

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Más allá del átomo

Sinopsis

En esta situación de aprendizaje se pretende que el alumnado comprenda y sea capaz de explicar la morfología de los primeros modelos atómicos, que estarán ordenados teniendo en cuenta su evolución histórica. Es interesante remarcar como la ciencia en muchos de los ámbitos ha evolucionado gracias al conductivismo marcado por el método científico aplicado en el mundo de la química desde finales del s. XVIII. Además de establecer los modelos, se dará vital importancia a las diferencias que hay entre unos átomos y otros, con el fin de dar coherencia a estos análisis estructurales. Finalmente, se analizarán las propiedades de los tres tipos de partículas subatómicas básicas: protón, neutrón y electrón, partículas que ayudarán al alumnado a comprender qué son los isótopos y cual es su impacto ambiental.

Datos técnicos

Autoría: Rodrigo Lomas López

Centro educativo: IES VALLE DE LOS NUEVE

Tipo de Situación de Aprendizaje: Tareas

Estudio: 3º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)

Materias: Física y Química (FYQ)

Identificación

Justificación: Esta SA pretende que el alumnado se interese por la composición intrínseca de la materia y que establezca una relación entre la estructura del átomo y algunos de los procesos nucleares que van a modificar dicha estructura atómica. Utilizaremos una metodología basada en proyectos para motivar en el alumnado el aprendizaje de todos los EA asociados a los criterios de evaluación. El objetivo del proyecto estará marcado en intentar explicar a qué se debe la radioactividad, cómo nos podemos proteger de ella y qué medidas de seguridad deben ser utilizadas en presencia de este tipo de materia. El profesorado orientará al alumnado sobre lo que se quiere construir inicialmente para entender la diferencia entre un elemento radioactivo y otro que no lo es, con grupos heterogéneos fijos (una estructura atómica basada en alguno de los modelos trabajados), con instrucciones concretas y sin apoyo organizativo, con el fin de desarrollar autonomía. El profesorado facilitará en los grupos la aplicación de una dinámica de trabajo cooperativo, eso sí, debiendo realizar una evaluación continua del trabajo individual en el grupo y del grupo en su conjunto.

Evaluación:

Esta SA trabajará íntegramente el CE4 en el que se abordarán todos los EA (EA24, EA25, EA26 y EA27) con representación planetaria del átomo en los modelos construidos en 3D en la primera actividad, la descripción de las partículas subatómicas básicas durante la exposición del modelo presentado, así como la relación de la notación AZX con el número másico, atómico y la cantidad de partículas subatómicas. En la segunda actividad se trabajarán los isótopos y los riesgos de la energía nuclear, teniendo aun como referencia el accidente de Chernobil.

Fundamentación curricular

Criterios de evaluación para Física y Química

Código	Descripción
SFYQ03C04	<p>Explicar los primeros modelos atómicos necesarios para comprender la estructura interna de la materia y justificar su evolución con el fin de interpretar nuevos fenómenos y poder describir las características de las partículas que forman los átomos, así como las de los isótopos. Examinar las aplicaciones de los isótopos radiactivos y sus repercusiones en los seres vivos y en el medioambiente.</p> <p>Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado describe y valora la evolución de los diferentes modelos atómicos, si utiliza el modelo planetario de Rutherford para representar los átomos a partir de los números atómicos y másicos relacionándolos con la notación (A_ZX) y describe su constitución localizando las partículas subatómicas</p>

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Más allá del átomo

Código	Descripción
	básicas. Se trata de verificar que determina, de forma cuantitativa, el número de cada uno de los tipos de partículas componentes de los átomos de diferentes isótopos e iones. También se trata de evidenciar si conoce las aplicaciones de los isótopos radiactivos en medicina y en la industria mediante el diseño y elaboración de un informe en el que puede emplear textos científicos, dibujos o simulaciones interactivas, con apoyo de las TIC, y donde se ponga en práctica su capacidad de análisis de aspectos positivos y negativos, la valoración de situaciones reales en las que dichos isótopos se emplean y la toma de decisiones fundamentadas con respecto a las repercusiones que su utilización pueda tener para los seres vivos y el medioambiente, teniéndose en cuenta, además, su capacidad creativa en la búsqueda de opciones que traten de solucionar la problemática de la gestión de los residuos originados.
Competencias del criterio SFYQ03C04	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencias sociales y cívicas, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Fundamentación metodológica/concreción

Modelos de Enseñanza: Organizadores previos, Investigación Grupal, Indagación científica

Fundamentos metodológicos: El enfoque metodológico empleado ha sido adaptado a las características de un grupo muy heterogéneo con poca motivación en la resolución de problemas de manera individualizada. Se utiliza el constructivismo, con el fin de motivar el desarrollo del aprendizaje mediante una estrategia de investigación grupal y un modelo inductivo básico, apoyándose siempre que sea posible en un modelo de enseñanza directa. La enseñanza directa estará presente en la búsqueda de información, que junto a la investigación grupal se favorecerá la comprensión y utilidad de la información.

