

Систематическое использование в процессе обучения задач с неполными данными в их условиях дает учителю возможность направленно руководить развитием познавательной деятельности учеников, развитием их теоретического мышления, а ученикам – развивать свои навыки и умения применения знаний в нестандартных ситуациях.

#### Список использованных источников

1. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
2. *Абдуллаев Г.* Развитие поисковой деятельности учащихся при изучении математики в 7-9 классах: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02/ЛГПИ им. С.М.Кирова. – Ленинабад, 1990. – 265 с.

Проказа О.Т., Грицьких О.В., Кравченко В.І.

*Луганський державний педагогічний університет імені Тараса Шевченка*

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІСТУ І ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ

Виділені об'єктивні чинники, які впливають на розуміння навчального тексту. Здійснено поелементний аналіз змісту навчального матеріалу. Виконано порівняльний аналіз текстів альтернативних підручників.

The objective reasons that influences understanding of the educational text are allocated. It is accomplished on the elements the analysis of the contents of a material. The comparative analysis of texts of alternative textbooks is executed.

Національна доктрина розвитку освіти у XXI ст. наголошує на необхідності: 1) формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання; 2) розвиток у дітей і молоді творчих здібностей, підтримку обдарованих дітей і молоді, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості [1, с.3].

*«У сучасному світі знання стають все більш доступними для тих, хто хоче оволодіти ними, тому переосмислюється самоцінність знань. Натомість зростає роль добувати, переробляти інформацію... Це зумовлює зменшення питомої ваги готової інформації, зміну стівеідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності, посилення світоглядного компоненту змісту»* [2, с.19].

Якими б не були основні положення “Доктрини” і “Концепції”, вони не будуть мати виходу у педагогічну практику, якщо на їх основі не будуть науково розроблені педагогічні принципи і правила, а також система методів, організаційних форм та засобів навчання.

Ретельні, досить детальні і конкретні методичні розробки, які гарантують досягнення обов'язкових результатів можна вважати педагогічними технологіями [8, с.216].

Певні педагогічні технології так чи інакше реалізуються в підручниках. В зв'язку з цим виникає педагогічна ідея: проаналізувати навчальні тексти альтернативних підручників з фізики під кутом зору їх відповідності вимогам соціального замовлення, які витікають із сучасних нормативних документів [1; 2; 3].

В процесі вивчення зазначених нормативних документів і текстів рекомендованих підручників виявлено протиріччя між вимогами соціального замовлення і можливостями його реалізації у процесі вивчення фізики на основі наявних підручників [4-7].

Виявлене протиріччя обумовило проблему конструювання навчального тексту і розробки апарата засвоєння знань (АЗЗ) та апарата самостановлення особистості (АСО).

В зв'язку з тим, що системний аналіз текстів є дуже складною справою, ми тут обмежимося аспектним дослідженням під певним кутом зору, що зумовило вибір предмету дослідження: семіотичні системи, як дидактичний засіб передачі навчальної інформації, відображення її наукового смислу та емоційної дії на учнів.

В процесі нашого науково-методичного дослідження були поставлені і розв'язувались такі конкретні задачі:

1. Вивчити і проаналізувати сучасні нормативні документи, адресовані системі освіти [1; 2; 3].

2. На основі аналізу нормативних документів виділити сучасні цільові пріоритети.
3. Проаналізувати навчальні тексти сучасних альтернативних підручників [4-7] згідно з виділеним предметом дослідження.
4. Конкретизувати сутність поняття “логічна структура” навчального матеріалу [9].
5. Розробити зміст і доцільну логічну структуру навчального матеріалу з метою створення оптимальних педагогічних умов для самостановлення, саморозвитку і самореалізації особистості з позитивними якостями з точки зору загальнолюдських цінностей.

Ми виділили об'єктивні чинники, які впливають на розуміння навчального матеріалу в тексті підручника:

- Об'єм навчального матеріалу теми, що досліджувалась.
- Кількість елементів знань на основі поелементного аналізу.
- Кількість нових елементів знань щодо повної системи елементів.
- Степінь новизни щодо попереднього досвіду учня: а) життєвого досвіду; б) навчального.
- Цільність і зміст логічної структури.
- Можливість збудження центра позитивних емоцій.

Кожна тема з фізики має вивчатися на підґрунті системи попередніх (опорних) знань. Так, наприклад, щодо виділеної нами теми “Електричний струм у напівпровідниках” попередньою є тема “Електричний струм у металах”. Таким чином, виникає необхідність поелементного аналізу і цієї теми. Тоді маємо 46 елементів знань, що об'єктивно за обсягом досить складно для учнів 10 класу. Цей зміст навчального матеріалу викладено на: 9 сторінках [4, с.172-181], 23 сторінках [5, с.189-212], 13 сторінках [5, с.217-231], 18 сторінках [6, с.357-375]. Ці факти дають попередні, поверхневі уявлення про навчальні тексти підручників, так як дидактичні вимоги щодо обсягу навчального матеріалу об'єктивно суперечливі: у малому об'ємі є недомовленості, не все детально пояснюється, а великий об'єм досить складно осягнути як ціле з прозорими зв'язками між елементами знань.

