

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ

У статті представлені шляхи управління якістю підготовки майбутнього вчителя астрономії. Пропонується система практичних та семінарських занять з додатковим тестовим контролем для формування компетентісно-світоглядних професійних якостей майбутнього вчителя.

Ключові слова: управління, якість підготовки вчителя, практичні заняття, астрофізичні задачі, семінари, тестовий контроль.

Вступ. В умовах сучасних підходів до освіти, глобальною метою яких є прогнозоване та результативне навчання, виникає необхідність забезпечення дієвості цього процесу. Це спричиняє вироблення технологій управління процесом навчання. Слідом за П.С. Атаманчуком та ін. основним дидактичним принципом управління навчанням будемо вважати «налаштування на досягнення освітньої мети на основі контролю та корекції пізнавальних дій та операцій» [1].

Контроль якості знань, умінь та навичок студента, рівня його функціональної компетентності безперечно є невід'ємною частиною навчального процесу, від правильної організації цього контролю залежить успішність навчання. Очевидно, що контроль виконує роль «зворотного зв'язку» між викладачем і студентом. За його допомогою викладач отримує інформацію про ефективність процесу навчання і тоді має змогу корегувати цей процес, тобто управляти ним.

Окрім *моніторингу досягнень* студентів важливими, на наш погляд, є також такі методи управління як *структуризація навчального процесу* та *узгодження діяльності* [10].

Проблеми сучасної астрономічної освіти в Україні, проблеми підготовки вчителів астрономії були предметом обговорень на декількох конференціях, проте остання з них відбулася вже шість років тому [5]. На жаль ці проблеми (особливо це стосується вищої школи) свого втілення у завершених системних дослідженнях в Україні не знайшли. Формування теоретичних і методичних засад навчання астрономії у вищих навчальних закладах знаходиться на початку становлення і знайшло певне відображення в дисертаційних дослідженнях або ще радянських часів, зокрема у таких дослідників, як Дагаєв М.М. (1969), Курлаєва А.О. (1963), Лісіна Н.В. (1967), Моисеев С.С. (1963), Мурашов Д.О. (1962), або у сучасних російських учених, зокрема Жукова Л.В. (єдина докторська дисертація, 1999) та Максименко О.В. (2000) [8]. Проте ці дослідження обмежувалися окремими компонентами підготовки майбутніх учителів з цієї фундаментальної фахової дисципліни. Багато які науково-методичні проблеми або зовсім не розв'язувались, або все одно залишилися далекими до свого повного вирішення, зокрема: модернізація астрономічної освіти на основі системно-діяльнісного підходу до навчання; створення технологічних систем забезпечення сформованості таких якостей майбутніх учителів астрономії, як спроможність (знання, уміння, навички) та особиста зацікавленість (мотивація); встановлення основних напрямів, принципів, чинників, інтенсифікації навчання студентів; управління якістю підготовки вчителів.

Метою даної роботи є пошук шляхів ефективного управління підготовкою майбутніх вчителів астрономії.

Елементи сучасного астрономічного освітнього середовища. Дослідження виявили, що за відсутністю державних стандартів астрономічної освіти майбутніх вчителів фізики та астрономії існує великий розкид за об'ємом, структурою та наповненістю астрономічного освітнього середовища (ОС). Проте, як правило, це невеликий курс – десь 70–80 годин аудиторних занять, який складається з лекційного курсу та лабораторного практикуму, що включає у деяких університетах, де є хоч який-небудь телескоп, епізодичні астрономічні спостереження.

Методологічні засади проектування астрономічного ОС у вищих педагогічних навчальних закладах були розглянуті нами раніше [4]. Виокремимо певні елементи цього ОС, які відповідають меті цієї статті, і розглянемо їх детальніше.

Так, згідно [4] ОС має включати окрім традиційних *лекційного курсу та лабораторних робіт* (куди б входили *астрономічні спостереження*) ще обов'язково *комплекс астрофізичних задач* (саме астрофізичних, оскільки майбутній вчитель фізики та астрономії має відчувати глибинний зв'язок астрономії з фізикою), для чого мають бути організовані *практичні заняття*, на яких би розв'язувались ці задачі, та *комплекс актуальних проблем астрономії* (і пов'язаних з астрономією, див. далі), які б обговорювались на *семінарах*. При цьому відповідним чином має бути організована самостійна робота студента.