Por último, la manualidad realizada por el alumnado facilitará el estudio de estos modelos y la comprensión de las diferencias de entre unos elementos y otros a nivel estructural. Así mismo se utilizarán estos modelos para explicar las diferentes formas isotópicas de un determinado elemento. El aula con recursos TIC se hace necesaria para las tareas de búsqueda de información y realización de la actividad de EDPUZZLE en relación a Chernovil. En la secuencia siguiente se especifican para cada actividad los agrupamientos, recursos, espacios y sesiones dedicadas a cada una de ellas, y vamos a tener en cuenta las características específicas que comprende. De hecho, mantendremos el modelo de investigación grupal siempre que sea posible con una serie de grupos heterogéneos fijos establecidos, debidamente equilibrados en la actividad 1 y en la actividad 2. De esta forma vamos a fomentar el intercambio de conocimientos, afianzamiento de conceptos y trabajo cooperativo. Con el fin de integrar a todo el alumnado en el grupo vamos a seguir una metodología grupal con el aprendizaje cooperativo siguiendo el lema "más fuertes juntos/as"; el trabajar en grupo mejora la atención, la implicación y la adquisición de conocimientos. De manera cooperativa el alumnado deberá realizar una manualidad en clase invertida, en la que se caracterice la estructura atómica con uno de los modelos citados en los contenidos de esta materia (Thömson y Rutherford) y también el modelo de Böhr. Para ello se facilitará al alumnado mediante el aula EVAGD, el nombre de los modelos y el año en el que fueron publicados. Posteriormente deberán buscar información sobre Chernobyl y sobre las ventajas y desventajas de los isótopos en la salud humana y de cualquier forma de vida presente en nuestro medio ambiente. En la segunda actividad el trabajo grupal irá también acompañado del trabajo individualizado con el fin de desarrollar la autonomía del alumnado en las operaciones de cálculo y podremos iniciar la primera práctica en el laboratorio, en el que se realizarán dos prácticas por evaluación.

Contribución al desarrollo de las competencias:

Tanto los aprendizajes específicos como los procesos que el alumnado llevará a cabo contribuyen directamente a la consecución de las Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT), toda vez que reproducen el modo de trabajo de la ciencia. La contribución al desarrollo de la Competencia Lingüística (CL) está vinculada tanto al tratamiento de la información como a la elaboración de la síntesis de información, ya que van a presentar un modelo atómico al resto de compañeros y compañeras. Esta situación de aprendizaje también contribuirá, aunque al desarrollo de la Competencia Social y Ciudadana (CSC), profundizando en el trabajo grupal y en la puesta en práctica de los procesos de mejora iniciados anteriormente. Finalmente, también es de destacar el desarrollo del Sentido de Iniciativa y el Espíritu Emprendedor (SIEE), ya que como se muestra en la evolución de la tabla periódica han sido muchos los científicos que colaboraron en la confección final de ésta, teniendo una utilidad inconmensurable en multitud de proyectos de investigación trabajados a día de hoy. También es de destacar el desarrollo de la Competencia Digital (CD), que aun no estando incluida en este CE, es necesario nombrarla para el desarrollo de la presentación del modelo atómico creado utilizando un método de clase invertida.

Agrupamientos:

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Más allá del átomo

El trabajo fundamental será en grupos heterogéneos, tanto colaborativos como cooperativos, para la realización de un modelo atómico y para rellenar una serie de tablas en las que se diferenciarán las partículas subatómicas. En estos grupos el alumnado desempeñará los roles habituales, rotando con relación a los desempeñados anteriormente. Para las puestas en común de los resultados de las actividades, el alumnado se organizará en gran grupo y, de forma individual en una 3ª actividad.

Recursos:

En esta situación de aprendizaje el profesorado utilizará una sesión inicial en la que escribirán varias preguntas en la pizarra y el objetivo grupal para explicar alguno de los siguientes modelos atómicos (Dalton, Thomson, Rutherford y Böhr), entre los que se citará el modelo planetario. El alumnado deberá buscar material necesario para la construcción del modelo atómico, para el que se aconsejará el uso de material reciclado. Así mismo, se podrá disponer del vídeo (ver enlace indicado en la página) en el aula virtual EVAGD, en el que se concienciará al alumnado de los riesgos existentes en el uso de la Energía Nuclear, y cómo no, las ventajas económicas que tiene el buen rendimiento en el uso de esta fuente de energía.

