قراءة تحليلية في موضوع الامتحان الوطني لمادة الفيزياء الكيمياء مسلك العلوم الفيزيائية نموذجا دورة 2025 الدورة العادية

ذ .أخنداف الحسن

تعد الامتحانات الوطنية محطة مفصلية في سيرورة بناء التعلمات وتقويمها بغرض الاشهاد انسجاما مع التوجهات الوطنية والاختيارات التربوية الموجهة في ميدان التربية والتكوين .

وإيمانا بأهمية التقويم في امتحانات البكالوريا عموما ،و في مادة الفيزياء والكيمياء بالثانوي التأهيلي خصوصا في مختلف جوانبه ذلك أن التخطيط والتدبير للأنشطة الصفية ،وما يتطلبه واقع الممارسة يتعين معه مراعاة كل الصعوبات والاكراهات التي تواجه الفاعلين عند بناء التعلمات وتقويمها في واقع يغلب عليه طابع فقدان شهية التعلم وبعض المظاهر السلبية لتوظيف التكنولوجيات الرقمية (الدقة العلمية لبعض المحتويات وتنوعها وسهولة تداولها.....) بشكل أصبح يؤثر على المجهود الذي يبذله المدرسون داخل الفصول، أضف الى ذلك إكراهات الزمن المدرسي وطول المقررات والبرامج ...

في مناخ تلكم بعض معالمه ،وعقب كل دورة للامتحان الوطني يسود نقاش تربوي بين أساتذة المادة حول طبيعة المواضيع وأشكال الوضعيات التي يتم اقتراحها من طرف اللجن المركزية المختصة ، حسب كل شعبة و كل مسلك فيدلي كل طرف بدلوه بين الثناء والنقد والمطالبة بمزيد من الابتعاد عن النمطية .

وفي هذا الإطار ،ارتأينا أن نقدم في هذه الورقة قراءة مبسطة لموضوع الامتحان الوطني لمادة الفيزياء الكيمياء مسلك العلوم الفيزيائية -دورة 2025 الدورة العادية- على ضوء ما أسفرت عنه المناقشات التربوية داخل لجن التصحيح وكذا المعاينة المتأنية لانجازات المترشحين خلال عملية التصحيح ومختلف ردود أفعال أساتذة المادة من خلال مختلف الوسائط الرقمية .

في البداية لابد أن ننوه إلى أن هذه القراءة لا تهدف بأي حال من الأحوال إلى الحكم من عدمه حول موصفات الموضوع لموجهات الأطر المرجعية للامتحانات الإشهادية وكذا التوجيهات ا لتربوية للمادة فهذا اختصاص حصري للجن المختصة بل الهدف منه الوقوف عند بعض الجوانب التي يتعين مراعاتها أثناء التخطيط و التدبير والتقويم لأنشطة التعلم انطلاقا من الصعوبات والعوائق والأخطاء التي تم تسجيلها بصفة دورية عند فئة عريضة من المترشحين لعلها تسهم في تجويد الممارسات الصفية نحو تدريس ناجع .

تبقى هذه القراءة مجرد اجتهاد شخصي مفتوح للاغناء والإثراء بكل الافكار والتصورات في محاولة لفهم مصدرهذه الاخطاء وسبب نشوئها وكيف يمكن تصنيفها ؟ وما هي الحلول والمقاربات الممكن تبنيها اثناء انجاز المقررات ؟

من الناحية المنهجية ، يتعذر حاليا انجاز أي دراسة إحصائية حول نسب هذه الأخطاء وشيوعها وكذا المجالات المضامينية والوحدات الدراسية التي تتردد فيها ،كما يصعب حصر كل المتغيرات المتحكمة في انجازات المترشحين ايجابا أو سلبا. كما نشير إلى أن العينة التي نحن بصدد تحليل بعض انتاجاتها **كيفيا** عينة جد محدودة ولاتمثل توجها **كميا** يمكن البناء عليه لا جهويا ولا وطنيا .

المواصفات الشكلية للموضوع :

يتكون الموضوع قيد الدراسة من أربع تمارين موضوعاتية تتوزع على الأجزاء الاساسية للمقرر حيث يتكون كل تمرين من وضعية تقويمية مديلة بأسئلة متدرجة في الصعوبة تتطلب من المتعلم تعبئة موارده المعرفية وقدراته بشكل منهجي لتحديد المطلوب وانجاز المهام .

يتكون **تمرين الكيمياء** من جزأين رئيسيين :

- معايرة محلول حمضي وهي وضعية تنتمي لجزء التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية من مقرر الكيمياء تستهدف قدرة المتعلم على توظيف المعايرة للتحقق من مميزات محلول كيميائي .

- التتبع الزمني لتفاعل الاسترة ويستهدف توظيف مفاهيم الحركية الكيميائية (الجزء الاول) في تفاعلات الأسترة والحلمأة(الجزء الرابع) وهي إشارة ذكية لما يجب ان تمتاز به طبيعة الامتحانات من التغطية والشمولية والتمثيلية كما يوجه به دليل الاطار المرجعي للامتحانات الاشهادية .

التمرين الثاني :يتناول دراسة تفتت نويدة مشعة بتوظيف قانون التناقص الاشعاعي وتحديد الحصيلة الطاقية خلال مدة معينة .

هذا ويلاحظ أن الاختبار لم يتطرق للجزء المخصص للموجات ولم ترد فيه أي أسئلة في الموضوع .

التمرين الثالث :يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية : - دراسة شحن مكثف بمولد مؤمثل للتيار لتحديد سعة المكثف

- تفريغ مكثف في الدارة RLوالدراسة الطاقية في الدارة RLC
- انتقاء وإزالة التضمين لموجة مضمنة الوسع

وهي أجزاء تغطي مقرر الكهرباء

التمرين الرابع (5,5ن) يتكون من جزأين :

- دراسة حركة قمر اصطناعي وهي وضعية تستهدف تطبيق القانون الثاني لنيوتن لتحديد طبيعة الحركة والتوصل لقيمة بارا متر مميز للمجموعة ميكانيكية
- دراسة حركة متذبذب ميكانيكي من خلال توظيف المقادير الحركية لمجموعة ميكانيكية في دراسة الحصيلة الطاقية ....

بعد هذا التقديم ، نتناول بشكل مفصل مضمون الوضعيات المقترحة ومسترشدين بالأسئلة الموجهة الآتية :

- تحديد ماهو المطلوب من المترشح في كل سؤال ؟
- ماهي أهم الأخطاء المسجلة في انتاجات المتعلمين في كل سؤال ؟
- ماهي التفسيرات ومصادر هذه الاخطاء الممكن اعتمادها لفهم الصعوبات التي واجهت المتعلمين ؟
- ماهي المنهجية الممكن تبنيها لتجاوز هذه الصعوبات في الممارسة التدريسية؟.....

الكيمياء :

الجزء الاول :

1-1 في سياق الوضعية يطلب من المتعلم كتابة المعادلة الحصيلة لتفاعل المعايرة ورغم ان المعطيات تشير الى احدى المزدوجات المتدخلة في تفاعل المعايرة سجلنا وجود عدد كبير من المترشحين لم يتوفقوا في تحديد المطلوب حيث تم تسجيل الملاحظات التالية :

- وجود خلط كبير بين تفاعل المعايرة المطلوب وبين تفاعل الحمض HSO_3^- والماء
- وجود اجوبة أخرى تشير الى التفاعل $Na\,HSO_3^- + H_2O \longrightarrow NaSO_3^- + H_3O^+$
- استعمال الرمز $\rightleftarrows$ للدلالة على ان تفاعل المعايرة توازن كيميائي وهو خطأ شائع عند كثير من المتعلمين ويرجع سببه الى عدم القدرة على التمييز بين التحول المحدود والتحول الكلي وهو ما يتطلب منا جميعا أثناء انجاز الدروس التوقف عند هذه النقطة وإعطائها الوقت الكافي تفاديا لكل لبس عند المتعلم ونقترح في هذا ان يطلب من المترشح بشكل منهجي تحديد المزدوجات المتدخلة في التفاعل أولا ثم كتبة انصاف المعادلات ثم التوصل لمعادلة تفاعل الحصيلة ...
- بعد ذلك يتم توضيح كيف يميز بين انواع التحولات من خلال المقادير التي تميزها من قبيل نسبة التقدم وثابتة التوازن ...وعليه قد يرجع سبب الخطأ في الكتابة الى ترتيب السؤال 5 حيث يطلب منهم تحديد قيمة ثابتة التوازن Kلأن قيمتها يمكن ان تساعد المتعلم في عدم استعمال الرمز $\rightleftarrows$ .....

2-1 تحديد التركيز المطلوب سؤال اعتيادي عند المترشح توفق فيه جل المترشحين يتطلب الحد الادنى من الموارد المرتبطة بعلاقة التكافؤ .....إلا انه يمكن تسجيل بعض الملاحظات من قبيل استعمال العلاقة $C_AV_A = C_BV_B$بدل Vbeوأخطاء في التطبيق العددي والتحويلات ...

3-1 يتطلب تحديد التركيز الاصلي للمحلول قبل التخفيف C_0 رغم ان المعطيات اشارت بشكل واضح لمعامل التخفيف والهدف هو فقط التحقق من القيمة إلا أن عددا كبيرا من المترشحين لم يتمكنوا من الوصول للهدف وإعطاء العلاقة المعبرة عن قانون التخفيف ويرجع سبب ذلك لعدم ادراك المتعلم لمدلول معامل التخفيف في سياق الوضعية ولكون هذه العلاقات من المكتسبات الضرورية من مقرر الجدع المشترك والسنة الاولى التي لا يتم التوقف عندها في السنة الثانية كثيرا لأسباب مختلفة مرتبطة بالتقويم التشخيصي وتوقيته وشروطه .....

4-1 يهدف الى التحقق من العبارة المكتوبة على قارورة المحلول بتوظيف تقنية المعايرة ورغم أن صيغة السؤال تضمنت التحقق إلا أن المترشح لم يفهم ماهو المطلوب اما لصعوبات لغوية مرتبطة بالفرنسية أو لعدم التمكن من ادراك ان الامر يتعلق بحساب التركيز الكتلي ولذلك لاحظنا تقديرات مختلفة في اجابات المتعلمين تتراوح بين :

- استعمال رمز الكتلة الحجمية $\rho = \frac{m}{V}$ بدل استعمال رمز التركيز الكتلي Cm وهذا الخلط سببه عدم القدرة على تحديد مدلول كل عامل يؤثر في مقدار فيزيائي وهي صعوبات مفاهيمية مرتبطة بطريقة بناء هذه المفاهيم عند المتعلم ،فالكتلة الحجمية مقدار يميز المادة من حيث بنيتها وتركيبها وطبيعتها .....بينما التركيز الكتلي خاصية تميز المحاليل المتجانسة مرتبطة بالمذيب والمذاب ....لهذا يلزم الكثير من الحذر عند انتقاء الرموز واستعمال اللغة العلمية يترتب عنها توظيف المتعلم لمبدأ الاقتصاد الذي يقوم على امكانية الجواب بالحد الادنى من المعارف وأن كل علاقة رياضية تصلح لكافة الوضعيات ؟؟
- استعمال المترشحين لمعطيات يهدف التمرين للتحقق منها وهذا يسائلنا حول الاستدلال المنطقي والتماسك الداخلي للبرهان عند المترشح يتضمن فهما خاطئا للبرهان بالترجع ككفاية رياضية ...

5-1 يطلب من المتعلم حساب ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل المعايرة بتوظيف تعبير خارج التفاعل عند التوازن غير ان الكتابة الخاطئة لمعادلة التفاعل في السؤال 1 يؤدي الى ايجاد تعبير خاطئ او توظيف خاطئ للجدول الوصفي لذلك كان من الافضل ان تعطى للمترشح المزدوجتين في السؤال 1 أو تعاد صيغة السؤال بطريقة اخرى مثلا ايجاد تعبير K بدلالة Keو Pka .....

- لقد واجهت المترشحين في هذ السؤال صعوبات كبيرة مرتبطة بتوظيف تعبير تابثة الحمضية للمزدوجة حمض – قاعدة وكذلك مرتبطة بثابتة الجداء الايوني للماء Ke
- لذلك نقترح ان يتم توضيح أن ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل لاتتعلق بحالة المجموعة الكيميائية (البدئية ، التكافؤ....) بل بالأنواع الكيميائية وبدرجة الحرارة .كما سجلنا كذلك صعوبات في استعمال العلاقات بين Pkaو Ka وكذلك في حساب القوى الأسية وفي استعمال الالة الحاسبة .....

5-1 اعتمادا على الجدول الوصفي يهدف السؤال إلى ايجاد تركيز المحلول عند التكافؤ من خلال تحديد كمية مادة البعض النواتج حيث لم يتوصل أغلبية المتعلمين للجواب المطلوب لاعتبارات منها:

- عدم القدرة على ربط التركيز Ceqلمحلول ($2Na^+ + SO_3^{2-}$)بتركيز ايونات SO_3^{2-} والعلاقة بين التراكيز المولية الفعلية في المحاليل الأيونية (السنة الاولى وحدة المحاليل الإلكتروليتية والتراكيز)
- عدم تطبيق مفهوم التركيز المولي بشكل صحيح في حالة تغير حجم المحلول (خلال المعايرة)
- عدم تطبيق قوانين الانحفاظ في المحلول المائي بشكل صحيح (الحياد الكهربائي)
- ارتباط جواب المترشح لهذا السؤال بأجوبة الأسئلة السابقة

الجزء الثاني : تنتمي هذه الوضعية لفئة الوضعيات المركبة لكونها تتطلب توظيف موارد تنتمي الى الكفاية الجزئية الاولى في مقرر الكيمياء (الحركية) وموارد تنتمي الى الكفاية الجزئية الثالثة (الكيمياء العضوية) وادماج هذه الموارد لتحديد الجواب المطلوب ..

2-1 يطلب من المترشحين كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل الاسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة وكذا تسمية الاستر المكون وقد تم تسجيل الملاحظات الاتية :

- أغلب الاجابات لم تكن موفقة رغم ان الوضعية تضمنت أسماء و صيغ المتفاعلات
- حدث خلط كبير بين تفاعل الاسترة البطيئة وتفاعل الحمض مع الماء
- اغلب المترشحين لم يجيبوا على الشق الثاني من السؤال وهو تسمية الاستر

في محاولة لتفسير هذه التقديرات نشير الى ان الموارد المطلوبة في الكيمياء العضوية تتطلب استعمال موارد السنة الاولى وهو جزء لم يدرسوه المتعلمين بالسنة الاولى (الكيمياء العضوية).

تعويد المتعلمين على منهجية قراءة الاسناد المرافقة للوضعية واستثمارها بشكل فعال يمكن المتعلم من انتقاء المعطيات المساعدة في الحل دون صعوبات كما أن ادراك العلاقات الموجودة بين عناصر الوضعية في جزئياتها يحقق الاستبصار كما يحدث في النظرية الجشطلتية .فتسمية الإستر يمكن الحصول عليه بإحداث التوليف اللازم بين اسم الحمض واسم الكحول المستعمل

نسجل التداخل الكبير بين المفاهيم المكتسبة من دراسة التحولات في المحاليل المائية وبين ما يتطلبه دراسة التفاعلات في الكيمياء العضوية ،فيعمد المتعلم احيانا إلى آلية التعميم والتحويل من وسط كيميائي بمواصفاته وشروطه الى سياق اخر يتطلب مفاهيم ومفاتيح خاصة ...

يتم توضيح عند دراسة الوضعيات التوليفية والتمارين التطبيقية ضرورة القراءة المتفحصة للأسئلة التي تتضمن شطرين فيقوم المتعلم بالإجابة للشق الاول و يتم إغفال الشق الثاني وهو ما يعرضه لخصم نصف النقطة المخصصة للسؤال بسبب ظروف المتعلم وحالة التركيز وحالته النفسية وطبيعة الإعداد المنهجي والنفسي للامتحانات الوطنية .

كتابة بعض المترشحين المعادلة بالصيغة اللغوية: حمض +كحول .....⇄ استر +ماء

وعم التزامهم بالتعليمة التي تتطلب توظيف الصيغ نصف المنشورة كما هو وارد في موجهات الاطار المرجعي

2-2 يطلب من المترشح تحديد المنحنى الموافق للتجربة 3 باستعمال مكتسباته حول تأثير العوامل الحركية (درجة الحرارة والحفاز)على السرعة الحجمية للتفاعل الا ان المترشحين لم يتمكنوا من تحديد المطلوب وعدم فهمهم للمقصود وشرع اغلبهم في التفسير دون التصريح بالجواب المطلوب .كما ننوه كذلك ان بعض الاجوبة لم تقدم التعليلات المطلوبة لهذا الاختيار او قدمت تعليلات خارج الموضوع .

وهنا تكمن اهمية الدراسة الكيفية للمنحنيات لتأثير العوامل الحركية على سرعة التفاعل حيث توظف المنحنيات في هذه الدراسة كما تتم الاشارة ان لكل تحول زمن نصف التفاعل مميز له في نفس الظروف التجريبية .

2-3 ينتمي هذا السؤال الى فئة الاسئلة التي استعصى على المتعلمين فهم المطلوب منها فكانت اجاباتهم متباينة بين من يقدم الجواب دون التعليل أو يقدم تعليلا غير صحيح يظهر خلط كبير بين التقدم النهائي x_fوبين تابثة التوازن K فالمقدار الاول يتعلق بالشروط البدئية للمجموعة ولا يتعلق بدرجة الحرارة ولا بالحفاز والثاني لايتعلق بالحالة البدئية

ولا بدرجة الحرارة (الأسترة تحول لاحراري)

2-4 يمكن القول أن هذا السؤال مركب على اعتبار ان حله يتطلب التوصل الى قيمة التقدم النهائي باستعمال المنحنى (a)ثم التعرف على المنحنى الموافق للتجربة 2 اعتمادا على معطيات الواردة في السند ثم توظيف مهارة ايجاد زمن نصف التفاعل الخاص بالتجربة 2 .وهذا الاختيار جد موفق من واضعي الامتحانات في تدريب المتعلمين من المراوحة بين المنحنيات والتعليلات الكيفية بعيدا عن الحسابات الرقمية وهي اشارة واضحة يجب التقاطها عند هندسة فروض المراقبة المستمرة ومختلف الانشطة التقويمية ويظهر ذلك جليا في النقطة الجزئية المخصصة لهذا السؤال (0.75).

إن القراءة المتأنية لبعض انجازات المترشحين في محاولات لفهم الأخطاء والصعوبات التي وجدها هؤلاء مكنت من الادلاء بالملاحظات التالية :

- أغلب المترشحين طبق تعريف نصف التفاعل حرفيا دون فهمه من خلال استعمال القيمة القصوية للمنحنى (b)دون أن يتحقق من التحول في التجربة 2 وصل الى حالته النهائية وهذا خطأ شائع لدى كثير من المترشحين يرجع سبب الى بعض التعاريف التي لا تكون دقيقة لمفهوم زمن نصف التفاعل .وهذا يتطلب مزيد من الدقة في الصياغة اللغوية عند اعطاء تعار يف لمفاهيم تجريبية أو نظرية .
- كما يتم احيانا الإشارة الى زمن نصف التفاعل في المنحنيات من خلال أخر نقطة يصل اليها التقدم دون التأكد مما إذا كان التحول وصل للحالة النهائية فيسقط المتعلم في التعميم والمماثلة وعليه تنشأ هكذا أخطاء .
- هناك كذلك لبس وتداخل بين زمن نصف التفاعل t1/2 و نصف قيمة التقدم النهائي xf/2حيث نجد في كثير من اوراق التحرير العبارة t1/2= xf/2 ورغم أن المفهومين مختلفين إلا أن بعض المترشحين يربطون بينهما وقد يرجع سبب ذلك لبعض التعاريف التي تشير للعلاقة(xf/2=x(t1/2 أو الرمز2 /1 الموظف في هذه العلاقة .هنا يكمن أهمية توظيف المنحنيات في تدقيق المفهوم حيث تتم الاشارة الى ان x1/2ينتمي الى محور الأراتيب (التقدم ووحدته المول ....) وأن t1/2ينتمي لمحور الزمن اي بعده ومن ووحدته الثانية (S) هكذا يمكن لبعض المتعلمين ان يحدث عندهم تمييز دقيق بين المفهومين ولايتم الاكتفاء بتقديم طريقة واحدة في التحديد المبياني لزمن نصف التفاعل بل تتم الاشارة الى مختلف الحالات التي يرد فيها السؤال كشكل من اشكال التراكم الكمي الذي يؤدي الى التراكم النوعي عن طريق استثمار مكتسباته في كل الوضعيات الممكنة ...

5-2 يهدف هذا السؤال الى دفع المتعلم الى استثمار معطيات الوضعية و استغلال النتائج التجريبية المحصلة عليها من المنحنى لتحديد كمية المادة التجريبية للاستر وربطها بالتقدم النهائي ثم تحديد التقدم الاقصى في حالة خليط متساوي المولات وذلك للتوصل لتحديد مردود تصنيع إستر وقد سجلنا التداخل بين مفهوم التقدم النهائي الموظف في تعريف المحاليل المائية ومردود التحول ذات دلالات مرتبطة بالتصنيع والجودة الموظف في الكيمياء العضوية عند كثير من المترشحين بحيث لايميزوا بين المفهومين رغم ما بينهما من تباين وتمايز وهذا يمكن تفسيره من خلال الرموز العلمية المستعملة للتعبير عن المفهومين .....

التحولات النووية :

تهدف هذه الوضعية لاختبار الموارد المعرفية حول التحولات النووية وتحديد الحصيلة الطاقية لتفتت نووي ، حيث يمكن تبسيطها في الأسئلة التالية :

1- يطلب من المترشحين تحديد العبارة الصحيحة اعتمادا على معارفه من العبارات الاربعة ورغم ان صيغة السؤال تتضمن عبارة واحدة فقط الا ان بعض المتعلمين اجابوا بالعبارات A-B أو A- C.... وبعضهم اجاب بتحديد صحة أو خطأ كل عبارة على حدة وهذا غير مطلوب في السؤال .

- عدم استعمال مفهوم النظير بشكل صحيح في منحنى سيغري segré
- عدم استعمال مفهوم طاقة الربط بشكل جيد في الجواب بالعبارة D....

2- يطلب من المترشح تحديد معادلة التفتت وطبيعة النشاط الاشعاعي ورغم اعطاء رمز النواة المتولدة لم يستطيع البعض من المتعلمين ايجاد المعادلة الصحيحة وكذا الدقيقة المنبعثة حيث وجدوا صعوبات في تطبيق قوانين الانحفاظ

3- 1 -يتطلب اثبات تعبير النشاط الاشعاعي عند اللحظة t2بدلالة التعبير عند اللحظة t1 هذا السؤال يستلزم معرفة تعبير النشاط وتطبيقه في لحظتين ثم قسمة التعبير والتبسيط او استخراج تعبير a0بدلالة a_1وتعويضه في تعبير a_2ثم التبسيط غير أنه لم يتمكن عدد لابأس به من التوصل للمطلوب حيث سجلنا صعوبات مرتبطة بتوظيف الدوال الرياضية مثل الدالة ln x أو الدالة e^x....وهذا يطرح سؤال الانسجام والتكامل بين الفيزياء والرياضيات ....

2-3 يهدف هذا السؤال التى تحديد عدد النويدات المفتتة بين لحظتين مختلفتين باعتماد قانون التناقص الاشعاعي وربطه بالسؤال الذي يسبقه وهو ما لم ينتبه اليه بعض المترشحين في التقاط الخيط الناظم للتمرين وهو سؤال تباينت فيه اجوبة المترشحين بين من لا يميز بين النويدات المتبقية والنويدات والمفتتة .....وفريق أخر استعمل الحالة الخاصة التي يكون فيها النويدات المفتتة والنويدات المتبقية متساويان وطبق العلاقة وتوصل للمطلوب...

