

AZ ÉRTELMI TEVÉKENYSÉGEK SZAKASZOS FORMÁLÁSÁNAK ELMÉLETE ÉS A PROGRAMOZOTT OKTATÁS

A programozott oktatás eszméje, mint ismeretes, Amerikában az 50-es évek elején merült fel. Szerzője B. F. SKINNER professzor. Ő állt elő azzal a javaslattal, hogy emeljük a tanulási folyamat *irányításának hatékonyságát*, úgy építsük fel ezt az irányítást, hogy teljes mértékben feleljen meg a kísérleti pszichológiában a tanulás folyamatáról nyert tudományos ismereteinknek. SKINNER eszméje nagyon időszerű és progresszív. Utat nyit annak az ellentmondásnak a megszüntetésére, amely jelenleg az oktatásügy előtt álló feladatok és a tradicionális oktatási módszerek lehetőségei közt fennáll. Ezért a programozott oktatás gondolata élénk visszhangra talált a világ csaknem valamennyi országában.

A Szovjetunióban a 60-as évek elejétől kísérli széleskörű érdeklődés a programozott oktatást. Ezen a téren ma mindenfelé folyik országunkban a munka: kutatások folynak, nagy lendületet vett a programozott oktatás elveinek gyakorlatban való alkalmazása.

A Szovjetunióban SKINNER eszméjét kezdettől fogva úgy fogták fel, mint az oktatás kibernetikus aspektusának eszméjét, és fő feladatát a tanulási folyamat optimalizálásában látták.

A programozott oktatás gondolatának konkrét realizálása céljából mindenek előtt ki kell emelnünk a tanulási folyamatból azt az alkotóelemet, amelyet irányítanunk kell.

Az oktatási folyamat elemzése azt mutatja, hogy ilyen alkotóelem az *elsajátítás* folyamata, azaz a tanulóknak az a tevékenysége, amellyel az ismeretek, jártasságok, értelmi tevékenység-módok előre eltervezett rendszerét sajátjává teszi. Pontosan ez az a folyamat, amelyet irányítanunk kell. E folyamat tartalmát a tanulók figyelmének, emlékezetének, gondolkodásának tevékenységei, tanulásuk céljai és motívumai alkotják. Ez azt jelenti, hogy az adott esetben *pszichikai folyamatokat* kell irányítani, ami az irányítás feladatát nagyon bonyolulttá teszi.

A következő szükséges lépés annak a pontos megállapítása, hogy mit kell elsajátítani, azaz össze kell állítani az ismeretek, jártasságok programját, amelyeket tanítani kell. Ezután meg kell állapítani azokat a követelményeket, amelyeket az oktatás végén („a kimenetnél”) támasztani fogunk. De ahhoz, hogy megállapíthassuk: elértük-e a megadott (beprogramozott) tulajdonságokat, szükségünk van objektív kritériumok rendszerére, amelyek lehetővé teszik e kérdés eldöntését. Fontos az is, hogy kritériumokat dolgozzunk ki az oktatási folyamat általános határfokának értékelésére. Igen fontos az elsajátítás folyamatának és e folyamat szabályozásának a programozása. Ez utóbbi olyan ráhatások rendszerét tervezi meg, amelyekre akkor van szükség, ha az elsajátítás folyamata letérne a programban megadott útról.

A fenti kérdések megoldása nélkül nem lehet a tanulási folyamatot programozni. De hogy kell ezeket megoldani? Erre mindenekelőtt a pszichológiának és a pedagógiának kell válaszolnia. E tudományok azonban, sajnos, egyik kérdésre vonatkozóan sem rendelkeznek pontos és vitathatatlan adatokkal.

Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a programozott oktatásnak várnia kell mindaddig, amíg a pszichológiai-pedagógiai törvényszerűségek nem válnak vitathatatlan tényé. Sőt, meggyőződéssel mondhatjuk, hogy a programozott oktatás problémáinak kidolgozása segíteni fog ezeknek a tudományoknak abban, hogy gyorsan haladjanak előre sajátos törvényszerűségeik megismerésében.

A pszichológia és a pedagógia számos elmélettel rendelkezik az oktatás folyamatára vonatkozóan. Az elmélet megválasztása lehetővé teszi, hogy megoldjuk az említett problémákat s ezzel egyszerre meghatározzuk a programozott anyagok összeállításának konkrét elveit és metódikáját.

A programozott oktatás gyakorlatában — sajnos — nem mindig kapnak kellő hangsúlyt ezek a problémák és nem mindig oldják meg ezeket határozott elméleti pozíciókból. Ez aztán számos kevésbé hatékony empirikus próbálkozáshoz, eklekticizmushoz vezet. A kísérletek elméleti színvonalának az emelése jelenleg a programozott oktatás fejlesztésének legfőbb feladata.

Az oktatás valamennyi pszichológiai elmélete közül ma a programozott oktatásban csak egy realizálódik igazán következetesen — a behaviorizmus.

A programozott oktatás alapelvei, ahogyan azokat B. F. SKINNER kidolgozta, egyenesen ebből az elméletből vezethetők le. Bármely oktatás célját abban látja, hogy általa külső reakciók előre eltervezett (beprogramozott) rendszerét kapjuk meg. Ennélfogva mindig a tanuló külső reagálása és a külső inger áll érdeklődése középpontjában. B. F. SKINNER a korábbi — klasszikus — behavioristáktól eltérően elismeri, hogy a reagálás jellegét nemcsak az inger határozza meg, hanem függ egy „középső láncszemtől” is, az ember belső pszichikai tevékenységétől. Sőt mi több, az oktatás céljának meghatározásakor SKINNER arról beszél, hogy a belső, pszichikai tevékenység bizonyos fajtáit formálni kell — tanítani kell gondolkodni, figyelni. Azonban a programozott oktatás általa kidolgozott alapelveiben és az ezekre felépített programokban mindez nem tükröződik. Ezekben az oktatás ténylegesen a következő sémára épül: inger — reakció — megerősítés. A reakciónak a belső folyamatoktól való függését nem veszi tekintetbe. Ezért nála úgy tűnik, hogy az oktatás programozásának fő feladata: a tanuló rávezetése a helyes reakcióra és ennek a reakciónak a megerősítése. Mint ismeretes, ezt úgy éri el, hogy az oktatás folyamatát apró lépésekre bontja fel, segítő rávezetéseket, majd azonnali megerősítést ad és a helyes reakciót sokszor megismétli.

A B. F. SKINNER-féle programozott oktatásnak számos előnye van a tradicionálissal szemben: a tananyag felépítésének szigorúbb logikai következetessége, a tanítási idő racionálisabb kihasználása; megszünteti a „bemagolást” mint a tanulói tevékenység sajátos formáját stb.

Mindez együtt az oktatás eredményességének bizonyos emelkedését jelenti a hagyományos oktatáshoz képest.

Azonban a programozott oktatásnak ez a módja nem szünteti meg a tradicionális oktatásmód egyik alapvető hiányosságát, hogy ti. rosszul irányítja a tanuló belső, pszichikai tevékenységét. Ezt nem programozza, ennek tartalma az oktatás minden stádiumában ismeretlen marad az oktató előtt. Ha ezt az elvet alkalmazzuk az ember tanulási folyamatának irányítására, akkor ez kevésbé

lesz eredményes, mivel az ember oktatásának egyik fő feladata az értelmi tevékenységek racionális formáinak kialakítása.

Maga az a tény, hogy helyes feleleteket kaptunk a tanulóktól, még nem jelenti azt, hogy elértük ezeket a racionális formákat, minthogy lényegesen különböző folyamatok is vezethetnek helyes felelethez. Lehet megértés eredménye, de lehet tisztán mechanikus emlékezetbevésés eredménye is. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a tanulók így egyáltalán nem tanulnak meg gondolkodni, nem sajátítják el az emlékezés racionális módjait az ilyen oktatásnál. Más akarunk mi itt hangsúlyozni: az ilyen irányítási rendszer nem programoz bizonyos formájú és minőségű értelmi tevékenységeket, nem irányítja ezek formálását. De hiszen éppen ez a legfontosabb, ami nélkül nem mehet végbe a tanulási folyamat gyökeres átépítése. Az oktatás egyes részleteinek korszerűsítése viszont nem oldja meg azokat a feladatokat, amelyek az oktatásúgy előtt állnak a tudomány és technika mai fejlettsége mellett.

A Szovjetunióban a programozott oktatás amerikai koncepcióját kritikai elemzésnek vetették alá. Rögtön elkezdtünk új utakat keresni. Ezzel kapcsolatban érdeklődésre tarthat számot nézetünk szerint az az oktatási koncepció, amelyet az utolsó 15 évben dolgoztak ki a szovjet pszichológiában és amely az értelmi tevékenységek szakaszos formálásának elmélete néven ismeretes. Szerzője P. J. GALPERIN.

Az amerikai programozó rendszerektől eltérően ez az elmélet a tanulók megismerő tevékenységét tekinti annak a fő mozzanatnak, amelynek segítségével irányítani kell az ismeretek és jártasságok elsajátításának folyamatát. A tudás mindig valamilyen emberi tevékenység produktuma, és a tanuló tevékenységén kívül nincs más út, amelyen irányíthatnánk ismereteinek elsajátítását. Csak akkor kaphatunk bizonyos minőségű ismereteket, ha a tanuló ezekkel az ismeretekkel adekvát tevékenységrendszert hajt végre.

De az ember nem születik kész értelmi műveletekkel, hanem mindezt elsajátítja az életben, eltanulja az idősebb nemzedéktől. Ezért az oktatás folyamatában az a megismerő tevékenység, amelyre szükség van ennek vagy annak az ismeretnek az elsajátításához, gyakran még nincs meg a tanulóknban, még nem alakult ki bennük. Ebben az esetben a tanulónak először magát ezt a tevékenységet kell elsajátítania. Az általunk most vizsgált elmélet úgy véli, hogy a tanulók új megismerő tevékenységet nem tudnak elsajátítani mindjárt belső, értelmi tevékenység formájában. A pszichikai tevékenység kiindulási formája a külső, materiális tevékenység, amely a külső világ tárgyaira és jelenségeire irányul. Ebben a formában a megismerő tevékenység egyidejűleg az elsajátítás tárgya, és egyben az ismeretek elsajátításának eszköze is.

Számos minőségi változás után, amelyek több paraméter területén is végbemennek, ez a tevékenység belsővé, pszichikai jellegűvé válik. Eközben a tevékenység műveleti jellegével együtt megváltoznak objektumai is: a materiális tárgyakat fokozatosan absztrakciók váltják fel.

Az ismeretek elsajátítása és az értelmi, megismerő tevékenység kialakítása tehát nem két különböző folyamat, hanem egyetlen egységet alkot, amelyben az ismeretek elsajátítása úgy megy végbe, mint bizonyos megismerő tevékenység teljesítésének és elsajátításának eredménye. És a programozott oktatás egyik legfőbb feladata abban rejlik, hogy minden tantárgy területén határozzuk meg az értelmi tevékenységeknek azt a rendszerét, amely adekvát módon megfelel a tanulandó tárgy tartalmának, s úgy irányítsuk e tevékenységek formálását, hogy minden tanulóban a tervezett tulajdonságokkal kapjuk meg ezeket.

Ha így nyúlunk hozzá az oktatás kérdéseihöz, akkor más konkrét megoldást nyer a programirányítás összeállításával kapcsolatos minden probléma. Az oktatás tartalmának meghatározásában (*mit* tanítsunk) ez az elmélet azt követeli, hogy: először is, változtassuk meg a tantárgy felépítésének elveit; másodsor: vegyük hozzá az oktatás tartalmához a tanuló értelmi tevékenységének (gondolkodás, emlékezés, figyelem) bizonyos rendszerét, amelyet egyrészt speciálisan el kell sajátítani, másrészt szükséges eszköz az ismeretek rendszerének kialakításában.

Ha tekintetbe vesszük, milyen mértékben növekedik a szükséges ismeretek terjedelme és milyen korszerű adatok birtokában vagyunk az elsajátítás folyamatáról, akkor el kell tekintenünk az indukció elvétől a tantárgyak felépítésében. Az ismeretek programozandó területén ki kell emelnünk az alapvető egységeket, azokat a fundamentális elveket, amelyek az adott tudomány egész épületének konstrukcióját meghatározzák. Kell, hogy a tanuló kezdettől fogva az egyedit az általánosnak a megvilágításában lássa, az előbbi eszközül szolgáljon az utóbbinak elsajátításában.

A tevékenységek rendszerének kiválasztását két feltétel határozza meg: a tantárgy specifikuma és azok a követelmények, amelyeket az oktatás végén, a „kimenetnél” támasztunk az ismeretekkel kapcsolatban. Így például egy nyelv elsajátítása más megismerő tevékenységeket kíván meg, mint a matematikáé. Azonban sem a nyelv, sem a matematika nem tartalmazza magában ezeket a tevékenységeket. A linguista vagy matematikai gondolkodást képező tevékenységek az ember pszichikai tevékenységének egy részét képezik — kiemelésük külön sajátos feladat.

Másfelől, ha csak azt követeljük meg a tanulótól, hogy az ismereteket verbálisan reprodukálja, akkor ez csakis az anyag többszöri pusztá érzékelésével lehetséges. Az ilyen tevékenység azonban nem garantálja a tanult anyag specifikumának megértését, az ismeretek különféle körülmények közt való alkalmazásának képességét. Ennek az az oka, hogy az elsajátításra választott tevékenységet sikerrel lehet végrehajtani akkor is, ha a tanuló a tananyagának csak a külső formájáról tájékozódik, külső szerkezetéről. Ha azonban a „kimenetnél” megértést követelünk, a kapott ismeretek racionális alkalmazását feladatok megoldására, akkor az elsajátítás eszköze csakis olyan tevékenység lehet, amely kezdettől fogva tekintetbe veszi a tanult anyag specifikus sajátosságait.

A tevékenységnek mint az elsajátítás eszközének helyes megválasztása egyidejűleg még más feladat megoldását is biztosítja. Az a tevékenység, amelyet formálunk, jártassági színvonalra emelünk, a gondolkodás aktusává válik, sajátos munkamóddá az ismeretek adott területén, biztosítja az ismeretek későbbi alkalmazását különböző feladatok megoldására.

Végül pedig a tananyag sorrendi felépítésében nemcsak a tantárgy logikáját kell tekintetbe venni, hanem a tanulók megismerő tevékenysége alakulásának a logikáját is.

A fenti elmélet szerint az elsajátítás programjának biztosítania kell, hogy a tanulói tevékenység járjon végig több minőségileg különböző szakasz. Őt ilyen szakasz van. Az első szakaszban a szükséges magyarázatokat adjuk és megmutatjuk, hogyan kell végrehajtani a tevékenységet (a tevékenységgel való előzetes megismerkedés szakasza). A második szakaszban a tevékenységet már a tanulók hajtják végre, de külső, materiális, kibontott formájában (a materiális tevékenység szakasza). A harmadik szakasz a hangos beszédé: a tevékenység szóbeli (elméleti) formát ölt, hangos beszéd formájában valósul meg, egyes

műveletek kihagyásával. A negyedik és ötödik szakaszon a tevékenységet gondolatban hajtjuk végre, rövidített és automatizált formában — a gondolkodás aktusává válik.

A fenti szakaszok mindegyikében a tevékenység változáson megy át többféle paraméter szempontjából; ezek: a teljesítés formája (materiális vagy absztrakt), az általánosság foka, a kibontottsága (a tevékenységhez tartozó valamennyi műveletet végrehajtják-e vagy csak egy részüket), az elsajátítás foka (a végrehajtás könnyősége, gyorsasága, automatizáltsága).

Az elsajátítás programjának biztosítania kell, hogy minden lényegesen új tevékenység menjen végig valamennyi fenti szakaszon. A tevékenységgel együtt e szakaszokat végigjárják az ismeretek is, mint a tevékenység objektumai, alkotó részei.

A tevékenység kiindulási formája materiális (vagy materializált). Sajátossága abban áll, hogy a tevékenység objektumát a tanuló vagy reális tárgyak formájában kapja, vagy modellek, sémák, rajzok formájában. A tevékenység szabályát és minden egyéb jelzést, amelyek a végrehajtáshoz szükségesek, szintén külsődleges formában kap a tanuló. Ezért a tevékenységet a tanuló eleinte úgy hajtja végre, mint valami külsődleges, materiális dolgot. (Bizonyos képet adhat az ilyen tevékenységi formáról az „ujjakon való számolás”). Ez a forma lehetőséget ad arra, hogy a tanuló előtt feltárjuk a tevékenység tartalmát, alkotó elemeit és algoritmusát, megvalósítsuk valamennyi benne foglalt művelet objektív kontrollját. Ilyen körülmények közt — mint a kutatások megmutatták — minden tanuló elsajátítja a tevékenységek adott rendszerét, ennek eredményeként pedig azokat az ismereteket, amelyek kezdettől fogva e tevékenységek részeit képezték.

Miközben a tevékenység formája átalakul (külsőből belsővé válik), tartalma nem változik, ezért az oktató számára ismert marad akkor is, amikor a tevékenység belső, pszichológiai aktussá válik, amelyhez a külső megfigyelés nem fér hozzá.

Az elsajátítás folyamatának a megadott menettől való eltérését egy műveleti kontrollal, a visszacsatolással regisztráljuk. Ebben az esetben a szabályozás programja azt írja elő, hogy a tanuló térjen vissza a tevékenység korábbi szakaszára (egy vagy több paraméter szempontjából). A tanulót nem úgy vezetik rá a helyes feleletre, amint ezt B. F. SKINNER rendszere szerint szokták csinálni, hanem feltétlenül elvégeztetik a beprogramozott tevékenységet, amely nemcsak a helyes felelethez vezet, hanem annak a megértéséhez is, hogy ez a felelet miért helyes.

Ily módon a figyelem középpontjában nem a tanuló tevékenységének végső terméke áll, hanem az a folyamat, ahogyan ezt eléri, vagyis a cselekvések menete.

Ennek megfelelően az oktatógépnek nemcsak a végeredmény minőségét kell ellenőriznie, hanem a hozzávezető utat is — meg kell valósítania a műveleti kontrollt. Ezenkívül ellenőriznie kell azt is, hogy a tanuló végrehajtja-e a tevékenységeket az előírt (materiális, szóbeli, gondolati) formában. Az elsajátítás minőségében ez az elmélet követelményként nemcsak az emlékezetbevésést és a megértést kívánja meg, hanem az ismeretek alkalmazásának a jártasságát is bizonyos kategóriájú feladatok megoldására.

Azokat a határokat, amelyek közt programozni lehet az ismeretek alkalmazását, megint csak az értelmi tevékenységek beprogramozott rendszere határozza meg. Ezeket a tevékenységeket két oldalról lehet vizsgálni, egyfelől a

bennük levő műveletek specifikus tartalma szempontjából, másfelől a műveletek logikai struktúrája szerint. A tevékenységnek mind az egyik, mind a másik oldalát el kell sajátítania a tanulónak. A tevékenység specifikus tartalmát csak a megfelelő szaktárgyi terület feldolgozásával lehet elsajátítani. (A sajátos matematikai gondolkodási formákat például csak a matematika elsajátítása során lehet kialakítani.) A tevékenység alkalmazási lehetőségét ezért korlátozza a szakterület specifikuma: a nyelvi anyagon végzett elemzés módszereit nem lehet alkalmazni a kémiai vagy fizikai jelenségek elemzésére.

Azonban a tevékenység alkalmazásának lehetősége az adott területen is nagyon különféle lehet. Ez attól függ, milyen formában lettek a tantárgy specifikus sajátosságai a tevékenység részévé. Megmutatkozhattak konkrét formában, csak egy egyedi esetben való tájékozódásra alkalmas módon. Akkor az egyéb esetek az adott területen a tanulók előtt újaknak fognak tűnni, amelyek feldolgozására az elsajátított információk nem elegendők.

De a tevékenység tájékoztató bázisa lehet általánosított jellegű is. Az ilyen tájékoztató bázisú tevékenység elsajátítása lehetővé teszi az oktatott számára, hogy önállóan alkalmazza ezt a tevékenységet az adott szakterület más egyedi eseteiben is.

Így tehát a tanulók értelmi tevékenységének formálásakor fontos, hogy azok tájékoztató bázisa olyan tulajdonságokat is tartalmazzon, amelyek az adott ismeretek területén minden egyedi esetre jellemzőek.

Ami a kialakítandó tevékenységek logikai oldalát illeti, az alkalmazás átvitelét nem korlátozza a tudomány szakjellegű tartalma. Ha ezt a tanuló elsajátította valamilyen szakterület tanulása során, akkor a továbbiakban kész eszközként alkalmazhatja bármi másnak a tanulása során is. Például a kutatások megmutatták, hogy a geometriai fogalmakon elsajátított felismerési algoritmus a továbbiakban sikerrel felhasználható a biológiai, földrajzi stb. fogalmak elsajátításában is.

Ebből az elméletből levezethetők az oktatási folyamat programozásának bizonyos alapelvei. A leglényegesebbek a következők:

1. Az elsajátítandó ismeretek és jártasságok terjedelmét úgy kell megállapítani, hogy kiemeljük belőlük azokat az alapvető elveket és alapvető fogalmakat, amelyek az adott tantárgy specifikumát képezik és minden egyedi jelenségének magvát alkotják.

2. Meg kell határozni azt a tevékenységrendszert, amely adekvát módon megfelel a kiemelt ismeret- és jártasság-rendszernek és biztosítja az elsajátítás tervezett tulajdonságait.

3. Fel kell tárni a tevékenység tartalmát, alkotó elemeit és a végrehajtás szabályát.

4. Meg kell állapítani az anyag tanulása során egymásutánját úgy, hogy nemcsak a tantárgy logikáját vesszük tekintetbe, hanem a szubjektum tevékenységei alakulásának a logikáját is.

5. Meg kell találni valamennyi lényegesen új tevékenység bemutatásának materiális (és materializált) formáját.

6. Ki kell választani az olyan feladatrendszert, amely biztosítja a tevékenységek kimunkálását valamennyi paraméter szempontjából (forma, általános jelleg, kibontottság, automatizáltság).

7. Biztosítani kell a tevékenységek teljesítésének műveleti kontrollját.

8. Végig kell vezetni az új tevékenységeket valamennyi alapvető szakaszon.

E követelmények teljesítése az elmélet fejlettségének mai szakaszán megköveteli, hogy minden esetben speciális kutatást folytassunk. Ott azonban, ahol teljesülnek a fenti követelmények, az oktatásban valamennyi tanuló eléri a megadott mutatókat.

Nézzük meg, hogyan teljesíthető az adott követelményrendszer konkrét esetben. Elsajátítandó ismeret gyanánt vegyünk egy fogalmat. A tevékenység megválasztásánál abból indulunk ki, hogy az oktatás végén a tanulóknak nemcsak a fogalom meghatározását kell tudnia, hanem tudnia kell felhasználni is feladatok megoldásánál. A fogalmak elsajátítása eszközöként a felismerés tevékenységét használjuk fel (a fogalom körébe való besorolást).

A következő lépés: ki kell választanunk a szükséges és elegendő ismertetőjegyek rendszerét, fel kell tárunk a tevékenység tartalmát, azt a logikai szabályt, amelynek a tevékenység alá van rendelve, ennek alapján fel kell állítani a felismerés algoritmusát.

Ez a tevékenység több művelethől áll: meg kell vizsgálni, megvannak-e a szükséges és elegendő ismertetőjegyek; értékelni kell a vizsgálat eredményét; ez a következő logikai szabály szerint történik: ha megvan minden szükséges és elegendő ismertetőjegy, akkor a tárgy az adott fogalom köréhez tartozik; ha csak egy ismertetőjegy is hiányzik, akkor nem tartozik ide; ha az egyik ismertetőjegyről semmit nem tudunk, de az összes többi megvan, akkor határozott választ nem adhatunk.

Nem kevésbé fontos azoknak a feladatoknak a megválasztása is, amelyekben végrehajtjuk a felismerés tevékenységét. Annak érdekében, hogy a fogalom a legáltalánosabb formájában alakuljon ki, fontos, hogy a hozzátartozó objektumok minden fajta típusából vegyünk. Így például, ha a geometriai szög fogalmát akarjuk kialakítani, fontos, hogy a tanulók különböző nagyságú (0-tól 360°-ig és feljebb) szögekkel ismerkedjenek meg, a szögek a térben különböző helyzeteket foglaljanak el stb. Ezenkívül fontos, hogy olyan tárgyakat is vegyünk, amelyekben az adott fogalom néhány ismertetőjegye van csak meg, de nem tartoznak ahhoz.

A következő feladat: a tevékenység bemutatása külső, materiális formájában. E célból a szükséges és elegendő ismertetőjegyek rendszerét felírjuk egy kartonlapra.

Ezenkívül ezeket az ismertetőjegyeket materializáljuk. (Például a „merőleges egyenesek” fogalmánál megadjuk az egyenes vonal és a derékszög modelljét.)

Materializáljuk a tevékenység logikai szabályát is. Ilyen egyezményes sémát adunk:

$$1. \quad \begin{array}{l} 1) \quad + \\ 2) \quad + \end{array} \left| + \quad \quad 2. \quad \begin{array}{l} 1) \quad + \\ 2) \quad - \end{array} \left| - \quad \quad 3. \quad \begin{array}{l} 1) \quad + \\ 2) \quad ? \end{array} \left| ?^*$$

A tanulóknak elmagyarázzuk, hogy a plusz az arab számok mellett az illető ismertetőjegy meglétét jelzi, a mínusz — a hiányát, a kérdőjel azt jelenti: nem ismerjük. A függőleges vonal után a plusz azt jelenti, hogy a meghatározandó tárgy az adott fogalomhoz tartozik, a mínusz: nem tartozik hozzá — kérdőjel: nem tudjuk; lehet, hogy igen, lehet, hogy nem. Ezenkívül arra is

* A szükséges és elegendő ismertetőjegyek száma természetesen lehet több vagy kevesebb is.

rámutatunk, hogy a második és harmadik esetben a felelet nem változik akkor sem, ha a mínusz és a kérdőjel nem az első, hanem a második ismertetőjegyhez tartozik. A felismerés algoritmusát ugyancsak felírjuk a papírlapra.

A tevékenység tárgyát a fogalomalkotás első szakaszában vagy a környezetből vett tárgyak alkotják, vagy pedig modellek, rajzok, vázlatok, és olyan tárgyak is bemutatásra kerülnek, amelyek nem tartoznak az adott fogalomhoz.

Miután mindennek a bemutatása megtörtént materiális (és materializált) formában, elkezdődik a fogalomalkotás. A tanulóknak megmutatjuk néhány tárgyon, hogyan kell elvégezni a szükséges műveleteket, hogyan használjuk fel eközben a kartonra felírt ismertetőjegyeket és a velük való műveletek szabályait, utána pedig megadjuk a felismerés algoritmusát és a tanulókkal magukkal határoztatjuk meg, vajon az illető tárgyak az adott fogalomhoz tartoznak-e. A tanulók felhasználják a kapott jelzéseket (ismertetőjegyek, szabály) és ellenőrzik a szükséges ismertetőjegyek meglétét. A tevékenység végrehajtásának ellenőrzését különböző módon lehet végrehajtani. Mi a kémiai jelzések módszerét használjuk fel.** Lényege a következő. A feladatokhoz előre elkészítjük a következő táblázatot.

A feladat sorszáma	1. ism. jegy			2. ism. jegy			3. ism. jegy			Megoldás		
	+	-	?	+	-	?	+	-	?	+	-	?
1.												
2.												
3.												

A helyes feleletnek megfelelő kockákba bizonyos kémiai vegyület csepentünk, amelynek nyomai nem láthatók. Ily módon a helyes megoldások rejtjelezve vannak. A tanulók írószerei egy másik vegyszerrel vannak töltve, amely a rejtjelt desiffrírozza. A tanuló megvizsgálja, megvan-e az ismertetőjegy és tegyük fel, hogy megállapítja: az illető tárgynál megvan, ezután a + jel alatt levő megfelelő kockába pontot tesz. Ha a megoldás helyes, akkor a pont egy bizonyos színű lesz, ha nem helyes, akkor más színű. Így ellenőrizhető minden művelet helyessége és a megoldás egészének helyessége is. Öt-hat feladat elvégzése után minden különösebb bemagolás nélkül is megjegyzi a tanulók mind a fogalom ismertetőjegyeit, mind pedig a tevékenység szabályát. Ezután a tevékenység szóbeli formában folytatódik: a tanulók a feladatot írásban kapják meg, az ismertetőjegyeket és az alkalmazás szabályát pedig emlékezetből mondják meg.

Ha a tevékenységet könnyen és helyesen végrehajtják szóbeli formában, akkor át lehet térni a belső formára, amikor a tanulók nemcsak maguk végzik, hanem maguk is ellenőrzik a tevékenységet. A tevékenység végrehajtása most rejtett, a tevékenység teljesen értelmivé, absztrakttá vált, de tartalma ismeretes az oktató előtt, minthogy maga építette fel és maga alakította át külső, materiális tevékenységből. Ilyen körülmények közt a tanulók a tárgyakkal való foglalkozás közben kezdettől fogva megismerik azok kiemelt sajátos ismertető-

** Ezt a rendszert Z. A. RESETOVA és I. P. KALOSINA dolgozták ki.

jegyeit is. A tárgyakkal való tevékenységek eredményeként kialakulnak bennük a megadott fogalmak és ezzel egyidejűleg — a felismerés tevékenysége. Ha később más fogalmakkal kell dolgozniuk, akkor e tevékenység logikai tartalma megmarad bennük mint kész gondolkodásforma: a felismerés algoritmusa nem függ a tanulmányozott tárgy specifikumától. Ami a tevékenység sajátos tartalmát illeti (az ismertetőjegyek konkrét rendszere, feltárásuk módjai), ezt minden új fogalommal kapcsolatban munkaközben szakaszosan sajátítják el a tanulók.

Ily módon a belső, pszichikai tevékenységek szakaszos formálásának módszere útát nyit az értelmi tevékenység céltudatos és tervszerű formálásához.

E metodika szerint alakítottuk néhány száz 5. és 6. osztályos tanuló geometriai fogalmait úgy, hogy a kísérletet gyenge és közepes tanulmányi eredményű tanulókkal végeztük. Minden tanulónál a fogalmak az előre megtervezett minőségben alakultak ki. Közben a munka gyakorlatilag hiba nélkül folyt le. Így például 3 alapfogalom kialakításához 40 tanuló 552 feladatot kapott. Hiba csak 32 esetben történt (kevesebb mint 5,8%). Közben a tanulók nemcsak önállóan javítják ki a hibákat, hanem általában maguk veszik is észre azokat.

Az értelmi tevékenységek szakaszos formálásának metodikáját különböző tanítási anyagokon kísérletezték szovjet kutatók: nyelvi, matematikai, grafikus anyagon stb. Az eredmények minden esetben nagyon biztatóak voltak. Így a nyelvtan elsajátításakor a tanulóknban olyan tevékenységrendszer alakult ki, amelynek segítségével a szót olyan sajátos jelenségként érzékelték, amely nem azonos a szó által jelzett tárgyakkal. Ezután a tanulók felfedték a szó egyes részeinek jelentésfunkcióját. Szavak összehasonlítása útján rájöttek, hogy a szó, azonkívül, hogy valamit közöl (amiről szó van), számos egyéb információt is közöl még: a tárgyak számát, a cselekvés idejét stb. Az alapszavak és a megváltozott szavak összehasonlítása után látták a gyermekek, hogy néha egyetlen betű (hang) megváltoztatja a közlés értelmét. Meggyőződtek arról, hogy ugyanaz a formáns elem különböző jelentést adhat a szónak.

Igy a gyermekekben kezdettől fogva alakult a szó linguista szemlélete. Ez lehetővé tette, hogy már a második osztályban elkezdjük a nyelvtan rendszeres tanítását. A tanulás sikeres eredményéről tanúskodnak a következő adatok. A szavak morfológiai elemzéséről írt ellenőrző dolgozatban ennek az osztálynak a tanulói csak két hibát követtek el; ugyanakkor a negyedik osztály tanulói, akik hagyományos módszerrel tanultak, 39-et. A szófajok szerinti osztályozásról írt ellenőrző dolgozatban a másodikos (kísérleti) osztály tanulói ötször kevesebb hibát követtek el, mint a negyedikos (ellenőrző) osztály tanulói. Egyben az oktatás ideje jelentékenyen rövidül. (P. J. GALPERIN, L. I. AJDAROVA kutatásai.)

Hasonló eredményeket kaptunk más esetekben is. A bizonyítás alapjául szolgáló értelmi tevékenységek szakaszos formálása lehetővé tette, hogy a tanulók önállóan bizonyítsanak be minden geometriai alaptételt. Egyben az oktatásra fordított idő kevesebb lett, mint más iskolákban. (N. F. TALIZINA és G. A. BUTKIN kutatásaiból.)

A munkaoktatásban kapott eredmények különösen érdekesek a munka-műveletek végrehajtásának minősége szempontjából. Így az új rendszerű oktatás mellett a folyamatos fűrészelés csoportban való elsajátításakor a helyes műveletek száma 96% volt, a helyteleneké 4%; a hagyományos módszerrel oktatott csoportban a helyes műveletek száma csak 35%-ot tett ki, a hibásaké 43%; ezenkívül a műveletek 22%-át egyáltalán nem hajtották végre.

Érdekesek a következő adatok is: a kísérleti csoportban a legrosszabb tanuló is a műveletek 90,20%-át szabályosan hajtotta végre, a kontrollcsoportban a legjobb tanuló is csak 50%-ot. (N. N. SZACSKO kutatásaiból.)

A kísérleti oktatás azonban az esetek többségében ez ideig individuális volt vagy viszonylag nem nagy tanulócsoporthoz történt. Ezenkívül csak egyes tananyagrészeket tanítottak így.

A legutóbbi években elkezdték a munkát átlagos osztályok viszonyai közt. Ez teljesen megvalósíthatónak mutatkozott. De ugyanakkor számos új probléma is merült fel: a munka megszervezésének módja a szóbeli szakaszon; hogyan állapíthatjuk meg, mikor lehet áttérni a következő szakaszra stb.

Amint látjuk, a tanulási folyamat irányításának eredményességét különböző módon lehet fokozni. Az út megválasztását az oktatás specifikus sajátosságainak értelmezése határozza meg.

Azok az eredmények, amelyeket az ismeretek és jártasságok szakaszos formálásának elméleti alapján kapunk az oktatás programozásakor, jogot adnak nekünk arra, hogy azt mondjuk: az oktatásnak a tanulói tevékenység felől való megközelítése, az értelmi tevékenységek legracionálisabb rendszerének kiemelése és elsajátításának programozása — mindez utat nyit az oktatás folyamatának gyökeres megreformálásához.

Ford. KOSARAS ISTVÁN

Н. Ф. Тализина

ТЕОРИЯ СТАДИАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Автор — руководящий научный сотрудник института Московского государственного университета по проблемам программирования, — высоко ценит программированную форму обучения, инициатором которой был Б. Ф. Скиннер. В связи с тем, однако, что американские теории обучения построены на одной из более современных разновидностей бихевиоризма, возникает проблема, возможно ли формировать на этой базе умственную деятельность с удовлетворительной эффективностью. Свои собственные соображения автор построила на теорию советского психолога Г. Я. Гальперина, выведившего умственную деятельность из материальных деятельностей. Одну из основных задач программированного обучения автор видит в том, чтобы внутри каждого предмета определить систему умственной деятельности, адекватной содержанию осваиваемого предмета. После этого следует направлять формирование этих деятельностей таким образом, чтобы можно было в каждом ученике получить заранее намеченные качества. В соответствии с этим четко формулирует принципы разработки программ и приводит примеры успешно проведенных экспериментов (в области геометрии, грамматики, практических занятий).

N. F. Talizina:

THE THEORY OF PERIODICAL FORMATION OF INTELLECTUAL ACTIVITIES AND THE PROGRAMMED LEARNING

The author — a leading member of the institute of the State University of Moscow dealing with programming — highly esteems the programmed form of teaching proposed originally by B. F. SKINNER. Nevertheless, American learning theories are based on a more modern variant of behaviourism, so the problem arises, whether it would be possible to form the intellectual activities on that base with sufficient effectivity. The author's concept is made on the base of the theory of the Soviet psychologist G. J. GALPERIN, who deduces the intellectual activities from the materials ones. One of the main tasks of the programmed learning is to be seen in that within each branch of study the system of intellectual activity must be determined, which suits the content of the subject to be learned in the most adequate manner. Afterwards we have to direct the formation of these activities in that manner that we get in every student the qualities set for aim before. Basing on these principles the author draws up rules for the construction of programs, then he tells examples of successfully realized experiments (geometry, grammar, practical occupation).