

# ОБРАТНА ВРЪЗКА

По-лесно ще постигнете целите си, като изградите система,  
която да работи вместо вас.



## Цитати

Положителна обратна връзка възниква, когато малка промяна води до по-значителна от същия тип. Например сравнително слабо затопляне топи леда при северен климат. Но голата земя абсорбира три пъти повече топлина от покритата със сняг или лед, така че промяната усилва първоначалното затопляне. Колкото повече лед се топи, повече топлина се абсорбира и спиралата расте.

- *Никълъс Кристоф, „New York Times“*

Винаги трябва да сме нащрек при неестествено динамичните положителни процеси. Доброто може да се превърне в нещо лошо... В крайна сметка дяволът е паднал ангел.

- *Кенет Боулдинг, икономист*

Не можеш да промениш нещо, като се бориш със съществуващата реалност. Решението е в създаването на нов модел на мястото на остарелия.

- *Р. Бъкминстър Фулър, математик*



## Връзка с климата

Какво причинява промяната на климата на Земята? За да се отговори на този въпрос, човек трябва да разбере „обратната връзка“. Тук терминът „обратна връзка“ не означава даване на мнение или оценка. Като системен термин обратната връзка се отнася до кръговите процеси на причина и следствие, които водят до различни модели: стабилност, растеж или разпад.

Веригите за обратна връзка – особено положителните, подсилващи вериги – допринасят значително за повишаването на глобалните температури. Ето един пример от Арктика за положителна обратна верига: С повишаването на средните температури се топи ледът. През лятото се топи повече лед, а през зимата се образува по-малко. Когато слънчевата светлина достигне земята, част от нея се отразява обратно в Космоса, а друга част се поглъща. При по-малко лед отразяването е по-слабо и водата абсорбира повече топлина. В резултат температурата ѝ се повишава допълнително. Това води до топене на по-голямо количество лед и откритата вода се увеличава. Тя абсорбира повече от слънчевата енергия, температурата ѝ се повишава, което пък води до засилено топене на леда и т.н.



## За тази игра

Играта дава възможност на участниците да разберат структурата и функционирането на обикновените положителни и отрицателни вериги за обратна връзка. Илюстрира също така как индивидите и групите могат да използват вериги за обратна връзка, за да постигнат желаните цели.

Играта демонстрира, че състоянието на една система се ръководи от взаимовръзките в нея и че промяната в един елемент може да промени цялата система. Често участниците в края осъзнават, че един елемент или един човек може да направи промяна дори в най-сложните системи.

Можете да използвате играта, за да:

- илюстрирате чрез физическите движения на участниците тип поведение на балансиране и укрепване на обратната връзка;
- свържете физическия опит с анализ на поведението в затворени вериги от причина и следствие;
- развиете по-интуитивно разбиране на динамиката в системите за обратна връзка.

<b>Брой участници</b>	Това е демонстрационна игра. Могат да участват пет до дванадесет играчи и произволен брой наблюдатели.
<b>Време</b>	Около тридесет минути.
<b>Място</b>	Стая без препятствия, в която група от пет до дванадесет души могат да стоят рамо до рамо в една редица или в кръг, като се държат за ръце. Трябва да има достатъчно място за наблюдателите, които да следят действието и да чуват добре водещия.
<b>Материали</b>	Топка или друг лесен за държане предмет; Индексна карта – по една за всеки играч; Достатъчно дълга връв за да може да бъде прехвърлен като огърлица през главата – по една за всеки играч; Телбод или ролка прозрачна лента (тиксо).
<b>Предварителна подготовка</b>	С помощта на телбод или прозрачна лента прикрепете двата края на всяка връв към индексните карти.. С маркер напишете на всяка карта <b>голям знак „плюс“</b> от едната страна и <b>голям знак „минус“</b> - от другата страна. <b>Помислете за:</b> Важно е да се погрижите за удобството на участниците. Това упражнение включва леки движения: играчите трябва да могат лесно да движат ръцете и дланите си от ниво под кръста до високо над главата. Наблюдателите са прави или седнали извън кръга и гарантират, че играчите се движат в съответствие с правилата на играта. Можете също така да адаптирате предварително играта за участници с физически затруднения. Например, ако играч използва инвалидна количка, можете лесно да проведете упражнението, като всички са седнали. <b>Инструкции:</b> Инструкциите, които ще дадете на играчите, трябва да са много подробни. Най-добре ги прочетете внимателно няколко пъти. <b>Забележка:</b> Ще бъде полезно да проведете дискусията и обобщението още по време на играта.

