

ОВЛАДЯВАНЕТО НА КОНЦЕПЦИИ В ПРОЦЕСА НА ОПОЗНАВАНЕ НА ПРИРОДАТА В НАЧАЛНОТО УЧИЛИЩЕ

Иванка Кирилова

Съюз на учените в България

Резюме. В статията се разглеждат въпросите, свързани с общоприети предпостави за детските мисловни възможности, съвременните разбирания за овладяването на концепции и тяхното приложение в природонаучното обучение. Акцентирано е и върху етапите при формиране на концепции и са предложени някои методически варианти в процеса на опознаване на природата.

Keywords: concept attainment, primary science education

Представата на възрастните, че малките ученици са неспособни да мислят абстрактно, се отхвърля от изследванията, разкриващи ранните детски способности да проучват и опознават света около тях. Децата притежават знания за природните феномени и са способни да аргументират своите идеи, да се обосновават, да обобщават и да правят заключения (Duschl et al., 2007). В същото време, съществуват някои общоприети убеждения за възможностите на учениците в процеса на опознаване на природата, като например:

1) Учениците не умеят да мислят и да се аргументират абстрактно и следователно трябва да опознават природата чрез наблюдения (не чрез изграждане на теории).

2) Учебното съдържание (знанията) и практиката (придобиването на умения) трябва да бъдат изолирани и изучавани отделно.

3) Детските идеи за природата са основно погрешни концепции, които учителят трябва да идентифицира, коригира и замени с общоприетите (Michaels et al., 2007).

Тези убеждения намират отражение в стандартите, учебната програма, материалите и педагогическата практика. Например, учебните програми и стандарти често:

– съдържат множество теми с еднакъв приоритет, които не са свързани помежду си;

– използват декларативен стил, свързан с това „какво знаят“, но без да става ясно какво разбираат децата и как използват знанията си;

– са склонни да разделят учебното съдържание от неговото практическо приложение (Beaty, 2011).

Всичко това създава трудности в процеса на обучение и възпрепятства прилагането на практики, които са основани на съвременните теории за детското развитие и за овладяването на концепции.

1. Какво е концепция в природонаучното обучение?

Концепцията е име, приписано на категория от обекти или идеи с общи отличителни характеристики. Тя е абстрактна, широка и универсална (Tomlinson/Strickland, 2005). Обикновено всяка концепция съдържа:

- широк клас от обекти или събития, които имат уникално наименование и съдържат множество случаи или примери;
- отличителни характеристики (тези елементи, които напълно описват и различават концепцията от всяка друга);
- примери и изключения, които илюстрират отличителните особености на дадения случай (McCoy/ Ketterlin-Geller, 2004).

Концепциите са като мисловни образи, които в своята най-проста форма могат да бъдат изразени с една дума, като растение или животно, жив или мъртъв, маса или стол, ябълка или портокал и обикновено съдържат четири елемента:

1. Име: куче.
2. Примери: пудел, коли.
3. Атрибути: козина, четири крака, опашка.
4. Ценни качества (някои са съществени, а други – не) – например: лаене²⁾.

В други случаи концепциите изискват две или три думи, за да бъде изразена идеята (например: гледна точка).

Тези идеи са широки, абстрактни и могат да бъдат демонстрирани чрез множество примери.

Когато учителите базират своето обучение на концепции, те предоставят на децата множество примери по темата, които позволяват на учениците да забелязват общи елементи. Инициират се дискусии, планирани от учителя, поставят се спонтанни въпроси и се формират заключения.

Заключенията са твърдения, които показват взаимовръзката между две или повече концепции. Постигайки това, децата демонстрират разбиране и развиват мисловните си умения (Strivastava/ Kumari, 2005).

2. Как се овладяват (формират) концепции?

На малките деца е трудно да се обясни светът около тях. Някои от твърденията на учениците звучат по следния начин:

„Гръмотевицата се получава, когато ангелите играят боулинг.“

„Електричеството идва от копчето на стената.“

„Слънцето ме следва, когато се разхождам.“

Това са част от обясненията на децата. Те използват своите сетива и интуиция, за да направят обобщения. Логиката на децата е непредвидима и те често предпочитат да използват „магически обяснения”, например: „дъждът пада, за да помогне на фермерите” или „слънцето грее, за да ни топли”. Тези коментари са типични за егоцентричната гледна точка на малките мислители, които не биха предположили, че може да има и друго обяснение.

