

## АЛЕКСА СТАНОЈЕВИЋ (1865–1959) – ПЕДАГОШКЕ ИДЕЈЕ



*Алекса Станојевић, хемичар, средњошколски професор природних наука, крајем 19. и почетком 20. века објавио је неколико књижа и чланака о настави природних наука, посебно хемије.*

*О животној и раду Алексе Станојевића недавно је опширно писао А. Грубић. <sup>§19</sup> Библиографија А. Станојевића обухвата преко 120 јединица: књижа, уџбеника, радова из хемије, минералогije и геологije, пољопривредних списа, превода с француског. Овде ће бити разматрани Станојевићеви педагошко – методички радови. Писао је о просветним питањима и проблемима који су и данас актуелни, о пољопривредницима просветних власти, о организацији средње школе, о њеном утицају на друштво, затим о квалитету образовања, о плановима и програмима, о уџбеницима, о хемијским кабинетима, о наставним методама, о усавршавању наставника, па и о активној улози ученика у настави.*

*Алекса Станојевић рођен је у Чачку 1865. године. Завршио је Природно – математички одсек Филозофског факултета Велике школе у Београду (1883 – 1887), где је хемију учио код Симе Лозанића, ботанику код Јосифа Панчића, а минералогiju и геологiju код Јована Жујовића. Цео радни век провео је као професор природних наука у гимназији и као просветни инспектор. Деведесетих година 19. века Министарство просвете, припремајући реформу средњих школа, послало је Станојевића у Париз да проучи уређење тамошњих школа и организацију наставе. После две године усавршавања на Универзитету, обилажења школа и проучавања литературе (1891 – 1893), <sup>§20</sup> Станојевић се вратио у Србију спреман да у наше школе уведе модерну наставу природних наука. Редовно је пратио педагошку литературу, имао је широко педагошко знање, искуство и запажање и био је у току свих европских збивања која су се односила на наставу природних наука. У великом броју чланака и студија, касније обједињених у две књиге <sup>§30</sup>, Станојевић је изложио своје погледе на наставу и образовање и дао предлоге за њено унапређење, почев од врсте образовања у средњој школи, уређења школе, педагошке и стручне спреме наставника, до опреме и школских кабинета и до модерне методике наставе природних наука.*

Алекса Станојевић рођен је у Чачку 1865. године. Завршио је Природно – математички одсек Филозофског факултета Велике школе у Београду (1883 – 1887), где је хемију учио код Симе Лозанића, ботанику код Јосифа Панчића, а минералогiju и геологiju код Јована Жујовића. Цео радни век провео је као професор природних наука у гимназији и као просветни инспектор. Деведесетих година 19. века Министарство просвете, припремајући реформу средњих школа, послало је Станојевића у Париз да проучи уређење тамошњих школа и организацију наставе. После две године усавршавања на Универзитету, обилажења школа и проучавања литературе (1891 – 1893), <sup>§20</sup> Станојевић се вратио у Србију спреман да у наше школе уведе модерну наставу природних наука. Редовно је пратио педагошку литературу, имао је широко педагошко знање, искуство и запажање и био је у току свих европских збивања која су се односила на наставу природних наука. У великом броју чланака и студија, касније обједињених у две књиге <sup>§30</sup>, Станојевић је изложио своје погледе на наставу и образовање и дао предлоге за њено унапређење, почев од врсте образовања у средњој школи, уређења школе, педагошке и стручне спреме наставника, до опреме и школских кабинета и до модерне методике наставе природних наука.

### О ЗНАЧАЈУ ПРИРОДНИХ НАУКА

Скоро сваки чланак који се односио на педагошке проблеме Станојевић је почињао с наглашавањем значаја природних наука за школско образовање и за сваког образованог човека, јер му помажу да разуме природу око себе и свој положај у природи и друштву. Важност природних наука није само због знања које пружају, већ више због начина на који се до тих знања долази, односно због метода којима се те науке служе а које “преображавају дух и чине га подобним за непрекидно усавршавање и одолевање различитим утицајима којима је сваки човек изложен у природи и друштву.” Тврдио је да су најмоћнија средства којима се природне науке служе посматрање и логично повезивање представа везаних за посматрање и да ниједна друга наука нема толико утицаја на образовање воље, на развој научног мишљења, на преносење позитивних знања и васпитање за практично делање колико то имају физика и хемија.

Један од основних задатака природних наука је сте да развијају умне силе кроз стварање појмова, судова и закључака, да код младих људи буде интерес за проучавањем природе, навику да посматрају, размисљају, упоређују и закључују, односно да им помаже у развијању логичког мишљења. <sup>§40</sup>

### ГИМНАЗИЈА У ПРВОЈ ДЕЦЕНИЈИ 20. БЕКА

Наша гимназија је од оснивања (тридесете године 19. века) имала претежно карактер реалне гимназије. Хемија је од 1863. године предавана у оквиру физике, од 1874. године као самосталан предмет, а од 1893. с минералогijом.

Станојевић је сматрао да је наш наставни план либералнији од аустријског и француског. У њиховим плановима хемија и минералогija су предаване заједно, док се код нас минералогija обрађивала као додатак хемији у IV разреду с 3 часа недељно, а хемија као засебан предмет у VII разреду са 2 часа недељно.

Почетком 20. века, тачније према извештају из 1911. године, у Србији је било укупно 43 средње школе, 21 државна и 22 приватне. Србија је тада имала 2.900.000 становника, што значи да је једна школа долазила на 67.000 становника. У Пруској, познатој по развијеном школству, једна школа је долазила на 48.548 становника, па тај однос није био ни код нас неповољан.

Те године је основну школу похађало 138.434 ђака, а средњу школу 10.168 ђака, што значи да је око 7,3% ђака из основне школе прелазило у средњу. Интересантно је поменути да је те године у Пруској из основних школа прелазило у гимназије 6,2%

ученика, што је било мање него у Србији (не рачунајући, додуше, стручне школе које су у Пруској биле бројне, а у Србији скоро нису ни постојале).

За државне школе издвајано је годишње из буџета 1,8%. У Пруској је у то време издвајано два пута више средстава, па се Станојевић позивао на те податке и тражио од наших власти више средстава за школство.<sup>50</sup>

## НАСТАВНЕ МЕТОДЕ

Станојевић је смтрао да наш наставни план, прављен по угледу на реалне гимназије у Аустрији и на школе неких немачких држава, одговара нашем друштву, али је имао велики број примедби на рад у школи, односно на програме и њихову реализацију.

Због недовољне педагошко-методичке спреме наставника, настава је била сувопарна, механичка и упућивала је децу на памћење, а не на разумевање и размишљање.

Због непознавања дидактичких принципа наставници су рад у школи сводили на задавање и преслишавање. Главни метод рада био је, како Станојевић каже, метод саопштавања, "простог саопштавања факата". Није се водило рачуна о појмовима који су ученику већ познати, није се подстицала знатжеља и интерес код деце, није се ангажовала пажња свих ученика у разреду, односно наставни садржаји нису обрађивани ни по једној од признатих педагошких метода. Мада су у наставним плановима и програмима предвиђана начела концентрације, поступности, јединства у настави, у пракси су углавном била занемаривана.

Наставници су највећи труд улагали да на часу изнесу велики број чињеница, често неважних, не правећи од свог предавања методску јединицу с одређеним циљем, образовним и васпитним.

На нашем језику није било методика појединих предмета и то је био основни разлог што су садржаји обрађивани монолошки, што је предавано целог часа, без анализе дотадашњег ученичког знања, без вежбања и утврђивања појмова, без понављања предаваног градива. Тек другог или трећег часа по предавању, некад и касније, ученици су пропитивани, и то углавном због оцењивања. И начин испитивања био је погрешан. Наставник би прозвао једног ученика да изађе на таблу и постављао би му питања, понекад и цео час. За то време остали ученици били су занемарени, остављени сами себи и нису учествовали у настави.

Критиковао је наставнике што унапред не припремају питања која ће поставити ученицима већ то раде кад их прозову и изведу на таблу, па се та питања често свде на безначајне детаље који имају смисла да их наставник помене на часу, али не представљају суштину ученичког знања нити показују његово разумевање наученог. Многи наставници се служе натукницама, остављајући ученику да допуни речи и реченице, или постављају питања која траже одговор само са *јесте* или *није*. Тако се ученицима не

омогућава смишљање одговора и учење с разумевањем, већ се подстичу да уче напамет.

Испитивање у школи значило је једино оцењивање, а не и начин да се градиво понови, увежба и да се помогне ученику да садржаје боље разуме и научи. Предлагао је да се коначна оцена изводи из посматрања ученичког рада у току целе године и да школа престане да буде место у коме се само задаје, испитује, оцењује и тера на место, односно да престане да буде слушаоница већ да постане радионица.

Сматрао је да постојеће наставне садржаје треба очистити од непотребних детаља или ситница, јер су програми претрпани чињеницама које нису битне ни за образовање, тј за општи поглед на свет и природу, а ни за саму науку коју треба да представе.<sup>[6]</sup>

## АКТИВНО УЧЕЊЕ

Наставници су занемаривали ученички рад на часу, а најбољи начин учења је управо рад на часу, када ученик сам својим посматрањем долази до знања. Самосталним долажњем до знања ученик треба да упознаје путеве којима су научници долазили до својих открића. Он не треба да учи напамет јер се такво знање брзо заборавља, већ треба да у "душу утисне опажања природних облика и појава" која се касније неће изгубити и заборавити. Наравно да то није увек могуће, јер наставник не може у свим ситуацијама да омогући ученицима да сами изналазе све опште законе и начела који се могу на некој појави уочити. Без обзира на то, у настави треба што више примењивати методе које укључују ученике у рад и омогућавају им да пређу бар један део путева којима су пролазили истраживачи при својим открићима. Поготову на нижем ступњу образовања треба што више користити индуктивне и аналитичке облике рада, а у вишим разредима могу се користити и дедуктивне методе рада, односно закључивање од општег ка посебном, затим хипотетичко генералисање чињеница које се у свим детаљима и не могу изложити.<sup>57</sup>

Често је говорио да је један од основних разлога слабог напретка у настави невођење рачуна о индивидуалним способностима ученика. образовање је још увек зависило од традиције према којој је требало да буде једнообразно и једнако за све.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА НАСТАВА

"Настава хемије има најпречи задатак да удеси појаве тако, да се из њих као од себе истакну и појаве они велики закони које ова наука истиче, и да и најпростији ум сам без ичије помоћи позна да природне појаве морају свакад бити узрочно везане", писао је Станојевић.

Посебну пажњу поклањао је експериментима. Експеримент треба да послужи тројаком циљу: прво, посматрању појава под тачно утврђеним условима под којима се оне у природи не дешавају или дешавају у ређим случајевима; друго, квантитативним одредбама и треће, верификацији опште хипотезе.

Експеримент у средњој школи не служи истим циљевима којима служи у универзитетској настави или у научном истраживању. На овом ступњу наставе циљ експеримента није да послужи изналажењу појединих истина, као да оне већ раније у науци нису пронађене. Он је у школи везан за методiku наставе и зато мора испуњавати неке услове без којих не би био педагошки оправдан. Он мора бити што простији, што пробранији и такав да јасно покаже да он није циљ за себе већ само средство за истицање оне истине или оног закона који се њиме жели истаћи. Циљу не води ни мноштво експеримената, нарочито не оних сложених, мучних и дуготрајних. Сувише експеримената производи исти учинак и штету као и мало експеримената. Апарати морају бити једноставни и видљиви свим ученицима. Оглед мора бити елегантан, прегледан, довољно инструктиван и, уопште, одмерен према времену које је на располагању. Апарати у средњој школи не морају имати ону "суптилност и сложеност, ону елеганцију, ону прецизност и оно обиље у појединостима" који су битни у науци и научним истраживањима и који се користе у универзитетској настави.

Посебну пажњу требало би обратити на ученичка лабораторијска вежбања која су већ чинила значајан елемент наставе у неким европским земљама. Ова вежбања немају за циљ стварање техничара, јер средњој школи то није задатак, али тек самосталним вежбањем извесна знања постају правом ученичком својином. §89

## НАСТАВНА СРЕДСТВА

Да би хемијска настава постигла оно што се од ње очекује, и да би уопште била могућа, потребна су наставна средства. Значај наставних средстава је толико велики да није претерано рећи да тамо где наставних средстава нема, ту не може бити ни ове наставе. Без масе наставних средстава физика и хемија биле би "једна гола мнемоника" и не би биле у стању изнети пред ученике онај свет појава који снажно привлачи пажњу ученика и интерес младих духова и који се једино може разумети кад се не приказује само речима већ посматрањем помоћу потребних апарата. Многе истине не само да би биле неразумљиве, него их не би требало ни помињати кад не би било извесних апарата, прибора итд. помоћу којих се оне представљају. Стога је питање наставних средстава од истог значаја колико и питање о обиму и природи самог наставног градива.

