Сартова К.А., Исмаилова С.Б.

ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРЫНДА ОРГАНИКАЛЫК ХИМИЯ КУРСУН ОКУТУУДА «СЫНЧЫЛ ОЙ ЖҮГҮРТҮҮНҮ ӨНҮКТҮРҮҮ» ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Сартова К.А., Исмаилова С.Б.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Sartova K.A., Ismailova S.B.

THE FEATURES IN DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN TEACHING ORGANIC CHEMISTRY AT INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

УДК 372.853

Бул макалада жогорку окуу жайларда органикалык химия курсун окутууда студенттердин сынчыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн ("түгөй менен окуу/түгөй менен жалпылоо" жана "билем-билгим келет-билдим") стратегияларын колдонуп өтүлгөн «Бензол жана анын касиеттери» темасындагы 80 мүнөттүк лекциянын модели берилди.

In this article was demonstrated the model of 80 minute lecture about "benzene and its properties" by using critical thinking of strategy (Know / Want to know / Learned, Reading in pairs / Generalization in pairs)in order to develop critical thinking in teaching organic chemistry at institutions of higher education…

Азыркы учурдагы талапка ылайык терең билимдерге ээ болгон, жогорку квалификациялуу, компетентүү, шыктуу, мобилдүү, эл аралык атаандаштыкка жөндөмдүү жана инновациялык ой жүгүртүүсү жогору болгон, ар кандай проблемаларды чече билген адистерди даярдоо үчүн жогорку окуу жайларынын салт – көндүм болуп калган окуу системасы аркылуу лекция, лабораторлук-семинарлар жана сабактан сырткары өз алдынча иштери аркылуу интерактивдүү стратегияларды колдонуу менен студенттердин таанып билүү жөндөмдүүлүгүн, сынчыл ой жүгүртүүсүн (**СОЖ**) өнүктүрүү бирден бир **актуалдуу маселелерден** болуп саналат.

СОЖ өнүктүрүүнүн педагогикалык технологиясы XX кылымдын 90-жылдарынан бери америкалык окумуштуу Дж. Стил, К.Мередит, Ч.Темпл аркылуу иштелип, жайылтылып келген. **СОЖ** өнүктүрүүнүн негизги идеясы маалыматтар менен ийкемдүү иштөө, аларга сынчыл ой жүгүртүү менен маани берип, рефлексиялык (ой жүгүртүү; өз башынан өткөргөндөрдү анализ кылууга шыктуулук) шыгын өнүктүрүү. Өзүлөрүнүн позициясын калыптандыруу үчүн эң биринчиден өзүнүн көз карашын калыптандыруу зарыл, аны предметтик билимине таянып, негизделген фактылар менен аргументтүү далилдөө керек [1].

Биздин мекендин окумуштуулары дагы «Окуу жана жазуу аркылуу сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүү» программалары активдүү ишке ашырып, мектептердин мугалимдери жана жогорку окуу жайлардын окутуучуларына кеңири жайылтып билим берүү системасында ишке ашырууда.

Дж Брауступ жана Д.Вудт ою боюнча сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүү «таразалуулук, логикалуулук жана максаттуу багыттуулуктан » айырмаланып өз алдынча «ан сезимдүү рефлективдүү ой жүгүртүү» болуп саналат. Ал эми С.И.Заир-Бектин айтуусунда сынчыл ой жүгүртүү «өзүндө иштелип чыккан маалыматтарды сырттан келген маалымат менен дал келтирүү процесси жана чечим кабыл алуусу: эмнени кабыл алууга болот, эмнени кошумчалоо керек, эмненин кереги жок. Натыйжада өзүнүн жеке ишенимдерине түзөтүү (корректировкалоо) киргизүү же такыр жокко чыгаруу. Мындай ой жүгүртүү бекемдөөлөрдү кабыл ала бербеген ачык, ой жүгүртүү болуп саналат [2].

Келечектеги инженердик адистиктердеги студенттердин компетентүүлүгүн калыптандыруу-маселен, химиялык инженерия системасында – өндүрүштү пландоо, долборлоо, ишке киргизүү, эксплуатациялоо, өндүрүштүк процесстерди көзөмөлдөөнү жана экологиялык маселелерди чече билген адистерди чыгарууга негизделген. Мындай адистерди даярдоо үчүн билим берүүдө ар кандай педагогикалык жана методикалык методдорду колдонуу менен өтүлүп жаткан тема боюнча актуалдаштырып анализдөөгө, интерпретациялоого, алынган информацияларга ой жүгүртүүгө үйрөтүү керек. Жалпысынан айтканда бардык окутуу стратегиялары жана ыкмалары таанып-билүү процессинин үч баскычынан түзүлгөн**: чакыруу, түшүнүү, ойлонуу**.

- **Биринчи чакыруу баскычында**- өтүлүүчү тема боюнча студентттердин мектеп курсунан алган билимдерин актуалдаштырууга, алардын өзүнө максат коюга жана маалымат менен натыйжалуу иш жүргүзүүгө үйрөтүү жана таанып билүү жөндөмдүүлүгүн, темага болгон кызыгуусун калыптандыруу.
- **Экинчи түшүнүү (маани берүү) баскычында** жаңы маалыматтарды кабыл алууга жана коюлган максатка жетишүүсүн салыштырууга негизделген.
- **Акыркы рефлексия баскычында** маалыматтардын синтези, бышыктоо процессин уюштуруу жана мурунку алган билимдери менен салыштыруу [2].

Чакыруу баскычында «кластерлер», «туура жана туура эмес бекемдөөлөр», «Билем – Билгим келет – Билдим (Б-Бк-Б)» таблицасын толтуруу, ал эми ***түшүнүү баскычында***, «инсерт» стратегияларын колдонсо болот. ***«Ойлонуу» баскычында***

теориялык материалдарды чечмелөө эреже катарында лектордун аудитория менен «диалогу» көйгөйлүү кырдаалды жаратуу менен демонстрациялык эксперименттер, лекция түрүндө улантылат.

СОЖ өнүктүрүү менен окутуу аркылуу химиялык дисциплинанын теориялык негиздерин, фактологиялык материалдарды, абстрактуу түшүнүктөрдү, моделдерди окуп үйрөнүүгө кызыгууларды жаратуу.

Адабият булактарын анализдөөдө көрсөткөндөй сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүү негизинен гуманитардык багыттагы дисциплиналарды окуп үйрөнүүдө колдонулуп келген. Мектеп курсунда математика, химия, физика курстарын окуп үйрөнүүдөгү иштелмелер белгилүү. Биз органикалык химия курсунан лекция окуганда студенттердин билимдерин өздөштүрүүгө «Илгерилетилген лекция» стратегиясы, «Борттук журнал», «Кластер», «Инсерт» «Билем –Билгим келет –Билдим », «Туура жана туура эмес бекемдөөлөр» («верные и неверные утверждение») деген сыяктуу интерактивдүү стратегияларды колдонууга болот. Лекциянын материалдары мазмуунду бирдиктерге бөлүнгөн, алардын берилиши жогоруда айтылган сынчыл ойлонуунун үч баскычынан түзүлгөн – «чакыруу –түшүнүү, рефлекция».

ЖОЖ мугалимдери көпчүлүк учурда биринчи курстун студенттеринин арасынан окуу материалдары толук камтылган эң жакшы жазылган конспектилерди жазган студентерди кезиктирет, бирок алар жазылган конспектини ой жүгүртүү менен түшүнө албагандыгын айтышат. Анын себептери ар кандай: предмет боюнча алган билимдеринин жетишсиздиги; (соответствующих предметных знаний); тексттеги негизги ойду бөлө албагандыгы; адабияттар менен иштөө көндүмдөрүнүн калыптанбагандыгы.

Булардын бардыгы студенттердин лекция окулуп жатканда жаны маалымат менен таанышуу учурунда, өзүндө бар маалыматтар менен салыштырып, окуу ишмердүүлүгүн ишке ашырууга шарт түзүлүшүнө байланыштуу.

Бул технологияда студенттер тексттеги жаңы маалыматтарды окууну активдүү түрдө өз алдынча жүргүзүүнү карайт. Таратып берүүчү материалдар-окуу китептери, же алдын ала басылып даярдалган конспектилер, компьютерлештирилген лекциялар аркылуу студенттерди текст менен иштөөгө камсыз кылат.. Маалыматтарды даярдоодо химиялык маалыматтардын спецификасын эске алуу менен текст даярдалат .

