

EduSol, ISSN:1729-9091, Vol.12, No.40, jul.-sep., 2012, pp.33-41. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”, Guantánamo, Cuba

Modelo didáctico para el tratamiento de la habilidad explicar la relación estructura – función en la Biología Celular y Molecular

M.Sc Giolvys Basulto-González, Instructor

e-mail: giolvysbg@ucp.gu.rimed.cu

Lic. Gener Chang-Jorge, Instructor

e-mail: generchj@ucp.gu.rimed.cu

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”

Provincia: Guantánamo, País: Cuba

Fecha de recibido: diciembre de 2011

Fecha de aprobado: mayo de 2012

RESUMEN

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Celular en la formación de profesores, es frecuente que los estudiantes memoricen mecánicamente los conocimientos, sin relacionarlos entre sí y con los antecedentes cognoscitivos que poseen. Un recurso didáctico que ha demostrado gran efectividad para lograr el aprendizaje significativo es la habilidad explicar la relación estructura – función. En el presente trabajo se propone un modelo teórico para el desarrollo de esta habilidad como vía para lograr en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento reflexivo e interdisciplinario.

Palabras clave: Teoría; Modelos; Didáctica; Aprendizaje; Estrategias

A didactic model to develop the skill of explaining the structure-function relation in Cellular and Molecular Biology

ABSTRACT

In the teaching-learning process of Cellular Biology, in the training of professors, it is frequent that the students memorize the knowledge mechanically, without establishing relations among them and with the cognitive antecedents they already have.

A didactic resource which has shown a great effectiveness in order to obtain a significant learning is the skill of explaining the structure–function relation. In the following work it is proposed a theoretical model for the development of this skill in the

teaching-learning process of this subject, as a way to obtain in the students the development of a reflexive and interdisciplinary thinking.

Keywords: Theory; Model; Didactics; Learning, Strategies

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo es una propuesta para la aplicación de un modelo teórico como alternativa didáctica en función de lograr un mejor desarrollo de la habilidad explicar la relación estructura- función y con ello, mayor solidez, comprensión del sistema de conocimientos que se aborda en la Biología Celular así como el desarrollo de las habilidades y modos de actuación del futuro profesional para la dirección de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en la enseñanza media y media superior

Dominar las acciones y operaciones a desarrollar para esta habilidad les posibilitará enseñar a aprender y realizar el control y seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos.

Siendo consecuente con lo anterior, dentro de la enseñanza de la Biología Celular y Molecular, entre los componentes del contenido que se le presta atención están las habilidades y en especial, a una de las más completas e integrales: la explicación, centrando su estudio en las relaciones entre las estructuras celulares y las funciones que realizan como requisito indispensable para el desarrollo de la misma puesto que permite conocer la esencia de los fenómenos biológicos, al tener que analizar cada detalle de la función en correspondencia con su estructura y al mismo tiempo permite conocer la causa y efecto de éstos, razón por la cual la enseñanza de la Biología se estructura partiendo de esta importante relación.

José Zilberstein (2002), afirma que: “Un alumno desarrolla una habilidad, si ejecuta las acciones y operaciones de que se trate, que constituyen sus componentes o invariantes funcionales y que están en relación con los distintos objetos del conocimiento y esto le propicia flexibilidad para aplicarla en un momento dado, en condiciones nuevas y así asimilar otros conocimientos” (Zilberstein, 2002, p.71)

Obteniendo las siguientes insipencias a través de las clases, evaluaciones escrita y el seguimiento al aprendizaje partiendo del diagnostico inicial.

1. Insuficiente dominio de los docentes de la metodología para establecer la relación estructura – función en el nivel celular, la que es utilizada en el proceso de enseñanza de la Biología Celular a través de acciones aisladas y no planificadas.
2. Los docentes no cuentan con un modelo caracterizado por un sistema de acciones y operaciones que permita desarrollar en los estudiantes una regulación racional de la actividad para establecer la relación estructura – función.

