



J-EDUCAT: Eğitim Araştırmaları Dergisi

Journal of Educational Studies

(ISSN: 3023-8145)

<http://www.jeducat.com>

Geliş/Received: 04.02.2025

Kabul/Accepted: 12.04.2025

Erken Görünüm Yayın Tarihi (Early-Published): 15.04.2025

Yayın Tarihi (Published): 30.05.2025

Makalenin Türü / Article Type: Derleme Makale/Review

DOI: 10.5281/zenodo.15206285

Epistemoloji Interdisiplinarlıq

*Sevinc Sərdar qızı Əliyeva**

Öz

İnsanların dinamik bilik cəmiyyətlərində məlumatlı və hərtərəfli həyata hazırlanması sintez edən idrakların yetişdirilməsini tələb edir. Biz mədəni və təbii sağqalma problemlərini həll etmək məqsədilə insanların geniş və müxtəlif mənbələrdən olan biliklərini vahid bir bilik daxilində birləşdirmə bacarığını inkişaf etdirməliyik. Sintez insanın əsas bacarığıdır. Bu bacarıq hələ lap erkən yaşlardan, uşaqlar simvolik oyun oynayarkən, bədii kompozisiyalar yaradarkən yaxud yeni oyunun qaydalarını öyrənərkən özünü büruzə verir. Biz analogiyalar, zəngin vizual təsəvvürlər və sadə sistemlərin mövcud olduğu cəmiyyətlərdə iştirak etməklə, müəyyən mənada sintez etməyi kifayət qədər tez öyrənirik. Bu gün interdisiplinar iddialar universitetlərin missiyalarında bütün dünyada açıq-aşkar ifadə edilmişdir. Biz keyfiyyətli təlimatlar hazırlamaq, tələbələrə bu institusional aspektləri yerinə yetirmək istəyiriksə, insanların sintez etməyi öyrənmələrinin dərk edilməsini zəruri hal kimi qəbul etməliyik.

Anahtar Kelimələr: interdisiplinar, epistemoloji yanaşma, koqnitiv inkişaf, model, təfəkkür.

Epistemology Interdisciplinary

Abstract

Preparing people for informed and comprehensive life in dynamic knowledge societies requires the cultivation of synthesizing cognitions. We must develop the ability of people to integrate knowledge from a wide range of sources into a single knowledge in order to solve the problems of cultural and natural survival. Synthesis is a fundamental human ability. This ability manifests itself from a very early age, when children play symbolic games, create artistic compositions, or learn the rules of a new game. We learn to synthesize in a certain sense quite quickly, by participating in societies where analogies, rich visual representations, and simple systems exist. Today, interdisciplinary claims are clearly expressed in the missions of universities around the world. If we want to develop quality instructions and have students fulfill these institutional aspects, we must accept the understanding that people learn to synthesize as a necessity.

Keywords: Interdisciplinary, epistemological approach, cognitive development, model, thinking.

Giriş

İnterdisiplinar idrak bir fənn çərçivəsindən çıxan fənnin fundamental yaxud praktiki anlanmasını inkişaf etdirən insanların yaxud qrupların iki yaxud daha çox fənlərin yaxud təyin edilmiş sahələrdən ideya və üsulları inteqrasiya etməsi prosesidir. İnterdisiplinar tələbələr tək fənnin vasitəsilə

* Doctor of philosophy in pedagogy, Associate Professor, Baku State University, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1158-8834>

mümkün olmayan üsullarla məhsulları istehsal etmək, hadisələri izah etmək yaxud problemləri həll etmək məqsədilə iki yaxud daha çox fənlərdən əldə edilmiş məlumatları, texnikaları, alətləri, perspektivləri, konsepsiyaları və yaxud nəzəriyyələri inteqrasiya edirlər. Koqnitiv hadisə kimi nəzərdə tutulmuş iinterdisiplinar tədrisin anlanması analoji mülahizələr, konseptual qarışdırma və mürəkkəb səbəb-nəticə mülahizələri kimi cəlb edilmiş psixi proseslərin empirik öyrənilməsinə tələb edir. Lakin fərqli epistemologiyalara (təhlilin üstünlük təşkil edən məqamları, üsullar, etibarlılıq meyarları) cavab verən bilik formalarının inteqrasiyası interdisiplinar tədrisin açarıdır, interdisiplinar tədrisin psixoloji öyrənilməsi güclü epistemoloji əsas tələb edir. Bu disiplinlər biliklərin xarakterinin artikulyasiyasını və bu biliklərin istehsal edildiyi və qəbul edilmiş hesab edildiyi üsul və meyarları tələb edir. Bu həmçinin bizə çoxsaylı interdisiplinar kəsişmələrdə meydana çıxan ideyaları anlamaqda və təsdiq etməkdə bizə kömək edən epistemoloji nəzəriyyəni də tələb edir.

İnterdisiplinar tədris, bizim fikrimizcə, bir sıra həssas düzəlişləri ehtiva edir və onların köməyi ilə yeni ideyalar bir-birinə və tədqiq edilən fənn ilə əlaqədar əvvəlcədən olan öhdəliklərə qarşı ölçülür. Konstruksionizmin praqmatik nəzəriyyəsinin leyhinə arqument irəli sürmək məqsədilə biz ilk növbədə interdisiplinar idrak və öyrənmənin güclü və zəif tərəflərini nəzərə almaqla onun mövcud ədəbiyyatını nəzərdən keçiririk. Biz epistemoloji fərziyyələrin bizim interdisiplinarlıq düşüncəmizi iki yanaşma vasitəsilə - məntiqi pozitivizm və uyğunluq nəzəriyyəsi - necə çərçivəyə saldığını və məhdudlaşdırdığını nümayiş etdiririk. Sonra isə biz interdisiplinar tədris üçün praqmatik konstruktivist çərçivəni tətbiq edirik.

İnterdisiplinar Tədris Mexanizmlərinin Konseptual Modelləri

Bu gün interdisiplinar tədrisin empirik tədqiqatı biliklərin toplanmasını mümkün edə biləcək generativ epistemologiya yaxud tədqiqatların konvergent xətləri olmadan aşkar edilir. İnterdisiplinar tədris kritik düşüncə bacarıqları, biliyin, öyrənmənin və sorğunun daha mürəkkəbləşmiş konsepsiyaları və yüksək motivasiyası və tələbələrin cəlb olunması ilə əlaqələndirilir (Hursh, Haas & Moore, 1988). Bəzi hallarda müəlliflər müəyyən tədris nəzəriyyələrinə əsaslanmış interdisiplinar tədris mexanizmlərinin konseptual modellərini irəli sürürlər. Modellər empirik yaxud konseptual baxımdan əsaslandıqları səviyyəyə və izahını axtardıqları interdisiplinar tədrisin ölçülərinə uyğun olaraq fərqlənir. Məsələn, Gilles Fauconnier və Mark Turner tərəfindən irəli sürülmüş konseptual qarışıq nəzəriyyəsi insanın əsas koqnitiv hesablamasını əhatə edir: yeni məna yaratmaq məqsədilə iki mövcud konsepsiyayı birləşdimək bacarığı (Fauconnier & Turner, 2002). "Problem həll etmə" yaxud "əlyazma" kimi "qarışıq" konsepsiyalar gündəlik dildə universaldır və bizim ətraf mühiti dərk etmək bacarığımıza öz töhfəsini verir. M. Miller mürəkkəb konsepsiyaların, məsələn, empirik bioetika və təkamüldə innovasiya, hüceyrə inkişafı, texnologiya və təşkilatlar kimi geniş mənalı konsepsiyaların insanlara fərqli məlumat bazasını inteqrasiya etməyi necə aşladığını göstərir (Miller, 2005). Onun tədqiqatları interdisiplinar inteqrasiyaların mikro-təqdimatlarını işıqlandırır. Bu, inteqrasiya edilmiş konsepsiyaların

Epistemoloji Interdisiplinarlıq

qurulduğu proseslərə aid edilmir. Neo-Piajey ənənələrinə əməl edən tədqiqatçılar artan çətinlik və abstraksiya səviyyələrinə uyğun bilik strukturlarının qurulmasına və yenidən baxılmasına böyük əhəmiyyət verirlər. Təcrid edilmiş hər bir konsepsiyanın aşağı səviyyəli dərk edilməsi iki konsepsiya arasında əlaqənin anlanmasında əvvəl olmalıdır. Bundan əlavə, bir-biri ilə əlaqəli anlayışlar dəstləri arasında əlaqələrin anlanması hər bir iştirak edən dəstin ilkin olaraq aşağı səviyyəli anlanmasına əsaslanır. "Sistemlər" yaxud "sistemlər sistemləri" kimi yüksək səviyyəli mürəkkəb konsepsiyalar bu abstraksiyaları tədrisdə arzuolunan uğur göstəricisinə çevirməklə daha aşağı səviyyəli konsepsiyaları təşkil edir. İnterdisiplinar kontekstlərə tətbiq edilməklə, neo-Piajey yanaşmasına uyğun olaraq, ilk növbədə tələbələr abstraksiyaları bir müvafiq fənn üzrə qururlar. Daha sonra onlar iki yaxud daha çox disiplin üzrə bilik əldə edir, lakin onlar arasında əlaqə yaratmırlar. Üçüncü, onlar mərkəzi və daha mücərrəd mövzu ətrafında iki fəndən əldə edilmiş bilikləri inteqrasiya edirlər. Tədris və koqnitiv inkişafın sosial ölçülərini qeyd etməklə, Svetlana Nikitina və Rebeka Bönz kimi tədqiqatçılar müxtəlif sahələrdə təhsil alan şəxslər arasında disiplinlər mülahizələrinin və düşüncə tərzlərinin mütərəqqi mənimsənilməsini xarakterizə edirlər. Bu tədqiqatçılar tədrisdə sosial vasitəçiliyi çıxış nöqtəsi kimi qəbul edirlər. Onların təklif etdiyi tərəqqilər ayrı-ayrı şəxslərin digər disipline olan həmkarlarından xarici konsepsiyalara və terminlərə olan həssaslığından başlayır, bu konstruksiyaları müəyyən etmək bacarığının artması ilə davam edir və onları interdisiplinar kontekstlərdə səmərəli şəkildə istifadə edilməsi ilə başa çatır. Eynilə interdisiplinar tədrisdə kommunikativ ölçüləri vurğulamaqla, digərləri ümumi əsasın yaradılmasında birgə öyrənməni - iki və daha çox şəxs tərəfindən problemin yaxud yanaşmanın birgə müəyyən edilməsini tədqiq edir. İnterdisiplinar tədrisin yeni tədqiqatında insan idrakının tədqiqinə müxtəlif yanaşmalar və bilik təbiəti haqqında müvafiq fərziyyələr istifadə edilirdi. Perspektivlər də həmçinin məhduddur. Məsələn, diqqətin inteqrativ konsepsiyalar üzərində cəmlənməsi konsepsiyaların necə öyrənilməsi ilə tamamlanmalıdır. Tədrisin mürəkkəbliyinin göstəriciləri kimi mürəkkəblik və mücərrədliyə qarşı neo-Piaje öhdəliyi tədrisin təsviri ilə tamamlanmalıdır ki, burada da effektivlik yaxud innovasiya kimi digər koqnitiv məqsədlər güdülməlidir. Modellər biliklərin xarakteri haqqında mülahizələrə və onların əldə edildiyi proseslərə görə fərqlənir. Faktiki olaraq, interdisiplinar tədrisin öyrənilməsi üçün hərtərəfli əsas öyrənilənlərin xarakteri haqqında daha çox aydınlıqdan başlayır. İnterdisiplinar biliyi yaxud anlayışı formalaşdıran nədir? İnterdisiplinar tədris nəzəriyyəsini nümayiş etdirmək məqsədilə bu mürəkkəb epistemoloji fenomenin əsas aspektlərini ayırd edə bilərikmi?

Reduksionizm Problemi

İnterdisiplinar təlim keçmiş hadisələrin estetik şərhindən başlayaraq suyun mövcudluğunun hərtərəfli izahlarından fərqli koqnitiv səyləri ehtiva edir. O, geniş ixtisas spektrində konsepsiya və düşüncə tərzlərindən ibarətdir. İnterdisiplinar tədris üçün epistemoloji əsas cəlb edilmiş tədris proseslərini işıqlandırmaqla bu müxtəlifliyi nəzərə almalıdır. Ümumi desək, epistemoloji nəzəriyyələr

biliyin xarakterini, həcmi və tətbiqini işıqlandırır. Lakin onlar insan biliyi və ideyalarını, onların müəyyən bilik formalarına aid etdiyi nisbi əhəmiyyəti və biliyin qəbul edilə bilən hesab edildiyi standart və meyarları səciyyələndirir. Nəticə etibarilə, epistemoloji çərçivələr həmçinin interdisiplinar biliklərin inteqrasiyasını işıqlandırmaq və onun tətbiqi ilə fərqlənirlər. Kompleks bilik nəzəriyyəsinin axtarışı bir sıra intellektual ənənələrdən olan mütəfəkkirlərə stimül verir. Alimlər bir-biri ilə əlaqəli olmayan disiplinlər faktları yaxud tələblərlə əlaqəli olmayan əsas qanunauyğunluqları aşkar etməyə çalışırdılar. Bilik sahələri arasında məntiqli əlaqələrin yaradılması sahəsində səylərin təqdirə layiq olmasına baxmayaraq, onların nəticələrinin izahında adətən məntiq və riyaziyyatdan, yaxud son zamanlar biologiyadan irəli gələn izah növü üstünlük təşkil edir. Daha sonra iki məqam nəzərdən keçirilir: A.J. Ayerin klassik əsərində göstərilən kimi məntiqi pozitivizm və E. O. Wilson tərəfindən tətbiq edilmiş uyğunluq nəzəriyyəsi. Məntiqi pozitivizm 1920-ci illərin əvvəllərində Vyana məktəbində yarandıqından ingilis dilli fəlsəfədə üstünlük təşkil edir. O, analitik həqiqətin mənbəyi kimi məntiqə, riyaziyyata və dünya haqqında sübut edilə bilən həqiqətin açıqlanmasının yeganə üsulu kimi təbiət və sosial elmlərə əsaslanır. Məntiqi pozitivizm propozisional biliyə üstünlük verir, mənadolu mühakimələr və müddəalar dünyasını prinsip etibarilə təcrübə və məntiqi sübutla yoxlanıla bilən biliklə məhdudlaşdırırdı. Buna baxmayaraq, Ayerin emosional etika nəzəriyyəsinə əsasən, mənəvi yaxud estetik sahəyə aid mövqelər məntiqi pozitivist dünya görüşündən kənar qalır. Onlar empirik yaxud məntiqi baxımdan təsdiq edilə yaxud təsdiq edilməyə bilməzlər. Eynilə, təsvirlər yaxud hərəkətlərdə təcəssüm edilən qeyri-təsviri biliklər müvafiq olaraq məntiqi hesab edilə bilməz. Məntiqi pozitivizm özünün ən ciddi formasında mülahizə onun meyarlarına cavab verdiyi halda etibarlı ola bildiyinə zəmanət verirdi. Lakin bunun da öz dəyəri var. O, insanın incəsənət və normativ-mənəvi mülahizələri sahəsində koqnitiv nailiyyətlərini istisna etməklə, elm və məntiq vasitəsilə anlamağa çalışdığı bilik növlərini məhdudlaşdırır. İnterdisiplinar tədrisdə biliklərin təmsil edilməsinə tətbiq edildikdə, məntiqi pozitivizm disiplinlərdə təsviri biliklərin əldə edilməsini və deduktiv və induktiv təfəkkür bacarıqlarının inkişafını vurğulayır. Halbuki o, hələ də estetik təcrübəni anlama bilmir və keçmişin interpretasiyasının nüansları haqqında heç nə bildirmir. Təkbəddilməz məntiq sistemində kodlaşdırılması üçün olduqca mürəkkəb və qeyri-müəyyən, modelləşdirmə və yoxlama üçün semantik baxımdan olduqca möhkəm olan estetik təcrübə pozitivist təfəkkür və izahedici əsas çərçivəsindən kənara çıxır. Edward O. Wilson-un uyğunluq nəzəriyyəsi son zamanlar C. P. Snovun təbiyyat elmləri ilə humanitar elmlərini birləşdirmək cəhdi kimi qeyd edilir. Uyğunluq ən azından intellektual səylərinin müxtəlifliyini qəbul edir. Təcrübədə bu uyğunluq "müərrəd prinsiplərin ümumi dəsti və əsaslı sübutlar barədə razılığa gəlmək" məqsədilə mütəxəssisləri birləşdirməyə çalışır. Wilson bunu "21-ci əsrin yeni bilik birliyi-bütövlüyü" kimi səciyyələndirir (Wilson, 1998, 10-14). O, iddia edir ki, uyğunluq humanitar elmlərlə təbiət elmlərini qanuni olaraq birləşdirə biləcək. Uyğunluq humanitar elmlərə tədqiqat üçün insani və mədəni konstruksiyaları - təfəkkür, gözəllik, altruizm, əməkdaşlıq - formalaşdırmağa, və bioloji elmlərə onları

Epistemoloji Interdisiplinarlıq

izah etməyə imkan verir. Buna baxmayaraq, estetik nailiyyətləri anlamaq məqsədilə uyğunluq insanın vizual dərk etmə biologiyasına nəzər yetirmək üçün tarixdən, incəsənətdən və memarlıqdan yan keçir. Uyğunluq tələbələrin insan həyatının bioloji əsaslarını izah etmək istədikləri interdisiplinar səylərinin formalaşdırılması üçün faydalıdır. Lakin o, tələbələrin müharibənin emosional dəyərinin anlanması yaxud müalicə yaxud barışıq üçün incəsənətin necə istifadə edilə biləcəyi kimi digər məqsəd axtarışlarında məhduddur. Öz şəxsi şərtlərində çoxsaylı bilik formalarını əhatə edən və eyni zamanda etibar qazanmış daha plüralist epistemoloji nəzəriyyə tələb olunur.

İnterdisiplinar fəaliyyətlər müxtəlifdir: məsələn, tarixi abidələrin layihələndirilməsinə olan tələblər iqlim dəyişkənliyi yaxud su çatışmazlığının izahı tələblərindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Tapşırıqlar arasında əhəmiyyətli dərəcədə koqnitiv ötürmələr nadir hallarda baş verir. İnterdisiplinar tədris üçün məhsuldar epistemoloji çərçivə nədən ibarətdir? Güman ki, dörd meyar tələb olunur. Birincisi, epistemoloji struktur disiplinər anlamanın çoxsaylı formalarının nəzərə alınması bacarığı üzrə plüralistik olmalı və fərqli intellektual gündəlikləri əhatə etməlidir. İkincisi, o, interdisiplinar tədris hadisəsinə uyğun olmalı, interdisiplinar inteqrasiya proseslərini işıqlandırmalıdır. Üçüncüsü, nəzəriyyə biliyin azdan daha mükəmməl şərtlərə doğru irəliləməsini izah etməlidir; təhsilin əhəmiyyətli dinamikasını işıqlandırır. Nəhayət, o, bilik keyfiyyətinin təmin edilməsini təklif etməlidir - interdisiplinar səylərdə etibarlı və müvafiq tətbiq etmə stabdartlarını təklif etməklə xəta ehtimalını azaldan epistemoloji mexanizm (Boix-Mansilla, 2010, 288-306).

İnterdisiplinar tədrisdə biliyin inteqrasiyasını işıqlandırmaq üçün epistemoloji nəzəriyyə nə empirik təsdiq edilmiş mülahizələrlə öz fəaliyyət sahəsini məhdudlaşdırmamalı, nə də bütün bilik formalarını biologiya elmi kimi imtiyazlı elmlərə gətirməməlidir. Bu cür aksentlər, gördüyümüz kimi, qanuni olaraq yoxlanıla biləcək interdisiplinar tədris növlərini məhdudlaşdırır. Bunun əvəzində məhsuldar epistemologiya fənnin anlaşılmasının necə inkişaf etdiriləcəyinə dair, bu cür anlayışın, məsələn, heykəlin estetik interpretasiyasına səbəb olub-olmadığına dair yaxud içməli suyun çatışmazlığının hərtərəfli izahına dair təsəvvür yaradır.

İnterdisiplinar Tədrisin Dinamik Təsvirinə Doğru

İnterdisiplinar tədrisin epistemologiyası üçün yuxarıda göstərilən meyarlar birbaşa olaraq praqmatik konstruktivizmə işarə edir. Praqmatik konstruktivizm interdisiplinar tədrisin epistemoloji əsasları kimi təklif edilir. Filosoflar N. Goodman və K. Elginin əsərlərinə əsaslanaraq, bu yanaşma məqsədli, plüralistik və müvəqqəti interdisiplinar tədrisin səciyyəli təsviri üçün müvafiq çərçivə təklif edir. İnterdisiplinar tədris konstruktivist-praqmatik epistemologiyaya aiddir. Bu epistemologiya mövcud disiplinlər vasitəsilə insanların dünyanı, özlərini və digərlərini daha yaxşı anlamalarını aydınlaşdırır. Konstruktivist epistemoloji struktur iddia edir ki, tədqiqat və idrakın məqsədi anlama prosesinin irəlilənməsidir. Tədqiqat sorğusu həqiqət axtarışında heç də təsviri biliklərin toplanması deyil. Əksinə, sorğu öz predmetinin geniş, dərin və nəzərdən keçirilə bilən anlanmasını

tələb edir. Konstruktiv interdisiplinartədris bilik, mənanın yaradılması və öyrənmə haqqında aşağıdakı beş prinsiplə təsvir edilə bilər (Jonassen, 2004).

Biliklər ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqə vasitəsilə qurulur. Tələbələr qəbul edən və interpretasiya edəndirlər. Onlar əqli modelləri yaradan koqnitiv, interpretasiya hərəkətləri vasitəsilə fiziki aləm barədə öz şəxsi təsəvvürlərini yaradırlar. Bu dərk etmə prosesi yeni ideya və hadisələrin artıq yaradılmış mövcud fərziyyələrlə uyğunlaşdırılmasını ehtiva edir. Tələbə tərəfindən yaradılmış bilik təkcə ideyalardan (məzmun) deyil, həm də əldə edildiyi kontekst haqqında biliklərdən, dərk edəninin həmin mühitdə nə etməsindən ibarətdir. Dərk edəninin həmin mühitdən nə əldə etmək niyyətlərini ehtiva edir. Beləliklə, insanları daha aşağı səviyyəli həyat formalarından fərqləndirən cəhət intensiallıqdan (məqsədli həyat və davranışdan) və bu intensionallığı təşkil edən niyyətlərin məcmusundan ibarət qabiliyyətlərə və səriştələrə aiddir.

Research and Publication Ethics

In this study, all rules specified in the “Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions” were followed. None of the actions specified under the second section of the Directive, “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics”, have been carried out.

Disclosure Statements

Contribution rate statement of researcher 100%. No potential conflict of interest was reported by the author.

Ədəbiyyat

- Boix-Mansilla, V. (2010). Learning to synthesize: The development of interdisciplinary understanding. In R. Frodeman, J. T. Klein, & C. Mitcham (Eds.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (pp. 288-306). Oxford: Oxford University Press.
- Fauconnier, G. and Turner, M. (2002). *The way we think: conceptual blending and the minds' hidden complexity*. New York: Basic Books.
- Hursh, B., Haas, P. and Moore, M. (1988). An interdisciplinary model to implement general education. *Journal of Higher Education*, 54, 42–59.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miller, M. L. (2005). *Integrative concepts and interdisciplinary work: a study of faculty thinking in four college and university programs*. Harvard Graduate School of Education qualifying paper. Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Education. <http://pzweb.harvard.edu/interdisciplinary>
- Wilson, E. O. (1998). *Consilience: the unity of knowledge*. New York: Knopf.

Extended Abstract

Introduction

Interdisciplinary learning is the process by which individuals or groups integrate ideas and methods from two or more disciplines or designated areas to develop a fundamental or practical

Epistemoloji Interdisiplinarlıq

understanding of a subject that is beyond the scope of a single discipline. Interdisciplinary learners integrate information, techniques, tools, perspectives, concepts, or theories from two or more disciplines to produce products, explain phenomena, or solve problems in ways that are not possible through a single discipline. Understanding interdisciplinary learning as a cognitive phenomenon requires empirical study of the mental processes involved, such as analogical reasoning, conceptual blending, and complex causal reasoning. However, the integration of forms of knowledge that respond to different epistemologies (dominant points of analysis, methods, and criteria of validity) is key to interdisciplinary learning, and the psychological study of interdisciplinary learning requires a strong epistemological foundation. This requires an articulation of the nature of disciplinary knowledge and the methods and criteria by which this knowledge is produced and accepted. It also requires an epistemological theory that helps us understand and validate the ideas that emerge at multiple interdisciplinary intersections. Interdisciplinary teaching, we argue, involves a series of sensitive adjustments by which new ideas are measured against each other and against prior commitments to the discipline under study. In order to make an argument for a pragmatic theory of constructionism, we first review the existing literature on interdisciplinary cognition and learning, taking into account its strengths and weaknesses. We demonstrate how epistemological assumptions frame and limit our thinking about interdisciplinarity through two approaches: logical positivism and relevance theory. We then apply a pragmatic constructivist framework to interdisciplinary teaching.

Conceptual Models of Interdisciplinary Teaching Mechanisms

Today, empirical research on interdisciplinary teaching is found to lack a generative epistemology or convergent lines of inquiry that would enable the accumulation of knowledge. Interdisciplinary teaching is associated with critical thinking skills, more sophisticated conceptions of knowledge, learning, and inquiry, and higher motivation and engagement of students (Hursh, Haas, & Moore, 1988). In some cases, authors propose conceptual models of interdisciplinary teaching mechanisms based on specific teaching theories. Models differ according to the level of empirical or conceptual grounding they are based on and the dimensions of interdisciplinary teaching they seek to explain. For example, the conceptual blending theory proposed by Gilles Fauconnier and Mark Turner encompasses a fundamental cognitive computation of the human being: the ability to combine two existing concepts in order to create new meaning (Fauconnier & Turner, 2002). “Mixed” concepts such as “problem solving” or “handwriting” are universal in everyday language and contribute to our ability to understand our environment. M. Miller shows how complex concepts, such as empirical bioethics and broad concepts such as innovation in evolution, cellular development, technology, and organizations, teach people to integrate disparate knowledge bases (Miller, 2005). Her research illuminates the micro-representations of interdisciplinary integrations. This does not refer to the

processes by which integrated concepts are constructed. Researchers following the neo-Piagetian tradition place great emphasis on the construction and revision of knowledge structures that correspond to increasing levels of difficulty and abstraction. A low-level understanding of each isolated concept must precede an understanding of the relationship between two concepts. Furthermore, understanding the relationships between sets of related concepts is based on an initial low-level understanding of each participating set. Complex higher-level concepts such as "systems" or "systems of systems" organize lower-level concepts, transforming these abstractions into desirable indicators of educational success. Applied to interdisciplinary contexts, in line with the neo-Piagetian approach, students first construct abstractions in one relevant subject. They then acquire knowledge in two or more disciplines, but do not make connections between them. Third, they integrate knowledge acquired from two disciplines around a central and more abstract theme. By highlighting the social dimensions of learning and cognitive development, researchers such as Svetlana Nikitina and Rebecca Bönz characterize the progressive acquisition of disciplinary reasoning and ways of thinking among individuals studying in different fields. These researchers take social mediation in education as a starting point. The progress they propose begins with individuals' sensitivity to concepts and terms foreign to their colleagues from other disciplines, continues with an increased ability to identify these constructs, and ends with their effective use in interdisciplinary contexts. Similarly, while emphasizing the communicative dimensions of interdisciplinary learning, others explore collaborative learning—the joint identification of a problem or approach by two or more individuals—in order to create a common ground. New research on interdisciplinary learning has used different approaches to the study of human cognition and related assumptions about the nature of knowledge. Perspectives are also limited. For example, a focus on integrative concepts must be complemented by a focus on how concepts are learned. The neo-Piagetian commitment to complexity and abstraction as indicators of the complexity of learning must be complemented by a description of learning that also pursues other cognitive goals, such as effectiveness or innovation. Models differ in their assumptions about the nature of knowledge and the processes by which it is acquired. In fact, a comprehensive foundation for the study of interdisciplinary learning begins with greater clarity about the nature of what is learned. What constitutes interdisciplinary knowledge or understanding? Can we discern key aspects of this complex epistemological phenomenon in order to demonstrate a theory of interdisciplinary learning?

The Problem of Reductionism

Interdisciplinary learning involves a variety of cognitive endeavors, from aesthetic interpretations of past events to comprehensive explanations of the existence of water. It draws on a wide range of concepts and modes of thought across a wide range of disciplines. An epistemological framework for interdisciplinary learning should take this diversity into account by illuminating the

Epistemoloji Interdisiplinarlıq

learning processes involved. Generally speaking, epistemological theories illuminate the nature, scope, and application of knowledge. However, they also characterize human knowledge and ideas, the relative importance they attribute to particular forms of knowledge, and the standards and criteria by which knowledge is considered acceptable. Consequently, epistemological frameworks also differ in their illumination of the integration of interdisciplinary knowledge and its application. The search for a comprehensive theory of knowledge has stimulated thinkers from a number of intellectual traditions. Scholars have sought to uncover fundamental regularities that are not related to unrelated disciplinary facts or requirements. Although efforts to establish logical connections between fields of knowledge are commendable, their results are usually explained by the kind of explanation that comes from logic and mathematics, or more recently from biology. Two points are then considered: logical positivism, as presented in the classic work of A.J. Ayer, and the theory of correspondence as applied by E. O. Wilson. Logical positivism has dominated English-speaking philosophy since its emergence in the Vienna School in the early 1920s. It is based on logic, mathematics as the source of analytical truth, and the natural and social sciences as the only means of revealing provable truth about the world. Logical positivism favors propositional knowledge, limiting the world of meaningful judgments and statements to knowledge that can be tested in principle by experience and logical evidence. However, according to Ayer's theory of emotional ethics, positions in the moral or aesthetic realm are excluded from the logical positivist worldview. They cannot be empirically or logically verified or disproved. Similarly, non-descriptive knowledge embodied in images or actions cannot be considered logical in the same way. Logical positivism, in its strictest form, guaranteed that reasoning could be valid if it met its criteria. But this also has its costs. It limits the kinds of knowledge that science and logic attempt to understand, excluding human cognitive achievements in the fields of art and normative-moral reasoning. When applied to the representation of knowledge in interdisciplinary teaching, logical positivism emphasizes the acquisition of descriptive knowledge across disciplines and the development of deductive and inductive reasoning skills. However, it still fails to understand aesthetic experience and says nothing about the nuances of the interpretation of the past. Aesthetic experience, too complex and vague to be codified in a system of irrefutable logic, and too semantically robust to be modeled and verified, falls outside the framework of positivist thinking and explanatory framework. Edward O. Wilson's theory of coherence has recently been cited as an attempt by C. P. Snow to unify the natural sciences and the humanities. Coherence, at least in part, acknowledges the diversity of intellectual endeavors. In practice, this coherence seeks to bring together specialists in order to "agree on a common set of abstract principles and sound evidence". Wilson characterizes it as "the new knowledge unity of the 21st century" (Wilson, 1998, 10–14). He argues that coherence can legitimately unify the humanities and the natural sciences. Coherence allows the humanities to formulate human and cultural constructs for study - thought, beauty, altruism, cooperation - and the biological sciences

to explain them. However, coherence bypasses history, art, and architecture to look at the biology of human visual perception in order to understand aesthetic achievements. Coherence is useful for shaping interdisciplinary efforts by students who want to explain the biological basis of human life. But it is limited in its pursuit of other goals, such as helping students understand the emotional cost of war or how art can be used for healing or reconciliation. A more pluralistic epistemological theory is needed that embraces multiple forms of knowledge on their own terms and is also credible.

Interdisciplinary activities are diverse: for example, the demands of designing historical monuments differ significantly from those of explaining climate change or water scarcity. Significant cognitive transfers between tasks rarely occur. What constitutes a productive epistemological framework for interdisciplinary teaching? Four criteria are likely required. First, the epistemological framework must be pluralistic in its ability to accommodate multiple forms of disciplinary understanding and encompass different intellectual agendas. Second, it must be relevant to the interdisciplinary teaching event, illuminating processes of interdisciplinary integration. Third, the theory must explain the progression of knowledge from less to more perfect conditions; it illuminates important dynamics of education. Finally, it must offer assurance of knowledge quality—an epistemological mechanism that reduces the likelihood of error by offering reliable and appropriate application standards in interdisciplinary endeavors (Boix-Mansilla, 2010, 288-306).

To illuminate the integration of knowledge in interdisciplinary teaching, epistemological theory should neither limit its scope to empirically validated considerations nor relegate all forms of knowledge to privileged disciplines such as biology. Such emphases, as we have seen, limit the kinds of interdisciplinary teaching that can be legitimately tested. Instead, productive epistemology provides insight into how understanding of a subject can be developed, whether such understanding leads, for example, to an aesthetic interpretation of a sculpture or to a comprehensive explanation of the scarcity of drinking water.

Towards a Dynamic Description of Interdisciplinary Teaching

The above criteria for the epistemology of interdisciplinary teaching point directly to pragmatic constructivism. Pragmatic constructivism is proposed as the epistemological basis of interdisciplinary teaching. Based on the works of philosophers N. Goodman and K. Elgin, this approach offers a relevant framework for characterizing purposeful, pluralistic, and provisional interdisciplinary teaching. Interdisciplinary teaching belongs to the constructivist-pragmatic epistemology. This epistemology clarifies how people better understand the world, themselves, and others through existing disciplinary imaginaries. The constructivist epistemological framework argues that the purpose of inquiry and cognition is to advance the process of understanding. Research inquiry is not simply the accumulation of descriptive knowledge in search of truth. Rather, inquiry requires a broad, deep, and reflective

understanding of its subject matter. Constructive interdisciplinary teaching can be described by the following five principles of knowledge, meaning-making, and learning (Jonassen, 2004).

Knowledge is constructed through interaction with the environment. Students are perceivers and interpreters. They construct their own understandings of the physical world through cognitive, interpretive actions that create mental models. This process of understanding involves the alignment of new ideas and phenomena with existing assumptions. The knowledge created by the student consists not only of ideas (content), but also of knowledge about the context in which it is acquired, what the perceiver does in that environment. It includes what the perceiver intends to gain from that environment. Thus, what distinguishes humans from lower life forms concerns the abilities and competencies that consist of intentionality (purposeful living and behavior) and the set of intentions that constitute this intentionality.

References

- Boix-Mansilla, V. (2010). Learning to synthesize: The development of interdisciplinary understanding. In R. Frodeman, J. T. Klein, & C. Mitcham (Eds.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (pp. 288-306). Oxford: Oxford University Press.
- Fauconnier, G. and Turner, M. (2002). *The way we think: conceptual blending and the minds' hidden complexity*. New York: Basic Books.
- Hursh, B., Haas, P. and Moore, M. (1988). An interdisciplinary model to implement general education. *Journal of Higher Education*, 54, 42–59.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miller, M. L. (2005). *Integrative concepts and interdisciplinary work: a study of faculty thinking in four college and university programs*. Harvard Graduate School of Education qualifying paper. Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Education. <http://pzweb.harvard.edu/interdisciplinary>
- Wilson, E. O. (1998). *Consilience: the unity of knowledge*. New York: Knopf.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (CC BY NC SA) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

