

Resultados de la aplicación de la estrategia didáctica para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la física en la ETP

Results of the application of a didactic strategy for the establishment of interdisciplinary relations in the subject physics in the TPE

Adriana Chávez Calvente¹ (adrian.desdin@nauta.cu)

José Luis Lissabet Rivero² (jlissabetr@udg.co.cu)

Wilfredo Urquiza Humara³ (wurquizah@udg.co.cu)

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo valorar los resultados de la aplicación de una Estrategia didáctica para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física, sobre la base del Modelo didáctico de establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física con las asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, en la ETP, a partir de la intervención en la práctica educativa de la aplicación parcial de la Estrategia didáctica. La valoración del comportamiento de los principales resultados, en la investigación, permitió corroborar la factibilidad del Modelo didáctico y la Estrategia didáctica propuestos, lo que evidenció favorecen el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física, como nueva alternativa de solución para el tratamiento interdisciplinar de su contenido con los contenidos de las asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad en la ETP.

Palabras claves: valoración, estrategia didáctica, relaciones interdisciplinarias, asignatura Física, Educación Técnica profesional.

Abstract

The present work has as a main objective to evaluate the results of the application of a didactic Strategy for the establishment of interdisciplinary relations in the subject Physics on the basics of a didactic Model of the establishment of interdisciplinary relations of the subject Physics with the rest of the subjects of the Middle Technician of Electricity in the Technical Professional Education, departing of the intervention in the Educative Practice of the partial application of the didactic Strategy. The evaluation of the behavior of the main results of the investigation permitted to demonstrate the

¹ Máster en Ciencias. Profesor Titular. Universidad de Granma. Cuba.

² Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Universidad de Granma. Cuba.

³ Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Universidad de Granma. Cuba.

feasibility of the didactic model and the didactic strategy proposed what let to favor the increase of the teaching-learning process of the Physics subject, as a new alternative in the solution of the interdisciplinary treatment of its content with those of the subjects within the Middle Technician of Electricity in the Technical Professional Education.

Key words: evaluation, didactic Strategy, interdisciplinary relations, subject Physics, Technical Professional Education.

Introducción

El actual nivel de información cultural que emana de las diversas fuentes que se referencian durante el trabajo de investigación precisa de un escrutinio fidedigno, a partir de un plan de acciones organizadas y controladas del proceso en estudio, pues en la calidad de su resultado recaerá una valoración cierta en favor de su factibilidad y confianza.

La emisión de juicios críticos especializados respecto a la eficacia con que se ha implementado un instrumento científico de carácter transformador dista de la recepción pasiva y neutral del producto material que se ha construido, en cambio se refuerza la percepción que acerca del mismo puede realizarse, con una apreciación directa en disposición de su generalización debido a que en éste intervienen, más que objetos con los que se ejecutan las actividades, sujetos que personalizan las acciones medulares que lo impulsan.

El proceso de formación técnico general integral en la Educación Técnica y Profesional (ETP) trasciende el marco de la institución docente (García y Calunga, 2014, p. 12), alcanza llegar a la industria, al proceso fabril con que se opera en ella, la tecnología con la que se impulsan esas operaciones, los recursos humanos que manejan dicha tecnología y así, sucesivamente, hasta integrar a casi todas las esferas que precisan de servicios en la sociedad; lo cual condiciona el uso de los mejores y más eficientes productos en los que se vaticinen valores de honestidad, colectividad, solidaridad y conciencia de productores con responsabilidad ante el uso racional de los recursos y portadores energéticos, en contribución al cuidado y la preservación del medio ambiente.

La Estrategia didáctica (Chávez, 2017, p. 63) que se sustenta en el Modelo didáctico de establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física con los contenidos de las asignaturas de la especialidad Electricidad en la ETP, aporta a la práctica como vía para el establecimiento de los nexos interdisciplinarios a los inter-objetos, lo cual contribuye a la apropiación y sistematización interrelacionada del contenido en la resolución de problemas, que requieren interrelacionar el contenido de la asignatura Física con los contenidos de las asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad.

En la práctica la Estrategia didáctica para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física con los contenidos de las asignaturas de la

especialidad Electricidad posee una singular significación, esta puede ser introducida en los Programas y Orientaciones Metodológicas de la asignatura Física para la especialidad del Técnico Medio en Electricidad, así como en los Programas de esta asignatura para el Pregrado y el Postgrado de las carreras de Licenciatura en Educación, especialidad de Eléctrica y Física.

Aunque la Estrategia didáctica se encuentra caracterizada por un cuerpo de argumentos bien fundamentados en torno al proceso de investigación progresivo y actualizado de materiales en correspondencia con las tendencias de la Pedagogía General, la Didáctica general, la Didáctica de la Física, los fundamentos de la ETP (Mined, 2009^a, 2009b, 2009c), entre otros, su derecho de aspiración al crédito científico la sitúa frente a términos universales validantes para la utilización, antes de su puesta en práctica. En nuestro caso primeramente se valoran los aspectos esenciales del modelo didáctico y la estrategia a través de la valoración de la efectividad de la aplicación parcial de la estrategia y, finalmente se realiza la valoración cualitativa de los resultados obtenidos en la investigación.

De ahí que se haya planificado partir de la revisión consciente de cada uno de los elementos que conforman la Estrategia didáctica, sustentada en el Modelo didáctico que promete transformar el problema, o sea: el insuficiente desarrollo de la interrelación del contenido de la asignatura Física, en relación con el contenido de las asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, limita el enfoque integral y multidimensional (Mined, 2012) en la solución de problemas de la práctica social, de este estado actual al estado deseado.

La investigación se contextualiza en las condiciones del municipio Niquero, y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio, especialidad Electricidad del Centro Politécnico “2 de Diciembre”.

Diseño del experimento pedagógico

Para proceder a la valoración de los principales resultados obtenidos en la investigación se consideró necesario el desarrollo de acciones con vistas a apreciar su efectividad, para lo cual se acometió sobre la base de una intervención en la práctica educativa, a través de un experimento pedagógico, natural, formativo con control mínimo.

El experimento persiguió como objetivo determinar las condiciones didáctico-metodológicas que permitan lograr en los estudiantes, durante el proceso de resolución de problemas interdisciplinarios, la apropiación de conocimientos y su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social.

Las unidades experimentales fueron los estudiantes y docentes de 1er año de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, de la ETP, del municipio Niquero, provincia de Granma.

En el desarrollo del experimento se utilizaron como métodos: observación, pruebas pedagógicas, encuesta, entrevista y técnicas de la estadística descriptiva e inferencial.

La hipótesis de trabajo sometida a la prueba de la experiencia práctica fue: “Si el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física, de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, de la ETP, se desarrolla a partir de la aplicación de una estrategia didáctica, sustentada en un modelo didáctico de establecimiento de las relaciones interdisciplinarias, entonces se favorece la apropiación interdisciplinar de conocimientos y su aplicación a la resolución y valoración de problemas relacionados con la profesión.”

Como variables dependientes se estudiaron:

A.- Apropiación interdisciplinar de conocimientos.

El nivel de apropiación interdisciplinar de conocimientos fue evaluado empleando una escala valorativa ordinal a partir de considerar la cantidad de respuestas correctas e incorrectas en cada uno de los elementos del conocimiento aplicados en la resolución de un problema interdisciplinar.

Dimensiones:

1. Aplicación y argumentación de conceptos, magnitudes, propiedades y modelos
2. Aplicación y argumentación de leyes
3. Aplicación y argumentación de teorías

ALTO: + 80% de respuestas correctas

MEDIO: 60% - 79,99% de respuestas correctas

BAJO: - 60% de respuestas correctas

B.- Sistematización interdisciplinar del contenido.

Dimensiones:

1. Generalización interdisciplinar del contenido: es la extensión del ámbito de aplicación de un elemento del conocimiento en el proceso de resolución de un problema interdisciplinar, a través de la integración de las excepciones y la generación de nuevos conocimientos más generales a partir de los ya existentes.

Indicadores:

- a) Generaliza conceptos, magnitudes, propiedades y modelos
- b) Generaliza leyes
- c) Generaliza teorías

2. Transferencia interdisciplinar del contenido: caracteriza la estructuración mental del contenido en correspondencia con los contextos de aplicación de éstos, con las

nuevas situaciones en las que pudieran presentarse la resolución de un problema interdisciplinar.

Indicadores:

- a) Aplicación práctica de conceptos, magnitudes, propiedades y modelos
 - b) Aplicación práctica de leyes
 - c) Aplicación práctica de teorías
3. Funcionalidad interdisciplinar del contenido: la aplicación interdisciplinar del contenido que sea necesario y útil para llevar a cabo otros aprendizajes y para enfrentarse con éxito a la apropiación de otros contenidos para resolución de un problema relacionado con la profesión.

