

хідно враховувати вимоги інженерної психології: забезпечувати колірне оформлення дослідів, виділяти за допомогою певного забарвлення або композиції предмети, які несуть найбільшу інформацію, створювати необхідний контраст вимірвальних шкал і т.п.

Вимога оптимальної швидкості надходження інформації пов'язана з обмеженістю часу, що відводиться для проведення досвіду, і з особливостями деяких короткочасних явищ (наприклад, вільного падіння). Швидкість надходження інформації в той же час повинна відповідати віковим особливостям сприйняття учнів. Цю швидкість можна зменшити за рахунок показу демонстрації по частинах, повторення її, застосування методу стробоскопічного фотографування.

При постановці експерименту потрібно враховувати вікові особливості учнів, рівень їх знань, умінь і навиків. Тому необхідно виконувати вимогу доступності тієї інформації, яку повинен нести учням даний експеримент.

При виборі експерименту слід також враховувати його емоційну дію. Експеримент повинен викликати у учнів різні емоції: задоволення, впевненість в своїх знаннях, захоплення, здивування, цікавість, подив (досліди, які різко змінюють неправильні представлення учнів, що склалися).

Важливим чинником при розробці і відборі експерименту є простота і короткочасність підготовки досвіду.

На закінчення відзначимо, що, готуючи і ставлячи експеримент, вчитель повинен дотримувати правила безпеки: будь-який досвід втрачає дидактичну цінність, якщо він загрожує здоров'ю дітей.

УДК 53+372

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет

## ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІННИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОРЕГУЛЯЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ

Стаття присвячена особливостям формування контрольно-оцінних здібностей учнів, які є складовою розвитку механізму саморегуляції діяльності в процесі навчання фізики. Для визначення ефективності процесу формування механізмів самоконтролю та самооцінки учнів запропоновано відповідні оцінні рівні.

**Ключові слова:** навчання фізики, саморегуляція, самоконтроль, самооцінка, рефлексія.

Учень стає справжнім суб'єктом навчання, якщо він самостійно регулює свою навчальну діяльність. Його успіх в навчанні великою мірою залежить від здатності здійснювати зворотний зв'язок в навчанні через самоаналіз і самоконтроль за ходом засвоєння навчально-пізнавальних завдань. Ці уміння нерозривно пов'язані з рефлексією, яка виступає одним з найважливіших компонентів навчальної діяльності і забезпечує успішне вирішення творчих завдань, сприяє саморозвитку особистості.

Необхідність звернення до проблеми формування саморегуляції навчальної діяльності школярів під час вивчення фізики викликана суперечністю між потребою розвитку саморегулятивної поведінки учнів і існуючою організацією процесу навчання, в якому, як правило, відбувається «витік» рефлексії, контролю, оцінки і корекції навчальної діяльності в сторону вчителя.

Дослідження процесів саморегуляції діяльності людини проводили П.К. Анохін, М.А. Бернштейн, В.П. Зінченко, А.Н. Леонт'єв, Б.Ф. Ломов, О.К. Осницький, С.Л. Рубінштейн та ін. Аналізуючи роботи дослідників, можемо визначити, що *саморегуляція навчальної діяльності – це активна усвідомлена діяльність, здійснювана учнем. Її призначення полягає в тому, щоб привести у відповідність можливості учня з вимогами навчальної діяльності, тобто учень повинен усвідомити свої завдання як суб'єкта навчальної діяльності та цілеспрямовано будувати процес самонавчання.*

Фізика як предмет, має великі можливості для розвитку саморегуляції навчальної діяльності учнів. В ході вивчення фізики у школярів систематично і послідовно формуються уміння планувати свою діяльність, здійснювати пошук раціональних шляхів її виконання і критично оці-

### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Величко С.П., Гайдук С.М. Психолого-педагогічні основи шкільного фізичного експерименту // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2002. – Вип. 8. – С. 232-238.
3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2006. – 256 с.
4. Тишук В.І., Желюк О.М. Канонічний навчальний фізичний експеримент // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – Вип. 5. – С. 198-202.

