

**ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА 7-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА  
АЛГЕБРА ПӘНІН ОҚЫТУДА CONCRETE-REPRESENTATIONAL-  
ABSTRACT(CRA) ӘДІС-ТӘСІЛІН ҚОЛДАНУ**

Назарова К.Ж.\* , Елтай Ұ.Е. 

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан  
Республикасы, Түркістан қ*

*\*e-mail: [kulzina.nazarova@ayu.edu.kz](mailto:kulzina.nazarova@ayu.edu.kz), [eltaiulzhalgas@gmail.com](mailto:eltaiulzhalgas@gmail.com)*

Мақалада алгебра сабағында алгебралық теңдеулерді түрлендіру тақырыбын оқыту барысында математикалық манипуляцияны қолдану арқылы оқушылардың білім деңгейін және қабылдау дағдыларын арттыруға бағытталған аралас әдістердің тиімділігі қарастырылады. Бастауыш сыныптарда кеңінен қолданылатын математикалық манипуляциялар мен Concrete-Representational-Abstract(CRA) (Нақты-Бейнелік-Абстракттілі) әдісі орта мектептерде сирек кездеседі. Бұл әдістердің жеткіліксіз қолданылуы оқытудың тиімділігін төмендетуі мүмкін. Сондықтан мұғалімдердің дұрыс оқыту тәсілдерін таңдап, әр оқушының ерекшеліктерін ескеруі маңызды. Мақалада оқыту әдістерінің оқушылардың қызығушылығы мен білім нәтижелеріне тікелей ықпал ететіні атап өтіледі. Егер қолданылған тәсіл оқушылардың ерекшеліктеріне сәйкес болмаса, олардың пәнге деген ынтасы төмендеп, күтілген нәтижелерге қол жеткізу қиындайды. Сонымен қатар, әр оқушының ақпаратты қабылдау ерекшелігі әртүрлі екені ескеріледі. Бір оқушылар абстракттілі ойлауды жеңіл меңгерсе, басқаларына визуалады түрде үйрену тиімдірек болады. Жүйелі және нақты түрге жүгінетін Concrete-Representational-Abstract(CRA) тәсілі оқушыларды тағайыдалған үш сатылы кезеңмен оқытады. Мұнда оқушылар белгілі бір объектілерді манипуляциялау арқылы есептерді шешеді, содан кейін сол объектілерді бейнелейді және абстракттілі таңбалар арқылы математикалық есептерді шешумен аяқтайды. Көптеген зерттеушілер математиканы оқытуда әртүрлі әдістерді талдай отырып, CRA тәсілімен білім алатын оқушылардың дәстүрлі әдіспен оқитындарға қарағанда математикалық бейнелеу және логикалық ойлау қабылеттерінің едәуір жақсарғанын атап көрсетеді. Бұл әдіс оқушылардың түсінігін кезең-кезеңімен дамытуға мүмкіндік беріп, олардың математикаға деген қызығушылығы мен дағдыларын тиімді түрде арттырады.

**Кілт сөздер:** Concrete-Representational-Abstract, манипуляция, оқуда қиындықтары бар оқушы, алгебралық теңдеу, бейнелік, абстракттілі.

**Кіріспе**

Мұғалім мамандығына түскен әрбір адам оқушылардың өмірін жақсы жаққа өзгертуді армандайды. Мұғалімдер оқытуда әртүрлі әдістерді қолдануға шексіз мүмкіндіктерге ие, бірақ оқушылардың ерекшеліктерін ескергені маңызды. Кейбір оқушылар ақпаратты визуалды түрде- суреттер мен бейнелер арқыды қабылдауға бейім болса, басқалары тәжірибелік әрекеттер арқылы жақсы үйренеді[1]. Осы айырмашылықтарды түсіну мен ескеру оқытудың тиімділігін арттырады.

Қазіргі таңда математиканы тек дәстүрлі әдістермен үйрету оқушылардың пәнге қызығушылығын азайтып, үлгерімінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Математика пәнін оқу барысында оқушылар жиі қателіктер жібереді. Мұның себебі- олар есептің нақты шарттарын талдап, түсінуге назар аудармайды немесе оны елестете алмайды. Олар математиканы тек формулаларды жазып, есептеулер жүргізетін және жаттауды қажет ететін пән деп қате түсінеді [2].

Мәселені шешу барысында мұғалімнің әдіс-тәсілдерді дұрыс таңдап, тиімді қолдануы үлкен маңызға ие. Мұғалімдер оқыту процесінде қолданатын әдістер арқылы сабақтағы міндеттерді сәтті орындауға мүмкіндік алады [1]. Әдістерді таңдау барысында әр оқушының материалды қабылдау ерекшеліктерін ескеру қажет. Осы жағдайға байланысты біз ұсынып отырған Concrete-Representational-Abstract (CRA) әдісі оқушыларға математикалық түсініктерін оңай қалыптастыруға септігін тигізеді. Бұл әдістің тиімділігін зерттеуші Витцель атап көрсеткен [3]. Ол CRA әдісімен оқитын оқушылардың дәстүрлі әдіспен оқитын оқушыларға қарағанда математикалық дағдыларының едәуір жақсарғанын анықтады. Сондай-ақ С.Олкун мен З.Т.Учар зерттеулерінде математиканы оқытудың бастапқы кезеңінде нақты объектілерді қолдану арқылы оқушылардың тұжырымдамалық түсініктерін қалыптастыру оң нәтиже беретіні айтылған. Бұл тәсіл балаларға абстракцияны жеңіл әрі табиғи түрде меңгеруге мүмкіндік береді. Басқаша айтқанда, бала абстрактілі ұғымдарды бейнелік ұғымнан абстрактіліге ауысатын процесті құруы қажет [4]. Бұл қадамды осы CRA әдісі арқылы орындай алады. Яғни, мұндай оқыту әдісі абстрактілі математикалық ұғымдарды оңай игеруге мүмкіндік беріп, баланың ой өрісін кеңейтіп, мазмұнды білім беруді қамтамасыз етеді.

CRA (Concrete-Representational-Abstract) оқыту әдісі туралы алғаш рет 1966 жылы Джером Бруннер өзінің "Towards a Theory of Instruction" атты еңбегінде сипаттаған. Бруннер бұл әдісті белсенді оқыту арқылы адамның дамуы мен эволюциясын жетілдіруге бағытталған тәсіл ретінде ұсынған. Оның айтуынша, белсенді оқыту әдісінің әр кезеңі жеке тұлғаның қалыптасуы мен дамуының белгілі бір шарттарын нақты көрсетеді [5].

Бруннердің көзқарасы бойынша, оқыту- бұл оқушыларды қоршаған ортаны зерттеп, оның заңдылықтарын түсінуге және күнделікті өмірде туындайтын мәселелерді шешуге баулитын ізденіс процесі. Бруннер теориясының басты идеяларының бірі-оқушы жаңа білім мен дағдыларға тәжірибе жасау арқылы қол жеткізеді [5]. Оның пікірінше белсенді тәжірибе оқу процесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Математиканы оқушыларға тәжірибелік тұрғыдан ұғындыру мақсатында бірқатар тиімді әдістер әзірленді. Солардың ішінде ерекше орын алатыны Concrete-Representational-Abstract (CRA) әдісі.

### Материалдар мен әдістер

CRA (Concrete-Representational-Abstract) оқыту әдісі- оқушылардың математикалық үлгерімін жақсартуға мүмкіндік беретін ерекше әдіс. Бұл тәсіл үш кезеңнен тұратын оқу стратегиясы ретінде құрылып, әрбір кезең оқушылардың білімге деген қызығушылығын арттыруға және олардың қабілеттерін дамытуды көздейді.

CRA әдісінің үш кезеңі:

1. **Concrete** (Нақты кезең). Бұл кезеңде оқушылар математикалық ұғымдарды нақты, қолмен ұстап көруге болатын заттар арқылы зерттейді. Бұл тәжірибелік жұмыс математикалық түсініктерді қалыптастыруға көмектеседі. Физикалық модельдерді қолдану әсіресе оқуда қиындықтары бар оқушылар үшін пайдалы, себебі ол олардың әртүрлі математикалық дағдыларды игеруіне және есте сақтауына ықпал етеді [6]. Нақты кезеңнің басты айырмашылығы-ол абстрактілі ұғымдарды қол жетімді және түсінікті етіп ұсыну, соның нәтижесінде оқушылар білімді шынайы өмірмен байланыстыра отырып меңгереді.

2. **Representational** (Бейнелік кезең)-CRA әдісінің екінші кезеңі, мұнда оқушылар нақты заттарды сызбалар, графиктер, суреттер немесе диаграммалар арқылы бейнелейді [6]. Бұл кезең оқушыларға нақты материалдарды пайдаланудан біртіндеп абстрактілі ойлауға өтуге мүмкіндік береді. Мысалы, физикалық текшелерді пайдаланғаннан кейін оқушылар оларды сызба түрінде бейнелеп, сандық немесе графикалық өрнектермен байланыстыра алады. Бұл оқыту тәсілі түсініктер арасындағы байланысты нығайтып, оқушылардың математикалық ұғымдарды визуалды түрде қабылдауын жақсартады.

3. **Abstract** (Абстрактілі кезең)-CRA оқыту әдісінің соңғы кезеңі. Бұл кезеңде оқушылар математикалық ұғымдарды физикалық немесе көрнекі құралдарды қолданбай тек формулалар, символдар және сандар арқылы түсініп, қолдануды үйренеді [7]. Яғни

оқушылар нақты және бейнелік кезеңдерде алған білімдерін жалпылап, сол білімді күрделі математикалық есептерді шешуде қолданады. Абстрактілі кезең оқушылардың математикалық ұғымдарды жоғары деңгейде меңгеруін және оларды әртүрлі жағдайларда тиімді қолдана білуін қамтамасыз етеді [8].

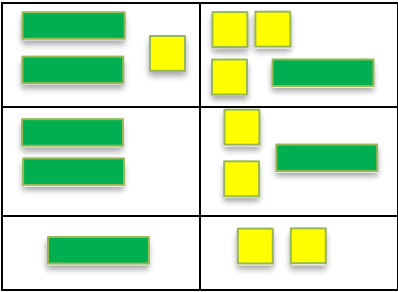
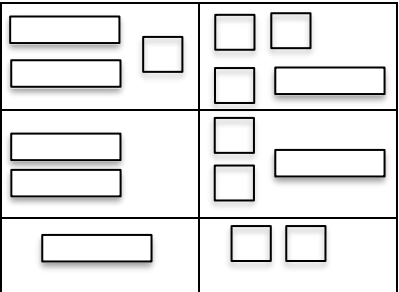
**Негізгі бөлім**

CRA оқу реті- бұл оқытудың үш кезеңінен тұратын жүйе, онда бастапқы оқыту нақты идеялар мен тәжірибеден басталады, содан кейін уақыт өте келе нақты көріністердің негізгі құрамдас бөліктері абстрактілі көріністермен ауыстырылады. Бұл оқыту тізбегі белгілі бір кезеңде практикалық манипуляцияларды, бейнелеу сатысында көрнекі бейнелерді пайдалануды қамтиды және нақты және көрнекі көріністерді абстрактілі кезеңдегі алгоритмдермен байланыстырады [9].

Неліктен мұғалімдер CRA әдісін қолдануы керек?

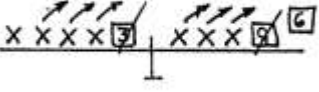
CRA (Concrete-Representational-Abstract) әдісі барлық деңгейдегі оқушыларға көрнекі және нақты тәжірибе арқылы өзара түсінік орнатуға мүмкіндік береді. Бұл әдіс жеке, шағын топтарда немесе барлық сыныпта қолданылуы мүмкін. Ғылыми зерттеулерде көрсеткендей, оқушылар нақты материалдарды қолдану арқылы идеяларды дәл әрі толық түсінеді, тапсырмаларды орындау барысында математикалық тұжырымдамаларды меңгереді және оларды өмірде тиімді пайдаланады [10].

**Кесте 1**– CRA кезеңдерінің мысалы

Concrete	Representational	Abstract
<p>Оқушылар алгебралық есептерді шешу үшін нақты деңгейінде тақтайшаларды қолданады:</p> $2x + 1 = 3 + x$ 	<p>Оқушылар теңдеуді нақты модельдің кескіндерін салу арқылы шешеді:</p> $2x + 1 = 3 + x$ 	<p>Оқушылар нақты модельдер мен суретті бейнелеуді алгебралық әдістермен байланыстырады:</p> $2x + 1 = 3 + x$ $2x + 1 - 1 = 3 + x - 1$ $2x = 2 + x$ $2x - x = 2 + x - x$ $x = 2$

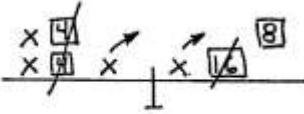
**Hands-On Equations** (Практикалық теңдеулер) әдісі.

Ex.  $4x + 3 = 3x + 9$



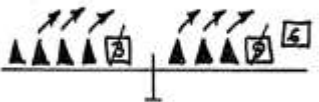
So,  $x = 6$ . Check:  $27 \leq 27$ .

Ex.  $2(x + 4) + x = x + 16$



So,  $x = 4$ . Check:  $20 \leq 20$ .

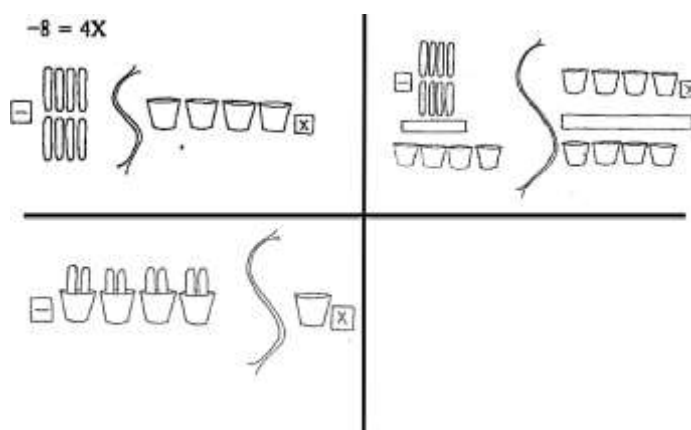
Ex.  $4x + 3 = 3x + 9$



So,  $x = 6$ . Check:  $27 \leq 27$ .

**Сурет 1** – Алгебра теңдеулерін шешу

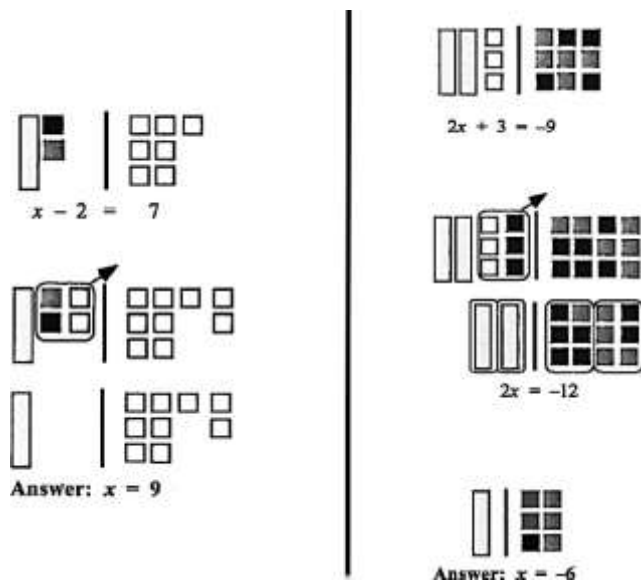
**Теңдеулерді шешу.**



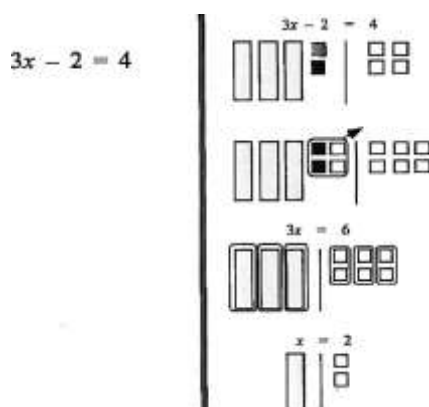
Сурет 2 – Бір сатылы теңдеулерді шешу

**Алгебрадағы сызықтық теңдеулерді шешуге нақты кезеңінде тақтайшаларды қолдану:**

Теріс таңбаларды боялған тақтайшалармен ал оң таңбаларды боялмаған тақтайшалармен белгілейміз.



Сурет 3 – Теңдеуді шешу процесі



Сурет 4 – Теңдеуді шешу кезеңдері

### Нәтижелер мен талқылаулар

Оқушылардың сабақты қабылдау қабілеттерінің әртүрлілігіне байланысты, оларды оқытуда тиімді әдістемелік жағдайлар қамтамасыз етілуі қажет. Осы жағдай барысында CRA әдісінің үш деңгейін ретімен оқыту үдерісі қарастырылды. Бұл әдіс үш бөлімнен және үш кезеңнен тұрады, әрбір кезең оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттырып, олардың қабілеттерін дамытуға бағытталған, сондай-ақ әр оқушының жеке мүмкіндіктерін ескере отырып жүзеге асырылады.

Тәжірибелік сабақ өткізу барысында 7-сынып оқушыларына алгебралық теңдеулер тақырыбы бойынша CRA әдісінің үш деңгейі кезең-кезеңімен түсіндіріп өттік.

Нақты кезең. Нақты кезеңде объектілерді манипуляциялауды қамтиды. Бұл кезеңде оқушылар манипуляцияланған объектілерге де, символдық процестерге де назар аударады.

Мысал:

$$2x + 3 = x + 7$$

Нақты материалдарды қолданудан бастаймыз:

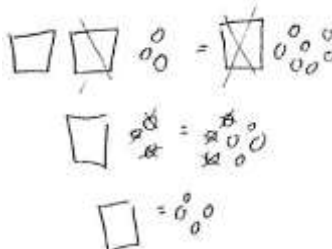


Сурет 5 – Нақты кезең

5-суретте көрсетілгендей, оқушыларға абстрактілі есептерді түсіндіру үшін таңбаларды нақты заттармен сәйкестендіреміз. Мысалы, сандарды дөңгелекше арқылы белгілесек, нақты  $x$  шыныаяқпен көрсетеміз. Бұл деңгейде оқушылардың визуалды қабылдауын жақсартып қана қоймай, математиканы түсінуге және оған қызығушылықты арттыруға да мүмкіндік туындайды.

Бейнелік кезеңде математика тапсырмаларын орындауда нақты объектілерін бейнелеу арқылы жұмыс жасауды қамтиды. Бұл кезеңде нүктелер, сызықтар, сызықтар, нысандардың суреттері немесе абстрактілі белгілер пайдаланылады.

Нақты объектілерін бейнелейміз:



Сурет 6 – Бейнелік кезең

Екінші кезеңде оқушы көрген және түсінген визуалды бейнесін дәптерге өз қолымен салып, суретін жасайды. Бұл процесс арқылы көрнекі түрде қабылданған бейне жадында ұзақ уақыт сақталады. Мұны 6-суреттен көруге болады.

Абстрактілі кезеңде математикалық есептерді шешу үшін тек сандар мен математикалық таңбалар қолданылады [11]. Бұл кезеңде оқушы визуалды түрде көріп, өз қолымен салған бейнені математикалық таңбалармен бейнелеп, қорытындылайды. Мысал ретінде келесі есепті қарастыруға болады.

$$\begin{array}{r} 2x + 3 = x + 7 \\ -x \quad = -x \\ \hline x + 3 = +7 \\ -3 \quad = -3 \\ \hline x = 4 \end{array}$$

Сурет 7 – Абстрактілі кезең

Бұл әдіс әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескеріп, білімдерін нығайтуға және еске сақтау қабілеттерін жақсартуға көмектеседі. Оқушылардың әрқайсысы өз қарқынымен жұмыс істей отырып, түрлі оқу стилдеріне бейімделе алады [12]. CRA тәсілінің көмегімен оқушылар нақты, практикалық тәжірибеден абстрактілі түсініктерге біртіндеп өтеді, бұл олардың математикалық ұғымдарды тереңірек түсінуіне және қолдануына мүмкіндік береді [13]. Олар тапсырмаларды орындау барысында өздеріне жаңа мүмкіндік ашылып жатқанын сезініп, жиі осындай жаттығулардың болуын қалайды.

### Қорытынды

Жалпы, CRA тәсілі балаларға математиканы ұғынып, оны өмірде қолдануға қажетті дағдыларды дамытуда маңызды рөл атқарады. Бұл әдіс балалардың математикалық білімін нығайтып, олардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. CRA тәсілі арқылы оқу барысында біз балалардың шығармашылық қабілеттерінің дамығанын, жаңа тәсілдерді оңай қабылдай бастағанын және пәнге деген қызығушылықтарының тұрақты түрде артқанын байқадық. Яғни, бұдан түсінетініміз, бұл тәсіл балалардың білімге деген ынтасын арттырып, олардың танымдық және шығармашылық әлеуетін толық ашуға ықпал етеді. Мұндай тәсілдерді оқу процесіне енгізу білім берудің тиімділігін одан әрі арттыруға септігін тигізеді.

### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Toong N.G., Fualan Z., Chona M. The Extent of Use of Concrete-Representational-Abstract (CRA) Model in Mathematics : дис. – Foundation University, 2015.
2. Şahin Ö. Cebir öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Tekniğinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kalıcılığına etkisi : дис. – Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2012.
3. Witzel B. S., Mercer C. D., Miller M. D. Teaching algebra to students with learning difficulties: An investigation of an explicit instruction model // Learning Disabilities Research & Practice. – 2003. – Т. 18. – №. 2. – С. 121-131.
4. Olkun S., Uçar Z. T. İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. – 2009.
5. Zulfakri Z., Ikhsan M., Yusrizal Y. Improving the Ability of Representation and Problem Solving Through Concrete Representational Abstract (CRA) Approach in Mathematical Learning // International Journal for Educational and Vocational Studies. – 2019. – Т. 1. – №. 3. – С. 244-248.
6. Svehla T. Effectiveness of CRA Method Implementation in Secondary and Post-Secondary Mathematics Instruction. – 2018.
7. Witzel B. S., Riccomini P. J., Schneider E. Implementing CRA with secondary students with learning disabilities in mathematics // Intervention in School and Clinic. – 2008. – Т. 43. – №. 5. – С. 270-276.
8. Demby A. Algebraic procedures used by 13-to-15-year-olds // Educational studies in mathematics. – 1997. – Т. 33. – №. 1. – С. 45-70.
9. Svehla T. Effectiveness of CRA Method Implementation in Secondary and Post-Secondary Mathematics Instruction. – 2018.
10. Harrison M., Harrison B. Developing numeration concepts and skills // The Arithmetic Teacher. – 1986. – Т. 33. – №. 6. – С. 18-60.
11. Witzel B. S. Using CRA to teach algebra to students with math difficulties in inclusive settings // Learning Disabilities: A Contemporary Journal. – 2005. – W. 3. – №. 2. – С. 49-60.
12. Nugroho S. A., Jailani J. The effectiveness of concrete representational abstract approach (CRA) approach and problem solving approach on mathematical representation ability at elementary school // KnE Social Sciences. – 2019. – С. 27-36-27-36.
13. Mancl D. B., Miller S. P., Kennedy M. Using the concrete–representational–abstract sequence with integrated strategy instruction to teach subtraction with regrouping to students with learning disabilities // Learning Disabilities Research & Practice. – 2012. – Т. 27. – №. 4. – С. 152-16

**REFRENSSES:**

1. Toong N.G., Futralan Z., Chona M. The Extent of Use of Concrete-Representational-Abstract (CRA) Model in Mathematics : дис. – Foundation University, 2015.
2. Sahin O. Cebir ogretiminde Somut-Yari Somut-Soyut Ogretim Tekniginin ogrencilerin basarilarina, tutumlarına ve kaliciligina etkisi : dis. – Egitim Bilimleri Enstitusu, 2012.
3. Witzel B. S., Mercer C. D., Miller M. D. Teaching algebra to students with learning difficulties: An investigation of an explicit instruction model // Learning Disabilities Research & Practice. – 2003. – Т. 18. – №. 2. – С. 121-131.
4. Olkun S., Ucar Z. T. İlkogretimde etkinlik temelli matematik ogretimi. – 2009.
5. Zulfakri Z., Ikhsan M., Yusrizal Y. Improving the Ability of Representation and Problem Solving Through Concrete Representational Abstract (CRA) Approach in Mathematical Learning // International Journal for Educational and Vocational Studies. – 2019. – Т. 1. – №. 3. – С. 244-248.
6. Svehla T. Effectiveness of CRA Method Implementation in Secondary and Post-Secondary Mathematics Instruction. – 2018.
7. Witzel B. S., Riccomini P. J., Schneider E. Implementing CRA with secondary students with learning disabilities in mathematics // Intervention in School and Clinic. – 2008. – Т. 43. – №. 5. – С. 270-276.
8. Demby A. Algebraic procedures used by 13-to-15-year-olds // Educational studies in mathematics. – 1997. – Т. 33. – №. 1. – С. 45-70.
9. Svehla T. Effectiveness of CRA Method Implementation in Secondary and Post-Secondary Mathematics Instruction. – 2018.
10. Harrison M., Harrison B. Developing numeration concepts and skills // The Arithmetic Teacher. – 1986. – Т. 33. – №. 6. – С. 18-60.
11. Witzel B. S. Using CRA to teach algebra to students with math difficulties in inclusive settings // Learning Disabilities: A Contemporary Journal. – 2005. – W. 3. – №. 2. – С. 49-60.
12. Nugroho S. A., Jailani J. The effectiveness of concrete representational abstract approach (CRA) approach and problem solving approach on mathematical representation ability at elementary school // KnE Social Sciences. – 2019. – С. 27–36-27–36.
13. Mancl D. B., Miller S. P., Kennedy M. Using the concrete–representational–abstract sequence with integrated strategy instruction to teach subtraction with regrouping to students with learning disabilities // Learning Disabilities Research & Practice. – 2012. – Т. 27. – №. 4. – С. 152-16

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА CONCRETE-REPRESENTATIONAL-ABSTRACT (CRA) В  
ПРЕПОДАВАНИИ АЛГЕБРА УЧАЩИМСЯ 7 КЛАССА В УСЛОВИЯХ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Назарова К.Ж., Елтай У.Е.*

*Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави,  
Республика Казахстан, г. Туркестан.*

*\*e-mail: [kulzina.nazarova@ayu.edu.kz](mailto:kulzina.nazarova@ayu.edu.kz), [eltaiulzhalgas@gmail.com](mailto:eltaiulzhalgas@gmail.com)*

*В статье рассматривается эффективность комбинированных методов, направленных на повышение уровня знаний и навыков восприятия учащихся за счет использования математических манипуляций в ходе преподавания темы преобразования алгебраических уравнений на уроках алгебры. Метод математических манипуляций и конкретно-репрезентативно-абстрактного анализа (CRA) (real-figurative-abstract), который широко используется в начальных классах, редко встречается в средних школах. Недостаточное использование этих методов может снизить эффективность обучения. Следовательно, учителю важно выбрать правильный способ преподавания. Важно, чтобы каждый ученик учитывал свои особенности. В статье отмечается, что методы преподавания оказывают непосредственное влияние на интерес учащихся и результаты*

обучения. Если используемый подход не соответствует особенностям учащихся, их мотивация к предмету снижается, и становится трудно достичь ожидаемых результатов. При этом учитывается, что специфика восприятия информации каждым учеником разная. В то время как одни ученики легко овладеют абстрактным мышлением, другие будут эффективнее усваивать визуализированную информацию. Подход "Конкретно-репрезентативно-абстрактный" (CRA), который опирается на систематическую и конкретную форму, предусматривает обучение студентов на трехэтапном этапе. Здесь учащиеся решают задачи, манипулируя определенными объектами, затем представляют эти объекты и заканчивают решением математических задач с использованием абстрактных символов. Многие исследователи, анализируя различные методы в преподавании математики, отмечают, что учащиеся, обучающиеся по методу CRA, имеют значительно улучшенные математические представления и способности к логическому мышлению по сравнению с теми, кто обучается по традиционному методу. Этот метод позволяет шаг за шагом развивать понимание учащихся, эффективно повышая их интерес и навыки в математике.

**Ключевые слова:** Concrete-Representational-Abstract, манипуляция, ученик с трудностями в обучении, визуальный, абстрактный.

### APPLICATION OF THE CONCRETE-REPRESENTATIONAL-ABSTRACT (CRA) METHOD IN TEACHING ALGEBRA TO 7<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS IN AN INCLUSIVE EDUCATION ENVIRONMENT

*K.Zh.Nazarova, U.Ye.Yeltay*

*International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Republic of Kazakhstan, Turkestan*

*\*e-mail: [kulzina.nazarova@ayu.edu.kz](mailto:kulzina.nazarova@ayu.edu.kz), [eltaiulzhalgas@gmail.com](mailto:eltaiulzhalgas@gmail.com)*

*The article discusses the effectiveness of combined methods aimed at improving the level of knowledge and perception skills of students through the use of mathematical manipulation in the course of teaching the topic of transforming algebraic equations in algebra lessons. The method of mathematical manipulations and Concrete-Representational-Abstract(CRA) (real-figurative-abstract), which is widely used in primary schools, is rare in secondary schools. Insufficient use of these methods can reduce the effectiveness of training. Therefore, it is important for a teacher to choose the right way of teaching, it is important that each student takes into account their characteristics. The article notes that teaching methods have a direct impact on students' interest and learning outcomes. If the approach used does not correspond to the characteristics of the students, their motivation for the subject decreases and it becomes difficult to achieve the expected results. At the same time, it is taken into account that the specifics of the perception of information by each student is different. While one student will easily master abstract thinking, others will be more effective at learning visualized. The Concrete-Representational-Abstract(CRA) approach, which appeals to a systematic and concrete form, trains students with an assigned three-step stage. Here, students solve problems by manipulating certain objects, then represent those objects and finish by solving mathematical problems using abstract symbols. Many researchers, analyzing various methods in teaching mathematics, note that students who learn with the CRA approach have significantly improved mathematical representation and logical thinking abilities compared to those who study with the traditional method. This method allows you to develop students' understanding step by step, effectively increasing their interest and skills in mathematics.*

**Keywords:** Concrete-Representational-Abstract, manipulation, a student with learning difficulties, the algebraic equation, visual, abstract.