يلاحظ في هذا السياق تواتر أخطاء مرتبطة بانجاز التطبيقات العددية واستعمال التحويلات للوحدات العالمية وفي استعمال معادلة التحليل البعدي ..

3-3 يطلب من المتعلم تحديد الطاقة المحررة الناتجة عن تفتق النويدات بين اللحظتين وهذا يستلزم ان يكون المتعلم على دراية بحساب الطاقة الناتجة عن تفتت نويدة واحدة ثم التوصل الى الطاقة الاجمالية باستعمال العلاقة $E_{lib} = N_D . |\Delta El|$ حيث ان اغلب الانجازات اجابت على الشق الاول من السؤال ولم تتوصل لإتمام المطلوب وهذا مرتبط بفهم المترشح للسؤال حيث لم يتم احترام التعليمة المرافق للسؤال .

- وجود خلط كبير بين طاقة الربط El والطاقة المحررة E_{lib} سببه الترميز المعتمد في الاشارة اليهما
- الخطأ في التطبيق العددي في السؤال السابق يؤثر على نتيجة هذا السؤال

الكهرباء :

يتضمن هذا الجزء من الامتحان ثلاثة مقاطع تتضمن اسئلة متنوعة تغطي مختلف وحدات الكهرباء تتطلب من المتعلم تعبئة موارده ومهاراته في سياق الوضعية بين دراسة المتذبذب الكهربائي وتوظيف مكتسباته استقبال وانتقاء وإزالة التضمين لإشارة مضمنة الوسع حيث تأخذ التعلمات طابعا وظيفيا من خلال تطبيقاته في الحياة اليومية (إعطاء معنى للتعلمات)

وفي ما يلي مقترح لتحليل هذه الاسئلة والملاحظات التي يمكن أن نستشفها من انتاجات المتعلمين عقب عملية التداول وأثناء التصحيح :

الجزء الأول :

1-1 يطلب من المترشح ايجاد التعبير الزمني للتوتر بين مربطي المكثف بدلالة بارامترات الدارة حيث يتعين على المترشح اولا تعبير شحنة المكثف بدلالة التوتر Uc ثم ربطها بدلالة شدة التيار في حالة مولد مؤمثل للتيار وقد تم معاينة صعوبات وأخطاء مرتبطة بطريقة الانتقال من المقدار المتغير الى حالة المقدار الثابت بالنسبة لشدة التيار حيث نجد الكتابات من قبيل دون $q = I.t$ دون تقديم التعليل المناسب.وهي صعوبات رياضية تتعلق بكيفية الانتقال من مشتقة مقدار فيزيائي إلى المقدار الأ صلي في وضعيات ومختلفة ...

2-1 يطلب من المتعلم فقط التحقق من قيمة سعة المكثف باستعمال العلاقة المتوصل اليها في السؤال السابق واستعمال النمذجة الرياضية للمنحنى المحصل عليه تجريبيا وذلك بتوظيف مفهوم الدالة الخطية وحساب المعامل الموجه للمستقيم ثم مقارنة كل من التعبير النظري والتعبير التجريبي من اجل مدلول التابثة $\frac{I0}{C0}$ ثم يتحقق من قيمة السعة. وفي هذا اسؤال نورد مجموعة من الأخطاء هناك من يتوصل الى حساب المعامل فيجد القيمة k= 1 دون الوحدة المناسبة فيستنتج مباشرة الى أن I0=C0 ثم يعتمد عليها للجواب على السؤال المطلوب ؟ورغم ان النتيجة صحيحة إلا أن الاستدلال غير سليم ....

يمكن ان نفسر هذا الخطأ بكون المتعلم يعتمد على النتائج العددية في البحث عن المطلوب دون ادراك مدلول المفاهيم في ابعادها وهذا الخطأ ذو طبيعة ابيستيمية مرتبط بصعوبة مادة الفيزياء في بنيتها ومنطقها وأدواتها في الوصف والتفسير للظواهر ....

الجزء الثاني :

2-1 يقوم هذا السؤال على اثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوترUcحيث يتعين على المترشح احترام المنهجية المتبعة في هكذا وضعيات من رسم التركيب التجريبي وتوجيه الدارة وتطبيق القوانين اللازمة للتوصل للمطلوب غير أن كثير من المترشحين الذين تمكنوا من تحديد الجواب المناسب لم يحترموا المنهجية التي يتم اعتمادها كما أن كثير من المتعلمين كانت اجابتهم تذهب في اتجاه ايجاد المعادلة التفاضلية في الدارة RLوهذا ربما بسبب العنوان المستعمل في ديباجة التمرين الذي يتضمن الاشارة الى الدارة RLفيشرع بعضهم في الجواب دون فهم المطلوب من السؤال حيث أن الأمر يتعلق بتفريغ مكثف في الوشيعة غير مثالية .

بعض الاجابات كذلك تشير الى العلاقة: $Uc+U_R+U_L=0$ رغم ان التركيب لايتضمن اي موصل أومي حيث ادرج بعضهم قانون أوم بالنسبة لموصل أومي وهو من العادات السيئة عند بعض المترشحين الذين يتحاشون قراءة ذيباجات الوضعيات والأسناد اعتقادا منهم أنها فقط مضيعة للوقت وتفعيلا لمبدأ الاقتصاد في الجهد والوقت ....ورغم أن هذا السؤال توليفي اعتاد عليه المتعلم في وضعيات مختلفة لم يتمكنوا بعضهم من التخلص من تعبير شدة التيار i في المعادلة النهائية ....والبعض الأخر اعتبر الوشيعة مثالية وتوصل للمعادلة الخاصة بالتذبذبات في الدارة LC....

2-2 باستعمال المنحنى المرافق للتمرين يطلب من المترشح تحديد قيمة شبه الدور للتذبذبات حيث يتعين عليه التمكن من مهارات استعمال السلم في الحصول على قياسات من المبيان في وضعيات غير بديهية تتطلب القراءة الفاحصة للمنحنيات وتطبيق تعريف شبه الدور وقد يتساءل البعض ما الفائدة من هذا السؤال ؟ وتحديد قيمة الدور في حساب معامل التحريض L أو التحقق من جديد من قيمة سعة المكثف كما جرى به العمل في تمارين شبيهة غير أنه يظهر ان الهدف هو اختبار المتعلم في قراءة المنحنيات وتوظيف أدوات القياس في الحصول على نتائج دقيقة من المنحنى ..