Въпреки че някои погрешни концепции могат да бъдат коригирани, то други изискват по-високо равнище на мисловна дейност. Но това не може да се случи чрез директната външна намеса от страна на учителя. Вместо това целта на педагозите трябва да бъде насочена към това, да се подкрепи детето на фазата на актуалното му развитие, като се осигури богатство на преживяванията и опита, чрез които да се постигне по-високо равнище на развитие (Charlesworth/ Lind, 2010). Това се потвърждава и от изследванията на Брунер (1973), който извършва комплексно проучване, свързано с процеса на формиране на концепции. Авторът прави заключението, че опознавайки заобикалящата го среда, човек естествено групира информацията в категории, основани на общи характеристики. Следователно овлабяването на концепции изисква от учениците да анализират примери, да ги групират в концептуална категория, да изпробват своите идеи и да установят дали те съответстват на последващите примери и изключения. На последен етап, учениците обобщават основните характеристики, определящи изучаваната концепция. Децата развиват уменията си да идентифицират общи черти и разлики, да обобщават и тестват хипотези и по този начин подобряват постиженията си^{4,5} (Silver et al., 2007; Mohan, 2007). За разлика от директната презентация на новото учебно съдържание, то овлабяването на концепции и проучвания изисква аргументиране и обобщаване, основани на наблюдения (Табл. 1).

Таблица 1. Сравнение между овлабяването на концепции и директната презентация (Arends/ Kilcher, 2010)

Овлабяване на концепции	Директна презентация
Фаза 1: Привличане на вниманието; обясняване на целите и хода на урока.	Фаза 1: Привличане на вниманието; обясняване на целите и хода на урока.
Фаза 2: Осигуряване на примери и изключения.	Фаза 2: Въвеждане на концепцията/ споменаване на отличителните ѝ характеристики.
Фаза 3: Децата откриват и дават наименование на концепцията.	Фаза 3: Осигуряване на примери и изключения.
Фаза 4: Тестване на концепцията.	Фаза 4: Тестване на концепцията за разбиране и осигуряване на време за практика.
Фаза 5: Анализ на мисловните процеси.	Фаза 5: Анализ на мисловните процеси.

От Таблица 1 става ясно, че овладяването на концепции започва с примери и изключения, индуктивен подход на мислене и дефиниране на концепцията. В същото време, учениците трябва да притежават известен опит, за да постигнат разбиране. Например концепцията за тегло изисква определени знания за обектите, като това, че размерът не определя теглото. Някои малки предмети могат да бъдат по-тежки от други, които са големи. След това децата могат да започнат да разбират плаваемостта и нейния ефект върху теглото (Dean, 2005). Този процес е сложен и понякога е възможно учениците да поемат по грешен път, но в крайна сметка те достигат до очаквания отговор. Важно условие в хода на овладяването на дадена концепция е тя да бъде ясна и да може да се използва вместо традиционния разказ или четенето от учебника, защото се постига по-добро овладяване и разбиране⁶⁾. Преди да започне изучаването на дадена концепция, учителят трябва да прецени кои характеристики са основни и да изготви лист с примери и изключения. Например: ястреб и орел са примери за хищник, докато кравата и заекът не са.

Обикновено подготовката на учителя за урок, свързан с овладяване на концепции, включва следните етапи:

- 1) Избиране на темата.
- 2) Избиране на концепцията (Върху каква концепция ще се фокусира урокът?)
- 3) Брейнсторминг, свързан с учебните дисциплини, които могат да бъдат интегрирани при изучаването на дадена тема (Кои дисциплини могат да бъдат свързани с темата, изучаваща концепцията?)
- 4) Обобщения (Какви обобщения могат да се формират на базата на дадените примери?)
- 5) Обмисляне на въпросите и използването на графики.
- 6) Идентифициране на уменията (Какви умения са необходими за овладяването на дадена концепция?)
- 7) Планиране на урока (Как да развия урока, така че учениците да овладеят концепцията?)
- 8) Изработване/Изготвяне на конкретни задачи (Какви задачи е необходимо да предоставя на учениците, за да демонстрират разбиране на изучаваната концепция?) (Strivastava/ Kumari, 2005).

