

Original

El aprendizaje desarrollador de la química en la educación preuniversitaria

Learning developer of the chemistry in the Pre-University education

MSc. Olivia Hernández Guerra, Profesora Asistente, Dirección Municipal de Educación
Yara, Granma, Cuba, olivia@gr.rimed.cu

Recibido: 2/02/2019 Aceptado: 13/06/2019

Resumen

El presente trabajo muestra el resultado de una investigación llevada a cabo en la Educación Preuniversitaria, con el objetivo de favorecer el aprendizaje desarrollador de la asignatura de Química a través de la realización de un sistema de ejercicios por niveles de desempeño cognitivo desde una concepción teórico-práctica en los contenidos del equilibrio químico. Responde a una problemática actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en la escuela preuniversitaria cubana, por lo tanto tiene actualidad y la novedad científica es el aporte que ofrece a profesores y estudiantes de esta asignatura al mostrárseles como se puede trabajar en sistema los ejercicios que abarquen toda la teoría estudiada en esta unidad con un enfoque interdisciplinar. El sistema se aplica en la práctica educativa y completa una visión más integral de estas ciencias y su función en el fortalecimiento de una cultura científica de los estudiantes.

Palabras Claves. equilibrio químico; aprendizaje desarrollador; integrador; interdisciplinar; proceso.

Abstract

The present work evidences the result of an investigation accomplished in the Pre-University Education, for the sake of favoring the learning developer of Química's subject of study through the realization of an exercising system for levels of cognitive performance from a theoretic practical conception in the contentses of the chemical equilibrium. Learning of the subject of study at the pre-university school responds to a present-day problems of the process of teaching Cuban, therefore it has present time and the scientific new thing is the contribution that

it offers to professors and students of this subject of study when showing them to him like can work to him in system the exercises that they extend throughout all theory gone into in this unit with a focus interdisciplinar. The system applies a most integral sight of these sciences over the educational and complete practice and his show in the strengthening of a scientific culture of the students.

Key Words: chemical equilibrium; learning developer; integrator; interdisciplinary; process.

Introducción

La escuela actual forma hombres capaces de asimilar con rapidez el enorme volumen de conocimientos acumulados por la humanidad, adaptarse a las nuevas condiciones sociales y resolver con éxito los problemas de la ciencia y la técnica, convirtiendo la actividad social en acciones concretas que contribuyan a la formación de las nuevas generaciones.

Las exigencias del desarrollo obligan a que cada día se busquen nuevas formas de impartir la docencia, teniendo como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje, al sujeto que aprende, lo cual se logra solo si el aprendizaje es desarrollador y le propicia una educación que lo ayude a explicarse con claridad los fenómenos del mundo en que vive de una manera transformadora, dando un especial valor a los aspectos éticos y morales; y teniendo como base los cuatro pilares declarados por la UNESCO para la educación del siglo XXI: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir.

El aprendizaje de las ciencias naturales constituye una fortaleza para lograr la preparación que necesita el hombre para enfrentar el mercado laboral y de manera general la vida en pleno siglo XXI. La enseñanza de la Química en Cuba responde a los preceptos antes formulados y a los objetivos generales de la educación cubana, mediante esta asignatura se dota de conocimientos y habilidades necesarias a los estudiantes para su activa participación en la construcción de la sociedad y para la formación de una concepción científica del mundo.

En análisis de la literatura básica de la asignatura para esta educación, se ponen de manifiesto algunas carencias. En visitas de ayuda metodológica e inspección a centros de esta educación se detectan deficiencias en la concepción teórica-metodológica de las clases relacionados con estos contenidos. Ambos aspectos traen como consecuencias las siguientes insuficiencias:

- Limitaciones en la asimilación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades y capacidades en los estudiantes.

- Falta de interés de los estudiantes por el estudio de la asignatura Química y en especial, hacia la resolución de tareas docentes.
- Escasos desarrollo de las habilidades correspondientes a los niveles reproductivo, aplicativo y creativo del conocimiento.
- Pobre desarrollo para las actividades cognoscitivas, en las cuales tienen que relacionarse con la observación, la comparación, la clasificación, la predicción y la identificación.
- Limitaciones en la utilización de las diferentes fuentes de información.
- Carencia en el establecimiento de relaciones intermateria e interdisciplinarias.

