

Isauro Beltran Nunez* e Otmara González Pacheco

Facultad de Química - Universidad de la Habana - Zapata y G. C. - Habana 10400 - Cuba

Recebido em 4/10/95; aceito em 16/11/95

THE GOALS OF THE GENERAL CHEMISTRY SUBJECT. DEFINITION BASED ON THE THEORETIC METHOD. The suggestion that this article deals is the contribution in the definition of goals of the subject about scientific-methodological, having as a starting point the activity of the professional future. The goals are determined in terms of productive skills, with a generalized character, giving them a manage in the pedagogic process. It's done an analysis of the pointer that will act as a quality standard of the skills to be created in the students.

Keywords: goals; skills; quality.

INTRODUCCIÓN

En la estructura de la actividad la categoría objetivo tiene, junto a la de sujeto y objeto de la actividad un rol fundamental, en la medida en que desempeñan una función dinamizadora y orientadora de su realización práctica¹.

Si bien en el proceso pedagógico el contenido (objeto del conocimiento) tiene su propia lógica de desarrollo, en dependencia del proceso de acumulación y renovación del conocimiento científico y de las exigencias del desarrollo socio-económico de un país que puede demandar determinados aspectos y no otros, no hay dudas que los objetivos, en términos de las finalidades más generales que el sistema educativo se propone lograr en la formación del ciudadano, regulan también, en alguna medida los contenidos que se incluyen a nivel de curso y a nivel de los temas de las disciplinas docentes².

De igual forma, por las estrechas relaciones que existen entre todos los componentes de la actividad, los objetivos condicionan a su vez, de alguna manera, los restantes componentes pedagógicos, es decir, los métodos que se seleccionan, los medios que más se ajustan a esos propósitos, y las modalidades de evaluación que se eligen.

Esto no quiere decir que a su vez estos componentes no influyan en la propia definición de los objetivos³.

En el proceso de formulación los objetivos iniciales pueden experimentar ajustes o precisiones al interrelacionarse con los restantes componentes del proceso pedagógico. Mas aún, en el proceso de su realización, en la práctica de la enseñanza, ellos deben ajustarse en consonancia con las características del grupo de estudiantes, sus intereses y posibilidades, con las condiciones en que se efectúa el proceso, con los resultados que se van obteniendo, etc. Esta concepción responde a un aprendizaje como proceso activo, creador y transformador de la propia personalidad del estudiante en su condición de sujeto activo de su aprendizaje.

En la disciplina Química General que se explica en el curso de Ingeniería Mecánica en Cuba se presentaron dificultades en la definición y formulación de los objetivos. Entre estas dificultades se destacaron:

- a definición de los objetivos se efectuaba a priori, por una especificación de las indicaciones curriculares, más ella interfiere muy poco en los procedimientos de aprendizaje y en las representaciones de los estudiantes,

- el planteamiento de los objetivos en términos muy descriptivos, refiriéndose en lo fundamental al dominio de conocimientos a nivel reproductivo, sin quedar claro qué tipo de actividad se formará en los estudiantes,
- el carácter particular de los objetivos, en los cuales se separan conocimientos de habilidades, o sea, teoría de práctica,
- la no existencia de indicadores cualitativos para la valoración del logro de los objetivos⁴.

Considerando las dificultades anteriores se elaboró un nuevo programa para la disciplina Química General para Ingeniería Mecánica en Cuba. Teniendo en cuenta las tendencias pedagógicas contemporáneas y las ventajas de los métodos conocidos para la definición de los objetivos se decidió aplicar el método teórico cuyas bases metodológicas fueron desarrolladas por la académica rusa N. F. Talzina⁵, derivado de la teoría de la actividad.

La aplicación de este método permitió la profesionalización del programa a través de los propios contenidos de la disciplina y la reducción de los objetivos instructivos a seis habilidades generales.

DESARROLLO

Los Objetivos Instructivos de la Disciplina Química General en el Nuevo Programa

El Plan de Estudio del curso de Ingeniería Mecánica en Cuba consta de 66 disciplinas. La Química General como disciplina del ciclo básico está ubicada en el primer período, con 80 horas, lo que la sitúa en el primer nivel como una disciplina básica.

Para la elaboración de los objetivos del programa se tuvo en cuenta la pertenencia de la disciplina al sistema que conforman todas las disciplinas y que garantizarán el cumplimiento de los objetivos generales en la formación profesional.

En la elaboración de los objetivos se parte de los objetivos generales del modelo o perfil profesional⁶, no como una simple derivación de objetivos, sino como una definición del aporte de los objetivos de la disciplina al cumplimiento de las tareas profesionales. Este trabajo se apoyó en el Plan de Estudio del Ingeniero Mecánico.

Los objetivos de la disciplina se definen en términos de habilidades. Este tipo de definición no sólo permite una mayor objetividad en la formulación, sino también una mayor posibilidad de que los objetivos puedan desempeñar la función rectora que les corresponde en el proceso de aprendizaje, facilitando su instrumentación, medición y control⁷.

Considerando que el objeto fundamental de trabajo del curso

* Professor visitante na Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Endereço atual: Rua Praia de Upanema 2302, Cj. Ponta Negra -
59092-290 - Natal - RN.

de Ingeniería Mecánica en Cuba lo constituye las máquinas, equipos e instalaciones industriales vinculadas a procesos industriales, los procesos de transformación y utilización de la energía térmica y máquinas automáticas, los objetivos instructivos de la formación de este profesional, que son: proyectar, construir, explotar, diseñar y seleccionar, así como la lógica propia de la Química, se definieron los objetivos de la disciplina divididos en educativos e instructivos.

Los objetivos de carácter educativo encierran los valores fundamentales que la disciplina contribuye a formar en los aspectos éticos, morales, etc, mientras que los objetivos instructivos contienen las habilidades y conceptos fundamentales de la disciplina que deben ser del dominio de los estudiantes.

La división de objetivos en educativos e instructivos responde a exigencias metodológicas del Ministerio de Educación Superior en Cuba para la confección de los nuevos Planes de Estudio en la etapa actual de perfeccionamiento de la educación.

En el nuevo programa de la Química General la formación de la actividad cognoscitiva del estudiante, la apropiación de conocimientos, el desarrollo del pensamiento teórico, de capacidades y habilidades intelectuales vinculadas a la profesión, son también un resultado fundamental de la educación.

Aunque aparecen separados los objetivos en instructivos y educativos, en el nuevo programa se toma en consideración el papel de la instrucción como una de las condiciones básicas de la relación del estudiante con la naturaleza y con sus semejantes, de su acción transformadora de la realidad, ligados a aspectos éticos y emotivos. Estos últimos aspectos de la personalidad, no pueden formarse haciendo abstracción de los componentes cognoscitivos, como expresión de la unidad que en el plano psicológico se da entre lo afectivo y lo cognoscitivo⁸.

Para la definición de los objetivos en la Educación Superior se han empleado, en lo fundamental tres métodos:

- método teórico,
- método de pronóstico de las tendencias de desarrollo futuro de las distintas esferas de la actividad profesional,
- método de expertos o peritos.

En la definición de los objetivos del nuevo programa se empleó el método teórico.

El método teórico⁹ se basa en el análisis del modelo general de la actividad humana aplicada a la actividad profesional. El análisis de la estructura, función y desarrollo de la actividad profesional constituye el enfoque teórico apropiado a este método.

El método teórico considera además algunos postulados de los otros métodos, los cuales actúan como auxiliares.

La aplicación del método teórico en la definición de los objetivos de la disciplina Química General permitió establecer la siguiente metodología:

1. Partir de una caracterización de la estructura de acciones generales componentes de la actividad del profesional a cuya formación tributa la disciplina.

Esta caracterización quedó definida en el Plan de Estudio del Ingeniero Mecánico a través de las tareas básicas seleccionadas siguiendo el método teórico.

2. Analizar y delimitar la función que tiene la disciplina en la formación del profesional.

El análisis del sistema de acciones de cada tarea básica permitió encontrar el vínculo de la Química General con las tareas profesionales, permitiendo modelar tareas de la disciplina que contribuyan a la comprensión del componente químico del objeto de la profesión.

3. Analizar y delimitar la función que tiene la disciplina con otras disciplinas del Plan de Estudio, de las cuales es precedente.

La Química General es precedente de la disciplina Ciencia de los Materiales, de un proyecto integrador que ejecutan los

estudiantes en el sexto período, donde deben conocer la naturaleza química de algunas producciones industriales.

4. Tomar en consideración el nivel de entrada de los estudiantes.

Para el logro de los objetivos del programa se exigen determinados pre-requisitos. Las pruebas diagnósticas elaboradas deben garantizar tener un conocimiento sobre la existencia o no de estos pre-requisitos en los estudiantes. De existir dificultades se plantea como alternativa un breve curso introductorio.

Es necesario esclarecer que nos referimos a pre-requisitos iniciales, pues la cuestión de los conocimientos previos de los estudiantes es una condición básica en el proceso de construcción del conocimiento y no se resuelve con una prueba diagnóstica común para todos los estudiantes. Es algo que está siempre presente y por tanto, tiene que ser atendido continua y también individualmente.

5. Tener en cuenta las restricciones del sistema (limitantes de tiempo, de base material de estudio, etc).

En este sentido se considera el tiempo asignado a la disciplina por la Coordinación del Curso, que fue de 80 horas.

6. Delimitar las tareas o acciones más generales que se aspira que los estudiantes realicen aplicando los conocimientos que la disciplina brinda.

Para tal propósito se hizo un análisis crítico de los objetivos del programa anterior, dirigido a encontrar una generalización mayor en el sistema de acciones que el estudiante debe asimilar.

Los resultados de esta primera generalización permitió hacer una descomposición de las acciones en sus operaciones componentes y a partir de ello identificar acciones más generales a formar en los estudiantes, teniendo en cuenta el modelo del profesional. Se concluyó en cuatro acciones generales para la disciplina, que son: explicar, construir, interpretar y resolver.

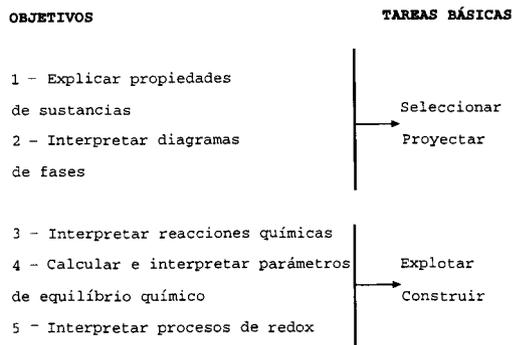
7. Partiendo de los dos tipos posibles de salida de la disciplina al Plan de Estudio, del nivel de entrada de los estudiantes, así como de las restricciones del sistema, formular los resultados a lograr en términos de acciones, con las características y componentes de un objetivo docente.

A partir del análisis realizado en el punto 7 se logró estructurar los objetivos instructivos de la disciplina en términos de acciones productivas, intelectuales, de forma tal que puedan ser comprensibles, alcanzables y medibles.

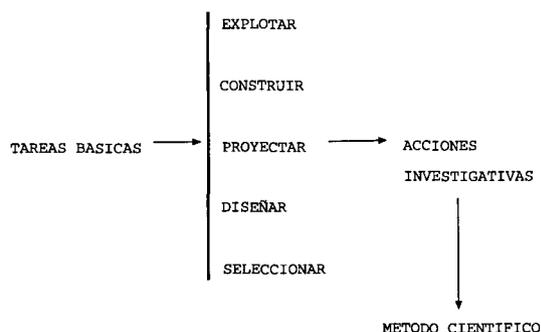
El empleo del método teórico en la definición de los objetivos fue enriquecido mediante entrevistas, encuestas a profesionales, con el fin de recoger diferentes opiniones acerca de las necesidades que sobre la Química tiene este futuro profesional. Los objetivos instructivos del nuevo programa son:

1. Explicar algunas propiedades de las sustancias (iónicas, covalentes, metales) aplicando los modelos teóricos estudiados sobre la estructura.
2. Construir e interpretar diagramas de fases de sistemas binarios para los equilibrios líquido-vapor y sólido-líquido.
3. Resolver e interpretar los resultados de problemas sobre reacciones químicas, en sus aspectos termodinámico y cinético.
4. Resolver e interpretar los resultados de problemas sobre reacciones de equilibrio químico.
5. Interpretar procesos de oxidación-reducción a partir de los valores de potenciales de electrodos.
6. Interpretar el mecanismo de la corrosión electroquímica, los factores que influyen en ese proceso, así como describir algunos métodos de control.
7. Resolver problemas en el laboratorio empleando la metodología científica.

La dependencia de los objetivos instructivos con las tareas básicas de la profesión puede ilustrarse en:



La determinación del método investigativo para el trabajo en el laboratorio de la disciplina tiene una significativa vinculación con las futuras tareas profesionales, lo cual puede ilustrarse de la forma siguiente:



Los objetivos instructivos dirigen la asimilación de contenidos de la Química General que contribuirá a analizar el componente químico de las tareas básicas, seleccionar, explotar, construir, y explotar. Ello familiarizará al estudiante desde el primer período con el objeto de la profesión.

Los objetivos tienen una significación fundamental, no son enunciados fijos e inmutables, sino que son en realidad guías orientadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En nuestra formulación los objetivos no se expresan en términos particulares para que en un proceso lineal de aprendizaje se llegue a la realización de tareas generales. Los objetivos están expresados en términos generales, vinculados a las tareas profesionales, en relación con el contexto socio-histórico donde se desarrolla el aprendizaje, y no de forma particular, al margen de ese contexto, como en la formulación tradicional, típica de la pedagogía por objetivos.

La nueva formulación de los objetivos por su carácter generalizado permite una mayor apertura, una mayor posibilidad de adaptación a situaciones concretas. Los objetivos son presentados a los estudiantes como un proyecto a lograr, los cuales son susceptibles a modificaciones por parte de los propios estudiantes.

Sin embargo, con la formulación de los objetivos en términos de acciones con las características antes expuestas, no concluye esta tarea.

Toda acción humana se caracteriza por una serie de parámetros que utilizados como indicadores pueden servir para distinguir diferentes niveles de logro de los objetivos. De aquí, que una de las cuestiones a resolver al formular los objetivos está relacionada con la determinación del sistema de características o cualidades que aspiramos se logren en los estudiantes.

Determinación de los Indicadores Cualitativos de las Habilidades a Formar en los Estudiantes

Las acciones pueden tener diferentes cualidades, que constituyen los criterios para evaluar la calidad de la actividad de asimilación.

La definición de las cualidades de las acciones constituye un aporte significativo de la teoría de asimilación de la actividad del profesor ruso P. Ya. Galperin¹⁰. Las cualidades definen los aspectos cualitativos y permiten diferencias entre las acciones automatizadas y las no automatizadas, las acciones conscientes de las no conscientes, las generales de las particulares, concretas de las abstractas, las acciones sólidas o estables de las no estables, las materiales de las mentales.

En el nuevo programa de la disciplina se plantean cuatro características fundamentales para las habilidades a formar en los estudiantes. Estas cualidades son:

- la forma de la acción,
- el grado de generalización,
- el grado de independencia,
- el grado de conciencia.

La forma de la acción caracteriza el nivel de apropiación de la acción, constituye una medida de su interiorización.

Las habilidades generales de la disciplina en el nuevo programa deben ejecutarse a nivel mental, una vez finalizado el ciclo formativo. Esto significa que las metodologías generales (invariantes de la habilidad) para la solución de las tareas de un mismo tipo deben llegar a constituir propiedades internas de los estudiantes.

La generalización implica la diferenciación de las relaciones esenciales de la acción, de toda la diversidad de condiciones en las cuales el estudiante tiene que actuar.

Talízina¹¹ define el grado de generalización en relación con la extensión del concepto, como el límite de aplicación de la acción. Como toda acción tiene sus límites de aplicación, el grado de generalización es la relación entre las situaciones a las que el estudiante aplica el concepto y las situaciones objetivamente posibles de aplicación.

Un alto grado de generalización, definido según el nuevo programa, significa no sólo la posibilidad de resolver satisfactoriamente los casos típicos de las tareas planteadas, sino también resolver de forma correcta situaciones nuevas (situaciones no estudiadas en aulas) aplicando la metodología general para la solución de estas tareas. Estas situaciones representan tareas de transferencia de conocimientos.

El estudiante actúa con independencia cuando es capaz de desarrollar un programa de la acción efectivo a modo de representaciones y sobre esta base, regula la ejecución de la acción de acuerdo con la meta y el programa, sin ayuda de otra persona. La capacidad de actuar con independencia es un resultado de la capacitación para la orientación independiente hacia la acción.

La organización del proceso de aprendizaje en el nuevo programa debe garantizar la formación de habilidades con un alto grado de independencia, lo que caracteriza la posibilidad del estudiante de resolver las tareas sin ningún tipo de apoyo.

El nivel de concientización de la actividad mental, determinado por el carácter específico entre los componentes prácticos y lógico-verbales, constituye un componente básico de la capacidad de aprendizaje.

El grado de conciencia está vinculado al llamado conocimiento procesual o procedimental¹², relativo a la habilidad o destreza que se domina y que en general, se demuestra a través de la acción, a modo de "saber hacer". Este tipo de conocimiento se manifiesta cuando se responde al cómo se hace una cosa y existe, en términos de razonamiento, un conocimiento procesual, cuando se expresan los argumentos de una respuesta en forma proposicional.

La concientización del contenido comienza a realizarse en la unidad de lo ilustrativo-verbal y se lleva al plano interno.

Hay que tener también en cuenta que el grado de conciencia se posibilita también en el plano práctico, sobre todo cuando la acción se realiza de forma desplegada y el estudiante puede hacerse consciente la composición operacional de la acción, y

cuando al trabajar los diferentes componentes de la actividad y sus relaciones internas, reflexiona sobre las funciones y los nexos existentes entre cada componente de la acción.

Al finalizar el ciclo de formación de las habilidades los estudiantes deben haber asimilado las acciones con un alto grado de conciencia, lo cual se refiere a las posibilidades de argumentar el trabajo.

La definición de las cualidades de los objetivos en el nuevo programa permite un mejor desempeño de este componente en el desarrollo de un aprendizaje eficiente elevando de forma considerable la objetividad de la evaluación.

CONCLUSIONES

El empleo del método teórico de análisis estructural de la actividad que se deriva de la aplicación de esta categoría a la concepción de los objetivos de las disciplinas docentes, aporta un sustrato científico al proceso de ensino.

En la Química General, la aplicación de esta metodología permitió:

- la concreción de siete objetivos instructivos expresados en términos de habilidades. Esta concreción permitió además una mayor posibilidad de los objetivos desempeñar su función rectora del proceso de aprendizaje,
- la vinculación de la disciplina a las tareas básicas del futuro profesional, lo cual eleva sustancialmente las posibilidades de la disciplina de contribuir a la formación profesional y crear una motivación por el estudio de la Química,
- la profesionalización del programa a través de los propios objetivos definidos, al aparecer estos componentes vinculados a las necesidades básicas de la profesión y a los objetivos instructivos del Plan de Estudio,

- la posibilidad de modelar tareas diagnósticas o evaluativas con una mayor objetividad.

REFERÊNCIAS

1. Talizina, N; *Psicología de la enseñanza*. Progreso. Moscú, 1988.
2. Gonzalez, O; *Aplicación del enfoque de la actividad al perfeccionamiento de la Educación Superior*. CEPES. La Habana, 1989.
3. idem 2
4. Beltran, I; *Perfeccionamiento de la Química General en el ISPJAE*. CEPES. La Habana, 1992.
5. Talizina, N; *Las vías y los problemas de la dirección de la actividad cognoscitiva del hombre*. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Pueblo y Educación. La Habana, 1986.
6. Corral, R; *Aplicación del método teórico en la elaboración del modelo profesional*. MES. La Habana, 1990.
7. Gonzalez, O; *La planificación pedagógica de la enseñanza*. CEPES. La Habana, 1990.
8. Vigotsky, L; *Pensamiento y lenguaje*. Pueblo y Educación. La Habana, 1989.
9. Talizina, N; *La actividad cognoscitiva como objeto de dirección*. Universidad de la Habana. La Habana, 1982.
10. Galperin, P; *Los tipos fundamentales de aprendizaje*. Universidad de la Habana. La Habana, 1974.
11. Talizina, N; *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. Universidad de la Habana. La Habana, 1987.
12. Furio, C; *Revista Didáctica de las Ciencias* 1994, 8, 89.