



ГРАДСКА НАУКА

РАМКА НА УЧЕБНО ПОМАГАЛО ,ГРАДСКА НАУКА‘



Erasmus+

Рамката е разработена по проект "Градска Наука".
Проектът е финансиран и с подкрепата на Европейската комисия.
Текстовете отразяват само личните виждания на автора и от
Комисията не може да бъде търсена отговорност за използването на съдържащата се
информация.

Съдържание

1. Въведение.....	3
2. Обобщаващи принципи.....	3
3. Компетентности.....	4
3.1. Компетентностите на изследователски методи в образованието по точните науки	4
3.2. Компетентности на устойчивостта	5
4. Съдържание на „Градска Наука“	7
5. Методи и педагогика	9
5.1. Модел.....	9
5.2. Напредък на обучаемите.....	11
5.3. Педагогика	11
6. Инструмент за планиране	12
6.1. Модел.....	12
6.2. Контролен лист.....	14
Приложение 1.....	15

1. Въведение

Целта на проект „Градска Наука“ е да подобри използването на **изследователски методи в образованието по точните науки**¹, така че учениците да развият необходимите компетентности за активно участие в създаването на устойчивите градове на утрешния ден; да придобият необходимите умения за намиране на работа; да намерят мотивацията да изучават точните науки.

Този рамков документ („Рамката“) представя принципите и гледните точки зад създаването на обучителните модули на учебно помагало „Градска Наука“. Целта му е и да бъде практическо ръководство за учители и обучители в разработването на сходно образователно съдържание. Документът представя и теорията зад разработването на образователното съдържание на „Градска Наука“. В бележките под линия са предоставени препратки към източници на информация за тези, които искат да задълбочат тук представената работа.

„Рамката“ е процес в развитие. Образователното съдържание включено в „Градска Наука“ ще е основано на тази „Рамка“ и ще бъде доразвито чрез провеждане на дейности в реална училищна среда. Успоредно и самата „Рамка“ ще бъде променяна и допълвана с резултатите от практическия опит от класните стаи на няколко европейски държави.

2. Обобщаващи принципи

Над 70% от европейците живеят в градове. Едно от най-големите предизвикателства днес е качеството на услугите и на живота в тези градове да допринесе за сигурността, здравето, просперитета и информираността на техните жители. Европейският проект „Градска Наука“ е образователният отговор на това предизвикателство.

„Градска Наука“ работи чрез **основано на проучвания учене**² използвайки градската среда като „жива“ лаборатория, от която учениците усвояват нови научни умения и намират тяхното практическо приложение за създаване на здравословна градска среда. Проектът се основава на практиките на основаното на проучвания учене и на схващането, че природният свят предлага системни модели за устойчивост. Стремещът на „Градска Наука“ е да вплете в едно нуждите на учебните планове и програми, компетентността на преподавателите и профила на обучаемите.

Разбирането на „Градска Наука“ е, че:

- Европейците се урбанизират все повече;
- Градовете са основният въздействащ върху околната среда; поради това именно в градовете промяната е най-необходима;

¹ Изследователски методи в образованието по точните науки (Inquiry Based Science Education) – метод на преподаване разработен през 60-те години на 20 век. В основата на метода е изследователската работа. Представлява процес, при който ученици и млади хора чрез експерименти отговарят на собствените си въпроси и задоволяват собственото си любопитство за заобикалящия ги свят.

² Учене основано на проучвания (Inquiry Based Learning) – форма на обучение, която приоритизира въпросите, идеите и работата на обучаемия.

- Градовете на утрешния ден ще са различни от тези днес;
- Градовете представляват сложна и динамична среда;
- Устойчивите градове се нуждаят от естествена природна среда.

Въпросите, които „Градска Наука“ поставя, са:

- Как науката може да помогне за устойчивостта на градовете;
- Не са ли именно изследователски методи в образованието по точни науки най-добрият подход за преподаването им;
- Не е ли именно ученето на терен мотивиращият фактор за включване на обучаемите;
- Как разбирането на взаимовръзките генерира множество решения;
- Познаваме ли връзката между науката, ценностната система и визионерството при създаването на устойчиви решения;
- Можем ли да стимулираме положителни нагласи относно ролята на науката по пътя към устойчиво бъдеще?