Por tanto los autores se propusieron elaborar un sistema de ejercicios para favorecer el aprendizaje en los estudiantes de la Educación Preuniversitaria, destacando en los contenidos del equilibrio químico en la asignatura de Química.

Población Y Muestra

El trabajo es realizado en los 4 centros de la Enseñanza Preuniversitaria del municipio Yara de la provincia de Granma. En él se encuentran participando 7 profesores y cuatro jefes de departamento, junto a la autora quien dirige la asignatura de Química al nivel municipal.

Materiales Y Métodos

Entre los métodos utilizados se pueden citar; Dialéctico materialista, Modelación, Sistémico estructural funcional, Observación, Prueba pedagógica, Estadístico Matemático, Revisión documental, Inducción y deducción, Analítico sintético, entre otros.

Análisis De Los Resultados

Los contenidos en la asignatura de Química, al igual que en las restantes asignaturas, constituyen la base gnoseológica de ella y mediante su conocimiento y aplicación es que se puede adentrar en el dominio de su campo de estudio. Estos contenidos comienzan a estudiarse en la Secundaria Básica, aunque tienen sus antecedentes en la Primaria, y se amplían y profundizan en el nivel medio- superior ; de esta manera permiten establecer relaciones entre los objetos, fenómenos y procesos que se estudian y, a partir de estas, arribar a juicios y razonamientos, posibilitando así el entrenamiento sistemático de las operaciones lógicas del pensamiento y potenciando el desarrollo intelectual del estudiante, de aquí la importancia que tiene su adecuado tratamiento didáctico.

El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de la asignatura Química tienen como base la concepción dialéctico materialista del mundo y se sustenta en la teoría marxista-leninista del conocimiento, a través del cual es posible conocer y explicar todos los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano; partiendo de que el camino del conocimiento es de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica como criterio valorativo de la verdad.

“El aprendizaje es un proceso dialéctico de cambios, mediante el cual la persona se apropia de la cultura social construida y tiene una naturaleza multiforme, que se expresa en la diversidad de sus contenidos, procesos y condiciones.” (Castellano, D. 2002, p.28) Así estas últimas consistirán en la búsqueda activa del conocimiento, en la aplicación de él y de las habilidades y las capacidades ya adquiridas, a la solución de los problemas que se le planteen, en la autovaloración y la autoevaluación del propio proceso.

Existen varias definiciones de aprendizaje ofrecidas por diferentes autores, no obstante, se asumen las concepciones que sobre el aprendizaje declara Osmara González en su libro Teoría del aprendizaje e instrucción, al considerar que su enfoque apunta hacia la realidad objetiva en la cual se desenvuelve este proceso en la actualidad. La misma define aprendizaje como “un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, que aprende conocimientos, formas de comportamiento, actitudes, valores, afectos y las formas de expresión producidas en condiciones de interacción social con un medio socio histórico concreto, en dependencia del nivel de conocimiento que posee el sujeto de sus intereses, estados de ánimo, actitudes y valores hacia diferentes esferas de la realidad social y personal que lo conducen a su desarrollo personal, y al de los sujetos con los cuales interactúa.” (González Pacheco, O. 2001, 23.p).

La educación de este siglo debe caracterizarse, tanto desde el punto de vista estructural como metodológico, por la integración de contenidos de las diferentes asignaturas y disciplinas del currículo y por el aumento de la práctica para lograr la motivación del aprendizaje. Es por ello que, para el logro de transformaciones profundas, urge la introducción en la práctica de la interdisciplinariedad.

Como expresara Álvarez, P, M (2005). La interdisciplinariedad, esencialmente, requiere de un trabajo colectivo, de cooperación, de intercambio constante para poder superar las visiones fragmentadas que tiene el estudiante de la realidad, adquirida a través de las barreras impuestas por las diferentes disciplinas que ha enfrentado.

La interdisciplinariedad, en el proceso de enseñanza–aprendizaje, presupone la vía idónea para el ordenamiento de este contenido, a través de ella se garantiza la necesaria búsqueda ascendente que requiere la formación de la personalidad y es garantía también de un aprendizaje desarrollador, continuado debido a que el individuo “aprende a aprender”, y esto lo motiva a ampliar sus conocimientos constantemente.

