



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

КОНЦЕПЦИЯ ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНА ПРОГРАМА ПО АСТРОНОМИЯ

| | |
|---|-----------|
| Глава 1 | 5 |
| Описание на проекта STARS | |
| Глава 2 | 7 |
| Примери за добри практики | |
| Глава 3 | 18 |
| Идентификация на препятствия | |
| Глава 4 | 25 |
| Концепция за образователната програма по астрономия | |

1

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Предговор

Концепцията за образователна програма по астрономия (КОПА) е приложим резултат от изпълнението на проекта STARS. Тя е изготвена въз основа на нашите най-добри познания за това как да представим астрономическите теми на учениците от начално и средно ниво. Тя използва и надгражда методологическия наръчник за учители на STARS и свързаната с него програма за обучение за учители на STARS. По време на подготовката на концепцията ние разпознаваме и синтезираме добри практики за преподаване на астрономически теми на национално ниво. Една от целите на КОПА е да има изчерпателен материал за дискусия с политиците за интегриране на тези астрономически теми в учебните програми. Тя предоставя конкретни идеи как да се преподава астрономия в началното и средното образование.

2

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Въведение

Уменията в науката като цяло, но и конкретно в астрономията, стават все по-важна част от основната грамотност в съвременната икономика на знанието. За да продължи Европа да расте, съществува силна нужда от граждани, които са наясно с науката и могат да вземат информирани решения и да развиват критично мислене.

Както се потвърждава от многобройните стратегии за образователната политика на ЕС и анализа на научните изследвания, мотивацията сред младите хора в ранното образование трябва да се насърчава, тъй като пропускането на тази възможност води до много взаимосвързани предизвикателства, възникващи на по-късен етап от живота, като: недостатъчно постигане на основни умения, нисък интерес към свързано с науката допълнително образование и избор на кариера, разминаване между настоящия базиран на технологии пазар на труда и съществуващите компетенции.

На 1 ноември 2017 г. издателството на учебниците за начални и средни училища EXPOL PEDAGOGIKA Ltd., със седалище в Братислава, започна изпълнението на транснационалния проект STARS, чиято цел е да подпомогне учителите, преподаващи астрономия в прогимназиално образование. Проект STARS е финансиран с подкрепата на Програмата на ЕС за образование, обучение, младеж и спорт - Еразъм +.

Целевите групи на проекта STARS са предимно учители, преподаващи в прогимназиално образование, но също така и ученици в прогимназиално образование (10-14 години) и лица, вземащи решения на високо ниво, отговорни за въвеждането на реформи и създаването на образователни програми на национално ниво. Проектът STARS е иновативен, тъй като има за цел да комбинира различни методи, за да укрепи профила на учителската професия и да превърне ученето във вълнуващо начинание. Проектът ще осигури на учителите цялостни методи за подобряване на техните преподавателски практики, както и конкретни идеи за това как да представят дадена тема в учебната програма, свързана с астрономията. Поради тези причини целите на проекта са:

- да оборудва учителите с иновативни методологии, знания, компетенции и инструменти за предоставяне на свързана с астрономията учебна програма по подходящ и смислен начин;
- да насърчава придобиването на умения за критично мислене, аналитично и абстрактно разсъждение, като по този начин допринася за повишаване на нивото на постижения сред учениците, както и за придобиване на съответните знания;

3

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- да се разработи концепция за нова образователна програма по астрономия, която да отразява съвременните тенденции и отношението на учениците към съвременния учебен процес;
- да оборудва целевите групи с отворени образователни ресурси по астрономия, които са висококачествени, безплатни за използване и достъпни на техните национални езици.

Въз основа на извлечените уроци по време на реализацията на проекта, ние подготвихме Концепция за образователна програма по астрономия.

4

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Глава 1

Описание на проекта STARS

Основната цел на проекта STARS е да подготви методическа подкрепа за началните учители по природни науки, преподаващи астрономия. Той представя методичен материал, който съответства на последните тенденции в теорията на научното образование. Друга цел на проекта е да подготви учебни материали, обхващащи подходящи астрономически теми, които биха могли да се преподават на начално ниво, независимо от националните учебни програми в участващите страни. Ние гарантираме по-широката приложимост на резултатите от проекта и инициираме дискусия относно актуалните астрономически теми от учебната програма за началното училище.

В началото на проекта зададохме основните астрономически теми. Въз основа на тях създадохме Методически наръчник за учители и свързана Програма за обучение на учители.

Настоящите изследвания в областта на научното образование показват, че намаляващият интерес към науката и технологиите не произтича от липсата на интерес на учениците към научно-техническото образование по време на задължителното им образование. Проблемът е, че когато избират по-нататъшно обучение или кариера, учениците не се чувстват компетентни да „правят наука“, въпреки че са постигнали отлична оценка по предмета (за повече вижте Archer, DeWitt, Osborne, Dillon, Willis, Wong, 2010) .

Две институции, участващи в проекта, подготвиха Методическия наръчник за учители: Университетът на Западна Бохемия в Пилзен (Чехия) и Съюзът на астрономите в България (Република България). Впоследствие наборът от преподавателски дейности беше проверен в три участващи училища: Гимназия Методова 2 (Gymnázium, Metodova 2) в Братислава (Словашка република), Математическа гимназия "Академик Кирил Попов" в Пловдив (Република България) и началното училище в Ричани (Чехия). Използването и тестването на подготвения материал в три европейски държави ни помогна да покажем неговия потенциал и международна приложимост.

Въз основа на практическото изпълнение на дейностите в участващите училища, в методическия наръчник бяха предложени и включени набор от препоръки за промени в преподаването и научното образование, като по този начин се създаде окончателно ръководство за учителите. Опитът с прилагането на иновативни подходи в научното образование беше плодотворен както за учителите, така и за академичните среди. Опитът се превърна в предпоставка за идентифициране на примери за добри практики (представени в глава 2) и в същото време пречки, възпрепятстващи по-широкото приложение на дейностите в педагогическата практика (представени в глава 3). Въз основа на примери за добри практики и идентифицирани бариери

5

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

пред внедряването на иновации в началното научно образование беше възможно да се формулира Концепция за образователна програма по астрономия (представена в глава 4).

Идентифицирането на пречките в астрономическото образование и произтичащите от това формулиране на препоръки за концепцията са свързани със специфична учебна среда. Следователно глави 3 и 4 са разработени специално за три различни образователни среди - словашка, чешка и българска.

6

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Глава 2

Примери за добри практики

Първата стъпка в подготовката на Концепцията за образователна програма по астрономия беше да се идентифицират ефективните елементи на иновативните усилия. По време на проекта STARS създадохме методически материал, който може да се използва от учителите за подобряване на техните преподавателски практики в контекста на съвременните тенденции в началното научно образование. Учителите използваха заниманията в своите класни стаи и въз основа на опита формулираха примери за добри практики. Тази глава представя описание на положителните ефекти на учебните материали, когато се прилагат в идеални условия (премахват се пречките пред по-широкото приложение на концепцията). Дейностите са проверени в три различни образователни среди, така че читателят може да сравни как въздействието на учебния материал по STARS е възприето от учителите в три различни държави.

Основното училище в Ричани, Република Чехия

Тестването на проекта STARS се проведе в нашето училище по време на редовни уроци. Ние не създадохме идеални групи, нито определихме конкретно време и учителите бяха само бегло запознати със съдържанието и целите на тестваните глави. Това беше направено, за да се доближат максимално до условията на преподаване в реалния живот. Учителите са изучавали темата и свързаните дейности сами и са създавали интелектуални и практически условия за прилагането им на практика.

Отзивите на учителите бяха изцяло положителни; те намериха материалите на STARS за подробни, темите на отделните глави за ясно обяснени и примерните дейности за съответстващи на способностите на учениците от средното училище. Единствената малка пречка беше оборудването, тъй като астрономията никога не е била сред основните теми, преподавани в нашето училище. Нашите колеги обаче успяха да разрешат този проблем, като избраха някои от темите, изискващи по-малко оборудване.

Следните задачи бяха избрани за практически демонстрации:

Демонстрация на лунното затъмнение

Тази задача не изисква много оборудване и дава на учениците много добра представа за явлението и по-специално за неговите причини. Учениците получиха фитнес топка, представляваща Слънцето, и няколко топки и топчета, от които трябваше да изберат две най-добри, съответстващи на размера на Земята и Луната въз основа на размера на Слънцето. За да определят правилните елементи, учениците трябваше да направят някои основни изчисления,

7

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

които те направиха без никакви проблеми. След това бяха помолени да поставят тези предмети в училищната градина на разстояния, съответстващи на реалното положение на обектите в Слънчевата система, което отново изискваше изчисление. За пореден път мина добре.

Тази дейност не изискваше много време и позволи на учениците да работят навън и да се движат. Отзивите от ученици и учители бяха положителни.

Часовник със свещи

Тази дейност изискваше от учениците да направят обикновен таймер, използвайки свещ и стоманени топки; учениците работеха в групи от по трима и така накрая имахме няколко часовника със свещи. Всяка група получи по две еднакви свещи; те запалиха едната и измериха времето ѝ на горене, според което направиха белези на другата свещ. След това те вкараха стоманените топки в маркираните места. Когато запалиха втората свещ, звукът на пуснатите топки оповести дадените интервали от време.

Въпреки че се страхувахме, че тази дейност може да отнеме доста време поради бавното изгаряне на свещите, тя се оказа забавна и информативна задача, която позволи на учениците да видят развитието и методите за измерване на времето в историята.

Камера обскура

Работихме по тази дейност с ученици от 9 клас, тъй като тя е технически по-трудна и изисква голяма доза прецизност. Резултатът обаче си заслужаваше и учениците бяха развълнувани.