# Указания как да проведем играта



1

## Построени в линия играчи

- Поканете пет до дванадесет доброволци да се включат като играчи. Нека да застанат в една линия, рамо до рамо, с лице към наблюдателите.
- Вземете една от индексните карти с прикрепена връв, поставете я като огърлица около врата на един от играчите и обърнете картата така, че **знакът +** да е отпред. Нека останалите играчи направят същото.
- Поставете топката в лявата ръка на човека, стоящ в най-десния край на линията (от позиция на публиката). Топката се задържа, без да бъде още подавана, а само се наблюдава от публиката. Отидете до другия край на редицата и застанете с лице към публиката. За публиката вие ще бъдете най-вляво.
- Обяснете, че лявата ръка на всеки играч ще бъде „**активна**“. Помолете играчите да стиснат левите си ръце в юмруци и да ги изпънат напред, на височината на кръста. Вие също трябва да направите така.
- Обяснете, че десните ръце на играчите са „**пасивни**“. Помолете всеки да постави дясната си ръка леко върху юмука на човека отдясно. Протегнете дясната си ръка на нивото на кръста, с дланта надолу.
- Обяснете, че знаците на картите показват естеството на реакцията на лявата ръка на всеки играч на входящия сигнал. Ако играчът носи **знак +**, неговата лява ръка трябва да се движи в същата посока (нагоре или надолу) и на малко разстояние като дясната му ръка, със забавяне от една секунда. На тези, които носят **знак -**, лявата ръка трябва да се движи в обратна посока и на същото разстояние като дясната, със забавяне от една секунда.
- Направете демонстрация. За всички, които носят **знак +**, лявата ръка трябва да се движи в същата посока като дясната. Изпратете тренировъчен „сигнал“ или импулс на човека отляво, като вдигнете дясната си ръка на 5 см над нивото на кръста и след това, една секунда по-късно, повдигнете левия си юмрук на 5 см. Обърнете внимание, че човекът отляво, след като е усетил дясната си ръка да се повдига с 5 см, сега трябва да премести левия си юмрук нагоре на същото разстояние след една секунда. След това всеки човек по линията ще отговаря последователно, докато последният, който държи топката, накрая я повдигне с 5 см и спре.
- Нека всички в редицата да свалят ръцете си. Попитайте дали имат въпроси.
- След това кажете, че ще свалите дясната си ръка с 5 см. Спуснете дясната си ръка, след една секунда лявата и помолете останалите играчи да последват примера ви последователно. Помолете наблюдателите да отбележат позициите на всички ръце и топката в края на линията през време на упражнението. На края топката трябва да слезе надолу с 5 см от началната си позиция и след това да спре да се движи.
- Сега променете знака на един човек в редицата, като обърнете неговата карта със **знак +** от обратната страна – със **знак -**.
- Повторете дефиницията на „**активни**“ и „**пасивни**“ ръце и на + и — връзки. Обявете, че ще вдигнете лявата си ръка само веднъж с 5 см. Попитайте какво ще направи топката. Дайте време на участниците и наблюдателите да прогнозираат. След това преместете лявата си ръка нагоре с 5 см. Проверете, за да сте сигурни, че всеки следващ човек, започвайки с играча отляво, движи юмука си по правилния начин надолу по линията. Хората не трябва да изпреварват движението. Те трябва да придвижат левия си юмрук само една секунда, след като действително са усетили движението на дясната си ръка. Накрая топката трябва да слезе надолу с 5 см и след това да спре.



2

## Построени в кръг играчи

- Помолете участниците да образуват кръг. Проверете дали всички индексни карти са със **знак +**. Нека играчът, който държи топката, да застане отдясно до вас. Поставете дясната си ръка върху лявата ръка на играча, който държи топката. Обяснете, че ще направите само едно независимо движение и след това просто ще се подчинявате на правилото за движение, продиктувано от вашия знак.
- Повдигнете лявата си ръка с 5 см и наблюдавайте как топката се движи около кръга, докато стигне отново до вас, което ще е сигнал дясната ви ръка да се повдигне с 5 см. След това спазвайте правилото на вашия **знак +**. Естествено, ще преместите лявата си ръка с 5 см по-високо. Оставете сигнала да обиколи целия кръг няколко пъти, като всеки път пренасяте топката с 5 см по-високо. В крайна сметка играчът ще достигне възможно най-високо и сигналът ще трябва да спре.
- Нека играчите да отпуснат ръцете си и да опишат какво се е случило.
- Попитайте: „**Защо поведението на топката беше толкова различно този път?**“ Отговорът, разбира се, е че при затворен кръг е налице обратна връзка. Тъй като всички индексни карти са със **знак +**, става постепенно усилване на сигнала и топката постоянно се издига.
- Повторете упражнението, за да стане по-ясна идеята на играта.
- Започнете нова серия от упражнения – този път обявете, че първоначалното движение ще бъде 5 см надолу. Дайте възможност на хората да предвидят какво ще се случи. Повечето от тях правилно ще кажат, че топката този път ще се движи непрекъснато надолу, докато нечии ръце достигнат пода. След това започнете да управлявате движението, като спуснете левия си юмрук. Топката ще се движи надолу с 5 см на всеки цикъл, докато нечия лява ръка се сблъска с пода.



3

## Промяна на знака

- Обяснете, че ще проведете друг експеримент. Кажете: „**Този път ще въведем една отрицателна връзка в нашата система. Повечето от вас все още ще представляват положителна връзка и затова ще трябва да движат левия си юмрук в същата посока и на същото разстояние като дясната си ръка. Един от вас ще представлява отрицателна връзка. Този човек ще движи левия си юмрук в обратна посока, но на същото разстояние като дясната си ръка.**“ Посочете един от играчите, който да обърне индексната си карта със **знак -** нагоре. Нека групата остане в кръг.
- Обявете, че първоначалният импулс ще бъде 5 см надолу. Помолете играчите да обърнат внимание на това как собствените им юмруци се движат, докато топката пътува около кръга. Оставете играчите да помислят върху това няколко секунди. След това поканете някои от играчите да предвидят какво ще направят юмруците им по време на играта.
- Помолете всички да поставят ръцете си както преди. Преместете лявата си ръка надолу с 5 см. Уверете се, че топката започва да обикаля кръга и играчите, чиито индексни карти са със **знак +** правилно реагират, премествайки ръцете си 5 см надолу, докато топката достигне играчата, чиято индексна карта е със **знак -**. Там посоката се обръща. Следващите участници щя започнат да движат юмруците си нагоре, докато сигналът премине целия кръг и отново не срещне **знака -**. Така в рамките на един цикъл посоката е надолу и след това нагоре. Подобно сменяне на посоката надолу и нагоре ще се наблюдава при всяко достигане на топката до играча със **знак -**. Спрате

играта след няколко рунда, веднага щом всички осъзнаят, че това може да продължи неопределено време.

- Направете следното заключение: „Промяната на само един знак предизвика промяна в положението на топката – от постоянно издигаща се нагоре (респективно постоянно падаща надолу) в колебаеща се около едно средно положение. С други думи, от усилващ цикъл преминахме в балансиращ цикъл. Ако сравним отворения контур (подредбата на играчите в линия) със затворения контур (подредбата на играчите в кръг), можем да констатираме, че отвореният контур се нуждае от непрекъснато подаване на сигнали, за да се поддържа някаква промяна, докато при затворения контур е необходим само един първоначален сигнал, след което системата се саморегулира.“
- Поканете групата да отпусне ръце. Задайте следните въпроси:
  - Какво се случи?
  - Колко дълго смятате, че може да продължи това поведение на системата? (отговорът е „завинаги“.)
  - Каква беше разликата между отворената и затворената структура? А между балансиращата и усилващата?
  - Какво е чувството да бъдеш в тази балансираща верига, в сравнение с това как е в усилващата верига? Обяснете, че нормалното поведение на балансиращия контур е трептене. Тоест, "движението" на системата е непрекъснато напред и назад около фиксирана точка, точно както ръцете на хората по време на упражнението.
  - „Кога сте се чувствали като в балансираща структура в ежедневието? (Ако участниците имат проблеми с посочването на ситуации, дайте пример за глад и хранене, спестовни сметки и разходи, упражнения и стрес.) След това помолете играчите да се опитат да генерират повече свои собствени примери.



## Обобщение и дискусия

Тази игра дава възможност за пряко наблюдение на поведението, което може да се очаква от многото потенциални повратни точки в климатичната система. Всички те включват вериги за положителна обратна връзка, укрепващи вериги, които могат да поддържат собственото си поведение без допълнителен принос от човешки действия.

Кажете: „В играта малкият първоначален импулс беше достатъчен, за да преведете топката по целия път до земята, с въздействие на положителен импулс. Кой са положителните, укрепващи вериги, които могат да бъдат създадени, за да помогнат за намаляване на емисиите на парникови газове?“

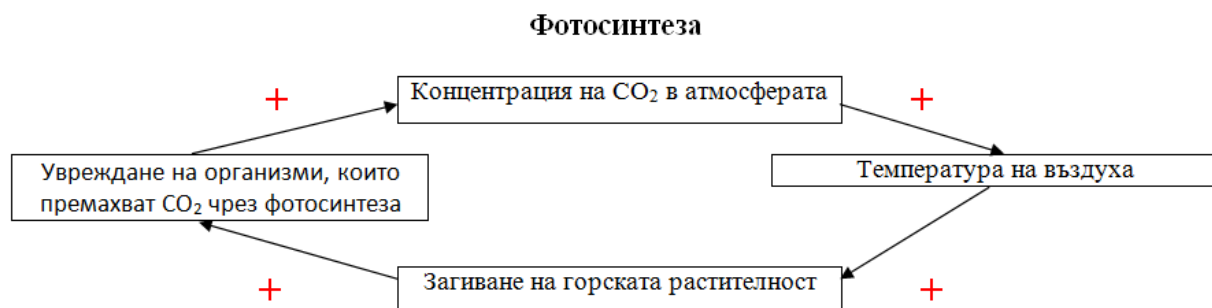
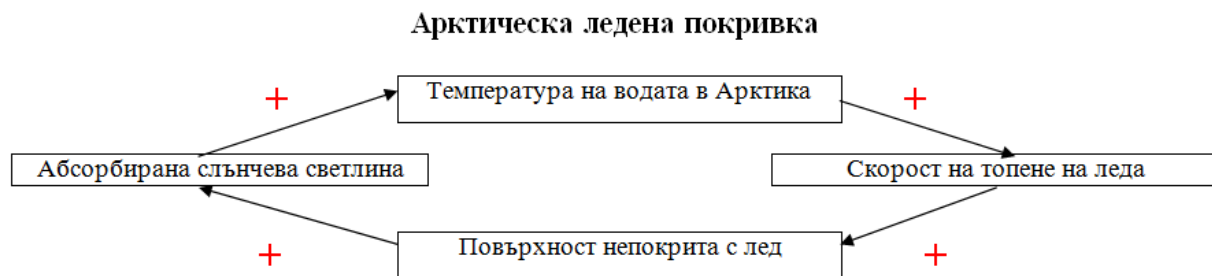
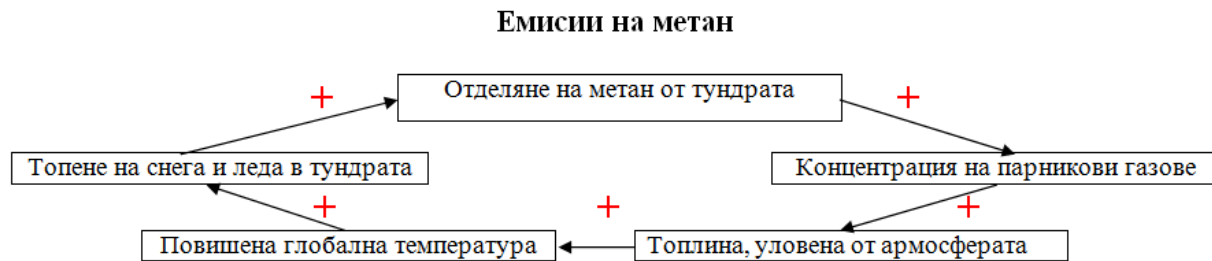
*Подходящ пример е създаването на повече велосипедни алеи. Тъй като придвижването с велосипед ще става все по-лесно, повече хора ще преминат от автомобилите си на велосипеди. С увеличаването на велосипедния трафик политическата подкрепа за велосипедните алеи ще се увеличи и ще доведе до създаване на още повече такива алеи.*

Кажете: „Промяната на **знака +** в **знак –** на един от играчите задържа топката в първоначалната ѝ позиция. По подобен начин – какви действия могат да бъдат предприети, за да поддържат климатичните параметри в поносими граници?

*Например, да се наблюдава температурата на въздуха в дадено място. С повишаването на средните температури човек може да инвестира повече в промяна на цвета на повърхностите към по-светли нюанси, които отразяват повече светлина, намаляват*

преобразуването в топлина и съответно ограничават повишаването на температурите. Друг пример е облагането с данък на въглеродните емисии. Повишаването на цената на енергоемките стоки ще намали търсенето им, оттам производството им и съответно ще намали емисиите.

Има много примери за усилване на промените в климата, които будят тревога. Представените по-долу три схеми могат да бъдат използвани за търсене на решения, които биха довели до балансирано и приемливо за хората състояние на климата. Разгледайте трите примера и дискутирайте какво може да се направи за да се промени някой от **знаците +** в **знак -**.



Тази игра е адаптиран вариант на Living Loops Game (The Climate Change Playbook, Dennis Meadows, Linda Booth Sweeney, and Gullian Martin Mehers)