El aprendizaje desarrollador permite adquirir conocimientos integrados y aplicar los adquiridos de manera fragmentada, a la práctica, significándose como punto de partida y fin del conocimiento.

El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador es aquel que constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistema, rebasan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social trasmisora de la cultura.

El sistema de ejercicios que se propone esta en correspondencia con las características del centro formador, el colectivo pedagógico y el diagnóstico de los estudiantes de este nivel de enseñanza, se desarrolla teniendo en cuenta el carácter de sistema por lo que se organizan de forma lógica y ascendente e interrelacionando los elementos que la componen .

Descripción Técnica del sistema de ejercicios.

El sistema de ejercicios se enmarca dentro de la tercera Revolución Educacional, este se complementa con un folleto de ejercicios y tareas experimentales que ascienden a un total de 44 y una página Web.

Lugar de realización. Educación Preuniversitaria. Municipio Yara.

Objetivo general. Favorecer el aprendizaje desarrollador en la asignatura de Química en los contenidos relacionados con equilibrio químico en los estudiantes de la Educación Preuniversitaria

Componentes del sistema.

1er componente (Nivel Reproductivo):

Objetivo específico. Potenciar los conocimientos sobre el equilibrio químico.

Los ejercicios que dan cumplimiento al objetivo propuesto son: 1.1 al 1.3.

2do componente (Nivel Aplicativo).

Objetivo específico. Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes sobre el equilibrio químico.

Los ejercicios que dan cumplimiento al objetivo propuesto son: 2.1 al 2.2.

3er componente (Nivel Creativo).

Objetivo específico. Desarrollar habilidades en los estudiantes sobre el equilibrio químico.

Los ejercicios que dan cumplimiento al objetivo propuesto son: 3.1 al 3.3.

El Sistema de ejercicios:

PRIMER NIVEL (REPRODUCTIVO).

Ejercicio 1.1.

Objetivo. Identificar las características del estado de equilibrio químico, así como los factores que desplazan la posición de equilibrio.

Tiempo de duración: 5 minutos.

Marca con una X la respuesta correcta.

a) Las condiciones requeridas para que un sistema químico alcance el estado de equilibrio son.

Sistema intercambia masa y energía con el medio que lo rodea.

Temperatura constante.

Sistema no intercambia ni masa y ni energía con el medio que lo rodea.

varía la concentración.

b) ¿Qué magnitudes se igualan en un sistema en equilibrio?

Presión. Volumen. Concentración. Temperatura.

c) Los factores que modifican el estado de equilibrio son:

La presión del sistema. La temperatura. Los catalizadores.

Las concentraciones de las sustancias reaccionantes y productos

Forma de evaluación: Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

Ejercicio 1.2.

Objetivo. Identificar las características del estado de equilibrio químico, la constante de equilibrio en función de las concentraciones y nombrar las sustancias que intervienen en el proceso.

Tiempo de duración: 5 minutos.

Observe el siguiente sistema en equilibrio y conteste según se solicite:



a) Marque con una V o F según corresponda.

___ El sistema es irreversible.

___ El sistema es homogéneo.

___ El sistema se produce en un recipiente cerrado.

___ Las concentraciones de las sustancias reaccionantes y productos permanecen constante.

___ La reacción directa absorbe calor.

___ Le corresponde $K_c = \frac{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}{c^2(\text{SO}_3)}$.

b) Escriba el nombre de las sustancias que intervienen en el proceso.

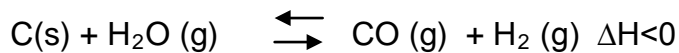
Forma de evaluación: Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita

Ejercicio 1.3.

Objetivo. Identificar las características del estado de equilibrio químico, la constante de equilibrio en función de las concentraciones y nombrar las sustancias que intervienen en el proceso.

Tiempo de duración: 6 minutos.

Para el sistema en equilibrio representado por:



a) Marque con V o F según corresponda.

___ El sistema es reversible.

___ El sistema es homogéneo.

___ La reacción directa absorbe calor.

___ Le corresponde la $K_c = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{H}_2\text{O})}$.

b) Escriba el nombre de las sustancias que intervienen en el proceso.