The psychological and pedagogical requirements are considered to the educational physical experiment, application of his different forms in a certain educational situation; grounded criteria of selection of functions of educational physical experiment on the lessons of physics.

**Key words:** physics, method of studies, experiment, cognition, methodology.

Отримано: 3.05.2008

розвиток контрольно-оціночних здібностей і рефлексії діяльності учнів з фізики досліджують П.С. Атаманчук, Ю.О. Жук, В.Д. Шарко [1; 5; 7; 8].

Працюючи над проблемою управління навчанням фізики, її суть зводимо до надання спадної допомоги учневі, яка завдяки відповідному освітньому середовищу, що сприяє активності учня, переходить в саморегульований процес. Головне завдання школи – навчити учнів вчитися буде розв'язане, якщо залучити учнів до прийомів самооцінки і самоконтролю [1, с.58]. Формування саморегуляції навчальної діяльності учнів під час навчання фізики розглядаємо як цілісний системний процес, що відповідає наступним положенням:

- базовими компонентами саморегуляції і необхідною умовою уміння вчитися є самоконтроль, самооцінка, рефлексія і самокорекція діяльності учня;
- рівень загальної здатності до вивчення фізики у школярів, залежить від рівня сформованості дій контролю і оцінки на всіх основних етапах діяльності;
- формування саморегуляції навчальної діяльності учнів досягається використанням спеціальних прийомів і засобів в процесі навчання фізики;
- позитивну динаміку розвитку саморегуляції навчальної діяльності забезпечує включення учня в контрольно-оцінну діяльність;
- перехід від колективних форм управління навчально-пізнавальною діяльністю до індивідуальних; застосування діалогових методів навчання з метою розвитку рефлексії і самооцінки учня.

Для розуміння сутності механізму саморегуляції розглянемо термінологію необхідних понять, що є його компонентами. *Контроль* ми визначаємо як процедуру, яка забезпечує зворотній зв'язок отримання інформації про діяльність і результати учня. Але значно більший ефект для учня являє внутрішній зворотній зв'язок у навчанні – самоконтроль [4, с.103]. *Самоконтроль* є найвищою формою контролю в навчанні. Необхідно підкреслити, що першою важливою умовою навчання школярів самоконтролю є установка вчителя на його здійснення. Самоконтроль необхідний на різних етапах навчального процесу. На орієнтовальному етапі потрібно навчати попередньому (*підготовчому*) самоконтролю, який проводиться до початку виконання завдання (необхідний для переконання у вірному розумінні мети, завдання і вимог вчителя). Учневі треба підказати, що зробити це він може, ставлячи вчителю питання, уточнюючи у нього умови навчально-пізнавальних завдань, початкові дані, а також перевіряючи готовність свого робочого місця, засобів праці. На виконавському етапі самостійної діяльності, в процесі розв'язання навчальної задачі слід заохочувати до поточного (*корекційного*) самоконтролю учнів. Специфічними діями цього виду самоконтролю є спостереження, порівняння проміжних результатів із заданим еталоном, фіксація часу, що витрачається, вибирання відповідних засобів досягнення мети і способів розв'язання навчальної задачі та ін. На завершальний (*констатуючий*) самоконтроль учнів слід націлювати після виконання певного виду діяльності, наприклад, самостійної роботи.

П.Я. Гальперін [3] зазначає, що до складу людської дії входить робоча дія і дія самоконтролю, які спочатку виконуються з чітким розділенням, але поступово зливаються. Про ефективність протікання процесу формування механізмів самоконтролю учнів з фізики можемо судити в порівнянні з оцінками рівнями, визначеними нами в процесі тривалих досліджень (*табл. 1*).

Важливою умовою формування самоконтролю є використання в навчальній роботі планів. Планування навчання – складний вид діяльності і викликає у школярів певні труднощі, які можуть бути подолані, якщо учнів спонукати до самостійності та навчати умінню планувати розумові й практичні дії при виконанні різноманітних завдань. З цією метою необхідно вчити учнів користуватись планами узагальненого характеру, самостійно складати плани поетапної діяльності.

Низький	Середній	Достатній	Високий	Найвищий
Проявляються спроби пошуку еталонів оцінки власних результатів: учень помиляється, бачить помилку, але не знає шляху виправлення	Присутні окремі елементи самоконтролю: учень виправляє помилку при незначній допомозі вчителя	Самоконтроль є, але недостатньо автоматизований: учень виправляє помилку, але з запізненням в часі, оскільки усвідомлює її в контексті	Самоконтроль на рівні автоматизму: незакінчивши помилкову дію, учень виправляє її	Самоконтроль і самокорекція випереджають дії: помилки учня відсутні

В шкільній практиці оцінка і відмітка найчастіше отожднюються, хоча це рівносильно отожднюванню процесу розв'язання задачі з її результатом. *Оцінка* – це процес співвідношення реальних результатів з запланованими цілями. *Відмітка* – результат процесу оцінювання, його умовно-формальний (знаковий) вираз. Таким чином, при виставленні *відмітки* ми висловлюємо суб'єктивну думку, своє враження про кого-небудь або про що-небудь в максимально формалізованій і найменш інформативній формі. *Оцінюючи*, вчитель дає змістовну і розгорнуту характеристику результатів учня. *Правильно організована оцінна діяльність вчителя є основою для формування учнівської самооцінки і саморегуляції*.

Навчаючи школярів самостійному оцінюванню, необхідно ознайомити їх з функціями оцінок. Основними *функціями оцінки* є: *контролююча* (на якому рівні засвоєний матеріал?); *констатуюча* (встигає учень з предмету чи ні?); *повідомляюча* (який бал отримав учень за вивчений матеріал?). Вчитель завжди повинен аналізувати свої оцінні позиції, коментувати і аргументувати виставлені відмітки. Головна роль усної оцінки вчителя полягає, по-перше, в урівноваженні висловлених учнями думок про плюси і мінуси роботи, щоб не дати учневі себе захвалити або відчувати вічним невдахою, а по-друге, визначити програму своєї діяльності на черговий етап роботи.

Під час самооцінки учень робить характеристику власної діяльності, аналізує свої успіхи і недоліки, а також шукає шляхи усунення останніх. Вона як один з компонентів діяльності понад усе пов'язана з характеристикою процесу виконання завдань, його плюсами та мінусами і найменше – з балом (відміткою). *Головна суть самооцінки* полягає в самоконтролі учня, його саморегуляції, самостійній експертизі власної діяльності та в самостимуляції. *Домінуючі функції самооцінки* такі: *констатуюча* – на основі самоконтролю (що з вивченого матеріалу я знаю добре, а що недостатньо?); *мобілізаційно-спонукальна* (мені багато що вдалося в роботі, але в цьому питанні я розібрався не до кінця); *проектуюча* (щоб не відчувати труднощів у подальшій роботі, я обов'язково повинен повторити...). Самооцінка дозволяє людині побачити сильні і слабкі сторони своєї роботи і збудувати на основі усвідомлення цих результатів власну програму подальшої діяльності. Зрозуміло, що ввести процедуру самооцінки в педагогічний процес простим розпорядженням не можна. Її застосування вимагає ґрунтовної і достатньо тривалої професійної роботи.

Для деталізації цього компоненту педагогічного процесу і для його методичної характеристики ми вважаємо за доцільне виділити в ньому *три нероздільні і взаємодіючі складові*.

*Перша складова* пов'язана із змістом оцінної діяльності вчителя. Самооцінка учня успішно формується і розвивається, якщо вчитель демонструє позитивне відношення до нього, віру в його можливості, бажання всіма способами допомогти йому вчитися. Методична сторона питання зводиться до застосування в навчальному процесі переважно індивідуальних еталонів [4, с. 48], що створюють умови для оцінки рефлексії учнями своїх дій.

*Другою складовою процесу самооцінки* є розвиток у школяра уміння дати самому собі змістовну характеристику, самому регулювати свою навчально-пізнавальну робо-

ту. Основа для оцінної діяльності учнів створює уміла організація їх самостійної розумової і практичної діяльності, активізація розумових процесів, розвиток аналітичного, критичного підходу до явищ.

Для учня має бути розкрита вся суть оцінної діяльності, яку досвідчений вчитель, зазвичай, висловлює до того, як оголошує учневі його відмітку. Включення учня в оцінну діяльність сприяє формуванню у нього критичного відношення до отриманих результатів, допомагає йому скласти вірне уявлення про рівень своїх можливостей, точніше співвіднести зовнішню оцінку і самооцінку. Вчитель повинен прийти до такого рівня, коли самооцінка стає механізмом, який корегує діяльність, створює умови, в яких виникає ситуація-стимул, що дозволяє учням самовизначитися і будувати самостійний план дій.

Третьою складовою самооцінки є робота по формуванню в учнів реалістичного рівня домагань, навиків самоконтролю. «Розуміння дитиною відмітки, поставленої вчителем, – пише Д. Б. Ельконін, – вимагає достатньо високого рівня самооцінки, а це приходить не відразу. Без цього діалог вчителя з учнем за допомогою відміток схожий на розмову двох глухих» [9, с.39].

Слід визнати, що внутрішня оцінка формується під впливом зовнішньої і багато в чому від неї залежить. Тому дуже важливо, щоб, *по-перше*, способи організації зовнішньої оцінки були різними (колективна оцінка, взаємооцінка та ін.); *по-друге*, ґрунтувалися на довірі, повазі до учня, визнанні його індивідуальності і здібностей; *по-третє*, еталон (як процесу і результату навчальної діяльності), яким оперують інші в оцінці школяра, був йому зрозумілий і збігався з власною думкою.

Готовність учня до внутрішньої змістовної оцінки своєї діяльності свідчить про розвиток здібностей *рефлексії – усвідомлення своїх дій*. Причому рефлексія – це не просте перемотування назад подій, що пройшли (як у відеоманіфоні), оскільки за цілями, завданнями і способами її організації існують різні види рефлексії:

- *оцінна* – коли ми даємо емоційну або логічно обумовлену оцінку тому, що відбувається, а разом і своїм діям;
- *цільова (ціннісна)* – коли ми відносимося до дії, що відбулася, з позиції своїх цілей (заявлених або внутрішніх цінностей);
- *конструктивна* – коли кожен зроблений крок розглядається з позиції його можливого продовження і розвитку;
- *узагальнююча* – коли в ході рефлексії за допомогою питань учень виводиться на змістовне узагальнення способів своєї роботи, що дає можливість прокрутити його в своїй свідомості.

Наведемо приклади питань вчителя, які дозволяють учневі здійснити *ціннісну рефлексію* власної діяльності:

- *Що Ти запам'ятав в ході уроку? Які теми з даного розділу Ти запам'ятав? (допомагають).*
- *Що Ти зрозумів в процесі уроку? Що для Тебе учневі відстежувати, яка навчальна інформація перейшла в його пасивне оперативне запам'ятовування було на уроці складно робити? Що викликало найбільші труднощі? (дозволяють звернути увагу вчителя і учня на те, яка навчальна інформація активізувала розумові процеси учня).*
- *Що Тобі найбільше сподобалося в ході уроку? Які обговорювані на уроці питання викликали у Тебе найбільший інтерес? (за допомогою таких питань учень усвідомлює, яка інформація торкнулася емоційно-пізнавальної сфери його особистості).*

Така організація взаємодії на уроці вчить учнів самоаналізу окремих сторін освітнього процесу, допомагає акцентувати увагу на значущих для них аспектах і усвідомлювати причини труднощів, що виникають в навчанні.

Успішність розвитку в учнів оцінних рефлексивних здібностей і рефлексивної діяльності (самоаналізу), формування адекватної самооцінки залежить від контрольної оцінної діяльності вчителя. На практиці, оцінюючи дії учня, вчитель часто використовує такі види оцінювання як

*особистісне (порівнює дії учня з його попередніми діями), порівняльне оцінювання (з аналогічними діями інших учнів), нормативне оцінювання (з встановленими нормами, взірцями цих дій).* Порівняльний спосіб оцінювання не є ефективним, оскільки породжує тривожність учня та знижує його самооцінку.

Підкреслимо, що рефлексія, самоконтроль, самооцінка, які здійснюються школярем, може відбутися лише в тому випадку, коли їх передбачає і педагогічно точно організовує вчитель. Будь-який вид діяльності на уроці фізики вчитель може використовувати для навчання учнів прийомом самоконтролю, самоаналізу, самооцінки. Наведемо декілька прикладів:

- *вчитель в діалозі звертається до учнів з питаннями: "Чому ми помилилися?", "Який інший варіант розв'язання ми могли б з вами вибрати?", "Що ми з вами робили, щоб досягти запланованого результату"; заохочує їх до активності, самостійності думок, відстежування своїх навчальних дій і співвідношення їх з поставленими завданнями (учні з ролі «ведених» переходять до ролі «ведучих»);*
- *прийом "доведіть, що моє твердження вірне або невірне..." спонукає учнів до самостійних висновків;*
- *навчальне коментування розв'язання задачі чи результату експерименту, яке полягає в тому, що під час фронтальної роботи один з учнів, виконуючи практичні дії, одночасно пояснює їх, посилаючись при цьому на конкретне правило, закон (застосовуючи знання, учень здійснює безперервний самоконтроль і, промовляючи вголос певну інформацію, спонукає до цього весь клас);*
- *прийом «запропонуй свої способи розв'язання задачі» вимагає від учня не тільки дій по алгоритму, але й самостійності думок, висновків, гнучкості мислення;*
- *структуризація текстів підручників і складання різного роду конспектів (відпрацьовуються уміння контролювати процес роботи з текстом);*
- *взаємоперевірка самостійних робіт, фізичних диктантів з виставленням відміток;*
- *самооцінка самостійного письмового розв'язання навчальної задачі (на полях зошита відзначити символом у відповідній графі свою думку про якість виконаного завдання, у разі великих розбіжностей з думкою вчителя – відмітки обговорюються і узгоджуються);*
- *самостійне творче завдання, при виконанні якого діяльність учнів строго не регламентується, учневі пропонуються деякі орієнтири для вирішення цього завдання;*
- *спонукання учнів ставити питання однокласникам та вчителю активізують весь клас;*
- *тестові завдання для навчання "відстежуванню" своїх знань;*
- *виконання деяких ролей вчителя (асистент, консультант, доповідач, опонент та ін.) учнями.*

Систематичне використання зазначено комплексу прийомів формування самооцінки в шкільній практиці сприяє поступовому переходу її якісних показників від нижчого до вищих рівнів. Розроблені нами оцінні рівні самооцінки учнів відображені в таблиці 2:

Таблиця 2

Низький	Середній	Достатній	Високий	Найвищий
Самооцінка власних дій відсутня, учень орієнтується на зовнішню оцінку	Учень оцінює правильність або помилковість результату з допомогою вчителя	Учень оцінює правильність або помилковість дій та результату, вміє оцінити свої можливості з розв'язання нового завдання (задачі) з незначною допомогою вчителя	Учень самостійно оцінює свої дії після вирішення завдання (задачі), вміє оцінити свої можливості з розв'язання нового завдання (задачі)	Учень самостійно аргументовано оцінює свої можливості з вирішення нових завдань (задачі), здійснює аналіз і облік можливих змін відомих способів дії

Отже, забезпечення готовності учня до здійснення саморегуляції навчально-пізнавальної діяльності – це спільне завдання вчителя і учнів. Формування контрольних оціночних здібностей учнів буде ефективнішим, якщо воно передбачає усвідомлення вчителем наступного:

- розвиваюче навчання, яке передбачає потребу учня в самоосвіті, вимагає використання і поступового переходу на механізм самооцінки і самоконтролю;
- зміст учнівської самооцінки детермінований характером і формами оцінної діяльності вчителя;
- використовуючи прийоми та засоби формування самооцінки та самоконтролю, вчитель повинен сприяти переходу школярів від орієнтації на оцінки до самооцінки діяльності;
- розвиток навиків самоконтролю і самооцінки викликає необхідність серйозної роботи вчителя по формуванню у школярів реалістичного рівня домагань.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні оцінних рівнів рефлексії, корекції особистісної діяльності учнів та побудови узагальненої моделі рівнів сформованості саморегульованої навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

УДК 53(07)+372.853

З. П. Поліщук, М. В. Федьович, М. М. Харченко

Житомирський державний університет імені Івана Франка

### ФІЗИЧНИЙ МАТЕРІАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядається доцільність і важливість міжпредметних зв'язків математики і фізики, а саме використання задач фізичного змісту на уроках математики.

