

INTERDISCIPLINARY RESEARCH AND CREATIVE POINTS OF PARADIGMES AS A SOURCE OF METHODIC BASIS

Ivailo Burov

ABSTRACT: This article explores the possibilities offered by interdisciplinary research and paradigm intersections as a basis for the transfer of knowledge between different scientific disciplines. The search for paradigm intersections is not limited to just two existing paradigms in a single scientific field, but opportunities for paradigm intersections are sought between different scientific fields as well.

Изследването е финансирано по проект № РД-08-88/03.02.2017 г. от параграф на фонд „Научни изследвания” на ШУ „Епископ Константин Преславски.

Определение на понятието парадигма

В Етимологията - наука за произхода и развитието на думите (от гръцки *etymon* – истинско, действително значение, и *logos* – "дума"), произходът на думата “парадигма” е свързан с гръцката дума *παράδειγμα* (*paradeigma*), означаваща “модел” или “пример”, и думата *παράδεικνυμι* (*paradeiknumi*), означаваща „демонстрирам, показвам, излагам”. В най-общ случай значението на думата се определяло като модел на мислене, докато за първи път Томас Кун дава определение за “научна парадигма” като изходна концептуална схема, методически изследователски модел, господстващ през определен исторически период в научния свят. Т. Кун разглежда парадигмата като набор от практики, които определят една научна дисциплина през определен период от време. Освен, че в дадената парадигма са структурирани въпросите и методите, чрез които се извършва едно научно изследване, в нея са заложени и начините на интерпретация на получените резултати. Томас Кун определя парадигмите като несъизмерими, защото критерият за оценка зависи от самата парадигма. Поради тази причина не е задължително новата парадигма да бъде по-добра от старата.

Възникване и развитие на парадигмата

Възникването на парадигма в дадено научно направление се проявява при достигане на достатъчно висока степен на познание в съответната област. Томас Кун нарича периода в развитието на науката преди утвърждаването на парадигма “предпарадигмален”, а периодът след утвърждаването ѝ “период на нормалната наука”. По време на предпарадигмалния период а също така и при криза в науката, се наблюдават множество различни схващания и съответните свързани с тях школи, но отсъства обща целенасоченост на изследванията. В парадигмалния период учените следват моделите, предоставяни от парадигмата. Според Томас Кун “Нормалната наука” решава главно три класа проблеми: установяването на значими факти, съпоставянето на фактите и теориите, разработката на теории.

Ограничения, произтичащи от парадигмата

Както бе визирано, възникването на една парадигма се проявява при достигане на висока степен на познание в дадено научно направление. Моделите и концепциите, които предлага тази парадигма, могат да послужат за решаването на широк спектър от задачи, да предлагат решения при различните научни изследвания, а също така да дават и конкретни насоки при интерпретация на получените резултати. Могат да бъдат посочени някои причини, които обуславят края на една парадигма:

Достигането до нови знания относно обекти, процеси и явления, излизащи извън заложените концепции и модели в парадигмата, което води до неприложимост на съществуващата парадигма в научното им изследване.

Построяването на модел, дори концептуален се явява ограничение за изследването на процеси, явления, взаимодействия и др., които излизат извън рамката на предлагания модел.

Някои обекти на научното изследване може да са били отчитани като такива с малка значимост в периода на възникване на парадигмата, но това да се промени след известен период от време.

Пресечна точка на парадигмите

Ако за краткост парадигмата се разгледа като модел, то наличието на различни модели представящи един обект на изследване може да се разглежда не само като противоречиво, но в някои случаи и като съвместимо. Отчитайки, че определен модел е свързан и с някаква рамка, която при дадени обстоятелства може да се яви ограничаваща изследването на дадено явление, вместо да го опосредства, то напълно възможно е да бъде използван друг модел, излизащ извън това ограничение. Голяма част от процесите и явленията, които се изследват могат да имат многомерни прояви и докато една от тях може да бъде обяснена от даден модел, а друга – от друг, то пресечната им точка може да послужи не само за основа на по-развит модел, но и да бъде източник на нови знания. Науката познава такива случаи – например вълновата и корпускулярната (а по-късно и квантова) теория за светлината. Явленията интерференция и дифракция на светлината могат да бъдат обяснени от вълновата теория (светлината като вълна), докато корпускулярната (светлината като частица) обяснява известния във физиката фото ефект. Възниква въпросът дали тези теории не обясняват две прояви на един и същ модел. Когато е известно, че всяка вълна се разпространява в среда, то възниква възможност за разглеждане на светлината като предаване на енергия в среда. Това би довело до преразглеждане на отхвърлената предишна парадигма, свързана с ефира (Тесла, Менделеев).

Търсене на интердисциплинарна пресечна точка

Независимо, че различните научни направления са насочени към изследване на специфична за тях проблематика, за провеждането на някои от тях възниква необходимост от знания, свързани с друго научно направление. Например възникването и развитието на модел на атома се разглежда при обучението по физика и по химия. Докато химията е насочена повече към изучаване на състава, структурата, свойствата на веществата и тяхното химично взаимодействие посредством химични реакции, едно изследване относно това взаимодействие под въздействие на ултра звук, светлинно или рентгеново излъчване изисква познания във физиката, които могат да послужат като катализатор за откриване на нови зависимости в съседното научно направление. Това е известно на науката и е една от причините двете научни направления да бъдат изучавани като природни науки съвместно с други сродни на тях дисциплини като например биология. На пръв поглед придобиваните знания в специалности като математика и информатика не се разглеждат като свързани с тези, от природните науки, но при по-задълбочено изследване може да бъде открита причината, която обуславя съществуването на природо-математически образователни институции. Един от ярките съвременни примери за такава връзка – разглеждането на генетичния код като програмен код (последователност от инструкции), дава възможност за използване на модели, използвани от едната предметна област в другата. Същевременно в информационните технологии се използват модели, открити при биологични и медицински изследвания. Теорията на невронните мрежи в информатиката е изградена на такъв базис, който е построен на детайлни биологични и медицински изследвания на човешкия мозък и мозъчна дейност и свързаните с това открития.

Педагогическите науки най-общо се свързват с образованието, обучението, изследването на процеси като учене, преподаване и възпитание. Поради тази причина връзката им с другите научни направления се разглежда най-често като възможност за придобиване на педагогически умения в рамките на конкретно изучавана специалност и на пръв поглед не сетърси възможност за междупредметна пресечна точка на парадигмите с другите научни направления. При по-задълбочен анализ може да се различи наличие на такива пресечни точки, както и възможности за междупредметното прилагане на техни методи и концепции. Например ползване на съществуващите теории за обучението в педагогическите науки при машинното обучение на системи с изкуствен интелект и обратно – ползване съществуващите методи за машинно обучение в информационните системи (машинно обучение с учител или без учител за създаване на тестове за опростени модели на обучителния процес. Създаването на езици за програмиране

също хвърля светлина върху възможностите, които осигурява интердисциплинарния подход. Такива задачи изискват конструкции, които не са били заложиени в съществуващите на този етап модели известни от математиката и логиката. При създаване на езиковите конструкции като база са използвани съществуващите изследвания на тези в естествените езици, което е обект на лингвистиката. На по-късен етап със създаването на обектно-ориентираното програмиране могат да бъдат открити пресечни точки с научни изследвания свързани с психологията, биологията и др., което довежда до развитие и обогатяване на съществуващите дотогава парадигми на програмирането.

Предпоставки за провеждане на интердисциплинарни изследвания

Съществуващите научни модели в различните научни направления и тяхното развитие могат да бъдат носител на знания, свързани с начините на мислене, обособили даден модел. Доколкото формираният светоглед в определен исторически период се характеризира с определен спектър от знания и разбираня, трансляцията на знания между отделните научни направления може да бъде улеснено. От друга страна изследването на такива модели, може да способства за по-пълно разкриване на процесите, свързани с мисловната дейност.

Препятствия при провеждане на интердисциплинарни изследвания

Специфична терминология. Всяко научно направление се отличава със своята специфика. При описание на откритите зависимости и отношения се въвежда терминология, характерна за даденото направление. На базата на възникващия терминологичен базис, в процеса на развитие на направлението възникват термини с по-висока степен на абстракция, а също така и правила за прилагането им, което наподобява създаването на изкуствен синтетичен език. В такъв случай за разбиране на моделите и парадигмите, характерни за това научно направление, са необходими известни познания в това направление.

При липса на определено ниво на познания в друго научно направление, търсенето на достижения в проблематиката, която се изследва там е затруднено. За интерпретацията на изводите е необходимо да се разглеждат по-широк кръг от въпроси, най-често излизаци от сферата на целите, поставени в базовото изследване.

Липса на универсален модел за представяне на знанията. Съществуващите модели са насочени към представяне на знанията в конкретната област – например паралелно погледнати формулата на едно химично съединение и една електрическа схема не разкриват връзка между моделите, които са използвани за описанието им. Съвсем по друг начин се представя и един философски трактат относно формалната логика или механизма за формиране на понятия. В най-голяма степен това е обосновано от спецификата във всяко направление.

Срутването на една парадигма, базирана на частично построен или непълен и противоречив фундамент предполага връщане в началото и преразглеждане на самия базис в съответното направление. Това може да доведе до инертност и възпрепятстване на възникването на нова парадигма, въпреки че старата не е в състояние да даде решения на възникналите нов кръг задачи. Това може да се яви като предпоставка за инертност в науката. Като допълнителна инертност се добавя и предпочитанието на част от научната общност за придържане към познати, макар и противоречиви концептуални модели, вместо промяна на концепциите, заложиени в нова парадигма.

Преодоляване на препятствията при интердисциплинарния подход.

Трансляцията на знания от една предметна област в друга изглежда доста примамлива от научна гледна точка, но може да бъде възпрепятствана от ограниченията, посочени досега. Въпреки използването на съвременни информационни технологии, мултимедия, апаратно и програмно осигуряване, описаните ограничения не са преодоленни на този етап. Въпреки, че се отчита повишаване на резултатите при обучение, все още на тези технологии се гледа като на помощни средства в процеса на обучение.

Най-общият модел, обединяващ изследванията в разностранни научни направления, е моделът, който следва човешкото мислене. Проблемът при изследването на този модел е свързан с това, че той се оформя динамично и е във връзка със средата, в която се формира. Следователно общото се състои в “разгадаване” на механизма на формирането му. Това е една от причините в съвременната педагогика се използват много от достиженията в психологията. В информационните технологии и информатиката от друга страна се наблюдават решения, които разкриват визуално резултатите от изследванията на този процес. Много автори правят

изследване върху това дали може да бъде открит този механизъм и прилаган при обучението. Според К. Велчева формирането на техническо мислене при студентите от технологичните направления се явява ключов фактор за успешната им реализация [1]. В развитието на тази тенденция в по-късно изследване К. Велчева обосновава необходимостта от създаване на образователен модел на проектно-изследователската компетентност за студентите в технологичното обучение [2]. Ако бъдат разгледани новите тенденции и методите реализирани в съвременните информационни системи за разработка на софтуер, а дори и при приложни системи, може да бъде отчетено развитие в същото направление – реализация на открити модели описващи изследвани механизми на мисленето. Създадени са среди за визуално програмиране, приложения за бързо създаване на приложения, дори езици за визуално програмиране. Като наследници на обектно-ориентираното програмиране в тези визуални среди за разработка (RAD) се визуализират свойствата и методите, които класовете в обектно ориентираното програмиране представят, а също така и събитията, които могат да възникнат и да бъдат обработвани по време на изпълнението на програмата. Известни като среди за бърза разработка на приложения, те са доказали ефективността си. Създадени са визуални езици за блоково програмиране като SCRATCH и google Blockly, позволяващи научаването на базовите принципи на програмиране още в детска възраст посредством създаване на игрови сценарии и анимации, като визуално процесът на програмиране наподобява подреждане на пъзел. Подобни програмни решения придобиват популярност дори и при системи за 3d моделиране като Autodesk 3dStudio Max - MaxCreationGraph (MCG), 3d симулации, CAD системи и др. Изследването на такива решения, съпоставянето им, естеството на задачи, които решават, начинът на реализацията и заложените методи предоставя възможности за прилагане на такива решения в педагогическата практика дори извън дисциплините с ИТ насоченост.

References:

1. Postmodern educational paradigm, Ivanov I., The New Philosophy in Education, - Shumen., 2005
2. Technology for forming a graphic culture, Velcheva K., University Publishing House “Episkop Konstantin Preslavsky” 2011
3. Educational model of the pro-research competence for the students in technological training. Velcheva K., A collection of scientific papers from a traveling seminar BELGRADE - LJUBLJANA - ITALIAN RIVIERA - ZAGREB. Innovations in the Education, Shumen, 2016

гл. ас. д-р Ивайло И. Буров

Катедра „Технологично обучение, професионално образование и предучилищна и начална училищна педагогика”

Педагогически факултет

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”