Forma de evaluación. Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

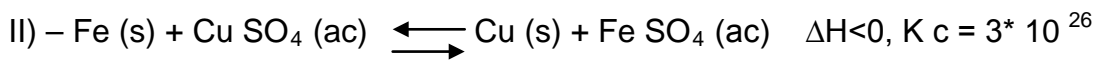
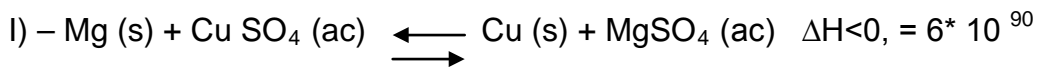
SEGUNDO NIVEL (APLICACIÓN)

Ejercicio 2.1.

Objetivo. Interpretar la información que brinda la expresión de la constante de equilibrio en función de las concentraciones y predecir a partir del principio de Le Chatelier –Braun la variación que se produce en la concentración de una de las sustancias que intervienen en el proceso.

Tiempo de duración: 7 minutos.

Dados los siguientes sistemas en equilibrio en estado acuoso.



o Marque con una x la respuesta correcta

a) La expresión de la constante de equilibrio en función de las concentraciones para la reacción representada en II es:

_____ $K_c = c(\text{Cu}) \cdot c(\text{FeSO}_4) / c(\text{Fe}) \cdot c(\text{Cu SO}_4)$.

_____ $K_c = c(\text{Fe}) \cdot c(\text{CuSO}_4) / c(\text{Cu}) \cdot c(\text{FeSO}_4)$.

_____ $K_c = c(\text{Fe SO}_4) / c(\text{Cu SO}_4)$.

_____ $K_c = c(\text{CuSO}_4) / c(\text{Fe SO}_4)$.

b) En la reacción representada en (I) al aumentar la concentración de CuSO_4 , la concentración del MgSO_4 .

_____ Aumenta _____ Disminuye _____ No varía

c) Entre los metales Mg y Fe, el que desplaza mas completamente al cobre en una disolución de iones cobre (II) es el:

_____ Mg _____ Fe

d) Si la reacción representada en (II) se produce con hierro en polvo en lugar de utilizar clavos de hierros, la velocidad de la reacción será.

_____ Mayor _____ Menor _____ Igual

Forma de evaluación: Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

Ejercicio 2.2.

Objetivo. Representar ecuaciones químicas, la constante de equilibrio en función de las concentraciones y predecir a partir del principio de Le Chatelier–Braun el desplazamiento de la posición de equilibrio.

Tiempo de duración: 8 minutos.

El amoníaco gaseoso se obtiene industrialmente (Proceso Haber) partiendo del N_2 atmosférico y el H_2 esta reacción es exotérmica y reversible.

- a) Represente la ecuación de la reacción termoquímica del proceso.
- b) Escriba la expresión de la constante de equilibrio en función de las concentraciones.
- c) Manteniendo los restantes parámetros fijos. ¿Qué sucede a la posición de equilibrio? Si:
 - o Aumentamos la presión del sistema.
 - o Aumentamos la temperatura.
- d) ¿Cuáles son las mejores condiciones de presión y temperatura para obtener mayor rendimiento en la producción de amoníaco?

Forma de evaluación. Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

TERCER NIVEL (CREACIÓN).

Ejercicio 3.1.

Objetivo. Representar ecuaciones químicas, la constante de equilibrio en función de las concentraciones y predecir a partir del principio de Le Chatelier–Braun, la variación que se produce en la concentración de una de las sustancias que intervienen en el proceso.

Tiempo de duración: 10 minutos

El H_2 es un gas muy utilizado industrialmente, se puede obtener de diferentes variantes. A continuación te ofrecemos tres variantes, escoge la más rentable para obtenerlo y explique porqué.

- 1) Se pone en contacto Sodio (metálico) (costo 15 ¢ g) con suficiente cantidad de agua líquida para producir una disolución acuosa de Hidróxido de sodio y dihidrógeno (gaseoso).

2) Se pone en contacto Magnesio (metálico) (costo 8 ¢ g) con suficiente cantidad de vapor de agua a temperatura elevada para producir Óxido de magnesio (sólido) y dihidrógeno (gaseoso).