Ідеальний текст має вмійувати в собі 46 елементів знань, які і повинні утворювати ідеальну логічну структуру змісту навчального матеріалу. Із цих 46 елементів знань 36 – нові, із яких у навчальних текстах знайшли відображення і пояснення не всі, а тому можна порівняти навчальні тексти альтернативних підручників за цим показником. Назвемо його коєфіцієнтом повноти нових елементів знань у навчальних текстах.  $K_n=0,78$  [4],  $K_n=0,97$  [5],  $K_n=0,67$  [6],  $K_n=0,75$  [7].

Отже, кращим навчальним текстом вибраної теми згідно з результатами наших досліджень є навчальний текст [5]. Зауважимо, що «кращим» є не взагалі, а за показником  $K_{\text{д}}$  — коефіцієнт повноти нових елементів знань.

Степінь новизни навчального матеріалу щодо попереднього досвіду учнів є орієнтованим показником, який не підлягає кількісним вимірам. Степінь новизни можна оцінити якісно на основі навчального та педагогічного досвіду. Контрольні «зрізи» фіксують досить низькі результати засвоєння цієї теми. На результати впливають різноманітні чинники. Але орієнтовно можна стверджувати, що досить висока степінь новизни навчального матеріалу щодо попереднього досвіду учнів є безперечним фактом труднощів розуміння. До того ж за цим показником всі підручники знаходяться в однакових умовах.

Одним із головних чинників, які впливають на розуміння навчального матеріалу, а отже і на виникнення позитивних емоцій у учнів (радість пізнання) є, безумовно, логічна структура навчального матеріалу [9].

Щодо логічної послідовності повідомлення і пояснення навчальної інформації підручники є приблизно рівноцінними. Але ж засвоєння учнями наукових знань зумовлюється не тільки логічною послідовністю навчальних текстів.

На нашу думку, лейтмотивом як підручника, так і процесу навчання з його використанням мають стати слова Дж. Максвелла про те, що немає кращого методу повідомлення уму знань, ніж метод запропонувати їх в якомога більш різноманітних формах. Ось чому ми вважаємо за доцільне оцінити підручники і за критерієм зв'язку дидактики із семіотикою.

Дидактичні знакові системи ми відносимо до апарату засвоєння знань, а за умови їх позитивного емоційного впливу на учнів і до апарату самостановлення особистості.

Отже, бажаною є матеріалізація змісту навчального матеріалу і за допомогою дидактико-семіотичних систем в різних формах їх представленості.

Проведений нами аналіз у цьому відношенні дає такі результати кількості семіотичних систем:  $K_{\text{св}}=19$  [4],  $K_{\text{св}}=62$  [5],  $K_{\text{св}}=18$  [6],  $K_{\text{св}}=22$  [7].

Таким чином, матеріалізація змісту навчального матеріалу найбільш доцільно виконана в підручнику [5]. Зауважимо, що у цьому підручнику і найбільша кількість сторінок цієї теми, що само по собі могло б бути негативним фактором. Але ж тепер ми бачимо, що в більшій мірі тут представлені дидактико-семіотичні системи, як засіб повідомлення змісту, відображення його смислу та емоційної дії на суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності.

Тепер зробимо спробу виконати порівняльний аналіз навчальних текстів з точки зору їх «емоційного» впливу на учнів. Для цього наведемо уривки (мовою оригіналу), які покликані впливати на мотиваційну сферу особистості учня і викликати у нього пізнавальний інтерес і потребу в знаннях.

«В чем главное отличие полупроводников от проводников? Какие особенности полупроводников открыли им доступ во все радиоустройства, телевизоры и ЭВМ?» [4, с.172]. «Наиболее любопытные явления происходят при контакте полупроводников n- и p-типов. Эти явления используются в большинстве полупроводниковых приборов» [4, с.176]. «Транзистор — хитроумный прибор. Понять принцип работы транзистора нелегко, но ведь его сумели изобрести! Надеюсь, что вы сможете понять, как он работает, даже по его краткому описанию» [4, с.179].

«Стремительное развитие очень многих областей техники (радиосвязь, телевидение, автоматика, вычислительная техника, многие области оборонной техники, космическая связь и др.) было бы невозможно без достижений физики полупроводников, без применения полупроводниковых приборов» [5, с.189].

«У другой половины XX ст. у різних галузях народного господарства широкого розповсюдження набули

напівпровідникові прилади. Їх велика популярність пояснюється високою економічністю апаратури на напівпровідниках, довговічністю і міцністю при малих габаритах» [6, с.217]. «Особливо широко почали застосовувати напівпровідники в техніці після створення у 1948 р. напівпровідникових підсилювачів електричних коливань — транзисторів» [6, с.230].

«Большой температурный коэффициент сопротивления полупроводников дает возможность широко использовать их для дистанционного измерения, записи и регулирования и т.д. Термисторы включаются в цепь автоматических мостов и потенциометров, связанных с регулирующими механизмами». І т.ін. застосуванню напівпровідникових приладів присвячений цілий параграф [7, с.374-375].

І наостанку наведемо «мотиваційний» текст не із підручників. «Триод из ... полупроводника? Инженерам, воспитанным на электровакуумной технике, эта мысль казалась нелепой еще в 50-х годах... Как же сделать триод из полупроводника? Эту задачу решили в 1948-49 годах американские ученые Д.Бардин, В.Бранштайн и У.Шокли, за что они были удостоены Нобелевской премии в области физики. Давайте посмотрим, как им удалось сделать транзистор» [10, с.124-125].

Мета цих уривків із навчальних систем єдина: викликати інтерес учнів до змісту навчального матеріалу теми. І це завдання вони у певній мірі виконують. На різних учнів наведені уривки впливають по-різному. Тут доречним було б виявити статистичні закономірності, але для цього треба було б задіяти велику кількість учнів, чого ми поки що не зробили.

Експертна оцінка розташувала наведені тексти щодо якості їх впливу на мотиваційну сферу учнів у такій послідовності: [10], [7], [4], [6], [5].

Щодо практично-політехнічної спрямованості навчального матеріалу теми, то ми розташували підручники у такому порядку, розпочинаючи із найкращого: [5], [7], [4], [6].

Наше науково-методичне дослідження включало в себе не тільки критично-аналітичну діяльність щодо навчальної літератури вибраної теми, але і власні творчі пошуки «конструювання» дидактично доцільних «мотиваційних» текстів та семіотичних систем. Коротко наведемо логічний «ланцюжок» теми «Транзистор»: 1. Походження терміну; 2. Зовнішній вигляд; 3. Зображення на схемах; 4. Технологія виготовлення; 5. Співвідношення основних носіїв заряду; 6. Дифузія електронів у р-область; 7. Рекомбінація → утворення прошарку негативних іонів біля площини контакту; 8. Дифузія «дірок» у n-область; 9. Рекомбінація → утворення прошарку позитивних іонів; 10. Виникнення «зустрічних» електричних полів на р-n переходах; 11. Для електричного струму прилюбій полярності транзистор «закритий»; 12. Науково-технічна проблема: Як «відкрити» транзистор? 13. Ідея-гіпотеза: Послабити або «подавити» електричне поле одного із р-n переходів; 14. Допоміжне джерело і принцип суперпозиції електричних полів; 15. Елементарні схеми; 16. Графік напруги «зміщення»; 17. Зміна напруги «зміщення» за допомогою сигналу; 18. Графік  $U_{\text{зм}}(t)$  і підсилююча дія транзистора; 19. При повному «відкриванні» транзистора його опір практично дорівнює нулю → коротке замикання колекторного джерела струму; 20. Як запобігти короткому замиканню? 21. Як забезпечити напругу «зміщення» без допоміжного джерела струму? 22. Найпростіша принципова схема транзистора-підсилювача (аналоговий режим роботи); 23. Режим «відсічки» і робота транзистора в якості електричного ключа.

Кожний із наведених елементів логічного «ланцюжка» ілюструється цілеспрямовано створеними нами дидактико-семіотичними системами.

#### Узагальнюючі висновки

1. Системний аналіз навчального матеріалу підручників дуже важлива, але об'ємна і надто складна справа [11]. Тим більш складним є порівняльний аналіз.

2. Виконане нами аспектно дослідження змісту і логічної структури навчального матеріалу свідчить про те, що ця тема об'єктивно досить складна, а суб'єктивні рішення авторів в деяких відношеннях цю ситуацію ускладнюють.

3. Конструювання навчальних текстів у вигляді доцільних логічних структур має будуватися на підґрунті поелементного аналізу змісту. До АЗЗ і АСО слід залучати оптимально створені дидактико-семіотичні системи.

4. Дослідницька науково-методична робота є потужним чинником професійно-педагогічної підготовки вчителів, а тому студентів необхідно залучати до такої роботи. *“Без стремления к научной работе учитель неизбежно попадает во власть трех педагогических демонов: механистичности, рутинности, банальности”* (А.Дистерверг).

