

*Теория и опит
Theory & Practice*

ЕНЦИКЛОПЕДИЧНИ ЗНАНИЯ ЗА ЛЮБОПИТКОВЦИ Помощен материал по глобалната тема „Слънчева система“

**Соня Георгиева
Петър Цанков**

Русенски университет „Ангел Кънчев“

Резюме. Обучението по дисциплината „Човекът и природата“ като цяло е абстрактно. Това е особено валидно за частите, в които се представят обекти и явления, които са трудни и/или недостъпни за директно наблюдение. В същото време има обучавани с подчертан интерес и завишени изисквания. Като цяло предложеният текст подобрява разбирането и е насочен към усиляване на интелектуалният детски потенциал и подобряване на умствената дейност чрез нетрадиционни учебни задачи.

Keywords: individual work, nontraditional school tasks, activities – arrange, analyze, schematize

Настоящата разработка представя материали за допълнителна работа към един твърде абстрактен учебен материал. Целта ѝ е не толкова дидактична, колкото мотивационна. Предлаганите материали отговарят на потребностите на част от обучаваните за по-задълбочени знания. Работата ни бе във връзка с учебната дисциплина „Човекът и природата“. Основания за това са, че първоначалните трудности, свързани с адаптацията към училищния живот, са преодоляни, учениците са сред добре познати връстници. Важни учебни умения като четивна техника и писмена култура, добра езикова култура са на сравнително добро ниво – такова, че да не влияе отрицателно върху процеса на учене. В този смисъл се предполага, че наблюдаваните трудности не са повлияни от подобни странични фактори, а са в зависимост от качествата на личността и естеството на учебните задачи и липсата на подходящи учебни умения за тяхното решаване. От казаното дотук считаме, че проблемът е актуален.

В процеса на обучение учениците извършват множество рутинни дейности, за които е достатъчно стъпка по стъпка да овладяват учебното съдържание и да го прилагат в по-нататъшното си обучение или при решаване на практически задачи. Това според нас е недостатъчно. От една страна, има множество ученици с интереси, надхвърлящи учебното съдържание и задачите, предвидени в допълнителната учебна литература. От друга – има множество обучавани, чиито интереси не се развиват поради липса на мотивация и разбиране на първо

ниво – възприемане на учебното съдържание. В този смисъл считаме, че практиките в класната стая могат да се усъвършенстват с цел оптимизиране не само на пряката учебна работа, а и на засилване на мотивацията и реализацията на възпитателните задачи. Очакваме постефект върху ученето по дисциплината „Човекът и природата“, а също така ирадиране на интереса към други социално ориентирани дисциплини, на първо място „Човекът и обществото“.

В смисъла на тези вярвания са нашите усилия с цел да предложим на децата материали за допълнителна работа, за засилване на техния интерес и повишаване на мотивацията им за учене. Намираме проблема за актуален, тъй като:

- част от съдържанието на учебниците е твърде абстрактно за голяма част от обучаваните;

- като цяло на децата липсват практика и модели, свързани с изучаваните факти, явления и взаимодействия между тях, т.е. те няма как да се опират на минал опит;

- няма утвърдени практики за допълнителна работа от извънурочен тип, където децата да задават въпроси и да получават отговори;

- работата в следващата училищна степен с интердисциплинарните дисциплини, които се базират на изучения материал по тази дисциплина, е сложна и трудна и обучаваните трябва да бъдат подготвени за това;

- децата имат потенциал за развитие в дидактичен и социален план и ние, възрастните, им дължим помощта си.

Във връзка с установяване на дефицитите и трудностите на децата, проведохме изследване с помощта на методите наблюдение и анкета. Преди излагането на целта, технологията и резултата от проведеното изследване се налага уговорка, произтичаща от терминологична неяснота в педагогическата литература, относно това що е дидактичен материал. Ако приемем, че съставянето на дидактичен материал може да се определи операционно като процес или процеси, чрез които се извършва когнитивно представяне, то дидактичните материали се различават с две съществени характеристики – помощен материал за обучение и за информация, които подтикват към търсене и откриване на факти, зависимости и закономерности (2, с. 24).

Хипотеза: Считаме, че ако предлаганите материали и работата с тях повлияе благоприятно по отношение на ученето на децата, свързано с учебното съдържание по глобалната тема „Слънчева система“, би се подобрило не само запознаването с отделни факти и събития конкретно по тази тема, а също така би се повлияла и цялостната мотивация за учебен труд по дисциплината „Човекът и природата“, независимо че са налице множество абстрактни понятия и закономерности във връзка с изучаването на живата и неживата природа. Освен това такъв подход би удовлетворил работата не само на изхода, т.е. като вид и обем знания, а и процесуално, т.е. учениците биха работили с желание и интерес. Вероятно ще се постигне

пост ефект за цялостната работа в училище, а също и за самостоятелната учебна дейност.

Целта ни е да се заинтригуват учениците, да разширят собствения си кръгзор и интереси във връзка с части от учебното съдържание. Тя е и по-далечна – да бъде отговорено на децата, чиито интереси надхвърлят предложеното учебно съдържание.

В тази връзка сме си поставили следните **задачи**:

1. Да се **разгледа критично и подробно учебното съдържание** по раздела „Слънчева система“ на базата на целенасочени наблюдения върху работата по нея, да се дефинират пропуските на децата – в коя тема са и какво е естеството им.

2. Да **установи какви интереси имат** децата във връзка с предвидените теми в учебното съдържание.

3. Да се конструират части от **модел за допълване на знания и представи** чрез подходящи средства за ефективно учене.

4. Да се подготвят **задачи по избор за самостоятелна работа**, които биха могли да отговорят на интелектуалните им потребности.

5. Да се разработят **материали за раздела „Слънчевата система“** по отделните методични единици. С цел да се подобри нагледността и да се предостави на учениците подходяща текстова информация, върху която децата да мислят, за да решават творчески задачи.

Методиката, която определи технологията за работа, включва:

1. Проучване на документацията – учебници за I, II, III и IV клас и нормативните документи на МОН във връзка с ДОС „Човекът и природата“.

2. Провеждане на изследване във връзка със задача 2:

– наблюдения с цел установяване на интересите на обучаваните;

– анкета за допълване на информацията от наблюдениято (Въпросник 1 и Въпросник 2);

– експертна оценка от учители, които преподават дисциплината, за да се уточни мнението им за конструираното учебно съдържание в учебника и учебната тетрадка и отношението на обучаваните към темата.

3. Беседа с учители относно детските интереси и трудности при изучаването на **Слънчевата система**.

4. Разработване на дидактичен материал, включващ най-вече задачи за самостоятелна работа по избор, които биха послужили за разширяване на мотивационното поле и развиване на мисленето.

Проучването на училищната документация показва, че при глобалната тема „Слънчева система“ е налице материал, за който в предходните класове не са дадени никакви знания, т.е. тя е нова. Освен това материалът е твърде сложен, текстовата информация е недостатъчно ясна и разбираема. Налице са множество терминологични, сложни за децата словосъчетания. Схемите, подкрепящи текста, са неразбираеми. Към тях би било добре да има задачи за

развитие на творчеството и детската мотивация. Липсват насоки за практическа и самостоятелна работа.

Работата се проведе в СОУ „Йордан Йовков“, Русе, с общо 30 деца и двама учители от IV „а“ и IV „б“ клас. От проучването на знанията на учениците с метода „анкета“ се стигна до резултати, които показват какви са знанията на учениците съобразно със собствените им представи и начина им на изпълнение на задачите (Вж. Приложение 1).

Наблюденията, които се проведеха, бяха в час по *изобразително изкуство*, където децата имаха да рисуват по темата *„Космосът – познат и непознат“*. Изводите, базирани на рисунките, са в резултат на изображенията и споделеното с децата относно желаното и изобразеното, т.е. на замисъла и резултата. Те са:

- децата не познават Слънчевата система като цяло;
- не знаят основни закономерности и факти, свързани със Слънцето – възраст, разположение спрямо други планети и т.н.;
- не разпознават вътрешни от външни планети;
- не умеят да правят сравнения по прилики и разлики;
- нямат формирано екологично мислене, свързано с наличието на небесните тела.

Ето и експертното мнение на учителите за учебното съдържание:

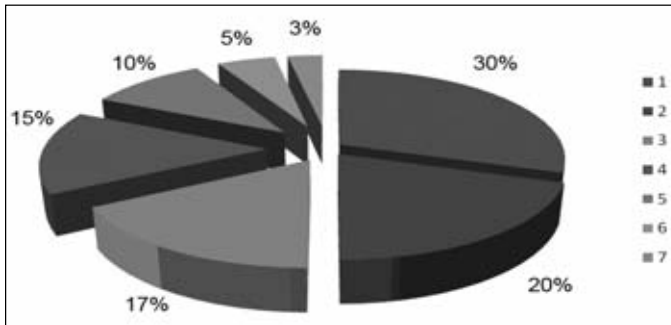
1. Материалът е твърде непонятен, скучен и децата не проявяват интерес.
2. Часовете са твърде малко за такъв вид информация.
3. Наложително е да се работи допълнително в часа на класа или да се организира самостоятелна работа под контрол.
4. Липсва помощна учебна литература за деца.
5. Няма налични компютърни материали за онагледяване.

Бяха анкетирани 30 деца. Въпросите в анкетната карта са седем на брой. След обобщаването и обработката им сме представили данните в Таблица 1. За по-голяма нагледност сме приложили и диаграма.

Резултати от отговорите на анкетата

Таблица 1

30% от учениците	са чули за първи път за Слънчевата система в училище
20% от учениците	не знаят какво се включва в Слънчевата система
17% от учениците	не знаят какво представлява Слънчевата система
15% от учениците	отговарят, че ако можеха да не учат за нея, биха учили за растения и животни
10% от учениците	са научили за Слънчевата система от учебника в училище
5% от учениците	знаят от какво се състои Слънчевата система
3% от учениците	се опитват да нарисуват Слънчевата система и от рисунките личи, че представите на децата за системата са неточни и неясни.



Диаграма 1

Преди да представим подготвените дидактични материали за самостоятелна работа по избор, бихме искали да внесем яснота относно съдържанието на словосъчетанието „дидактичен материал с когнитивна насоченост“ в смисъла, използван в настоящата разработка. Изразът „дидактичен материал с когнитивна потенция“ е мислен като серия дидактични материали към определени теми, които са в логическа връзка помежду си и служат на учениците да работят, съобразно с поставените от учителя задачи и под негово ръководство, като се стъпи на базата на усвоени по-рано знания и информация (2, с.24), както и за самостоятелна работа по избор. За целите на настоящата работа учениците да бъдат подпомогнати за по-лесно усвояване на знанията и да бъдат ентузиазирани, за да извършват работата си мотивирано по темата, която, както стана ясно, е твърде абстрактна и в този смисъл криеща трудности.

Разработката на дидактичните материали е съобразена с желанието ни учениците да имат поводи да:

- структурират;
- определят подходящ класификационен принцип;
- да анализират;
- да схематизират.

Намираме, че подобен тип учебни умения въвеждат децата в активна, често дори в изследователска позиция. Те надхвърлят познатата схема на дидактично представяне. Обучаваните придобиват способности за многоаспектното представяне на конкретни задачи, умения да сравняват или да мислят върху възможни алтернативи, а това създава и поддържа познавателен интерес. По-далечната ни идея е текстовете да се използват за учене, при което приоритет има не запомнянето, а задаването на въпроси, което е част от стратегията за развиване на критични мисловни умения. В случая са подбрани и структурирани знания във връзка с природната наука астрономия – наука, богата на хипотези.

Обучаваните в IV клас са с повишени интелектуални особености, обусловени от възрастта. Те могат да работят с редица научни хипотези. В този смисъл тек-

стовете предоставят възможности за развиване на мисловни умения и най-вече на критични. Още повече че част от децата проявяват интереси към феномени в астрономията, при които могат да се наблюдават ядрата на активните галактики, също така далечни обекти във Вселената като: галактиките с основните типове – спирални, елиптични, неправилни, едни от най-известните и близки нам съседи – галактиката в съвездието Андромеда, Магелановите облаци – също.

Ето част от задачите, които сме структурирали:

– едната е във връзка с промяната на Хълб – за определените от него разстояния до мъглявините в Андромеда и Триъгълник;

– другата е свързана с Млечния път и акцентира върху извънгактичните мъглявини;

– предвидена е работа със снимков материал, като са използвани фотографии, направени с най-големите телескопи (Маукт Уилсън, диаметри на огледалата –1,5 и 2,5 метра);

– има и работа със схеми.

Задача 1

Разглеждане на изображение, от което личи пътят на образуване на Слънчевата система с цел да се задълбочат наблюдателността и мисленето на децата. Те отговарят на въпросите:

– Какво виждате на изображението?

– С името на кое небесно тяло е свързано то?

– Опишете какво знаете за образуването на Слънцето?

– Кои са етапите, през които преминава образуването на Слънцето?

Задача 2

Разгледайте изображението и отговорете:

– Пишете, като наблюдавате фазите, през които минава образуването на планетите.

– Прочетете текста към изображенията и отбележете непознатите думи.

– Коментирайте по двойки и се опитайте да ги обясните.

– Кои са съставните части на планетите?¹⁾

Задача 3

Прочита се текст и от него децата трябва да „откраднат“ думи и да ги подредят в текст, от който да се разбере:

– Какво е планета?

– Как се движи?

– Какво е взаимоотношението между планета и звезда?

– Какво включва Слънчевата система?

– Кои са по-отдалечените планети?

– По какво обикалят планетите около Слънцето?

Проверката се извършва по следното указание: разменете си листовите и правете и подчертайте грешките. Отново ги разменете. Сега вижте информацията на обратната страна на работния лист. Сами си проверете текста, като си помогнете с приложението на гърба на листа. Преценете какви са пропуските ви и напишете вашите идеи за попълването им. Направете си самооценка.

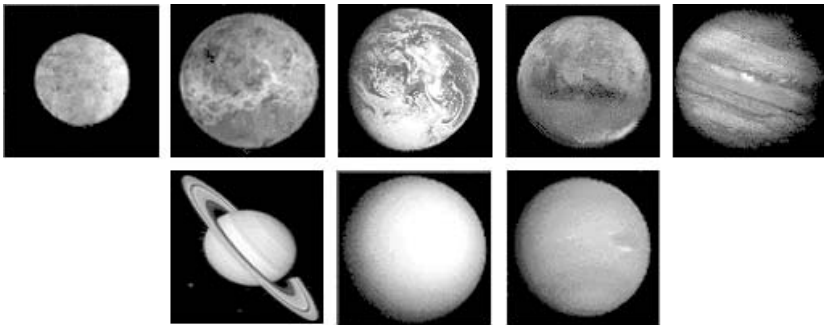
Задача 4

Следва задача, свързана с обобщаване. Работи се с целия клас. Указанието е следното: Облегнете се назад, затворете очи и си представете Слънчевата система. Спомнете си какво знаете за нея. Какво знае човекът до вас за нея. Помислете си къде искате да отидете. Отворете очи, вгледайте се в очите до вас – може би на тези девет планети ще отидете заедно. На листовите пред вас нарисувайте пътешествието си²⁾. Като се приберете у дома, разкажете за пътешествието и нека някой да дойде с вас. Помислете какво ще вземете със себе си.

Задача 5

На децата се дава следното обяснение:

Пред всички вас има по няколко изображения на планети, разгледайте ги и ги коментирайте с вашия съученик. Какъв текст подхожда на изображението?³⁾



Ето текстовете:

Меркурий – планетата, която е най-близо до Слънцето. Температурата на Меркурий е много висока. Меркурий е втората по големина планета в нашата Слънчева система, приблизително колкото нашата Луна .

Венера се нарича още Вечерница, тъй като се вижда най-ярко от Земята. Венера и Земята са почти еднакви по размер. Венера е най-близо разположена до нашата планета, но на нея няма океани и човешки същества, както на Земята. През деня на Венера става толкова топло, че може да се разтопи оловно гуле.

Дори и в най-топлите дни на Марс е много студено. Почвата съдържа глина, богата на желязо. Именно желязото придава на Марс червения цвят. Марс има две луни, които имат необичайна форма.

Проектират се на бялата дъска отговорите за самопроверка⁴⁾.

Задача 6

Всеки ученик работи самостоятелно по избран от него текст за конкретна планета. Той трябва да зададе към текста максимален брой въпроси. Следват отговори от съученик. Пропуските се допълват от трето дете⁵⁾. Следва представяне на текста, върху който е работено, чрез проектиране.

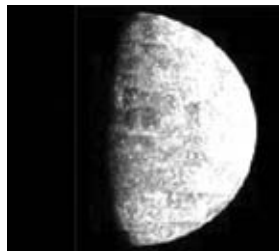
Задача 7

На децата се раздават по две изображения. Предоставят им се енциклопедии и се разделят на групи по четири деца. Като помощен материал им се дава следният сайт:

bg.wikipedia.org/.../Списък_на_обектите_в_Слънчевата_система

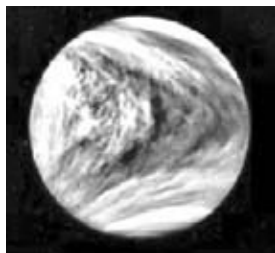
Те имат за задача да напишат какво виждат в сайта и после да сравнят с предоставената информация на картони, които изглеждат така:

Меркурий



Меркурий е най-близката до Слънцето планета и предпоследната по големина в цялата Слънчева система. Обикаля около нашата звезда по орбита с диаметър около 57 910 000 км (0,38 AU) и поради тази близост наблюденията на планетата са много трудни. Диаметърът ѝ е 4880 км и има маса 3,30x10²³ кг. Меркурий е свят на жар и студ – температурата на огряната му половина от Слънцето достига до +440 градуса, а останалата част се охлажда до минус 180 градуса. На такава планета е невъзможно да съществуват нито океани, нито атмосфера.

Венера



Венера е втората поред планета от Слънчевата система и 6-ата по големина. Тя е планета от земен тип, подобна на Земята, но с по-малък размер – има диаметър 12 100 км. Орбитата ѝ е най-близка до окръжност, за разлика от орбитите на останалите планети. Около своята ос се завърта за 243 дни, а около Слънцето – за 225 дни, т.е. нейната година е по-къса от едно денонощие. Венера има обратно околоосно въртене – от изток на запад, а не както Земята – от запад на изток. За наблюдател от нейната повърхност Слънцето ще изгрива от запад и ще залязва на изток. Венера е най-яркият обект на небето след Слънцето и Луната. Орбитата ѝ е вътре в орбитата на Земята, затова на небето тази планета никога не се отклонява от Слънцето на повече от 47 градуса и може да се види вечер на западния небосклон или сутрин на източния. Затова често я наричат Вечерница или Зорница. Още едно следствие от разположението на

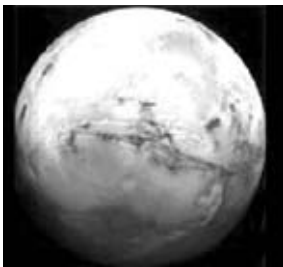
планетата вътре в орбитата на Земята – това са нейните фази, подобни на Луната. По време на приближаването си до Земята, когато е видимо много ярка, даже в малък телескоп се вижда, че планетата има вид на сърп.



Земя

Земята е третата поред планета от Слънцето и пета по големината. Тя е единствената планета от Слънчевата система, на която има живот. Движи се по орбита около Слънцето на 149 600 000 километра или 1 AU (астрономическа единица за разстояние, равна на разстоянието от Земята до Слънцето) със скорост 67000 мили/час, има диаметър 12 756 км и маса 5,972x10²⁴ кг. Атмосферата на Земята съдържа 77% азот, 21% кислород, аргон, въглероден двуокис и водни пари и заема средно място по плътност между атмосферите на Венера и Марс. Земята има един естествен спътник – Луната, движеща се по орбита на разстояние средно около 384 000 км. Средната температура на Земята е приблизително 10°C. Тя е различна за места с различни координати и се мени през денонощието и с годишните времена. Около 70% от повърхността на Земята е покрита с вода, която е нейната хидросфера, и е уникално явление в Слънчевата система, защото не присъства на други планети. Сложното взаимодействие между океаните, атмосферата и планетната повърхност определят нейния енергиен баланс и температурен режим. Облачната покривка обикновено закрива 50% от повърхността и топлината, останала във вътрешността на атмосферата (парников ефект) предизвиква повишаване на температурата до над 30 градуса. На другите космически тела поради специфичните условия водата е предимно в твърда фаза. На Земята само 7% от водата е постоянно в твърдо състояние, образувайки полярните шапки на планетата.

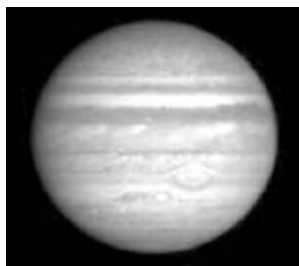
Марс



Марс е четвъртата поред планета от Слънчевата система, която заради цвета си е известна като Червената планета. Марс е от земен тип, с диаметър малко по-голям от половината на земния – 3397 км. Има плътност 3,9 г/см³ и гравитация 3.73g (38% от земната гравитация, която е 9,81g). Завърта се около своята ос за 24 часа и 37 минути. Продължителността на марсианската година е 687 земни или около 670 марсиански денонощия. Смяната на годишните времена, подобно на Земята, е обусловена от наклона на оста на въртене на планетата (25 градуса) към орбиталната плоскост. Марсианската година е двойно по-дълга от земната, затова и сезоните траят по-дълго. Скалите, почвата и небето на Марс имат чер-

вен или розов оттенък. Червеният цвят е наблюдаван още в миналото от астролозите, които дават на планетата името на древногръцкия бог на войната Арес. Преди космическите мисии Марс се възприема като най-сигурният кандидат за убежище на извънземен живот. Предполагало се е, че наблюдаваните от астрономите странни линии по повърхността са конструирани от населяващите го интелигентните същества. Друга причина за учените да очакват живот на Марс са забележимите сезонни промени в цвета на повърхността. Смятало се е, че условията на планетата позволяват разцвет на марсианската растителност през топлите месеци и изпадането ѝ в летаргия през студените периоди.

Юпитер



Юпитер е петата поред планета от Слънцето и най-голямата в цялата Слънчева система. Юпитер е четвъртият най-ярък обект на небето след Слънцето, Луната, Венера и понякога след Марс. От Земята Юпитер може да се види дори в малък телескоп или бинокъл като леко сплескан диск. Това се явява следствие от бързото въртене на огромната планета – Юпитер се завърта около оста си за 10 часа. Има 318 пъти по-голяма маса от Земята ($1,900 \times 10^{27}$ кг), а диаметърът му е 11 пъти по-голям от земния – 142 984 км. Движи се около Слънцето по орбита с радиус 778,330,000 км. (5,20 AU) и прави една обиколка за 11.86 земни години с орбитална скорост 13,06 км/сек. Юпитер е газов гигант и няма твърда кора. Неговата плътност е $1,3 \text{ г/см}^3$. Структурата му е много различна от тази на Земята. Видимата “повърхност“ на Юпитер фактически е най-горният слой облаци от неговата атмосфера. Атмосферата е дълбока и е съставена основно от водород и хелий с малки количества метан, амоняк, водни пари и други елементи. Върху диска на планетата се виждат ивици от тъмни и светли облаци. В неговата атмосфера бушуват бури. Известното Голямо червено петно е огромен антициклон, открит е преди 300 години и има овална форма с размери 12 000 на 25 000 км (размер, превишаващ два пъти размера на Земята). Температурата в атмосферата на Юпитер е много ниска – около минус 140°C в горния край на атмосферата.

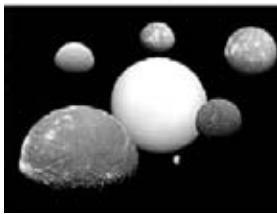
Сатурн



Изобретявайки астрономическия телескоп, Галилео Галилей започва да прави необичайни открития. С помощта на своя примитивен уред той открива луни, обикалящи около Юпитер, наблюдава големи тъмни петна, преминаващи по повърхността на Слънцето и изучава кратерите по Луната. Но най-смайващото откритие прави през 1610 година, кога-

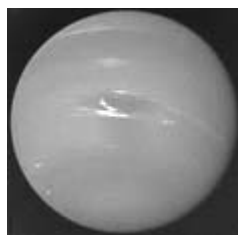
то със своя телескоп наблюдава планетата Сатурн – истинският властелин на пръстените. Сатурн е може би най-известната и най-красивата от всички планети в Слънчевата система. Макар че не е единствената планета с пръстени, при нея те са с голям диаметър и ширина и могат лесно да се видят при наблюдение с телескоп или бинокъл, за разлика от останалите планети. Именно тази система от пръстени прави Сатурн толкова красив. Сатурн е втората по големина планета в Слънчевата система след Юпитер. Тя е огромно газово кълбо, подобно на Юпитер, но с по-малък размер и плътност, по-ниска от водата – $0,7\text{г/см}^3$. Диаметърът ѝ е 120 000 км (9,44 пъти по-голям от земния), масата е $5,69 \times 10^{26}\text{кг}$ (95,15 пъти по-голяма от земната), а температура е около минус 150 градуса. Завърта се около оста си за 10 часа и 40 минути. Орбитата му е 10 пъти по-голяма от орбитата на Земята и прави една обиколка около Слънцето за 29,46 земни години. Сатурн е единствената планета в Слънчевата система, чийто северен магнитен полюс съвпада със северния географски.

Уран

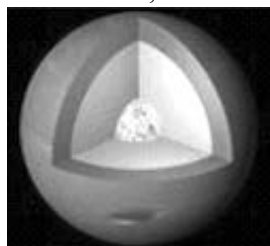


Уран е седмата планета в Слънчевата система и третата по диаметър. Движи се около Слънцето на разстояние в пределите от 18,3 до 20,1 AU с орбитална скорост 6,81 км/сек. Продължителността на деня ѝ е 17 часа и 14 минути, а годината ѝ е с продължителност 84,01 земни години. От Земята Уран може да се види с малък телескоп. Но единственото, което се вижда, е малкият зеленикав диск без никакви детайли по повърхността. Неговият диаметър е четири пъти по-голям от земния (50 800 км), а масата му е 14,54 земни маси ($8,683 \times 10^{25}$ кг). Уран е с по-голям диаметър, но с по-малка маса от Нептун. Уран е един от четирите газови гиганта в нашата Слънчева система и е съставена предимно от скали и вода, а водородът, хелият и метанът са нейната плътна атмосфера. Астрономите считат, че Уран е формирана от същия материал – замръзнала вода и скали, от които са съставени и повечето луни на планетата. С нарастване на планетата налягането и температурата във вътрешността са се увеличили, превръщайки леда в гореща течност. В момента са известни 21 естествени спътника на Уран. Тези спътници формират 3 отделни класа: 11 малки, много тъмни, вътрешни спътника; 5 големи и останалите луни, отдалечени на големи разстояния. Спътници на Уран са Cordelia, Ophelia, Bianca, Cressida, Desdemona, Juliet, Portia, Rosalind, Belinda, 1986U10, Puck, Миранда, Ариел, Umbriel, Титания, Oberon, Caliban, Stephano, Sycorax, Prospero, Setebos.

Нептун



Нептун, осмата планета от Слънчевата система и четвърта по големина, е открита през 1846 година от Йохан Гале в Берлинската обсерватория, използвайки изчисленията на френския астроном Юрбен льо Верие върху смущенията на движението на планетата Уран. Нептун е по-малка по размер, но има по-голяма маса от Уран. Нептун се върти около Слънцето на разстояние 4 504 000 000 км. (30,06 AU), има маса 1,0247x10²⁶kg (17,23 пъти по-голяма от земната) и диаметър по Екватора 49 532 км (3,88 пъти по-голяма от земния). Околоосното му въртене е с продължителност 18:25.55 часа, а обикаля около Слънцето за 164,82 земни години с орбитална скорост 5,43 км/сек. Нептун е посетен от един космически кораб – „Voyager 2“, на 25 август 1989 година. Повечето, което знаем за тази планета, е от това единствено посещение и от наблюденията на космическия телескоп „Хъбъл“. Тъй като орбитата на Плутон е твърде ексцентрична, той понякога пресича орбитата на Нептун и тогава Нептун се явява най-отдалечената от Слънцето планета в течение на няколко години. За вътрешния строеж на Нептун може да съдим от нейните радиус, маса, период на въртене, форма на гравитационното ѝ поле и от поведението на водорода, хелия и водата под високо налягане. Предполага се, че Нептун има скално ядро с маса колкото Земята. Ядрото е обгърнато от мантия, богата на вода, метан, амоняк и други елементи, които са под високо налягане и висока температура. Мантията има маса 10–15 пъти по-голяма от земната. Над мантията се намира външен слой с една или две земни маси, съставен от молекулярен водород, хелий и метан. Синият цвят на Нептун се дължи основно на поглъщането на червения цвят на светлината от метана в атмосферата, но има и някои допълнителни, все още непознати фосгени, които придават на облаците този наситен син цвят. Атмосферата му е съставена предимно от водород и хелий с малко количество метан, а температурата там е около минус 220°C. Както на повечето газови планети, и на Нептун бушуват огромни бури. Скоростта на вятъра на Нептун е най-голямата в цялата Слънчева система – около 2000 км/час.



Плутон



Плутон е последната планета от Слънчевата система. В течение на 20 години от своята 249-годишна обиколка около Слънцето, заради ексцентричната си орбита Плутон се явява по-близо до Слънцето в сравнение с планетата Нептун, която в такива случаи се оказва най-отдалечената планета от нашето дневно светило. Такъв е бил и периодът между 21

януари 1979 г. и 11 февруари 1999 г. Плутон отново ще премине орбитата на Нептун чак през 2226 г. Тъй като орбитата на Плутон е силно ексцентрична, в перихелия, когато е най-близо до Слънцето, той се намира на разстояние 4,440 млн. км от Слънцето, а в афелия, когато е най-отдалечен – на 7,395 млн. км Плутон е по-малка от седем луни в Слънчевата система: Луната, Йо, Европа, Ганимед, Калисто, Титан и Тритон. Има диаметър 2274 км, движи се по орбита около нашата звезда на разстояние 5 913 520 000 км (39,4 AU) и има маса $1,27 \times 10^{22}$ кг. Плутон е открита през 1930 година от американския астроном Клайд Томбо и е единствената планета в Слънчевата система, която все още не е посетена от земен космически апарат. През 1978 г. е открит спътникът „Харон“, обикалящ около Плутон на разстояние 20 000 км за 6,4 дни. От тези факти може да се определи, че Плутон има маса, която е само 0,2% от масата на Земята. Тъй като е известен (приблизително) и диаметърът на планетата, може да се види, че нейната плътност е значително по-малка от плътността на Земята. Понеже е много тъмна, се предполага, че всъщност Плутон е по-скоро гигантско кометно ядро, отколкото планета. Повърхностната температура (минус 230°C) е твърде ниска, за да има значителна атмосфера. Възможно е в разредената атмосфера да има азот, въглероден двуокис и метан, а налягането е едва няколко микробара. Плутоновата атмосфера може да съществува като газ, когато планетата е близо до перихелия, а през останалото време от дългата Плутонова година газът е в твърдо състояние (лед).

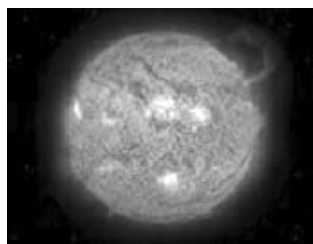
Луната



Луната е единственият естествен спътник на Земята и е най-яркият обект на небето след Слънцето. Обикаля около Земята на разстояние средно около 384 000 км. Тя е само четири пъти по-малка от Земята, не излъчва собствена светлина, а отразява слънчевите лъчи. Земната гравитация е причината Луната да се върти около Земята. Гравитационните сили между Земята и Луната предизвикват някои интересни ефекти. Най-известни от тях са морските приливи и отливи. Гравитационното привличане на Луната е много силно и затова земната повърхност и особено океаните се надигат по посока на Луната. Формата на Луната сякаш се изменя всяка нощ. Въртейки се по своята орбита около Земята в различните месеци, ъгълът между Земята, Луната и Слънцето се изменя: наблюдаваме това явление като лунни фази. Луната се върти около Земята за 28 дни (по-точно за 27,32 дни) и едно лунно денонощие също продължава 27,32

дни. Докато Луната обикаля около Земята, тя се върти и около своята ос за същото време. Това е причината ние винаги да виждаме една и съща страна на Луната. Лунната орбита е наклонена на $5,5^\circ$ спрямо Земята и ако този наклон липсваше, щяхме да сме свидетели на затъмнения на Луната и Слънцето всеки месец. Когато Луната е над или под орбиталната равнина на Земята, няма затъмнения. Съществуват две точки в земната орбита около Слънцето, където пълната или нова Луна е в подходяща проекция за причиняване на затъмнение. Когато това се случи и е пълнолуние, ние виждаме лунно затъмнение. Ако Луната е във фаза новолуние, ще виждаме слънчево затъмнение.

Слънцето



Слънцето е централната звезда на Слънчевата система. Подобно на останалите звезди във Вселената, и Слънцето е огромно кълбо от горещ газ и неговият източник на енергия са термоядрените реакции в ядрото му. Излъчваната енергия е $3,86 \times 10^{33}$ ерг/сек или 386 милиарди милиарда мегавата! За една секунда Слънцето изгаря около 4 млн. тона материал. Има диаметър 1 390 000 км, масата му е $1,9891 \times 10^{30}$ кг, температурата на повърхността му е 5800 К, а в ядрото – 15 600 000 К. Слънцето, както и останалите звезди, не гори в истинския смисъл на думата. Топлината и светлинната енергия се получават, когато един вид газ се превръща в друг. Два атома водород се сливат и се образува хелий, при което известно количество вещество остава свободно. То достига до повърхността на Слънцето и се отделя под формата на топлина и светлина. Слънцето съдържа 98% от всичката маса в Слънчевата система. Изградено е от 75% водород и 25% хелий. В следващите 5 милиарда години Слънцето ще привърши своето водородно гориво и ще се превърне в червен гигант – звезда, която е приключила ядрения синтез и започва изгарянето на хелия. Започвайки да губи маса, Слънцето ще се раздуе. Възможно е неговият диаметър да нарасне около 170 пъти. Заради загубата на маса неговото гравитационно поле ще се намали и орбитите на всички планети ще се разширят, а Меркурий, Венера и Земята ще бъдат унищожени. След седем милиарда години мястото, което сме наричали свой дом, ще изчезне. На този етап от своя живот Слънцето ще разпръсне външните си слоеве, формирайки планетарна мъглявина, а в центъра ще остане горещото му ядро – бяло джудже.

Поради сложността на изучавания материал и с цел повишаване мотивацията за учене сме подготвили и занимателни задачи.

Задача 1. На децата се задават следните гатанки:

Гатанка 1

Забулена съм винаги
във облачна покривка
и рядко някой вижда
мойта истинска усмивка.
По размери и по маса
имам аз сестра близначка.
Тръгнем ли на разходка,
по-бърза съм и ловка.
И в ранна сутрин, ранна вечер
от небосклона аз надничам.

Вий бързо се сетете
и името ми отгатнете...

Гатанка 2

Приличала съм много на Земята,
туристи, чувам, ще ме посещават.
С усмивка ледена ще ги посрещна
и ще видят те тогава.
Как небето ясно е над мен,
а облаците тънки, тънки.
И малко скреж ще ги посипе
за ободряване от дълъг път.
Ще бродят дълго в пясъчна пустиня
и над каньони те ще прелетят.
И само моите великани
от изгаснали вулкани
името ми ще зоват.

Сега, по ехото им отгатнете
и името ми назовете!

След даване на отговорите следва дискусия по думите знаци, които са подсказали отговора на децата.

Задача 2

Организираме играта по следния начин: разделят се учениците на две групи. В играта имаме четири кръга. Всеки кръг има по три билета с по два въпроса. Във всички кръгове задачите са от един характер, но степенувани по сложност. Учениците трябва да отговорят правилно на въпросите, които имат състезателен характер. Приема се за готова групата, която е отговорила първа на въпросите. Указанията към децата са: четете правилно въпросите, отговаряйте точно и ясно, ако нещо не разбирате – питайте. Въпросите за играта състезание са следните:

Първи кръг

Билет 1

1. Определете вида на небесните тела: Бетелгейзе, Меркурий, Фобос и космически апарати!
2. Какви небесни тела са звездите?

Билет 2

1. Определете вида на небесните тела: Слънце, Венера, Деймос и космическа станция!
2. Какви небесни тела са планетите?

Билет 3

1. Определете вида на небесните тела: Полярна звезда, Марс, Луна и космически сонди!
2. Кои небесни тела са естествени спътници?

Втори кръг

Билет 1

1. Колко е радиусът на Земята?
2. Кои тела са изкуствени спътници?

Билет 2

1. Колко е разстоянието от Земята до Луната?
2. Избройте вътрешните и външните планети от Слънчевата система!

Билет 3

1. Колко е разстоянието от Земята до Слънцето?
2. Коя планета от Слънчевата система предоставя условия за живот и кои са те?

Трети кръг

Билет 1

Какви видими движения извършва Слънцето и какви природни явления са свързани с тях?

Билет 2

Какви видими движения извършва Земята и какви природни явления са свързани с тях?

Билет 3

Какви видими движения извършва Луната и какви природни явления са свързани с тях?

Четвърти кръг

Билет 1



Кой космически полет е показан на снимката, кога се е провел и кой е астронавтът? Как космическите апарати помагат на учените?

.....
.....
.....
.....
.....

Билет 2

Кои са космонавтите на снимките и кога са летели в Космоса? За какво използваме изкуствените спътници?



.....
.....
.....
.....
.....

Билет 3

Кои космически апарати разпознавате на снимките? За какво ги използваме?



.....
.....
.....
.....
.....

Заб. Преди съставяне на изследователската работа и стратегията бяха прочувени годишните разпределения, дневници, ревизионни тетрадки и други продукти от дейността на учениците, за да се отделят дефицитите от умения.

Въпросник 1

1. Какъв вид уроци предпочитате по време на урок за Слънчевата система?

- а) мислена екскурзия с обсъждане;
- б) работа с атласи или мултимедии;
- в) дискусия с хора, работещи по въпросите, свързани с астрологията;
- г) урок състезание с викторина.

2. Колко важна е всяка тема от раздела за Слънчевата система?

- а) маловажна;
- б) важна;
- в) интересна;
- г) скучна.

3. За какво учихте по темата Слънчева система?

- а) планетите;
- б) планетите, звездите, кометите, астероидите;
- в) Слънцето и планетите;
- г) Млечния път.

Въпросник 2

Анкета за попълване на информация от наблюдението

Поставете пропуснатите думи в текста!

1. Слънцето е до Земята огнено небесно тяло. 2. Небесните тела, които светят със собствена светлина, се наричат 3. Звездите като Слънцето излъчват и 4. Около Слънцето обикалят тела. 5. Те се наричат 6. Планетите са небесни тела с форма. 7. Те нямат собствена 8. Слънцето и планетите, които обикалят около него, образуват 9. В центъра на Слънчевата система се намира 10. Луната е тяло. 11. Изградена е, подобна на земните. 12. На Луната няма и, затова няма живот. 13. Луната е спътник на Земята. 14. Земята има голям брой изкуствени спътници, наричат се

Отговори към въпросник 2

1. най-близко; 2. звезди; 3. светлина и топлина; 4. небесни; 5. планети; 6. студени, форма; 7. светлина; 8. Слънчевата система; 9. Слънцето; 10. студено небесно; 11. скали; 12. вода и въздух; 13. естествен; 14. сателити.

Приложение 1

Анкета

Деца, тази анкета е съставена, за да може с нейна помощ да се проучат вашите знания за Слънчевата система. Отговорите Ви са особено важни. Четете внимателно въпросите! На някои от тях се изисква повече от един отговор! Отговорите на други са чрез дописване.

1. Какво включва Слънчевата система? (загради верния отговор)

- а) всички планети;
- б) планетите и Млечният път;
- в) планетите и Слънцето;

2. Какво още искате да знаете за нея? (допишете)

а) Какъв е произходът на (Слънчевата система)?

б) Как се е образувало (Слънцето)?

в) На каква възраст е (Слънцето)?

3. Откъде сте научили за нея? (отговорете)

а)

б)

в)

4. Всъщност Слънчевата система е: (загради верния отговор)

а) планета;

б) част от живата природа;

в) част от неживата природа;

г) част от Вселената.

5. Как искате да научите повече за нея? (оградете вашия избор)

а) от училище;

б) от компютъра (интернет);

в) като гледам телевизия;

г) като чета или търся сам информация.

6. Ако можехте да не учите за нея, какво щяхте да предпочитате? (напишете личното си предпочитание)

а)

б)

в)

7. Нарисувай Слънчевата система така, както си я представяш!

Благодарим Ви!

Дата

Анкетъор

/...../

БЕЛЕЖКИ

1. Провежда се фронтална работа с целия клас чрез търсене на синоними и работа с речник.
2. За всяка двойка деца има общ лист А4.
3. На всеки чин има по едно изображение на планета и три текста, като единият се отнася за изображението.
4. Планетите, с които се работи, са: Меркурий, Венера, Земя, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун – изображенията им се раздават на различни деца за съотнасяне.
5. Работи се групово – по три деца в група.

ЛИТЕРАТУРА

- Георгиев, И. (1998). *Кратка история на астрономията*. София: УИ „Св. Климент Охридски“.
- Георгиева, С. (2004). *Създаване на учебни умения чрез дидактични карти с конгнитивна потенция*. Т. 41, Серия 6.3, Русенски университет, с. 23–29.
- Джаянт, В. (2002). *Нарликар: Седем чудеса на Космоса*. София: Промисвета.
- Ковачев, Б. (1966). *Семейството на Слънцето*. София: Наука и изкуство.
- Копал, З. (1990). *Светът на земните планети*. София: Наука и изкуство.
- Милков, Мл. (1996). *Произход на Слънчевата система*.
- Шкловски, И. (1976). *Вселена, живот, разум*. София: Наука и изкуство.

ENCYCLOPEDIAIC KNOWLEDGE FOR STUDENT, WITH A STRONG INTEREST – SUPPORTING MATERIAL ON GLOBAL THEME: “SOLAR SYSTEM”

Abstract. Teaching in the discipline “Man and nature“ is as a whole abstract. This is especially valid about the parts, in which objects and phenomena are presented and they are difficult and/or inaccessible to be directly observed. In the same time there are students with a marked interest and bigger requirements. As a whole the suggested text improves the understanding and it is directed to reinforcement of the intellectual children’s potential and improvement of the intellectual activity by nontraditional school tasks.

**Prof. As. Sonya G., Georgieva
student Petar Cancov**

✉ University of Ruse “Angel Kanchev“
7014, Ruse, Bulgaria
St. “Studentska“-8
e-mail: sonia1956@abv.bg