



ПСИХОЛОГІЯ

Зворотний зв'язок у навчанні

Б. Ф. БАЄВ,
доктор психологічних наук

Поняття зворотного зв'язку ввійшло в науковий вжиток порівняно недавно, але вже стало досить поширеним і в теоретичних, і в практичних пошуках. Воно виникло у зв'язку з розвитком рефлексорної теорії Сеченова — Павлова, зокрема з розумінням кільцевого характеру процесів, що здійснюють взаємодію організму з середовищем. Ще І. М. Сеченов висунув ідею «узгодження руху з почуванням», що забезпечує правильність руху, відповідність умовам його здійснення.

В 30-ті роки радянський фізіолог А. А. Бернштейн, вивчаючи рівні побудови рухових актів, встановив, що ці акти набувають пристосовного характеру завдяки дії механізмів сенсорної корекції. Це не якісь особливі механізми. М'яз не тільки виконує рухи, а й «відчуває» це виконання, завдяки чому і стає можливим їх коригування.

Аналогічну ідею обгрунтував відомий психолог П. К. Анохін, який довів, що кожний рух організму відображається в мозку у вигляді сигналів про результати цього руху. Інакше кажучи, в мозок надходить інформація про те, досягнутий чи ні потрібний ефект від дії якоїсь системи. А це означає, що в організмі формується модель бажаного результату дії, з якою потім зіставляється фактичний результат.

Так з'явилися поняття «випереджуюче відображення», «акцептор дії» (апарат контролю результатів дії в їх порівнянні з визначеною метою), «модель потрібного майбутнього». Та справа не в термінах. Ідеться про те, що будь-який сигнал, що сприймається людиною (і кожною живою системою), має свій зворотний зв'язок, яким забезпечується одержання інформації про те, досягнутий чи не досягнутий потрібний ефект від його дій.

Зворотний зв'язок — явище універсальне. Всі аферентно-еферентні механізми функціонують як системи з таким зв'язком. У цьому плані ставиться як назріле питання про врахування зворотних зв'язків, наприклад, у русі й перетворенні повітряних та водних мас, у постійному переміщенні вод океанів, у взаємодії між науково-технічним прогресом і природою тощо.

Особливо важливим є забезпечення зворотного зв'язку в навчанні. Тут він виступає тим діловим і дійовим підкріпленням, без якого неможливе збереження досягнутого і рух до нового, а отже, й керування

учбовою діяльністю. Тому питання про необхідність такого зв'язку в навчальному процесі виключає будь-які альтернативи. Хоч у багатьох випадках він діє стихійно і нагадує про себе через певні відрізки часу (пригадаймо приклади з «Ролі праці в процесі перетворення мавпи в людину» Ф. Енгельса, як люди, забезпечуючи актуальні потреби, не в змозі врахувати всіх наслідків своїх дій, а наслідки позначаються на першопричинах), проте стихійність найменш допустима в спеціально організованій і керованій діяльності по оволодінню наступними поколіннями досвідом попередніх поколінь і дальшому їх розвитку.

Зворотний зв'язок чітко виявляється в рухових актах. Але якщо звичайний м'яз, виконуючи рухи, безпосередньо «відчуває» їх і відразу здійснює сенсорну корекцію, то механізми зворотного зв'язку в процесі засвоєння знань незрівнянно складніші. Вони включають всю психологічну систему, якою забезпечується учбово-пізнавальна діяльність. І вивчення того, як «відтворює» себе ця система при різних формах репродукції знань, неможливе без з'ясування того, як вона працює при оволодінні ними.

Про що, власне, йде мова? Про наболілу проблему і початкової, і середньої, і вищої школи — успішність та її якість, добротність знань учнів і студентів. Чи є оцінка надійним показником успішності? Не вступаючи в дискусію з цього приводу, можна сказати: і є, і не є. Тобто є не завжди, бо вчитель і викладач вузу спілкуються з учнями й студентами з метою визначення їхньої успішності, темпу просування в навчанні не настільки часто, щоб тримати в полі зору весь безперервний учбовий процес. А таке спілкування не виключає випадковостей і в оцінюванні знань.

Важливу роль у розв'язанні цієї проблеми повинна відіграти дальша інтенсивна розробка психологічних закономірностей учбово-пізнавальної діяльності на всіх її рівнях і зокрема закономірностей та механізмів функціонування зворотного зв'язку в різноманітних умовах навчання. В цій розробці вимальовується кілька важливих аспектів.

Перший з них — мотиваційний (в учбовій діяльності розрізняють змістову, мотиваційну й операційну сторони). Уявімо такі три ситуації: від учня вимагають учитись, виконувати певні навчальні завдання, — він вчиться з примусу; учень вчиться тому, що усвідомлює необхідність навчання; учневі самому хочеться вчитись, його спонукає жадоба знань.

Не треба доводити, що саморегуляція учбової діяльності в третього учня буде найвища, а в першого — найнижча. Третього можна не перевіряти щодня, не тримати під постійним контролем, а першого треба і перевіряти, і тримати. Тут зворотний зв'язок найнеобхідніший, а для його забезпечення потрібна ціла система заходів. Отже, формування дійових мотивів учіння, бажання вчитись є однією з головних умов підвищення ефективності навчального процесу. Про це доводиться говорити тому, що формуванню мотиваційної сторони учбової діяльності не приділяється належна увага. А в цій справі чи не найбільше важать ентузіазм і захопленість своєю професією вчителя. Бо якщо зміст навчання визначається програмами й підручниками, тобто програмується заздалегідь, то забезпечення його мотивації залежить не тільки від навчання, а й виховання.

Другий аспект — способи і типи навчання. Успішне засвоєння готових знань і набування нових потребують певних засобів, якими є система учбових дій та операцій. Їх формування і розвиток — складний процес. Він відзначається постійною трансформацією засвоєних способів дій, руйнуванням одних (це, головним чином, способи дії на рівні навички) й утворенням нових, зокрема способів дій дедалі вищого рівня узагальнення. А чим узагальненіші способи дії з пізнаваними об'єктами, тим вільніші вони від конкретного змісту і тим більші можливості

їх переносу на розв'язання нових учбових задач, застосування у все нових і нових проблемних ситуаціях.

Навчальні дії й операції визначаються тими питаннями, завданнями, проблемними ситуаціями, які ставляться перед учнем. Від них же залежить і тип навчання, хоч цієї думки не досить послідовно дотримуються психологи й педагоги, що виявляється в тенденції до універсалізації деяких його способів.

Теорії навчання і їх порівняльна ефективність — предмет спеціальної розмови. Тут ідеться тільки про те, як окремими способами забезпечується зворотний зв'язок у навчанні.

Учіння — процес керований, безпосередньо — вчителем, який вдається до тих або інших методів. Але керування може бути різним: повним і неповним, жорстким і нежорстким (маються на увазі й різні градації між повнотою і неповнотою, жорсткістю і нежорсткістю), прямим і непрямим¹. Керування за ознакою повноти характеризується тим, досягає чи не досягає навчання всіх своїх цілей, а за ознакою жорсткості — яким чином досягається мета навчання.

Відповідно до цього розрізняють алгоритмізовані і проблемні, або евристичні, способи навчання.

Перші (жорсткі) являють собою систему вказівок про те, що і як робити при розв'язуванні учбових пізнавальних задач. Діяльність учня розчленовується на елементарні операції, які він виконує одну за одною. Тут має місце повна детермінація його відповідних дій, завдяки чому досягається швидке й чітке засвоєння операцій, придатних для розв'язання певної категорії задач. Такий спосіб (чи тип) навчання дозволяє забезпечувати постійний і послідовний зворотний зв'язок через контроль за кожною запрограмованою операцією.

Але справа в тому, що дії, які формуються способом алгоритмізації, мало узагальнені, оскільки вони стосуються саме якоїсь однієї категорії задач і мало переносяться на розв'язання задач інших категорій. Крім того, далеко не для всіх задач можна наперед скласти алгоритми, тобто запрограмувати весь процес їх розв'язання, і, отже, алгоритмізоване навчання не може бути ні єдиним, ні провідним його типом.

Не меншу цінність мають проблемні (евристичні) способи навчання, коли учневі даються такі завдання, які вимагають від нього самостійності у виборі відповідних дій та операцій, знаходженні помилок, їх виправленні тощо. Проблемні способи гнучкіші, сприяють розвитку пошукової діяльності, творчого мислення. Вони формують дії та операції дедалі вищого рівня узагальнення, які можуть переноситись на широкое коло проблем. Зворотний зв'язок тут забезпечувати важче, тому що учневі не нав'язується кожний крок і він діє з певною мірою самостійності. Зв'язок відбувається через контроль результатів діяльності. Проте він можливий і в процесі самої діяльності, особливо коли в учнів виникають якісь труднощі, коли їм потрібне пряме чи непряме підказування.

Виникає принципова суперечність. Цілком слушно дедалі більше акцентується увага на самостійності в учінні і в середній, і особливо у вищій школі. Ідеться про самостійність мислення, роботу над літературними першоджерелами, вміння самостійно здобувати нові знання. Ті, хто вчиться, звільняються від постійної опіки, переходять на самоорганізацію і самоуправління, вони повинні самі собі забезпечувати зворотний зв'язок, зокрема у формі самоконтролю й самооцінки. Але, як показують дослідження, ці вміння недостатньо сформовані навіть у студентів вузів, і, отже, виникає потреба в тому зворотному зв'язку, який закладений у жорсткому алгоритмізованому навчанні. А останнє якраз і виключає або зводить до мінімуму самостійність учнів, студентів.

¹ Це питання докладно висвітлено в статті Л. Н. Ланди «Проблеми алгоритмізації и евристики в обучении». — «Вопросы психологии», 1975, № 4.

Подолання цієї суперечності і забезпечення у навчальному процесі дійового підкріплення за принципом зворотного зв'язку вимагає комплексного підходу.

По-перше, необхідне гнучке поєднання різних способів навчання, які б не виключали і керування, і самостійності тих, хто вчиться. З погляду нинішніх завдань вищої школи, коли вже з першого курсу викладач покликаний, крім знань, формувати в студентів уміння самостійно знаходити потрібну інформацію, працювати над літературою тощо, беззастережними є проблемні способи. Проте захоплення проблемністю може спричинитись до «розумового блукання» на вищих рівнях абстракції, без матеріальної опори на науковий фактаж, що виявляється в небажанні вибирати для наукової роботи конкретні, вузькі теми і в прагненні до тем, у яких невиразними залишаються навіть основні проблеми. Зрозуміло, з такими темами студенти не справляються, що, крім усього іншого, має і негативний психологічний ефект. Слід турбуватись також про те, щоб не створювати штучних проблемних завдань там, де цілком можна скористатись усталеними алгоритмами.

Однобічність у застосуванні методів навчання — хіба не нова, але досить живуча. А істина в тому, що і поетапне формування розумових дій та понять іноді виявляється найбільш надійним способом просування учнів у засвоєнні знань, а часом зовсім недоцільне, бо не дає ніякого розвиваючого ефекту, і творче мислення повинно спиратись на факти й положення, які треба просто завчити.

По-друге, слід приділяти більше уваги формуванню і в учнів, і в студентів умінь самоконтролю й самооцінки. Адже не тільки в школярів, а й у студентів вузів об'єктивна, адекватна самооцінка — не повсюдне явище. В них зустрічається і занижена й завищена оцінка своїх реальних можливостей. Про це свідчать дослідження т. зв. рівня домагань. Хоч з віком посилюється тенденція до «вирівнювання» рівня домагань, він стає оптимальнішим, ця тенденція розвивається нерівномірно й суперечливо, самооцінка в старшокласників і студентів може давати досить строкаті показники залежно від того, що саме оцінюється. А неправильна самооцінка означає, що по каналах зворотного зв'язку поступає непевна інформація.

До речі, чомусь вважається, що проблема самоконтролю й самооцінки стосується переважно молодших школярів. Дослідження цих якостей на старших етапах навчання майже відсутні і ніяка практична робота з їх виховання не ведеться.

По-третє, потрібні нові форми контролю в навчальному процесі і «реабілітація» деяких певною мірою забутих традиційних форм. Це стосується і середньої, і ще більшою мірою вищої школи. Про актуальність цієї потреби свідчить запровадження у вузах атестації — поточного контролю й оцінювання успішності студентів. Ідея слушна і своєчасна. Поточний контроль має активізувати учбово-пізнавальну діяльність студентів, формувати в них відповідальне ставлення до своїх обов'язків, привчати до планованості й систематичності в роботі. Та обставина, що оцінки поточної успішності викладач може враховувати під час сесій (аж до звільнення від заліків та екзаменів за її високі стабільні показники), теж має неабияке виховне значення. Та головне — викладач знає, як працюють студенти, і вони одержують зворотну інформацію про це.

Але ще рано стверджувати, що поточна атестація забезпечує належний зворотний зв'язок. Семінарські й практичні заняття, колоквіуми, опитування на початку лекцій, контрольні роботи звичайно дають інформацію про успіхи студентів у навчанні. Але їх корисна віддача натрапляє на певні труднощі, пов'язані з лімітом часу, нерозробленістю типових завдань для контролю тощо.

Проблема контролю знань зловоденна і в школі. Якщо навчальна діяльність учня систематично не контролюється, він на менш чи більш тривалий час випадає з навчального процесу, принаймні, коли в нього недостатня мотивація учіння. А забезпечити безпосередній і ефективний систематичний контроль за роботою кожного учня — справа безнадійна, якщо педагог обмежується традиційним опитуванням та рідкими контрольними роботами.

У зв'язку з цим варто торкнутися питання про стандартизований контроль знань і програмоване навчання. І те, й друге засновано на принципі стандартизації й завчасного програмування. Такий контроль здійснюється за допомогою контрольних (контролюючих) програм або наборів завдань (запитань) з наперед визначеними відповідями. Таким чином, уже в самих програмах закладено зворотний зв'язок: вони містять інформацію про правильність відповідей.

Стандартизований контроль не може замінити живого спілкування вчителя й учня. Він не придатний на екзамені, але в поточному контролі себе виправдовує: завдяки відпрацьованості програми економить час і вчителя, і учнів, допускає групову перевірку знань з одного й того самого розділу і дає загальну картину їх засвоєння. Він виправданий також і в самоконтролі знань учнів: кожен може коли завгодно, не чекаючи «планової» перевірки, сам скористатись стандартизованими матеріалами, щоб упевнитись, що він засвоїв, а що — ні, й над чим ще треба попрацювати.

Найбільш вузьке місце в застосуванні такого контролю — розробка контролюючих програм. Ця трудність долається тим, що програми розробляються поетапно або колективно (кооперування спеціалістів різних закладів) за окремими розділами чи темами.

Для програмованого навчання характерний інтенсивний двосторонній зв'язок між навчальною програмою і учнями. Він включає три етапи: пред'явлення школяреві певного обсягу навчального матеріалу, який містить контрольне завдання чи запитання, відповідь учня, інформування його про ступінь правильності відповіді. Отже, засвоєння повідомлюваної інформації і способів дії з нею контролюється безпосередньо в процесі цього засвоєння. Тут підкріплюється кожен правильний крок, кожна правильна відповідь.

Про недоліки й переваги програмованого навчання багато писалося і говорилося. Правильно, що вчасно відмовились від його універсальності. Воно не може бути, з погляду наукового розуміння навчання, ні універсальним, ні провідним його методом, оскільки ні психологічно, ні методично не вирішує його проблем². Проте невиправданим є й цілковите ігнорування програмування. У поєднанні з іншими способами навчання і контролю впровадження його елементів (не має принципового значення — машинне чи безмашинне програмування) дає позитивний ефект, особливо коли йдеться про стандартизацію контролю знань, умінь та навичок, за якої всі учні перебувають в однакових умовах, перед ними ставлять однакові вимоги. Це інколи потрібно й корисно, знову ж таки, залежно від конкретної мети навчання.

Загалом же питання про стандартизацію і програмування може розглядатись тільки в плані урізноманітнення способів навчання та контролю і з урахуванням того, що жорсткі способи (а завчасне програмування відноситься саме до таких) мають свої й при тому значні недоліки.

Справді, чи потрібний безпосередній систематичний контроль за роботою кожного учня? Інакше кажучи: чи найбільш доцільним і ефективним є зворотний зв'язок у формі систематичного контролю знань,

² Докладніше про це див.: Психологія програмованого навчання. За ред. Г. С. Костюка і Г. О. Балла. К., «Радянська школа», 1973.

умінь і навичок кожного учня? Відповідь на ці питання може бути тільки негативна. Насамперед тому, що постійне контролювання привчає школярів працювати «на контроль». Останній перетворюється в доміную, яка підпорядковує собі всі сили і наміри учня, і, зрештою, може загальмувати в нього будь-яке прагнення до ініціативи, самостійності, до творчих пошуків. Систематичний та ще й жорсткий контроль розриває безперервний навчальний процес на окремі завдання, акцентує увагу на конкретних темах, підтемах, задачах, питаннях, тобто на деталях, які потім важко з'єднати в одне ціле і за якими учням не завжди вдається побачити загальні закономірності чи проблеми, до розв'язання котрих треба докласти розумові сили і здібності.

Таке, можливо, трохи перебільшене застереження має своєю метою привернути увагу до питання дальшої індивідуалізації навчання і контролю за його результатами. Це питання заговорюється в зв'язку із заходами, яких вживає Міністерство освіти УРСР і органи народної освіти на виконання рішення колегії від 19 квітня 1971 року «Про вивчення індивідуальних особливостей учнів». У рішенні звернена увага директорів шкіл, класних керівників, вихователів та вчителів на необхідність значного поліпшення вивчення індивідуальних особливостей учнів, їх нахилів, здібностей, інтересів та широке використання його наслідків у навчально-виховному процесі.

Індивідуалізація навчання — не нова й не якась особлива форма. Це — навчання з врахуванням насамперед здібностей учнів, рівня розвитку в них пізнавальних процесів, умінь і навичок учитися, організувати свою діяльність. Та саме з погляду на це знання індивідуальних особливостей учнів є важливою умовою диференціації їх навчання в усіх його ланках, включаючи зворотну інформацію про його перебіг.

Самостійного й відповідального учня немає потреби контролювати щодня. Висока суспільна чи пізнавальна мотивація його учіння, інтереси, здібності, вміння, цілеспрямованість і наполегливість — ці й подібні якості однаковою мірою слугують і учневі, і вчителю. Врахування їх, опора на них дозволяють так оптимізувати навчальний процес, коли всі учні працюють у міру своїх сил і можливостей, допомога надається їм вибірково в разі потреби, самостійність не сковується, а контроль стає дійовим засобом виховання самоконтролю як вищої форми організації учбової діяльності.

Індивідуалізація навчання навіть в умовах класно-урочної системи сприяє формуванню в учнів такого рівня домагань, який відповідав би їхнім реальним можливостям. А це дуже важливо, бо адекватна самооцінка, утверджуючи школяра в тому, що він знає й уміє, водночас стимулює його учбову діяльність, здобування нових знань.

У дискусіях навколо проблем вузівської педагогіки до цього часу фігурує термін «школярство». Ним нібито підкреслюється, що навчання у вузі не може будуватись на таких засадах, як у середній школі, де все від початку до кінця регламентовано і вчитель веде учня визначеною доріжкою. Певні підстави для таких думок є. Але в цьому разі слід би не протиставляти вузівську систему навчання (в якій, до речі, теж залишається чимало невирішених проблем) шкільній, а рішуче ставити питання про їх зближення, забезпечення наступності в роботі середньої і вищої школи. Адже йдеться про формування вмінь учитись, самостійно працювати, здобувати нові знання, про виховання потреби в них, розвиток творчого мислення і здібностей, пошукової діяльності. А це завдання навчання на всіх його етапах — і нижчих, і вищих.

І зовсім не передчасною, як зазначає президент АПН СРСР В. М. Столетов, є «постановка» мислення з першого року навчання в школі³, бо замість безкінечного тренування в розв'язанні простих ариф-

³ Столетов В. Восхождение к знаниям. — «Правда», 1973, 1 сентября.

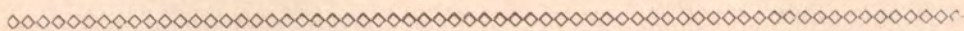
метичних прикладів та механічного переписування слів і речень уже молодші школярі знайомляться з основними науковими поняттями, осягають різноманітні зовнішні і внутрішні зв'язки як в окремих предметах, так і між ними, розмірковують, роблять висновки.

Йдеться також про забезпечення і в середній, і у вищій школі дійового зворотного зв'язку, без якого неможлива продуктивна навчальна діяльність. У цьому аспекті протиставлення середнього навчання як «школярського» вищому також безпідставне. Зрозуміло, міра самостійності в учбовій діяльності учнів і студентів неоднакова, так само як неоднакова вона в учнів початкових класів і старшокласників. Та самостійність учіння — аж ніяк не самоосвіта. Самостійність — не безконтрольність; вона вимагає посиленого контролю, тільки гнучкішого і глобальнішого. Бо легше контролювати виконання щоденних завдань і важче — відстрочених (розтягнутих у часі) або таких, де відповідь наперед не визначена.

Навчання як процес керування учбовою діяльністю є системою, в якій керованою стороною виступає учень, а керуючою — вчитель. Тут здійснюється прямий зв'язок — від учителя до учня — і зворотний у вигляді інформації про хід навчання, що передається від учня до вчителя або до самого учня. В першому випадку має місце зовнішній зворотний зв'язок (учень — учитель), у другому — внутрішній (учень — учень).

Оскільки загальна детермінація учіння йде від зовнішньої до внутрішньої, то на початкових його етапах повинен забезпечуватись насамперед зовнішній зворотний зв'язок. Але через те, що в учбовій діяльності дедалі більшу роль починають відігравати її внутрішні закономірності, це, природно, стосується і внутрішнього зворотного зв'язку. Йдеться про поступовий перехід від регуляції до самоорганізації. Це — закономірний шлях, і його треба торувати вже в школі.

Зворотний зв'язок має своєю метою констатацію успіхів учня на даному етапі навчання. Така констатація необхідна. І все ж головна функція зворотного зв'язку полягає в тому, щоб забезпечувати регулюючий вплив у тих випадках, коли процес учіння відхиляється від заздалегідь наміченого, вносити в нього потрібні корективи. Тільки тоді зворотний зв'язок буде справді дійовим ефективним фактором навчання.



Нові книги видавництва „Радянська школа“

Бондарчук В. Г., Рудник В. А. Роки, варті століть. 192 с. Ц. 61 коп.

За історично короткий строк у радянських республіках сталися грандіозні перетворення в усіх сферах економіки й культури. Роки, прожиті народами-братами після перемоги Великого Жовтня, варті століть. Про здобутки Української РСР у промисловості, сільському господарстві, науці, культурі, в охороні здоров'я й розповідається в цій книжці. Розповідь доповнюють ілюстрації та кольорові карти.

Будь лєнінцем. Вид. 2. Упор. Вовк П. В. 176 с. Ц. 1 крб. 2 коп.

У книжці вміщені оповідання, поезії українських, російських радянських письменників та письменників братніх літератур,

спогади про В. І. Леніна, написані рідними, близькими, соратниками по революційній боротьбі. Книжка має багато ілюстрацій.

Гончаренко С. У., Корженевич Є. Л. Задачі для фізичних олімпіад. 168 с. Ц. 45 коп.

Збірник містить понад 600 задач з різних розділів фізики, що були запропоновані на різних олімпіадах: міських, обласних, республіканських, а також задачі олімпіад, що проводилися в Польщі, Чехословаччині, Болгарії та інших країнах. Більшість задач складніші за ті, які звичайно розв'язуються з учнями на уроках фізики. Найбільш складні з них даються з детальними розв'язками або вказівками щодо їх розв'язання.