#### Список використаних джерел

1. *Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті.* — К.: Шк. світ, 2001.
2. *Концепція 12-річної загальної середньої школи.* / Додаток 1 до рішення колегії Міносвіти і науки України від 17.08.2000 р.
3. *Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-11 кл. / Затверджено Міністерством освіти і науки України (Лист №1/11-2569 від 01.06.2001 р.).*
4. *Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.* Фізика: Учеб. Для 10 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 1990. — 223 с.
5. *Шахмаев Н.М.* и др. Фізика: учеб. Для 10 кл. серед. шк. / Н.М.Шахмаев, С.Н.Шахмаев, Д.Ш.Шоднев. — М.: Просвещение, 1991. — 240 с.
6. *Гончаренко С.У.* Фізика: Пробний навчальний посібник для гімназій і класів гуманітарного профілю. 10 клас. — К.: Освіта, 1994. — 272 с.
7. *Гончаренко С.У.* Фізика: Пробн. навч. посіб. для ліцеїв та класів природничо-наук. профілю. Рекоменд. М-вом освіти України. — Переклад з укр. — К.: Освіта, 1996. — 445 с.
8. *Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти: Збірник статей за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції.* — Луганськ: ЛДПУ, 1998. — 336 с.
9. *Сохор А.М.* Логическая структура учебного материала / Вопросы дидактического анализа. — М.: Педагогика, 1974.
10. *Поляков В.Т.* Посвящение в радиоэлектронику. — М.: Радио и связь, 1988. — 352 с.
11. *Безпалько В.П.* Теория учебника: Дидактический аспект. — М.: Педагогика, 1988. — 160 с.

Румянцев А.Ю., Серветник Т.А.

*Магнитогорский государственный университет*

#### У) ЕБНИКИ АСТРОНОМИИ ДЛЯ ШКОЛЫ И ВУЗА

Учебник астрономии для педвузов должен представлять собой учебно-методический комплекс для студентов, преподавателей астрономии в вузе и школьных учителей, включающий в себя материал для проведения лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

Astronomy textbook for pedagogical institutes should present a complex book for high school teachers, students and university professors with material for lectures, seminars, tutorials and laboratory work.

Реформа школьного и вузовского курсов астрономии должна быть основана на внедрении передовых педагогических и психологических идей и технологий. Необходимо отказаться от значительной части традиционных способов изучения материала с глубокими изменениями в его содержании, заменить рассмотрение множества частных объектов и явлений на изучение укрупненных самостоятельных базовых единиц знаний, существенно необходимых для формирования более широких и общих общенаучных понятий — “общего сущностного”; формировать систему астрономических понятий при широком использовании межпредметных связей.

При написании учебников нужно исходить из общей концепции астрономического образования, целей и задач школьного и педвузовского астрономического образования. По нашему мнению:

Преподавание астрономии в средних учебных заведениях, сообщение системы астрономических знаний подростающему поколению не самоцель, а средство его образования, воспитания и развития, подготовки к будущей трудовой и общественной деятельности в общем и целом, и формирования научной картины мира и научного мировоззрения учащихся в частности.

Содержание, структура и методика формирования системы астрономических знаний определяются:

1. Общим подходом к образованию подрастающего поколения: стратегическими и тактическими целями и задачами образования, воспитания и развития.
2. Особенности формирования научной картины мира и научного мировоззрения учащихся.

Надо определиться, что и как может дать предложенная к изучению астрономическая информация и специфические методы работы с ней для формирова-

ния: 1) общеучебных знаний, умений и навыков? 2) общего и специального развития учеников? 3) научной картины мира? 4) научного мировоззрения?

В свете вышесказанного астрономические знания должны использоваться для того, чтобы научить детей учиться: отличать (выделять) полезную информацию из всей ее совокупности; искать ее; овладеть ею; работать с ней. Так в число функций учебника входят как формирование системы предметных и методических знаний, так и формирование учебных умений (работы с текстом, составления системного рассказа, проведение самоподготовки знаний и т.д.).

Школьное обучение должно осуществляется на основе применения дидактического комплекса, включающего:

1. Учебник, предусматривающий вариативность работы для учащихся с различной учебной ориентацией и не менее 2-х уровней изучения материала (основной и расширенный). Строится из относительно краткой теоретической части, обладающей высокой информационной емкостью и более обширных “Приложений”, содержащих дополнительный материал по всем разделам учебника.
2. Методическое пособие для учителей.
3. Дидактические материалы.
4. Рабочую тетрадь для учащихся.
5. Творческую тетрадь для учащихся.
6. Средства наглядности: наборы фотографий, диапозитивов, кодограмм, видео- и аудиоматериалы, включая фонограммы музыки для соответствующих уроков и их отдельных этапов.

Формирование понятий, умений, навыков осуществляется по обобщенным планам деятельности, поэтапно, по принципу поэлементно-поэтапного подхода: