذكاء في التوائم



الذكاء في التوائم

يعتبر الذكاء من أهم الصفات في الإنسان ، والسؤال الآن ما الذي يجعل بعض الأفراد **أذكيا** والبعض الآخر **أغبيا**؟

عملياً نتفق على أن التربية الصالحة والتعليم الجيد ينمي ذكاء الفرد وأن إهمال هذين العاملين يؤدي إلى عدم تنمية صفة الذكاء ولكن بعض العلماء يستبعدون أن يكون للجينات أي نصيب في تحديد درجة ذكاء الفرد وهذا الاعتقاد يأتي من سوء فهم وراثه الذكاء ، وليس معنى ذلك أن الفرد تتحدد درجة ذكاؤه عند الولادة ولكن معناه إذا وجدنا طريقة صحيحة للتربية والتعليم فسنجد أيضا اختلاف في درجة ذكاء الأفراد.

هذا وقد أجريت دراسات كثيرة لمحاولة تحديد تأثير كل من **البيئة والوراثة** وأهمية **كل منهما** في تحديد **درجة الذكاء** في الإنسان وقد وجدت هذه الدراسات صعوبات كثيرة ونقد شديد ، صممت **إختبارات الذكاء** على أساس مسائل يراد منها **تحديد أو تقدير مدى إمكانية الفرد في إستخدام العلامات والفروض والتفكير المنطقي** أما **إختبارات الأطفال** فالغرض منها **تحديد مدى نمو وتكامل الحواس وتماسك الحركات**.

لإعطاء **إختبارات الذكاء** الصفة القياسية فإن الإختبار يعطى **لعينة من الأفراد تكون ممثلة إلى أكبر حد ممكن للمجموعة** الذين **صمم من أجلهم الإختبار** وتقارن بعد ذلك **الدرجة التي يحصل عليها الفرد بمتوسط العينة القياسية** ، ومن دراسة

I.Q test تظهر القيم التالية لـ I.Q test

I. Q.	يكون الفرد	
ذكي (Duncce غبي)	Dunless	٩٠ - ٨٠
متوسط (الحد الفاصل)	Border line	٨٠ - ٧٠
بلاهة	Idiocy	أقل من ٢٠

الجدول يوضح : القيم المختلفة لـ I.Q Test في الأفراد الأذكياء و الأفراد متوسطة الذكاء و حالات التخلف

ولو أنه غير متفق تماما على قيمة I. Q. التي تجعل الفرد عبقرى ، بعض علماء النفس يعتبرون هذه القيمة **125** والبعض الآخر يعتبر أن الحد الأدنى للعباقرة هو **180**

ويعتبر البحث الذي قام به Newman دراسة كلاسيكية للذكاء وبعض الصفات الأخرى في التوائم ، فقد قاموا بدراسة **50 زوج من التوائم المتطابقة ، 50 زوج من التوائم الغير متطابقة ولكن في نفس الجنس وفي كلا الحالتين كان فردي كل توئم يعيشان مع أبائهم وقد درسوا 19 زوج من التوائم المتطابقة فصلوا عن بعضهم وتربوا في عائلات مختلفة وغالبا في مدن مختلفة وهذا النوع الأخير من التوائم يشبه إلى حد كبير في دراسته حالة زراعة عقل النبات الواحد في بيئات مختلفة.**

بيئة التوائم المتطابقة تكون أكثر تشابها عن بيئة التوائم الغير متطابقة ، إذن الزيادة في التشابه بين التوائم المتطابقة ليس من الضروري أن ترجع إلى الوراثة فقط فطريقة قياس معاملة الآباء والأصدقاء والمدرسين للتوائم المتطابقة تكون تقريبا متساوية لكل توأم وغير مماثلة للمعاملة التي يلقاها فردي التوائم الأخوية من ناحية أخرى.



وقد قسم العلماء السابقين البيئات التي تربي فيها أفراد التوائم إلى بيئات راقية وأخري غير راقية وذلك بالنسبة لعدد السنين المدرسية

التي درسها التوائم وكذلك المميزات الإجتماعية والثقافية التي حصلوا عليها ، وكما هو متوقع أن التوئم الممتاز في قيمة I.Q كان عادة

ناشء في بيئة أرقى من بيئة أخوه ، أما بالنسبة للتوائم الغير مفصولين عن بعضهم في النشأة فقد أفادت النتائج أن أقل قيمة لمعامل

التوريث كان بالنسبة للعمليات الحسابية وأن أعلي قيمة كانت بالنسبة لمعاني الكلمات والإستهزاء.