**Ключові слова:** математика, фізичний матеріал, електричний струм, комплексні числа.

Однією з умов підвищення ефективності навчального процесу та вдосконалення якості знань учнів є встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків у процесі викладання предметів природничого циклу.

Вивчення математики та інших природничих і технічних дисциплін відбувається паралельно, вони доповнюють одна одну. Учні повинні вивчати математику не як окремий предмет, а у взаємозв'язку з іншими предметами природничого циклу [1]. Це дає можливість:

- значно розширити світогляд учнів;
- поглибити знання та підвищити їх якість;
- допомогти учням краще зрозуміти практичну значимість матеріалу, що вивчається;
- розвивати зацікавленість учнів у вивченні фізико-математичних дисциплін.

Проблему міжпредметних зв'язків слід розглядати насамперед у плані формування світогляду учнів на основі філософського узагальнення знань, що їх здобувають вони при вивченні суміжних дисциплін.

#### Механічний зміст похідної. Похідна у фізиці і техніці

Вивчаючи в курсі початків математичного аналізу тему «Похідна у фізиці й техніці», учні мають можливість пов'язати матеріал, вивчений ними на уроках фізики і технічних дисциплін з темою «Похідна» [5].

##### Задача 1.

Знайдіть швидкість і прискорення в момент часу  $t$  і в момент, коли  $t = 1$  с для точки, що рухається прямолінійно

3. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 146 с.
4. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьника. – М.: Педагогика, 1975. – 184 с.
5. Присяжна Т.С., Шарко В.Д. Технології контролю навчальних досягнень учнів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С.69-73.
6. Осницький А.К. Саморегуляція діяльності школьника і формування активної личности. – М.: Знання, 1986. – 80 с.
7. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Закономірності формування контрольних оціночних умінь в учнів середньої школи при вивченні предметів природничо-математичного циклу // Наукові записки КДПУ ім. Винниченка. Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – С.70-73.
8. Шарко В.Д. Набуття досвіду здійснення контрольних оціночних діяльності – одне із завдань методичної підготовки вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 94-98.
9. Эльконин Д.Б. Психология обучения младшего школьника. – М., 1974. – С. 39.

In the article attention is spared to the features of forming of control capabilities of students and ability to estimate itself. For determination of efficiency of process of forming of mechanisms of self-control and self-appraisal of students the proper evaluation levels are offered.

**Key words:** studies of physics, self-regulation, self-control, self-appraisal, reflection.

Отримано: 15.05.2008

за законом:  $s(t) = 2t^3 - 3t$  ( $s$  – шлях у метрах,  $t$  – час у секундах).

Розв'язання:

Враховуючи механічний зміст похідної, маємо:  
 $v(t) = s'(t) = 6t^2 - 3$ .

$$\text{Якщо } t = 1 \text{ с, то } v(1) = 6 \cdot \frac{1}{\text{с}^2} - 3 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$\text{Аналогічно: } a(t) = v'(t) = 12t.$$

$$\text{Якщо } t = 1 \text{ с, то } a(1) = 12 \cdot \frac{1}{\text{с}^2} = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

$$\text{Відповідь: } v = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

#### Про електричний струм, похідну та комплексні числа

Ми вже якось звикли чути і самі говоримо учням, що математика є могутнім засобом дослідження законів та явищ природи і суспільства, одним із основних чинників науково-технічного прогресу. Учні охоче вірять цьому. Проте шкільний курс математики не передбачає побудови цікавих і змістовних моделей, які б підтверджували подібні висловлювання.

В процесі вивчення курсу фізики складається враження, що математика є лише мовою, з допомогою якої зручно записувати ці закони. Тому на прикладі елементарної електротехніки спробуємо з'ясувати, як математика може виступати засобом не лише опису явищ, але і їх