С помощта на своя учител учениците проследиха работния лист и с помощта на картон и алуминий създадоха просто оптично оборудване - камера с отвор. Учениците работеха в групи от по четирима и се нуждаеха от значителна прецизност, тъй като отворът, направен в алуминия, трябваше да бъде наистина малък. След това беше възможно да се използва тази камера обскура и да се наблюдава изображението на Слънцето на екрана (в случая обикновен лист бяла хартия).

Ако трябва да обобщим практическите тестове на Ръководството на STARS, с удоволствие можем да кажем, че неговите автори са успели да създадат чудесен учебен материал, който съответства и отразява изискванията на началното образование в областта на астрономията и предлага още повече. Той предлага широка гама от забавни дейности, които по интересен начин запознават учениците с елементарните и разширени познания за астрономическите явления и принципи. Има голям брой дейности и по този начин те могат да бъдат избрани според знанията на учениците, но също така в зависимост от това колко време изискват, или какво оборудване е необходимо. Една от най-големите му положителни страни е, че наръчникът отчита учебния процес на талантиливи ученици или ученици с индивидуален образователен план (СОП).

8

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Математическа гимназия „Академик Кирил Попов“, Република България

1. Описание на иновацията

В желанието си да формираме различни и все повече умения у учениците, учителите често ставаме по-малко интересни и по-малко стимулиращи учениците. Обучение, съчетано с интересни методи на преподаване, помага на учениците да останат фокусирани върху преподавания материал и помага за по-дълготрайни знания. За да бъде учителят успешен, трябва да съчетава много качества като: професионализъм, толерантност, уважение и не на последно място да бъде добър актьор. Проектът STARS помага на учителите, прилагайки забавни интерактивни методи, учениците да придобият знания и умения в областта на астрономията. Методите са разнообразни, съобразени с възрастовите особености на учениците. С помощта на игрословици, компютърни програми, снимки на различни космични обекти и подръчни материали, учениците придобиват знания в науката астрономия.

2. Примери за добри практики

С учениците от Математическа гимназия работихме с голям интерес и желание по проекта. С помощта на разработените материали, учениците получаваха знания за различните съзвездия, галактики, мъглявини, звездни купове и т.н. Те търсеха материали по поставените им задачи в Интернет, работеха с програмата Планетариум, попълваха таблици, изследваха графики, изработваха модели на различни космични обекти. Част от задачите бяха индивидуални, но друга част бяха по групи. В работата по групи се наблюдаваше толерантност и взаимопомощ.

Учениците работиха с голям ентузиазъм и проявиха творчество при практичните задачи. Най-голямото предимство на практическите задачи е, че за тях са необходими материали с които разполага всеки ученик, а именно ножичка, лепило, цветни моливи, гланцово блокче. Друго предимство е, че част от задачите могат да се поставят за групова работа или за домашна работа, за да може и родителите да участват в образователния процес. Работата по групи е много полезна за учениците, защото формира качества като: толерантност, уважение, взаимопомощ и по този начин учениците се подготвят за бъдещето, когато ще трябва да работят с други хора. За този метод е изключително важно учениците да се разпределят на случаен принцип, а не на

9

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

приятелски начала. С други думи да няма деца, които да се чувстват нежелани в дадена група, защото в този случай още от начало задачата е обречена на неуспех. Методът, който практикувам, е ако в класа учениците са примерно 25, вземам 5 картички, разрязвам ги на по 5 парчета, смесвам парчетата в една шапка. Всеки ученик тегли по едно парче от шапката, подреждат пъзела, формират групата и започват да работят по поставената задача. Обикновено лидера на групата разпределя задачите между участниците. Важно е да се справят за поставеното време. Добре е учителят винаги да остави време за обсъждане на резултатите, за да чуе мнението, въпросите и коментарите на участниците от другите групи.

Изключително полезно е и поставянето на домашна работа, защото тогава учениците търсят помощ от родители, приятели, роднини. По този начин и близките се вълечат в учебния процес и учебния час става тема за разговор и в дома. Учениците се мотивират да търсят отговори на поставените задачи и в Интернет. Добре е да се пробуди интереса, защото в стремежа си да се представят по-добре в училище, те обогатяват своите познания в областта на астрономията. Методите работа по групи и поставяне на домашна работа позволяват, учениците да обогатят знанията си по астрономия в процеса на изпълнение на поставените задачи.

При работата ми по практическите задачи с учениците, ми направи впечатление усърдието с което учениците търсиха съзвездия, за да ги групират по признаци: хора, животни, предмети. Те се разпределиха и част от тях работиха със звездна карта, част от тях търсеха информация в Интернет. Други ученици отговаряха тези съзвездия да се оцветят в различни цветове по признаците: зодиакални, екваториални и незалязващи. Много добре разпределиха задачите помежду си и всеки ученик знаеше ролята си в екипа. От голямо значение е да се справят за поставеното време. След приключване на поставената задача, всяка от групите представя своята работа. Игрословицата я решавахме всички заедно. На дъската бях подготвила игрословицата и всеки ученик казваше кое съзвездие е открил. Тази задача може да се постави и като учителят я разпечата или я предостави на файл и всеки работи индивидуално, а после обсъждаме резултатите. Задачата да разпознаят съзвездието или мъглявина, звезден куп или галактика работихме фронтално. С помощта на мултимедия показвах изображенията, а те разпознаваха и споделяха мнението си. Със съзвездиата се справиха по-бързо. Срещнаха трудност с мъглявините и звездните купове. Задачата с изрязването на звездички и залепянето им по съзвездието, предизвика голям интерес. Много усърдно изрязваха звездите и залепяха върху съзвездието, като непрекъснато се допитваха дали е залепена звездата на правилното място. Много успешна беше работата им и с програмата Планетариум. Всички ученици разполагаха със

10

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

смарт телефони и бяха свалили програмата предварително. Ако не всички ученици разполагат с тази програма, учителят може да ги раздели по групи или да зададе тази задача за домашна работа. Задачата за имена на звезди и съзвездия оставих за домашна работа, защото учениците търсеха информация в Интернет и изискваше повече време. После обсъдихме в различните съзвездия кои са най-ярките звезди в тях. Задачата сезони поставих в по-групи като всеки ученик търсеше определена информация. А задачата за видимо движение на звездното небе работихме фронтално.

При обсъждане на работата им, те споделят, че най-много им е харесал нестандартния подход в обучението.

3.3. Проблеми при работата по проекта

По време на работата по проекта не срещнах трудности. Работата беше приятна и ползотворна и за двете страни. По време на работата ми по проекта установих, че учениците имат изключително голям интерес и усърдно работиха по всички поставени им задачи.

Училище Методова 2, Република Словакия

Личният ни опит с изпълнението на проекта STARS в образователния процес в нашето училище беше много положителен. Благодарение на проверката на получените материали, ние също обърнахме повече внимание на научната грамотност и развитието на научните компетенции на учениците. Избрахме теми, които сметнахме за достатъчно възискателни за учениците, достатъчно интересни и управляеми по отношение на материалното оборудване.

Избрахме груповата работа на учениците. Такава форма изисква времева подготовка преди изпълнението на дейностите - учениците трябва да бъдат подходящо разделени, да им бъде назначена подходяща функция в групата. По време на работата е необходимо да се хармонизират дейностите на отделните членове, по подходящ начин да се коригира взаимната дискусия и да се определят правила за отчитане на резултатите и крайният продукт от работата на групата. Можем да заявим, че учениците бяха активни, сътрудничаха си ефективно, общуваха адекватно помежду си, използваха предоставените инструменти правилно.

Чрез наблюдение на работата на учениците и оценка на техните резултати може да се заяви, че учениците чрез дейностите:

11

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- усвоиха професионалната терминология,
- развиваха своите изследователски умения,
- тренираха взаимна комуникация и своите презентационни умения,
- подобриха способността да слушат мнението на другите и да спорят.

По време на изпълнението на дейностите също така оценихме акцента върху връзките между различните предмети. Съвзахме физиката с математиката, информатиката, географията. В същото време учениците осъзнаха, че вече имат много знания, придобити предварително от предишното изучаване или от медиите по конкретна тема.

От гледна точка на учителя искаме да похвалим създадените методически материали. Те са подготвени много добре. Ние харесахме:

- теоретичната и практическата част - Дейностите са отделени в материалите,
- в Дейностите се разработват:
 - о целите
 - о инструкции за учителя,
 - о методически бележки,
 - о моделни решения,
 - о работен лист за ученика
- Дейностите са разнообразни по отношение на
 - о продължителност,
 - о трудност,
 - о пригодност за различни възрасти на учениците,
 - о степен на участие на ученика в процеса,

12

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

о необходимо материално оборудване,

- в методологическите бележки са предложени няколко алтернативи за изпълнение (според възможностите и условията на училището),
- връзките към подходящи уебсайтове също са от полза,
- отделя се специално внимание на адаптацията към ученици със СОП,
- предлагат се допълнения за особено надарени ученици,
- включване на дейности за търсене, сортиране на информация от различни източници,
- представяне на задачи за развитие на различни компетентности на учениците.

При избора на проверени дейности използвахме факта, че в Словакия имахме година, посветена на Милан Растислав Щефаник. Този важен словак беше уважаван астроном. Заедно със студентите първо получихме основна информация от научната кариера на Щефаник:

М. Р. Щефаник се развива от беден студент в пражките университети, през астрономия в Париж, до военен министър в новосформираната Чехословашка република. Той беше астроном, пътешественик и фотограф, генерал от френската и чехословашката армии, политик и министър на Чехословакия. Той се среща с научния ръководител на френската астрономия по онова време, както и със световния лидер в изследванията на Слънцето. Той наблюдава Слънцето и неговата атмосфера - короната, планетите от Слънчевата система, комети и звезди, планетарни мъглявини. Той публикува резултатите в научни списания. Астрономията беше единствената област, за която Щефаник имаше всеобхватно образование. В други области, с изключение на технологиите и метеорологията, той всъщност беше любител, макар и много успешен. Той създава мрежа от метеорологични станции във Френска Океания. Шест пъти се изкачва на Мон Блан за наблюдения. Той пътува до различни части на земната повърхност, за да наблюдава пълно слънчево затъмнение или Халеевата комета. Той е отговорен за създаването на мрежа за редовна метеорологична служба във френските военновъздушни сили (той също е един от основателите на военната метеорология). Той построява нова обсерватория в южното полукълбо, застъпвайки се за реорганизация на астрономическите изследвания в Еквадор (дипломатическа научна мисия). Срещу силна германска конкуренция той успява да прокара изграждането от Франция на телеграфна мрежа в Еквадор и прилежащите острови.

По време на научната си кариера М. Р. Щефаник е изключително подпомогнат от неговите технически умения. Точно както знае как да съпреживява с душите на хората, той успява да

13

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

разбере „душата на инструментите“, които непрекъснато усъвършенства. Той е технически тип, много опитен в ремонта на различни инструменти, в подготовката на оптични компоненти или в сглобяването на собствените си астрономически инструменти, или техните подобрения. В скиците си той има около 27 имена на нови или преработени технически устройства, напр. електрически броячи за бюлетини, цветни филмови проектори и др. Той получава разрешение да работи редовно в обсерваторията в Медон близо до Париж, където помага да се поправи счупено устройство и предлага модификация на друго, като по този начин печели симпатиите на директора на обсерваторията Жул Янсен, който му помага в професионалното му научно израстване.

Следната информация е свързана с неговите дейности, свързани с обсерваторията в Монблан:

Престоят в алпийската среда убеждава М. Р. Щефаник в предимствата на алпийските обсерватории. Преди години астрономът Жул Янсен информира щедрите дарители за нейните позитиви, с помощта на които успява да построи постоянна астрономическа станция на върха на Мон Блан. Престоят му в такива екстремни условия обаче повлиява на здравето му под формата на изкривявания и трудности, които е изпитвал при ходене по равен терен. Въпреки това той не се поколебава, макар и с помощта на носачи и шейни, да се изкачи три пъти до Мон Блан (1890, 1893 и 1895). Обсерваторията на Мон Блан е построена между 1890 и 1893 г. по проект на известния френски инженер Александър Густав Айфел. Разположена е на надморска височина от 4810 м. Това беше най-високата обсерватория в света и по това време и с това става уникална в света. За изграждането ѝ са пренесени 15 тона материали от Шамони. Дървената сграда на обсерваторията е построена върху ледник и завършва с кула, която прилича на пирамида. В допълнение към основния телескоп, в обсерваторията се помещавали и метеорологични инструменти и хронометър. Астрономическите експедиции до Мон Блан обикновено се провеждат само през летните месеци, когато времето на върха е най-добро и условията на живот поне малко приемливи. Атмосферното налягане на тази височина е само малко по-високо от половината от налягането на морското равнище и температурата рядко достига стойности над нулата. Силният вятър също затруднява престоя. Храна, дърва, необходими понякога допълнителни съоръжения трябвало да се носят на гръб с помощта на носачи.

Изтеглихме споменатите факти от публикацията на Войтех Рушин, озаглавена М. Р. Щефаник - словашки астроном. Те бяха отправна точка и мотивация за проверка на дейностите, свързани с дейностите на М. Р. Щефаник, по-специално темата за Слънчевото затъмнение:

- Дейност 1: Демонстрация на слънчево затъмнение
- Работен лист 1: Демонстрация на слънчево затъмнение

14

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- Дейност 2: Модел на слънчево затъмнение в полето
- Работен лист 2: Модел на слънчево затъмнение в полето
- Дейност 3: Най-близките слънчеви затъмнения
- Работен лист 3: Предстоящи слънчеви затъмнения

Добри практики - учители

Словашките учители се борят с трудността да подчертаят взаимовръзките между различните предмети поради липса на ресурси и понякога дори липса на професионална информация по определени теми. За да могат учениците да придобият съответни знания, е много важно те да се учат в концептуална структура, да правят наблюдения, да си сътрудничат и да се възползват максимално от текущия технологичен прогрес.

На учителите са предложени материали, които са иновативни и съчетават различни образователни методи, за да укрепят профила на учителската професия и да превърнат учебния процес във вълнуващо приключение. Образователните модули ще осигурят на учителите всеобхватни методи, които ще подобрят техните методи на преподаване, както и конкретни идеи за това как да представят отделни теми, свързани с астрономията, в рамките на настоящата учебна програма.

Програмата за обучение на учители STARS (O2) - програма, която предлага иновативен и всеобхватен подход за подобряване на практическите умения на учителите за предоставяне на подходяща информация на учениците в процеса на преподаване. Съдържанието на програмата ще бъде създадено под формата на текст, но също така и в дигитализирана версия, която ще позволи на учителите дистанционно обучение.

Положителни резултати от обучителната програма:

- създаване на концепция за нова образователна програма за преподаване на астрономия, която да отразява съвременните тенденции и нагласи на учениците към съвременния учебен процес,
- подкрепа за критично мислене, аналитично и абстрактно възприятие с цел повишаване нивото на усвояване на знания на учениците, както и придобиване на съответни знания,

15

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- оборудване на целевите групи по проекта със свободно достъпни, на подходящ език и с високо качество образователни ресурси за преподаване на астрономия.

Образователната програма е пряко свързана с Методическия наръчник за учители. И двата материала са сред интелектуалните резултати на проекта. Сред разработените теми можем да споменем:

1. Законите на Кеплер
2. Безтегловност
3. Планети-джуджета
4. Малки тела
5. Лунно затъмнение
6. Слънчево затъмнение
7. Слънчева система - разстояния и размери
8. Екзопланети
9. Светлинна година - Парсек - Паралакс
10. Разстояния в Космоса
11. Бинокли

Наблюдения, коментари, предложения:

Ние харесахме:

1. материалите предлагат голям брой дейности за ученици,

- дейностите включват:

- о целите
- о инструкции за учителя,
- о методически бележки,
- о моделни решения,
- о работен лист за ученика

16

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- дейностите са разнообразни по отношение на

- o продължителност
- o по трудност
- o пригодност за различни възрасти на учениците
- o степен на участие на ученика в процеса
- o необходимо материално оборудване

- в методическите бележки се предлагат няколко алтернативи за изпълнение (според възможностите и условията на училището)

2. образователните материали предлагат много илюстративни материали - картинки, диаграми, графики, анимации

3. на учителя се предлага цял набор от практически упражнения, анализирани от професионална астрономическа гледна точка и от дидактическа гледна точка и последователни препоръки за прилагане в училищния процес.

В заключение бихме искали да похвалим авторите, че са свършили много работа и са създали полезен материал, който ще работи добре както за учителите, така и за учениците. Те заслужават голямо БЛАГОДАРЯ.

17

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Глава 3

Идентифициране на препятствията на национално ниво

Втората стъпка в подготовката на Концепцията за образователна програма по астрономия е да се идентифицират пречките, които предотвратяват или усложняват прилагането на иновативни тенденции в началното научно образование. Прилагането на иновациите в образованието се разглежда от различни ъгли. Учителят, който работи с ученици в класната стая, обикновено възприема различни препятствия като човек, който предлага иновации, работи по учебна програма и стандарти. Академици и учители са идентифицирали поотделно списъка с пречките, които усложняват процеса на внедряване на иновации в учебния процес.

Като се има предвид, че идентифицираните препятствия произтичат в по-голямата си част от специфичните характеристики на конкретната образователна система, техните списъци са формулирани на национално ниво и не могат автоматично да се обобщават в други учебни среди.

3.1 От академична гледна точка

Въз основа на изпълнението на проекта от академичните среди бяха идентифицирани следните ключови пречки пред иновациите в началното научно образование

Българска академия на науките, Република България

- В началното училище има малък брой учители, подготвени за астрономическо образование.

В България до 6 клас в началното училище няма отделен предмет физика / астрономия в учебните програми. Вместо това всички природни науки са включени в предмета „Човекът и природата“, включително някои основни понятия от астрономията. Повечето учители, които преподават този предмет, НИМАТ никаква подготовка по астрономия, те могат да бъдат учители по биология, химия, география или математика. Това се дължи на факта, че образованието на учителите в университетите е специализирано. По този начин само учителите по физика и астрономия получават някакво образование по астрономия.

- Обучението по астрономия за учители в начални и средни училища не е достатъчно.

Астрономията не е достатъчно представена в учебните програми.. Тази ситуация води до неспособност и / или нежелание на учителите да се подготвят адекватно за часовете по

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

астрономия и да представят материала по систематичен и ангажиращ начин. Това е един от основните фактори, допринасящи за много ниското ниво на знания на ученика по астрономия в тази възраст.

- Липсва оборудването за преподаване на предмета астрономия в училищата.

Правилното преподаване на астрономия зависи от оборудването, което не се предлага в повечето училища в България. Някои от необходимите помощни средства, напр. малки телескопи, не са евтини и училищата не могат да си ги позволят. За други, като компютърен софтуер, звездни карти и др., има много малко доставчици. Освен това липсата на знания на повечето учители за това как да се използват такива помагала води до това, че училищата не ги получават като цяло.

- Астрономическото образование изисква по-голяма част от обучението са е базирано на изследователски методи.

Ефективното преподаване на астрономически (общо научни) знания изисква практическа работа на учениците и учебни форми, включително екскурзия, експериментално обучение и особено обучение, основано изследователски методи. Тези форми на обучение са предизвикателни за физическите инструменти, уреди и материали, но изискват и повече време. Ако тези условия не са изпълнени в училищата, или научното образование се потиска като цяло, или активните методи на преподаване се потискат и заменят с фронтални.

- Настоящата учебна програма за начални и средни училища не е оптимална за успешно основно образование по астрономия.

- Прогимназиално образование (5,6 клас) - няма отделен предмет физика / астрономия; Вместо това всички природни науки са събрани в предмета „Човекът и природата“

- 5 клас - малко физика и астрономия в учебната програма

- 6 клас - малко физика, но няма астрономия в учебната програма

В 7 клас и нагоре учениците имат предмет, наречен „Физика и астрономия“, но:

- 7 клас - малко астрономия в учебната програма

- 8 клас - няма астрономия в учебната програма

Във всички класове (от 5 до 8) не са включени практически дейности по астрономия.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- Разпространението на теми и добри примери сред отделните учители в България е несистематично и неефективно.

В България се подготвя широк спектър от помощни материали и тема за подобряване на качеството на преподаване, включително проект STARS. Тези материали обаче не се разпространяват ефективно сред общността на учителите. Новите методи и идеи не се споделят много често от учителите и тяхното използване е ограничено до няколко учители или училища. Учителите научават за нови методи, форми и теми само ако посещават образователни събития, обикновено регионални, или семинари, организирани от педагогически факултети или други образователни институции, или лични срещи на отделни учители.

- Липса на национални и международни състезания по астрономия за ученици от средните училища.

Понастоящем единственото подобно събитие е Националната и Международната астрономическа олимпиада, което не е достатъчно, за да мотивира учителите да повишат нивата си на знания и да подготвят ефективно учениците за участие в състезания по астрономия. По този начин в този аспект няма конкурентна среда.

- Липса на центрове за извънкласно обучение по астрономия

В момента в България има само около 10 центъра за извънкласно обучение по астрономия и само 6 планетариуми, като последните са разположени най-вече в източната част на страната. Наличието на такива центрове и планетариуми е важно и полезно за учителите, които могат да ги използват, за да покажат на учениците нощното небе и основните астрономически понятия и да получат допълнителна информация по астрономически теми от специалисти.

Университетът на Западна Бохемия, Република Чехия

- Учителите в началните училища не са достатъчно подготвени в областта на астрономическото образование.

Подготовката на учители за начални училища в Чешката република се извършва в 8 педагогически факултета под формата на петгодишна магистърска степен. По време на подготовката фокусът е посветен на педагогико-психологически дисциплини, математика с дидактика, чешки език с дидактика и напоследък на дисциплини, подготвящи учители за работа с ученици със специални образователни потребности, ученици с различен роден език и др. Така че, няма достатъчно време за подготовка по астрономия. Астрономията не е достатъчно представена в учебните програми. Тази ситуация води до нежеланието на учителите да преподават знания в тези области. И така, астрономията е много слабо засегната в преподаването в начално ниво. Както и образованието на съществуващите учители.

20

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- В училищата няма достатъчно материално оборудване за предмета астрономия.

Преподаването на астрономия е взискателно към материалното оборудване. Ситуацията с доставките на помощни средства се влоши значително през последните години и затова липсват не само средства, но и компании, които доставят помощните средства. Помощните средства, внесени от чужбина, са в значително по-висок ценови диапазон и поради това те не са достъпни за повечето училища.

- Астрономическото образование изисква по-голяма част от обучението да е на изследователска основа, отколкото другите предмети.

Ефективното преподаване на астрономически (общо научни) знания изисква практическа работа на учениците и учебни форми, включително екскурзия, експериментално обучение и особено обучение, основано на изследвания. Тези форми на обучение са предизвикателни за физическите инструменти, уреди и материали, но изискват и повече време. Ако тези условия не са налични в училище, или научното образование обикновено се потиска като цяло, или активните методи на преподаване се потискат и заменят с фронтално обучение.

- Въвеждането на астрономически знания в образованието се усложнява от недостатъчно подготвеното изпълнение на учебната реформа.

Реформата на учебната програма се проведе в Чешката република през 2007 г., без тя да е подготвена в достатъчна степен. Недостатъчна подготовка, изразяваща се в гореспоменатите проблеми на времето, материалите, но особено недостатъчна подготовка на учителите за тази реформа. Все още има голяма група учители, които не се идентифицират с посоката на образование в Чешката република. По-нататъшният напредък на учебната реформа (корекции на Рамковата образователна програма за начално образование през 2013 г.) не доведе до съществена промяна в правилната посока.

Освен това настоящата ситуация е такава, при която промените в Рамковата образователна програма за начално образование постоянно се отлагат, поставят под съмнение и оспорват, като по този начин се създава несигурност на учителите по отношение на по-нататъшното развитие на образованието в Чешката република. Никой от екипа на STARS не участва активно в текущия процес на промяна на Рамковата образователна програма за начално образование.

- Разпространението на теми и добри примери сред отделни учители в Чешката република е несистематично и неефективно.

В Чешката република се подготвя широк спектър от помощни материали и тема за подобряване на качеството на преподаване, включително проект STARS. Тези материали обаче не се разпространяват ефективно сред общността на учителите. Е и отличните идеи не се споделят много често от учителите и тяхното използване е ограничено до няколко учители или училища. Учителите научават за нови методи, форми и теми само ако посещават образователни събития, обикновено регионални, или семинари, организирани от

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

педагогическите факултети или други образователни институции, или лични срещи на отделни учители.

3.2 От гледна точка на учителя

Учителите, участващи в проекта, формират специфична група учители, които непрекъснато се опитват да променят подхода си към преподаването, да адаптират различни променящи се условия в обществото и да отразяват текущата ситуация. Те са готови да инвестират време в образователни иновации, за да направят преподаването си по-ефективно. Активните учители обикновено идентифицират различни видове проблеми в сравнение с пасивните учители. Тези пречки, които идентифицират активен, иновативен учител, могат да бъдат по-обективни, тъй като тези учители полагат усилия и имат способността да преодоляват ежедневни, по-малко значими проблеми и да се фокусират върху решаването на ключовите проблеми на учебната среда.

Учителите идентифицираха следните ключови пречки, които пречат на внедряването на иновации в техните часове по природни науки:

Основно училище в Ричани, Република Чехия

Преподаването на астрономия в началните училища в Чешката република остава засенчено от други теми. Въпреки че някои теми по астрономия се пресичат с други предмети (физика, биология, география), общите изисквания за знанията на учениците са много ниски. Основният документ с насоки (RVP, общ образователен план) очаква само много основни знания, които също се отразяват в броя на уроците, посветени на тези теми. Впоследствие това се проявява в учебните материали, които съдържат само малко информация и не предлагат никаква възможност за надграждане на основните знания по астрономия.

Също така учителите получават информация с голяма трудност, тъй като ръководствата за учители и училищните материали се оказват недостатъчни; тогава от учителите и техните способности зависи сами да търсят подходящи източници, независимо дали уебсайтове или енциклопедии.

Друг сериозен въпрос е оборудването на училищата. Само няколко начални училища разполагат с демонстрационно или наблюдателно оборудване и затова повечето от тях не могат да предоставят на своите ученици подходяща отправна точка, за да привлекат интереса им и да разширят познанията им по астрономия. Ръководството на STARS предлага чудесни възможности да се постигне това с почти никакво оборудване и да се запознаят учениците с необходимите знания по подходящ начин.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

На учениците често се представя астрономията само като особена част от физиката, а не като обещаваща област с огромни знания, които имат практическа употреба; това е срамно не само защото астрономията е интересна област сама по себе си, но също така е необоснована, а и до известна степен непростима, стъпка назад.

Математическа гимназия „Академик Кирил Попов“, Република България

Стандартното обучение за учители по физика и астрономия предоставя основно информация, свързана с физиката и по-малко с астрономията. Ето защо опитът ни с преподаването на астрономия е много по-малък от преподаването на физика. Основните проблеми според мен са късното започване на изучаването на предмета и липсата на допълнителна квалификация на учителите. Може би ще е добре, така както в часовете по български език те изучават древногръцки митове и легенди, по този начин да започнат да преподават предмета, като запознават учениците с митове и легенди за различните съзвездия. Другият проблем в образованието е, че в България предметът "Човекът и природата", в който се поставят основите на астрономията, в по-голямата си част се преподава от учители по биология и химия. За да бъде по-задълбочено изучаването на астрономията, може би трябва да се изучава като отделен предмет. Друг сериозен проблем е липсата на звездни карти, телескопи и инструменти, необходими за преподаване на астрономия.

Училище Методова 2, Република Словакия

Все още има много учители в словашките училища, които не само се стремят да повишат и подобрят преподаването на природни дисциплини, но също така са готови да инвестират свободното си време и да положат усилия за прилагане на иновациите на практика. Те обаче се сблъскват с различни препятствия.

Постепенните „реформи“ на училищната система намаляват времето, отделено за научни (но и технически) предмети. Резултатът е липса на време, което би могло да се отдели в училище за изпълнение на различни иновативни дейности (които не присъстват директно в използваните учебници). Промяната в организационната форма на преподаване също би помогнала - вместо класическите 45-минутни уроци с почивки, често е по-подходящо да се извършва дейността в по-големи времеви единици, например два часа или на блокове през цялата сутрин. Подобни корекции обаче не са възможни в много училища.

Дори и най-добре подготвената дейност често не е възможно да се приложи ефективно, защото в класа просто има много ученици - учителят няма време да им обърне внимание индивидуално, поради липса на инструменти, които трябва да сформират групи с повече членове, отколкото би било подходящо, събитията в класната стая стават трудни за управление, шумът се увеличава и



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

проблемите се натрупват. В това отношение би било полезно, ако класовете могат да бъдат разделени на по-малки групи по време на практически дейности.

Напоследък регистрирахме и нарастващ недостиг на необходимите учебни помагала в училищата. Старите, които училищата получиха в предишния период, вече се разпадат и обезценяват и, разбира се, морално остаряват. Въпреки че голям брой различни съвременни учебни помагала вече са на пазара, те често са недостъпни за училищата по финансови причини. Когато едно или две устройства са закупени от ограничен финансов лимит, броят им не е достатъчен за едновременната работа на няколко групи.

При избора на образователни дейности учителят трябва да прецени за кои ученици в класа планира дейността. Класовете и учениците са доста разнообразни и имат различни способности. Някои дейности изглеждат много интересни, те са привлекателни за учениците, но от друга страна могат да бъдат трудни за изпълнение и наличните знания на учениците. От друга страна, някои дейности, които трябва да бъдат овладени дори от слабо подготвени ученици, не са толкова мотивиращи и привлекателни на пръв поглед.

Новите методи и форми на обучение изискват по-интензивно и често по-взискателно обучение на учителите. Не всеки учител има желание и способност да се подготви добре за нова дейност. Впоследствие той не е доволен от хода и резултата и в бъдеще може да се въздържа от въвеждането на иновативни методи. Затова е много полезно, ако учителят получи качествена методическа подкрепа при подготовката и изпълнението на нови дейности на учениците. От тази гледна точка ние считаме, че изпратените материали, създадени в рамките на проекта STARS, са с много високо качество.

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Глава 4

Концепция за образователна програма по астрономия – Словакия

4.1 Концепция от гледна точка на учителите

В рамките на проекта STARS бяха създадени много качествени материали за учители и ученици. Те са трудни за прилагане на практика, тъй като националната учебна програма за научно образование има цели и съдържание, формулирани по различен начин. Има много учители, които са обичали да преподават астрономия, докато тя все още е била част от педагогическите документи.

За да сравним настоящата ситуация с миналото, представяме избрани части от педагогически документи, свързани с преподаването на астрономия в периода преди реформата.

В учебната програма по физика за 6-та до 9-та година на основното училище (одобрена от Министерството на образованието на Словакката република на 3 април 1997 г. с решение № 1640 / 97-151 и влизане в сила от 1 септември 1997 г.), обучението по астрономия се определя като следва:

Цели

- Опишете Слънчевата система и намерете данни за телата от Слънчевата система от MFCNT и атласите.
- Обяснете влиянието на гравитационната сила върху движенията на планетите на Слънчевата система.
- Направете запис на по-продължително наблюдение на Луната, Слънцето.
- Ориентация в страната и в небето с помощта на познати съзвездия.

25

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словакката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- Опишете развитието на идеите за Земята и Слънчевата система от геоцентричния модел на Птолемей и хелиоцентричния модел (Н. Коперник, Тихо Брахе, Дж. Кеплер, Г. Галилей, И. Нютон) до днешния модел.
- Характеризирайте галактиката и Млечния път.
- Опишете разбиранията за произхода на Вселената (Големия взрив) и нейното по-нататъшно развитие.

Съдържание

Тела и движения в Слънчевата система, ориентация в небето, етапи в историческото развитие на идеите за Земята и Слънчевата система, звездите, нашата галактика, структурата на Вселената, еволюцията на Вселената, еволюцията на звездите

Образователният стандарт по физика за второто ниво на началното училище (одобрен от Министерството на образованието на Словакката република на 9 април 1999 г. с Решение № 546 / 99-4 от 1 септември 1999 г.) определя изискванията за учениците в Тематична единица по астрономия, както следва:

Съдържание

... фази на Луната, затъмнения на Луната и Слънцето, ... слънчев спектър

Изисквания за знания и умения

Обяснете формирането на фазите на Луната, затъмнението на Луната и затъмнението на Слънцето.

- Какъв е произходът на фазите на Луната?
- Кога Луната е нова и кога е пълна?
- Начертайте формата на луната между две нови Луни.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- Използвайте крушка, топка за тенис на маса и гумена топка като модели на Слънцето, Луната и Земята. Опишете лунните и слънчевите затъмнения.

Така преди образователната реформа от 2008 г. темата за астрономията беше представена и в учебниците. Избор от съдържанието на учебника за 4-та година на гимназията ще ни покаже как темите по астрономия в гимназията са се изучавали преди реформата (Ján Pišút a kolektív, SPN, 1985).

АСТРОФИЗИКА

Излъването - източник на информация за звездите и Вселената:

- разстояния в Слънчевата система,
- разстояния до звездите,
- маса на звездите,
- мощност на излъчване и повърхностни температури на звездите,
- спектри на звездите,
- основна информация за звездите.

Източници на енергия, строеж и еволюция на звездите:

- източници на енергия в звездите,
- диаграми на състоянието на звездите,
- еволюция на звездите,
- последните етапи от живота на звездата,
- появата на нашата планетна система.

Структура и еволюция на Вселената

27

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- основни данни за структурата на Вселената,
- разширяване на Вселената,
- реликтови космически лъчи,
- актуална идея за еволюцията на Вселената.

На много учители липсва темата астрономия в тяхното преподаване и затова я включват в училищните си програми. Те използват налични уроци за това, които или добавят физика към предмета, или създават тема с ново име. Ето защо препоръчваме да се създадат педагогически документи, свързани с целия или отделен предмет на астрономията. Подаваме предложение:

ЦЕЛИ НА ПРЕДМЕТА

Ученици

- разбират методите за получаване на информация за видимата и невидимата Вселена,
- възприемат трансформацията на идеите за Вселената в историята,
- разбират връзките между различните природни науки,
- осъзнават, че небето е общо за всички култури и политически режими; гледката на звездите обединява,
- разбират лексиката, картите, помощните средства, използвани в астрономията,
- знаят как да намират и използват информация от източници (например уебсайтове на НАСА, сателити и др.),
- разбират известните закони за Вселената,
- придобиват основни знания за обектите на нощното небе,

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- разбират методите, използвани за измерване на положението, разстоянията, състава и развитието на космическите обекти,
- са в състояние да планират, изпълняват и оценяват наблюдението на обекти през нощта и деня с подходящи средства.

ОБРАЗОВАТЕЛНИ СТАНДАРТИ

В рамките на тематичната единица **Измерване на времето** ученикът знае / може:

- ✓ разбира необходимостта от наблюдение на дневното и нощното небе при създаването на надежден календар при измерване на времето,
- ✓ характеризира периодични събития, свързани с термините ден, година и месец,
- ✓ описва движението на Слънцето по дневното небе и движението на Слънцето между звездите,
- ✓ разбира качествената връзка между височината на Слънцето и географската ширина.

В рамките на тематичната единица **Измерване на позици** ученикът знае / умее:

- ✓ да е наясно с промяната в посоката на изгрев и залез, промяната във височината на Слънцето по обяд през годината,
- ✓ да предложи метод за измерване на височината на Слънцето над хоризонта и метод за определяне на посоката на изгрева,
- ✓ определя недвусмислено положението на обекта по небето по двойка ъгли по отношение на наблюдателя,
- ✓ използва хоризонтални координати: термините хоризонт, зенит, меридиан, височина над хоризонта, азимут,

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ показва в приложението Stellarium например изгряващото Слънце през всеки ден от годината и открива азимута на изгрева му,
- ✓ променя позицията на наблюдателя на Земята в приложението Stellarium, променя географската ширина и намира височината на Слънцето по небето,
- ✓ разбира екваториалните координати: небесен екватор, небесен полюс, деклинация, ректасцензия,
- ✓ описва уникалността на определянето на позицията на обект в звездното небе по отношение на центъра на Земята и звездата,
- ✓ разбира концепцията за еклиптиката, пролетта и есента,
- ✓ може да показва хоризонтални и екваториални координати, напр. в приложението Stellarium,
- ✓ може да показва еклиптиката и да търси Луната и планетите от Слънчевата система близо до нея.

В рамките на тематичната единица **Измерване на разстоянието** ученикът знае / умее:

- ✓ описва качествено и количествено определянето на радиуса на Земята от Ератостен,
- ✓ описва и обяснява качествено първото измерване на разстоянието до Марс,
- ✓ описва метода за измерване на разстоянието до близките звезди,
- ✓ използва единици за дължина - астрономическа единица, светлинна година, парсек,
- ✓ измерва промяната в ъгъла на близката точка по отношение на по-далечната, когато се гледа с дясното и лявото око,
- ✓ Измерва разстоянията до обект с известна височина по метода на триангулацията.

В рамките на тематичната единица **Земя и нейната Луна** ученикът знае / може:

30

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ обяснява разликата между слънчев и звезден ден,
- ✓ обяснява редуването на сезоните, полярен ден и нощ,
- ✓ характеризира Платоновата година, необходимото движение,
- ✓ посочва промяната на позицията на Полярната звезда през Платоновата година в приложението Stellarium,
- ✓ обяснява фазите на Луната,
- ✓ характеризира разликата между синодично и сидерично движение,
- ✓ решава качествени проблеми като: Луната е в първата четвърт, Слънцето залязва, определете къде е Луната,
- ✓ описва появата на слънчеви и лунни затъмнения и обосновава защо няма затъмнение при всяка орбита,
- ✓ доказва, че очевидният един и същ ъглов размер на Слънцето и Луната не означава, че Луната и Слънцето са с еднакъв размер, а че Слънцето е толкова пъти по-голямо, колкото е по-далеч от Луната,
- ✓ Обяснява разликата в продължителността на лунното и слънчевото затъмнение,
- ✓ обяснява защо никога не може да се види Земята от далечната страна на Луната,
- ✓ търси информация, подготвя и представя проект за Луната или за конкретно слънчево или лунно затъмнение,
- ✓ Показва слънчево или лунно затъмнение в приложението Stellarium въз основа на търсената информация.

В рамките на тематичната единица **Слънчева система** ученикът знае / може:

31

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ разбира термините съединение, противостояние, елонгация, ретроградно движение на планетите,
- ✓ моделира проекцията на движението на Земята около Слънцето върху движението на планетите Венера и Марс по отношение на звездите,
- ✓ разбира произхода на примките от гледна точка на наземен наблюдател в движението на планетите по отношение на звездите,
- ✓ обяснява защо не можем да наблюдаваме Венера, Меркурий в полунощ,
- ✓ обяснява трудността за наблюдение на планетата Меркурий,
- ✓ Обосновава произхода на фазите на Венера,
- ✓ характеризира елипсата, рисува елипсата като геометрично място на точки с една и съща сума от разстояния от два фокуса,
- ✓ разбира термините фокус на елипсата, голяма и малка полуос, перихелий, афелий, наклон на траекторията по отношение на еклиптиката,
- ✓ описва определянето на скоростта на светлината от Römer чрез дългосрочни измервания на спътниците на Юпитер,
- ✓ описва промяната в скоростта на комета с подчертано елиптична орбита,
- ✓ описва произхода на опашката на кометата,
- ✓ обяснява разликата между термините метеор и метеорит,
- ✓ характеризира разликата между планета и астероид,
- ✓ подготвя и представя проект за избран обект от Слънчевата система или за сонда, пътуваща през Слънчевата система,

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ подготвя доклад за живота на астроном, допринесъл за познаването на законите на Слънчевата система (напр. Коперник, Галилей, Кеплер, Нютон, Рьомер, Халей).

В рамките на тематичната единица **Звезди** ученикът знае / може:

- ✓ описва метода за определяне на положението на звездите по небето по два ъгъла: деклинация и ректасцензия,
- ✓ описва основните идеи за това как да се измери разстоянието до звездите,
- ✓ представя проекцията на движението на Земята около Слънцето върху видимото движение на близките звезди по отношение на далечни звезди,
- ✓ разбира историческото значение на термина звездна величина - величината като начин за сравняване на яркостта на звездите, наблюдавана с човешкото око, най-ярките звезди, видими с просто око, имат нулева яркост - нулева величина (или тяхната яркост се изразява като отрицателна стойност) и най-слабите звезди, видими с просто око, имат яркост шеста звездна величина (в район без светлинно замърсяване),
- ✓ обяснява, че обект от шеста звездна величина е 100 пъти по-слаб (излъчва 100 пъти по-малко светлина във видимата област) от обект с нулева звездна величина, обектът от първа величина е 2,5 пъти по-слаб от обекта с нулева величина, разликата е свързана със свойствата на човешкото око,
- ✓ описва разликата между видимата и абсолютната звездна величина,
- ✓ разпознава абсорбционни линии в звездния спектър,
- ✓ получава спектъра на светлинния източник по подходящ начин (например чрез преминаване на светлина през призма или решетка),
- ✓ разделя звездите според спектралния клас,
- ✓ провежда експеримент, при който наблюдава непрекъснат, емисионен и абсорбционен спектър,

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ разчита диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел,
- ✓ описва живота на звезда,
- ✓ излага аргументи, водещи от наблюдението на голям брой звезди за кратко време до появата на теория за живота на звездите, продължаващ милиони до милиарди години,
- ✓ посочва основните характеристики на звездите,
- ✓ описва енергийния източник на звездите, превръщането на водорода в хелий,
- ✓ характеризира двойни звезда.

В рамките на тематичната единица **Звездата Слънце** ученикът знае / може:

- ✓ класифицира Слънцето сред звездите,
- ✓ посочва характеристиките на Слънцето като звезда,
- ✓ описва диференциалното въртене на Слънцето,
- ✓ описва магнитното поле на Слънцето и слънчевата активност,
- ✓ предлага начин и кога да се наблюдава Слънцето,
- ✓ определя периода на въртене на Слънцето.

В рамките на тематичната единица **Съзвездие** ученикът знае / може:

- ✓ описва историческото разделение на съзвездия,
- ✓ обяснява, че звездите в едно и също съзвездие могат да имат различни разстояния и да образуват група звезди само когато се гледат от Земята,

34

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ разбира, че околополюсните съзвездия са тези, които виждаме в нашите географски ширини през цялата година, въртящи се около полюса, близо до Поларната звезда в съзвездието Малка мечка,
- ✓ намира Голямата мечка в небето, Големия черпак в нея и използва звездите в черпака, за да намери Полярната звезда,
- ✓ намира в небето околополюсното съзвездие Касиопея, което прилича на голямо двойно W или M,
- ✓ разбира, че по време на звездното денонощие всяка звезда се завърта около небесния полюс на 360° ,
- ✓ разбира, че зодиакални съзвездията са тези, които преминават през еклиптиката,
- ✓ намира в небето зимното съзвездие Орион, зимният шестоъгълник и в него най-ярката звезда на небето Сириус,
- ✓ използва подходящи помощни средства за наблюдение (карта на небето, червена светлина).

В рамките на тематичната единица **Галактика** ученикът знае / може:

- ✓ характеризира Галактиката,
- ✓ назовава различни видове галактики,
- ✓ описва разстоянието до галактиките,
- ✓ характеризира нашата Галактика и може да намери някои от най-близките галактики в небето,
- ✓ включва обекти, принадлежащи на нашата галактика.

В рамките на тематичната единица **Развитие на Вселената** ученикът знае / е в състояние да:

35

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- ✓ описва връзката между разстоянието до галактиките и разширяването на Вселената,
- ✓ четете с разбиране статии, свързани с възрастта и еволюцията на Вселената.

Незадоволителните условия за изпълнение на преподаването могат да бъдат сериозен проблем при изпълнението на тези предложения. За да се постигне напредък в научната грамотност, е необходимо да се осигури баланс на учебната програма за отделните образователни области и да се увеличи броят на учебните часове по природни дисциплини. Усилията да се образуват и обучават ученици в начални училища, които могат да кандидатстват на пазара на труда и да ги мотивират да продължават да учат в професионални (технически) училища, могат да бъдат постигнати само чрез предлагане на адекватно представяне на всички видове предмети.

Методът на активно познание на учениците доминира при проектирането на иновационно съдържание на предмета. С радикалното намаляване на почасовата субсидия за природни дисциплини в рамките на реформата през 2008 г. и често слабото оборудване на училищните професионални класни стаи в училищата, доминират експерименти, които не губят своята привлекателност и в същото време изпълняват целта си. С оглед на това би било необходимо да се подобри оборудването на училищата със средства (помощни средства и технологии) за научни експерименти, включително средствата на компютърна лаборатория.

Всички предложени промени са трудни за изпълнение, без да се разделят големите класове на групи. Всеки ефективен метод на работа изисква интензивна комуникация между учителя и ученика и учениците помежду си. Изследването, откриването и експериментирането с ИКТ инструменти през цялото време с целия клас е технически невъзможно, често опасно!

В целия процес на обучение най-голямото бреме лежи върху плещите на учителя. Нагласите на учителите показват, че те чувстват много несигурна поддръжка не само от своите ученици и техните родители, но особено от слабата подкрепа от страна на държавата. Тези, които остават в образованието, искат да се съсредоточат основно върху прякото преподаване.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Глава 4

Концепция за Образователна програма по астрономия – България

Тук накратко ще обобщим текущата ситуация и учебната програма по АСТРОНОМИЯ в българските училища, както и извънкласните дейности, които се предлагат само в някои части на страната и се провеждат предимно извън училищата.

1 Основна информация

1.1 Учебна програма

В прогимназиалното образование (5, 6 клас) - няма отделен предмет физика / астрономия. Вместо това всички природни науки се преподават в рамките на един предмет „Човекът и природата“, където има части от физика и астрономия в учебната програма в 5 клас и физика, но НЕ и астрономия в учебната програма за 6 клас.

В 7 клас и нагоре учениците имат предмет, наречен „Физика и астрономия“, но макар че в учебната програма за 7 клас има известна астрономия, в учебната програма за 8 клас няма астрономия. Във всички изброени по-горе учебни програми (от 5 до 8 клас) няма включени практически дейности по астрономия.

Нещо повече, за по-ниските класове учителите в повечето случаи не са физици.

1.2 Извънкласни часове

Има извънкласни дейности по астрономия за ученици, които не са задължителни и зависят както от желанието на учениците (и техните родители) да се присъединят, така и от наличието на такива класове в града или региона. Тези дейности са за деца от 5 клас нататък, които се интересуват от астрономия и се организират предимно извън училищата (в „Народните обсерватории“ и планетариумите). Преподавателите имат поне бакалавърска степен по физика и астрономия. Дейностите обхващат значително повече теми и предлагат допълнителни (практически) дейности - наблюдения, четене на карта на небето, учене на съзвездия и др.

37

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

2 Образователни стандарти

2.1 За прогимназиалните училища:

Клас 5:

Предмет: Човекът и природата, Област на знанието: От атома до Космоса

Знания и възможности, които учениците трябва да притежават в края на курса (по отношение на астрономията):

- Описват с прости думи и модели движенията на планетите и техните спътници поради гравитационни сили, както и явления, дължащи се на движенията на Земята и Луната (сезони, лунни фази, затъмнения)
- Дават примери за космически спътници / сонди, космически изследвания и тяхното значение
- Разграничават планетите от Слънчевата система и ги групират въз основа на дадени свойства
- Разпознават Полярната звезда и някои от най-популярните съзвездия
- Разпознават Слънчевата система като част от нашата Галактика - една от многото галактики във Вселената

Образователно съдържание: Земята и Космосът. Включва:

- Земята и Слънчевата система
- Светът на звездите

Очаквани резултати. Учениците трябва да могат:

- да обясняват промените в сезоните, фазите на Луната, лунните и слънчевите затъмнения (с / поради движенията на Земята и Луната)
- да разпознават орбиталните движения на планетите и техните спътници като последица от действието на гравитационните сили
- да сравняват / разграничават скалисти и газообразни планети въз основа на специфични характеристики
- да назовават важни събития от историята на космическите изследвания (космически сателити, сонди и станции)

38

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- да разпознават съзвездията Голяма и Малка мечка и Полярната звезда.
- да описват Слънцето като звезда, принадлежаща на Млечния път, а Вселената като състояща се от много галактики

Въведени нови термини в класа: гравитация, съзвездие, галактика, Вселена (въведени в началните училища: планета, звезда, ден, нощ, сателит, слънце, сезони, календар, изгрев залез)

Няма практически упражнения!

Клас 6:

Предмет: Човекът и природата, Област на знанието: От атома до Космоса

В съдържанието няма астрономия.

В раздела Физика има тема за гравитационната сила и гравитационното ускорение на Земята, но отново НЯМА практически упражнения.

Клас 7:

Предмет: Физика и астрономия

В раздела Физика има тема за светлината и нейния спектър.

От атома до Космоса:

Знания и възможности, които учениците трябва да притежават в края на курса (по отношение на астрономията):

- Групират планетите и малките тела на Слънчевата система по зададени критерии.
- Описват с прости думи различните видове галактики, структурата и еволюцията на Вселената.

Образователното съдържание включва:

- Слънчевата система и нейните тела
- Слънцето и звездите - основен строеж, размери, ядрен синтез

39

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- Галактики - основна информация
- Обща представа за структурата и еволюцията на Вселената

В учебната програма няма практически астрономически упражнения!

Клас 8:

Предмет: Физика и астрономия

Няма астрономическо съдържание.

2.2 Извънкласни дейности

- Земя. Движението на Земята. Час и календар.

Включва: Видимо денонощно движение на Слънцето - изгрев, залез, посока на видимото движение на Слънцето; видимо денонощно движение на Слънцето през различни сезони - качествено описание; Зодиакални съзвездия, движение на Слънцето през зодиакалните съзвездия; равноденствия и слънцестояния - връзка със сезоните; Измерване на времето - брой дни в месеците и годината; нормални и високосни години.

- Луна.

Включва: композиция и топография; фази, обяснение на фазите.

- Слънчева система.

Включва: Планети - имена, ред, скалисти и газообразни планети, спътници - имена на някои от тях; планети-джуджета; малки тела в Слънчевата система - астероиди, комети, метеори и метеорити - общо качествено описание.

- Астрономически инструменти и методи за наблюдение.

Включва: Общо качествено описание на телескопите; най-големите телескопи и обсерватории.

- Основите на астрофизиката. Слънце. Звезди.

Включва: Яркост на звездите и други небесни обекти - общо качествено описание.

40

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

4.1 Концепцията от академична гледна точка

Анализът на българската национална учебна програма и стандартите за начално и средно научно образование показват, че материалът от STARS е изготвен в пълно съответствие с фокуса на формалното научно образование и може да се използва за постигане на основните цели на еквивалентните предмети.

Въз основа на анализ на целите е възможно да се формулират следните препоръки за разширяване на астрономическото образование и подобряване на научните знания на начално и средно ниво.

Препоръки:

- Следните основни принципи: наблюдение, експериментиране, измерване и оценка и прилагане на научни знания, прогнозиране на явления и определяне на причинно-следствени връзки на практика липсват в уроците и трябва да бъдат включени. Други принципи са по-добре адресирани, напр. идентифициране и правилно използване на термини, качествено описание на обекти, обяснение на термини, количествено описание.
- Подобряване на формирането на теории в научното образование. Това не само дава възможност на учениците да трупат знания и да прилагат вече научени умения, но също така взема предвид теоретизирането, както и развитието на свързаните с процеса умения. Това е важно, тъй като учениците се нуждаят от двата компонента, за да развият своите компетенции и научни умения.
- Да се набляга на обучение, основано на изследователски методи и подобни форми на активно обучение, когато е възможно. Тези дейности позволяват на учениците да повдигат въпроси, да планират експерименти и изследвания, да събират информация, да анализират, интерпретират и обясняват данни и явления, да вербализират своето мислене, да представят резултатите си и да ги споделят с другите. Тези стъпки подпомагат мисловните процеси и насърчават по-нататъшното когнитивно развитие. По този начин учениците се научават да размишляват върху своя изследователски процес и да го гледат от различна гледна точка. Това се подкрепя от обмяна със съучениците.
- Допълване на предложения и конкретни примери за изпълнение. Това позволява и помага на учителите да адаптират материала индивидуално към интересите и способностите на учениците. Това не може да бъде постигнато с много кратки примери в учебната програма и индивидуални илюстративни материали. Следователно препоръката може да бъде дадена на учителите с редица предложения и примери за изпълнение. В допълнение, това би могло да мотивира и подкрепи учителите, които преподават извън предмета си, да преподават специфични научни теми.

41

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

- На учениците трябва да се даде повече време за изследване на научни теми. Важно е учениците да имат достатъчно време да открият научните въпроси, да ги изучат подробно през различните фази на изследователския процес и да разберат основните принципи. По този начин е желателно гъвкаво време за преподаване, което може да се адаптира към учебните процеси на учениците.
- Използване по-широко на активните методи на преподаване като екскурзии до научни центрове, обсерватории и планетариум. Наблюдението на отделни научни явления и процеси извън училището е от решаващо значение за знанието, че училищното образование е полезно от гледна точка на разбирането на явления и процеси, като по този начин води до интеграция и взаимовръзка между различните части на учебната програма в цялостна научна грамотност.
- Включване на теми и / или примери от астрономията в учебната програма във всеки клас. Това ще осигури приемственост на учебния процес.
- Използване на примери от астрономията, когато е възможно в сродни науки, за илюстриране на теоретично съдържание, напр. по отношение на оптиката, гравитацията и други в часовете по физика, конични сечения в часовете по математика и др. Това не само ще засили знанията по астрономия, но и ще покаже взаимовръзките между различните природни науки и науката и технологиите.
- Включване на астрономическите знания в Националното външно оценяване след 7 клас, което би било стимул както за учителите, така и за учениците да работят по-добре и по-усърдно за получаването на тези знания.

4.2 Концепция от гледна точка на учителите

За по-добри постижения на учениците трябва да има повече часове за преподаване и затвърждаване на знания. Часовете по физика и астрономия от 7-10 клас са общо 216 (в 7 клас - 1,5 часа, в 9 клас - 2,5 часа и в 10 клас - 2 часа). Общо: 6 часа * 36 учебни седмици = 216 часа. Да, ако изберат предмета физика и астрономия след 10 клас имат повече часове, но за да го изберат до 10 клас е добре учениците да виждат не само теоретичната част и задачите, но и експерименталната и приложната страна на предмета. Обикновено поради грипни или дървени ваканции, когато учителите не могат да предадат материала, ние реструктурираме тези часове. Следователно е необходимо да се осигурят достатъчно часове за нови знания, решаване на задачи и упражнения, лабораторна работа и наблюдение. В повечето училища темата „Човекът и природата“, където се полагат

42

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

основите на природните науки, се преподава от учители по биология и химия. Като препоръка бих обърнала внимание на необходимостта от по-ранно стартиране на астрономическо образование и допълнителна квалификация на учители, преподаващи предмета. С помощта на този игрови подход и повече часове по астрономия, както за преподаване, така и за решаване на практически задачи и наблюдения, учениците ще придобият дългосрочни знания и умения по нестандартен за предмета начин.

Глава 4

Концепция за образователна програма по астрономия – Чехия

След като изброихме примери за добри практики, подготвихме Методически материал за учители, Програма за обучение на учители и идентифицирахме главно пречките, които усложниха по-широкото прилагане на STARS в началните училища, можем да формулираме Концепция за образователна програма по астрономия. Основните източници по време на създаването на Концепцията за образователна програма по астрономия са: „*Какво трябва да знае ученикът в началното училище от физиката, химията и естествените науки: дизайн на критерии за оценка на научното образование в началното училище*“ (Kolářová, 1998), „*Астрономическо обучение*“ (Kéhar, Randa, 2018) и основна идея, че „*Учениците от началното училище трябва да могат да разпознават и обясняват (на ниво, подходящо за възрастта) всички астрономически явления, наблюдаеми с невъоръжено око.*“

4.1 Концепция от академична гледна точка

Анализът на чешката национална учебна програма за начално научно образование показва, че материалът в STARS е изготвен в пълно съответствие с фокуса на формалното начално научно образование и може да се използва за постигане на основните цели на еквивалентни предмети.

Въз основа на анализ на целите е възможно да се формулира следната програма за разширяване на астрономическото образование на начално ниво.

Легенда за буквите пред тирето: F като физика, част 11 Земя и Вселена. Числото след точката е само реда. Легенда на буквите след тирето: A - идентификация и правилно използване на термини; B - качествено описание на обекти, системи и явления и тяхната класификация; C -

43

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

обяснение на термини; D - прогнозиране на явления и определяне на причинно-следствени връзки; E - наблюдение, експериментиране, измерване и оценка; F - количествено описание; G - приложение на научните знания.

F11.00-A: Термини: Слънчева система, Слънце, Луна, планета, планета-джудже, комета, метеороид; Меркурий, Венера, Земя, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; лунна фаза, пълнолуние, новолуние, първа четвърт и последна четвърт, слънчево затъмнение, лунно затъмнение, звезда, съзвездие, Полярна звезда.

Повечето термини се появяват през последната година на основното училище и само в някои учебници (напр. Издателска компания Fraus). В учебната програма за начално образование само термините звезда и планета (свързани с астрономията) се срещат в (задължителните) резултати на предмета физика. В предмета география има сравнение на основните свойства на Земята с други тела в Слънчевата система. Други термини се срещат в учебната програма по физиката (този раздел е само препоръчителен):

- свойства на светлината - слънчеви и лунни затъмнения;
- слънчева система - нейните основни компоненти; лунна фаза;
- звезди - техният състав.

F11.01-A: Да кажем от какъв тип тела се състои Слънчевата система (Слънце, планети, планети-джуджета, техните луни, комети, малки планети и метеороиди).

Вижте F11.00-A.

F11.02-A: Да се изброят планетите по реда на тяхното разстояние от Слънцето.

F11.03-B: За илюстриране на годишното движение на планетата около Слънцето. (Използвайте лампа и ябълка, топка, за да покажете движението на Земята около Слънцето. Покажете как ще пътува Земята за четвърт, за половин година, за една година. Покажете как Земята ще се върти за 12 часа, 24 часа, 1 седмица.)

Илюстрирането на годишното движение на планетата около Слънцето вече е включено в учебната програма за първия етап на началното образование.

F11.04-B, F: Опишете разликата между Слънцето, планетите, планетите-джуджета и кометите. Използвайте таблиците, за да намерите и сравните някои параметри на Слънцето, планетите-джуджета и кометите. (Изберете тела сред телата на Слънчевата система, които блестят със собствена светлина. Намерете в таблиците масите на всички планети и кажете кое има най-голяма маса. Кое имат по-голяма маса: планета или комета?)

Описването на разликите в телата от Слънчевата система е резултат от физиката (просто сравнение на Слънцето и планетите). Количественото сравнение на параметрите не е част от

44

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

учебната програма и реалното обучение. Някои учебници (например от издателска компания Fraus) покриват тези изисквания.

F11.05-C: Да се обясни защо кометите се наблюдават само през няколко години. (Кометата на Халей се вижда на всеки 76 години. Защо не можем да я виждаме всяка година?)

Тя не е част от учебната програма за начално образование, тя е част от някои учебници. Въпросите относно наблюдението на комети обикновено попадат в общественото внимание в момент, когато някаква комета е близо до Земята. Това откритие е свързано с малкия размер на кометата, значителната промяна в разстоянието от Земята и Слънцето и променящия се външен вид на кометата (опашките). Всички тези знания са на разположение на учителя и следователно той / тя може да формулира подходящо обяснение.

F11.06-A: За определяне на силата, която държи планетите, техните луни и кометите в орбита около Слънцето. (Защо Луната не отлита от Земята? Коя сила я държи близо до Земята? Коя сила държи Земята и другите планети около Слънцето?)

Това е част от учебната програма за начално образование в резултатите по физика. Познанието е само качествено. Учениците от началното училище могат да достигнат количествено ниво само в рамките на разширените дейности или по време на астрономическата олимпиада.

F11.07-C: За да демонстрира смяната на сезоните в северното и южното полукълбо в резултат на наклона на оста на Земята спрямо равнината на еклиптиката, кое от полукълбата е обърнато към Слънцето. (Глобусът е Земята, а лампата е Слънцето. Настройте ги в положението, когато зимата е в северното полукълбо.)

Вече е включен в учебната програма за първия етап на началното образование.

F11.08-C: Да се обясни защо Луната и слънцето светят.

Вече е включен в учебната програма за втория етап на основно образование, физика, обикновено седми клас.

F11.09-C, F: За сравняване на видимите размери на Слънцето и Луната. (Обяснете защо видимите размери на Луната и Слънцето са приблизително еднакви, въпреки че диаметрите на Луната и Слънцето, както е показано в таблиците, се различават съществено.)

Включен в учебната програма, свързана със слънчевите и лунните затъмнения.

F11.10-B: За сравняване на възможностите за престой на човека на различни планети и на Слънцето или на други звезди. (Могат ли хората да посетят Луната, Марс, Венера, Слънцето, звезда? Обяснете отговора си.)

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Обикновено не се описва в учебниците за всички планети, просто се избира. Възможно е да се извлече от основните характеристики на тези тела. Това е част от първия етап на началното образование.

F11.11-B: Да се опишат основните разлики между планета и звезда. (Представете си, че сте астронавт, приближаващ се до далечно тяло във Вселената. Как да разберете дали това тяло е планета или звезда?)

Това е включено в резултатите от учебната програма за начално образование.

F11.12-B: В изображението на Слънчевата система използвайте стрелки, за да посочите посоката на гравитационната сила на Слънцето върху планетата и нейната луна, кометата.

Терминът гравитационна сила е включен в учебната програма и учебниците (вж. F11.06-A), но не се очаква да я прилага, както е написано в тази точка.

F11.13-C: Да се илюстрира чрез модел редуването на деня и нощта. Да се представи чрез модел движението на Луната около Земята и нейното въртене около оста.

Илюстрирането на редуването на деня и нощта при движещите се планети около Слънцето или Луната около Земята е част от учебната програма за начално образование.

F11.14-F: Намерете необходимите параметри на Земята и Луната в таблиците. (Разберете колко пъти диаметърът на Земята е по-голям от диаметъра на Луната.)

Намирането на параметрите на Земята и Луната не е част от учебната програма за начално образование, а също не е обичайно за реалното преподаване. Някои учебници (например от издателска компания Fraus) покриват тези изисквания.

F11.15-C: За демонстриране на относително положение на Слънцето, Земята и Луната при Пълнолуние, Новолуние, Четвърти и Затъмнения. (Използвайте лампа, топка и портокал, за да покажете позицията на Слънцето, Земята и Луната при пълнолуние без затъмнение и на пълнолуние с лунно затъмнение. Може ли слънчевото затъмнение да бъде при пълнолуние?)

Това не е включено в учебната програма за начално образование. Учебниците съдържат примери за модели.

Какво трябва да бъде допълнително подобро във въведената по-горе програма? Все още липсват два основни принципа: Е - наблюдение, експериментиране, измерване и оценка и G - приложение на научните знания. Обхванати са други принципи: А - идентифициране и правилно използване на термини (5 пъти); В - качествено описание на обекти, системи и явления и тяхната класификация (6 пъти); С - обяснение на термини (7 пъти); D - прогнозиране на явления и определяне на причинно-следствени връзки (1 път); F - количествено описание (3 пъти).

46

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

4.2 Концепцията от гледна точка на учителите

За да има преподаването на астрономия в чешката училищна система някакъв ефект и смисъл, е необходимо да се постигнат няколко концептуални промени. По-долу са някои от ключовите такива:

- Разширяване на необходимите знания и умения в рамките на RVP (общ образователен план). В сегашния си вид ръководството изисква само елементарни познания без никаква последователна концепция.
- Повече часове. Настоящото време, посветено на преподаването на астрономия, е крайно недостатъчно и не позволява запознаване на учениците с важните теми и нови открития в тази област. Въпреки че темите по астрономията могат да се срещнат и в други предмети (физика, биология, география), тя остава само на начално ниво, без възможност за надграждане върху получените знания.
- Наличие на качествени източници на информация. Що се отнася до астрономията, учителите зависят от информацията, налична в ръководствата за преподаване, или от резултатите от собственото си търсене онлайн или в енциклопедии. Няма унифицирани учебници по астрономия за началните училища, които да съдържат информация за отделните астрономически явления, заедно с инструкции и дейности за практически уроци. Повече от очевидно е, че Ръководството на STARS предлага качествено решение на този проблем.
- Обучение на учители. По време на обучението си учителите получават само основна информация по астрономия, не им се предоставят адекватни познания в тази област, нито възможност да я изучават по-подробно и по този начин темата рядко привлича техния интерес.
- Общи познания по астрономия. Астрономията като един от клоновете на физиката е силно прогресивна област, която носи както теоретични, така и практически знания. Извън всякакво съмнение, тя е свързана с други области на човешкото познание и не можем да не се чудим колко в сянка стои.



Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Определено би било възможно да се намерят други възможности и начини да се посочат и да се опитат да се намерят решения за недостатъчното преподаване на астрономия, но това изглежда са най-важните. Ръководството на STARS изглежда добра стъпка в правилната посока и има силата да премахне поне някои от препятствията, лежащи между учениците и астрономията, и да помогне за придвижването на преподаването на този клон на физиката много напред.

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.





Този проект е финансиран със съдействието на програмата Еразъм+, КД2, „Стратегически партньорства в областта на образованието, обучението и младежта“.

Ресурси:

ARCHER, L., DEWITT, J., OSBORNE, J. DILLON, J., WILLIS, B. a WONG, B. 2010. “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, Vol. 94, No. 4, 07.2010, p. 617-639.

KÉHAR, O., RANDA, M. Astronomická výuka. In *Astronomické vzdělávání a popularizace astronomie 2016*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018. p. 60-73. ISBN 978-80-261-0796-5. (The title of the document in English: Astronomical teaching)

KOLÁŘOVÁ, R. a kol. *Co by měl žák základní školy umět z fyziky, chemie a přírodopisu: návrh evaluačních kritérií přírodovědného vzdělávání na základní škole*. Praha: Prometheus, 1998. 87 p. ISBN 80-7196-110-8. (The title of the publication in English: What a primary school pupil should know from physics, chemistry and natural science: design of evaluation criteria for science education at primary school)

Настоящата публикация отразява единствено представите на авторите и нито Словашката Национална агенция, нито Европейската комисия носят отговорност за използването по какъвто и да е начин на съдържащата се в нея информация.

