

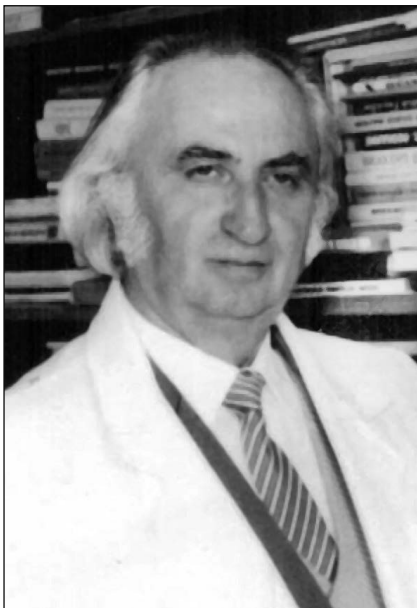
*Personalities of Science
Личности в науката*

ДОЦ. Д.П.Н. АЛЕКСАНДЪР АТАНАСОВ ПАНАЙОТОВ

Наташа Цанова, Иса Хаджиали, Надежда Райчева
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Този материал проследява жизнения и творчески път на доц. д.п.н. Александър Атанасов Панайотов, който през 2014 г. навършва 80 години. Неговото име се откроява като основоположник в развитието на съвременната Методика на обучението по биология в България, региона и на международно ниво.

Keywords: Panaiotov, biological education, Methodology of biology education



Доц. д.п.н. Александър Панайотов

През 2014 г. се навършват осемдесет години от рождението на доц. д.п.н. Александър Атанасов Панайотов. Това е повод ние, неговите ученици и последователи в Катедрата по методика на обучението по биология (МОБ) на Биологическия факултет при Софийския университет „Св. Климент Охридски“, да отдадем за-

служено внимание и уважение. И най-беглият поглед върху живота и научното му творчество са достатъчни, за да се илюстрират неговите високи научни постижения в областта на биометодическата наука. Не без основание може да се твърди, че няма методик в областта на биологията в България, който, пряко или косвено, не е повлиян в своето развитие от научните възгледи и постижения на доц. Панайотов.

Александър Панайотов е роден на 15 ноември 1934 г. в Сливен. Там получава основно и средно образование. *„Александър Ат. Панайотов участва активно в живота на младежкия съюз. Отличава се с голямо трудолюбие и доброта. Честен в отношенията си с хората, скромен и вежлив. Сред съкварталците се ползва с авторитет, доверие и уважение“*.¹⁾ Заради отличен успех и примерно поведение е избран за асистент на знамето на Сливенска мъжка гимназия „Добри Чинтулов“. Висшето си образование, с квалификация учител по естествени науки и химия, завършва в Биолого-геолого-географския факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ през 1957. През периода септември 1957 г. – март 1959 г. той е учител и завеждащ-отдел „Природолюбителски“ към Пионерския дом в Сливен. Организира и провежда практикуми с учители по биология за изготвяне на трайни спиртни, формалинови и микроскопски препарати.

След въвеждането на новото административно деление на Народна Република България Александър Панайотов е назначен като окръжен училищен инспектор по биология към отдел „Просвета и култура“ на Окръжния народен съвет – Сливен (Панайотов, 2009). Активно участва в организирането на новите осемкласни училища, организира на окръжно ниво честване на 80-годишнината от смъртта на Ч. Дарвин, на което изнася основния доклад. Под негово ръководство се организира и провежда методическа конференция на тема: *„Формите на учебно-възпитателната дейност в средното образование“*. Участниците – учители по биология от Сливенски окръг, учени от Софийския университет „Св. Климент Охридски“ и Българската академия на науките, наблюдават открити уроци в средната и горната училищна степен, в това число и в учебно-опитните полета, методически подготвени от него.