هذه النتائج يمكن أن نفسر بها معنى **وراثة الذكاء** ، فبالطبع لا يولد الطفل ممتاز في معاني الكلمات أو الإستهزاء ولكن بعض الأطفال يتعلم هذه الأشياء أكثر من غيرهم وأن الإختلاف في القدرة على تحصيل العلم يرجع إلى حد معقول إلى العامل الوراثي ، أما بالنسبة لسرعة ودقة العمليات الحسابية فهذه تعتمد بدرجة أكبر على التمرين من اعتمادها على الموهبة الطبيعية ، وبالطبع هذه التفسيرات مأخوذة من نتائج نيومان وقد إختلف بعض العلماء الآخرين في نتائج تفسيراتهم.

الذكاء : وراثي Intrinsic، مكتسب Acquired

ما الذي نعنيه ببيئة الإنسان؟



الإنسان جزء من بيئته وليست جميع البيئات ممثلة في الطقس الذي نتعرض له ولا نستطيع تغييره فالكائنات الدنيا مثل البكتيريا والطحالب تتحرك وتعيش في الأماكن المناسبة لها وكذلك فإن الإنسان ليس فقط يختار وإنما يختار ويتحكم وإلى حد ما يخلق بيئات ملائمة له كمثال على درجة التعقيد ودقة العوامل المختلفة التي تكون بيئة أي إنسان. بأخذ النتائج التي حصل عليها **Gartler , Dobzhansky Berry** وذلك بأخذ الإفراز البولي للتوائم وتحليله وقارنوا إفراز الأحماض البولية في هذه المواد الإخراجية التي تخرج على صورة يوريا أو بول فوجدوا أن نوع الغذاء نفسه يؤثر على الإفراز البولي.

ما الذي يحدد مزاج الفرد نحو الأطعمة المختلفة؟



وجد العلماء السابقين أن طبيعة تكوين الفرد هي السبب في ذلك ، وعندما درسوا أفراد نوعي **التوائم المتطابقة** و قارنوها **بالتوائم الأخوية** فكانت نتائج تحليل الإفرازات بالنسبة **للتوائم المتطابقة** وأخذوا بالذات **التوائم المفصولين** عن بعضهما أي الذين يعيشون في بيئات مختلفة ، وبمقارنة هذه التوائم **بالتوائم الأخوية المفصولين** أيضا عن بعضهم ، فوجدوا بالنسبة **للتوائم المتطابقة** أن تحليل الإفرازات **يختلف بدرجة بسيطة جدا** عن التوائم **الغير مفصولين** عن بعضهم وبالمقارنة وجدوا أن إفرازات التوائم **الأخوية الغير متطابقة** المفصولين عن بعض مختلفة بدرجة أكبر عن إفرازات نفس النوع من التوائم **الغير مفصولين** .

التفسير المقترح:

هو أن **التوائم المتطابقة** تميل إلى إختيار نفس نوع الأطعمة حتى لو عاش فردي كل توائم في مكان منفصل بعكس التوائم **الغير متطابقة** الذي يكون لكل فرد منهم نوق منفصل .

إذن فالإنسان جزء من بيئته يؤثر عليها كما يتأثر بها وأن الإنسان **والبيئة عبارة عن نظام متفاعل** ، ومن الصحيح أن التوائم المتطابقة يلقوا في المتوسط نفس المعاملة أو معاملة متشابهة أكثر مما يلقاه التوائم الأخوية ولكن هذا لا يتعارض مع القول بأن التشابه بين التوائم المتطابقة يرجع أساسا إلى **الوراثة**.

إذن السبب الحقيقي في معاملة التوائم المتطابقة معاملة واحدة يرجع إلى أنهم يتفاعلوا بنفس الطريقة نحو أي مؤثر بالإضافة إلى كونهم متشابهين جسميا وكذلك من جنس واحد والمفروض أن المجتمع يعامل الأولاد معاملة مختلفة عن معاملة البنات

الذكاء في الأباء والأبناء بالتبني

تعتبر دراسة الأبناء بالتبني مفيدة أيضا بجانب دراسة التوائم بالنسبة للعوامل الوراثية والبيئية التي تحدد الذكاء في الإنسان . فإذا كان الذكاء يتحدد كلياً عن طريق الظروف البيئية فالمنتظر أن يكون التلازم بين I.Q الأولاد في التبني مع آبائهم الحقيقيين **Biological parents** مفقوداً بالمرّة أو سالب **بعكس** التلازم بين هؤلاء الأبناء وأبناؤهم بالتبني **Faster parents** والذي من المنتظر أن يكون من النوع الموجب

ومن ناحية أخرى فإذا كان الذكاء يتحدد كلية عن طريق الوراثة ولا دخل للبيئة الجديدة في تحديده فإنه ينتظر وجود تلازم موجب مع الأباء الحقيقيين وعدم وجود تلازم أو وجود تلازم سالب مع الأباء بالتبني.