В началото на урока, свързан с овладяване на концепция, учителят трябва да обясни на децата как ще открият „мистерията“, представена чрез думите или картините. Учениците следва да гледат внимателно таблицата с колони: „да“, „не“ и „хипотези“. В колоната „да“ ще бъдат изброени примерите за концепцията, в колоната „не“ – изключенията, а в колоната „хиптези“ се записват предположенията на децата.

Учителят стратегически представя примери и изключения. В хода на този процес педагогът напомня на децата, че хипотезите трябва да се основават на представената информация. Учителят ги записва, проверяват се и се подкрепят с аргументи. По този начин учениците наблюдават, мислят логично за концепцията и използват доказателства, за да подкрепят своите хипотези. Педагогът подпомага децата да развият дефиниции и да открият концепции чрез фокусиране върху примерите. На учениците трябва да се даде възможност да изпробват своите хипотези с цел изясняване на концепцията. В края на този процес децата и педагозите дискутират стъпките, които са преминали, за да достигнат до разбиране и до съответните дефиниции.

Заключителната част също е особено значима за повишаване на детския ентусиазъм към природонаучното обучение, защото овлабяването на дадена концепция позволява стимулиране на естествената любознателност и мотивация за учене (Spencer/ Walker, 2011).

3. Как се овлабяват концепции в природонаучното обучение в началното училище?

Целта на уроците, свързани с овлабяването на концепции, е да представят определени аспекти от учебното съдържание. Те предоставят на учениците възможности за формулиране на дефиниции чрез използване на илюстрации, карти, примери и т.н.⁵⁾. Подходящи в тази насока са темите, изучавани в природонаучното обучение в началното училище.

Една от темите, изискващи концептуално разбиране е свързана с взаимоотношенията хищник-жертва. Учителят цели да развие разбиране за това какво е хищник и за неговото приспособяване към средата на живот.

Педагогът може да започне урока по следния начин:

„Днес ще направим нещо различно. Ще ви показвам картини на животни. Някои от тях ще бъдат примери, а други изключения на това, което съм намислил/а. Всички примери илюстрират важна концепция, която ще изучаваме през следващите дни. Изключенията не представляват тази концепция, въпреки че могат да имат прилики с примерите. Това, което искам да направите, е да сравните всички примери с изключенията, за да откриете коя е концепцията. Но по-важното е да определите отличителните характеристики на тази концепция“.

След това учителят показва картини на първите три животни – котка (пример), куче (пример), заек (изключение), и изисква от учениците да направят първоначални изводи.

В хода на проучването учителят установява, че някои от отличителните характеристики, които децата посочват, са: домашни животни, бягат и ядат месо. След това се предоставят още четири животни: кон (изключение), лъв (пример), бронтозавър (изключение) и велосираптор (пример) и се поставя

въпросът: „Какво общо имат всички примери помежду си? По какво се различават от изключенията?“.

По време на дискусията, учениците разкриват множество идеи. Например: „Бронтозавърът е бавен за разлика от останалите животни“ или „всички примери на животни имат остри зъби и се хранят с месо“. Учителят записва детските предложения на дъската. След това представя още две картини – орел (пример) и змия (пример). Чрез тези примери децата отбелязват, че змията не е бърза, а орелът няма зъби. Тогава учениците обобщават, че животните във всички примери по някакъв начин достигат до месо: орелът с нокти и клон, а змията със зъби. Изключенията не притежават такива приспособления. От тази гледна точка, по-голямата част от класа е убедена, че концепцията е месоядни, а отличителните особености са: ядат месо и имат възможности да разкъсат месото. Но за изненада на много ученици, учителят показва финална картина на лешояд, който е изключение. Чрез това животно децата осъзнават, че са пропуснали нещо: всички примери хващат и убиват живи животни за разлика от лешояда. Класът преглежда отново примерите и изключенията и с помощта на учителя, учениците посочват следните отличителни характеристики на концепцията за хищника:

1. Ловува и убива други животни.

2. Има части на тялото (като клон, остри зъби и нокти), чрез които убива и яде други животни.

3. Бърз е или се промъква безшумно, за да хване живи животни.

След като класът е определил отличителните черти на хищниците, учителят предоставя картини на различни насекоми, птици и риби и изискват от учениците да определят за всяко животно дали е хищник, или не на основата на това, което са научили. По-късно, като част от портфолио, децата могат да създадат свой собствен хищник, който би се приспособил идеално към избора на тях екосистема (Silver et al., 2007).

Подходяща за изучаване в началното училище е концепцията „бозайници“. Процедурата за нейното изучаване включва:

1. Представете на учениците примерите и изключенията в описания ред (Табл. 2).

Таблица 2. Примери и изключения по темата „Бозайници“

Примери	Изключения
1. Тигър	2. Риба
3. Тигър албинос	4. Омар
6. Леопард	5. Жаба
7. Зебра	8. Акула
9. Жираф	11. Костенурка
10. Носорог	12. Фламинго

13. Кит	14. Пеликан
15. Куче	16. Гушер
17. Прилеп	20. Калинка
18. Видра	
19. Кенгуру	

2. По време на беседата попитайте децата за още примери, така че да се осигури разбиране на концепцията.

3. Осигурете възможности за по-високо равнище на мисловна дейност (Учениците да обмислят концепцията, докато не се появи пример, който да ги стимулира да извършат прегрупиране).

4. След като децата почувстват, че са разгадали идеята, можете да ги попитате за отличителните характеристики на тази концепция.

5. Запишете характерните особености на дъската.

6. Прегледайте ги и извлекете правило или името на концепцията.

7. Нека учениците дискутират и обобщят наученото.

Всички представени примери са бозайници. Техните отличителни особености включват топлокръвни, с бели дробове, четирикамерни сърца, раждат малките си и ги кърмят. Живеят на земята или във водата²⁾.

Посочените примери вдъхновяват учениците да използват критичното си мислене, за да открият отличителните особености на дадената концепция. Това изглежда като детективска игра, но всъщност изисква високо равнище на мисловни умения.

Възможности за формиране на концепции предоставя и темата „Движение на животните“. На всяко дете се предлага плик с картини или написани имена на животни. Учениците трябва да разгледат примерите и да ги групират по подходящ според тях начин. За разлика от предходните разработки, тук децата трябва да установят концепцията чрез откриване на модели и да разкрият темата на урока. След това учениците споделят помежду си как са групирали животните и какво ще обсъждат. Ако децата не успеят да извършат желаното групиране, то учителят следва да ги насочи към сортирането на примерите в определени групи (Таблица 3).

Таблица 3. Групиране на животните според начина, по който се движат

Плуват	Ходят	Летят
Златна рибка	Котка	Врабче
Акула	Жираф	Пеперуда
Кит	Човек	Пчела
Делфин	Мечка	Пеликан

Начинът, по който първоначално учениците групират примерите, както и разговорите им, са показателни за тяхното мислене, разбиране и евентуални погрешни концепции. Това е също и благоприятна основа за по-нататъшно изучаване на темата.

Друга възможност за разкриване на детските преконцепции или за оценяване на концептуалното им разбиране предоставя темата: „Жива и нежива природа”. За постигане на целта, учениците се разделят в отбори от 2 до 4 деца. На всеки отбор се раздават картини или изрязани листчета с надписани предмети (таблица 4).

Таблица 4. Жива и нежива природа

Жива природа		Нежива природа	
Животни	Растения	Училище	Пътуване
Куче	Лале	Книга	Камион
Котка	Маргаритка	Линия	Линейка
Пеперуда	Трева	Гума	Кола

На децата се предоставя време да сортират примерите по избран от тях начин, но без да споделят търсената концепция. Целта е да открият модели. След това отборите аргументират начина, по който са извършили групирането. Ако учениците не са направили разделението на жива и нежива природа и ако времето позволява, може да се извърши прегрупиране и да се даде възможност за споделяне на резултатите. След като основните категории са обособени, учителят може да насочи учениците към оформяне на подгрупи в основните групи. Например живата природа може да бъде разделена на растения и животни. Възможно е децата да изпитват затруднения при групиране на насекомите. Познавайки своите ученици, учителят може да прецени какви примери да добави, така че да се затвърдят описаните модели²⁾.

От разгледаните методически варианти може да се направи заключението, че овладяването на концепции по описаните начини позволява да се:

- осъществят връзки между това, което учениците знаят и това, което изучават;
- научат учениците да оценяват концепцията от множество перспективи;
- научат децата да сортират релевантна информация;
- задълбочат знанията на учениците за концепцията като извършат класификация, основана на множество примери;
- осъществи не само идентифициране на ключови концепции, но и да се подобри разбирането³⁾.

В допълнение на това традиционното обучение и съответните учебни програми често не успяват да подпомогнат учениците да усвоят по собствен на-

чин учебното съдържание. Ако искаме децата да овладеят успешно по-широки идеи и да развият концептуалното си разбиране, тогава ние трябва да изградим учебна програма, която се фокусира от изучаване на отделни теми към изучаване на концепции, от ниско към високо равнище на процесуални и мисловни умения и от рутинни към значими и вдъхновяващи дейности и преживявания¹⁾. Когато педагогът преподава концептуално, то фокусът се измества от запаметяване на изолирани факти към придобиване на ценни умения за задълбочено разбиране и трансфер на концепции и принципи. Учениците осъзнават практическата значимост на изучавания учебен материал, мотивирани са за учене и проявяват интерес в процеса на опознаване на природата.

БЕЛЕЖКИ

1. www.artwithayala.com/wp-content/uploads/2011/05/Application-on-Research-Professional-Development-Conference.pdf
2. <http://www.ciser.ttu.edu/outreach/CAST%2008%20Handouts/Teaching%20Strategies.pdf>
3. www.cosmos.phy.tufts.edu/~zirbel/ScienceEd/Learning-and-Concept-Formation.pdf
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Concept_learning
5. www.saskschool.ca/curr_content/teachclass/instr/strats/cattain/index.html
6. www.usask.ca/education/coursework/mcvittiej/methods/comatt.html

ЛИТЕРАТУРА

- Arends, R., Kilcher, A. (2010). *Teaching for Student Learning. Becoming an Accomplished Teacher*. New York: Routledge.
- Beatty, A. (2011). *Successful STEM Education*. A Workshop Summary. Washington, DC: National Academies Press.
- Bruner, J., Goodnow, J., Austin, G. (1967). *A study of thinking*. New York: Science Editions.
- Charlesworth, R., Lind, K. (2010). *Math & Science for Young Children*. (6th ed.). Wadsworth: Cengage Learning.
- Dean, J. (2005). *The Effective Primary School Classroom. The essential guide for new teachers*. Abington: RoutledgeFalmer.
- Duschl, R., Schweingruber, H., Shouse, A. (2007). *Taking Science to School. Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- McCoy, J., Ketterlin-Geller, L. (2004). Rethinking Instructional Delivery for Diverse Student Populations: Serving All Learners with Concept-Based Instruction. *Intervention in School and Clinic*, 40 (2), 88-95.

- Michaels, S., Shouse, A., Scweingruber, H. (2007). Ready, Set, Science!: Putting Research to Work in K-8 Science Classroom. Washington, DC: National Academies Press.
- Mohan, R. (2007). *Innovative Science Teaching For Physical Science Teachers*. (3rd ed.). New Delhi: Pentice-Hall.
- Silver, H., Strong, R., Perini, M. (2007). The Strategic Teacher. Selecting the Right Research-Based Strategy for Every Lesson. Alexandria, VA: ASCD.
- Spencer, T., Waler, T. (2011). Creating a Love for Science for Elementary Students through Inquiry-based Learning. *Journal of Virginia Science Education*, 4 (2), 18-25.
- Strivastava, D., Kumari, S. (2005). *Curriculum and Instruction*. New Delhi: Gyan Publishing House.
- Tomlinson, C., Stickland, C. (2005). Differentiation in Practice. A Resource Guide for Differentiating Curriculum. Grades 9-12. Alexandria, VA: ASCD.

CONCEPT ATTAINMENT IN THE PROCESS OF PRIMARY SCIENCE EDUCATION

Abstract. The article deals with the issues, related to common notions about the children's thinking abilities, the contemporary understandings for acquiring new concepts and their application in primary science education. It is emphasized on the stages in concept formation and some methodological aspects in primary science education are proposed.

Dr. Ivanka Kirilova, PhD

✉ Union of Scientists in Bulgaria
39, Madrid Bld.
1505 Sofia, Bulgaria
Tel. (+ 359) 889 269 384
E-mail : vanja_kirilova@abv.bg