Espacios.

Una parte de la situación de aprendizaje se realizará en el aula con recursos TIC y otra en el aula ordinaria.

Actividades de la situación de aprendizaje

[1]- Construye tu modelo

En esta SA vamos a hacer los cambios pertinentes necesarios en los grupos de trabajo en vista de los resultados observados hasta el momento. Una actividad grupal central de esta actividad va a ser la construcción de un modelo atómico, que se asignará de forma aleatoria a cada uno de los grupos. Se trabajarán los tres siguientes tipos de modelos (Modelo de Thomson, Modelo de Rutherford y Modelo de Böhr), ya que los modelos mecanocuánticos son de difícil interpretación para el nivel competencial del alumnado de 3ºESO. A estos modelos se les deberá asignar el elemento utilizado para su construcción.

En esta primera actividad vamos a tener por lo tanto 3 sesiones:

1) En una primera sesión el alumnado formará una serie de grupos heterogéneos para trabajar una serie de cuestiones de especial importancia en la estructura de la materia. Se va a preguntar al alumnado una serie de preguntas a discutir en coloquio en cada uno de los grupos:

¿De qué está hecha cualquier sustancia material?

¿Cómo es un átomo por dentro?

¿Cómo se unen unos átomos a otros?

¿Qué es un enlace químico?

Al finalizar el coloquio se pedirá a cada uno de los grupos investigar en casa uno de los tres siguientes modelos atómicos (Clase invertida), con el fin de hacer una manualidad en la que se represente el modelo asignado al grupo. Esta manualidad será presentada durante la 3ª sesión al resto del grupo. En esta presentación se explicará con qué material ha sido realizada, se indicará quién es el investigador o investigadora que puso nombre a dicho modelo y cómo obtuvo los resultados que ayudaron a hacer esta interpretación, cómo se distribuyen las partículas subatómicas en dicho modelo y qué diferencia hay entre dos átomos diferentes teniendo en cuenta este modelo.

2) En la segunda sesión se van a trabajar las propiedades de las partículas subatómicas, dentro del aula con recursos TIC, utilizando un vídeo en el que a partir de uno de los modelos citados anteriormente se definen cada una de las partículas elementales subatómicas de cualquier átomo. Tras ver el vídeo se realizarán las siguientes preguntas a discutir en coloquio:

¿el átomo de un elemento en estado neutro tiene el mismo número de protones que de electrones? ¿Por qué?

¿qué carga tiene el neutrón?

¿afecta el número de electrones a la masa de un átomo?

Se definirán Número atómico, Número másico y se relacionarán estos con el número de partículas subatómicas de un elemento. Se repartirá a cada uno de los grupos una tabla en la que se incluirán A, Z, y el número de protones, electrones y neutros. Hay que rellenar los espacios vacíos teniendo en cuenta la relación definida anteriormente. En esta tabla se incluirán no solo elementos neutros, sino también iones asociados utilizando la nomenclatura química necesaria en una columna adicional que no tendrá que ser analizada en esta primera actividad. Al finalizar la actividad se solicitará al alumnado que indique la diferencia entre parejas de elementos entre los que haya una diferencia de cargas. (Diferencia entre 31P y 32P, o entre 16O- y 16O2-...).

3) En la tercera sesión cada uno de los grupos presentará al resto de compañeros y compañeras su modelo atómico y se solicitará al grupo preguntar sobre los conceptos trabajados en la sesión anterior con el fin de aclarar cualquier duda (Número de protones, neutrones y electrones; A, Z, N; carga iónica, catión y anión). Tras finalizar las presentaciones se utilizarán nuevamente dichos modelos para explicar las propiedades de las partículas y para resolver las cuestiones puestas al finalizar la sesión anterior. Finalmente se dejará en el aire las preguntas: ¿qué es un isótopo radioactivo? ¿alguien sabe como trabajan en una central nuclear?

4) En la cuarta sesión se completará nuevamente una tabla en la que se incluirán A, Z, Protones, Neutrones y Electrones de diferentes elementos tanto en estado neutro como iónico, pudiendo

