

Diretrizes para o planejamento do ensino da herança biológica no ensino secundário.

Guidelines for the planning of the biological inheritance teaching in secondary education

Resumo

O presente estudo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um planejamento na sala de aula para o ensino da herança biológica no ensino secundário. Este estudo apresenta uma metodologia de natureza qualitativa, com uma abordagem exploratória - descritiva, de acordo com os pressupostos construtivistas e foi desenvolvido em três fases: diagnóstico, desenho e validação do modelo guia de planejamento para construção de diretrizes para o ensino da herança biológica. Os resultados obtidos permitiram concluir que o planejamento de ensino na sala de aula é necessária e importante, onde se encurtem as distâncias entre as propostas curriculares e a realidade da sala de aula, articulando a teoria didática e o quefazer docente, além de enriquecer o desenvolvimento profissional do professor.

Palavras chave: Planejamento, ensino, herança biológica, ensino secundário.

Abstract

This research has the purpose of presenting the development of a planification in the classroom for the teaching of the biological inheritance in high school education. The study presents a qualitative methodology with a descriptive – exploratory approach, following the constructivists assumptions and it was developed in three stage: diagnostic, design and validation of the guide model of the planification and construction of guidelines for the teaching of the biological inheritance. The findings allowed to conclude the need and the importance of designing teaching plans inside the classroom, where the learning process can be done in a contextualized way, and the distance between the proposals of the curriculum and the reality of the classrooms can be decreased, articulating the didactic theory and the labor of the teacher, and enriching his professional growth.

Key words: Planification, teaching, biological inheritance, high school.

Introdução

A Pesquisa educacional incita sobre a importância de que o desenvolvimento profissional docente inclua oportunidades nas quais os professores em formação e no serviço se concebam como aprendizes ativos envolvidos na preparação, observação e reflexão sobre a tarefa de ensino (Robalino Campos, 2007; Eirín, García e Montero, 2009).

Este processo de desenvolvimento profissional promove nos professores a construção de novas teorias e práticas de ensino no mesmo tempo que ajudá-los a melhorar suas habilidades e competências, concebendo a aprendizagem de ensinar como um processo que deve ser implementado nos estabelecimentos de ensino, que gerem condições para que os professores pensem e indaguem sobre suas práticas pedagógicas, para ir construindo através de redes de professores, novas compreensões do seu quefazer docente. Neste sentido, o trabalho docente supõe uma atitude indagativa, de experimentação e inovação e compromisso com a aprendizagem profissional coletiva e contínua (Montecinos, 2003).

Nesta perspectiva, refere-se à educação como uma atividade organizada, planejada e deliberada que envolve uma a ação de planejamento que ocupa um lugar central entre as atividades pedagógicas da escola, permitindo organizar as tarefas aula a aula nos diferentes espaços que existem para o trabalho docente, cujo objetivo é alcançar e levar a aprendizagem significativa aos alunos em um contexto social, histórico e cultural específico.

Este planejamento devidamente "projetado" tende a encurtar a distância entre as propostas curriculares e a realidade da sala de aula, articulando a teoria didática e a prática docente; promove a tomada de decisões e o relacionamento de saberes diferentes como: saber o que ensinar (conhecimento específico), para saber como ensinar (conhecimento teórico - prática pedagogia e didática), o saber a quem ensinar (realidade dos estudantes no nível em que eles são) e o conhecimento para o que ensinar, (saber qual é o projeto de ser humano e cidadão que a sociedade espera e que educação deve contribuir para o seu desenvolvimento), bem como, o vínculo escola - comunidade através de um ensino contextualizado, considerando tanto o contexto institucional como o contexto da comunidade em que se situa a instituição educativa, de forma a favorecer uma educação que trabalha com os problemas, necessidades, interesses e expectativas dos alunos e da comunidade em geral (Darling-Hammond e McLaughlin, 2004; Vaillant, 2007; Meinardi, 2009; Lorda, Prieto e Kraser, 2013).

Dado que os professores diariamente são confrontados a situações inesperadas resultantes de múltiplos fatores cotidianos ou extraordinários e a uma diversidade dentro das suas salas de aula, reconhece que o planejamento é flexível pois em relação com essas necessidades surgem avanços ou variantes que fazem mais apropriadas as ideias levantadas inicialmente. Assim mesmo, o processo de planejamento se torna complexo, ao ser necessário enfrentar e agir sobre a urgência e a incerteza, assim como para implantar uma variedade de habilidades docentes, especialmente quando você implementar novas abordagens de ensino que são muito diferentes dos que foram experimentados na sua formação inicial. No entanto, é comum encontrar alguns fatores que impedem um desenvolvimento ótimo dos planejamentos de ensino.

O primer fator é enquadrado na falta de preparação dos professores no planejamento, trazendo como consequência que o trabalho docente se reduza em um simples desempenho técnico e pedagógico adotando e usando os planejamentos criados e impostos pelos atores externos (especialistas, editores, sociólogos, psicólogos, entre outros), vendo assim a educação como uma atividade rotineira, sem espaços para inovações (Gvirtz e Palamidessi, 2006; Díaz-Barriga Arceo, 2010; García Pastor, 2012). O segundo fator se encontra moldado nos fins prosseguidos e exigidos pela instituição educativa, desde que dentro deles, na maioria das

vezes já está definido o papel atribuído aos professores, e estes só devem se limitar a implementar planejamentos impostos pelos gerentes e administradores escolares, sem que o docente possa colocar em prática seus critérios reflexivos para melhor aproveitamento do ensino, pois interagem em um ambiente muito regulamentado e controlado (Gvirtz e Palamidessi, 2006; García Pastor, 2012).

E, finalmente, um terceiro fator é parte da atitude confortável dos professores baseados na ideia de falta de tempo, que não transforma ou modifica os planejamentos anteriores e simplesmente limita-se a fazer uso das mesmas sem considerar as novas exigências, necessidades, características dos alunos, entre outros, uma vez que grande parte do currículo tem procurado padronizar o ensino sem levar em conta as diferenças que existem em cada sala de aula. Planejar requer uma quantidade maior de tempo do que normalmente o professor investe, devido à diversidade de tarefas que os professores devem levar em conta, muitos deles associados com fatores emocionais, materiais, pessoais; a simultaneidade e instantaneidade das decisões e ações; e a imprevisibilidade do ensino, entre os mais significativos. (Gvirtz e Palamidessi, 2006; Lorda, Prieto e Krasner, 2013).

Acima reflete uma deficiência de formação em termos da capacidade de se envolver em uma cultura baseada no pensamento estratégico, analítico e crítico, da sua tarefa educativa, bem como uma compreensão pobre que o planejamento do ensino não permitem generalizações, dados seu caráter local e limitado a contextos específicos e áreas específicas do conhecimento.

Como resultado de tais condições, dentro da sala de aula é desencadeada a existência de um número de dificuldades no ensino e a aprendizagem de conteúdos curriculares das ciências naturais, entre estes a genética, que é um dos campos específicos que mais crescimento teve devido a sua importância no conhecimento do genoma humano, as possibilidades de obtenção de clones humanos, alimentos transgênicos, o uso de DNA em criminologia ou determinação de paternidade (Bugallo, 1995; Quijano et al., 2000 Caballero, 2008).

Diferentes autores expressaram que devido à natureza dos conceitos da disciplina, com seus vários campos específicos em relação à compreensão e interpretação do mundo vivo, formas de raciocínio e concepções anteriores dos alunos (Lewis, 2004) e as estratégias didáticas no âmbito escolar torna-se muito complexo e abstrato (Jiménez, 2003; Valbuena, 2007; Figini e De Micheli, 2003, 2005; Iñiguez, F. J., 2005; Resende e Klautau, 2011), sendo um dos tópicos mais difíceis de entender no ensino secundário. Portanto, o professor deve diferenciar os conceitos que exigem maior processamento e tempo para ser entendidos e conseqüentemente propor estratégias de ensino diferentes, tendo em conta os níveis de dificuldade.

No entanto, o professor planeja o ensino usando livros como o recurso principal, que tem atividades com pouco espaço para propor estratégias didáticas de ensino alternativo; elas não têm ligação com o cotidiano do aluno, ou seja, as atividades estão fora do contexto; baseado na utilização de elementos matemáticos para determinar probabilidades e quadros de Punnet como objetivos em si mesmos, em vez de considerar estas como ferramentas para a integração dos conceitos envolvidos em fenômenos da herança de caracteres e doenças genéticas (Orozco Marin, Y., 2013), além disso, de acordo com García Cruz, C.M. (1990) pode ter alguns equívocos. Em suma, os livros constituem o reitor de decisões no que se refere à o que e como ensinar.

Da mesma forma, Iñiguez (2005); Banet e Ayuso (1995); Iniguez e Puigcerver Oliván (2013), expressam que um dos problemas fundamentais no desenvolvimento da genética nas escolas é o modelo tradicional de ensino que é planejado e ensinado, caracterizado por não levar em conta as ideias alternativas dos alunos, utilizando problemas de genética causa-efeito com organismos pouco conhecidos pelos estudantes, em quanto ao conteúdo se começa pelo

estudo dos experimentos e as leis de Mendel, não se estuda ou tem pouco ênfase na estrutura, localização os processos de transmissão de informação hereditária e a sua relação com a meiose, à genética humana não é um tema central (Banet e Ayuso, 1995, 1998).

Neste sentido, surge a pergunta: ¿Como desenvolver um planejamento na sala de aula para o ensino da herança biológica? já que o objetivo é propor algumas diretrizes do tipo curricular e didático para o planejamento que contribua com o docente na toma de decisões prévias à prática, dando a este mais elementos para transformar e melhorar o desempenho educacional.

Metodologia e Resultados

Este estudo abrangeu três fases: diagnóstico, desenho e validação do modelo guia de planejamento do ensino e o desenvolvimento de diretrizes para o planejamento do ensino da herança biológica.

Fase I: Diagnóstico.

Esta fase consistiu na aplicação de uma entrevista administrativa individual a três professores de ensino médio, para quem foi perguntado se era realizado um planejamento do ensino e quais aspectos eram tidos em conta para fazê-lo, em seguida, foi solicitado realizarem um exercício de planejamento para o ensino de herança biológica (9º ano). Os resultados obtidos mostram uma discrepância entre o que é dito e é feito, também muitas deficiências de formação em quanto acreditar como suficientes a seleção de atividades e conteúdos, que foram extraídos do livro. O que levou à necessidade de elaborar um modelo guia de planejamento de ensino.

Fase II: Desenho e validação do modelo guia de planejamento do ensino.

Nesta fase foi desenhado e validado o instrumento para a recolha de informação (questionário tipo likert), que nos permitiu identificar as dimensões de referência teórica que podem fundamentar a tomada de decisões do professor no planejamento do ensino (modelo guia).

O desenho do questionário, foi realizado a partir da revisão de literatura de várias fontes tais como bases de dados acadêmicas e de pesquisa, cuja informação é representada em artigos de publicação nacional e internacional, capítulos de livros e teses (Sánchez e Valcárcel, 1993; Banet e Ayuso, 1995, 1998; De Pro, 1999; Ayuso, Banet e Abellán, 1996; Martínez, Martín del Pozo e Rodrigo, 2001; Ayuso e Banet, 2002; Aranega, 2004; Benitez, 2013; Pantoja e Covarrubias, 2013; Figini e De Micheli, 2005; Iñiguez, F. J. 2005; Iñiguez e Puigserver, 2013; Sanmartí, 2000; Meléndez y Gómez, 2008), para esclarecer as dimensões que teria o modelo guia de planejamento do ensino. A validade do conteúdo do questionário, foi determinado pela técnica de peritagem, selecionando três profissionais que analisaram cada um dos itens que deram conta das dimensões de acordo com o grau de concordância ou discordância e em quanto à pertinência, coerência e redação.

Fase III: Elaboração de diretrizes para o planejamento do ensino da herança biológica.

Esta fase desenvolve a proposta, de acordo com o modelo guia desenvolvido, deriva as orientações curriculares e didáticas para o planejamento do ensino da herança biológica (tabela 1), que são considerados fundamentais tanto para a tomada de decisões quanto para as possíveis ações dos docentes.

Dimensões e orientações para o planejamento do ensino da herança biológica	
O contexto	
Relevância social do conteúdo	Ter em mente o contexto (pessoal, familiar e comunitário) do aluno para tomar decisões sobre o que e para que ensinar herança biológica.
	Contextualizar socialmente a ciência que é ensinada, usando situações cotidianas de relevância social, relacionadas com a herança humana.
Relações CTS	Criar espaços para discutir sobre assuntos político-morais e bioéticas, apresentando situações relacionadas com manipulação genética e biotecnologia.
	Expor o ensino para a apropriação de um conhecimento funcional na tomada de decisões sobre questões de grande impacto para a sociedade (o teste genético ou as implicações da biotecnologia).
Utilidade prática	Relacionar os conteúdos e atividades de herança biológica com situações cotidianas, por exemplo, a maior ou menor semelhança entre irmãos ou a origem genética de determinadas doenças, para entender sua utilidade prática na explicação de fenômenos observáveis.
Interesses dos alunos	Propor o estudo da genética humana, usando exemplos e referências relevantes para os alunos.
As contribuições da disciplina	
Articulação lógica do conteúdo	Articular logicamente os conhecimentos: natureza do material hereditário. Localização da informação hereditária. Função do material hereditário. Mecanismos de transmissão da informação hereditária. Processos de mitose, meiose e de resolução de problemas.
	Explicar a mitose como um mecanismo de transmissão da informação hereditária que mantém a constância cromossômica e uniformidade nas células somáticas.
	Relacionar a meiose como processo de transmissão de informação hereditária e formação de gametas, e o seu papel como uma fonte de variabilidade, permite compreender que a descendência conserva parte das características ancestrais e que ao mesmo tempo, cada descendente possui características que fazem com que eles se distingam dos outros.
	Relacionar a mitose com o processo de crescimento e diferenciação celular, explica como em cada célula são expressos determinados genes, ocasionando que os tecidos e órgãos possuam funções diferentes.
História das ciência	Usar a história das ciências como um recurso pedagógico para definir, selecionar e sequenciar os conteúdos estruturais para o ensino da herança biológica.
	Refletir sobre as implicações sociais da ciência para entender a situação atual e o futuro da pesquisa sobre herança biológica.
Características dos alunos	
Demanda intelectual ou exigência cognitivas dos conceitos	Apresentar os estudos de Mendel, quando os alunos tiverem conhecimento suficiente sobre processos hereditários.
	Entender que a aprendizagem sobre herança biológica requer um nível de abstração para alguns dos seus conteúdos.
	Explicar como os organismos apresentam vantagens e desvantagens da especialização de sua estrutura na adaptação ao ambiente, gera um nível de desenvolvimento cognitivo formal

Nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos	no aluno. Promover a aprendizagem progressiva do conteúdo processual nos alunos através do exercício de competências e habilidades básicas próprias do caráter experimental da natureza da genética.
Pré-requisitos do aluno	Ter na conta que o conhecimento sobre a estrutura e a reprodução da célula são pré-requisitos para a compreensão da herança biológica.
Ideias ou concepções prévias.	Explorar ideias dos estudantes sobre as formas de entender a contribuição genética de cada um dos pais, as razões através das quais é explicado o aparecimento de determinados caracteres na prole e o papel atribuído ao meio ambiente como um agente causador de mutações.
Fins da aprendizagem	
Promover que os alunos expliquem, troquem e esclareçam seus pontos de vista em relação à localização, transmissão e alteração da informação hereditária; desenvolvam habilidades na resolução de questões abertas e atitudes em relação ao reconhecimento das dimensões sociais e éticas do conhecimento da herança biológica.	
O Ensino	
Sequência global do ensino	Considerar atividades de iniciação, desenvolvimento, reestruturação e aplicação, para que o aluno consiga uma concepção mais perto à ciência e ao funcionamento da realidade.
Enfoques metodológicos para o ensino	Projetar estratégias didáticas e atividades educativas que promovam a ligação entre o conteúdo conceitual, procedimental e atitudinal no estudo da herança biológica.
	Implementar a resolução de problemas como uma estratégia de ensino na herança biológica, para a compreensão das questões complexas como gene, cromossomo e herança.
	Propor atividades que sejam capazes de causar conflito cognitivo e insatisfação com as ideias que os alunos terem exposto.
	Promove uma mudança ou transformação das ideias iniciais dos alunos para a construção de explicações congruentes com a ciência.
	Desenvolver atividades que buscam a implementação do que foi aprendido em problemas cotidianos.
	Criar atividades específicas para a compreensão da herança biológica, com base nas características pessoais e sociais do aluno.
Seleção e sequenciamento	Construir modelos concretos, como por exemplo representar cromossomos homólogos em material físico que expliquem a recombinação genética na meiose, para entender a variabilidade genética das gametas.
	Integrar o estudo da mitose e meiose na transmissão de informação hereditária.
	Implementar nas atividades a resolução de problemas causa-efeito, começando pelos modelos de herança conhecida e com caracteres perto de alunos, para então considerar situações onde as relações de dominância ou o padrão de herança não sejam conhecido.
	Abordar o conceito de variabilidade biológica (tomando como exemplo a espécie humana e outros organismos conhecidos), relacionando o processo de transmissão das características hereditárias com a influência do ambiente e a mutação causante de mudança, permite relacionar os conceitos de genética e evolução, bem como a teoria celular e os vírus.
	Realizar práticas experimentais de preparação simples e de baixo custo (por exemplo,

das estratégias didáticas e atividades educativas.	visualização de células em mitose e a extração de material genético (cebola de fígado de frango), aproxima o aluno com o fenômeno e sua relação com os conceitos básicos da genética, tais como o DNA e cromossomos.
	Desenvolver atividades para o estudo da herança biológica, usando estudos desenvolvidos no genoma humano, síndrome de Down, albinismo e hemofilia, gerar reflexão nos frente aos problemas genéticos atuais que se encontram no seu ambiente.
	Desenvolver atividades específicas que relacionam a informação hereditária e a estrutura e funções celulares permite compreender como a informação genética fornece a cada tipo de célula uma função específica.
	Propor exercícios com lápis e papel na genética, que não sejam mecanizados nem que a sua resposta seja única.
	Apresentar atividades que sejam pequenas investigações, utilizando-se como uma técnica para trabalhar as árvores genealógicas, para que os estudantes explorem soluções para problemas relacionados à herança biológica em seres humanos (o lóbulo da orelha, cor dos olhos, tipo de cabelo)
Recursos e materiais educativos	Usar as novas tecnologias no ensino da genética, especialmente a mídia audiovisual e o computador, permitem a construção de explicações baseadas em modelos de operação da ciência microscópica.
	Usar desenhos e modelos 3D para representar o DNA, cromossomos e suas relações com os genes e alelos durante a mitose e meiose.
	Usar fontes de informação como a imprensa escrita ou eletrônica e revistas especializadas para a realização de atividades, uma vez que tratam temas de interesse para a sociedade atual.
A avaliação da aprendizagem	
Relação com a finalidade da aprendizagem	Permitir aos alunos apreciem os resultados da avaliação, desenvolve a sua capacidade de autocrítica e auto-regulação do conhecimento.
	Tentar conscientizar a cada aluno das suas dificuldades gera insatisfação, de acordo com o que é sabido, e infunde a necessidade de procurar novas alternativas que promovam a superação das dificuldades.
As atividades avaliativas	Promover debates intencionais para que os alunos a discutam e justifiquem, baseados no aprendido, seus pontos de vista sobre alguns dos assuntos (genoma humano, clonagem, alimentos transgênicos).
	Propor atividades que valorizam o nível de progresso dos alunos em estágios, antes, durante e após na resolução de questões abertas (com múltiplas possibilidades de solução, onde seja aplicado o uso de ideias prévias e a construção de novas concepções).
Técnicas e instrumentos	Implementar atividades através de entrevistas personalizadas, questionários, portfólios, blogs, relatórios, permitindo assim conhecer se as ideias prévias dos estudantes mudam.

Tabela 1: Dimensões e orientações para o planejamento do ensino da herança biológica

Conclusão

O planejamento das aulas é um ato deliberado, informado, programado, organizado e flexível, que favorece o aperfeiçoamento profissional, uma vez que permite ao docente integrar o

conhecimento científico, curricular, pedagógico-didático e adquirir habilidades e competências críticas para a tomada de decisões frente à para o que, para quem, o que, como, quando e com o que, ensinar conteúdos específicos das ciências para contextos particulares, o que gera avanço dos processos de ensino-aprendizagem e do desempenho docente.

Agradecimentos e apoios

Aos docentes participantes da Instituição Educativa Santa Isabel de Hungria da Cidade Santiago de Cali (Colômbia) pela sua cooperação na realização deste estudo.

Referências

- ARANEGA ESPAÑOL, S. **La planificación didáctica**. España: Grao. 2004.
- AYUSO, G. E., & BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 20, n.1, 2002, p. 133-157.
- BANET, E., & AYUSO, E. Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 13, n.2, 1995, p. 137-153.
- BUGALLO, A. La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 13, n.3, 1995, p. 379-385.
- DIAZ-BARRIGA ARCEO, F. Los profesores ante las innovaciones curriculares. **Revista Iberoamericana de Educación Superior**. V. 1, n.1, 2010, p. 37-57.
- FIGINI, E., & DE MICHELI, A. La enseñanza de la genética en el nivel medio y la educación polimodal: contenidos conceptuales en las actividades de los libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias** (Número extra. VII congreso), 2005, p. 1-5.
- IÑIGUEZ, F. J. La enseñanza de la genética: una propuesta didáctica para la educación secundaria obligatoria desde una perspectiva constructivista. **Tesis doctoral**, Universidad de Barcelona, 2005.
- IÑIGUEZ, F. J., & PUIGSERVER OLIVÁN, M. Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en la educación secundaria. **Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V. 10, n.3, 2013, p. 307-327.
- LORDA, M. A., PRIETO, M. N., & KRASER, M. B. La organización de la tarea didáctica: La planificación. **Geograficando**. V. 9, n.9, 2013, p. 1-16.
- MELÉNDEZ, S., & GÓMEZ, L. La planificación curricular en el aula. Un modelo de enseñanza por competencias. **Laurus**. V. 14, n.26, 2008, p. 367-392.
- MONTECINOS, C. Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo. **Psicoperspectivas**. V. 2, 2003, p. 105-128.
- SÁNCHEZ BLANCO, G., & VALCÁRCEL PÉREZ, M. Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 11, n.1, 1993, p. 33-44.
- SANMARTÍ, N. El diseño de unidades didácticas. En F. Perales, & P. Cañal, **Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias**. Alcoy: Marfil, 2000.