DESARROLLO

Vinculado con la formación de estos conocimientos, se utilizan modelos docentes que reflejan estos elementos esenciales cuya asimilación por los estudiantes se desea, constituyendo un medio imprescindible para explicar la relación estructura – función.

¿Qué son las habilidades?

Se asume lo planteado por José Zilberstein (2006) al plantear que “habilidad es un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...) se debe garantizar que los estudiantes asimilen las formas de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonar de modo que con el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades”. (Zilberstein, 2006, p.66)

En tal sentido se asume lo planteado por A.N. Leontiev sobre actividad:

A.N. Leontiev (1981) plantea que “la actividad no es una reacción, así tampoco un conjunto de reacciones, sino que es un sistema que posee una estructura, pasos internos y conversiones, desarrollo”. (Leontiev, 1981, p. 9)

Se coincide con A. N. Leontiev (1976) al referir que “los componentes fundamentales que permiten realizar la actividad (habilidad) son las acciones y las operaciones” (Leontiev, 1976, p.12). La acción es el proceso mediante el cual se habrá de alcanzar un resultado, mientras que la operación es la vía por medio de la cual se realiza la acción.

Estructura del modelo didáctico para desarrollar la habilidad de explicar la relación estructura – función.

Muchos autores suelen elaborar modelos para trabajar el desarrollo de una habilidad, debido a que el objetivo de la modelación es el que permite garantizar la información

que se le lleva a los estudiantes, permite describir la relación universal y sustancial en los objetos y fenómenos, de ahí que garantice la aplicación de un modelo lógico.

En esencia consiste en operar de forma práctica o teórica con un objeto, pero no directamente, sino, a través de un modelo el cual es una abstracción esencial del mismo.

En la aplicación del modelo para explicar la relación entre la estructura y la función es imprescindible definir los términos de estructura y función.

En este mismo sentido Álvarez de Zayas plantea que la función es la propiedad que muestra un objeto, en su movimiento, como consecuencia de su estructura interna: el orden interno de los componentes que integran el objeto. (Álvarez de Zayas, 1996).

Por otra parte desde el punto de vista de las Ciencias Biológicas se define:

“Estructura como elementos componentes o partes presentes en todos los seres vivos, mientras que la(s) función (es) es la actividad o actividades específica(s) que caracterizan a toda estructura en un organismo”.

“Las funciones comprenden procesos que se llevan a cabo en los organismos mediante estructuras, por lo que se plantea que “no hay función sin estructura ni estructura sin función”.

No obstante se asume la definición de relación estructura – función referida en el libro Bioquímica Humana de los autores Cardellá – Hernández, por estar más actualizado y acorde con lo que se persigue en este trabajo:

“Refleja la relación indisoluble entre dos aspectos esenciales de los componentes constituyente de los seres vivos, es decir, que la organización estructural de cada componente corresponde una función, lo cual es valido desde el nivel molecular hasta el de organismo”.(Cardellá, 2007, p. 23)

Vías para la elaboración y aplicación del modelo

Dentro de los criterios que se tuvieron en cuenta para la elaboración del modelo están los de Mercedes López (1987) y los de Aleida Márquez y algunos aspectos relacionados con la teoría de la modelación conformándose un sistema de acciones y operaciones para trabajar el desarrollo de la habilidad en cuestión.

En el caso de las acciones, la primera que se propone es la descripción de las estructuras porque, si bien, desde el punto de vista evolutivo la función determina la

estructura, desde el punto de vista didáctico es imposible explicar cualquier proceso si antes no se conoce la estructura que permite lo anterior. Por otra parte se tuvo en cuenta el enfoque evolutivo del programa y es por eso que las operaciones que hacen posible esta acción son:

- Seleccionar una estructura que realiza una función común en las células.
- Observar detenidamente el modelo que representa la estructura, que permite precisar las características esenciales y generales de forma ordenada.

La segunda acción que se propone es determinar en que consiste la función, elaborándose para esta la operación de exponer cómo se realiza la función en la estructura de forma detallada.

La última acción del modelo es la más difícil de lograr por los estudiantes y es la que en realidad determina si se llega o no a desarrollar la habilidad. Así se ha determinado que esta acción es establecer los nexos entre la estructura y la función, para la cual se proponen dos operaciones:

- La primera es analizar la correspondencia entre estructura – función.
- La segunda argumentar con razones destacando la posición evolutiva de ser posible.

La estructura del modelo es el siguiente:

Acciones	Operaciones
1. Descripción de las características estructurales	<ul style="list-style-type: none"> • Observar detenidamente el modelo que representa la estructura. • Enunciar las características estructurales esenciales y generales basados en su composición química de forma ordenada.
2. Determinar en que consiste la o las funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar cada una de las funciones. • Describir cómo se realiza cada función puntualizando en que lugar ocurre.
3. Establecer los nexos entre estructura – función.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los objetivos. • Analizar la correspondencia entre estructura – función. • Argumentar con razones.

Metodología para operar con el modelo

1. Dominio del contenido por parte del docente
2. Existencia de maquetas, láminas donde se presente lo más detalladamente posible las características generales y esenciales de la o las estructuras a describir y del proceso a explicar.
3. Estructurar metodológicamente la clase de manera que pueda aplicarse el modelo.
 - Se debe tener presente que en una clase no se desarrolla una habilidad, sino que se trabajan las acciones que contribuyen al desarrollo de esta.
 - Se trabaja en clase la primera acción del modelo, trabajando las demás acciones en posteriores clases.
4. Tener en cuenta el grado de profundidad con que se va a trabajar la habilidad.
 - El nivel de profundidad debe de estar en correspondencia con el contenido y teniendo en cuenta las características de los estudiantes.
5. Sistemática en el trabajo con el modelo que permita la formación y desarrollo de la habilidad, así como una ejercitación variada.
 - En el trabajo de formación es imprescindible la dirección del docente en el trabajo con el modelo de manera que posibilite que el estudiante comprenda el significado de cada operación y cómo ejecutarla, teniendo en cuenta que las habilidades son formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear, resolver situaciones y problemas, actuar sobre sí mismo y autorregularse.
6. Motivación por parte del docente que influya en la esfera volitiva de los estudiantes.
7. Control y evaluación de la actividad.
 - Este juega un importante papel pues permite al docente valorar el dominio alcanzado por cada estudiante en la habilidad. Este puede hacerse de forma individual o grupal; en ambos casos el estudiante debe reflexionar sobre los modos en que se realizará cada ejecución.
 - Se debe elaborar una escala valorativa para la evaluación de las invariantes funcionales. La misma puede ser de dominio por los estudiantes lo que permite la autoevaluación, influyendo positivamente en su actividad ejecutora (ver anexo 1).

Lo primero que se hará será familiarizar a los estudiantes con el binomio estructura - función, a través de actividades que motiven a los estudiantes al desarrollo de esta habilidad. Así podrá presentarle un esquema con los patrones celulares con la siguiente situación:

Demostración:

Independientemente del nivel de complejidad que caracteriza a un tipo de célula de la otra, ambas presentan dentro de sus características comunes la presencia de la estructura celular conocida como membrana citoplasmática, celular o biológica.

- a) Identifica esta estructura.
- b) Conociendo que su función es la actuar como barrera selectivamente permeable regulando la entrada y salida de sustancias, diga por qué su estructura permite esta función.

A partir de esta situación el docente puede presentar el modelo y dar una explicación de las partes del mismo, exponiendo que su utilización posibilitará llegar a explicar la relación estructura – función, para lo cual explicará el significado de cada acción y cómo ejecutar cada operación.

En el caso específico de la membrana citoplasmática, donde la misma realiza una función común para cualquier tipo de célula, el docente mediante preguntas llevará a los estudiantes a que puedan inducir que de la primera acción deben de tomar a la alternativa

Luego el docente conducirá a los estudiantes a la observación de la estructura, resaltando los rasgos que distinguen a la misma y luego mediante preguntas, precisar las características esenciales de forma ordenada, en este caso comenzando por la bicapa de lípidos y terminando en los carbohidratos.

Para la segunda acción es necesario explicar cómo se realiza el transporte de sustancias, lo cual pueda que corresponda a otra clase, en este caso se continua operando con el modelo; una vez claras estas acciones, se puede pasar a la tercera donde se pueden establecer los nexos entre la estructura y la función, aquí el docente puede auxiliarse de algunas preguntas como las siguientes:

- ¿Qué relación existe entre la estructura y la función?
- ¿Cómo contribuye la estructura a la realización de la función?

¿Qué características presenta la estructura (de la membrana) que permite la realización de la función (transporte de sustancias)?

A través de éstas u otras preguntas, el estudiante va relacionando la estructura con la función, cuestión que el docente puede ir resaltando.

Para la próxima operación, los estudiantes deben dominar las invariantes de la habilidad argumentar, que no es más que dar razones y por tanto una vez establecidos los nexos el estudiante puede determinar varias razones.

Ejemplo: La membrana citoplasmática permite el transporte de sustancias debido a la presencia, dentro de su estructura, de proteínas integrales que tienen como función transportar sustancias que por sí solas no pueden atravesar la membrana; las razones pueden ser una o varias en dependencia de la complejidad estructural y funcional de que se trate.

CONCLUSIONES

El contenido anterior sirve como modelo para la preparación de los docentes graduados y en formación porque se exponen de forma sintética los aspectos teóricos esenciales recopilados en diferentes bibliografías para la comprensión de esta temática, se explican las acciones y operaciones para desarrollar la habilidad explicar la relación estructura – función con ejercicios demostrativos para diferentes situaciones de aprendizaje y resolver problemas que se presenten en la vida de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Pérez, M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. La Habana, Pueblo y Educación, 2004.
2. Apuntes para una Didáctica de las Ciencias Naturales. [Por] Celina Esther Pérez Álvarez [y otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 2004.
3. Cardella Hernández, I. Bioquímica Humana, La Habana, Ciencias Médicas, 2007.
4. Didáctica de la Biología. [Por] Inés M. Salcedo Estrada [y otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 1992.
5. García Batista, G. Compendio de Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002.

6. González Soca, A.M. C. Reinoso. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002.
7. Zilberstein Toruncha, J. L. Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. La Habana, Pueblo y Educación, 2000.
8. Zilberstein Toruncha, J., L. R, Portela y M. McPherson. Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana. La Habana, Academia, 1999.

ANEXO 1

Escala valorativa

Bien (B): si se realiza una descripción correcta de la estructura. Si se sabe describir las diferentes etapas de las funciones y logra determinar los objetivos y establecer nexos entre estructura y función.

Regular (R): si se realiza una descripción correcta de la estructura. Si se sabe describir las diferentes funciones y se determinan los objetivos para establecer los nexos y no ordena lógicamente, lo que no permite establecer correctamente los nexos y por tanto la argumentación es insustancial.

Si se realiza una descripción correcta de la estructura, si se sabe describir las diferentes etapas de las funciones y para establecer los nexos no determina los objetivos no ordena lógicamente por lo que los nexos no lo establecen correctamente y su argumentación es pobre.

Si se realiza una descripción y se sabe describir las diferentes etapas de las funciones, determina los objetivos para establecer los nexos y ordena lógicamente; pero al establecer los nexos no utiliza los elementos de la estructura y/o función por lo que la argumentación es insustancial.

Mal (M): si se determinan las características, pero no domina las funciones que le permita establecer los nexos.

Si determina las características y no domina las funciones pero establece los nexos.