

DIDÁCTICA PARA INGENIERÍA EN LA ASIGNATURA TÉCNICA DEL MEDIO AMBIENTE

*Erich Dietmar Rössel Kipping¹,
Hipólito Ortiz Laurel²
Héctor Martín Duran García³*

*^{1,2} Colegio de Postgraduados
campus San Luis Potosí*

³ Universidad Autónoma San Luis Potosí

^{1,2} Iturbide 73, Salinas de Hidalgo,
San Luis Potosí, C.P. 78600;

¹ edietmar@colpos.mx

² hlaurel@colpos.mx

³ hduran@uaslp.mx



ANEA A.C.



80 AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA
AÑOS 1923 - 2003



RESUMEN

La ciencia del medio ambiente ha sido caracterizada mediante el término filosófico de “pensar más complejo”. En este sentido se requiere del desarrollo de nuevos métodos para cumplir con esta misión. El método sistemático del diseño de instalaciones técnicas, en combinación con las leyes de la didáctica en la ingeniería se presenta como una solución, y con mayor seguridad para cumplir con las condiciones de la sostenibilidad del medio ambiente, sobre todo de los recursos naturales. A través de ejemplos del desarrollo de las herramientas, de un aparato, de una máquina y de una planta técnica se demuestra la aplicación de los principios didácticos de la pedagogía en la ingeniería. Los objetivos principales en el desarrollo de los elementos técnicos, para el caso de los ejemplos son; minimizar el uso del material, de la energía utilizada, el aumento en fiabilidad, la mejor ergonomía, el mejor montaje, la capacidad de ser reciclable, el mínimo costo y definición de los usos especiales de este objeto técnico. Los métodos didácticos-pedagógicos en la ingeniería se desarrollan bajo los principios inductivo y deductivo, las leyes de la unidad del tiempo en comparación al contenido, la dificultad del contenido, la unidad del contenido con la forma, la ley de desarrollo de lo simple a lo complicado, la ley de lo simple a lo complejo, la ley de lo conocido a lo inexplorado, etc. Estos mismos se aplican en los ejemplos planteados en la enseñanza de las clases de la Técnica del Medio Ambiente, con el propósito de explicar la imperiosa necesidad de pensar en el medio ambiente y cuya misión principal es mejorar la eficiencia de la producción, que es efectuada por el hombre. Sobre todo, la reducción de las pérdidas en las tecnologías del futuro.

Palabras claves: Didáctica, Ingeniería, Medio Ambiente

INTRODUCCIÓN

La didáctica es la ciencia de la instrucción, es la instrucción del manejo de la clase, es la estrategia de la clase, es enseñanza la sustancia y el método de clase.

La clase es educación mediante el proceso de la instrucción para la formación en los estudios.

La didáctica contiene 1) el proceso de entendimiento, 2) principios didácticos a realizar en la clase, 3) contenido de la educación, 4) métodos de enseñanza y 5) forma de organizar la clase.

En la didáctica como ciencia se usan los métodos científicos, como análisis, síntesis, inducción, deducción etc. Los diferentes sistemas de educación en el mundo son una prueba de las diferentes culturas, su historia y tradiciones (Francia, Inglaterra, Alemania, etc). La palabra pedagogía recibió su contenido de la conducción de los niños y la ciencia es sistematización de los conocimientos o

experiencias. Las actividades y la conducta son las características del hombre y la actividad humana es determinada por las aptitudes y la conducta con el carácter. Por eso educación-enseñanza es una unidad no separable.

Los componentes del proceso de enseñanza y educación son: la educación física, la educación intelectual, la educación politécnica, la educación estética y la educación moral. Estos componentes son vinculados con la constitución del país y presentan una interacción fuerte. La educación intelectual es el punto clave en la educación académica y esta vinculada con un pensamiento creativo e independiente. La estructura del pensamiento correcto es la lógica. El pensamiento matemático y de las ciencias naturales es un pensamiento en forma de los problemas. Con la metodología de formular hipótesis y su comprobación. El pensamiento creativo e independiente se presenta en dos formas a) pensar en imágenes y b) pensar abstracto- teórico. El trabajo con conceptos es importante para la educación de la educación superior. Estos conceptos reciben su valor por las definiciones mediante las indicaciones, características, comparaciones, diferenciaciones y clasificaciones.