В края на 1962 г. е назначен за хоноруван, а през март 1963 г. – за редовен асистент по методика в Биологическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ след спечелен конкурс. *„През 1965 г. публикувах две статии в сп. „Биология и химия“, което бе доказателство, че съм в състояние да представя изследвания по традиционните за това време структура и съдържание, базирайки се на описанието. Този стил и методи на публикуване приех за ненаучни и неперспективни, поради липса на доказателствен език“* (Панайотов, 2013: 5). Може би тази самокритичност и вискателност към себе си, проявени на самия старт в научната кариера, любовта му към науката и учещите се са стимул за неговото



Представяне на трайни спиртни, формалинови и микроскопски препарати,
изработени от учители по биология

научно самоусъвършенстване в продължение на десетилетия. Под ръководството на старши преподавател Анастасия Захариева излиза от печат първия учебник по Методика на обучението по биология с автори: А. П. Захариева, Е. Б. Кадурина и Ал. Ат. Панайотов. Учебникът претърпява две издания – през 1967 г. и 1972 г. В продължение на повече от тридесет години това е основното книжно тяло, което се използва в подготовката на студентите в обучението по базовата научна дисциплина „Методика на обучението по биология“, от учители по биология, от докторанти и специализанти.

През 1969 г. за първи път у нас в Годишника на Софийския университет се публикуват четири методически публикации, резултат от теоретико-емпирични изследвания, които са обработени със статистическия метод на Стюдент. Значимостта на тези материали е, че благодарение на Ал. Панайотов методиката на обучението по биология у нас встъпва в доказателствения етап на своето развитие и става сравнима с останалите научни дисциплини. По пътя на самоусъвършенстването през 1973 г. Ал. Панайотов прилага за първи път у нас и в отличие от много научни клонове при обработка на резултати от емпирични изследвания друг статистически метод – качествен и количествен дисперсионен анализ. Благодарение на успешно

приложения дисперсионен анализ доц. Панайотов доказва, че програмираното обучение влияе по-силно на добрите и отличните ученици, отколкото на слабите, каквото мнение е широко разпространено в педагогически и психологически литературни източници по това време, т.е. става въпрос за постижение с наднационално значение (Панайотов, 2011: 129).

През 1969 г. се осъществява, първата у нас задгранична специализация по методика на биологията в университета „Ернст-Моритц-Арнд“ в гр. Грайфсвалд, Германия (тогава ГДР). В писмо до декана на Биологическия факултет ръководителят на специализацията проф. Йох. Мюлер пише следното: „...*Аз се радвам, че мога да Ви съобщя, че г-н Ал. Панайотов през цялото време на своето пребиваване при нас работи с извънредна прилежност... аз с удоволствие съм готов, в рамките на една аспирантура да бъде научен ръководител*“ (Панайотов, 2009: 25). Забелязан със своя научноизследователски заряд и прогресивно научно-методическо мислене, той е зачислен като задочен аспирант през 1970 г. под научното ръководство на проф. Й. Мюлер. През същата година (1970 г.) Ал. Панайотов е зачислен в режим на задочна форма на обучение във *Факултета по програмирано обучение* към Политехническият музей – Москва, където през 1972 г. успешно защитава дипломна работа.

През април 1976 г. той защитава успешно първата в България и единствена засега кандидатска (сега докторска) дисертация по МОБ на немски език с оценка „ *magna cum laude*“ на тема: „*Възможности за ефективно управление и повишаване на продуктивността на обучението при формиране на понятията едно- и двуседелни растения – ботаника VI клас (морфология, анатомия и систематика) при условията на програмирано обучение*“. В университетския вестник от 1976 г. е отпечатана публикация, в която се сочи, че Ал. Панайотов е първият чужденец, който по пътя на задочна аспирантура защитава дисертация в областта на МОБ (Панайотов, 2011: 129).

През същата 1976 г. се сключва договор за сътрудничество между Софийския университет „Св. Климент Охридски“ и Московския държавен университет „М. В. Ломоносов“. В раздел IV, т. 6 е фиксирана темата за съвместна дейност на Катедрата по методика на обучението по биология в Биологическия факултет на Софийския университет с Катедрата по педагогическа психология на Московския държавен университет, т.е. за първи път между две звена на два университета с различен предмет и обект на дейност. Методиците – изпълнители от българска страна, са Ал. Панайотов и Н. Кискинова. Резултатът е отпечатване на монографията „*Модели на учебно-познавателната дейност по зоология*“.

В Годишника на Грайфсвалдския университет през 1977 г. излиза от печат статията: „*Моделиране и програмиране на процеса при обучението по биология*“,

Ein Beispiel sozialistischer Wissenschaftsintegration

Vor kurzem fand die öffentliche Verteidigung der Dissertation A von Herrn Alexander Panajotov, Hauptassistent für Biologiemethodik an der Biologi-



schen Fakultät der Sofioter Universität, an unserer Alma mater, statt. Herr Panajotov wurde seit mehreren Jahren von Herrn Prof. Dr. sc. Müller, Leiter des Fachgebietes Methodik des Biologieunterrichts an unserer Universität, als Fernaspirant betreut. Mit dem Thema: „Möglichkeiten zur effektiven Steuerung und Steigerung der Arbeitsproduktivität des Unterrichts beim Bilden der Begriffe einkeimblättriger und zweikeimblättriger Pflanzen (Botanik Klasse VI) unter den Bedingungen des programmierten Unterrichts ohne Einsatz von Lehrmaschinen“ ordnet sich die vorgelegte Arbeit schwerpunktmäßig in die Thematik der Forschungsgruppe Biologiemethodik ein. Das Promotionsverfahren wurde mit dem Prädikat „magna cum laude“ abgeschlossen. Die Dissertation von Herrn Dr. Panajotov ist die erste, die auf dem Gebiet der Biologiemethodik in Bulgarien verfaßt wurde.

Darüber hinaus ist sie im Rahmen der Bemühungen um wissenschaftliche Integration die erste, die in der DDR von einem Fernaspiranten aus einem sozialistischen Staat auf dem Gebiet der

Biologiemethodik verteidigt wurde. Mit der Arbeit wird ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Theorie der Biologiemethodik und der Unterrichtspraxis, insbesondere in der VR Bulgariens, geleistet. Die statistisch abgesicherten Ergebnisse der empirischen Untersuchungen weisen überzeugend nach, daß die von Herrn Dr. Panajotov entwickelte didaktisch-methodische Konzeption zur Führung des Unterrichtsprozesses bei der Behandlung ein- und zweikeimblättriger Pflanzen eine Möglichkeit zur Steigerung der Effektivität des Biologieunterrichts ist. Damit stimmen die Aussagen dieser Arbeit mit den Ergebnissen der Untersuchungen der Greifswalder Forschungsgruppe zu ähnlicher Problematik prinzipiell überein. Dieses Beispiel der Zusammenarbeit macht auch im Detail die grundsätzliche Übereinstimmung der Bildungspolitik aller sozialistischen Staaten deutlich und beweist die Möglichkeit, Ergebnisse fachmethodischer Untersuchungen verschiedener sozialistischer Länder zu vergleichen und zu übertragen.

M. Schuster / H.-D. Hensel

Статия във вестника на университета „Ернст-Моритц-Арнд“ по повод публичната защита на дисертационния труд от Ал. Панайотов

съвместно с проф. Йох. Мюлер. Това е първата научна статия с участие на представител на методиката на обучението по биология от България в списание на университет от ГДР.

В конкурса за доцент през 1977 г. Ал. Панайотов участва с 39 научни труда, част от които са по физиология на растенията. Тематиката е повишаване на продуктивността на селскостопанските култури при листно подхранване с различни концентрации микроелементи и биологичноактивни вещества. Най-добри условия за извеждане на емпиричните изследвания в двете направления осигурява ОСМА – Ямбол, с директор г-жа Величка Д. Николова.

На 29. 05. 1977 г. главният инспектор по биология – г-н Пенко Йорданов, приема за обективно да представи на министъра на просвещението на Виетнам – г-жа Нгуен Тхи Бин, научната дейност на ОСМА – Ямбол, в сферата на методиката и физиологията на растенията под ръководството на Ал. Панайотов. Акцент в срещата е методът на листното подхранване, който би могъл да се окаже полезен при отглеждане на оризовите насаждения. Г-жа Бин посещава България, след като подписва мирния договор със САЩ в Париж.

Ал. Панайотов участва с доклади в 22 конференции и симпозиуми извън страната. Многократно е изнасял лекции пред студенти, учители и методици в ГДР и Полша. Тази дейност допълнително повишава авторитета на катедрата по МОБ при Биологическия факултет, респективно и на Софийския университет. С хабилитирането си през 1977 г. той е първият методик у нас, на когото е присъдено научното звание „доцент“ по методика на обучението по биология.

