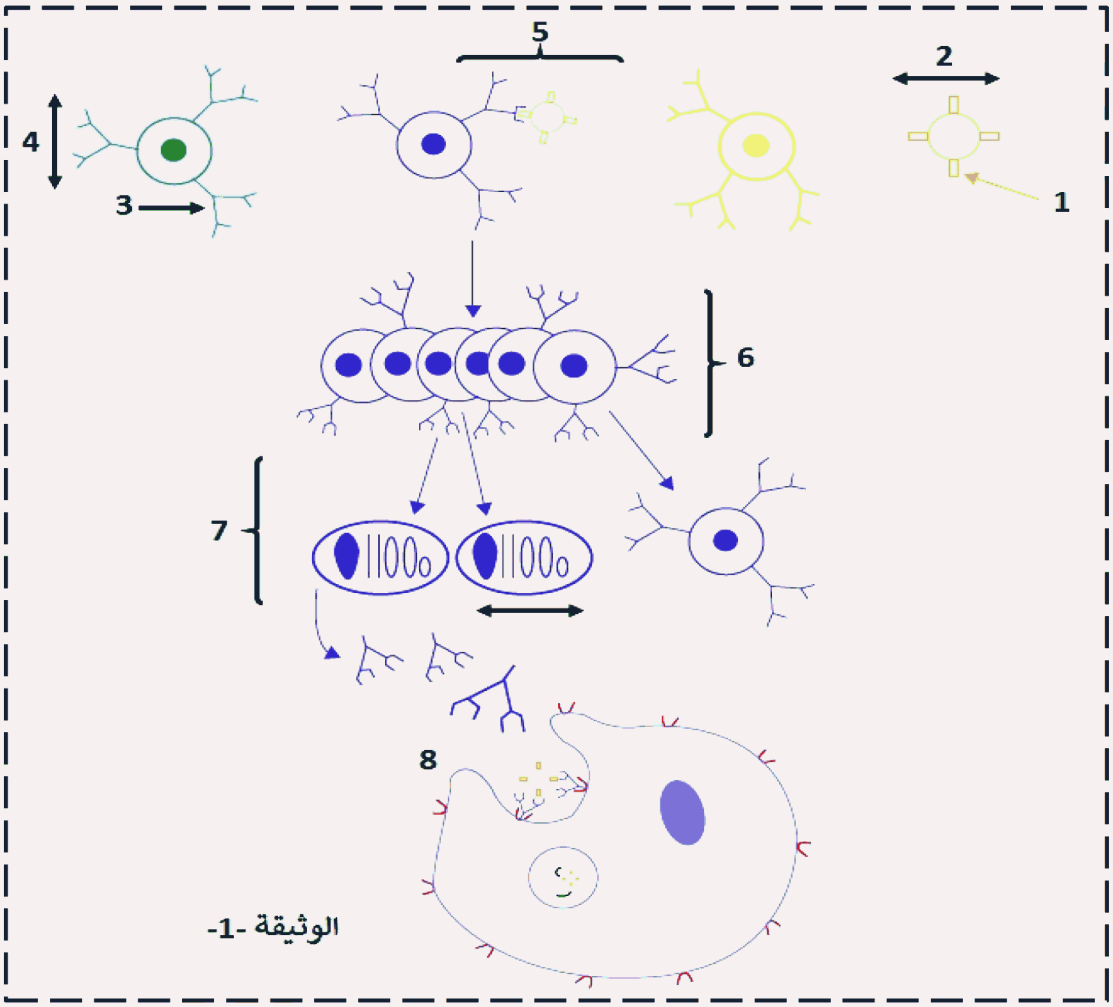
التمرين الأول:

يتطلب غزو العضوية من طرف بعض المستضدات عدة خطوات لإنتاج الجزيئات الدفاعية (الاجسام المضادة).

- تظهر الوثيقة -1- رسم تخطيطي لآليات القضاء على مولد الضد الذي يثير ردا مناعيا خلطيا.



الوثيقة -1-

-1- أكمل بيانات الوثيقة -1- من 1 إلى 4 ثم حدد الظواهر المبينة في 5، 6، 7، 8.

-2- انطلاقا من معارفك والوثيقة -1- اعرض في نص علمي (15 سطر) مراحل آليات القضاء على مولد ضد الذي يثير رد مناعي نوعي خلطي، مبرزا دور البروتينات في ذلك.

التمرين الثاني:

تؤدي الإنزيمات دورا فعالا في حياة الكائنات نظرا للوظائف العديدة التي تقوم بها، وتختلف أدوارها باختلاف المواد التي تؤثر فيها.

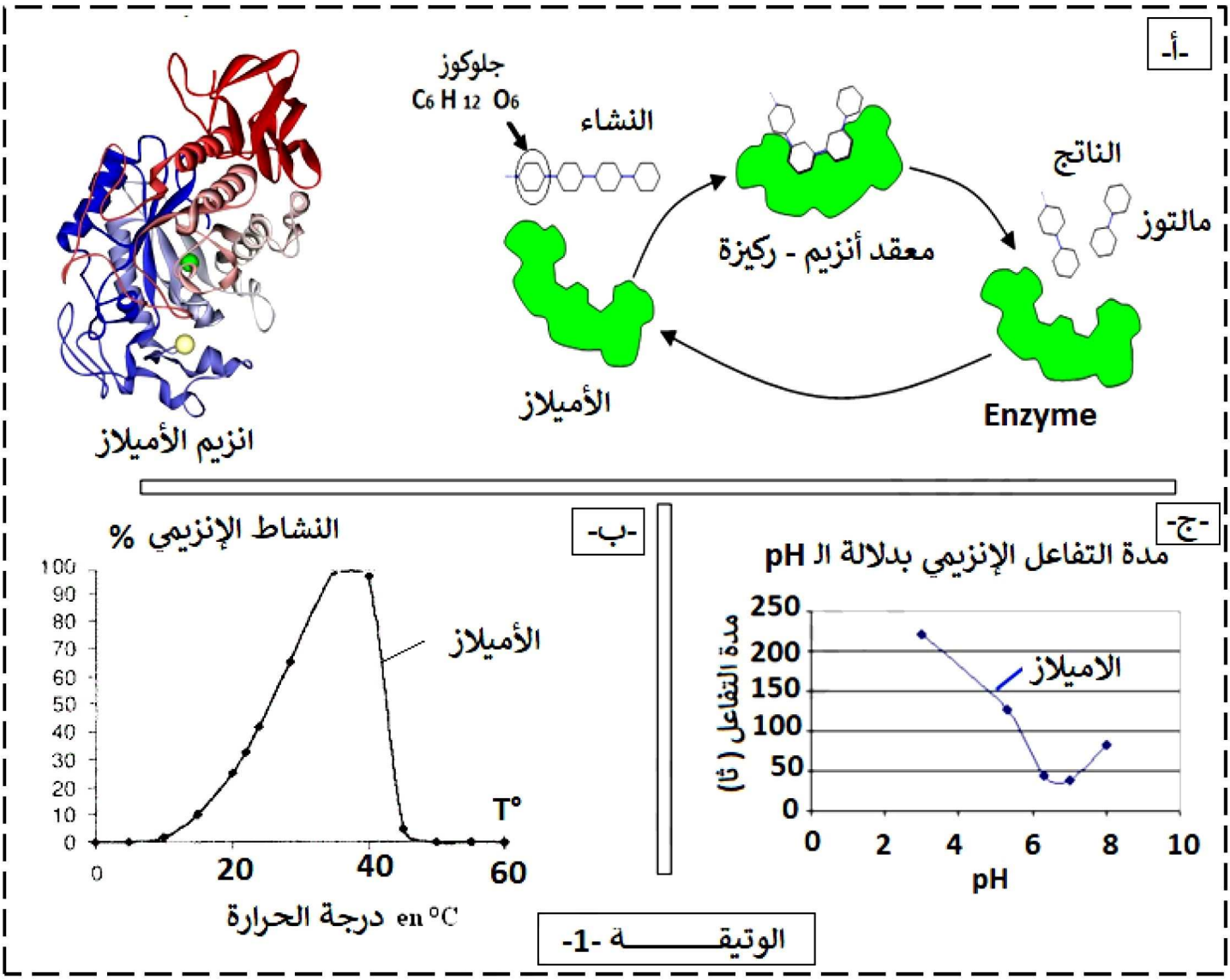
أولا:

قد يحدث خلال عملية الهضم عدة مشاكل نتيجة عدم تحمل بعض المغذيات (l'intolérancealimentaire).

كمثال ندرس في هذا الموضوع حالة عدم تحمل النشاء (l'intolérance a l'amidon).

-تظهر عند شخص يعاني من عدم تحمل النشاء (l'intolérance a l'amidon) اعراض تتمثل في تشنجات على مستوى المعدة، انتفاخ و آلام في البطن، انتاج مفرط للغازات ، التقيا، اسهال .....، لفهم سبب المرض نقترح عليك هذه الدراسة .

تظهر الوثيقة -1- بنية وكيفية تأثير إنزيم الأميلاز المتواجد في اللعاب على مادة التفاعل وشروط عمله



الأنبوب	محتوى الأنبوب	تحليل الانابيب بمحلول فهلق + تسخين		
		ز0	ز0 + 15 دقيقة	ز 0+ 30 دقيقة
1	النشاء + الأميلاز	-	+	++
2	المالتوز	+++	+++	+++
3	السكروز + الأميلاز	-	-	-
4	النشاء + ماء	-	-	-
- غياب سكريات المرجعة + وجود سكريات مرجعة				
الوثيقـــــــة -1- د-				

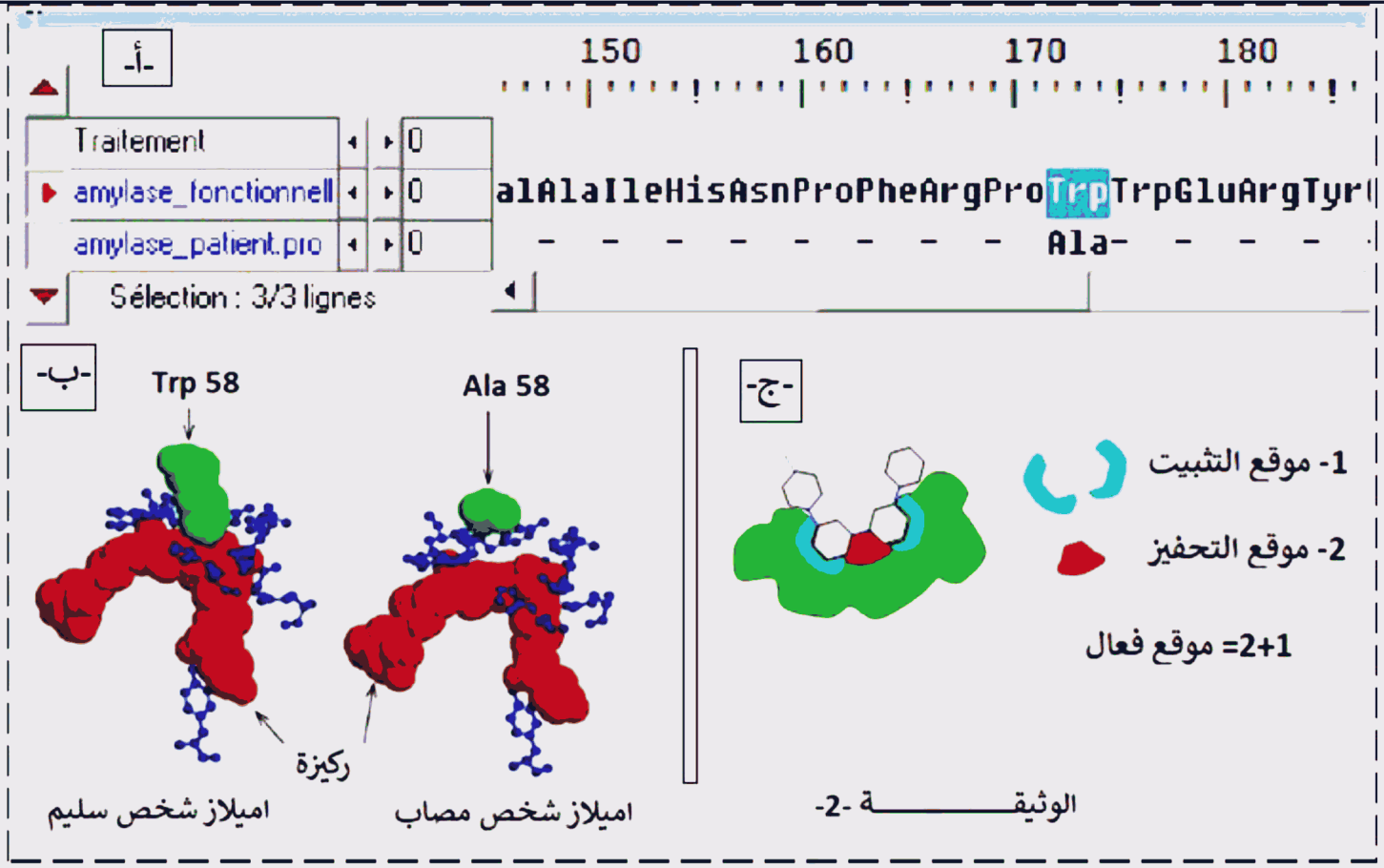
-1- باستغلالك للوثيقة -1- استخرج مميزات انزيم الأميلاز، ثم اقترح فرضيات تفسر فيها عدم تحمل النشاء عند بعض الأشخاص.

ثانيا:

لفهم أعراض هذا المرض وعلاقته بهضم النشاء ولتأكيد من مدى صحة الفرضيات نقدم لك الوثيقة -2-

ملاحظة: تم تمثيل في برنامج الأناجين.

- الأميلاز اللعابي عند شخص غير مصاب : amylase_ fonctionnelle .
- الأميلاز اللعابي عند شخص يعاني عدم تحمل النشاء : amylase _patient.pro

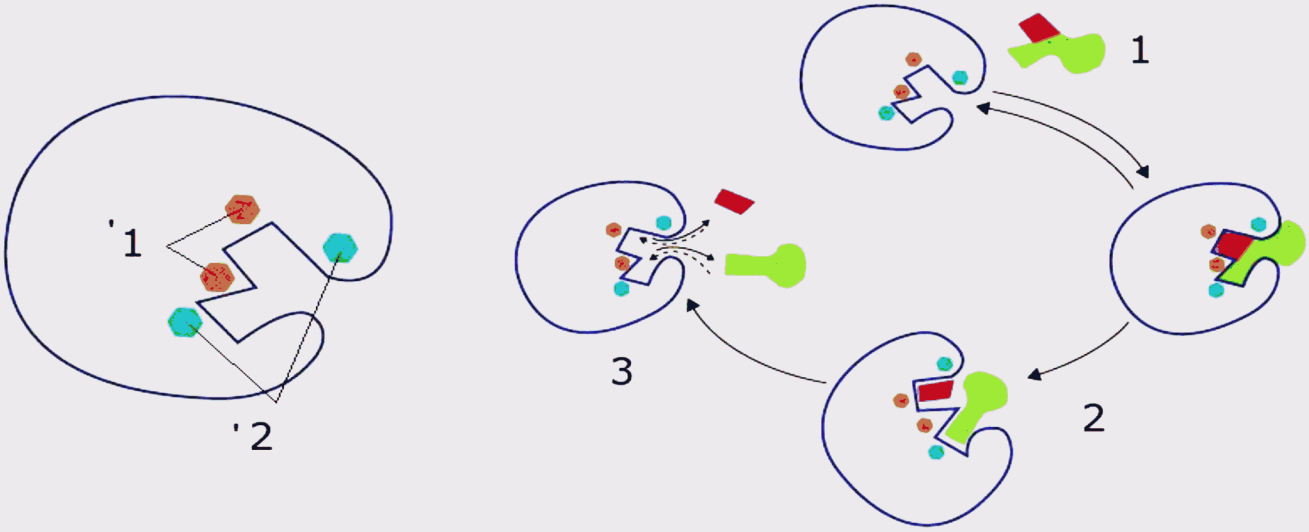


	اميلاز العادي	اميلاز شخص مصاب
عدد الأحماض الأمينية	496	496
حمض اميني رقم 58	Trp = تريبتوفان	Ala = الانين
مسافة الحمض الأميني رقم 58 عن الركيزة	3.8 A انغستروم	6.8 A انغستروم
سرعة النشاط الأنزيمي	1 (و إ)	0.005 (و إ) ى
الوثيقـــــــــــة -2- د-		

-1- باستغلال منطقي للمعطيات المقترحة في الموضوع اشرح سبب معاناة بعض الأشخاص من عدم هضمهم للنشاء مع مراقبة الفرضية السابقة.

ثالثا:

انطلاقا من هذه الدراسة أكمل بيانات الرسم تخطيطي المبسط مبينا العلاقة بين المورثة والموقع الفعال للأنزيم.



بالتوفيق و السداد – عن أساتذة المادة -

التمرين الأول:

-1- تكملة البيانات وتحديد الظواهر المبينة في الوثيقة -1-

1- محدد مستضد	2- مستضد	BCR-3	LB -4
5- مرحلة الانتقاء النسيلي	6- مرحلة التكاثر	7-مرحلة التمايز	8- مرحلة القضاء على المستضد

-2- النص العلمي:

يسبب دخول مولدات الضد إلى العضوية في بعض الحالات إنتاجا مكثفا للأجسام المضادة.

فماهي آليات القضاء على مولد ضد الذي يثير رد مناعي نوعي خلطي، وما دور البروتينات في ذلك.

-يؤدي تعرف الخلايا LB على المستضد إلى انتخاب لمة من الخلايا LB تمتلك مستقبلات غشائية BCR متكاملة بنيويا مع محددات المستضد، إنه الانتخاب اللمي.

-تطرأ على الخلايا اللمفاوية المتحسسة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الخلايا إلى خلايا منفذة الخلايا البلازمية .

المنتجة للأجسام المضادة التي تتميز بحجم كبير وهيولي كثيفة وجهاز غولجي متطور، والآخر يعطي خلايا ذاكرة LBm (لها دور في حفظ المناعة).

-ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها ارتباطا نوعيا في موقع التثبيت ويشكلان معا معقدا مناعيا.

-يؤدي تشكل المعقد المناعي الى ابطال مفعول المستضد.

-يتم التخلص من المعقد المناعي المتشكل عن طريق ظاهرة البلعمة، حيث يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وموقع التثبيت خاص يوجد في الجزء الثابت من الجسم المضاد ما يسمح باقتناص المعقد المناعي وتخريبه بأنزيمات الحالة.

-تشكل المعقد المناعي يسرع من عملية الاقتناص.

تساهم البروتينات في الإستجابة المناعية النوعية الخلطية بتدخلها في مختلف مراحل هذه الإستجابة (الانتقاء، التكاثر والتمايز، تشكل معقدات مناعية والتخلص منها) قصد القضاء على مولد الضد ومنه سلامة العضوية.

التمرين الثاني:

-1- مميزات انزيم الأميلاز:

تظهر الوثيقة -1-أ-:

ان انزيم الأميلاز ذو طبيعة بروتينية، مستواه البنائي ثالثي، يحتوي على موقعه الفعال، شكله متكامل مع شكل الركيزة وهي النشاء، وينشط التفاعل التفكيك، يفكك الركيزة = النشاء إلى وحدات سكرية ثنائية هي المالتوز.

تظهر الوثيقة -1-ب-

ان نشاط الإنزيم يتأثر بدرجة الحرارة حيث يكون نشاطه اعظمي في حوالي 37م°، فكلما ابتعدنا عن هذه القيمة نقص نشاطه حتى الانعدام.

كما تظهر الوثيقة -1-ج-

ان نشاط انزيم الأميلاز يتأثر بدرجة pH الوسط، حيث يكون نشاطه اعظمي في pH = 7، فكلما ابتعدنا عن هذه القيمة نقص نشاطه.

كما تظهر الوثيقة -1-د- بعض التجارب تظهر شروط عمله حيث:

تعتبر التجربة رقم -1- تجربة شاهدة،

التجربة -2- : تبين ان المالتوز من السكريات المرجعة لمحلول فهلنك وهو سكر ثنائي

من مقارنة -1- مع -3-: السكروز ليست من السكريات المرجعة لمحلول فهلنك وليست ركيزة للأنزيم الأميلاز.

و منه: للأنزيم تخصص نوعي تجاه الركيزة و ركيزته هي النشاء.

من مقارنة -1- مع -4-: بعد 30 دقيقة لا يتم اماهة النشاء الى سكريات مرجعة في غياب الإنزيم.

منه : الإنزيم يحفز = يسرع تفاعل اماهة النشاء .

تكون بذلك مميزات انزيم الأميلاز:
ذو طبيعة بروتينية، يحفز تفاعل هدم، موقعه الفعال متكامل مع الركيزة، له تخصص نوعي تجاه الركيزة، يكون نشاطه اعظمي في pH = 7 و في درجة الحرارة 37م°.

الفرضيات:

ان انزيم الأميلاز من طبيعة بروتينية، فتصنيعه تتحكم فيه مورثة -تتابع دقيق في النيكليوتيدات-
فتكون الفرضيات:

- غياب الإنزيم لغياب المورثة المسؤولة عن تركيب الإنزيم عند هؤلاء الأشخاص.
- انزيم غير وظيفي لحدوث خلل على مستوى المورثة المسؤولة عن تركيب الأنزيم عند هؤلاء الأشخاص.

ثانيا:
يظهر برنامج الأناجين ان هناك اختلاف في حمض أميني واحد رقم 58 (3/174) في السلسلة الببتيدية حيث عند الشخص غير مصاب هو التربتوفان و عند المصاب هو الألانين.

وهذا ما ينفي الفرضية الأولى التي تنص على غياب انزيم الأميلاز لغياب المورثة.

كما يظهر برنامج الراستوب ان الحمض الأميني الـ Ala يقع في الموقع الفعال لأنزيم الأميلاز، وانه بعيد عن الركيزة عكس التربتوفان الذي يظهر تقريبا ملاصقا للركيزة.
اما عن الشكل -ج- فيظهر ان الموقع الفعال يحمل موقعين موقع تثبيت الركيزة وموقع تحفيز التفاعل.

فهل هذا الحمض الأميني (حمض اميني رقم 58) يدخل ضمن الاحماض المسؤولة عن تثبيت الركيزة ام المسؤولة عن تحفيز تفاعل التفكيك للركيزة؟

يظهر جدول الوثيقة -2- مقارنة بين الإنزيمين:
في الحالتين عدد الأحماض الأمينية في الإنزيمين هو 496، الإختلاف الوحيد هو في الحمض الأميني 58 ، كما تبين كذلك ان المسافة بين الحمض الأميني تريبتوفان مع الركيزة هي A3.8 عند انزيم الشخص العادي غير مصاب، بينما مسافة بين الألانين مع الركيزة هي A6.8 عند انزيم الشخص المصاب، حيث بعد المسافة بين الحمض الأميني والركيزة يؤدي إلى عدم تثبيتها و بالتالي عدم إماهتها .
كما يظهر ان نشاط الإنزيم العادي يكون 1 و إ، بينما يكون النشاط الإنزيمي عند المصاب يقدر بـ 0.05 و إ، مما يدل على ان نشاط الإنزيم ضعيف جدا، لكن غير منعدم.
أي ان في حالة تثبيت الركيزة يحدث النشاط الإنزيمي رغم كونه ضعيف جدا، فهذا يدل على سلامة موقع التحفيز.
فالحمض الاميني المتغير إذن يقع ضمن الأحماض المسؤولة عن تثبيت الركيزة، أي في موقع التثبيت، فيصعب تثبيت الركيزة لإماهتها = تفكيكيها، مما يؤدي إلى صعوبة هضم النشاء عند المصابين .

وهذا ما يؤكد صحة الفرضية التي تنص على ان الإنزيم غير وظيفي لوجود خلل على مستوى المورثة.

ملاحظة: لو كان الحمض الأميني المتغير يقع في موقع التحفير لكان النشاط الإنزيمي منعدم تماما.

<u>تكملة المخطط:</u>

-1- تشكيل معقد أنزيم - ركيزة، هذا الارتباط عكوس = يمكن ان يفسخ قبل حدوث التفاعل
-2- تنشيط التفاعل، وإنتاج الناتج - تفاعل تفكيك -
-3- تحرير الناتج (النواتج) من الموقع الفعال الإنزيم
1'- الأحماض الامينية المسؤولة عن تثبيت الركيزة.
2' - الاحماض الامينية المسؤولة عن تحفيز التفاعل الإنزيمي (هدم الركيزة).

العلاقة بين المورثة وموقع الفعال لإنزيم:
ان المورثة هي التي تشرف على تركيب البروتين – انزيم - بإملاء تسلسل معين من النيكليوتيدات تترجم إلى تسلسل محدد من الأحماض الامينية في السلسلة الببتيدية المشفرة لتركيب انزيم معين.
يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين – انزيم- على البنية الفراغية والتي تحددها الروابط الكيميائية -ثنائية الكبريت، شاردية، هيدروجينية، كارهة للماء - الناشئة بين أحماض أمينية محددة ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية المشفرة خاصة منها المشكلة للوقع الفعال.