О набавци и употреби наставних средстава Станојевић је наводио бројна упутства, приручнике, каталоге фабрика и специјална стоваришта. Затим је помињао неколико немачких готових збирки за наставу хемије, од којих су неке наше школе већ набавиле. Он није препоручивао готове збирке јер, мада подешене за захтеве наставе и услове школа, имале су само ограничену вредност и спречавале су креативност наставника. §90

## КАБИНЕТИ

На више места Станојевић је писао о кабинетима и учионицама у којима се одржава настава. Просторија мора служити само настави хемије (не и физике, осим ако један наставник не предаје оба предмета) и мора се налазити у приземљу школе да би било могуће спровести потребне инсталације, односно везу с варошким водоводом и гасом, мора се имати електрична струја из централе ако је има у месту, као и терасасто поређана седишта за ученике. Просторија треба да буде пространа да би се наставник у њој лако кретао и елегантно изводио огледе и мора бити повезана с кабинетом. Овом просторијом треба да руководи само наставник хемије, да би имао времена да припрема огледе, намешта апарате и припрема час. У учионици мора да се налази сто за експериментисање, капела за штетне гасове, мех за ваздух, цеви с разводом воде, ормани за реагенсе, цеви с разводом гаса, прибор за замрачивање собе итд. У учионици се морају стално налазити неки већи апарати и прибор који су наставнику сваки час потребни. Наводио је и литературу у којој се могло наћи уређење модерне школске учионице и кабинета.

И код нас је са увођењем наставе хемије у средње школе 1874. године предвиђен кабинет за хемију и употреба наставних средстава. Једном одредбом министра просвете из септембра 1881. састављен је списак учила и препоручено је свим школама да их набаве. Списак је садржавао 66 ставки са 393 примерка разних апарата и прибора. Прописана је и набавка 112 реагенаса за ниже гиманзије и реалке и то у количини од по 10 грама до 5 килограма; за више гиманзије и реалке увећана је збирка за 75 других реагенаса у количинама од по 2 грама до 59 грама.

Станојевић је сматрао да је овај списак учила елементаран, сиромашан и срачунат на минималне издатке. У списку се није налазио већи и савршенији прибор за произвођење гаса за осветљење, осетљива вага, платинско посуђе за испаравање или усијавање, подесан прибор за усијавање стаклених цеви, пећ за елементарну анализу, технолошке слике и слично. Због тачно прописаних учила није се имала у виду самосталност наставника у извођењу експеримената, није предвиђен алат и прибор који би омогућили наставнику да поправи или усаврши учила. Није решен смештај, распоред и чување збирки нити је предвиђено како ће се и где употребљавати учила. Трбало је саставити нови списак учила и реагенаса и решити све проблеме везане за кабинете и експерименталну наставу.

## УДБЕНИЦИ

Удбеници су били важан део наставе. Станојевић је био против државног монопола на издавање удбеника. Критиковао је удбенике који нису писани по методичким принципима и који су често били копија универзитетских удбеника.

У неким школама наставници су диктирали, чак и тамо где су постојали удбеници, мада је то законом било забрањено још средином 19. века. Можда је

разлог лежао у неприлагођености уџбеника. Станојевић је сматрао да распоред хемијског садржаја у универзитетским уџбеницима, који подразумева најпре општу хемију па онда посебну, не одговара ученицима средњих школа јер се већ на почетку помињу појмови као што су материја, једињење, хемијска једначина, а ученик их још не разуме и остаје му да их научни напамет.[10] Најпре је требало код деце створити извесна опажања и побудити представе на основу којих је могуће образовање појмова који ће им поступно учинити разумљивим суштину хемијских појава и закона.

Писао је да су поједини уџбеници више речници или збирке хемијских имена и појава, него логички написане књиге које ученика воде поступно од простијег ка сложенијем и од лакшег ка тежем. Наводио је примере страних методички добро написаних уџбеника.

Слично је било и са програмима које су често састављали универзитетски наставници па се у избору градива није водило рачуна о њихвом васпитном значају и стварној улози у општем образовању.

## УЛОГА НАСТАВНИКА

Године 1911. Србија је имала укупно 361 наставника, од тога су 209 били професори (с факултетском спремом и положеним стручним испитом), 41 супленти, 33 учитељи језика, 44 учитељи вештина и 12 хонорарни вероучитељи.

У настави је улога наставника најважнија и незамењива и зато су веома важне особине наставника и његова спрема. Наставник најпре мора бити на висини саме науке чије истине мора да преноси ученицима, али је од исте важности и поседовање вештине и умешности за обрађивање наставних садржаја. У настави хемије, због њеног експерименталног карактера, то је, заправо, најважније.

Професори су имали добру стручну спрему, многи су поред завршене београдске Велике школе или Универзитета настављали студије на иностраним универзитетима, али су углавном имали слабу педагошко-методичку спрему.

Станојевић је предлагао да се овај недостатак надокнади установљавањем семинара с методичким вежбањем на Универзитету, упућивањем почетника неком вештијем професору средње школе, држањем летњих курсева на Универзитету итд.[11]

Писао је и о личности наставника и особинама које добар наставник треба да поседује, а у чланку "Поводом једног требника за младе наставнике" навео је упутства немачких педагога за извођење добре наставе.[12]

Борба Алексе Станојевића за модерну школу није била бесплодна. На његов предлог Професорско друштво је 1909. године донело следеће одлуке (сажето изнете):

1. Због значаја наставе физике и хемије у средњој школи, да јој се убудуће поклања много већа пажња него до сада;

2. Набавити савремена наставна средства и обновити постојеће кабинете. Омогућити да се школарина употребљава за набавку учила. Доћи до нових, методски написаних уџбеника и престати с монополисањем уџбеника од стране државе;
3. Уз кабинете уредити посебне учионице за експерименталну наставу и по могућству уводити и ученичка практична вежбања. Наставнике упутити да вештије ученике изаберу за асистенте а од директора добити одговарајуће олакшице за одржавање и унапређивање кабинета (посебног служитеља или лаборанта, мали кредит за набавку ситница, стручну библиотеку итд);
4. Настава експерименталних наука не сме се поверавати нестручним наставницима, а за допуну спреме препоручује се Универзитету да организује обуку наставника у извођењу експеримента за потребе школа као и да се створи могућност за изучавање методике ових наука. Најзад, због посебног ангажовања наставника физике и хемије у настави, број њихових часова не треба да прелази законом одређен минимум.

Идеје и погледи Алексе Станојевића о настави хемије и даље су актуелни. О већини проблема које је он истицао пре сто година и данас се расправља, скоро на исти начин и с истим аргументима, само с нешто модернијом терминологијом и с веровањем да су те идеје нове и да су потекле управо из садашњих истраживања и савремених педагошко-методичких знања.

## Abstract

ALEKSA STANOJEVIĆ (1865-1959) – HIS PEDAGOGICAL IDEAS

Snežana Bojović and Dragica Ćirić

Faculty of Chemistry, Belgrade

Aleksa Stanojević, secondary school science teacher, published several articles about crucial questions of teaching at the end of XIX century and at the beginning of XX century. This article summarizes his main ideas.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александар Грубић, *Алекса М. Станојевић*, Живот и дело српских научника, Биографије и библиографије, књига 8, САНУ, Београд, 2002, 61-107.
2. Владо Марјан, *Покушаји реформе гимназије у Краљевини Србији (1889-1893)*, Историјски гласник, 1-2 (1988) 29-61; Извештаји А. Станојевића из Париза, Архив Србије, Фонд Министарства просвете, XVIII-34/1891; VI-84/1892.
3. А. Станојевић, *О настави и образовању*, I, Београд, 1913 (1-151); А. Станојевић, *О настави и образовању*, II, Београд, 1953 (1-32). Други део књиге припремио је за штампу пре Првог светског рата али, због ратних прилика и других неповољности, тај део објављен је неколико деценија касније.
4. А. Станојевић, *Минералшко-геолошко настави у нашим средњим школама*, Гласник Југословенског професорског друштва 20 (1990) 690-698, 764-769; А. Станојевић, *Класицизам или реали-*

- зам, Просветни гласник за 1886-187; *О настаџави и образовању*, 1913, 130-151.
- А. Станојевић, *Наша средња школа*, Наставник, 23 (1912) 422-447; *О настаџави и образовању*, 24-27.
  - О Срењој школи и средњошколском образовању* (1-23) и *Наша средња школа* (23-78), у: А. Станојевић, *О настаџави и образовању*, I, Београд, 1913.
  - А. Станојевић, *О циљу и природи минералошко-геолошке настаџаве у средњим школама*, Наставник, 15 (1904); *О настаџави и образовању*, 108-123.
  - А. Станојевић, *О настаџавним средствима за физику и хемију у нашим средњим школама*, Просветни гласник 12 (1908) 855-884.
  - Исто
  - О овом проблему се у то време расправљало и у европској и у нашој стручној јавности. *Наша средња школа*, 51-53.
  - А. Станојевић, *О настаџави из јестјастивенице, физике и хемије у француским средњим школама*, Наставник 7 (1896) 322-328, 373-380; *Наша средња школа*, 40-42.
  - О настаџави и васиџању*, 123-130.