Практичні заняття. Величезним резервом підвищення ефективності навчання астрономії, одним із способів управління цією діяльністю є практикум з розв'язування астрофізичних задач. Більше того, на наш погляд, свідоме розуміння студентами суті астрономічних явищ, природи та еволюції космічних об'єктів можливе тільки за умови існування такого практикуму. Є очевидним, що підготовка фахівця з фізики (неважливо – майбутнього інженера, наукового співробітника чи викладача) неможлива без систематичного розв'язування задач. Разом з тим під час навчання астрономії розв'язанню задач традиційно не приділяється достатньої уваги. Про це свідчить наявність сміхотворної кількості збірників задач з астрономії для вищих навчальних закладів: в Україні – 1 [7], в Росії – 3 [2, 3, 9] (автором одного з яких є ще Б.О. Воронцов-Вельямінов).

Очевидно, що розв'язування задач активізує процес навчання, привчає студентів самостійно (особливо під час виконання домашніх завдань) розв'язувати «маленькі» наукові проблеми, наближає навчальне пізнання до наукового, робить його, в решті решт, більш ефективним. Крім цього, розв'язування астрофізичних задач допомагає майбутнім учителям фізики та астрономії більш глибоко усвідомити вже відому їм фізику, навчає застосовувати відомі їм закони у космічних умовах, безумовно сприяє розширенню горизонту їх фізичного мислення.

З іншого боку розв'язування задач крім традиційного закріплення матеріалу дає змогу викладачеві привертати увагу студентів до найбільш важливих проблем, теорій, гіпотез, нарешті, просто формул, дає змогу робити відповідні акценти. З'являється також більше можливостей демонструвати процес здобуття знань, що дуже важливо з методологічної точки зору, і на що на лекціях не завжди вистачає часу. Сам процес розв'язування, обговорення та аналіз розв'язків дозволяє викладачеві побачити прогалини у знаннях студентів, в їх розумінні певних явищ та процесів, нарешті, в їх умінні застосовувати набуті знання. Отже, наявність такого практикуму надає можливості управління процесом навчання.

З метою поліпшення ситуації у цьому виді діяльності студента нами реалізується проект із створення сучасних збірників задач з різних розділів астрономії для вищих навчальних закладів. Першим кроком у цій справі було видання збірника задач «Сонячна система» («Вища школа», 2007 [7], – насправді це вже третє видання, перше було здійснено ще у 2002 р. видавництвом ХДУ). Зараз вже повністю готовий до друку (з грифом Міністерства освіти і науки України) інший навчальний посібник під назвою «Зорі. Астрофізичні задачі з розв'язаннями», який зроблений у такому ж дусі, як і «Сонячна система». Перший збірник містить 266 задач, другий – 201 задачу, переважна більшість яких має не просто відповіді, а детальні розв'язання

з поясненнями і коментарями. Це, на наш погляд, виправдано в умовах інтенсифікації навчального процесу, збільшення частки самостійної роботи студента, а також в умовах відсутності відповідної практики і навіть певних традицій, стандартних способів розв'язання таких задач.

Задачі в цих посібниках розташовані у певній послідовності, яка відповідає визначеній логіці вивчення матеріалу. Переважна більшість задач зорієнтована на знаходження чисельного результату, оскільки чисельний результат є важливим критерієм розумності отриманої відповіді, наближає задачу до реальної астрофізичної ситуації. Багато задач мають оціночний характер, що сприяє розвитку у студентів ясності фізичного мислення і відчуття масштабів астрофізичних величин та явищ. Присутні у невеликій кількості і якісні задачі, розв'язання яких вчить аналізувати явища, розвиває уміння застосовувати теоретичні знання, уміння міркувати. Такі задачі дають змогу викладачеві акцентувати увагу студентів на тих підрозділах курсу астрономії, що розглядаються тільки з якісного боку (наприклад, певні моменти еволюції зір, галактик, Всесвіту). Частина задач створена під девізом «Вчимося доводити» (наприклад, «*доведіть, що планети світають відбитим сонячним світлом*», «*доведіть, що Земля обертається навколо своєї осі та навколо Сонця*», «*доведіть, що у центрі Сонця – ідеальний газ*» та ін.), оскільки вміння доводити, аргументувати свої твердження, переконувати є дуже важливими для майбутнього вчителя.

Під час підготовки посібників автор свідомо відійшов від складання рафінованих задач (де в умові подано тільки необхідну інформацію), оскільки у житті, коли перед дослідником постає нове завдання, він сам для його розв'язання відбирає необхідні дані. Зауважимо, що всю потрібну для цього інформацію ретельно відібрано і подано у розділі «Довідкові дані».

Багато задач у цих збірниках торкаються фундаментальних питань, мають пізнавальний, творчий характер, формуються на історичному фоні.

Дуже важливо, коли в задачах розглядаються вагомими, "серйозні" питання, наприклад, «*якими фундаментальними властивостями простору та часу обумовлені добре відомі закони Кеплера?*», «*чому випромінювання є головним механізмом перенесення енергії всередині зір?*», «*яку теплотність мають зорі?*» і т. п.

З іншого боку, майбутній вчитель має бути готовим відповідати на так звані «дитячі питання», наприклад, «*чому Земля кругла?*», «*чому повний Місяць біля горизонту виглядає великим?*», «*чому Сонце на горизонті червоне?*» і т. п.

В умовах будь-якого обмеження аудиторних форм занять (заочна, екстернатна або дистанційна освіта, самоосвіта) особливу актуальність набувають задачі пізнавального характеру. В таких задачах студентам повідомляється якась нова для них інформація (на яку, як правило, інакше не вистачає часу) і на її підставі вони, в результаті розв'язання, самі здобувають інформацію (також нову для себе) про реальні об'єкти або явища. Як приклади можна назвати *припливні явища у Сонячній системі* (окремий розділ у [7]), *моделі атмосфери планет, магнітосфери планет і зір, термодинаміку білих карликів, чорних дір* та інше.

Вкрай корисними, на наш погляд, є задачі з історичним фоном. З одного боку, вони нагадують, що історія астрономії невід'ємно пов'язана з історією розвитку нашої цивілізації, з іншого – утворюють додаткову інтригу, допомагають активізувати процес розв'язування, коли цікавість до історичного факту перетворюється на інтерес до змісту задачі. Такі задачі підкреслюють також важкий шлях здобування істини (наприклад, задачі, пов'язані з *пошуками джерел енергії зір, відкриттям першого білого карлика – Сиріуса В, вимірюванням розмірів та маси Землі* та ін.).

В останній час в освіті особлива увага приділяється розвитку творчої особистості. Астрономія як наука, що завершує фізико-математичну освіту, надає великі можливості для розвитку творчого мислення. Як творчі задачі можуть застосовуватись задачі з надлишковими або навпаки – неповними даними, задачі-парадокси, задачі за схемою: що б сталося, якби... (наприклад, «*якщо сталося, якби*

всередині Сонця зник тиск газу?» або «*що станеться із Сонячною системою, якщо маса Сонця зменшиться вдвічі?*» та ін.), задачі, складені за уривком з художнього твору (астрономічних помилок у художній літературі достатньо, щоб скласти багато цікавих задач) і т. п.

Зауважимо, що такий астрофізичний практикум вже десять років існує на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету. На початку кожного семестру (а астрономія у ХДУ на напрямах підготовки «Фізика» та «ПМСО. Фізика» вивчається протягом трьох семестрів) студенти отримують відповідну частину робочої програми курсу, яка містить певні змістовні модулі, де разом з темами і планами лекцій розміщені номери задач для аудиторної та самостійної роботи. Вся необхідна інформація розташована також на сайті кафедри фізики ХДУ. Під час проведення практичних занять постійно здійснюється поточний контроль, аудиторна і самостійна робота студента обов'язково враховується під час кожної атестації із змістовного модулю.

Тестовий контроль. Для більш гнучкого управління процесом підготовки майбутнього вчителя астрономії був підготовлений та нещодавно виданий видавництвом ХДУ навчальний посібник «Тестові завдання з астрономії» [6]. Метою посібника є організація тестового контролю знань студентів усіх форм навчання з курсу «Астрономія». Використання тестів в навчальному процесі є доцільним, а часом і необхідним, оскільки має ряд переваг. Тестова перевірка дає змогу ефективно використати час, висуває до всіх студентів однакові вимоги, усуває суб'єктивізм. Тестування також є зручним для статистичної обробки результатів перевірки.

Тестові завдання, розміщені у посібнику, повністю охоплюють загальний курс астрономії і поділені на п'ять розділів: основи практичної астрономії (70 завдань), Сонячна система (97), методи та засоби астрономічних досліджень (45), зорі (91), Галактика та Метагалактика (68).

Для різносторонньої перевірки основних показників якості підготовки майбутніх фахівців тести представлені у вигляді різних типів завдань:

- завдання з вибором однієї правильної відповіді;
- завдання множинного вибору правильних відповідей;
- завдання на встановлення відповідності;
- завдання на встановлення правильної послідовності.

Серед тестів є завдання на перевірку теоретичної підготовки студентів, завдання, для відповіді на які необхідно провести елементарні розрахунки чи логічні міркування, а також графічні завдання. Кожне завдання складається з запитання та чотирьох варіантів відповіді (а, б, в, г). Кожен варіант відповіді необхідно аналізувати окремо, незалежно від інших відповідей. Отже, правильних варіантів відповіді може бути один, два, три або чотири. Завдання без жодної правильної відповіді у посібнику відсутні.

Тестування зазвичай проводиться у наступній формі. Кожне твердження у відповідях студент оцінює одним із трьох варіантів: «так» (якщо він згоден із запропонованим твердженням), «ні» (якщо не згоден, тобто вважає його помилковим) і «не знаю» (якщо вагається з відповіддю).

Оцінювання правильності виконання тестових завдань викладач виконує так. За правильний варіант відповіді студент отримує «+1» бал, за неправильне «-1» бал, а за відповідь «не знаю» – «0» балів. Отже, за одне завдання можна набрати від -4 до +4 балів. Критерії оцінювання роботи загалом такі:

% від максимальної кількості балів	Оцінка
80 і вище	5 (A)
70 – 79	4,5 (B)
60 – 69	4 (C)
50 – 59	3,5 (D)
40 – 49	3 (E)
нижче 40	2 (FX)

Така форма оцінювання дає змогу максимально об'єктивно оцінити рівень підготовки студента з загального курсу астрономії та зменшує ймовірність вгадування відповідей.

Тести можуть бути застосовані для проведення поточного, тематичного та підсумкового (атестації із змістовних модулів) контролю знань і певних спеціальних компетенцій студентів.

Семінари. Критерієм компетентності вчителя астрономії, на наш погляд, може бути уміння чітко розмежовувати: дійсний та вигаданий вплив на Землю і людей Місяця, Сонця, планет, зір; твердо встановлені факти і теорії від гіпотез і припущень; справжню науку від псевдонауки.

Тому для управління процесом набуття спеціальних компетенцій під час підготовки майбутнього вчителя астрономії ми пропонуємо проведення семінарів. Вчитель має бути готовим відповісти на будь-які гострі, злободенні питання, на, так би мовити, «виклики часу». А виклики ці дуже серйозні. Це і поширення псевдонауки, астрології, і розповсюдження через засоби масової інформації, Інтернет неправдивої (як правило з присмаком сенсаційності) інформації, і поява нових, сучасних міфів поряд з благополучним існуванням старих. У кіно і на телебаченні з'являються все нові фільми-катастрофи, до створення яких, вочевидь, зовсім перестали залучати як консультантів астрономів-професіоналів.

Вже багато років в ХДУ проводяться семінари на такі теми: «Астрономія і астрологія», «Феномен НЛО», «Проблема SETI», «Проблема «Великого мовчання Всесвіту», «Антропний принцип» і т. ін. Поняття про антропний принцип зараз вивчається в школі і навіть окремим пунктом увійшло до Державного стандарту середньої освіти, але досвід спілкування з вчителями на курсах підвищення кваліфікації свідчить про те, що переважна більшість вчителів зовсім не орієнтовані у цій проблемі. В останні роки несподівано додалася нова тема: « Чи були американці на Місяці?».

Семінарські заняття проводяться у формі дискусій, іноді навіть диспутів, де студенти мають змогу не тільки ознайомитись з додатковим цікавим матеріалом, а й висловити свою думку (повна свобода слова!), вчаться аргументовано і коректно доводити свою точку зору (формування поглядів і переконань), будують конструктивні відносини один з одним, стають спроможними кваліфіковано відповідати на «важкі» питання. Завдяки семінарам студенти отримують можливість міркувати над суперечливими та неоднозначними проблемами, що сприяє формуванню діалектичного мислення, наукового світогляду.

На кожний змістовний модуль студенти отримують тематику, плани семінарських занять та список рекомендованої літератури до кожного заняття. При цьому заохочується вільний пошук інформації в Інтернеті (студент має обов'язково навчитись знаходити потрібну інформацію самотужки), принесення фото та відео матеріалів, створення спеціальних презентацій. В жодному разі студентам не відмовляють у консультаціях.

Семінари проводяться раз у два тижні і чергуються з практичними заняттями крім останнього (третього за порядком) семестру вивчення астрономії, де замість них проводяться лабораторні заняття. Виступи і активність на семінарах оцінюється звичайним чином (хоча автор, як правило, трохи завищує тут оцінки з метою заохочення студентів до активності) і впливає на підсумкову оцінку як із змістовного модулю, так і семестрову.

Висновки:

1. Оскільки астрономія – фундаментальна дисципліна в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії, то її завданнями є формування у студентів цілісного уявлення про фундаментальні закони Всесвіту; забезпечення опанування ними основних ідей, методів та досягнень сучасної астрономії; забезпечення загального розвитку інтелекту; формування і розвиток активності та

самостійності у пізнавальній діяльності; виховання потреби в безперервному удосконаленні знань.

2. Суперечності в астрономічній освіті, що існують у педагогічних університетах (між рівнем наукових досягнень в астрономії, психології, педагогіці та методиці навчання та їх відображенням у змісті, формах, методах і засобах навчання; потребою формування спеціальних компетенцій, творчих здібностей та відсутністю досконалої системи реалізації цього процесу) негативно впливають на якість фахової підготовки майбутніх учителів астрономії.

3. Багаторічний досвід викладання астрономії в Херсонському державному університету свідчить про те, що повноцінна система астрономічної підготовки має включати крім традиційних *лекційного курсу та лабораторних занять* обов'язково *практичні заняття*, на яких би розв'язувались спеціально підібрані задачі, та *семінари*, де б обговорювались актуальні проблеми астрономії в контексті майбутньої професії.

4. Тільки наявність практичних та семінарських занять (як елементів продуманої та узгодженої системи) дають змогу, на наш погляд, ефективно керувати процесом підготовки вчителя астрономії, формувати його компетентісно-світоглядні професійні якості. А додатковий тестовий контроль робить цей процес об'єктивнішим та гнучкішим.

Розробка професійно спрямованого лабораторного практикуму з астрономії – предмет подальших досліджень.

Список використаних джерел:

1. Атамчук П.С., Мендерецкий В.В., Семерня О.М. Методологічні основи забезпечення результативної пізнавальної діяльності в навчанні фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – № 57. – С. 7-15.
2. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. – М.: Наука, 1977. – 272 с.
3. Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А. Парадоксальная Вселенная. – СПб.: Изд-во Петербург. ун-та, 1997. – 144 с.
4. Кузьменков С.Г. Методологічні засади проектування освітнього середовища з астрономії у вищих педагогічних навчальних закладах // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 50. – Частина 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 163-168.
5. Кузьменков С.Г. Про ефективність підготовки вчителів астрономії у вищих навчальних закладах // Зб. матеріалів Всеукраїнської наук.-практ. конференції «Астрономічна освіта учнівської молоді». – К., 2003. – С. 148-155.
6. Кузьменков С.Г., Бабенко М.О. Тестові завдання з астрономії: Навчальний посібник. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 64 с.
7. Кузьменков С.Г., Сокол І.В. Сонячна система: Зб. задач: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2007. – 168 с.
8. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 296 с.
9. Мартынов Д.Я., Липунов В.М. Сборник задач по астрофизике. – М.: Наука, 1986. – 128 с.
10. Разумовский В.Г., Сауров Ю.А. Деятельность преподавания как стратегический ресурс образования // Наука и школа. – 2004. – № 6. – С. 2-9.

In the article the ways of quality management of training of future Astronomy teacher are presented. The system of practical and seminar classes with additional test control to forming of competences and world vision professional qualities of future teacher is offered.

Key words: management, quality of training of teacher, practical classes, astrophysical tasks, seminars, test control.

Отримано: 21.08.2009