2-2-1 تحديد اشارة شدة التيار بين لحظتين مختلفتين يتعين على المتعلم ادراك ان التيار في الدارة RLCمقدار **جبري(algébrique)** تتعلق اشارته بتغيرات التوتر بين مربطي المكثف ثم قراءة المنحنى بشكل صحيح لتحديد المطلوب رغم أن صيغة السؤال لاتوحي صراحة بإعطاء اي تعليل او استدلال منطقي تباينت فيه اجوبة المتعلمين بين التقدير الخاطئ وبين الجواب الصحيح والتعليل الخاطئ ...

2-3 يطلب من المترشح استثمار تعبير الطاقة الكلية في الدارة لإثبات عدم انحفاظ الطاقة وإيجاد التعبير موضوع السؤال ويمكن الادلاء بالملاحظات التالية:

- أغلب المترشحين لم يجدوا صعوبة تذكر في اعطاء تعبير الطاقة الكلية بشكل سليم
- تواتر أخطاء عند انجاز مشتقة تعبير الطاقة الكلية حيث لم يتمكن بعض المترشحين من انجاز مشتقة الدوال المركبة (la dérivée des fonctions composées) من قبيل $2uc = \frac{\mathrm{duc2}}{\mathrm{dt}}$أو $\frac{di2}{\mathrm{dt}} = 2\mathrm{i}$ .... وهي صعوبات مرتبطة بالقدرات الرياضية للمترشح

- عدم التوظيف الجيد للمعادلة التفاضلية موضوع السؤال 1-2 لإتمام الجواب و التوصل للتعبير المطلوب ....

وقد تساءل كثير من الفاعلين التربويين أساتذة ومفتشين عن المغزى من هذا السؤال دون مطالبة المترشحين بإعطاء تأويل أو تفسير للنتيجة المتوصل اليها على اعتبار أن الكفاية المستهدفة من هذا الجزء تقوم على تفسير التبادلات الطاقية ودراسة التذبذبات الحرة في الدارة RLC.....

4-2 يهدف هذا السؤال الى حساب الطاقة المبددة في الدارة بمفعول جول بين لحظتين مختلفتين يتطلب من المتعلم توظيف تعبير الطاقة الكلية وحسابها في اللحظتين ثم انجاز الفرق معتمدا على القيم المعينة على المنحنى وإدراك العلاقة بين تغيرات كل من التوتر Uc و شدة التيار المار في الدارة i(t)وقد سجلنا وجود بعض الصعوبات عند المترشحين في تحديد المطلوب نلخصها في ما يلي :

- عدم معرفة قيمة شدة التيار عند اللحظة t=0اعتمادا على مفعول الوشيعة في النظام البدئي أو استعمال مخطط التبادلات الطاقية بين المكثف والوشيعة ....
- صعوبة التوصل لقيمة شدة التيار هند اللحظة t_A في تعبير الطاقة المغناطيسية وهذا يرجع ربما لعدم استيعاب مخطط التبادلات الطاقية كذلك أو استعمال مطارف الدالة كقدرة رياضية ملزمة (compétences exigibles)
- عدم اعطاء الوحدات ...راجع لتصور عند المتعلم يعتمد على التركيز على النتائج العددية دون الاكثرات بطبيعة المفهوم ومدلوله وبعده ....

الجزء الثالث :يروم الامتحان من هذا الجزء اختبار قدرة المترشح على معرفة وتوظيف شروط ازالة التضمين لموجة مضمنة الوسع في جهاز استقبال بث إذاعي بسيط .

3-1 ماهو دور الجزء الثاني من التركيب ؟رغم أن مقدمة الوضعية وعنوانها أشارا بوضوح للجواب لم يتمكن كثير من المتعلمين من التقاط الاشارة وإعطاء الجواب السليم ويهدف الامتحان في تقديري من هذا السؤال اختبار نشاط قراءة النصوص والوضعية لدى المترشح وفهم النصوص العلمية وهذا راجع لقلة التركيز أو التشكيك في الجواب الوارد في الوضعية وهذا يدفعنا الى إثارة سؤال الثقة في النفس عند المترشح زمن الامتحان .

كما أجاب بعضهم بتحديد دور كل جزء على حدة وهي إجابة غير مباشرة تعكس مشكلا عند المتعلمين يقوم على إدراك الجزء دون الكل (الفيزياء هي فن تفكيك المشكل العلمي الى أجزاء مستقلة ثم تقوم بربط بعضها ببعض حتى يحصل **الاستبصار**).

3-2 يطلب من المترشح تحديد السعة المناسب لكي يتمكن التركيب من انتقاء الاشارة المضمنة في دارة التوافق وهذا يتطلب من المتعلم اعطاء شرط الانتقاء وتسمية الترددين واستخراج تعبير السعة بدلالة بارامترات التركيب وانجاز التطبيق العددي ، ويمكن إبداء الملاحظات الآتية:

- أغلبية الأجوبة تصب في إعطاء العلاقة الحرفية دون اي تحديد لمدلولها ولا أ ي إشارة لتردد الموجة الحاملة موضوع السؤال.

أخطاء رياضية مرتبطة باستخراج تعبير سعة المكثف من العلاقة

- أخطاء في التحويلات للوحدات العالمية
- أخطاء في استعمال الآلة الحاسبة .....

3-3 يطلب من المترشح تطبيق شرط الحصول على كشف جيد للغلاف للإجابة على السؤال .

- لم يتمكن بعض المتعلمين من فهم السؤال إما لصعوبات لغوية لديهم نظرا للطريق التي تم بها صياغة السؤال باللغة الفرنسية خارج ما هو مألوف.
- لم يتمكن بعضهم من استرداد شرط ازالة التضمين (نقص في الموارد المعرفية)
- صعوبات رياضية في عملية التأطير وتحديد مجال القيم الممكنة لقيمة المقاومة المستعملة باعتبارها المقدار القابل للضبط كما هو مبين في التركيب .....
- غياب التعليلات السليمة للأجوبة ....

الميكانيك

يتضمن جزء الميكانيك تمرينين مستقلين وهي وضعية تستهدف تطبيق القانون الثاني لنيوتن لتحديد طبيعة الحركة والتوصل لقيمة متغير مميز للمجموعة ميكانيكية والوضعية الثانية دراسة حركة متذبذب ميكانيكي من خلال توظيف المقادير الحركية لمجموعة ميكانيكية في دراسة الحصيلة الطاقية ....

ونبرز في ما يلي أهم عناصر هاتين الوضعيتين :

الوضعية الأولى :

1- يطلب من المتعلم إعطاء تعبير متجهة قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الارض على القمر الاصطناعي في معلم فريني حيث يتعين على المترشح استرداد العلاقة المتجهية وتكييفها حسب تعليمة السؤال ذلك أن أغلب المترشحين الذي واجهوا صعوبات في هذا السؤال تتباين تقديراتهم بين:

- من يعطي التعبير العام دون التدقيق المطلوب حيث لا يشير مثلا الى العلاقة r=R+h
- من يشير فقط الى تعبير شدة القوة وينسى البعد المتجهي في المفهوم حيث القوة مفهوم متجهي وليس مقدار سلمي ....
- يعطي التعبير المطلوب باستعمال المتجهة الواحدية$\overrightarrow{UTs}$ دون الاسقاط في معلم فريني

ونستنتج من هذا أن هذه الصعوبات بعضها ذو طبيعة رياضية وبعضها مرتبط بمكتسبات المتعلم من الجذع المشترك العلمي(الوحدة الاولى من مقرر الجذع العلمي)

2- باستعمال القانون الثاني لنيوتن يطلب من المترشحين إثبات ان الحركة الدائرية لمركز قصور القمر الاصطناعي منتظمة ذلك أنها يجب على المترشح التوصل الى أن سرعته ثابتة حيث يلاحظ أن الصعوبات الواردة في تقديرات المتعلمين موضوع المعاينة تهم:

- لايتم احترام منهجية حل وضعية في الميكانيك التي يتم تكرارها في كل الوحدات الدراسية تقريبا فأصبحت في لاوعي المترشح ثانوية.
- طريقة اسقاط العلاقة المتجهية في المحور المماسي للمسار توحي أن بناءها غير سليم عند المترشح فيقوم باستظهار طريقة الحل دون مؤشرات التماسك المنطقي المطلوب .
- يتم انجاز الاسقاط في المحورين في نفس الوقت دون الحاجة اليه أي أن المتعلم يمكنه انجاز الكل دون فهم المطلوب وانتقاء الموارد المناسبة ....

وعموما يلاحظ في هذا السؤال أنه لأول مرة يطرح بهذه الصيغة بعد نقاشات تربوية دارت بعضها بين الفاعلين التربويين في المنتديات والمنصات الرقمية وهو ما يوحي أن سؤال الإصلاح والجودة يسكن وجدان الجميع مركزا وهامشا .

2-2 المطلوب هو تحديد تعبير سرعة المتحرك بدلالة المقادير المميزة يتطلب من المترشح انجاز الاسقاط في المحور المنظمي والتبسيط ثم التوصل للمطلوب ويلاحظ في هذا السؤال وجود بعض الصعوبات لها علاقة بطريقة انجاز الاسقاط واستعمال الرمز vبدل Vs توحي ان المترشح يميل الى التعامل مع العلاقات الرياضية دون أن يمتد تحليله الى مدلولاتها وجوهرها.

2-3 اثبات القانون الثالث لكيبلر من القدرات التي تتطلب توظيف بعض الموارد كالعلاقة بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية في حالة الدوران المنتظم وربطها بتعبير السرعة المبرهن عليه سابقا وقد وجد المتعلمون صعوبات كبيرة في التوصل للجواب من قبيل:

- توظيف كون السرعة ثابتة لاستعمال العلاقة$v = \frac{2\pi(R+h)}{T}$

- استخراج تعبير الثابتة k ورغم أن السؤال أشار لطبيعة هذه الثابتة لم يفهم بعض المترشحين أن المقصود هو ايجاد التعبير بدلالة مقادير لا تتعلق إلا بكتلة الارض فاستعمال الرمز k في العلاقة بدل أن تكون صيغة السؤال بالطريقة المألوفة$\frac{4\pi 2}{GMT}=\frac{T^2}{(R+h)^3}$ جعل بعض المترشحين يشيرون لأجوبة لا علاقة لها بالموضوع من قبيل ادراج ثابتة الصلابة أو المعامل الموجه لمنحنى التوتر ucالوارد في تمرين الكهرباء...

3- حساب كتلة الشمس انطلاقا من استثمار الأسئلة السابقة لم يتوفق في الاجابة إلا عدد جد محدود من المترشحين وشملت الاخطاء المسجلة :

- استخراج الرابع المتناسب من العلاقة من قبيل $\frac{T^2}{(R+h)^3}=\frac{4\pi 2}{GMT}$
- تأثر نتيجة هذا السؤال بالأسئلة السابقة
- مشكل في ادراك مفهوم رتبة قدر بعض المقادير عند المترشحين مثل ايجاد قيم صغيرة في كتلة الشمس توحي أن المتعلم يتعامل مع الوضعية بدون الاستيعاب المطلوب وسؤال نقذ النتائج المتوصل إليها (avoir un regard critique ....)
- بعض المترشحين توصلوا للتعبير الحرفي لكن لم يتوصلوا للقيمة العددية
- التحويلات للوحدات العالمية والتطبيقات العددية واستعمال الآلة الحاسبة ....

الوضعية الثانية :

1- اثبات المعادلة التفاضلية يتطلب تطبيق منهجية حل تمرين في الميكانيك باستعمال القانون الثاني لنيوتن ، سؤال معتاد بالنسبة لجل المترشحين ورغم ذلك يمكن تسجيل بعض الملاحظات :

- سؤال **العلاقة بين xوالاستطالة Δl** في تعبير القوة المطبقة من طرف النابض من قبيل استعمال رموز مختلفة في تعبير متجهة القوة

- انجاز الاسقاط في احد المحورين حسب ماهو مطلوب
- كتابة المعادلة التفاضلية على الشكل القانوني

1-2 يطلب منهم تحديد مميزات الحركة من قبيل الوسع والدور والطور عند اصل التواريخ ،وقد جاءت الأخطاء على الشكل التالي :

-نسبة كبيرة ودون التركيز المطلوب توصل للمتعلمين من المبيان الى القيمة Xm=12 .5m /s

ويرجع السبب في تقديري لبعض التعامل السيئ التي يكتسبه المترشح حين يتعلق الأمر بالمنحنيات المتشابهة القائمة على قراءة المبيان قراءة متسرعة دون التساؤل عن طبيعة المنحنى هل يتعلق بمنحنى السرعة او منحنى الأفصول أو منحنى التسارع ..؟.

- انعدام التركيز كذلك على الوحدات والأبعاد في البحث عن التجانس بين المقادير
- وجود أخطاء مرتبطة باستعمال السلم وقراءة المنحنيات حين لا تتم الاشارة للسلم في محور الزمن
- استعمال تعبير السرعة الجبرية والشروط البدئية لايجاد الطور φ كشف وجود صعوبات وأخطاء مرتبطة باستعمال الدائرة المثلثية والحساب المثلثي (قدرات رياضية)
- عدم استعمال الشرو ط البدئية في المعادلة الزمنية بكيفية سليمة واعتماد معطيات الوضعية يسائل مبدأ الحتمية والسببية التي تسعى الفيزياء لبنائهما في دراسة وتوقع تطور مجموعة ميكانيكية اعتمادا على دراسة نظرية أو تجريبية .

2-2 يهدف هذا السؤال الى توظيف تعبير الدور الخاص للنواس الأفقي لاستنتاج قيمة ثابتة الصلابة للنابض حيث يتم استخراج تعبيرها ثم قراءة المنحنى للحصول على قيمة T_0وقد كشف تحليل أجوبة بعض المترشحين على الجوانب التالية :

- أغلب المترشحين قاموا بالبرهنة على تعبير الدور الخاص دون أن يطلب السؤال ذلك صراحة باشتقاق الحل والتعويض في المعادلة ....ألخ
- بعض المترشحين توصلوا الى العلاقة $T0 = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$دون استعمال آلية التحليل البعدي للتحقق من تجانس العلاقة
- أخطاء في استخراج المجهول من العلاقة $T0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- صعوبات في التحويلات للوحدات العالمية والتطبيق العددي ....

2- حساب تغير طاقة الوضع المرنة بين لحظتين يتطلب معرفة واستغلال تعبير Epe في حساب قيمها عند هاتين اللحظتين كشف وجود بعض الصعوبات من قبيل:

- صعوبة ايجاد قيم xفي اللحظتين عن طريق التعويض في المعادلة الزمنية
- عدم استعمال مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية للتوصل الى إمكانية استعمال العلاقة $\Delta Epe = -\Delta Ec$ وذلك بهدف استغلال معطيات المنحنى دون اللجوء للحساب العددي (المتعلم يفضل استعمال الحساب العددي بدل التوظيف الجيد لمعطيات المنحنيات ....) وهو ما يعرضه لارتكاب أخطاء يمكن تفاديها لو تم التفكير بطريقة مغايرة .

- غياب الوحدة العالمية للطاقة (الطاقة مفهوم أساس في الثانوي التأهيلي)

في ختام هذا الجزء المتعلق بالميكانيك أود أن أشير إلى أن الصعوبات التي تظهر عند المتعلمين في جزء الميكانيك أكثر من غيرها في بقية الأجزاء وهذا راجع في تقديري للأسباب التالية :

- يدرس المترشح مفاهيم الميكانيك في بداية السنة الاولى بكالوريا ثم يعود للتعمق فيها في نهاية السنة الثانية حيث يتزامن انجازها مع فترات واكراهات اتمام المقررات وما يعترض المتعلمين من ارهاق بدني وتعب نفسي .
- غلبة الطابع النظري على أغلبية المفاهيم الواردة في المقرر في ظل الواقع الذي تعرفه جل المؤسسات وحالة المختبرات التعليمية .
- ارتباط جزء الميكانيك بالمضامين التعليمية لمقرر الجذع المشترك ومقرر السنة الاولى بكالوريا يفرض مقاربة كمية للمحتويات تثقل ذاكرة المتعلم .

في نهاية هذه الورقة قد يتبادر إلى ذهن القارئ أن الوضع مأساوي وأن حالة التلقي سلبية للغاية وهذا غير صحيح ذلك أن انجازات كثير من المتعلمين تميزت بالدقة المطلوبة وكشفت عن تميز لاتخطئه العين شمل مختلف جوانب ومؤشرات الانجاز حيث الاستعمال السليم للموارد وأصالة المنتوج وحسن التقديم والتنظيم .

كما أن تحليل هذا الاختبار يدل بالملموس على أنه استهدف ذكاء المترشح بدل ذاكرته ، وخلخل البنية المعرفية والمنطقية لديه واستنطق نماذجه التفسيرية وابتعد في كثير من ثناياه عن منطق التجزيء والكمية الى منطق الكيف والشمولية ،وهو مجهود مقدر ومشكور من اللجن المختصة .

في ختام هذه القراءة المتواضعة لهذا الاختبار التي همت بعض جوانبه ،نأمل أن يجد فيها الفاعلون التربويون –سواء كانوا نظارا أو ممارسون - فائدة كشافية وبيداغوجية وأن يلقى التجاوب المعهود فيهم بالنقاش والاغناء والاثراء تصويبا وتجويدا خدمة للمدرسة وقيمها النبيلة.

المراجع : - كتاب التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بمادة الفيزياء والكيمياء بسلك الثانوي التأهيلي

- **المذكرة 09-142 الخاصة بالتقويم التربوي الخاصة بمادة الفيزياء والكيمياء بسلك الثانوي التأهيلي**
- **دليل الاطر المرجعية للامتحانات الإشهادية بسلك البكالوريا**

بقلم : أخـــنداف الحسن
أستـــــاذ التعـــليم الثـــانـــوي التأهيلي
مديرية إنزكان أيت ملول