3) Se pone en contacto Cinc (metálico) (costo 3 ¢ g) con suficiente cantidad de vapor de agua a temperatura elevada para producir Óxido de cinc (sólido) y dihidrógeno (gaseoso).

a)- Escriba las ecuaciones de la reacción que se producen en cada caso.

b)- Suponiendo que estos procesos son reversibles. Escriba la expresión de la constante de equilibrio en función de las concentraciones.

c)- Analice el ejemplo representado en 2 y diga ¿Qué efecto tendrá sobre la concentración del H₂ los cambios siguientes?

- Aumenta de la concentración de Magnesio.
- Introduce un catalizador.
- Disminución de la presión del sistema.

Forma de evaluación. Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

Ejercicio 3.2.

Objetivo. Predecir a partir del principio de Le Chatelier –Braun, la variación que se produce en la concentración de una de las sustancias que intervienen en el proceso

Tiempo de duración: 7 minutos

Cada uno de los siguientes sistemas ha alcanzado el estado de equilibrio químico ¿Qué sucederá a la concentración de equilibrio de cada sustancia del sistema (aumentaría , disminuiría , no cambiaría), si se produce el cambio que a continuación relacionamos.

Reacción	Cambio
a) $C_2H_6 (g) \rightleftharpoons H_2 (g)+C_2H_4 (g)$	Añadir H ₂ (g)
b) $Cu^{2+} (ac)+4 NH_3 (g) \rightleftharpoons Cu (NH_3)_4^{2+} (ac)$	Añadir Cu SO ₄ (s) (F.S)
c) $Ag^+(ac)+ Cl^-(ac) \rightleftharpoons AgCl (s)$	Añadir AgCl (s)

d) $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}^+(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{ac}) + \text{HSO}_4^-(\text{ac})$	Añadir $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{ac})$ (F.S)
e) $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0.$	Aumento de la temperatura

a) Escriba el nombre de las sustancias que aparecen representadas en cada proceso.

Forma de evaluación. Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

Ejercicio 3.3.

Objetivo. Comparar utilizando la tabla de potenciales estándar de electrodos la ocurrencia o no de las reacciones químicas, representar la constante de equilibrio en función de las concentraciones y aplicar el principio de Le Chatelier –Braun.

Tiempo de duración: 10 minutos

Haciendo uso de la tabla de potenciales estándar de electrodos explique cuál de las reacciones siguientes tendrán lugar tal como parecen escritas:

1. $2\text{Ag}(\text{s}) + \text{CuCl}_2(\text{ac}) \rightleftharpoons 2\text{AgCl}(\text{ac}) + \text{Cu}(\text{s})$
2. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{ac}) + \text{Zn}(\text{s})$
3. $\text{Fe}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{Fe}^+(\text{ac}) + 2\text{I}^-(\text{ac})$

- a) Escriba el nombres de las sustancias representadas en el sistema número -1, Clasifícalas según su propiedad, composición tipo de partícula y tipo de enlace.
- b) Represente la expresión de la constante de equilibrio en función de las concentraciones para cada sistema.
- c) ¿Qué variación debe ser provocada en la presión del sistema para aumentar la concentración del plomo sólido en el sistema representado en 2? Explique.
- d) La plata es utilizada en la medicina en la realización de operaciones sencilla. Sugiere dos medidas para aumentar el rendimiento de la plata sólida en la reacción representada en 1.

Forma de evaluación. Se aplica a todos los estudiantes del grupo de forma oral o escrita.

Metodología.

El sistema de ejercicios se elaboró teniendo en cuenta los elementos del conocimiento relacionados con el tema tales como: definiciones, leyes, principios, características generales, factores, y sobre la base de los contenidos del programa actual de la asignatura Química General

Para la realización del sistema de ejercicios se seguirá la misma metodología para los estudiantes y el profesor.

Acciones del profesor:

- El profesor confecciona y evalúa el sistema de ejercicios por niveles de desempeño cognitivo.

Acciones del estudiante

- Responder las preguntas del cuestionario

Sugerencias metodológicas a tener en cuenta para la realización de los ejercicios propuestos.

A continuación se plantean algunos lineamientos generales para el trabajo con el sistema de ejercicios que son de gran utilidad para los estudiantes y que los profesores aplican en sus clases.

- El profesor coloca en la pizarra el enunciado del ejercicio propuesto.
 - El análisis inicial de cualquier ejercicio implica primeramente la lectura comprensiva del enunciado por parte del profesor y después por parte de los estudiantes.
 - Para garantizar la comprensión del ejercicio el profesor debe lograr que los estudiantes se habitúen a preguntarse: ¿Qué debo hallar?, ¿Qué debo buscar?
 - Luego los estudiantes identifican el tipo de equilibrio: molecular o iónico.
 - Clasifican el sistema representado según la homogeneidad o heterogeneidad (sistema Homogéneo o Heterogéneo).
 - Interpretan el enunciado del ejercicio.
- a) ¿En qué sentido se desplazará un determinado equilibrio? (Reaccionantes, productos o no se desplaza).

- b) ¿Cómo se afecta la concentración de algunas de las sustancias que intervienen en el proceso? (Aumenta, disminuye o no varía).
- Predicen a partir del principio de Le- Chatelier – Braun el desplazamiento de la posición de equilibrio o variación de la concentración según la influencia de los factores la concentración, la presión, la temperatura o la influencia de los catalizadores.
 - Fundamentan según la característica de cada factor y llegan a conclusiones.

De manera general al aplicar el sistema de ejercicio en la práctica pedagógica se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Los estudiantes poseen dominio de los conocimientos generales y específicos relacionados con los contenidos del equilibrio químico, dentro de sus dos modalidades el Molecular y el iónico
2. Desarrollaron las habilidades cognoscitivas: Observar, describir, identificar, reconocer, clasificar, representar, comparar, determinar lo esencial, predicción, argumentar a partir de la esencia de cada acción.
3. Existencia de un folleto de ejercicios y tareas experimentales y un página Web acorde con las exigencias actuales de la enseñanza.
4. Se generalizó el trabajo en las preparaciones metodológicas concentradas de la asignatura de Química a nivel de territorio y su inserción en el sistema de trabajo metodológico.
5. En el modo de actuación de los estudiantes se observan transformaciones en el nivel de conocimientos aplicados que se traduce en:
 - La promoción del 98,9% alcanzada por la asignatura a nivel municipal.
 - Se logró ubicar 24 estudiantes en el concurso de conocimientos de la asignatura a nivel municipal, 7 a nivel provincial, y 2 de ellos en el evento a nivel nacional.
 - Participación destacada en el concurso de monitores a nivel municipal.
 - Participación en encuentros de conocimiento, festivales del saber, Forum de Ciencia y Técnica.
 - Trabajo de Formación Vocacional y Orientación Profesional Pedagógicas.

Conclusiones

El estudio y aplicación de la investigación permitieron que se corroboren los criterios que dieron origen a la investigación, por lo tanto se arriban a las siguientes conclusiones.

- El perfeccionamiento del aprendizaje de la Química constituye una necesidad para la formación desarrolladora de los individuos que demanda la sociedad del siglo XIX.
- Un sistema de ejercicios con enfoque interdisciplinar constituye una propuesta efectiva para favorecer el aprendizaje desarrollador de la Química en los estudiantes en la educación preuniversitaria.
- La aplicación en la práctica pedagógica del sistema de ejercicios propuesto, corroboró el cumplimiento del objetivo planteado en la investigación.
-

Referencias Bibliográficas

1. Advine, F, F. 1999. Didáctica y optimización del proceso de Enseñanza-aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
2. Álvarez, de Z, C. 1993. Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Pueblo y Educación.
3. Álvarez, P, M. 2005. Interdisciplinariedad: Una Aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación.
4. Castellano, D. 2002. Aprender y enseñar en la escuela... [et al.]. La Habana: Pueblo y Educación.
5. Bermúdez, R. 1996. Teoría y metodología del aprendizaje. .La Habana: Pueblo y Educación.
6. Córdova LL. M. 1999. Aprendizaje creativo. La Habana: [s.n]: (Soporte magnético).
7. Davidov, V.1984. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscú: MI.,

8. Fuentes, H. 2005. El proceso de investigación científica desde un pensamiento sistémico dialéctico humanístico. Santiago de Cuba: Oriente.
9. González Pacheco, O. 2001. Teoría del aprendizaje e instrucción. La Habana: Pueblo y Educación.
10. González Soca, A. M y otros. 2004. Nociones de Sociología y Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
11. Pozo, J. I. 1999. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
12. Silvestre Oramas, M. 1999. Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.