

**Təməl Durmuş,**  
*fəlsəfə doktoru proqramı üzrə doktoranı*  
 ARTPI  
 E-mail: durmustemel1@gmail.com

**Rəyçilər:** *ped.ü.elm.dok.* A.H. Əliyev,  
*kimya ü.fəls.dok.* R.T. Qəndilov

**Açar sözlər:** *model, modelləşdirmə, təbiət elmləri, kimya fənninin tədrisi, müəllim və şagirdlər*

**Ключевые слова:** *модель, моделирование, естественные науки, преподавание химии, учителя и ученики*

**Keywords:** *model, modeling, natural sciences, teaching of chemistry, teachers and pupils*

Təbiət elmlərinin tədrisinin məqsədlərindən biri də şagirdləri elmi və texnoloji dövrdə fəaliyyətə hazırlamaqdır. Şagirdlərin gözləntilərini və ehtiyaclarını nəzərə alan təbiət elmlərinin tədrisi vasitəsi ilə elmi araşdırmalara maraq göstərən gələcək nəslin elm adamları formalaşdırıla bilər. Tədris zamanı təbiət fənləri təlimçiləri müəllimləri şagirdlərin biliklərini necə formalaşdırdıqları ilə yanaşı, zehni proseslərdə əhəmiyyətli təsiri olan emosional dəyişiklikləri də nəzərə almalıdırlar. Emosional dəyişikliklərin şagirdlərin müəyyən anlayışları öyrəndikləri zaman daha təsirli olması ədəbiyyatda qeyd edilmişdir. (Duit və Treagust, 1989; Lee, 1989; Lee və Brophy, 1996; Strike və Posner, 1983; 1992; Pintreih, 1993 west və Pines,1983)

Model və modelləşdirmə anlayışlarının rolu təbiət elmlərinin tədrisi ilə əlaqəli tədqiqatlarda zaman keçdikcə daha da artır. Təbiət elmləri ilə əlaqəli modellər və modelləşdirmələr yeni bir nöqteyi-nəzər meydana gətirir. Təbiət elmlərinin tədrisindəki modellərin və modelləşdirmənin əhəmiyyətinin başa düşülməsi "dabanlı" öyrənmə və öyrətmə nəzəriyyəsinə olan ehtiyacı da bərabərində gətirmişdir. İnsan dərk etdiyi hadisələrdən özünə görə məna çıxarır. Təbiət dərslərində tədrisin əsas vəzifəsi şagirdlərinə qəliblaşmış məlumatları ötürmək deyil, onların maraq və gözləntilərinə uyğun olaraq ətrafları və onları əhatə edən hadisələrlə əlaqəli tələbələrin təsəvvüratlarını məlumat səviyyəsinə qaldırmaqdır. Təbiət qanunları uşağın, şagirdin təbiətinə ən yaxın qanunlardır.

Uşağın sahib olduğu öyrənmək və araşdırmaq istəyinin həddi olduqca genişdir. Uşaq da elm adamı kimi ətrafını müşahidə edir, ölçür və təcrübəsini şərh edir. Tədrisin məqsədi bu balaca elm adamına kömək etməkdir (Soylu və İbis, 1999). Təbiət elmlərinin tədrisi düşünmənin öyrədilməsi, təcrübəyə əsaslanan dəqiq anlayışların zehnlərdə inkişaf etdirilməsi və səbəb-nəticə əlaqələrinin necə araşdırılıb təhlil ediləcəyinin öyrədilməsi kimi məsələləri qarşısına məqsəd qoymuşdur. (Gezer, Köse və Sürücü 1999). Bu istiqamətdə təbiət elmlərinin tədrisində öyrətmə metodları baxımından çox böyük inkişafa nail olunmuş və şagirdlərin təməl təbiət anlayışlarını doğru şəkildə öyrənmələri üçün fərqli strategiyalar və metodlar tətbiq edilmişdir. Təbiət fənni müəllimləri qarşıya qoyulan bu metodları təbiət fənləri siniflərində öyrədilən tətbiq etdikləri zaman ənənəvi tədris metodlarına nisbətən daha təsirli olduğunu müəyyən etmiş və bu müəllimlərin yeni strategiyaları öz siniflərində istifadə etmələrinin tədris üçün daha məhsuldar nəticələr verəcəyini xüsusilə vurğulamışlar. (Wright və Perna, 1992)

Kimya fənninin tədrisi yeni tədris strategiyaları vasitəsi ilə şagirdləri siniflərdə tətbiq olunan bir istiqamətli məlumatın ötürülməsi prosesindən xilas etmiş və onların elmi prosesləri dərk etmə bacarıqlarını inkişaf etdirmişdir. Nəticə etibarilə, təbiət elmlərinin tədrisi yanaşmalarında bu müsbət dəyişikliklərlə daha çox müşahidə aparma təcrübəsini qazandırmaq, təbii faktlar üzərində müzakirələr aparmaq və onları açıqlamaq imkanı əldə olunmuşdur. Kimya dərslərində modelləşdirmənin məqsədi şagirdlərin kimyəvi anlayışları daha yaxşı başa düşmələrini təmin etmək, bu fənnə xas problemləri həll etmələrini və formulları öyrətmək, tənqidi və yaradıcı cəhətlərinin fərqi varmalarına və kimyaya qarşı müsbət münasibət formalaşdırmalarına töhfə verməkdir. Siniflərdə şagirdlərin müxtəlif

## Təməl Durmuş

modelləşdirmə metodlarından istifadə etmələri üçün imkan verilməlidir. Çünki, kimyəvi modelləşdirmə metodunun tətbiqi şagirdlərin həlledici düşünmə, mücərrədləşdirmə, ümumiləşdirmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. Modelləşdirmə metodu vasitəsilə mücərrəd obyektləri konkretləşdirə bilərik. Bu da onların həmin obyektləri daha yaxşı başa düşmələrinə və dərk etmələrinə imkan verir. Şagirdlər kimya dərslərində öyrəndikləri mücərrəd anlayışları gerçək həyatda görə bilərlər. Bu isə öz növbəsində anlamaları çətinləşdirir. Modelləşdirmə mücərrəd məfhumların praktik həyatdakı tətbiqinə çevrilir. Bu zaman öyrənilənlər yaxşı yadda qalır və mücərrəd məfhumlar konkret anlayışlara çevrilir. Modelləşdirmə metodunun məqsədi şagirdlərin kimyəvi anlayışları daha yaxşı başa düşmələrinə nail olmaqdır. Bu fənnə xas olan problemləri həll etmək və formulları öyrətmək, tənqidi və yaradıcı cəhətlərinin dərk olunmasını təmin etməkdir.

Kimyəvi modelləşdirmə metodlarının tətbiqinin qarışıq və çətin bir proses olmasına baxmayaraq, gerçək həyat problemləri kimyəvi modellərin köməyi ilə təqdim edildiyi zaman problemin qarışıqlığı sadələşir, problemi mənalandırma isə asanlaşır. Beləliklə də kimyəvi modellər şagirdlərin kimyəvi bilik və bacarıqlarını gerçək həyat problemlərinə tətbiq edə bilmək qabiliyyətini inkişaf etdirmələrini sürətləndirir. Hazırkı dövrdə təbiət elmlərinin tədrisində geniş yayılmış bütünləşdirici yanaşma öyrənməni öyrənmənin zehində gerçəkləşən təcrübə məlumatının formalaşması prosesi olaraq görür və düşünmədən əzbərləmək əvəzinə başa düşərək öyrənməni müdafiə edir (Aysubel və Robinsen, 1969).

Başa düşərək öyrənməyə təsir göstərən ən vacib amil kimi öyrənmə zamanı öyrənmə şəxsinin zehində mövcud olan əvvəlki məlumatların olması qeyd edilmişdir. Başa düşərək öyrənmə zamanı yeni məlumatlar əvvəlki məlumatların əsasında dəyərləndirilərkən mənalı şəkildə əlaqələndirilib əvvəlki məlumatlar ilə bütünləşdirilir. Təbiət fənləri dərsləri daha çox mücərrəd anlayışlar olduğu üçün şagirdlər bunları daha çox əzbərləməyi üstün tuturlar. Anlamağı, dərk etməyi isə ikinci, üçüncü dərəcədə düşünürlər. Belə olan halda da mövzular ağırlaşdıqca, ardınca tamamilə əzbərləməyə əsaslanan bir sistemə üz tuturlar. Bu isə şagirdlər üçün cansıxıcı, mənasız və çətin olur. Bunu asanlaşdırmaq üçün bu mövzular izah olunan zaman zehində daha əvvəldən oturmış əlaqəli məlumatları istifadə etməklə əlaqəli vəzifələrə, nəzərdə tutma, yazma, yeni sintezi və analizi həmişə ayırd etmə kimi öyrənməni və şərh etməni təkmilləşdirmiş olarıq. Beləliklə də öyrənmə prosesi həm rahat, əyləncəli, həm də başa düşülən olur. Tədqiqatlardan belə məlum olur ki, insanların öyrəndikləri məlumatları yaddaşda saxlama, özünə məxsus etmə və uzun müddət unutmamaq bacarıqları sevrək gördükləri işlərdə üzə çıxır. Cansıxıcı və əzbərləməyə əsaslanan məlumatlar yaddaşda uzun müddət qalmır, ən yaxın zamanda ondan xilas olmağa çalışır. Ona görə, şagirdlərə, aşağı siniflərdə dərsləri oyun formasında keçmək, əyləncəli etmək, öyrənilənləri uzun müddət yadda saxlamağı təmin edir.

Dərs materialını başa salınan zaman adi karton və ya kibrit, ya da geometrik formalar kimi sadə modellərlə izah etmək və ya şagirdlərə növbə ilə ev tapşırığı verib, bu vasitələri tapmağı tapdırmaq və onun keçirilən mövzunu modellər üzərində izah etmələrinə imkan vermək öyrəndiklərinin daha yadda qalan olmasına şərait yaradır. Onsuz da hal-hazırda tədris sistemləri özlərini bu tərəfdə doğru istiqamətləndirə bilərlər. Yeni kurikulum sistemi, ağıllı lövhələr, videolar, animasiyalarla daha vizual şəkildə düşür, mücərrəd ifadələri konkret ifadələr və formalarla izah etməyin yolunu axtarır. Biz də tədris sistemimizi əzbərləmədən xilas etmək istəyiriksə, bunlara əməl etməli, bu yeni metod və texnologiyalarla aparacağımız lazımdır. Yeni aparılan tədqiqatlarda aşkar edilmişdir ki, insanlar bir məlumatı daha çox hissələri ilə öyrənsə o daha yadda qalan olur. Çünki, duyğu orqanlarımız diqqəti cəmləşdirməyi öyrədir. Fokuslanma isə öz növbəsində öyrənməni dəstəkləmək və daha yadda qalan olmaqdır. Məsələn, bir vulkanın partlaması, nəticədə qum və torpaq növlərinin meydana gəlməsi, yer üzündə meydana gələcək dəyişikliklər və əmələ gələcək qaz növləri kimi anlayışları bir çox insan söz ilə izah edə bilməz. Amma bunu bir video vasitəsilə izah etmək, göstərmək və onu canlı şəkildə görməsi daha yadda qalan olur. Bu zaman videoda ötürülən məlumatları izah etmək, əldə olunan nəticələri qeyd



etdirmək və buna görə də yaranan yeni vəziyyətlər və daha nələr ola biləcəyi haqqında danışmaq çox fərqli bir öyrənmə forması və modeli olacaq. Hətta bir şagirdə tapşırıq verib bir nimçənin içində daşlar, qumlar qoyub, onu dağ kimi göstərməyi və ən üstə də kiçik çuxurlar açaraq həmin çuxurlara da sirkə, yuyucu toz və soda qoyaraq orada yaranan qabarcıqlar kimi qırmızı ağ rəngin ətrafa daşması hər vulkan püskürməsinə daha yaxşı anlamağa imkan verəcək.

Model nə deməkdir? Bu sualı cavablayarkən modelin əhatə dairəsini çəkmək olduqca çətindir. Ayrı-ayrılıqda araşdırmalar nəticəsində bir çox tədqiqatçının modelin bir tərifini verməkdənsə, bütün elmi modellərlə paylaşılan orta xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsinin daha anlaşılqı olduğunu ifadə etmələri sübut edilmişdir. Elmi modellərin hamısında olan orta xüsusiyyətlər bunlardır (Van driel və Verloop, 1999):

- bir model, hər zaman modelin təmsil etdiyi hədəf və ya hədəflər ilə əlaqəlidir. Hədəf bir sistem, bir obyekt, bir fakt və ya bir proses ola bilər.

- bir model yaradılarkən hədəf ilə model arasındakı oxşarlıq və fərqliliklər tədqiqatçılara modelin təmsil etdiyi ilə əlaqəli fərziyyələr etmə imkanı verir. Yaradılacaq modelin bu forması araşdırma sualları ilə istiqamətləndirilir. Modelləşdirməyə qısa şəkildə elmi düşünmə və çalışma olaraq tərif etmək yanlış olmaz. Modelləşdirmə hansı detalları necə və nə cür yer alacağını müəyyənləşdiyi bir çox mərhələdən ibarət fəaliyyətləri əhatə edən kompleks bir prosesdir. Buna görə bir model müəyyən bir modelləşdirmə bacarığı ilə birlikdə müəyyən bir prosesin sonunda yaradılır. (Dusti və Gilbert 2002)

Modelin yaradılması üçün üç mərhələli nəzəri məlumatın təkmilləşdirilməsinin təmin olunması zərurətini meydana çıxarmışdır. Bu mərhələlər aşağıdakılardır:

1. Model ilə hədəf arasında paylaşılan və paylaşılmayan xüsusiyyətlərin ayırd edilməsi.
2. Bir sistemin komponentlərinin inkişafı ilə əlaqələrinin əks olunması.
3. Sadələşdirilmiş əks olunmalardan istifadə edərək fərz edilə bilən bir fikrin irəli sürülməsi.

Əgər nəzəri məlumatın mərhələləri şagirdlərə mənimsənilsə, şagirdlərin inkişafını dəstəkləyən modelləri və modelləşdirməni fərqli formalarda öyrətmək mümkün olacaqdır. Nəzəri bilik kafiliyyətinə nail olunması zamanı modelləri və modelləşməni öyrətmək və ya öyrənmək üçün aşağıdakı verilən beş yanaşmanı nəzərə almaq yerində olardı (Dusti və gilbert, 2002):

a) Modelləri öyrənmək-öyrətmək əvvəlcədən yaradılmış və istifadə olunan modellərin istehsalı üçün altı pillə müəyyən edilmişdir. Bu altı pillə hədəfin göstərilməsi, modelin göstərilməsi, hədəf və model arasındakı keçərli uyğun xüsusiyyətlərin müəyyən edilməsi və hər ikisi arasındakı oxşarlıqların əlaqələndirilməsini nəzərdə tutan model arasındakı uyğun olmayan xüsusiyyətlərin müəyyən edilməsi, modellərdən hədəfin quruluşu ilə əlaqədar nəticələrin ortaya çıxarılmasından ibarətdir. Bu yanaşmanın mərkəzi nöqtəsi hədəflə modelin açıq şəkildə ifadə edilməsidir. Bu işə qazanılmış bir zehni model zərurətini yaradır.

b) Modeldən istifadəni öyrənmə – bu yanaşma şagirdlərin bir modelin quruluşunu öyrənmələrinə bir pillə üstə dayanır və şagirdlərin modelləri ümumi hallarda tətbiq etmələrini zərurləşdirir. Şagirdlər modellərin istifadəsi ilə bağlı əldə etdikləri əlaqələrin hansı vəziyyətdə müsbət olduğunu, yəni müvəffəq olan vəziyyətləri aşkar edirlər.

a) Modellərin yenidən necə işlənməsini öyrənmə - modelin yenidən işlənməsi şagirdlərin öyrənmə istifadə etdikləri bir modeli harada və necə dəyişdirməli və ya yenidən düşünməli olduqlarını ifadə edən vəziyyətdir.

b) Bir modelin yenidən yaradılmasını öyrənmə – bu hal mövcud olan lakin detalları şagirdlər üçün tanış olmayan modeli yenidən qurmalarına imkan verməklə əlaqəlidir.

c) Model yaratmağı öyrənmək – modelləşdirmə bacarıqlarının təkmilləşdirilməsi üçün uzun bir zamana ehtiyac var. Bir modeli yaratmaq modeli müəyyənləşdirən makro səviyyədə olan xüsusiyyətlərin mikro səviyyədə olan xüsusiyyətlərdən yarandığını bilməyi zərurləşdirir.

Nəticə etibarilə təbiət elmlərini öyrənmə şagirdlər üçün çətin bir prosesdir və təbiət elmlərinin kompleks olması ilə əlaqədar şagirdlər öyrənməkdə çətinlik çəkirlər. Bu tədrisi ən sadə formada daha

### **Təməl Durmuş**

asan anlaşılmalara səbəb olacaqdır. Təbiət fənlərinin tədrisində məlumatı birbaşa ötürmə şagirdlərin anlamasını çətinləşdirir. Çünki bu cür tətbiq düşünmə, qərar vermə, qavramanın inkişaf etdirilməsi və problem həll etmə bacarığını işə salmır, əksinə qavramanı çətinləşdirir. Bu da pedaqoqları daha yaxşı necə öyrənilə bilən mənasında düşündürmüşdür. Bunun nəticəsi olaraq da təbiət fənlərinin tədrisinin formalı ötürmə modelindən, şagirdlər də məlumatın qurulmasına qayıdan modellərə doğru istiqamətlənmişdir.

Son zamanlar təbiət elmlərinin tədrisində ənənəvi üsullardan fərqli olaraq bircə işə əsaslanan anlayış xəritələmə metodu, sual soruşma metodları, konseptual dəyişiklik mətnləri, kompüterin dəstəklədiyi tədris, problemə əsaslanan təbiət fənlərinin tədrisi kimi başlıqlar meydana gəlmişdir. Bunlara həll kimi yeni üsullar və modellər kəşf etmək, şagirdlərin öyrənmə səviyyələrinin də nəzərə alınaraq anlayışlarla əlaqədar izahedici məlumatları mümkün qədər dəyişdirməkdir. Anlayışları izah edən məlumatlar çox vaxt anlayışın verilməsi, anlayışın tərifinin verilməsi, anlayışı müəyyənləşdirən xüsusiyyətlərin verilməsi və anlayışa daxil olan və olmayan nümunələrin verilməsi pillələrindən ibarətdir. Lakin bütün izah edici məlumatlara baxmayaraq, bu cür məfhum öyrəndiyimizin yekununda şagirdlərin hər hansı bir mövzu haqqında qazandıqları yeni anlayışları araşdırdığı zaman bəzi çatışmazlıqlar, səhvlər və yanlışlıqlarla qarşılaşmaları mümkündür, yəni şagirdlərin anlayışlar üçün izah edici məlumatlardan çoxuna ehtiyacları var. Bu səbəbdən də anlayışların doğru mənada və bir-biri ilə əlaqələndirilə bilən formada şagirdlərə öyrədilməsi üçün yeni tədris strategiyalarının təkmilləşdirilməsi məcburi hala gəlir. (Kaptan, 1999)

Nəticədə, son texnoloji inkişaf kompüterin tədris sahəsinə girməsi, animasiyalardan daha çox istifadə olunması kimi bir çox yenilik, yeni anlayışların öyrədilməsində modelləşdirmə və model yaratmağa bəzə edir. Modellər kompleks sualları sadələşdirərək müəyyən etməsi və asan başa düşülən olması ilə vacib rol oynayır. Son olaraq, deyək ki, təbiət fənləri dərslərinin də model və modelləşdirmə ilə təbiət elmlərinin tədrisini dəstəkləyəcək keyfiyyətlərə sahib olması şagirdlərin dərsləri daha asan anlamasına şərait yaradacaq.

**Problemin aktuallığı.** İnkişaf edən informasiya texnologiyalarla kimya tədrisini asanlaşdırmaq.

**Problemin elmi yeniliyi.** Kimya tədrisində modelləşmədən istifadə edərək uşaqlara kimyayı yaxşı öyrətmək.

**Problemin praktik əhəmiyyəti.** Kimya tədrisində laboratoriya bacarıqlarının inkişaf etdirmək.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. Duit, R. ve Treagust, D.(1998). Learning in science from behaviourism towards social constructivism and beyond. In B. Froser and K. Tobin (Eds) international Handbook of science education (pp 3-26) Dordrecht: Kluwer Academic.

2. Gezer, K., Köse, S. & Sürücü, A. (1999). Fen bilgisi eğitimi ve öğretiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. III Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B ÖYGM

3. Gülççek, Ç. & Güneş, B. Eğitim ve bilim 2004. cilt 29 sayı 134(36-48) Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması.

4. Justi, S.R. & Gilbert, K.J. (2002). Modelling teachers' view on the nature of modelling and implications for the education of modellers. International Journal of Science Education, 24(4), 369-387

5. Kaptan, F. (1999) Fen bilgisi öğretimi, İstanbul: M.E Basımevi

6. Lee, O. ve Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. Journal of Research in science teaching, 33(3), 585-610

7. Pintrich, P.R., Marx, R.W. ve Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. Review of Educational Research, 63(2), 167-199.

8. Strike, K.A. ve Posner, P.J. (1983). On rationality and learning; A reply to west and Pines, Science

Education 67,41-43

9. Strike,K.A ve Posner,P.J (1992).A revisionist theory of conceptual change.In R.A. Duschl and Hamilton (Eds),Philosophy.Of science,Cognitive Psychology,and Education Theory and Practice(pp.1176).Albany,NY;state university of New York Press.

10.Soylu,H.& İbiş,M.(1999).Bilgisayar destekli fen bilgisi eğitimi.111. fen bilimleri Eğitimi sempozyumu.M.E.B. ÖYGM.

11.Taber,K.S.(2008). Conceptual resources for learning science issues of transience and grain-size cognition and cognitive structure.İnternational journal of science Educational,30(8),1027-1053.

12.Van Driel ,H.J. & Verloop,N.(1999). Teachers' knowledge of models on modeling science.İnternational Journal Science Education ,11,1141-1153.

13.West,L.H.T VE Pines , A.L.(1983). How rational is rationality? Science Education,67,37-39.

14.Wright.E.L. & Perma,J.A.(1992).Reaching for excellence: A template for biology instruction.Science & Children,30(2),35.

**T. Дурм**

### **О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

#### **РЕЗЮМЕ**

Роль модели и моделирования с течением времени возрастает в исследованиях, связанных с преподаванием естественных наук. Моделирование становится применением абстрактных понятий практической жизни. Посредством моделирования, абстрактные понятия становятся конкретными таким образом, полученные знания бывают более понятными и запоминающимися. Не было бы неправильным, если скажем, что моделирование, вкратце, это научное мышление и работа. Моделирование это комплексный процесс, который охватывает действия, которые состоят из некоторых этапов, определяющих форму и место детали.

**T. Durm**

### **UNDERSTANDING OF THE MODELING IN TRAINING - AS THE CREATIVE PROCESS**

#### **SUMMARY**

In course of time, the role of models and modeling increases in research related to the teaching of natural sciences. Modeling becomes the use of abstract concepts in practical life. Through the modeling, the abstract concepts become concrete, so the acquired knowledge becomes more understandable and memorable. It would not be wrong, if we say that, in short, the modeling is scientific thinking and working. Modeling is a complex process, which covers actions that consist of some stages determining the form and place of the details.

**Redaksiyaya daxil olub: 26.05.2016**