3. Компетентности

За да бъдат подготвени за създаването на устойчивите градове на утрешния ден, днешните ученици се нуждаят от множество компетентности, които да им помогнат да формулират и формират устойчивостта и да разбират науката чрез изследвания и проучвания на терен. В следващите редове са отбелязани два набора от компетентности, които „Градска Наука“ избира в разработването на образователното съдържание. Двата набора се допълват и развиват един друг. Компетентностите на изследователски методи в образованието по точните науки дават подхода, компетентностите на устойчивостта дават контекста.

3.1. Компетентностите на изследователски методи в образованието по точните науки

	Компетентностите на изследователски методи в образованието по точните науки
1. Натрупва знания и разбира ключовите въпроси на „Градска Наука“	1.а. Назовава характеристики на обект след наблюдение
	1.б. Назовава или използва класификатори
	1.в. Назовава връзка между променливи
	1.г. Демонстрира разбиране на научна теория
2. Научава как да ...	2.а. Разпознава оборудване
	2.б. Използва оборудване
	2.в. Описва стандартна процедура
	2.г. Изпълнява стандартна процедура
3. Разбира значението на изследователските методи в	3.а. Поставя въпрос
	3.б. Планира стратегия
	3.в. Оценява риск

образованието по точните науки	3.г. Събира необходими данни
	3.д. Ефективно представя данни
	3.е. Обработка данни
	3.ж. Интерпретира данни
	3.з. Извежда резултат
	3.и. Оценява резултат

3.2. Компетентности на устойчивостта

Компетентностите на устойчивостта следва да бъдат разглеждани с информирано разбиране на предизвикателствата пред устойчивостта в Европа. Целта на този документ не е да изгради това информирано разбиране, по който въпрос информация може да бъде намерена в различни източници³. Най-общо казано предизвикателства разглеждаме така:

Първи порядък: ние познаваме проблемите и знаем как да се обърнем към тях; ролята на образованието е да информира обществото какво е необходимо да се направи. Например, рециклирането като решение на проблема с отпадъците. Целите и парадигмите в обществото остават непроменени⁴.

Втори порядък: ние познаваме проблемите; обръщането към тях изисква радикална промяна в начина, по който търсим решения, а ролята на образованието е да развива компетентности за намиране и прилагане на тези решения. Например, кръговата икономика, при която отпадъците са суровини за нови процеси. Целите и парадигмите в обществото остават непроменени.

Трети порядък: на това ниво поставяме въпросителни пред целите и парадигмите в обществото; раждат се нови модели на организация и живеене; решенията създават нов контекст. Ролята на образованието е да провежда непрекъснати експерименти, да събра обратни връзки, да преработва експериментите, да провежда нови експерименти, а обучаемите да решават все по-сложни и взаимосвързани проблеми.

„Градска Наука“ се разполага прогресивно между образователните предизвикателствата за промяна от първи към втори порядък. Овластявайки учениците да измислят нова градска среда за своето бъдеще, а учителите – да се докоснат до възможности за трансформиращо учене. Компетентностите на устойчивостта трябва да бъдат разглеждани в този контекст. Това са компетентности, чиято уникална роля е да се обърнат към предизвикателствата пред устойчивостта и възможностите пред човечеството.

Компетентности на устойчивостта	Описание
---------------------------------	----------

³ За допълнителна информация: [Learning for a Change](#)

⁴ За допълнителна информация: <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>

<p>1. Способност за разбиране на системите и прилагане на системно мислене (ресурси на входа, продукти на изхода, връзки, кръговрати, обратна връзка)⁵.</p>	<p>1.а. Посочва връзките между различни елементи на градската среда; 1.б. Назовава как си влияят; 1.в. Разпознава различните въздействия като част от обща система; 1.г. Разпознава техните позитивни и негативни резултати.</p>
<p>2. Разбиране за функционирането на природните системи, екологичните и ресурсни ограничения⁶.</p>	<p>2.а. Разбира функционирането на природните системи в допустимите екологични и ресурсни ограничения, използвайки набор от стратегии за адаптация, оптимизация и обогатяване на средата; 2.б. Разбира как човешката дейност, която преминава допустимите екологични и ресурсни ограничения води до негативни резултати; 2.в. Разбира как устойчивите екосистеми балансират използването на ресурсите спрямо допустимия капацитет.</p>
<p>3. Способност за навременно мислене – предвиждане, предполагагане и планиране.</p>	<p>3.а. Разработва алтернативи за бъдещето; 3.б. Разбира алтернативите за бъдещето; 3.в. Оценява алтернативите за бъдещето; 3.г. Прави мисловна връзка между действията ни днес и отражението им в бъдеще.</p>
<p>4. Способност за критично мислене върху ценностната система⁷.</p>	<p>4.а. Разпознава поведенчески нагласи и ценности, които подкрепят устойчивото бъдеще; 4.б. Взима решения основавайки се на научните факти и на личните и обществени ценности, подкрепящи устойчивото бъдеще.</p>
<p>5. Способност за разграничаване между количество, качество и ценност.</p>	<p>5.а. Прави разлика между избори, които подобряват качеството на живот и такива, които водят до количествена промяна спрямо материален стандарт.</p>
<p>6. Способност за преход от информираност през знание към действие.</p>	<p>6.а. Поема отговорност при разработване и изпълнение на задачи; 6.б. Оценява успеха от горното.</p>
<p>7. Способност за изграждане на естетична и съчувствена връзка с околната среда.</p>	<p>7.а. Разпознава отражението на собствените мисли, чувства, думи и действия върху околния свят; 7.б. Разпознава нуждите и на другите; 7.в. Проявява съчувствие и симпатия към другите и към природния свят.</p>
<p>8. Способност да търси знанието, да изследва, да действа, да дава оценка, да използва</p>	<p>8.а. Прави връзка между техническото и емоционалното; 8.б. Знае кое да приложи спрямо дадена ситуация.</p>

⁵ За допълнителна информация: State of Washington Science Standards.

⁶ За допълнителна информация: [The Donut of Social and Planetary Boundaries](#) и [Planetary Boundaries](#).

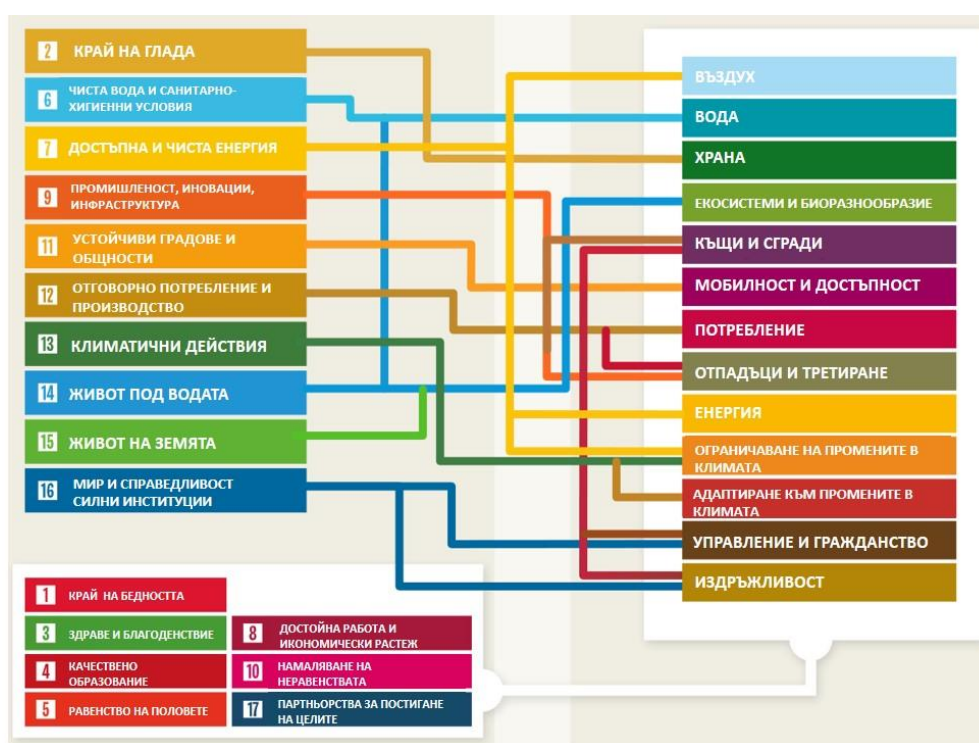
⁷ За допълнителна информация: [The Common Cause Handbook](#).

въображението си въображение, да остойностява, да прави връзки, да избира.	
---	--

Проследяването на прогресивното натрупване на компетентности е представено в точка „Методи и педагогика“ по-долу.

4. Съдържание на „Градска Наука“

Целите за устойчиво развитие (ЦУР)⁸ са мощен аргумент по пътя към устойчивостта (**17 тематични цели**). *WWF Urban Solutions for One Planet Living*⁹ картира тези цели спрямо **13 основни сфери за действие** на устойчивите градове, като така дава примери за възможни връзки между образователното съдържание на „Градска Наука“ и ЦУР. Описание на всяка сфера за действие е включено в приложение 1.



Всяка от страните партньорки по проекта има свои изисквания заложили в учебните планове и програми. В следващ етап, след разработване на тестовите учебни модули, тези изисквания ще бъдат отразени в таблицата по-долу.

⁸ За допълнителна информация: [UN Sustainable Development Goals](https://www.un.org/sustainabledevelopment/)

⁹ За допълнителна информация: [WWF Urban Solutions](https://www.wwf.org.uk/urban-solutions)

Сфера за действие	ЦУР	Връзка с учебните планове и програми
Въздух	7	Декември 2018 – януари 2019
Вода	6, 14	Декември 2018 – януари 2019
Храна	2	Декември 2018 – януари 2019
Всички сфери	1, 3, 4, 5, 8, 19, 17	Декември 2018 – януари 2019

Всеки обучителен модул на „Градска Наука“ ще бъде свързан с една или повече сфери за действие, с препратка към съответните изисквания на учебните планове и програми. Всички модули пък ще представят общата перспектива на устойчивата градска среда. Всеки модул ще бъде създаден около „Предизвикателство“ на „Градска Наука“. Тези „Предизвикателства“ ще представят ситуации или сценарии, които провокират въображението и критичната мисъл на участниците в обучението към по-задълбочено изследване. „Предизвикателствата“ могат да бъдат по конкретна сфера за действие или да обхващат няколко сфери; могат да предполагат работа с целия клас или такава в малки групи. Гъвкавост и адаптивност са подходите, които избрахме към обучителните модули, което се отнася и за тази „Рамка“ и цялостно за проект „Градска Наука“.

Ето и някои предложения:

Предизвикателство	Защо е това предизвикателство?	Ключова сфера за действие
Можем ли да вземем градовете си обратно?	Средно всяка кола стои паркирана 92% от времето, 31% от храната се губи по веригата на доставки, офисите се използват 35-50% от времето. Каква е връзката между тези твърдения и какво може да се направи за намаляване на негативното въздействие превръщайки го в позитивен резултат?	Храна, Отпадъци и третиране, Ограничаване на промените в климата, Домове и сгради.
Може ли да имаме бъдеще с нулев въглероден отпечатък?	Градските зони са основен източник на емисии парникови газове (60-80% в глобален мащаб); 90% от градските зони са разположени по бреговата ивица. Кои са основните източници и как можем да проектираме системите така, че да ограничим емисиите?	Ограничаване на промените в климата, Адаптиране към промените в климата.

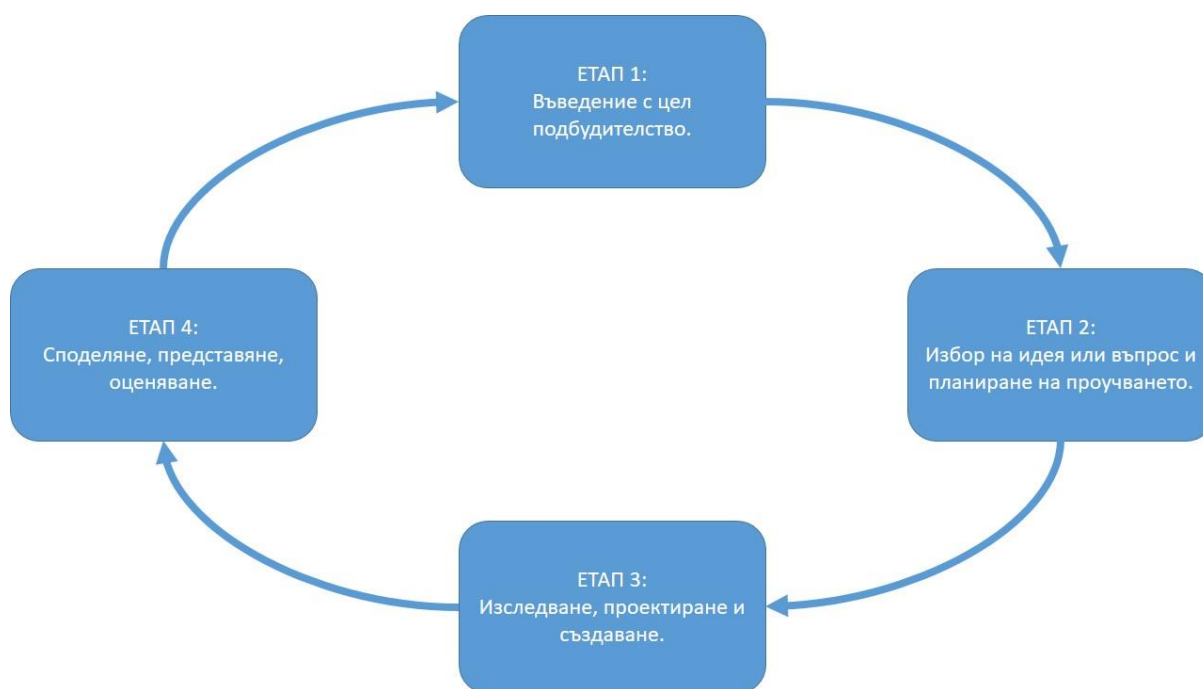
Можем ли да вземем улиците си обратно?	<p>Замърсяването на въздуха в около 80% от градовете надвишава нормите на Световната здравна организация (СЗО).</p> <p>Как можем да ограничим това замърсяване, да увеличим зелените площи и да предотвратим катастрофите на пътя?</p>	Мобилност и достъпност, Въздух, Екосистемни услуги и биоразнообразие.
Къде ще живея?	<p>Около 60% от сградите днес ще съществуват и през 2050 г. и ще представляват 40-45% от застроената площ.</p> <p>Как можем да създадем сгради, които се адаптират и променят във времето, са с нулев въглероден отпечатък и изхранват жителите си?</p>	Храна, Отпадъци и третиране, Домове и сгради.

5. Методи и педагогика

5.1. Модел

„Градска Наука“ се структурира около кръгов модел на изследователските методи в образованието по точните науки. Така ние помагаме на учениците да задълбочат разбирането на материала, чрез поетапно и прогресивно ангажиране. В картинката по-долу представяме адаптация на модела на *Enquiring Minds*¹⁰ като така гарантираме, че партньорите разполагат с споделено разбиране за модела. Други модели също могат да бъдат успешни и всяка страна има свобода да избере най-подходящия за съответната система или ситуация.

¹⁰ [Enquiring Minds](#)



Моделът на *Enquiring Minds* е основан на:

1. Етап 1: въведение с цел провокиране на знанията, любопитството, идеите и мотивацията на учениците. Ролята на учителя е да им помогне да „начертаят“ своя живот и преживявания, за да открият нещата, които ги вълнуват и да искат да задават свързани с тях въпроси.
2. Етап 2: оформяне, определяне и фокусиране на и върху идея или въпрос и съставяне на план за тяхното по-задълбочено проучване. Ролята на учителя е да се увери, че учениците могат да напредват правилно с изследването, да им даде рамки и материали, с които учениците да организират своето изследване.
3. Етап 3: учениците изследват, проектират и създават работейки по плана на проучването. Учениците са ангажирани с разнообразни задачи, според темата на проучването. Ролята на учителя е да подкрепя учениците в управлението на времето за изпълнение на задачите, да определи конкретни цели и да наблюдава напредъка.
4. Етап 4: учениците комуникират, споделят и представят своите знания и схващания с и на другите.

Очакваме, че прилагането на изследователските методи в обучението ще помогне на учителите при поставянето на ученика в центъра на образователния процес. Процес, който се създава от генерирани от учениците въпроси променя ролята на учителя от такава на „пазител на знанието“ в такава на подпомагач и насочващ обучението. Използването на свързано с местната специфика съдържание, разработено около градската среда, прави обучението смислено и приложимо за учениците, което следва

да се отрази и върху мотивацията им да учат. Целта ни е процесът на предаване на знания да бъде динамичен и споделен от учителите и учениците, и развит около значимостта на социалния контекст.

Така представеният кръгов модел на изследователските методи в образованието по точните науки е основата, която избираме за създаване на обучителния процес. При въвличане на учениците в този процес учителите ще могат да решават колко подробни трябва да са инструкциите към тях. За учениците, които попадат за първи път в този кръговрат учителят ще играе водеща роля. С натрупване на опит в работата с модела учениците ще стават по-уверени и ще могат да съгласуват уроците със своите учители. Най-напредналите ученици ще могат да организират самостоятелно своите изследвания.

Следващата стъпка ще бъде да позиционираме модела в учебните планове и програми. Най-лесно това може да бъде направено за даден учител и предмет. Целта ни обаче е да успеем да въвличем повече преподаватели от повече културно-образователни области в процеса по прилагане на изследователски методи в образованието по точните науки. Това е така, защото за използването на науката при проектиране на устойчивостта в бъдеще е необходимо тя да бъде разбрана в общия план, в който е приложима.

5.2. Напредък на обучаемите

Проследяването на натрупването на компетентности при няколкократното преминаване на учениците през модела е част от работата с него. Механизмът е елементарно представен в 'Инструмент за планиране' на 'Градска Наука' по-долу. Разработването на инструментите за оценка е предмет на допълнителна дейност и те не са представени в този документ.

5.3. Педагогика

'Градска Наука' не е рецепта за точен педагогически подход. Учителите следва да решат какво е подходящо за техните ученици, плановете и програмите и училищната среда. Подходите, които избираме отговарят на основни принципи на провеждането на ефективни проучвания и на образованието за устойчивост. Ето и някои от тези принципи:

1. Разбиране и надграждане на наличния опит на обучаемите;
2. Осъществяване на връзка с важното за обучаемия в личен план;
3. Предоставяне на директни преживявания в и извън училище в различен контекст и ситуации;
4. Генериране на решения основани на споделено разбиране, ценности и отговорност;
5. Предоставяне свобода за обучаемите да работят със собствените си ценности и представи за бъдещето;
6. Обвързване на обучението с предметите от учебните планове и програми, предлагане на множество междупредметни връзки и въвличане на цялото

- училище (вътрешна организация, използване на сградата и прилежащите ѝ терени);
7. Създаване на капацитет за определяне нуждите от промяна и предлагане на идея за нейното постигане;
 8. Предлагане на възможности за мислене, учене и действие в системен план (холистичност);
 9. Стимулиране на критичното мислене, развиване на въображението при работа с екологични предизвикателства, мотивиране на гражданската активност на местно ниво, осъществяване на връзка с глобалните въпроси;
 10. Култивиране на привързаност към природния свят и разбиране на зависимостта на човешкото благоденствие, успешните общества и икономики от този свят;
 11. Създаване на условия за споделяне на мнения и гледни точки, които водят до по-добро разбиране и развитие на учебния процес.

„Градска Наука“ се стреми да развие способностите на младите хора да дават оценка и да правят избор по въпросите, които касаят устойчивото бъдеще. Помагалото се стреми да развие критичния размисъл и оценка и търсенето и боравенето с информация, така че да създаде условия за възникването на нови визии за споделяне нуждите на настоящето и бъдещето. Помагалото докосва ценностната система на обучаемите, чрез създаване на условия за запознаване с основните принципи, по които живеем живота си днес и отражението, което те дават върху околната среда и обществата.

6. Инструмент за планиране

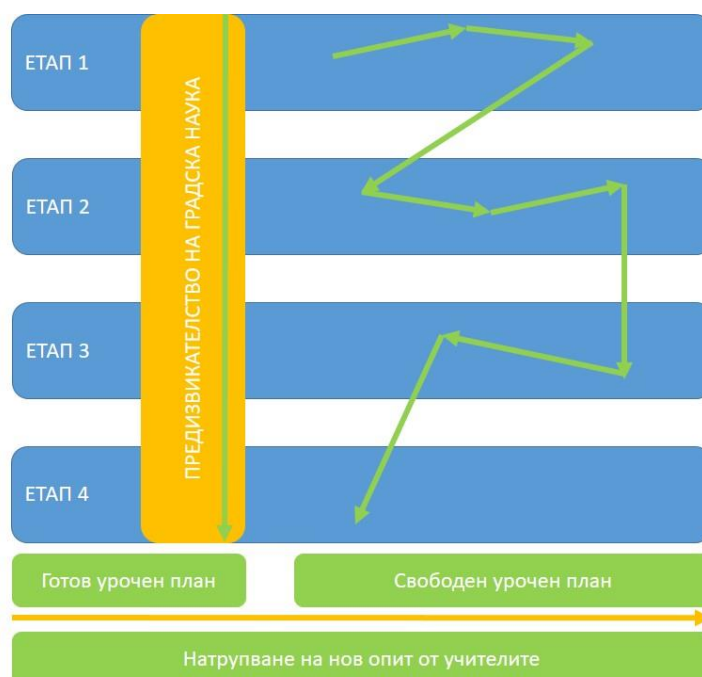
Събирането на описаното по-горе в ефективен инструмент за планиране е многокомпонентна задача. Нашият избор е основан на резултатите от практическо изследване, опит и теория. Целта ни е да представим инструмент, който е лесен за използване.

6.1. Модел

На диаграмата е представен модела на инструмента за планиране и изпълнение на обучителните дейности. Те ще са разработени за всеки от етапите по-горе, като така ще предоставят набор от гъвкаво съдържание, което може да бъде използвано в множество ситуации. Инструментите за оценка ще са помощник на учителя в преценката на готовността на учениците да преминат на следващия етап.



Според нуждите на учителя е възможно да се избере различна пътека за преминаване през етапите. Всеки избор започва с ‚Предизвикателството‘ на ‚Градска Наука‘, като целта е да се даде насока и конкретика на работата. Обучителните модули ще бъдат структурирани така, че да предлагат готови урочни планове за преминаване през четирите етапа на модела. Освен това, ще бъде предоставена и свобода на учителя да избира различни дейности от всеки етап и да създаде свой собствен урочен план. Също така, може да бъде направен избор да се използват различен брой дейности за всеки етап, както и дейности от един или повече избрани етапи. Помагалото ‚Градска Наука‘ ще предостави 10 готови урочни плана и възможности за още стотици свободно съставени от учителите.



Приложение 1

Адаптирано от: *WWF Urban Solutions for Living Cities*

Въздух

Качеството на въздуха е основна грижа за градовете. Замърсяването на въздуха има силно негативно въздействие върху човешкото здраве. Градските паркове и градското земеделие също зависят в голяма степен от чистотата на въздуха.

Вода

Водата е ‚лепилото‘ на биосферата – елементът, който я поддържа като едно цяло. Водата свързва много екологични въпроси – замърсяването, биоразнообразието, храната, енергията, регулирането на климата и още много. Колко добре управляваме или не управляваме водния ресурс може да бъде от решаващо значение за устойчивостта на нашата околна среда.

Храна

Тя е основна човешка нужда. Свързана е с въздуха, водата, управлението на отпадъци, енергията и още много. Проблеми в едно от тези звена обикновено се отразява на всички други. Но и решенията могат да се разпространяват по същия начин. Много градове започват да приемат специфични наредби свързани с храната, като и да развиват градското земеделие.

Екосистемни услуги и биоразнообразие

Много от основните нужди на градовете зависят от екосистемните услуги, които ни предоставя природата. Те от своя страна зависят от биоразнообразието. Голямата част от тези услуги се предоставят от природните зони в и около градовете. Тези зони пречистват въздуха и водата, ограничават наводненията, доставят вода и храна, опазват биоразнообразието.

Домове и сгради

Допринасят за почти 40% от емисиите на въглероден диоксид в глобален план, а в големите градове и до 80%. Много градове вече обновяват сградни си фонд като използват различни техники и технологии в процеса.

Мобилност и достъпност

Градовете имат нужда от пространство, а хората – от достъп до градовете. Изборът ни на транспорт и условията за придвижване се отразяват на редица свързани избори, които се отразяват на екологичния отпечатък и опазване на околната среда. Колко земя ще използваме за транспортната инфраструктура и колко ще оставим на природата и земеделието? Какви източници на енергия в транспорта ще изберем и какви емисии ще отделим във въздуха, водата и почвите?

Потребление

Градовете внасят огромно количество ресурси от други места. Екологичните отпечатъци на градовете се разпространяват и обединяват в сложни вериги на доставки. Жителите на градовете, без непременно да си дават сметка, чрез своите потребителски навици,

могат да причинят значителни екологични щети. В момента потребяваме почти 50% повече отколкото планетата ни може да достави.

Отпадъци и третиране

Имайки предвид, че Земята е кръгла няма как да изхвърляме неща и да си мислим, че те просто изчезват. Те са все още с нас и могат да се настанят във въздуха, водата и храната ни. Необходимо е не само да намалим потреблението, което генерира отпадъци, да използваме повторно ресурсите, да рециклираме, но и да създадем работеща система за поправка на предметите от бита. В същото време, трябва да управляваме внимателно и капацитета на планетата да преработва тази част от генерираните от нас отпадъци, която може да влезе обратно в природните кръговрати.

Енергия

Необходима е истинска енергийна революция, като ще ограничим промените в климата, които причиняваме. Повече ефикасност, много повече възобновяеми източници. Градовете имат огромен потенциал в преминаването към алтернативни източници, енергийно независимите сгради и ,умното‘ използване на енергията.

Ограничаване на промените в климата

Може би няма по-голяма заплаха за човечеството от промените в климата.

Той е основата, която поддържа живота на планетата и въпреки това, чрез своите действие ние хората се намесваме опасно в регулиращия климата механизъм. Много градове вече демонстрират изключителни решения, в опит да обърнат тази намеса.

Адаптиране към промените в климата

Глобална промяна в климата ще означава проблеми с достъпа до храна, вода и други живота поддържащи системи. Някой от проявленията ще бъдат изпитани най-вече в градовете. Градското население е изключително неподготвено за катаклизми причинени от прищевките на времето.

Управление и гражданство

В градовете всичко е толкова тясно свързано, че един проблем може да доведе до много други. За щастие и с решенията е така. Добре управляваните и проектирани градове са много по-устойчиви във всяко едно отношение. Отговорните решения за хората и природата често се изплащат. Но колко тежи акълът на политиците?

Издръжливост

Това е една нова тема, която надгражда устойчивостта и която бе породена от настъпващите климатични промени. Издръжливостта можем да дефинираме като способността на една система да издържи на или да се възстанови от дадено пагубно събитие или явление, което я сполита. Въпросът е колко издръжливи са градовете на промените в климата и други екологични проблеми, като замърсяването на въздуха и природните бедствия.