

## CONEXÕES INTERDISCIPLINARES NA EDUCAÇÃO COMO UM PROBLEMA PEDAGÓGICO

### *LAS CONEXIONES INTERDISCIPLINARIAS EN LA EDUCACIÓN COMO PROBLEMA PEDAGÓGICO*

### *INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN EDUCATION AS A PEDAGOGICAL PROBLEM*

Almaz Ogtay RAJABOVA<sup>1</sup>

**RESUMO:** O tópico das conexões interdisciplinares tornou-se recentemente o assunto de amplas discussões em periódicos, monografias, sites educacionais e documentos de programas de publicações governamentais. Junto com este tópico, este artigo examina o papel das conexões interdisciplinares no processo de melhoria da qualidade da educação. Determinou-se que a principal tarefa da pedagogia moderna é melhorar a qualidade da educação e garantir o desenvolvimento integral da geração mais jovem. Essas qualidades foram determinadas não apenas porque os alunos aprenderam fatos, mas também porque precisavam ser capazes de adquirir e selecionar o conhecimento necessário, sintetizá-lo, generalizá-lo e uni-lo em torno de ideias, objetos e processos científicos que ocorrem na vida real. A análise mostrou que, ao longo dos séculos, os pesquisadores têm buscado soluções mais eficientes e racionais para os problemas de síntese, integração e fusão das partes. Uma delas é resolver o problema da síntese do conhecimento por meio da comunicação interdisciplinar. A comunicação interdisciplinar é um problema multifacetado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escolaridade. Comunicação interdisciplinar. Teoria e história do estudo das comunicações interdisciplinares.

**RESUMEN:** *El tema de las conexiones interdisciplinarias se ha convertido recientemente en tema de amplias discusiones en revistas, monografías, sitios web educativos y documentos de programas de publicaciones gubernamentales. Junto con este tema, este artículo examina el papel de las conexiones interdisciplinarias en el proceso de mejora de la calidad de la educación. Se determinó que la principal tarea de la pedagogía moderna es mejorar la calidad de la educación y asegurar el desarrollo integral de la generación más joven. Estas cualidades se determinaron no solo porque los estudiantes aprendieron hechos, sino también porque necesitaban poder adquirir y seleccionar los conocimientos necesarios, sintetizarlos, generalizarlos y unirlos en torno a ideas, objetos y procesos científicos que tienen lugar en la vida real. El análisis mostró que a lo largo de los siglos, los investigadores han estado buscando soluciones más eficientes y racionales a los problemas de asegurar la síntesis, integración y fusión de partes. Uno de ellos es resolver el problema de la síntesis de conocimientos a través de la comunicación interdisciplinar. La comunicación interdisciplinaria es un problema multifacético.*

**PALABRAS CLAVE:** *Escolaridad. Comunicaciones interdisciplinarias. Teoría e historia del estudio de las comunicaciones interdisciplinarias.*

<sup>1</sup> Ginásio Artístico Republicano, Baku – Azerbaijão. Professor. Doutor em Pedagogia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9079-1744>. E-mail: [almaz.rajabova@mail.ru](mailto:almaz.rajabova@mail.ru)

**ABSTRACT:** *The topic of interdisciplinary connections has recently become the subject of wide discussions in journals, monographs, educational websites, and program documents of government publications. Along with this topic, this article examines the role of interdisciplinary connections in the process of improving the quality of education. It was determined that the main task of modern pedagogy is to improve the quality of education and ensure the comprehensive development of the younger generation. These qualities were determined not only because students learned facts, but also because they needed to be able to acquire and select the necessary knowledge, synthesize, generalize and unite them around scientific ideas, objects, and processes taking place in real life. The analysis showed that over the centuries, researchers have been looking for more efficient and rational solutions to the problems of ensuring the synthesis, integration, and merging of parts. One of them is solving the problem of knowledge synthesis through interdisciplinary communication. Interdisciplinary communication is a multifaceted problem.*

**KEYWORDS:** *Schooling. Interdisciplinary communications. Theory and history of the study of interdisciplinary communications.*

## **Introdução**

Na literatura científica, o conceito de interdisciplinaridade se desenvolve principalmente em duas direções: dentro das escolas anglo-saxônicas e americanas (abordagens funcionais, pragmáticas e utilitárias com ênfase nos métodos pedagógicos e na vida real), bem como no âmbito das Escolas francesas e europeias (neste caso mais atenção é dedicada às questões de epistemologia, questões teóricas de análise da natureza e essência das conexões interdisciplinares entre as disciplinas) (YVES, 2015).

Chama a atenção a abundância de métodos na análise de abordagens interdisciplinares e a necessidade de sua sistematização (BRUCE, 2004). Em geral, a literatura disponível sobre o problema é subdividida tematicamente considerando os conceitos de disciplinaridade, interdisciplinaridade, a prática de aplicação da interdisciplinaridade, inclusive no ensino, bem como o reflexo desse problema no sistema educacional (BREWER, 1995; KLEIN, 1990). Há uma especialização na consideração de relações interdisciplinares em disciplinas e ramos da ciência, onde os padrões são determinados com sucesso para fortalecer esses laços e seu uso racional (GEBBIE, 2008; FRANK, 1988).

Levando em conta o real retorno em ensinar uma abordagem interdisciplinar, os autores dos estudos destacam separadamente os problemas no âmbito do conhecimento científico e teórico, e os aspectos aplicados do problema (estruturas institucionais, currículos, métodos de ensino e programas de formação de professores) (CHUBIN, 1986). Ressalta-se a necessidade de integrar esforços no uso das vantagens do sistema de ensino interdisciplinar (KLEIN, 1990; MADSEN, 2018).

Quase todos os pesquisadores desse problema assumem uma posição ativa, pois acredita-se que haja uma base para a criatividade. Muitos problemas intelectuais, sociais e práticos requerem uma abordagem interdisciplinar. Em geral, o mundo é um e há um conhecimento sobre ele, que se manifesta na presença de muitos fenômenos limítrofes que exigem levar em conta os vínculos que vão além das fronteiras (MARIAN; GILLIAN, 1999; MOTI, 1997). A pedagogia da comunicação interdisciplinar está se desenvolvendo com sucesso, com foco em atividades aplicadas que visam desenvolver o pensamento crítico, a criatividade, a cooperação e a comunicação, a fim de preparar os alunos para a resolução dos problemas do século XXI (STYRON, 2013).

Além disso, há uma rica prática de desenvolvimento de modelos para a aplicação de relações interdisciplinares, por exemplo, em faculdades de direito (WEINBERG; HARDING, 2004).

## **Métodos**

No contexto da especialização precoce da educação, é necessário ter programas e livros didáticos de matemática que possam efetivamente diferenciar a assimilação completa e profunda do material pelos alunos. Isso é possível devido à implementação de diferentes etapas de garantia de conexões interdisciplinares nos cursos de formação. O fortalecimento dos laços interdisciplinares deve ser considerado como uma das áreas mais importantes de melhoria didática do currículo escolar em matemática. A partir da análise da história e da teoria da questão das conexões interdisciplinares na pedagogia, tentaremos determinar seu significado para o estudo da matemática escolar.

## **Resultados**

O papel da comunicação interdisciplinar no processo de ensino é muito grande. Influencia diretamente no alcance dos objetivos do ensino, como o compartilhamento do conhecimento, o desenvolvimento e a formação. Ao mesmo tempo, as relações interdisciplinares moldam as visões de mundo científicas dos alunos, ajudam-nos a ver o mundo em ação e desenvolvimento, permitem conexões lógicas entre os conceitos das disciplinas e, assim, desenvolvem o pensamento lógico dos alunos, atuam como métodos para eliminar o formalismo em seu conhecimento. Também permite reduzir o tempo de ensino e formar um sistema de conhecimento dinâmico e qualitativamente mutável, o que permite evitar

sobrecargas. A tarefa do professor é equipar os alunos com o aparato cognitivo por meio da atividade de dominar essas conexões. Isso, por sua vez, requer a formação de um certo sistema de habilidades e hábitos. Todas as habilidades e hábitos podem ser divididos em dois grupos: grupos especiais formados com base em um assunto e grupos gerais formados com base em um sistema de muitos assuntos.

As observações mostram que a principal característica dessas relações é seu grande papel no domínio da natureza generalizada da atividade cognitiva dos alunos, melhorando a formação teórico-científica e prática da geração mais jovem. Essas habilidades permitem que os graduados do ensino médio usem seus conhecimentos e habilidades em situações específicas em suas futuras pesquisas, trabalho e vida social ao discutir questões específicas no ensino e atividades extracurriculares.

Um conhecido professor de russo, Ushinsky (1947, p. 178, tradução nossa) escreveu: "Não são as ciências escolásticas que devem ser colocadas na vanguarda do ensino, mas o conhecimento e as ideias de qualquer ciência, que constrói organicamente um ponto de vista amplo e iluminado na vida e no mundo".

O estudo da prática escolar, bem como as observações mostram que o estudo de materiais didáticos com base em relações interdisciplinares cria condições favoráveis para o desenvolvimento de métodos gerais de atividade mental.

As relações interdisciplinares permitem a construção científica da atividade cognitiva, importante para o desenvolvimento do potencial criativo individual dos alunos devido ao conteúdo do material factual e à natureza do trabalho intelectual, ampla e profunda "visão" dos principais problemas da realidade, que por sua vez está em constante mudança e ajuda a formar especialistas capazes de resolver problemas complexos (FEDORETS, 1983).

Assim, com a ajuda de relações interdisciplinares abrangentes, os alunos adquirem as ideias principais das disciplinas escolares, tendo simultaneamente todo um sistema científico de conhecimento criado e formando a visão de mundo como uma síntese superior da base da ciência, arte e pensamento.

Vejamos o desenvolvimento das ideias sobre as relações interdisciplinares na história da pedagogia. Nesse sentido, deve-se notar que as visões filosóficas sobre a vida sócio-política da sociedade, os processos de diferenciação e integração do conhecimento científico se refletiram nas questões de conexão e separação do conteúdo do material didático.

Mesmo no Renascimento, o processo de diferenciação envolvia integração, e muitos educadores da época viam a nocividade de ensinar disciplinas separadas, o que levou ao

estreitamento dos conceitos formal-escolásticos, das interrelações e interações de disciplinas interdependentes, naturais, cognitivas, e fenômenos e processos sociais.

A ideia de combinar saberes nas obras de J. A. Comenius e John Locke está relacionada principalmente à sua luta contra a escolástica, que sufoca o processo educacional. Comenius afirma que "só são tomadas em conjunto aquelas coisas que estão conectadas umas com as outras sempre e em toda parte" (COMENÍUS, 1982, P. 378, tradução nossa). Segundo John Locke, "o método de preencher o conteúdo de uma disciplina com os elementos e fatos de outra ajuda não só a dominar os fundamentos da ciência, mas também a formar as ações, habilidades e hábitos da criança, conhecimento abrangente de diferentes áreas da vida" (LOCKE, 1939, p. 240-241, tradução nossa). Estas ideias de Comenius e John Locke são desenvolvidas por I. Herbert, A. Disterverg e K. D. Ushinsky. Assim, I. Herbert (1913, p. 57) tentou justificar psicologicamente a necessidade de relações interdisciplinares, o pedagogo alemão A. Disterverg enfatiza fortemente a necessidade de relações interdisciplinares no estudo sistemático e aprofundado de todas as disciplinas ensinadas na escola (DISTERVERG, 1956, p. 178-179). K. D. Ushinsky (1948, p. 346-365) justifica a necessidade de relações interdisciplinares do ponto de vista psicológico. Ao contrário de outros autores, K. D. Ushinsky não só fundamentou a ideia de relações interdisciplinares, mas também praticou no Instituto Smolny. A ideia de relações interdisciplinares continua nas obras de K. D. Ushinsky, A. Disterverg, V. F. Odoevsky, V. G. Belinsky, A. I. Gertsen, N. G. Dobrolyubov. Os autores citados, especialmente V. G. Belinsky (1948, p. 126), via a nocividade do ensino de disciplinas isoladamente e defendia a "educação integral". De acordo com N. G. Chernyshevsky (1982, p. 261, tradução nossa), "as conquistas fundamentais de uma ciência não permaneceram ineficazes para outras ciências". Como se pode ver acima, a ideia de relações interdisciplinares é determinada em cada uma delas por visões filosóficas e sociais.

No comentário de John Locke e I. Herbert, a ideia de relações interdisciplinares encontra sua continuação nas obras de G. Kerschensteiner (1915), V. Lay (1920), J. Duine. G. Kerschensteiner (1915), um defensor do sistema dual de educação, não remete sua ideia para escolas e ginásios reais, mas oferece uma base integradora para a integração do conhecimento nas escolas de trabalho para as crianças "na escola, jardim, oficina".

Para ginásios e escolas reais, ele recomenda um sistema de ensino por disciplinas, mas, infelizmente, não aborda o problema das relações interdisciplinares, ao contrário das escolas primárias. Aparentemente, isso não é acidental, pois o estabelecimento de relações interdisciplinares nas escolas preparadas por futuros funcionários e industriais levou à formação de elementos da visão de mundo científica da nova geração. Nas obras de V. Lay (1920, p. 5),

há relações interdisciplinares, especialmente em relação ao ensino duplo biorregulado (espectador-material e descritivo-formal), mas com princípios puramente mecânicos. Isso torna impossível formar uma visão de mundo científica.

O sistema proposto por J. Duine não é suficiente para compreender as regularidades das ciências escolares como saberes individualizados. Isso, por sua vez, enfraquece fortemente a atividade intelectual dos alunos e nega a necessidade de um conhecimento profundamente sistematizado (LAI, 1920, p. 5).

Dos trabalhos de educadores europeus como G. Kerschensteiner, V. Lay e J. Dewey, fica claro que eles simplificam drasticamente as ideias de síntese de conhecimento e relações interdisciplinares, pois aumentam a capacidade de generalização dos alunos e, assim, levam ao desenvolvimento da visão científica.

Muitos educadores e estudiosos modernos (G. Frasinger, E. Hoffman, P. Moncer) também se afastam do ensino baseado em disciplinas e transformam certas aulas em um complexo de pesquisa sobre o "método do projeto". G. F. Fedorets escreve: "Nesse caso, o fator unificador é a atividade dos alunos em qualquer experimento, em que os próprios alunos entendem o que precisam saber" (FEDORETS, 1983, p.15, tradução nossa). Isso, como sabemos, viola a lógica da construção dos sujeitos, a história do conhecimento, reduz drasticamente o nível de formação teórica dos alunos, pois a síntese do conhecimento gira em torno dessa experiência.

Uma das formas mais interessantes de comunicação entre diferentes saberes sistemáticos é uma forma complexa de ensino, em que um professor usa "dias integrados" e "dias de reunião" e ensina todas as disciplinas no ensino fundamental e às vezes no ensino médio" (SHOGNER, 1959, p. 36) Como uma forma interessante de ensino, a forma "complexa" só pode ser justificada pelo princípio do professor quando o professor realiza uma abordagem interdisciplinar. Nos antigos países socialistas europeus (Tchecoslováquia, Alemanha, Hungria) o problema das relações interdisciplinares não é apenas a coordenação de disciplinas, mas também a introdução a cursos integrados generalizados.

Na antiga escola soviética, a questão das relações interdisciplinares foi levantada como um problema de um estudo abrangente dos materiais didáticos e da realidade nos primeiros anos do domínio soviético. N. K. Krupskaya, P. P. Blonsky, E. I. Rudnev, K. I. Baturina, N. I. Fedorak e outros estudaram e aplicaram o problema das relações interdisciplinares nas escolas secundárias. Por exemplo, N. K. Krupskaya propôs estudar os fenômenos da natureza e da sociedade, que têm lugar na realidade, interação e unidade. Assim, nos primeiros anos do regime soviético, confirmou-se a tendência no campo da educação: o trabalho e os estudos do

país, e pretendia-se generalizar e combinar os conhecimentos das diferentes disciplinas escolares em torno desses dois fatores. Durante esses anos, surgiu a ideia de uma abordagem abrangente para melhorar os currículos e programas. Currículos e programas desenvolvidos ao longo dos anos subestimaram a importância do conhecimento teórico, a experiência da criança foi fetichizada, idealizada e os programadores simplificaram a posição popular da dialética em termos de relação e desenvolvimento de todos os acontecimentos. A pesquisadora e pedagoga E. I. Rudneva escreve: "Naquela época, Krupskaya afirmava firme e repetidamente que a essência dos programas trabalhistas não é a concentração de todo o material didático em torno de um tema complexo, mas uma atividade laboral" (RUDNEVA, 1968, p. 173, tradução nossa).

Isso prova que a abordagem complexa do estudo de materiais didáticos na década de 1920 foi mal interpretada do ponto de vista teórico e prático, e a combinação de materiais didáticos em torno do "haste" leva a uma violação da necessidade elementar de estudo sistemático e consistente da base científica para o conhecimento fragmentário e superficial. Como se vê, o conceito de relações interdisciplinares perde sua essência no ensino complexo. No entanto, de acordo com o cientista-pedagogo G.I. Baturina, "se o complexo de ensino for considerado como um todo, ele representa um sistema interdisciplinar que combina conhecimentos deste ou daquele objeto da realidade, constituído por diferentes bases científicas" (BATURINA, 1974, p. 44, tradução nossa).

As ideias de N. K. Krupskaya sobre a conexão de um estudo abrangente de material educacional com eventos da vida ainda são relevantes hoje. No entanto, essas ideias não encontraram sua real expressão nos anos 30, 40 e início dos anos 50. A razão para isso foi a disseminação de moldes pedagógicos, que impediam a participação direta da comunidade pedagógica no desenvolvimento e pesquisa do processo educacional.

## Discussões

O interesse pelo problema das conexões interdisciplinares vem crescendo desde a década de 1950 pelas seguintes razões: a) A revolução científica e tecnológica da década de 1950 colocou novas demandas em todos os aspectos da atividade humana, incluindo a educação pública e as ciências pedagógicas; b) há uma intensa e crescente influência mútua da ciência, tecnologia e produção; c) é aplicada uma abordagem abrangente para resolver problemas industriais, científicos e sociológicos; c) novas descobertas são muitas vezes feitas a partir da colisão de várias ciências; d) ocorre a próxima fusão e enriquecimento mútuo das ciências sociais e naturais; e) aprofunda-se o processo de diferenciação e integração do conhecimento

científico (FEDORETS, 1983, p. 19). Na literatura pedagógica russa moderna (R.N. Novikov e E.E. Minchenkov) existem 3 abordagens para o conteúdo do ensino com base em relações interdisciplinares:

1) As relações interdisciplinares são a base para estudar a sequência do material didático e determinar seu conteúdo; 2) o conteúdo da disciplina decorre de relações interdisciplinares; 3) Relações interdisciplinares.

Segundo G. F. Fedorets, é necessário concordar com a opinião de E.E. Minchenkov e P.N. Novikov de que "a primeira e a segunda abordagens violam a lógica da disciplina e o sistema de conteúdo do currículo escolar, fetichizam a ideia de relações interdisciplinares". G. F. Fedorets escreve:

A terceira abordagem é a que possui mais perspectiva. Ao mesmo tempo, a grande maioria dos autores não resolve o problema do estudo abrangente do material didático com a ajuda de ideias principais objetivamente necessárias do assunto das relações interdisciplinares, limitando-se não apenas aos objetivos, mas também ao volume e às relações interdisciplinares [...] A abordagem para resolver problemas interdisciplinares tanto teórica quanto praticamente permite determinar os critérios científicos objetivos nos eventos que criam e planejam as relações interdisciplinares, esclarecer o objetivo principal das relações interdisciplinares e abordar questões complexas da educação moderna (FEDORES, 1983, p. 22, tradução nossa).

A análise da literatura psicopedagógica sobre o problema das relações interdisciplinares mostra que esse processo caminha nas seguintes direções: aspectos pedagógicos gerais, individuais, psicodidáticos e didático-metodológicos.

Após uma análise minuciosa da ideia de relações interdisciplinares na pedagogia, o famoso pedagogo moderno na Rússia G.F. Fedorets chega às seguintes conclusões: 1) O desenvolvimento desta ideia é a interação entre objetos, processos e eventos do mundo real. Está relacionado com o desenvolvimento de visões filosóficas e científicas sobre os problemas de diferenciação e integração das ciências. 2) O sistema de combinação de diferentes saberes e habilidades foi determinado pelo desenvolvimento do nível de relações interdisciplinares determinado pela integração de objetos metodológicos, científicos, sociais e pedagógicos na busca de uma base integradora e objeto didático que desempenhe a função organizacional. Assim, a análise da referida literatura psicopedagógica e metodológica sobre o problema das relações interdisciplinares permite resolver este problema, antes de mais, ao nível de duas disciplinas "mistas" da "cadeia" ou várias disciplinas de diferentes "Series". Além disso, em muitos casos, são estabelecidas relações interdisciplinares entre os sujeitos e suas partes, que por um motivo ou outro são o foco de estudiosos e educadores.



A importância das relações interdisciplinares decorre das seguintes posições: a) As diversas relações no conteúdo das disciplinas são reflexo das relações reais que existem entre os processos, eventos e objetos do mundo real; b) A aquisição de conhecimentos científicos na escola baseia-se atualmente na estrutura disciplinar do conteúdo de cada disciplina, que é então desagregada em disciplinas; c) Cada unidade do sistema de conteúdo de ensino tem sua própria posição fundamental.

Uma das pesquisas mais recentes em nosso país para explicar a essência da comunicação interdisciplinar é uma dissertação escrita por B. Seyidzadeh em 1995 sobre "Organização do trabalho sobre o ensino da língua materna em outras disciplinas" na escola primária. Vejamos a página 7 do resumo da dissertação: "As pesquisas mostram que não há consenso sobre a essência da comunicação interdisciplinar". A conexão interdisciplinar é percebida de forma diferente por vários estudiosos. B. P. Shuman o considera um meio de conexão, P. G. Kulagin's – um sistema de trabalho, K. P. Korolyova percebe isso como uma característica do conteúdo educacional, N. M. Charkazzadeh - como condições didáticas, N. S. Antonov - como uma estrutura de conteúdo educacional, N. A. Loshkaryova pensa nisso como um princípio independente de didática, I. D. Zveryev pensa que é um princípio. M. M. Mehdizadeh inclui a comunicação interdisciplinar na categoria de princípios didáticos. Em nossa opinião, a interação da comunicação interdisciplinar com outros princípios da didática e muitos eventos pedagógicos deve ser considerada e tratada como um princípio psicopedagógico complexo. A comunicação interdisciplinar é capaz de implementar todos os princípios didáticos no processo de aprendizagem, fortalecendo a interação. Este princípio cumpre a sua função construtiva: influencia a estrutura dos currículos, programas e manuais, a escolha do conteúdo, método e forma de formação.

No entanto, não vemos a "conexão interdisciplinar" como um princípio na lista de princípios da didática propostos por vários pedagogos do Azerbaijão, incluindo professores B. A. Ahmadov e B. P. Bashirov. Pode-se concluir que a comunicação interdisciplinar é um método pedagógico que enriquece o conteúdo da formação, cria condições para que os alunos compreendam o conteúdo da formação e se lembrem dele por muito tempo. Isso pode ser considerado como uma espécie de confirmação da atitude de B. P. Schumann em relação à comunicação interdisciplinar. Por outro lado, dada a possibilidade de usar a comunicação interdisciplinar como ferramenta em todos os princípios da didática na pedagogia geral, podemos dizer que a comunicação interdisciplinar é uma ferramenta indispensável e muito poderosa, método pedagógico e metodológico no complexo ensino e implementação de todos os princípios didáticos. Isso mostra novamente que a natureza da comunicação interdisciplinar

é multifacetada, mas não seria correto chamá-la de princípio da didática. Em nossa opinião, a natureza correta da comunicação interdisciplinar ainda precisa ser esclarecida como resultado de inúmeros estudos.

A conexão da ciência, especialmente a matemática, com a arte foi notada por vários estudiosos em suas obras. O grande cientista russo N. E. Zhukovsky compara a beleza da matemática com as belas artes e a poesia da seguinte forma: "A matemática tem sua própria beleza, assim como a pintura e a poesia" (GONCHAROV, 1978, p. 102, tradução nossa).

O grande cientista A. Einstein explicou a conexão da ciência com a arte da seguinte forma: "O pensamento científico sempre envolve um certo elemento de poesia. A verdadeira ciência e a verdadeira música requerem um processo de pensamento com as mesmas raízes" (EINSTEIN, 1985, p. 132, tradução nossa). O famoso pedagogo russo K.D. Ushinsky escreveu: "Toda ciência tem um elemento estético em um grau ou outro" (USHINSKY, 1950, p. 606, tradução nossa). Uma vez que o professor ensina todas as disciplinas nas séries primárias, todas as disciplinas que ele ensina podem ser ensinadas de forma interligada. Nesse sentido, se a conexão interdisciplinar significa uma conexão entre duas disciplinas (por exemplo, matemática-música, matemática-belas artes, matemática-língua materna, matemática-ficção), a interação interdisciplinar deve considerar o ensino de outras disciplinas que não os elementos da matemática.

Assim como há oportunidades de usar outras disciplinas no ensino de matemática, também é possível usar conceitos matemáticos no ensino de outras disciplinas.

Na escola primária, podemos aceitar o uso da ideia de "interação interdisciplinar" juntamente com "comunicação interdisciplinar". Considerando que além das disciplinas que mencionamos nas séries iniciais, também são ministradas as disciplinas "Familiarização com o meio ambiente", "Trabalho" e "Esportes", este esquema pode ser ampliado e podemos falar sobre a interação entre os 7 assuntos.

As matérias ensinadas na escola primária são muitas vezes divididas em matérias primárias e secundárias, o que é uma ideia muito prejudicial. Nesse sentido, mostramos através do esquema que é possível estabelecer interações no ensino das 8 disciplinas acima sem distinção entre as disciplinas ministradas nas séries iniciais. Assim, esses assuntos têm uma certa importância no processo de desenvolvimento harmonioso dos alunos do ensino fundamental.

O principal objetivo da pedagogia escolar em nosso país soberano é formar indivíduos harmoniosamente desenvolvidos intelectual, espiritual, físico, esteticamente e mentalmente formados e desenvolvidos, e capazes de apreciar nossos valores nacionais.

A arte ilumina a expansão dos limites do desenvolvimento mental e o aumento do conhecimento. Diante do processo de formação e educação na sociedade moderna, juntamente com a formação da cultura artística e estética, o desenvolvimento dos sentimentos, da imaginação e da fantasia da geração em crescimento, bem como influenciar sua formação de visões de mundo, qualidades pessoais e personagens. Nesse sentido, o ensino de matemática, que é ensinado em nossas escolas secundárias e de difícil compreensão para a maioria dos alunos em relação a outras disciplinas, em relação a disciplinas estéticas e conceitos matemáticos em obras de arte, tem impacto no domínio dos alunos de saberes e sentimentos.

### **Discussões**

A combinação de aprendizagem intelectual e emocional no sistema educacional moderno pode ser o início das habilidades de pensamento criativo, livre e comparativo dos alunos, que podem ser muito importantes na vida dos alunos e ajudá-los a determinar suas habilidades futuras.

Como sabemos, a percepção é a base do processo de aprendizagem. A percepção como um conceito psicológico tem sido estudada por educadores, metodologistas e cientistas desde os tempos antigos, e pesquisas científicas estão sendo conduzidas hoje para tornar esse processo mais móvel. Em todas essas pesquisas científicas, diferentes maneiras são mostradas para facilitar a apreensão do conhecimento pelos alunos. Como resultado da correta organização do processo psicológico de percepção, os escolares, inclusive os alunos do ensino fundamental, podem adquirir diferentes qualidades, bem como um conjunto de saberes enriquecidos pela interação de diversos saberes.

Claramente, o processo de percepção é um pouco semelhante ao processo de dividir a luz em sete cores. Ou seja, o professor de matemática esclarece a lição para as crianças. Professores e alunos estão envolvidos nesse processo. O professor é ativo e os alunos ouvem atentamente. Para tornar o processo de escuta mais interessante, o professor usa conceitos matemáticos difíceis para comparar e relacionar exemplos conhecidos pelos alunos de uma variedade de mídias, de assuntos esteticamente agradáveis, bem como de ficção. Como resultado, os alunos compreendem o conhecimento matemático mais facilmente. Esse processo de percepção afeta o desenvolvimento mental dos alunos, a formação da imaginação, o crescimento da emoção, o surgimento da visão de mundo e uma série de qualidades individuais, caráter e desenvolvimento intelectual. Quando essas qualidades são combinadas, o conhecimento matemático esteticamente enriquecido permanece no cérebro do aluno por muito

tempo, e os alunos podem aplicar esse conhecimento no futuro de forma comparável com outras disciplinas.

Há também características do ensino de matemática relacionadas às artes que, como resultado da educação dos alunos nos tempos modernos, também desenvolvem algumas das seguintes qualidades:

- a) imaginação abstrata;
- b) fundamentação dos pareceres;
- c) persistência no processo de trabalho;
- d) perfeição e rigor no processo de trabalho;
- e) sistematicidade e regularidade no processo de trabalho;
- f) responsabilidade pelo resultado obtido;
- g) consistência, clareza, precisão;
- h) simplicidade e fluência da fala.

Isso pode ser atribuído ao "surgimento de qualidades individuais" mostradas no modelo.

Dado que cada uma das qualidades do modelo proposto é um tópico de pesquisa separado a ser desenvolvido no futuro, não as divulgamos. Além disso, o modelo como um todo pode ser desenvolvido como um tópico de pesquisa muito amplo.

O professor deve levar em conta as características dos alunos ao realizar tal processo. Ou seja, deve-se usar um exemplo que corresponda às características etárias dos jovens estudantes. Esse período etário na pedagogia é chamado de período entre a infância e a adolescência. Durante este período, todos os órgãos de movimento e trabalho são formados, o corpo da criança passa por um processo de desenvolvimento intensivo. Portanto, durante esse período, os alunos estão mais propensos a brincadeiras, excursões, esportes, trabalho físico do que à leitura.

Nesse período, os alunos preferem memorizar o conhecimento sem compreender seu conteúdo. Portanto, nesta idade, deve ser o objetivo de todo professor fazer uso extensivo de recursos visuais e obras de arte. Especialmente nessa idade, a matemática é muito difícil para os alunos entenderem, e eles quase não têm interesse por esse assunto. Por outro lado, alunos de 6 a 7 anos não podem ficar sentados no mesmo lugar por muito tempo.

Uma criança que acabou de chegar à escola de repente se torna membro de uma grande equipe. Faz amigos e companheiros na escola. Portanto, o professor primário que ensina matemática deve sempre levar em conta essas características dos jovens alunos e ser capaz de direcionar sua grande energia e mobilidade para o processo de dominar o assunto de forma proposital. Por outro lado, durante esse período, assim como em outros momentos, os alunos

diferem uns dos outros em seu desenvolvimento físico e mental, habilidades, interesses e caráter. Ou seja, toda criança é um micromundo. Sem levar em conta essas diferenças, é impossível alcançar o sucesso no processo de ensino, principalmente no ensino de matemática. Em geral, se for usado levando em conta as ações das pessoas, a percepção do conhecimento será acelerada e será mais fácil dominá-lo.

## **Conclusões**

Assim, a pesquisa teórica sobre o problema leva à seguinte conclusão:

1. Como a interação interdisciplinar está diretamente relacionada ao processo de percepção, o problema relacionado ao tema requer o estudo das ciências pedagógicas e psicológicas.

2. Embora a matemática e outras artes sejam ensinadas coletivamente, as características individuais de cada aluno devem ser devidamente estudadas pelo professor e levadas em consideração no processo de ensino.

3. O estado do sistema nervoso dos alunos do ensino básico deve ser examinado periodicamente por psicólogos escolares e os alunos devem ser agrupados de acordo com o mesmo tipo de sistema nervoso.

4. Dado que a interação interdisciplinar é uma ferramenta poderosa para acelerar o processo de percepção, os professores do ensino fundamental devem dar atenção especial a essas questões.

5. É necessário garantir a alta qualidade das impressões dos meios teóricos e práticos (visuais) de interação interdisciplinar.

6. Aconselha-se a organização de palestras de professores de referência que tenham alcançado bons resultados neste campo juntamente com cientistas-metodólogos no trabalho de conferências científico-práticas sobre interação interdisciplinar.

7. A experiência de trabalho de professores avançados do ensino primário, que organizam bem a interação interdisciplinar no processo de ensino, deve ser estudada por cientistas e metodólogos, e os resultados dessa experiência de trabalho devem ser divulgados em todo o país.

8. Para que o problema da interação interdisciplinar seja mais eficaz, as aulas dos professores que obtiveram resultados positivos neste campo devem ser gravadas em vídeo e transmitidas duas vezes por mês em rede nacional.

9. Como o problema da interação interdisciplinar não é bem estudado cientificamente em nosso país, é necessário criar condições para novas pesquisas especiais baseadas nas ciências pedagógicas e psicológicas.

Pode-se concluir o seguinte:

1. Nos tempos antigos no Azerbaijão, professores, escritores, cientistas que ensinavam em madraças, escolas, sempre tentavam conectar assuntos no processo de ensino.

2. A informação histórica através da comunicação interdisciplinar deve ser cuidadosamente pesquisada e colocada em um sistema científico.

3. Historicamente, os aspectos positivos do trabalho interdisciplinar no processo de ensino em nossas escolas devem ser esclarecidos e a metodologia de seu uso no processo de ensino moderno deve ser desenvolvida cientificamente.

4. O livro didático sobre o tema "Pedagogia" ensinado em nossas escolas pedagógicas superiores deve refletir o tema da comunicação interdisciplinar e sua história.

## REFERÊNCIAS

BELÍNSKI, V. G. **Selected Pedagogical Works**. Moscow, Leningrad: Publishing House of the Academy of Pedagogical Sciences of RSFSR, 1948.

BREWER, D. G. **Environmental Challenges: Interdisciplinary Opportunities and New Ways of Doing Business**. The MISTRA Lecture. Stockholm: MISTRA, 1995.

BRUCE, A. *et al.* Interdisciplinary Integration in the Fifth Framework Programme. **Futures**, v. 36, p. 457-470, 2004.

CHERNYSHEVSKI, N. G. **Selected Pedagogical Works**. Moscow: Pedagogics, 1982.

CHUBIN, D. E. *et al.* (Eds.). **Interdisciplinary Analysis and Research: Theory and Practice of Problem-Focused Research and Development**. Mt. Airy, Maryland: Lomond, 1986.

DÍSTERVERG, A. **Selected Pedagogical Works**. Uchpedgiz, 1956.

FEDORETS, G. F. **Interdisciplinary links in the learning process**. Leningrad: The Herzen State Pedagogical University of Russia, 1983.

FRANK, R. Interdisciplinary: The First Half Century. *In*: STANLEY, E. G.; HOAD, T. F. **WORDS: For Robert Burchfield's Sixty Fifth Birthday**. Cambridge: D.S. Brewer, p. 91-101, 1988.

GEBBIE, K. M. *et al.* Training for interdisciplinary health research: defining the required competencies. **Journal of Allied Health**, v. 37, p. 65-70, 2008.

HERBERT, I. F. **Selected Pedagogical Works**. Moscow: Publishing House of K.I. Tikhomirov, 1913.

KERSCHENSTEINER, G. **Selected Works**. Moscow: Publishing House of K.I. Tikhomirov, 1915.

KLEIN, J. T. **Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice**. Detroit: Wayne State University Press, 1990.

KLEIN, J. T. A Conceptual Vocabulary of Interdisciplinary Science. *In*: WEINGART, P.; STEHR, N. (Eds.). **Practising Interdisciplinarity**. London: University of Toronto Press, 2000. p. 3-24.

KOMENSKI, Y. **Selected Works in two volumes**. Moscow: Pedagogics, 1982.

LAY, V. A. **School of Action**. Petrograd, 1920.

LOKKE, G. **Pedagogical Works**. Moscow: Uchpedgiz, 1939.

MADSEN, D. Epistemological or Political? Unpacking Ambiguities in the Field of Interdisciplinarity Studies. **Minerva**, v. 56, n. 4, p. 453-477, 2018.

MARIAN, L. M.; GILLIAN, E. C. **Interdisciplinary Inquiry in Teaching and Learning**. , 2. ed. Pearson, 1999.

MOTI, N. Ten Cheers for Interdisciplinarity: The Case for Interdisciplinarity Knowledge and Research. **The Social Science Journal**, v. 34, n. 2, p. 201-216, 1997.

OECD. **Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities**. Paris: OECD, 1972.

STYRON, R. A. Interdisciplinary Education: A Reflection of the Real World. **Systemic, Cybernetics and Informatics**, v. 11, n. 9, p. 1-6, 2013.

USHINSKI, K. D. **Collection of Works in 11 Volumes**. Moscow, Leningrad: Publishing House of the Academy of Pedagogical Sciences of RSFSR, 1948-1952. v. 3.

WEINBERG, A.; HARDING, C. Interdisciplinary teaching and collaboration in higher education: A concept whose time has come. **Washington University Journal of Law & Policy**, v. 14, 2004.

YVES, L. Curricular and Didactic Conceptions of Interdisciplinarity. **Issues in Interdisciplinary Studies**, n. 33, p. 39-93, 2015.

## Como referenciar este artigo

RAJABOVA, A. O. Conexões interdisciplinares na educação como um problema pedagógico. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. esp. 5, p. 3043-3058, dez. 2021. e-ISSN:1519-9029. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v25iesp.5.15995>

**Submetido em:** 13/03/2021

**Revisões requeridas em:** 23/07/2021

**Aprovado em:** 19/11/2021

**Publicado em:** 30/12/2021

**Processamento e edição:** Editoria Ibero-Americana de Educação.

Revisão, formatação, padronização e tradução.