Antecedentes de la didáctica:

Enseñar y aprender es una unidad fuerte. Condiciones básicas son la existencia de un programa de educación, el contenido de la asignatura, el método de enseñanza y la metodología para realizar la clase y condiciones subjetivas por la persona del profesor. La didáctica se realiza por los principios didácticos como leyes, reglamentos, etc.).

Los principios importantes son: 1) principio de educación a una persona activa, 2) principio de ser científico, 3) principio de actividad y conciencia, 4) principio de actividad creativa, 5) principio de vinculación de la teoría con la practica, 6) principio de la sistemática, 7) principio de la concebibilidad y 8) principio de conocimiento vigente

MÉTODO

La didáctica como enseñanza de la enseñanza y la didáctica en la formación profesional del ingeniero mediante del ejemplo de una flecha

RESULTADO

Las condiciones del momento cinético de una flecha de tipo acoplamiento. 1) Análisis de la situación de conocimientos, de la educación y del conducto de los alumnos. 2. Preparación del contenido de la clase (introducción, escalones, objetivos parciales, reducción de los esfuerzos, equilibrio, reestructuración de la clase, etc.)

Principio didáctico de sistematización aplicado en el ejemplo de la flecha entre el tractor y la máquina:

El primer objetivo parcial es la presentación del objetivo para la alineación de la voluntad al objetivo o continuación de los conocimientos existentes o se empieza con una imagen. La imagen(valor externo) tiene que presentar el carácter(valor interno).

El principio de ser comprensible significa, que se empieza con conocimientos conocidos, detalles, imágenes, etc. Siempre baja la condición, de que el alumno solo tiene que realizar en un tiempo solo una operación de pensar.

El principio de la claridad por: folletos, transparencias, acetatos, pizarra, carteles, Construcción de una flecha, modelo de una flecha, video, etc.

Oraciones para la explicación: suposición en cuanto a los movimientos de la flecha, Con estos conocimientos es posible la precisión del tema.

El segundo objetivo parcial es el de aparición a la sustancia. Solo es posible seguir del pensamiento, en el caso que los alumnos tienen una imagen correcta, es decir una abstracción de las apariciones de casualidad. Reducción de un modelo a los elementos importantes, en este caso los dos ejes cruzados, dos ejes de los pernos que siempre forman un ángulo de 90° = articulación en cruz. Aplicación del principio didáctico de la unidad de la cosa concreta y de la cosa abstracta. Se presenta solo el necesario.

Reglamento permite excepciones y la ley no acepta excepciones.

Primero la aparición después el nombramiento.

El tercero objetivo parcial es la sustancia, la articulación de cruce y los ejes no centrados son conocimientos conocidos. Objetivo es que las relaciones se expresen como una ley. La ley es un elemento común, que se repite siempre.

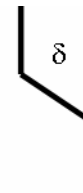
Objetivo parcial investigación cualitativa de la no articulación de la flecha.

Entre la aparición y la sustancia tiene que existir una relación, por eso se busca la ley. Primero se construye una imagen cualitativa de la ley, mediante el principio didáctico del trabajo constructivo por el uso de paso por límites, por medio de las proyecciones, mediante suposiciones y sus confirmaciones.

α_I – entrada 0 10 30 70 90

----- con $\delta = 53^\circ$

α_{II} – salida 0 14 42 77 90



El pensamiento se presenta en la actitud al hablar, dibujar, participar, etc. como aplicación del principio didáctico de actividad.

El cuarto objetivo parcial es la determinación cuantitativa.

El camino del entendimiento se llama método. Se usa el método de la deducción por el uso de la derivación, se hace la conclusión en un caso especial.

¿Como se hace la organización del trabajo? Primero, que cosas son conocidas α_I , δ ? ¿Que cosas se buscan $\alpha_{II} = f(\alpha_I)$?

El quinto objetivo parcial es la deducción general: $\tan \alpha_{II} = \tan \alpha_I / \cos \delta$

En este caso no se presenta una derivación matemática, solo la prueba práctica. Una derivación matemática se hace en un cálculo aparte, con el objetivo de dividir las informaciones principales y las informaciones adicionales. Para el docente es importante no perder el objetivo principal.

El sexto objetivo parcial son los conocimientos elaborados que se desarrollan solo por consiguiente en forma sintética con el objetivo de reducir el tiempo que pasa del problema hasta el resultado.

Con el principio del trabajo independiente y creativo se presentan: suposiciones, casos extremos y pasos de límite. Por ejemplo, $\delta = 0^\circ$ eso significa que el movimiento es continuo, $\delta = 90^\circ$ significa el momento o la velocidad angular es discontinuo (objetivo parcial No. 6)

Observación del proceso con mucha atención. Se usa el principio de actividad para aumentar la atención, por que? Por que la actividad muestra la forma de pensar. Los alumnos pintan los elementos horizontales con pintura roja y los elementos verticales de color azul.

Las condiciones del movimiento se visualizan por la medición de los ángulos.

α_I entrada del engranaje	α_{II} salida condición: $\delta \approx 53^0$
0	0
10	14
30	42
70	77
90	90

Para encontrar leyes se aplican los métodos inductivo y deductivo.

El cuarto objetivo parcial, adicional es la necesidad de reconocer el plan para resolver la tarea (problema) Por eso se usan el principio didáctico del trabajo creativo con las preguntas: conocido α_I , δ ? Y ¿que cosa se busca $\alpha_{II} = f(\alpha_I)$? Mediante el dibujo del tetraedro se muestran las relaciones y los ángulos. Con la deducción matemática mediante el teorema de Pitágoras y de la ley de cosenos se recibe el resultado en la siguiente forma: $\tan \alpha_{II} = \tan \alpha_I / \cos \delta$

Con este método se realiza la clase con formación de la conducta.

La observación presenta la siguiente información: a) los ejes de la flecha entre las articulaciones son paralelas, tienen la misma posición angular. El trabajo creativo siempre es vinculado con una motivación profesional. Por eso se presenta un resultado positivo en el caso del giro angular de la flecha.

La síntesis de la observación presenta el siguiente resultado: $\tan \alpha_{II} = \tan \alpha_I / \cos \delta$ para la articulación primera y para la segunda articulación en este momento aun no hay un resultado. Por la observación del esquema hay dos oportunidades, la primera $\tan \alpha_{II} = \tan \alpha_{III} / \cos \delta$. Por eso sigue $\alpha_I = \alpha_{III}$.

En el resultado de este se recibe una solución mala de la siguiente forma:

$\tan \alpha_{II} = \tan \alpha_{III} / \cos \delta$ para la primera articulación y para la segunda $\tan \alpha_{III} = \tan \alpha_I / \cos \delta$, por eso $\tan \alpha_{III} = \tan \alpha_I / \cos \delta$. Con esta presentación no se cumplen los principios didácticos por la aplicación del trabajo formal. Una solución didáctica exacta encontramos en la geometría del espacio.

El séptimo objetivo parcial es la necesidad, que el objetivo y el proceso pasan lógicamente. Por eso se necesitan una reputación de los resultados.

El octavo objetivo parcial es la regresión a la realidad, práctica.

Los resultados de la investigación abstracta tienen que presentar la prueba en la realidad. En este momento se usa el principio de pensar creativa mediante la tarea de la evaluación del proceso.

Pregunta, se usaron el principio de sistemática mal? Repetición del octavo objetivo parcial.

El noveno objetivo parcial es la evaluación del resultado para la práctica.

Por ejemplo si el montaje es falso hay problemas con el momento polar inerte dinámico de la transmisión en las máquinas.

$M = \Theta \times \varepsilon$	(1)
---------------------------------	-----

En las máquinas herramientas el momento de translación es discontinuo, por eso la pregunta de que valor de δ es posible, en función de la superficie.

Mejorar la imagen de los problemas en la práctica es posible por un análisis del movimiento angular con un mal montaje de las articulaciones, se va a determinar el M_{\max} .

Se conoce δ y se determina ε_{\max}

$\tan \alpha_{II} = \tan \alpha / \cos^2 \delta$	(1)
$\omega \times t = \alpha$	(2)
$\omega = \alpha / dt$	(4)
$\varepsilon = d\omega/dt$	(5)

Con estas leyes es posible educar y enseñar, o formar la conducta del alumno.

CONCLUSIÓN

El principio de sistemática es útil para el trabajo y para la enseñanza en clase (dar clase sistemáticamente)

- 1) Los nuevos conocimientos tienen que ser una continuación de los conocimientos ya existentes para el alumno;
- 2) Se hace una división del material en objetivos parciales;
- 3) Resúmenes en continua;
- 4) cada clase tiene que cumplir con mínimo un objetivo parcial;
- 5) repeticiones en continua en la clase;
- 6) control y evaluación en continua del trabajo de los alumnos y
- 7) educación y conducta en continua

Ejemplo flecha:

1. Objetivo exacto,
2. del fenómeno a la esencia,
3. calidad y complicar,
4. resolución de los problemas por puntos esenciales,
5. derivación,
6. aplicación por fenómeno a la esencia,
7. agitación por la práctica,
8. repetición y conclusiones y
9. aplicación en la práctica

El principio de concebibilidad

De lo conocido a lo desconocido, de lo fácil a lo complicado, del asunto cercano al asunto lejano.

Principio de claridad es el principio de unidad de la cosa concreta y su abstracción

La base es la presentación ágil.

1. presentación de las apariciones en la naturaleza,
2. presentación con palabras de esta forma, que el alumno recibe una buena imagen de la realidad,
3. desarrollo de la capacidad a desarrollar imágenes y
4. se usan todos los órganos sensoriales para crecer imágenes

El principio de claridad tiene los siguientes objetivos parciales

1. Agilidad para pensar,
2. A la imagen a la esencia,
3. movimiento discontinuo – cualidad – modelo de madera y
4. montaje de las articulaciones de cruz en buena posición o mala posición con una imagen directa e indirecta

El principio de actividad:

Se tienen que aplicar acciones para pensar en conjunto.

1. Presentación clara de los objetivos,
2. El material didáctico tiene que ser suficientemente grande,
3. Impulsos para pensar y preguntar – cambio del ángulo δ ,
4. Preguntas par buscar el resultado (alumnos y profesor),
5. Orden y claridad en el pisanon,
6. Diferentes posibilidades de montaje de las articulaciones de los cruces,
7. Cortos resúmenes para la sistematización de los conocimientos,
8. Evaluación de la teoría y
9. Aplicación en la practica

El principio de conciencia

1. En la esencia se entiende la imagen,
2. Los elementos del trabajo científico tienen que entrar en la conciencia,
3. El trabajo con modelos planos no es eficiente para la flecha,
4. Cada repetición necesita conciencia y
5. El principio educativo de la clase (conducta).

Educación del carácter profesional mediante:

1. Exactitud- errores del calculo Responsabilidad- extrapolación,
2. Conciencia de la responsabilidad,
3. Sentido para la comunidad,
4. Formación del carácter es dureza, y
5. Ahorrar recursos naturales

El principio del trabajo creativo en la educación de los ingenieros:

El trabajo de tipo independiente es relacionado con el trabajo creativo.

Heurística hace la investigación del trabajo independiente

Heurística es la investigación de la actividad creativa del hombre.

Objetivo es ver cuales son los elementos de la estructura de la heurística?

Elementos estructurales de la heurística:

Tarea tiene que incluir la solución. Por eso la formulación es algo muy importante en este caso. La tarea es más exacta que el problema en su formulación.

El principio didáctico del trabajo creativo en la educación de los ingenieros tiene una vinculación determinada con el trabajo creativo e independiente.

Heurística hace la investigación del trabajo independiente.

¿Como se entiende el trabajo independiente? Que son las cosas ocultas.

- a) Auto-observación,
- b) Cuestionamiento,
- c) Observación y experimento,
- d) Prueba
- e) Todas las cosas tienen una parte de inseguridad

Objetivo: ¿cual es el elemento principal de la estructura de la heurística? y en su aplicación, ¿cuales factores son los más importantes para la conducta profesional y el trabajo creativo?

Por eso se hace una formulación del problema, en esta forma, que la definición del problema incluye la solución.

Factores importantes para el trabajo creativo e independiente:

1. Calidad de los conocimientos técnicos: Conocimientos son un vector, una magnitud con dirección. Se tienen que abrir espacios no conocidos. Los espacios en la técnica tienen sus orientaciones al precio, vida útil, forma, etc. Primero se tiene que encontrar el espacio desconocido, se tiene que formular una pregunta verbal y la imagen de la solución es posible muy lejos de la solución. Para construir un campo de soluciones, se tiene que plantear muchas veces, con diferentes palabras, la misma pregunta. La formulación de un problema exige conocimientos relacionados con el problema.
2. Calidad de conocimientos de ciencias naturales (Condición: Espacios y debilidades se formulan en forma de pregunta): Se usan hipótesis, leyes, reglamentos, etc. Las ciencias naturales se ocupan con causa y efecto, se tiene el objetivo de explicar la naturaleza, y la técnica tiene el objetivo de cambiar la naturaleza. Se tiene que formar una alta tensión (esfuerzo) para resolver los problemas. Sin conocimientos científicos no hay trabajo creativo. La hipótesis tiene que producir inducción al proceso de pensamiento intenso.

Los factores importantes son en este caso la calidad y cantidad de conocimientos y de incógnitas.

Factores importantes de la heurística son:

1. Conocimientos,
2. Actividad – trabajo,

3. Motivo y

4. Actividad: Pensamiento creativo solo avanza con actividad.

En la actividad práctica se crecen deseos y la actividad se realiza en el campo de esfuerzos de la realidad. Eso es la presión natural de la actividad al trabajo.

Motivos en la educación: El motivo original es el deseo y otros motivos son las emociones, sentido, etc. además como se empieza el trabajo es muy importante para los sentimientos, alegre, etc.

Los elementos de la heurística y su estructura (¿como se encuentra la pregunta más importante?):

Lo primero es la voluntad para buscar; Lo segundo es el análisis de la situación. Lo tercero es descubrir defectos, análisis de los defectos etc. y Lo cuarto es descubrir el espacio, el vacío, hueco

Además con la lógica es posible trabajar pero no es posible exigir la solución. La solución exige el momento abstracto, lógico, plástico y claro.

En la heurística se usan definiciones como, calidad, necesario, pero no suficiente lógico, característica no importantes, analogía, etc. como elementos de la heurística y la cadena de logística contiene el hueco, la actividad, el motivo y la emoción y sus interacciones, es el objetivo a encontrar una cosa significa querer encontrar una cosa y además una fuerte concentración al proceso de encontrar.

Ejemplo de la analogía:

$F = m \times b$	(6)	$M = \Theta \times \varepsilon$	(1)
$F \dots M; m \dots \Theta;$	$b = \varepsilon$	(equivalentes)	
$A = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2$			(10a)
$A = \frac{1}{2} \Theta w_1^2 - \frac{1}{2} \Theta w_2^2$			(10b)

El elemento importante es el hueco para la formulación de la pregunta. No es posible, conocer todos los elementos de una cosa, por que la cosa contiene una cifra de los elementos sin límite.

La unidad de fantasía y de lógica es siempre útil en este caso.

BIBLIOGRAFÍA

Rössel, Dietmar: Vorlesung , Ingenieurpädagogik I und II, TU Dresden, Fakultät Maschinenbau, 1961,

Rubinstein,S.L. Das Denken und der Wege seiner Erforschung, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1961

DEFINICIONES

MEDIO AMBIENTE: Pensar para el medio ambiente significa pensar más complejo

INGENIERÍA: Arte de traducir en realizaciones prácticas el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos relativos a una rama de las actividades humanas y así, existe una ingeniería agraria (que aplica las ciencias a la agricultura)

TECNOLOGÍA: a) Estudio (ciencia) de los métodos, procedimientos y utillaje relativos a una rama de la industria y b) Conjunto de términos técnicos relativos a las ciencias, artes y oficios.

Este texto forma parte de la Memoria del



I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional
9 al 13 de junio de 2003, San Luis Potosí, S.L.P., México
Sede: Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Programa y resúmenes disponible en:
<http://ambiental.uaslp.mx/foroslp/>

INSTITUCIONES CONVOCANTES Y PATROCINADORAS :

Agenda Ambiental de la [UASLP](#); Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable ([Complexus](#)); Programa Institucional de Medio Ambiente de la [Universidad de Guanajuato](#); Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ([ANUIES](#)); Centro de Estudios sobre la Universidad de la Universidad Nacional Autónoma de México ([CESU-UNAM](#)); Secretaría de Educación Pública a través de las Subsecretarías de Educación Superior e Investigación Científica ([SEP-SESI](#)) y de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ([SEMARNAT](#)) a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable ([CECADESU](#)) y de la [Delegación Federal](#) de la Semarnat en SLP; Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental ([SEGAM](#)) del Gobierno del Estado de SLP; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Sistema Regional de Investigación Miguel Hidalgo ([Conacyt-SIGHO](#)); Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales (ANAAE), Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica ([CIIDET](#)); Academia Nacional de Educación Ambiental ([ANEA, A.C.](#)); y Comisión de Educación y Comunicación (Mesoamérica) de la Unión Mundial para la Naturaleza ([CEC-UICN](#))