Химиялык маалыматтардын татаалдыгын эске алуу менен берилген текст студенттердин деңгээлине туурабы, мугалим ошону байкап өзү студенттерге изденүүчүлүккө багыт бере турган сурооолорду даярдап уюштуруп берет, ошону менен катар жыйынтыктарды чыгарууга үйрөтүп, каралып жаткан темада кандай теориялар жана жоболор колдонулгандыгын түшүндүрүү керек. Органикалык химияны окутууда студенттер үчүн базалык предметтик билимин эске алуу менен жана 1-курста окуган органикалык эмес химиядан алган билимдерине таянып, айрым тапшырмаларды өз алдынча конспектилеп иштеп келүүгө берилет, ал эми лекция убагында жеке, түгөйү менен жана топтошуп жалпылап, материалды системалоодо «кластер» же логикалык мазмуунду моделдүү ыкмаларды колдонуп иштетүүгө болот.

Лекциянын жүрүшүндө лектор професионалдуу түрдө багытталган практикалык эсептөөлөрдүн чыгарылышына студенттердин көңүлүн бурат. Мындай учурда студенттер өз алдынча эсеп чыгарууга жана тесттик тапшырмаларды аткарууга мүмкүнчүлүк алат жана топто талкуулап чечим чыгарышат. Өзүнүн чыгарууларын аргументациялоо менен окуу китептерин дагы бир кайталоого мүмкүнчүлүк түзүлөт да билим натыйжалуу өздөштүрүлөт. Эң кызыктуу учуру лекциянын аягында рефлекция учурунда өтөт, лекциянын түйүндүү моменттери, бекемдөөлөрдү түзүү, билгичтиктери өнүктүрүлөт, материалдадардын тезистеринин чечмелениши жүрөт, суроолор кыска, так жазылат. Лекция учурунда студенттерди өз алдынча иштетүүнү күчөтүү бул салттуу көндүм болгон түшүнүү чегин азайтат. Лекциянын мугалим тарабынан маалымат берүү бөлүгү азаят, практикалык багытуулугу өсөт, маалымат менен өз алдынча иштөөсү күчөйт, салыштыруу, жалпылоо жана маалыматтарды анализ- синтез жасоо жөндөмдүүлүктөрү өсөт. Химия боюнча семинар сабактары предмет боюнча алган теориялык билимдерин жаңы маселелерди чыгарууда колдоно билүүгө үйрөтөт. Бизге белгилүү болгондой группада химиялык билими ар кандай деңгеелдеги студенттер кездешет. Белгилей кетсек, 1-курстун студенттери тапшырмаларды жеке өзү аткарганга караганда топ болуп аткарууну жактырышат. Топ болуп иштөөдө ар бир студент өзүнчө дептерге жазуусун унутпоо керек. Чыгарылган эсептерин, башка топтор менен алмашып текшериштери зарыл, бул болсо ар бир студент кетирген каталарын түшүнүп, бышыктап, кийинки маселерди чыгарууда ал каталарды жоюуга аракеттенет. Текшерүү учурунда ар бир топтогу студенттер толуктоо киргизүү менен бардык материалды иштеп чыгып, бири-бирине суроо берип толуктоо менен жолдоштору кетирген каталарды алгылыктуу ыкмаларды колдонуп түшүндүрүүгө аракеттенишет. Албетте, мындай иште студенттер конспектилерин колдонбой иштеши зарыл. Сунушталган маселелер (тапшырмалар) өтүлгөн материалды системалаштырууга, толук түшүнүүгө негизделген болуу керек. Биздин көз карашыбыз боюнча карточкадагы берилген 5-6 эсептердин татаалдыгы орточо болуусу зарыл.

Биз төмөндө окуучулардын таанып билүү жөндөмдүүлүгүн жана СОЖ өнүктүү максатында органикалык химиядагы арендердин негизги татаал бөлүгү болгон “бензолдун түзүлүшү, касиеттери” жөнүндөгү теманы ар кандай интерактивдүү стратегияларды колдонуп, модел кылып сунуштадык:

Химиялык касиеттери	Алкан С-С 0,154	Алкин С≡С 0,134	Арен С-С 0,140
орун алмашуу	-	- +	+
кошуп алуу	-	+	+ -
кычкылдануу	+	+	+

80 мүнөттүк лекциянын модели

Лекциянын моделинде лекцияда камтылган маалыматты окуп, анализдеп, мазмуунду кыскача так жалпылооого үйрөтүү демонстрацияланган. Лекция 3-баскычтан чакыруу, түшүнүү жана ойлонуудан турат жана лекцияда колдонулган стратегиялар: структуралаштыруу обзору (Ausubel,1968), Б-Бк-Б(Olge, 1986), түгөй менен окуу/түгөй менен жалпылоо (Vaughn and Estes, 1986). Бул сабак

1-2-курстун студенттери менен бирге апробацияланганыдктан жооптору кошо берилди.

Тема: Бензолдун түзүлүшү, касиеттери

Лекциянын планы берилет.

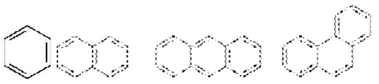
Структуралаштыруу обзору: Лекциянын алдында төмөнкү категориядагы суроолор эске салынат.

<u>1-категориядагы суроолор</u>. Арендердин түзүлүшү

Туура жана туура эмес бекемдөөлөрдүн тушуна “ооба” же “жок”деген жоопторду жазгыла:

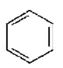
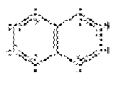
1. бензол циклогександын изомери ... ***жок***
2. бензол циклогександын гомологу ... ***жок***
3. $3CH{\equiv}CH \rightarrow C_6H_6$ схемасында реакцияга чейин жана реакциядан кийин да көмүртек атомунун кычкылдануу даражасы... -1
4. $3CH{\equiv}CH \rightarrow C_6H_6$ схемасында көмүртек реакцияга чейин sp жана реакциядан кийин sp^2 гибриддешкен абалында .. ооба ушул сыяктуу суроолор берилет

<u>2-категориядагы суроолор</u>. Арендердин классификациясы



Жогоруда ароматтык углеводороддордун структуралык формуласы келтирилген. Алар эки класска бөлүнөт: Молекуласында бир бензолдук шакекче болсо, бир ядролуу, бир нече бензолдук шакекче болсо, көп ядролуу деп аталат.

Бир ядролуу ароматтык углеводороддор менен көп ядролууларды жана көп ядролууларды бири – бири менен салыштыруу үчүн суроолорго жооп берип таблицаны толтургула:

Суроолор			
$C_xH_y \rightarrow$ .... ?	C_6H_6	$C_{10}H_8$	$C_{14}H_{10}$
гибриддешүү тиби …?	sp^2	sp^2	sp^2

<u>3-категориядагы суроолор</u>. Арендердин химиялык касиеттери

Алкан, алкин жана арендерге кайсы реакциялар мүнөздүү?

Таблицага “+” жана “-” белгилерин койгула:

Чакыруу этабы

- *Ароматуулуктун кандай критерийлерин билесиңер?*
- *Ароматтуу бирикмелерге кандай типтеги реакциялар мүнөздүү?*

Мугалимдин инструкциясы: Төмөнкү таблицанын билем деген графасына жазгыла: А) өз алдынча жазуу Б) түгөй менен В) жалпы топто талкуу

Билем	***Билгим келет***	***Билдим***
• *Көмүртек sp^2 гибриддешкен абалда.* • *С-С атомдорунун узундугу 0,140 нм.* • *6 р электрон πи системасын түзөт.* • *С-С жана С-Н байланыштарынын үзүлүүсү менен реакциялар жүрөт.*		

Мугалимдин инструкциясы: Ароматтуулук жөнүндө дагы эмнени билгиңер келет? Төмөнкү таблицанын билгим келет деген графасына жазгыла:

А) өз алдынча; Б) түгөй менен; В) жалпы топто

Билем	***Билгим келет***	***Билдим***
• *Көмүртек sp^2 гибриддешкен абалда.* • *С-С атомдорунун узундугу 0,140 нм.* • *6 р электрон πи системасын түзөт.* • *С-С жана С-Н байланыштарынын үзүлүүсү менен реакциялар жүрөт.*	*Ароматтык бирикмелер тирүү организмдерге кандай таасир этет?* *Ароматтык бирикмелер алкендерден кайсы химиялык касиеттери боюнча айырмаланат?* *Көп ядролуу ароматтык бирикмелердин бир ядролуулардан химиялык касиетиндеги өзгөчөлүктөр кандай?*	

Түшүнүү этабы:

Лекция текст же слайд түрүндө сунушталат.

Мугалимдин инструкциясы:

- *Азыр силер арендер жөнүндө текстти окуп, “Билгим келет” графасына жазылган суроолорго жооп издегиле. Кандай жаңы маалыматтар жана силер ойлобогон суроолор кездешти жазгыла.*
- *1-түгөй окуйт жана кыска так жалпылайт, экинчиси суроо берет.*

Жалпы аудитория түгөйлөрдүн талкуусуна катышып суроо беришет.

1-тапшырма

Бензопирен күчтүү канцероген

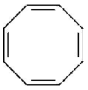
Үлгү катарында: **1-тапшырманы** мугалим өзү окуп, жалпылап жыйынтык чыгарып, суроо түзүп көрсөтүп берсе болот: мисалы,

- ***1-жалпылоо****: ароматтык бирикмелердин бардыгы тирүү организмдер үчүн уулуу.*
- ***1-суроо:*** *Бензопирен кайда кездешет?*

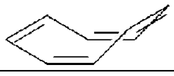
Андан кийин эки түгөй болуп иштөөнү улантышат.

2-тапшырма

«Ароматтуулук» –бензолдун өзгөчө каситтеринин жыйындысы.



циклооктатетраен



<u>Ароматуулуктун критериясы</u>

Көмүртектин атому sp^2-гибриддешкен абалда, Жалпак циклдүү система.

Чыңалуу бүт циклди камтыйт.

Хюккелдин эрежеси.Чыңалган р-электрондун (N) туюк системадагы саны 4n+2. $N = 4n + 2$

N – циклдеги чыңалган р-электрондордун саны.

n – бүтун сандар 0,1,2,3….∞

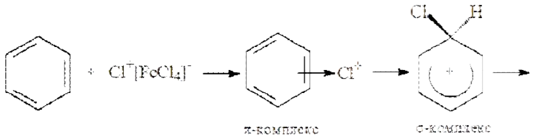
2- жалпылоо*: ароматтуулук циклдеги чыңалган р-электрондордун эсебинен болот.*

2-суроо*: циклооктатетраен менен бензолдун айырмасы?*

3-тапшырма

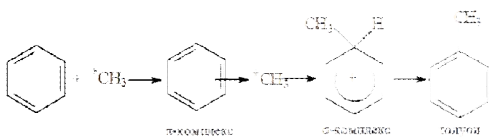
<u>Галогендөө (Механизми)</u>

$Cl—Cl + FeCl_3 \rightleftharpoons Cl^+[FeCl_4]^-$



<u>Алкилдөө (механизми)</u>

$CH_3—Cl + AlCl_3 \rightleftharpoons {}^+CH_3[AlCl_4]^-$



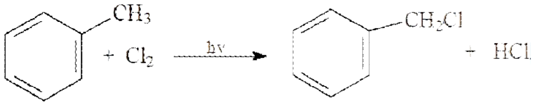
$H^+ + AlCl_4^- \rightarrow AlCl_3 + HCl$

3-жалпылоо*: галогендөө жана алкилдөө реакциясында циклдеги көмүртек атомдору менен байланышкан суутек атомдору галоген же метил тобу менен орун алмашат.*

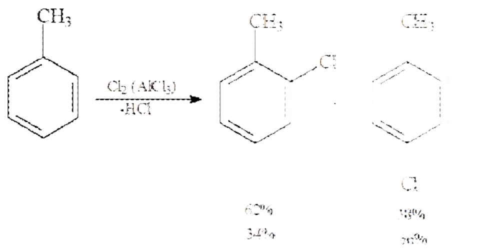
3-суроо*: <u>реакция кандай механизм менен жүрөт? π,σ комплекстери кантип пайда болду?</u>*

4-тапшырма

<u>Галогендөө (Радикалдык орун алмашуу)</u>

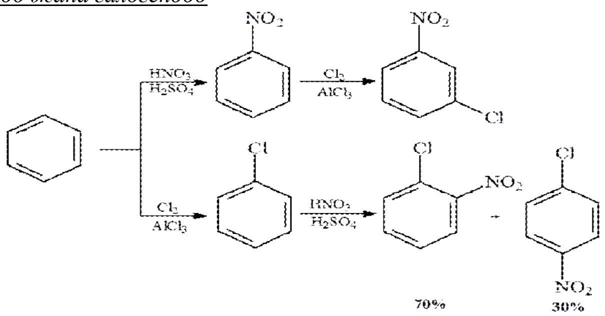


<u>Орун алмашуучулардын- реакциянын жөндөмдүүлүгүнө тийгизген таасири</u>



4-жалпылоо: *Реакциянын шартты өзгөрсө толуолдун ар түрдүү продуктылары алынат.* ***4-суроо:*** *Бензолдун гомологдорун галогендөө реакцияларынын айырмачылыктары кандай?*

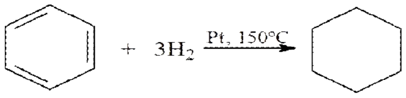
5-тапшырма *<u>Бензолду нитрлөө жана галогендөө</u>*



5-жалпылоо: *Бензол шакекчесиндеги нитро тобу галлогендерди "мета" абалына багыттаса, хлор нитро тобун"орто","пара"абалына багыттайт.*

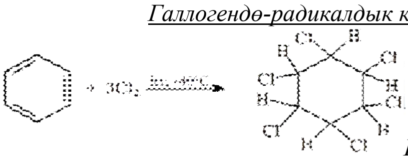
5-суроо : *Эмне себептен нитробензолду хлордоодо мета абалга багыттайт, ал эми хлорбензолду нитрлоодо о-п абалдарына багыттайт?*

Кошулуу реакциясы. Гидрирлөө



Циклогесан

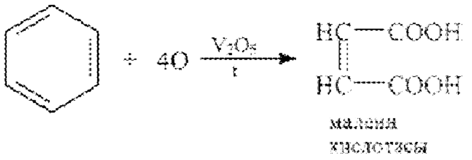
Галлогендө-радикалдык кошулуу



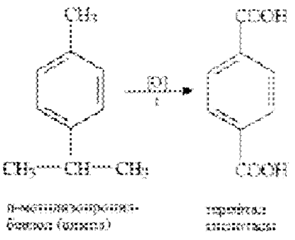
Гексахлорциклогексан

6-жалпылоо: *реакциянын натыйжасында көмүртек атомдору* sp^2 *ден* sp^3 *гибриддешүүсүнө өттү*
6-суроо: *кошуп алуу реакциясы кандай шартта жүрөт?*

7-тапшырма *Кычкылдануу реакциясы*



Бензолдун гомологдорункычкылдандыруу



7-жалпылоо : *бензол жана анын гомологдорун ар кандай шартта кычкылдандырса кислота алынат.*

7-суроо:*бензолду жана бензолдун гомологдорун кычкылдандырууда кандай айырмачылыктарды көрүп турасынар?*

Ушул сыяктуу ирээтүүлүк менен ташырмалардын саны 1-12 чейин улантылды. Жалпы аудитория түгөйлөрдүн талкуусуна катышып суроо бериш-кенден кийин мугалимдин кошумча материалдары демонстрацияланып кошумча маалыматтар берилип турду. Леакция талкууланып бүткөндөн кийин билгим келет колонкасындагы суроолорго кайрылып жооптор жазылды.

Ойлонуу этабы Лекция талкууланып бүткөндөн кийин мугалим студенттерге убакыт берет. Алар суроолорго жооп берип, жаңы ойлорун «билдим» деген графага толукташат.

Мугалимдин инструкциясы:*"Билдим" графасына жазылган суроолорго жооп жазгыла жана жаңы идеяларды толуктагыла.*

А) өз алдынча Б) түгөй менен В) жалпы топто

Билем	*Билгим келет*	*Билдим*
Көмүр-тек sp^2 *гибрид дешкен абалда*	*Ароматтык бирикмелер тирүү организмдерге кандай таасир этет?* *π,σ комплекстери кантип пайда болот.*	*Ядронун саны өскөн сайын уулулук касиети жогорулайт.* *Хюккелдин эрежеси.* $N = 4n + 2$. *π,σ комплекстери пайда болушун билдим.*

Жыйынтык:

1. Структуралаштыруу обзорунда лекциянын мазмуунун талкуулоодо зарыл болгон фундаменталдык билимдерин эске салуу менен студенттерди лекцияны активдүү угууга багытайт.

2. Билем - Билгим келет - Билдим.

Бул стратегияда студенттердин билгендерин эске салат, алар суроо түзүп ойлонууга зарылчылык түзүлөт жана теманы терең түшүнүүгө, изденүүгө багыттайт

Түгөй менен окуу/түгөй менен жалпылоо. Бул стратегияда түгөйлөр бири- бирине жардам берип, текстти ойлонуу менен окуйт.

Адабияттар:

1. Загашев, И.О. Критическое мышление: технология развития [Текст] / И.О.Загашев, С.И.Заир-Бек.−СПб : Изд-во «Альянс» Дельта»,20
2. Уроки для критических мыслителей: стратегии активного обучения и критического мышления. Публикация проекта развитие критического мышления через чтение и письма www.rwet.net

Рецензент: к.п.н., доцент Жакышева Б. Ш.