Indicadores:

- a) Enfrentamiento exitoso a la apropiación de otros conceptos, magnitudes, propiedades y modelos
- b) Enfrentamiento exitoso a la apropiación de otras leyes
- c) Enfrentamiento exitoso a la apropiación de otras teorías

Categorías:

El nivel de sistematización interdisciplinar del contenido fue evaluado empleando una escala valorativa ordinal a partir de considerar la aplicación de los elementos del conocimiento en la resolución de un problema interdisciplinar.

ALTO: manifiesta los tres indicadores de la dimensión.

MEDIO: manifiesta dos indicadores de la dimensión.

BAJO: manifiesta uno o ninguno de los indicadores de la dimensión.

C. Valoración de situaciones de la práctica social.

Dimensión 1: autovaloración (Actitud hacia la ciencia y su aprendizaje, y hacia los valores sociales de la ciencia)

Indicadores:

- a) Emite juicios autocríticos y puntos de vista sobre la necesidad e importancia que tiene para el estudiante, como futuro Técnico en Electricidad, desarrollar un aprendizaje interdisciplinar.
- b) Emite juicios autocríticos y puntos de vista sobre la necesidad e importancia que tiene el aprendizaje interdisciplinar de las ciencias para los futuros Técnicos en Electricidad.

- a) Emite juicios autocríticos y puntos de vista sobre la necesidad e importancia que tiene el aprendizaje interdisciplinar de las ciencias para el desarrollo de la sociedad.

Dimensión 2: valoración (Actitud científica)

Indicadores:

- b) Emite juicios críticos y puntos de vista sobre la necesidad de interrelacionar y aplicar el contenido de varias ciencias en la resolución de los problemas relacionados con la profesión.
- c) Emite juicios críticos y puntos de vista sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la asignatura.
- d) Emite juicios críticos y puntos de vista sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la resolución de problemas relacionados con la profesión.

Categorías:

Valoración positiva (VP): manifiesta los tres indicadores de la dimensión.

Valoración negativa (VN): manifiesta dos o menos de los indicadores.

Resultados del experimento pedagógico.

El experimento pedagógico se desarrolló a través de una variante pre-experimental conformado por un sistema de etapas coherentemente interrelacionadas con el propósito de asegurar la validez y confiabilidad de sus resultados.

I.- Realización del experimento de constatación.

La variante experimental se inicia con la etapa de constatación o diagnóstico la cual tuvo como objetivo constatar el nivel de apropiación interdisciplinar de conocimientos en la asignatura Física; el nivel de sistematización interdisciplinar del contenido en la asignatura Física y el nivel de valoración de situaciones de la práctica social desde el contenido en la asignatura Física. Esta etapa se desarrolló desde el segundo semestre del curso escolar 2016 – 2017 a través de la aplicación de pruebas pedagógicas de aprovechamiento académico, observación, análisis del producto de la actividad de los estudiantes y encuestas. En los resultados obtenidos se constató que:

- En la dimensión apropiación interdisciplinar de conocimientos en la asignatura Física, un total de 12 estudiantes que representan el 52,2 % alcanzan un nivel bajo, manifestado en las limitaciones que presentan en los ejercicios y problemas donde tienen que aplicar y argumentar los conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías aplicados en la solución.
- Estos resultados son corroborados estadísticamente a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, donde existen evidencias suficientes para plantear con un 99 % de confiabilidad, que la

proporción de estudiantes con categoría de bajo difiere significativamente de las categorías, medio y alto.

- En la dimensión sistematización interdisciplinar del contenido en la asignatura Física, un total de 13 estudiantes que representan el 56,5 % alcanzan un nivel bajo, manifestado en las limitaciones que presentan en los ejercicios y problemas donde cualitativamente no logran la generalización de los conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías; no logran la aplicación de estos elementos del conocimiento en la solución de problemas relacionados con de la especialidad y no logran el enfrentamiento exitoso a la apropiación de otros conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías.
- Estos resultados son constatados estadísticamente a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, donde existen evidencias suficientes para plantear con un 99 % de confiabilidad, que la proporción de estudiantes con categoría de bajo difiere significativamente respecto a las categorías medio y alto.
- En la dimensión de valoración de situaciones de la práctica social, un total de 13 estudiantes que representan el 56,5 % alcanzan un nivel bajo, manifestado en las limitaciones que presentan en la valoración de los ejercicios y problemas donde cualitativamente no logran emitir juicios y criterios que evidencien una autovaloración donde manifiesten su actitud hacia la ciencia y su aprendizaje y hacia los valores sociales de la ciencia; de igual manera no logran expresar en su valoración una actitud científica, al no emitir juicios críticos y puntos de vista sobre la necesidad de interrelacionar y aplicar el contenido de varias ciencias en la resolución de los problemas relacionados con la especialidad; sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la asignatura y sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la resolución de problemas relacionados con la especialidad.

Estos resultados son corroborados estadísticamente a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, donde existen evidencias suficientes para plantear con un 99 % de confiabilidad, que la proporción de estudiantes en la categoría de valoración negativa difiere significativamente de la categoría valoración positiva.

II.- Realización del experimento formativo.

La aplicación de la estrategia didáctica para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física de la Educación Técnica y Profesional, especialidad de Técnico Medio en Electricidad, en estudiantes del 1er año, se realizó a través de la variante experimental diseñada. Esta etapa se desarrolló en el período comprendido de septiembre de 2017 a enero de 2018.

III.- Realización del experimento de control.

La variante experimental concluye con la realización de la etapa de constatación final que tuvo como finalidad constatar el nivel alcanzado por los estudiantes en la apropiación interdisciplinaria de conocimientos en la asignatura Física; el nivel de sistematización interdisciplinaria del contenido y el nivel de valoración de situaciones de la práctica social desde el contenido en la asignatura Física. Esta etapa se desarrolló en el período comprendido de septiembre de 2017 a enero de 2018, a través de pruebas de aprovechamiento académico, observación, análisis del producto de la actividad de los estudiantes y encuestas.

En los resultados obtenidos se constató que:

- En la dimensión apropiación interdisciplinaria de conocimientos en la asignatura Física, un total de 18 estudiantes que representan el 78,3 % alcanzan las categorías de medio y alto, manifestado en los resultados alcanzados en la aplicación interrelacionada y argumentación de los conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías de la Física y de otras asignaturas de la especialidad en el proceso de solución ejercicios y problemas relacionados con la profesión.
- En la dimensión sistematización interdisciplinaria del contenido en la asignatura Física, un total de 18 estudiantes que representan el 78,3 %, alcanzan las categorías de medio y alto, evidenciado en los resultados alcanzados en la generalización interdisciplinaria de los conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías necesarios para aplicar en la resolución de problemas y en el enfrentamiento exitoso a la apropiación de otros conceptos, magnitudes, propiedades, modelos, leyes y teorías, tanto de la asignatura Física como de otras asignaturas de la especialidad.
- En la dimensión valoración de situaciones de la práctica social, un total de 17 estudiantes que representan el 73,9 %, alcanzan las categorías de medio y alto, evidenciado en los resultados obtenidos en la valoración de los ejercicios y problemas donde cualitativamente logran emitir juicios, criterios y puntos de vista que evidencian una autovaloración que manifiesta su actitud positiva hacia la ciencia y su aprendizaje y hacia los valores sociales de la ciencia; de igual manera logran expresar en su valoración una actitud científica, al emitir juicios críticos y puntos de vista sobre la necesidad de interrelacionar y aplicar el contenido de varias ciencias en la resolución de los problemas relacionados con la especialidad; sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la asignatura y sobre el resultado del aprendizaje obtenido en las acciones interdisciplinarias en la resolución de problemas relacionados con la especialidad.
- Estos resultados son corroborados estadísticamente a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, donde se obtienen resultados de significación estadística, es decir, existen evidencias

suficientes, para plantear, con un 99% de confiabilidad, que hay diferencias entre los resultados obtenidos en el nivel de apropiación interdisciplinar de conocimientos, en la sistematización interdisciplinar del contenido y en la valoración de situaciones de la práctica social, en la asignatura Física, a favor del post-test y de las categorías medio y alto.

IV.- Evaluación de los resultados del experimento.

Los resultados obtenidos a través de la variante experimental le permiten a la autora concluir que con la aplicación parcial en la práctica educativa de la estrategia didáctica se favorece la apropiación interdisciplinar de conocimientos; el nivel de sistematización interdisciplinar del contenido y el nivel de valoración de situaciones de la práctica social, desde el contenido en la asignatura Física en los estudiantes de 1er año.

No obstante, a estos resultados, se revelaron insuficiencias en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física que quedaron sin solucionar, tales como:

- a) Articulación sistémica y sistemática del Trabajo Metodológico para lograr la preparación del colectivo docente y el enriquecimiento de los marcos conceptuales no solo de la Física, sino también de las restantes asignaturas, sus procedimientos y sus metodologías de enseñanza.
- b) Revelar con mayor precisión la significatividad del papel de los inter-objetos interdisciplinarios de la asignatura Física, como elemento mediador en la explicación de la esencia y desarrollo de hechos, fenómenos y procesos de las restantes asignaturas del currículo.
- c) Connotar el despliegue del método “resolución de problemas interdisciplinarios”, asumido como recurso que potencia la apropiación y sistematización interdisciplinaria para el logro de la solución de problemas relacionados con la especialidad de Técnico Medio en Electricidad.

Para lograr su solución a mediano y largo plazo se propone:

1. El diseño específico del Trabajo Metodológico del colectivo docente de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, desde el enfoque científico integral, a través del establecimiento de la relación con los contenidos de las asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, sobre la base de los inter-objetos y la resolución de problemas interdisciplinarios.
2. Extender, a través de actividades de superación y Trabajo Científico Metodológico, la interpretación de las relaciones esenciales del modelo didáctico de tratamiento interdisciplinario del contenido y la estrategia didáctica para establecer relaciones interdisciplinarias entre las restantes asignaturas de la especialidad de Técnico Medio en Electricidad, con las adecuaciones correspondientes.

Los análisis e interpretaciones anteriormente realizados constituyen elementos de confirmación de la hipótesis científica formulada, pues se logró: desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física, a partir de la aplicación de la estrategia didáctica, sustentada en el modelo didáctico de establecimiento de las relaciones interdisciplinarias, lo que favoreció la apropiación interdisciplinar de conocimientos y su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social; lo cual presupone cumplido el objetivo de la investigación, el objeto transformado y por tanto el problema solucionado.

Conclusiones

La aplicación en la práctica social de la estrategia didáctica para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física, que se sustenta en el Modelo didáctico de establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física con los contenidos de las asignaturas de la especialidad Electricidad en la ETP, evidenció, a partir de los resultados cuantitativos, cualitativos y de la utilización de la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon, para la significación de los cambios antes y después, constatado estadísticamente, con una confiabilidad del 99 %, que se favorece: el nivel de apropiación interdisciplinar de conocimientos en la asignatura Física, el nivel de sistematización interdisciplinar del contenido en la asignatura Física, el nivel de valoración de situaciones de la práctica social desde el contenido en la asignatura Física.

La relación lógico-dialéctica de la interpretación cuantitativa y cualitativa de los resultados satisfactorios alcanzados, evidenció que el desarrollo del establecimiento de relaciones interdisciplinarias con enfoque interdisciplinar, favorece la apropiación de conocimientos de la asignatura y su aplicación a la solución y valoración de problemas relacionados con la profesión, lo que evidencia la significación social de los aportes científicos de la investigación.

Referencias

- Chávez, A., Lissabet, J., Urquiza, W. (2017). Estrategia didáctica para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de la asignatura Física con las asignaturas de la especialidad del Técnico Medio en Electricidad Industrial, de la Educación Técnica y Profesional. Editorial Académica Universitaria. Capítulo Ciencias Pedagógicas (1)
- Cuba. Ministerio de Educación. (2012). Programa de Laboratorio de Electricidad. Técnico Medio. ISPETP. Dirección de ETP. Ciudad de La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2009a). Programa de Electrónica Básica. Técnico Medio. ISPETP. Dirección de ETP. Ciudad de La Habana.

-
- Cuba. Ministerio de Educación. (2009b). Programa de Máquinas y Accionamientos Eléctricos. Técnico Medio. Dirección de ETP. ISPETP. Ciudad de La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2009c). Programa de Suministro de Energía. Técnico Medio. Dirección de ETP. ISPETP. Ciudad de La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. Dirección de ETP. (2009d). Programa de Taller y Tecnología de Electricidad. Técnico Medio. ISPETP. Ciudad de La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2009e). Programa de Elementos de Operación y Mantenimiento de Grupos Electrónicos. Técnico Medio. ISPETP. Ciudad de La Habana.
- García, J. y Calunga, S. (2014). Interdisciplinariedad para la formación profesional: desafío actual en la enseñanza politécnica. Ponencia presentada en el evento provincial PEDAGOGIA 2015. Camagüey.