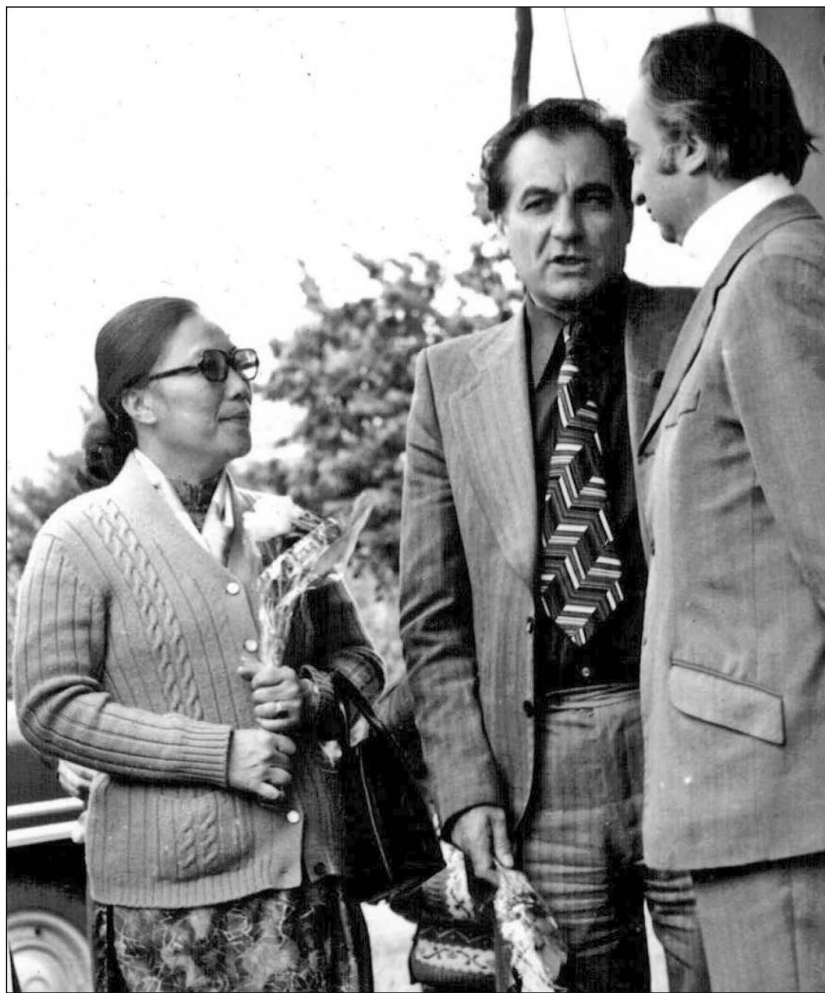
След 1980 г. Ал. Панайотов е привлечен от Министерството на образованието за следните видове дейности: а) член на първия съвет към Министерството по внедряване на електронноизчислителна техника в образованието под ръководството на зам.-министъра проф. А. Писарев; б) методик-съвместител към Съвета по висше образование (СВО) под ръководството на зам.-председателя проф. Ж. Миланов; в) член на програмен колектив по проблема „Понятиен апарат и процес на формирането му“ под ръководството на министъра на образованието проф. Ал. Фол. Като методик към СВО е автор на редица инициативи, които се утвърждават от ръководството на СВО: а) проект за стажантска практика, с което се оборва предложението на редица педагози в България за възстановяване на стажантския институт (Панайотов, 2013: 123 – 142); б) научно-методичните съвети; в) катедрите по методика да провеждат спецкурсове; г) възстановяване на дейността на факултетния съвет по математика и др.

Ръководството на Биологическия факултет включва Ал. Панайотов няколко мандата в Атестационната комисия, което е израз на доверие към дейността му и неговата принципност при вземане на решения. През 1981 г. защитава с отличие втора дипломна работа към *Факултета за нови методи и средства на обучение* към Политехническият музей – Москва.

През 1984 г. Окръжният съвет „Народна просвета“, Окръжният комитет на Съюза на българските учители, колективът на ОСМА – Ямбол, организират честване на 50-годишния юбилей на доц. Панайотов. В поздравителния адрес към юбиляра пише: „...като дългогодишен член на *Научния съвет по образование* към *ИК на ОНС – Ямбол*, вие оказвате компетентна и конкретна методическа и научноизследователска помощ на колектива на *ОСМА*, на учителите по биология и селско стопанство в окръга... Пример за педагогическите кадри от *Ямболски окръг* са вашите добродетели – изключителна скромност, сърдечност, отзивчивост и готовност за другарска помощ“.

В периода 1981 – 1993 г. доц. Панайотов е ръководител на четири докторанти, които впоследствие се хабилитират като „доцент“ по МОБ, а защитата на петия се осъществява през 2001 г. Под негово ръководство са защитили 47 дипломанти.

През 1989 г. за първи път се провежда конкурс за ръководител на Катедрата по методика на обучението по биология. Като ръководител на Катедрата в два



Момент от срещата между министъра на просвещението на Виетнам – г-жа Нгуен Тхи Бин (вляво), г-н Пенко Йорданов (в центъра) и доц. д.п.н. Ал. Панайотов (вдясно)

последователни мандата, Ал. Панайотов организира за първи път обсъждане на учебните програми за учебните дисциплини, които се извеждат от Катедрата. Идеята му да бъде издаден учебник по МОБ от всички методици в Катедрата не се реализира поради съществени различия в използвания от тях понятиен апарат. През 1993 г. Ал. Панайотов е председател на организационния комитет по про-

веждане на първия симпозиум по методика на обучението по биология у нас на тема „Теоретико-приложни проблеми на методика на обучението по биология за средното образование и висшите училища“. Броят на докладите е 74, от тях – 17 на чужденци.

През април 1995 г. Ал. Панайотов депозира в Катедрата труд на тема „Принос към проблема за интегративната същност на Методиката на обучението по биология“ с цел насочване за защита. Защитата се осъществява в Москва на 06. 12. 1996 г. на заседание на Дисертационния съвет Д018.06.04 към Руската академия по образование, шифър 13.00.02 – Теория и методика на обучението по биология. На 17. 04. 1997 г. трудът е защитен и у нас в Специализирания научен съвет по педагогика към Висшата атестационна комисия, в който съвет по-късно Ал. Панайотов е член няколко мандата.

Доц. д.п.н. Александър Панайотов има завидна науча продукция както в България, така и в чужбина и е много трудно да бъде обобщена в един материал. Задачата става още по трудна, когато трябва да се изберат само малка част от множеството основополагащи за развитието на една наука постижения. И все пак научните приноси на автора могат да бъдат групирани като фундаментални и научно-приложни, а те като цяло да бъдат подведени под изграждане на основите на една теория на методиката на обучение по биология.

Фундаментални приноси

(1) Внедрява постижения от научноизследователската дейност в учебно-възпитателната дейност като: методология на МОБ, формиране на понятия, програмиране и компютризация, моделиране, управление на учебно-възпитателната дейност и др.; (2) През 1969 г. и 1975 г. въвежда статистически методи за анализ на резултати от емпирични изследвания – метод на Студент и дисперсионен анализ. Това е важен скок в развитието на МОБ като наука в България. Тя преминава от описателен в доказателствен период на развитие и сравнимост на изследванията с аналогични извън страната; (3) Доказва, че програмираното обучение като фактор влияе по-силно на добрите и отличните ученици. Този принос на Ал. Панайотов е с наднационално значение; (4) Установена е координация на методологията на МОБ с методологията на педагогически и непедагогически клонове на науката с пряко или косвено отношение към МОБ; (5) Неговите анализи и изводи върху предмета, обекта и субекта, идеята за декомпозиция на обекта в частнометодически план са методологически по своя характер обобщения, изцяло нови за МОБ; (6) Утвърждава, че инвариантните признаци на конкретните и абстрактните понятия в биологията са едни и същи за целия свят, заради което те са универсален език за усвояване при обучението по биология; (7) Доказва, че „операционализацията на

целите позволява осъществяване на прехода от макроравнище към микроравнище на анализ и обобщения“ и че това е основен акцент в сега действащата нормативна база за управлението на образованието у нас. За първи път в МОБ у нас избрана психологическа теория за учене и усвояване и задачният подход се поставят в основата на управлението на процеса обучение и неговата ефективност; (8) Доказва, че непрекъснатото решаване на задачи, както е при програмираното и компютърното обучение, осигурява непрекъснатост на учебната мотивация; (9) Доказва, че при обучението по биология системата мотив – дейност, цели – действия, условия – операции е еднопосочна само на ниво условия – операции.

Научно-приложни приноси

(10) Създава и конструира голям брой модели, двумерни и тримерни изображения на биологични обекти по различни учебни предмети, които успешно се прилагат дори и днес в масовата училищна практика; (11) В съавторство със свои аспиранти (проф. Н. Цанова и доц. Снежана Томова) издават 4 учебни помагала за VII клас (1 учебник, 2 учебни тетрадки) и за горната степен – „Дайджест по биология“ – I част; (12) Извежда взаимоотношенията между конкретно и абстрактно и историческо и логическо като „инструмент“ за структуриране на учебното съдържание по биология; (13) Доказва, че понятията са основната структурна и функционална единица за МОБ и затова обемът на учебното знание по биология е в праволинейна зависимост не само от броя на включените понятия, но и на общия брой на признаците им, респективно координацията между тях; (14) Доказва интегративната същност на МОБ като самостоятелна теоретико-приложна наука и в този контекст създава „нов статут“ на МОБ.

Ал. Панайотов защитава научните степени „доктор“ и „доктор на педагогическите науки“ извън страната на два чужди езика – на немски и руски език, който пример е без аналог в областта на методиката на обучението по биология в България.

Мнения на учени от чужбина за доц. д.п.н. Александър Панайотов

„Създадена е научнообоснована специална методическа концепция за ръководене на обучението по биология с висока степен на ефективност, която е измерима както по отношение на знанията и уменията на учениците, така и по отношение на релацията: време – постижения и е разграничена чрез достоверната разлика от контролите“ (проф. Мюлер, 1976, ГДР).

„...Биологичните проблеми на биодидактиката са много важни за нейното развитие... Интегративната същност на биодидактиката и новият статут са доказани... Научните разработки на Ал. Панайотов са добре известни и са получили признание както в България, така и в чужбина... Дисертацията се явява

самостоятелно, оригинално и завършено научно изследване и внася значителен принос в биодидактиката“ (проф. В. Ставински, 1996, Полша).

Дисертационната работа на Ал. Панайотов – „Това е завършена фундаментална работа, откриваща нови пътища за развитието на МОБ... подчертава личностната значимост на изучавания материал, което поражда мотивация за учебна дейност.... Използваната от автора дейностна теория му позволява да даде отговор на редица въпроси, свързани с тази теория, да постави под съмнение някои нейни положения...“ (акад. Ф. Талызина, 1996, Русия).

„В дисертацията са показани тенденциите в развитието на МОБ... Проверката и оценката на знанията не са изолирани от теорията, на чиято основа протича процесът на обучение, учене и усвояване“ (чл.-кор. Д. Ил. Трайтак, 1996, Русия).

„...Методиката на формиране и развитие на понятията те са назовани като алгоритмичен тип знание и в този смисъл „универсален език“ за целия свят... достоверността на изложения материал не подлежи на съмнение“ (проф. И. М. Ващенко – член на Международната академия по информатика, 1996, Русия).

„Ясната теоретична основа се явява достойнство за дадената работа. В нея е доказана интегративната теоретико-приложна същност на МОБ. Установено е, че процесът на обучение по биология е ефективен тогава, когато протича въз основа на теория на учене и усвояване, с включване на решаване на задачи... Разработена е теория за формиране и развитие на биологични понятия, която е реализирана в методически ръководства за учители по биология“ (От заключението на Дисертационния съвет Д016. 06. 04 на Руската академия по образование, специалност 13. 00. 02 – Теория и методика на обучението по биология, с председател Е. Е. Минченков, 1996, Русия).

ИЗБРАНА БИБЛИОГРАФИЯ

Научни статии, студии и монографии

- Вълчева, Н., Томова, С. & Панайотов, А. (1996). *Зоология VII клас*. София: Гей-Либрис.
- Мюлер, Й. & Панайотов, А. (1974). Възможност за интегриране на обучаваща програма по темата „Устройство на семената“ при обучението по ботаника VI клас. *Биология и химия*, № 4, 36 – 48.
- Панайотов, А. и др. (1969). Тенденции при усвояване на някои понятия при обучението по биология. *Год. Соф. Унив., Биолог. ф-т*, 63(2), 119 – 129.
- Панайотов, А. и др. (1969/1970). Относно понятието семе, формирано при обучението по ботаника – VI клас. *Год. Соф. Унив., Биолог. ф-т*, 64(2), 65 – 71.
- Панайотов, А. и др. (1969/1970). Обем и съдържание на понятието почва, формирано при обучението по ботаника. *Год. Соф. Унив., Биолог. ф-т*, 64(2), 73 – 80.

- Панайотов, А. и др. (1969/1970). Проучване на усвоени чрез експеримент ботанически знания, свързани с формиращото се семе, при условията на традиционното и комбинирано обучение. *Год. Соф. Унив., Биолог. ф-т*, 64(2), 81 – 91.
- Панайотов, А. и др. (1970/1971). Относно формирането на ботанични понятия въз основа на наблюдение при традиционно и програмирано обучение. *Год. Соф. Унив., Биолог. ф-т*, 65(2), 5 – 15.
- Панайотов, А. (1975). *Моделиране на някои възможности за приложение на системно-структурния подход при организирането и оценката на учебния процес по биологическия цикъл предмети*. София: Биологически факултет – СДК.
- Панайотов, А. (1978). *Организация на експеримента по методика на биологията*. София: Народна просвета.
- Панайотов, А. (1980). *Относно целите по цикъла биологични предмети*. София: Биологически факултет – СДК.
- Панайотов, А. (1982). *Формиране на биологични понятия*. София: Народна просвета.
- Панайотов, А., Кискинова, Н. & Томова, С. (1992). *Нива и обем на знания и умения по биология IV – X клас (стандарт): указание за организация, съдържание и форми на контрол при обучението по биология*. София: МОНК.
- Панайотов, А. А. (1995). *Принос към проблема за интегративната същност на методиката на обучението по биология (възможности за подобро управление формирането на понятия и повишаване ефективността на дейностите при решаване на някои от задачите на методиката)*. Дисертация за присъждане на научната степен „доктор на педагогическите науки“. София: Софийски университет.
- Цанова, Н., Томова, С. & Панайотов, А. (1997). *Учебно пособие по зоология за VII клас*. Пловдив: Хермес.
- Панайотов, А.А. (1999). *Принос към проблема за интегративната същност на методиката на обучението по биология*. София: ПАН СТИЛ.
- Muller, J. & Panajotov, A. (1973). Untersuchung uber Moglichkeiten der Intergration von Lehrprogrammen im den Unterricht zum Thema: „Keimung“. *Ann. Sofia Univ.*, 67(2), 31 – 44.
- Panajotov, A. (1974). *Moglichkeiten zur effektiven Steuerrung und Steigerung der Arbeitsproduktivitat des Unterrichts beim Bilden von Begriffen – Botanik Klasse VI unter den Bedingungen des programmierten Unterrichts ohne Einsatz von Lehrmaschinen*. Dissertation, Greifswald.

БЕЛЕЖКИ

1. Всички цитати в курсив са от мемоарната книга на доц. Панайотов „Ретроспекция“, отпечатана в няколко части в годините 2009 – 2013 от софийското издателство „Авангард Прима“.

ALEXANDER ATANASSOV PANAIOTOV, DSC

Abstract. This material traces the life and creative path of Dr. Alexandar Atanasov Panaiotov, DSc, an Associate Professor at the Department of Biology Education, University of Sofia. His name stands out as a founder in the development of contemporary methodology of Bology education in Bulgaria, the region and internationally.

✉ **Dr. Natasha Tzanova, Prof.**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: nataliazanova@abv.bg

✉ **Dr. Isa Hsdjiali**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: isa.hadjiali@abv.bg

✉ **Dr. Nadezhda Raycheva**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: karastaneva@mail.bg