قام Anastasi عام 1958 وقبله كان Vaadwartl 1941 بتحليل نتائج هذا النوع من الدراسة ووجدوا الآتي :

١- درجة التلازم الموجب بين الأبناء وأباؤهم بالتبني كانت أقل من معامل التلازم في المجموعة القياسية المكونة من الأبناء وأباؤهم الحقيقيين.

٢- بالرغم من صعوبة الحصول على نتائج لدراسات تجري على الآباء الحقيقيين فإن النتائج القليلة التي أمكن الحصول عليها تفيد أن هناك تلازما موجبا بين هؤلاء الآباء وأبناؤهم المفصولين عنهم ، إذن على الأقل توجد بعض الأدلة على أهمية الوراثة في تحديد الذكاء.

في عام 1905 نشر عالم النفس الفرنسي Alfred Binet أول اختبار حديث للذكاء يعرف باسم مقياس إختبار سيمون

the Binet Simon intelligence scale

كان هدفه الرئيسي تمييز الطلاب الذين يحتاجون إلى المساعدة الخاصة في تحمل المنهج المدرسي.

وفي عام 1912 اختصر معامل الذكاء Intelligence Quotient or I.Q

وهو ترجمة للكلمة الألمانية Intelligenz - Quotient والتي تم وضعها بواسطة عالم النفس الألماني William Stem.

وقد تم إختبار درجة التوريث لعامل الذكاء Heritability of IQ على أعداد كبيرة من التوائم ، الإخوة الأشقاء ، والعلاقات بين الأطفال وأبائهم والأبناء بالتبني adoptees ، وقد أعطت الدلائل من دراسة العائلات دليل أساسي قوي والتي منها الحجج عن الأدوار النسبية للوراثة والبيئة.

Percent Correlation of IQ Tests

Relationship	Correlation
The same person tested twice	87%
Identical twins reared together	86%
Identical twins reared apart	76%
Fraternal twins reared together	55%
Biological siblings	47%
Parents and children living together	40%
Parents and children living apart	31%
Adopted children living together	0%
Unrelated people living apart	0%

معامل الذكاء والذي يعرف بـ

Intelligence quotient (often designated as I Q)

هو عبارة عن النسبة بين العمر العقلي إلى العمر الزمني **Mental age to chronological age** منسوبا لـ 100%

الخلاصة



- أن ولادة التوائم الصنوية تظهر في الإنسان كشوان طبيعية وهذه الصفة مستقلة في حدوثها وليس لها علاقة بعمر الأم ولا توجد في عائلات معينة دون الأخرى وأن نسبة تكرارها في العائلة الواحدة تكاد تكون معدومة ، الأمر الذي يدعو إلى الإعتقاد بأن حدوث التوائم الصنوية لا يرتكز على أساس وراثي.

- أما التوائم الغير صنوية فقد دلت نتائج الدراسات العديدة لنسبة ظهورها واختلافها من عائلة الأخرى ومن جنس الآخر أنها تعتمد على أساس وراثي غير معروف ، ولكن يمكن الجزم أن الأم المسئولة أولا وأخيرا عن ظهور التوائم غير الصنوية حيث انها هي المسئولة عن إفراز بويضتين في نفس الوقت

➤ التربية الصالحة والتعليم الجيد ينمي ذكاء الفرد وأن إهمال هذين العاملين يؤدي إلى عدم تنمية صفة الذكاء ولكن بعض

العلماء يستبعدون أن يكون للجينات أي نصيب في تحديد درجة ذكاء الفرد وهذا الاعتقاد يأتي من سوء فهم وراثته الذكاء

، وليس معنى ذلك أن الفرد تتحدد درجة ذكاؤه عند الولادة ولكن معناه إذا وجدنا طريقة صحيحة للتربية والتعليم فسنجد

أيضا اختلاف في درجة ذكاء الأفراد

➤ ومعامل الذكاء هو عبارة عن النسبة بين العمر العقلي إلى العمر الزمني منسوبا للـ ١٠٠٪

Double Thank You

