

STEM LESSON – SCIENCE OF THE ROSE

Nayden Shivarov

National STEM Centre, Ministry of Education and Science of Bulgaria, Sofia, Bulgaria.
naturaltech_stem@mon.bg

Ivanka Stancheva

National STEM Centre, Ministry of Education
and Science of Bulgaria, Sofia, Bulgaria.
naturaltech_stem@mon.bg

Velimira Dimitrova

National STEM Centre, Ministry of Education
and Science of Bulgaria, Sofia, Bulgaria.
naturaltech_stem@mon.bg

STEM УРОК – НАУКА ЗА РОЗАТА

Abstract

For the development of the STEM trend in education and the use of interdisciplinary approaches and research methods in teaching, suitable topics for creating lesson units can be used as a basic starting point. The aim of this paper is to present an interdisciplinary lesson combined with research methods, which is on the topic of 'Science of the Rose'. An interdisciplinary connection has been made on the subject in the following academic disciplines: biology, chemistry, physics, history and geography. Tasks are presented for students to perform, applying the project-based approach and the research approach. The applied tasks for the derivation of scientific research results outline the basis of the formation of natural science competences and the development of natural science literacy in students. It is the most appropriate strategy to promote active learning, which covers different hierarchical levels of Bloom's taxonomy, creating a supportive, intellectual and emotional environment for the development of research activity at school.

Keywords: STEM Education; Interdisciplinarity; Project-based Approach; Research Approach and Science Literacy.

ВЪВЕДЕНИЕ

Темата позволява да се работи с ресурси в широк мащаб на изследване, което може да се изпълни като урок в рамките на един или два часа или като проект в продължение на няколко часа. Тя предлага възможности за създаване на голям набор от отделни теми за приложение както на изследователския подход, така и на проектни дейности в STEM среда на обучение. С помощта на наличния материал учениците разширяват знанията си за значението на маслодайната роза Дамасцена за българската идентичност и икономика. Фокусът е върху маслодайната роза и нейното значение за България.

Маслодайната роза произхожда от района на Дамаск, Сирия, и затова носи името "дамасцена". Тя е била въведена в страната през 16-ти век по време на Османската империя, и бързо е започва да се отглежда в Розовата долина, като се превръща във важен икономически и културен ресурс. В света съществуват над 200 вида и повече от 18 000 сорта рози. Розово масло обаче може да се получи само от четири вида: *Rosa damascena*, *Rosa alba*, *Rosa centifolia* и *Rosa gallica*.

България е един от водещите производители на розово масло в света. То се получава чрез дестилация на свежите цветове с водна пара. За добиването на 1 литър розово масло са необходими около 3-4 тона цветя. Те се използват в традиционната медицина и

ароматерапията, което добавя допълнителна стойност на растението. Производството на розово масло осигурява работа и доходи на много семейства в Розовата долина, особено в региони като Казанлък и Карлово.

Маслодайната роза играе важна роля в българските празници и обичаи. Например, Фестивалът на розата, който се провежда всяка година в Казанлък, празнува културното наследство и традициите, свързани с розопроизводството.

Обучението на учениците по темата може да бъде организирано в условията на един или друг технологичен модел, който стимулира активната самостоятелна дейност насочена към усвояването не само на теоретичния компонент на науката, но и към развиването на практически умения и умения за работа с учебно лабораторно оборудване.

Подтеми на основната тема могат да бъдат например: Жизненият цикъл на маслодайната роза; Процесите в производството на розово масло; Ролята на маслодайната роза в българските празници и обичаи; Геометрия на розовите градини, Химия на розовото масло и други.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Темата за българската роза предоставя богати възможности за интердисциплинарно обучение, развиване на практически умения и творческо изразяване. Тя предоставя отлични възможности за осъществяване на междупредметни връзки и разнообразни учебни дейности, които могат да привлекат вниманието на учениците като стимулира интереса и мотивацията.

По темата може да се работи с ресурси в малък мащаб, например в рамките на урок, чрез отваряне на една затворена задача или в голям мащаб чрез изследователски задачи по научни въпроси, които да бъдат изпълнен като проект в продължение на няколко часа.

Отделните теми за изследователска работа са избрани така, че да съответстват и на материала който изучават учениците в съответната възрастова категория на ресурса. Освен това трябва да се посочи видът или формата на представяне на резултатите. Тук можете да имате идентични продукти или още по-добре различни продукти, създадени от всяка група. Такива могат да бъдат презентации реклами, видео, рекламни плакати или продукт приготвена от тях [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

В случай, че учениците желаят да разработят проект за продукт, те могат да се ръководят от следните насочващи въпроси:

1. Какъв „проблем“ решава вашата марка продукт за аудиторията на която го предлагате?
2. С какво вашия продукт се различава от другите?
3. Колко време ще отнеме процесът на разработка?
4. Какъв е срокът на годност на вашия продукт?
5. Опаковката на продукта отговаря ли на изискванията на избора от вас канал за разпространение или продажба?

Примерна тема за проектна дейност може да бъде: „РОЗОВОТО МАСЛО – ПАНАЦЕЯТА ЗА ЗДРАВЕ“

ПРИМЕРНИ РЕСУРСИ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА РАБОТА ОТ ТЕМАТА „МАСЛОДАЙНАТА БЪЛГАРСКА РОЗА – ОТ ЦВЯТ ДО ПРОДУКТ“

Ресурс 1: ШАРЕНА РОЗА

Ресурс 2: ИЗВЛИЧАНЕ НА РОЗОВА ВОДА ОТ ЦВЕТОВЕТЕ НА РОЗАТА

Ресурс 3: СИРОП ОТ РОЗИ

Ресурс 4: ЦВЕТОВЕТЕ НА РОЗАТА

ПРИМЕРНИ ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ВЪПРОСИ ПО ТЕМАТА ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОЕКТНА ДЕЙНОСТ В STEM СРЕДА

1. Кой е най-известният търговец на розово масло, за който сте чували в часовете по литература и каква е символиката и употребата на розата в различните култури?
2. Ако розата е от семейство Розови (Rosaceae), кои са нейните роднини?
3. Как маслодайната роза е свързана с българския фолклор и традиции?
4. Какви са икономическите ползи от производството на розово масло в България?
5. Как маслодайната роза е представена в българската литература и изкуство?
6. Какви са екологичните предизвикателства пред отглеждането на маслодайна роза в България?
7. Какъв е социалният и културен значимост на маслодайната роза за българския народ?
8. По какво се различава производството на розово масло в България от други страни производители?
9. Какви са съвременните технологии и методи, използвани в производството на розово масло?
10. Как изкуствения интелект влияе при разпознаване на различните сортове рози?
11. Какво е влиянието на розовите градини върху екосистемата и биоразнообразието?

Тези въпроси предлагат разнообразие от подходи и могат да бъдат адаптирани за различни възрастови групи и образователни цели.

В зависимост от напредъка на учениците и поставената образователна цел от учителя, темата предоставя различни варианти за ученически дейности като например:

- Презентация за историята, отглеждането и използването на българската роза;
- Разработване на постер или брошура, представящи розопроизводството в България;
- Екскурзия до Долината на розите и наблюдение на розовите полета;
- Творческо писане - есе или разказ, вдъхновен от красотата на розата;
- Изработване на аранжировки или сувенири от рози.

Предоставените ресурси могат да подпомогнат учителите при подготовката на STEAM уроци, свързани с българската роза, и да предоставят на учениците задълбочени познания по темата.

Предложения за електронни ресурси, свързани с българската роза:

Уебсайтове:

- Официален сайт на Института по розата - Available at: <https://www.roseinstitute.bg/> (last view: 01-10-2024)

- Информационен портал за розопроизводството - Available at: <https://www.rose-valley.com/> (last view: 01-10-2024)

Видеоресурси:

- Документален филм "Долината на розите" - Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=FRELMpIazsE> (last view: 01-10-2024)
- "Как се произвежда розово масло" - Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=bFBJgSzz1Vg> (last view: 01-10-2024)
- Образователно видео за мистерията на българската роза - Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=d1cogXaXXg0> (last view: 01-10-2024)

Ресурс 1

ШАРЕНА РОЗА

КРАТКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА УЧЕБНИЯ РЕСУРС

Предмет(и)	биология, химия, физика, изобразително изкуство
Възраст	Прогимназиален етап
Период на изпълнение	1 учебен час

Дефинира жизнен процес, самостоятелно и несамостоятелно хранене.

Назовава вещества, необходими за хранене на растенията.

В този ресурс учениците получават собствен продукт. Работните групи разработват и провеждат самостоятелно своя изследователски експеримент.

ВЪВЕДЕНИЕ И ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

Изменението на равнището на течности в тесни тръбички или цепнатини, предизвикано от повърхностното напрежение, се нарича капилярност.

Как водата с разтворените минерални вещества в нея се изкачва по стъблото на растенията против силата на гравитацията? Една от причините е явлението капилярност.

Ако потопим цилиндрични капилярни тръбички с различни радиуси в течност (например стъклени тръбички във вода), нивото на течността е различно. При по-малък радиус на тръбичката, течността се издига на по-голяма височина.

Проводящата тъкан на растенията е подобна на тънките тръбички и водата може да се издигне на доста голяма височина. Така нивото на водата се покачва и спомага достигането ѝ до всяка клетка на растението.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- Проучете методите за получаване на шарена роза
- Направете своята шарена роза
- Намерете връзка между количеството боя, вода и дължината на стъблото.

Хипотеза: Количеството на боята определя интензитета на цвета.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ

Ножица, стъклени съдове (спруветки), бели рози, хранителни оцветители (боя за яйца)

Начин на провеждане:

Опреснете долния край на стъблото на белите рози (като отрежете на 1-2 см от края му). Дължината на стъблото не трябва да е голяма, защото оцветяването ще се случи по-бавно, трябва да бъде колкото епруветката. Разрежете стъблото вертикално на 3-4 части, в зависимост, колко цвята ще се използват за оцветяването.

В епруветките разтворете оцветителите във вода и потопете стъблата. Водата достига до венчелистчетата по проводящите снопчета на стъблото на розата, с разтворените в нея хранителни вещества от корена към всички части на растенията. Можете да наблюдавате под микроскоп как изглеждат проводящите снопчета, (микроскопски препарат). Една от причините за вертикално движение на водата по проводящите снопчета на стъблото се дължи на явлението **капилярност**. Това явление може да се покаже експериментално и с помощта на две чаши, вода, хранителна боя и кухненска хартия, както е показано на фигурата.

Ресурс 2

ИЗВЛИЧАНЕ НА РОЗОВА ВОДА ОТ ЦВЕТОВЕТЕ НА РОЗАТА**КРАТКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА УЧЕБНИЯ РЕСУРС**

Предмет(и)	биология, химия, география и икономика, изобразително изкуство
Възраст	Прогимназиален етап
Период на изпълнение	1 учебен час

В този ресурс учениците получават собствен продукт. Работните групи разработват и провеждат самостоятелно своя изследователски експеримент.

ВЪВЕДЕНИЕ И ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

Розите винаги са ни очаровали с красивите си цветя и завладяващ аромат. Розовата вода, получена от венчелистчетата на розите, е истински универсален продукт, който съдържа етерични масла, витамини В и С, антиоксиданти като пектини (растителни фибри) и танини, които могат да имат положителен ефект върху кожата и косата. Дали като приятно ухаещ парфюм, или като грижа за кожата, борба с замърсяванията или в любим десерт - водата, получена от розовия цвят, съчетава много продукти в едно.

Техниката за дестилиране на розово масло и розова вода от цветовете на ароматни рози е известна от Средновековието. Съществуват различни методи за получаване на розова вода:

Парна дестилация - Свежите розови цветове се поставят в дестилационна колона. Водата се нагрява до кипене, образувайки водна пара. Парата преминава през цветовете, екстрактирайки ароматните съединения. Парата кондензира и се събира розовата вода. Този метод запазва деликатните аромати и не използва разтворители.

Хидродестилация - Розовите цветове се смесват директно с вода в съд. Сместа се нагрява до кипене и се провежда дестилация. Парата кондензира и се събира розовата вода. Хидродестилацията е по-проста, но може да доведе до по-ниски добиви.

Екстракция с разтворители - Розовите цветове се смилат до прах. Прахът се екстрактира с подходящ органичен разтворител, като етанол, метанол или хексан.

Разтворителят се отстранява чрез изпаряване, оставяйки розовата есенция. Този метод може да извлече повече ароматни съединения, но изисква допълнителни стъпки за отстраняване на разтворителя.

Студена мацерация - Розовите цветове се накисват в студена вода за известно време. Водата абсорбира ароматите и пигментите от цветовете. Получената розова вода се филтрира и съхранява. Този метод е по-деликатен, но може да доведе до по-ниски добиви.

Всеки от посочените методи има своите предимства и недостатъци по отношение на добива, качеството на розовата вода, запазване на аромати и т.н. Изборът на оптимален метод зависи от целите на изследването, наличните ресурси и желаните характеристики на крайния продукт.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- Проучете методите се получава розовата вода
- Направете своята розова вода
- Измерете добива на розова вода и направете анализ на нейните характеристики.

Хипотеза: Количеството на венчелистчетата определят добива и качеството на розовата вода.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ

Необходими материали: 4-5 цвята рози, голям кухненски съд за дестилация (с подходящ капак), лед, стъкло шише с капаче за розовата вода, котлон, кухненска хартия, метален съд, топлоустойчива купичка.

Начин на провеждане:

Отделете розовите венчелистчета от всеки цвят. Поставете ги в дестилираща колона или съд и добавете вода. Може да използвате стъклена купа която да поставите в центъра на голям термоустойчив съд с капак. Това е мястото, където ще се събира дестилираната розова вода.

Поставете розовите венчелистчета около купата и добавете вода, колкото да ги покрие. Приготвената смес се загрява до кипене. За да протече процеса дестилация е необходимо да обърнете капака на големия съд, така че дръжката да сочи към тенджерата.

При този “метод на дестилиране” обърнатият капак ще помогне за улавянето на парата. Върху горната част на капака поставете малко лед за поддържане на по-добра кондензация на изпарената вода под капака. След разтапянето на леда заредете нова порция ледени кубчета. Процеса на дестилация продължава около 20-30 минути.

Готовата розова вода трябва да представлява напълно бистра течност и се намира в по-малкия съд.

Внимателно извадете горещия съд с розова вода. Оставете го настрана до пълно охлаждане. Получената розова вода налейте в чист стъклен съд.

Продукта може да се съхранява на хладно и сухо място. Уверете се, че го пазите от пряка слънчева светлина и топлина. Така продуктът ще има дълъг срок на годност.

Допълнителна задача: Свещи с аромат на роза

Учениците избират форма, в който да излеят свещта. Желателно е да е от непорест материал – керамика, стъкло, метал или порцелан. Стъклените контейнери са особено добър избор. Поставят фитила към дъното на контейнера. Фиксират го към дъното на съда с двойно залепващо тиксо. Това се прави, за да не изплува фитила, след това се налива восъкът. Препоръчително е предварително фитилът да се напои с разтопен восък.

Добре е съдът, в който ще изливате восъка, да се загрее предварително до около 50 градуса, или да е поне със стайна температура – по този начин ще подобрите прилепването на восъка към стените на съда и ще се избегне образуването на кухини между вече втвърдения восък и стените на контейнера.

Количеството восък, нужно за отливането на една свещ, е два пъти обема на контейнера. Препоръчителната температура на нагриване е 60 градуса. Ако се нагрее прекалено много, восъкът може да загуби част от качествата си – да промени цвета си, или да компрометира поемането на оцветител и аромат. Не се разбърква често, но и не се допуска восъкът да кипне. Не изливайте веднага горещия восък в контейнера. Восъкът е готов за изливане в контейнера, когато започне да губи прозрачността си.

Добавянето на аромат към свещта може да се случи, когато восъкът е достатъчно нагорещен – около 90 градуса. Съдът се премахва от котлона и се добавят 1-2 капки от аромата на българската роза. Ако учениците имат желание, могат да добавят и пигмент и да оцветят свещта си в по-атрактивни цветове. При отливането на восъка в контейнера, отново се внимава с температурата – восъкът не трябва да е по-топъл от 60 градуса. Ако е по-горещ – по време на изстиването си ще се свие в контейнера и ще се образуват пукнатини или празнини. Готовият за изливане восък ще загуби леко от прозрачността си. Налива се бавно и равномерно. Втвърдяването зависи от обема на контейнера, но след 48 часа свещта ще е напълно готова. Свещта се оставя да се втвърди и изстине самостоятелно, на стайна температура без да се премества.

Ресурс 3

СИРОП ОТ РОЗИ – НАПИТКАТА ЗА ДОБРО ЗДРАВЕ

КРАТКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА УЧЕБНИЯ РЕСУРС

Предмет(и)	биология, химия, математика, изобразително изкуство, информационни технологии
Възраст	Прогимназиален етап
Период на изпълнение	1 учебен час

В този ресурс учениците получават собствен продукт. Работните групи разработват и провеждат самостоятелно своя изследователски експеримент, като правят математически изчисления, описват протичащите процеси, прилага основни правила за безопасна работа с вещества в ученическа лаборатория, анализират и предвиждат крайния резултат от практическата работа, доказват получените им резултати с помощта на експеримент.

ВЪВЕДЕНИЕ И ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

Сиропът от рози е не само вкусна и ароматна напитка, но и ценен източник на здравословни съставки. Включването на този натурален продукт в ежедневието ни може да подобри общото ни благосъстояние и да ни предпази от редица здравословни проблеми. Основните му съставки са розови цветове, вода и захар. Те придават характерния аромат, вкус и консистенция на продукта.

Розовите цветове съдържат етерични масла, антиоксиданти и други биологично активни съединения, които му придават лечебни свойства.

Традиционно сиропът от рози се използва в Близкия Изток за облекчаване на стомашни проблеми, като тоник и общо укрепващо средство. Научните изследвания потвърждават някои от традиционните употреби, като противовъзпалителни и антиоксидантни ефекти.

Сиропът от рози се счита за здравословна алтернатива на други подсладители и може да се използва в разнообразни рецепти. Нека се насладим на чудесните вкусови и ароматни качества на сиропа от рози, докато се грижим за здравето си.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- Като разполагате със 100 гр. венчелистчета от рози, изчислете необходимото количество вода и захар за получаване на 1 литър концентриран сироп от рози.
- Като използвате резултатите от вашите изчисления, направете сироп от рози.
- Брандирайте вашия продукт.

Хипотеза: Сиропът от рози съдържа 1 кг. захар и 1 л. вода.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ

Необходими материали: 100гр. венчелистчета от рози, ... мл. вода, кг. захар, котлон, топлоустойчив съд, лимонена киселина, цедка, празна бутилка с капаче 1 литър.

Начин на провеждане:

Цветовете се измиват и подсушават, за да се отстранят нежелани замърсявания. Венчелистчетата се поставят в термоустойчив съд и се заливат с 500 мл. вода. Получената смес се вари между 30-60 минути, за да се екстрахират ароматните съединения. Получената розова отвара се филтрува за да се отстранят твърдите частици.

Към получения филтрат се добавя изчисленото количество захар. Сместа се нагрява, докато захарта се разтвори напълно и се получи гъста, сладка течност. Горещият сироп се налива във чисти, стерилни бутилки или съдове.

Съхранява се на хладно и тъмно място, като може да се съхранява месеци или дори години.

Допустимо е да се добави лимонена киселина(като консервант), ванилия или други подправки за допълнителен вкус.

Ресурс 4

ЦВЕТОВЕТЕ НА РОЗАТА

КРАТКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА УЧЕБНИЯ РЕСУРС

Предмет(и)	биология, химия, география и икономика, изобразително изкуство
Възраст	Прогимназиален етап
Период на изпълнение	1 учебен час

В този ресурс учениците получават собствен продукт. Работните групи разработват и провеждат самостоятелно своя изследователски експеримент. От направеното

изследване учениците могат да получат по-подробна информация за химичния състав на розовите цветове и как той варира в различните сортове.

ВЪВЕДЕНИЕ И ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

Хроматографският анализ е мощен инструмент, който ни позволява да проучим и разберем по-добре сложния свят на пигментите, отговорни за красивите цветове на розите. Хартиената хроматография е аналитична техника, която се използва за разделяне, идентификация и анализ на различни химични съединения, включително пигменти от растителен произход. Принципът на работа на този метод се основава на разпределението на веществата между две фази - неподвижна (хартиената лента) и подвижна (течен разтворител).

Пробата, съдържаща различните химични съединения, се нанася в долната част на хартиената лента.

Неподвижна фаза: Хартиената лента служи като неподвижна фаза. Тя е изградена от целулозни влакна, които имат полярни групи (хидроксилни, карбоксилни) по повърхността си.

Подвижна фаза: Подвижната фаза е течен разтворител, който се движи нагоре по хартиената лента чрез капилярен ефект.

Разтворителят може да бъде вода, етанол, ацетон или друг подходящ органичен разтворител.

Когато подвижната фаза се движи нагоре, различните вещества в пробата се разпределят между двете фази. Разпределението зависи от взаимодействията между веществата и двете фази (полярност, адсорбция, разтворимост).

Веществата с по-силно взаимодействие с неподвижната фаза (по-полярни) се движат по-бавно.

Веществата с по-силно взаимодействие с подвижната фаза (по-неполярни) се движат по-бързо.

Това води до разделяне на различните съставки на пробата по височината на хартиената лента.

Измерва се разстоянието, изминато от всяко вещество (R_f стойност). R_f стойностите се сравняват с референтни стойности за известни вещества, за да се идентифицират съставките.

Този принцип на разпределение и разделяне на веществата между двете фази позволява ефективното разделяне и анализ на сложни смеси, като пигментите в розовите цветове.

За анализ на пигментите в розови цветове може да се вземе под внимание и промяната на цвета на пигментите като се вземе под внимание че:

Антоцианини: ще се проявят като розови, червени или лилави ивици

Каротеноиди: ще се проявят като жълти, оранжеви или кафеникави ивици

Хлорофили: ще се проявят като зелени ивици

Анализ на пигментите в розови цветове:

Колкото по-разтворими са молекулите на изследваното вещество, толкова по-нагоре те се пренасят по хартията.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- Проведете посочения експеримент
- Идентифицирайте пигментите, които се съдържат в цвета и листата на розата
- Кой фактори на околната среда влияят върху интензивността и нюансите на цветовете на розата.

Хипотеза: Специфичните гени, отговорни за производството на пигменти, определят основния цвят на розата, но влиянието на околната среда може да повлияе на интензивността и нюансите на цвета.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ

Необходими материали: 10 цвята рози, бехерови чаши, вода, ацетон, филтърна хартия, ножица, молив, хаванчета с пестик, пипети.

Начин на провеждане:

Отрежете лента от филтърна хартия с дължина 10 см. На разстояние 2 см от началото на единия край отбележете с молив. През средата на която начертайте линия. В този край отрежете двата ъгъла на лентата, така че да получите v – образна форма. По същия начин направете още две такива ленти.

Извличане на пигменти

За провеждане на експеримента използвайте още 2 хаванчета с пестик, листа от роза и нейните венчелистчета. В едното хаванче стрийте листата, а в другото венчелистчетата. Във всяко от хаванчетата добавете по 10 мл чист ацетон и оставете получената смес за 10 мин или малко повече време, до регистриране на промяна на цвета на течността.

През това време в други 2 бехерови чаши се поставя по 1 фунийка от филтърна хартия. Всеки новополучен разтвор се филтрира поотделно в малка бехерова чаша през фуния с филтърна хартия. Така приготвените филтрати се анализират с помощта на направените филтърни ленти.

Провеждане на хроматографски анализ

Върху триъгълната част на всяка лента се поставят по 2 капки от съответния филтрат както следва: върху първата филтърна лента се накапва филтрат от листата, върху втората от венчелистчетата, а върху третата по 1 капка от двата филтрата. Омокрените ленти се прикрепват към стените на всяка от бехеровите чаши. Прикрепянето на лентите може да бъде направено и с помощта на молив, който е увит с горната част на филтърната лентичка и е поставен върху гърлото на самата чаша. Изчаква се около 10 минути и след това се анализират резултатите.

Подреждането на ивиците багрила (от долу на горе) върху хроматограмата е в следния ред:

- **хлорофил б** (жълто-зелено)
- **хлорофил а** (синьо-зелено)
- **ксантофил** (жълто)
- **каротин** (оранжево)
- **антоцианин** (червено)

Вашата цел е да откриете колко и какви багрила се съдържат в получения от вас екстракт като използвате метода *хартиена хроматография*.

ART предложение към темата:

Може да се организира и конкурс за рисунка или оригами, с тема: Роза, като всеки сам учител изготви критериите за конкурса, като се съобрази с възрастовата група на учениците.

Оригами: https://www.youtube.com/watch?v=XxnttE_0T5Y

Как се рисуват рози: “How to Draw a Rose - Rose Drawing for kids - Rose Coloring for Children (youtube.com)” <https://www.youtube.com/watch?v=q6j-ALS377U>



Фиг. 1. Българска роза

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

STEM обучението осигурява възможности за интегративни начини на преподаване/учене в различна учебна атмосфера с учениците. Този урок цели формирането на природонаучната им грамотност с помощта на информационните технологии. Темата е насочена към изграждане на ключови комуникативни и социални умения (организираност, адаптивност, добра работа в екип) и към овладяване на знания, които са необходими и полезни за успешно справяне с професионални и житейски ситуации в съвременния свят.

REFERENCES // ЛИТЕРАТУРА

1. Trakia University, “uni-sz.bg”, Available at: https://edu.uni-sz.bg/book/24.AF_Fizika_s_osnovi_na_biofizikata-StAtanasova/moit-3.1.html (last view: 01-10-2024)
2. University of Plovdiv “tema_11.pdf (uni-plovdiv.bg)”. Available at: http://web.uni-plovdiv.bg/marudova/Mol_Phys/tema_11.pdf (last view: 01-10-2024)
3. www.slanchogled.com, Available at: <https://www.slanchogled.com/product-cat/hobi-i-kraft-materiali/materiali-za-sveshti/> (last view: 01-10-2024)
4. www.sheerherb-bio.com, Available at: <https://bg.sheerherb-bio.com/info/what-are-candle-wax-made-of-79725238.html> (last view: 01-10-2024)
5. www.quora.com, Available at: <https://www.quora.com/How-does-paper-chromatography-separate-coloured-chemicals-or-substances> (last view: 01-10-2024)
6. www.youtube.com, Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=iPpy4khqtk5> (last view: 01-10-2024)
7. <https://roseysmark.com>, Available at: <https://roseysmark.com/bg/we-love-roses/bulgarian-rose-provenance/?v=461b1990fe86> (last view: 01-10-2024)
8. www.thespruce.com, Available at: <https://www.thespruce.com/rainbow-roses-4172423> (last view: 01-10-2024)
9. www.biofresh.bg, Available at: <https://biofresh.bg/blog/10fakta-za-balgarskata-roza/> (last view: 01-10-2024)

10. www.bulgarianrose.org, Available at: <https://bulgarianrose.org/product/wooden-souvenir-with-natural-rose-oil-1g/> (last view: 01-10-2024)
11. www.btvnovinite.bg, Available at: <https://btvnovinite.bg/bulgaria/obshtestvo/balgarkata-chijto-obraz-veche-45-godini-e-na-kutijata-s-lokum.html> (last view: 01-10-2024)
12. www.blog.bulgarianmall.bg, Available at: (<https://blog.bulgariamall.bg/българските-обичаи-и-до-днес/>) (last view: 01-10-2024)
13. www.galleryloran.com, Available at: <https://www.galleryloran.com/bg/exhibitions/view/iliya-beshkov-1901-1958> (last view: 01-10-2024)
14. “How to Draw a Rose - Rose Drawing for kids - Rose Coloring for Children” (youtube.com), Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=q6j-AIS377U> (last view: 01-10-2024)
15. “Easiest Origami Rose Ever! - How to Fold - Valentine's Day Gift” Available at: https://www.youtube.com/watch?v=XxnntE_0T5Y (last view: 01-10-2024)

Received: 15-10-2024 Accepted: 30-09-2024 Published: 20-12-2024

Cite as:

Shivarov, N., Stancheva, I., Dimitrova, V. (2024). “STEM Lesson – Science of the Rose”, Science Series “Innovative STEM Education”, volume 06, ISSN: 2683-1333, pp. 14-25, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55630/STEM.2024.0602>