ЕВГЕНИЈА БУРЕНДИЋ, КАТАРИНА ПЕНОВ ГАШИ, ЉУБИЦА МЕДИЋ-МИЈАЧЕВИЋ  
 Природно-математички факултет, Департман за хемију, Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 3  
 e-mail: (djena@ih.ns.ac.yu; djurenda@eunet.yu)

## ИНХИБИТОРИ 3 $\beta$ -ХИДРОКСИСТЕРОИД-ДЕХИДРОГЕНАЗЕ / $\Delta^{5-4}$ -ИЗОМЕРАЗЕ, ЕНЗИМА КОЈИ УЧЕСТВУЈЕ У БИОСИНТЕЗИ ХОРМОНА

Инхибитори ензима 3 $\beta$ -хидроксистероид дехидрогеназе/ $\Delta^{5-4}$ -изомеразе (3 $\beta$ HSD) прекидају конверзију 3 $\beta$ -хидрокси-5-ен стероида у 3-оксо-4-ен стероиде  $\S 1-4\text{В}$ , као нпр. прегненолона у прогестерон или дехидроепиандростерона (DHEA) у андростендион (Схема 1).

Прекомерна продукција 3 $\beta$ HSD узрокује адреногенитални синдром, идиопатски хирсутизам, акне  $\S 5-8\text{В}$ , као и канцер простате  $\S 9\text{В}$ . Појава акни је по-

следица прекомерне концентрације DHEA у хуманој кожи  $\S 5-8\text{В}$ , а лечење акни се може спроводити инхибицијом 3 $\beta$ HSD, јер се на тај начин смањује дермална биосинтеза тестостерона  $\S 5\text{В}$  (Схема 2). Наиме, DHEA се у хуманој кожи под дејством 3 $\beta$ HSD преводи у 4-андростен-3,17-дион, који се затим уз ензим 17 $\beta$ -хидроксистероид дехидрогеназу (17 $\beta$ HSD) преводи у тестостерон, односно 5 $\alpha$ -дихидротестостерон под дејством 5 $\alpha$ -редуктазе (5 $\alpha$ R). Исто тако, DHEA

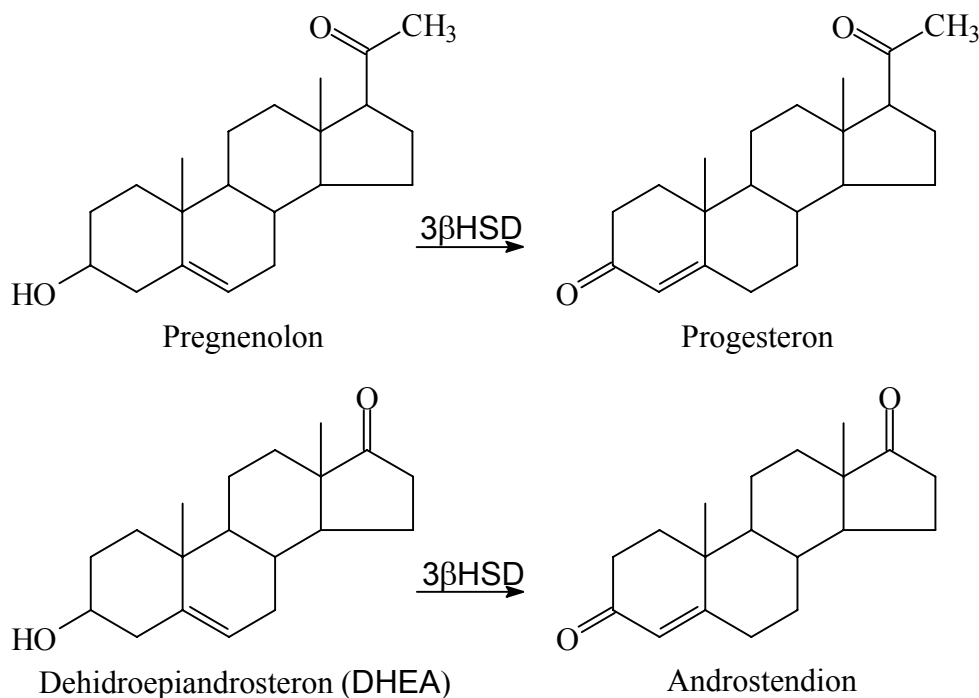


Схема 1. Конверзија хормона уз ензим 3 $\beta$ HSD.