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Más allá del átomo

[1]- Construye tu modelo						
<p>ser algunos de ellos isótopos de un mismo elemento. Al finalizar la tabla se preguntará nuevamente quiénes son isótopos y quiénes son iones. Finalmente y al finalizar esta sesión se solicitará al alumnado información sobre un tema de interés en la materia y en nuestra sociedad dando la siguiente fecha como referencia: ¿Que pasó el 26 de abril de 1986?</p>						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ03C04	- Debate - Modelo atómico - Exposición oral	- Gran Grupo - Grupos Heterogéneos	4	Material de plástica: pinturas, papel, plastilina, pegamento... Ordenador con conexión a internet	Aula, aula con recursos TIC	Tras estas dos actividades, 7 sesiones, se realizará una prueba escrita con la que poder completar la evaluación de esta SA y así valorar la heterogeneidad propuesta inicialmente en el grupo.
[2]- ¿Qué pasó el 26 de abril de 1986?						
<p>Esta actividad va a tener como objetivo concienciar al alumnado del riesgo que tiene la utilización de determinados productos radioactivos. Va a tener dos sesiones.</p> <p>1) Inicialmente se solicitará a cada uno de los grupos un resumen de la información que han podido sacar sobre la fecha indicada en el título. Esta actividad debió ser presentada al finalizar la última sesión de la actividad anterior a través de un pequeño informe. Se pedirá discutir en coloquio intragrupal las siguientes cuestiones:</p> <p>¿Quiénes son los héroes o heroínas? ¿Por qué? ¿Qué evitaron estos héroes/heroínas? ¿Se podría haber evitado de otra manera? ¿Para que servía la planta de Chernobyl? ¿Qué otras opciones podemos utilizar para sustituirla? Indica las ventajas y desventajas de tu propuesta.</p> <p>Se repartirá durante la actividad el siguiente artículo con el fin de completar las preguntas sobre las que aún hubiera dudas: Finalmente cada grupo presentará nuevamente su respuesta al resto de compañeros con la información extraída del artículo anterior.</p> <p>2) Esta segunda actividad se realizará en el aula con recursos TIC en la que deberán buscar cómo podemos clasificar los residuos radioactivos y qué se hace con los residuos generados (tras el proceso de enfriamiento). Se orientará al alumnado indicando que los residuos radiactivos van a tener un periodo de enfriamiento antes de utilizar uno de los siguientes ciclos: ciclo abierto, ciclo cerrado y ciclo cerrado avanzado. Con una presentación PREZI o LIBREOFFICE IMPRESS se irán enumerando y estableciendo los diferentes criterios para clasificar un residuo radioactivo en un informe. Se acompañará esta presentación con vídeos o imágenes representativas (prezi es una aplicación web que puede incluir vídeos durante la presentación). Posteriormente se irán enumerando en clase de uno en uno los criterios de clasificación utilizados, indicando las ventajas e inconvenientes, bajo una revisión del profesorado, que podrá dirigir este coloquio. Esta clasificación deberá destacar qué residuos radioactivos pueden tener mayor o menor repercusión en nuestra biosfera (seres vivos y medio ambiente) poniendo algún ejemplo representativo. Cada una de los informes trabajados en grupo se enviarán al profesor o profesora mediante una actividad creada en el aula virtual EVAGD.</p>						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ03C04	- Presentación digital - Informe - Coloquio	- Grupos Heterogéneos - Gran Grupo	2	Artículo de prensa: https://hipertextual.com/2016/02/heroes-chernobyl Ordenadores con conexión a internet.	Aula, aula con recursos TIC	

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Más allá del átomo

[3]- Prueba escrita

Es esta tercera actividad se realizará una prueba escrita con la que evaluar si el alumnado ha desarrollado las competencias asociadas a estos CE y han adquirido el manejo de los EA relacionados.

Tras el mismo el alumnado compartirá las respuestas para favorecer la evaluación y resolverá las dudas. Finalizarán la SA aportando qué saben ahora que antes no sabían, alguna reflexión final, etc.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/contex.	Observaciones.
- SFYQ03C04	- Prueba escrita - Coloquio	- Gran Grupo - Trabajo individual	1		Aula	En la prueba escrita se incluyen los EA asociados al criterio de evaluación en cada una de las preguntas. La calificación de este instrumento de evaluación se podrá obtener mediante una media de la nota asignada a cada uno de los EA evaluados en esta actividad.

Fuentes, Observaciones, Propuestas

Fuentes: Libro de texto: Física y Química 3 eso. SAVIA SM

Libro de texto: Física y Química 3 eso. McGrawHill

<https://hipertextual.com/2016/02/heroes-chernobyl>

<http://www.rtve.es/fotogalerias/desastre-chernobil-asi-conto-prensa/71775/catastrofe-chernobil-asi-conto-prensa/6>

Observaciones: Los recursos no están adjuntos, puesto que van a ser esencialmente:

1) Material para construir un modelo atómico, que deberá buscar el alumnado fuera del centro (material reciclado como plásticos, cartón, ...)

2) Vídeos y artículos de prensa que el/la profesor/a imprimirá a partir de los enlaces indicados. Estos artículos de prensa podrán ser impresos por el/la profesor/a para repartirlos entre los grupos, y el vídeo de youtube podrá ser editado en EDPUZZLE con las preguntas indicadas anteriormente.

Propuestas: