

PAPP JÁNOS

A LÁTÁSI ÉSZLELÉS FIZIOLÓGIÁJÁNAK ISMERETELMÉLETI PROBLÉMÁIRÓL

Az érzékszervek ismeretelméleti jelentőségének kérdése nem újkeletű a filozófiai gondolkodás történetében. Legkorábban a látási érzékszerv működése került a vizsgálódások középpontjába, keltette fel leginkább a filozófusok érdeklődését. Egyes filozófusok a szemnek kitüntetett szerepet tulajdonítottak a megismerésben, általános ismeretelméleti álláspontjukat mindenekelőtt a látás elemzésére, a látáselméletre alapozva fejtették ki. Ma már a látást nem tartjuk az ismeretelmélet központi kérdésének, ennek ellenére filozófiai vonatkozásokban is hasznos lehet, ha az egyes analizátorok fiziológiai alapjaival, működésének törvényszerűségeivel behatóbban foglalkozunk. Pontosabban mondva, az érzékszervek fiziológiája a lenini visszatükrözési elmélet egyik természettudományos alapjának tekintendő. Tanulmányozása segít a dialektikus materialista ismeretelmélet tudományos kifejtésében, konkrétizálásában, és fejlődésében, lehetőséget ad arra, hogy filozófiai (gnoszeológiai) kérdéseket természettudományosabb megvilágításba helyezzünk. Ugyanakkor az érzékszervek működésének természettudományos kidolgozásában és materialista világnézeti megalapozásában a lenini visszatükrözési elmélet alaptételei nyújtanak eredményes szolgálatot. A természettudományok és a marxista filozófia pozitív kölcsönhatása a valóság tudományos megismerésének hatalmas előrelendítője.

Ha felvetődnek a látási érzékszervvel kapcsolatban elméleti kérdések, a korszak természettudományos ismereteinek színvonalától, a filozófusok világnézeti meggyőződésétől függően kerülnek megválaszolásra. Az ókorban — hogy néhány példát említsünk — a *pythagoreusok* és az *eleai* iskolához tartozó filozófusok az érzékszervi adatokról vallott korlátolt agnoszticizmusukkal korán megnehezítették a látás természetének feltárását és megértését. *Empedokles*, aki már felismerte az érzékszervek jelentőségét a megismerésben és a fényről mint anyagi, mozgó testről beszélt, nagy lépést tett előre a materialista gnoszeológia kialakítása terén, bár nem tartotta lehetségesnek a fényjelenségek érzékszervi felfogását. *Demokritosnál* a látóérzék működésének megfejtése minden elődénél már sokkal tudatosabb, a látás különösen foglalkoztatta és híres képteóriáját a visszatükrözési elmélet középpontjába helyezte. Képelméletét kimondottan materialista nézőpontból fogalmazta meg, ugyanakkor a visszatükrözési folyamat leírását — amely sok értékes gondolatot tartalmaz — leegyszerűsített, túlságosan mechanikus módon végezte el.

Az újkori filozófiában még elmélyültebben foglalkoztak az optikai érzékelés ismeretelméleti kérdéseivel. Az elsők között *Leonardo da Vinci* ilyen irányú vizsgálódásai érdemelnek említést. *Descartes* megállapításai még jelentősebbek, bár a „*Dioptrika*” c. művében az emberi szemet tévesen lencséből álló mechanikai gépezetnek tekintette és általában a fiziológiai jelenségeket a mechanikus materializmus módszereivel kutatta és értelmezte. Később *Hobbes* és *Locke* a különböző érzetek jellegének megítélése, az ún. elsődleges és másodlagos tulajdonságokról kifejtett elképzeléseik kapcsán használták fel jól-rosszul az optika addig elért eredményeit. *Berkeley* szubjektív idealista alapeszméje „A látás új elméletéről” c. értekezésében is világosan megmutatkozik, a *Locke*-féle materialisztikus jellegű szenzualizmus gyengeségeit kihasználva az emberi érzékelési folyamatot (így a látást is) teljesen szubjektivizálta. Ebben a kérdésben a materialista vonal következetesebb, tudományosabb képviselője *Diderot*, aki többek között a „*Levél a vakokról*” c. híres tanulmányában a látásnak, a világ megismerésének mindenféle idealista magyarázatát, — így a *Berkeley*-féle szubjektív idealista értelmezését is — elvetette, de komolyan bírálta ezen a téren a szerinte hibás, sekélyes materialista elképzeléseket is (*Locke*), hangsúlyozva a tudományosabb, sokrétűbb tapasztalati megfigyelések jelentőségét a látási problémák megoldásában. Anélkül, hogy a „filozófiai optika” történeti bemutatását tovább folytatnánk, természetesen vesszük, hogy a látási jelenségek ismeretelméleti kérdéseivel a filozófusok később is sokat foglalkoztak és jelenleg is foglalkoznak, többféle vonatkozásban és különböző világnézeti alapon.

Az optikai kérdések felvetésében és megválaszolásában a materializmus és az idealizmus harca a vonatkozó természettudományokon belül és a különböző ismeretelméleti irányzatok között mindig megtalálható volt. Ez a harc jelenleg is fennáll, de a napjainkban folyó filozófiai, ismeretelméleti vitáknak lényeges motívuma, hogy a materialista alapelvek alátámasztására, pontosabbá tételére a természettudományok (és a társadalomtudományok) régi keletű és legújabb eredményeinek hatalmas tárházából meríthetünk tudományos adatokat. A marxista ismeretelméleti pozíciói, különösen az élőlények legfelsőbb idegtevékenysége *Szecszenov* és főleg *Pavlov* által feltárt törvényszerűségeinek alapján, nagyon határozottan megszilárdultak. Ilyen módon a látással kapcsolatos ismeretelméleti kérdések is már inkább tudományosabb alapokra helyezhetők, mint régebben, és úgy hisszük, ezt a munkát a filozófiának szorgalmaznia kell, nemcsak a szemmel, hanem a többi érzékszervvel kapcsolatban is. Az emberi megismerési folyamat gnoszeológiai törvényszerűségeinek mélyebb, alaposabb megismerése megköveteli, hogy mindenkor a legújabb természettudományos sikerek alapján újból és újból vizsgálat alá vegyük a korábban felvetett és ma is idősebb világnézeti kérdéseket.

Az alábbiakban a látási észlelés fiziológiai folyamatainak néhány ismeretelméleti vonatkozásával foglalkozunk, kiindulva abból a tényből, hogy a látási észlelés az optikai megismerés egyik sajátos, központi problematikájaként jelentkezik. A látással kapcsolatos világnézeti kérdéseknek így csak elenyésző hányadát érinthetjük, de még a látási észleletről sem nyújthatunk teljes képet, mivel a képlátás fiziológiájának mindössze néhány ismeretelméleti kérdését helyeztük, bizonyos szempontok alapján, vizsgálódásaink előterébe.

1. Az élettelen és az élő anyag visszatükrözési folyamatainak azonossága és minőségi különbsége

Az élőlények fénytükröző képességének, látásának előfeltételei történetileg az élettelen anyagi világban meglévő fénytükrözési jelenségekben mutathatók ki. A szerves anyag mozgástörvényei ebben az esetben is genetikailag előfeltételezik a szerves anyag mozgástörvényeit, nevezetesen a magasabbrendű, új minőségű, szerves fénytükrözési folyamatok törvényszerűségei az alacsonyabb rendű, szerves fénytükrözési jelenségek törvényszerűségeire épülnek fel.

Amikor a Kant által még örökre áthidalhatatlannak vélt szakadékot a szerves és szerves természet között¹ a fénytükrözés evolúciója vonatkozásában sem lehet kimutatni, nem tagadjuk, ellenkezőleg hangsúlyozzuk, hogy az anyag általános visszatükröző tulajdonsága, valamint a visszatükrözés egyes konkrét formája (foto-, kemo-, thermotükrözés stb.) minőségileg másképp nyilvánul meg a szerves, illetve a szerves anyagban. Éppen ezért a tévedések elkerülése, leginkább pedig a szerves és a szerves fénytükrözés kapcsolatának helyes feltárása végett, szükséges utalni azokra az általános azonosságokra és különbségekre, amelyeket az élettelen és élő visszatükrözési folyamatok között tapasztalhatunk.

Az érzékelés képessége — mint ismeretes — csak a különleges módon szervezett anyagoknak, az élő anyagnak tulajdonsága. A szerves anyag visszatükröző sajátossága csak *lehetőségében* tartalmazza az ingerlékenységnek, az érzékelésnek, mint bonyolultabb tükrözési folyamatoknak kifejlődését, mégpedig olyan mértékben, ahogyan a szerves anyag evolúciója, önszerveződése az élő anyagi formák kialakulása felé közeledik. A visszatükrözési jelenségek — legyenek fizikai, kémiai vagy fiziológiai tükrözések — az egyetemes anyagi kölcsönhatás sajátos megnyilvánulási formáit jelentik, amelyek egyre mélyebbe, pontosabbá, összetettebbé válnak az anyagi szerveződések, valamint a közöttük állandóan végbemenő és magasabb szinten megújuló kölcsönhatás fejlődésével. És mivel az anyag általános visszatükröző tulajdonsága, — amely mindig mint konkrét anyagi dolog, jelenség visszatükröző tulajdonsága jelenik meg különböző jelleggel és szinten — az evolúciós fejlődés során több minőségi megszakításon is keresztül megy, (szerves és szerves: mikroorganikus, növényi, állati, emberi tükrözések, és mindezekben belül még sok-sok kisebb minőségi ugrás jelezhető), kizárja annak lehetőségét, hogy mechanikusan azonosítsunk az élő és az élettelen anyag tükrözőképessége, az ingerlékenység és kémiai reakció, fizikai tükrözés stb., egyszóval az egymástól minőségileg különböző visszatükrözési formák között. Minden olyan lélektani, ismeretelméleti irányzat, amely igyekszik elvitatni az élő és élettelen tükrözés minőségi különbségét, beolvasztja egyiket a másikba, leegyszerűsíti az élőt mechanikai, fizikai folyamatokra vagy „átlelkesíti”, érzékenységgel ruházza fel az élettelen anyagot, tudománytalan, félrevezető képet ad a valóságról. Az élettelen és az élő visszatükrözési formák között lényeges különbségeket találunk, az élő visszatükrözési folyamatok a valóság új minőségű, bonyolultabb tükrözését képviselik.

Azonban ismételtelen leszögezzük, amikor az egyes tükrözési formákat összehasonlítjuk, nem hagyhatjuk figyelmen kívül az élő és az élettelen anyag szoros kapcsolatát sem. Az élet minőségileg különbözik az anyag élettelen megjelenésétől, ennek ellenére közöttük nincs merev szakadék, elvi határvonal.

¹ F. Engels: *A természet dialektikája*. Bp. 1952. 41. 1.

Az élő az élettelen anyag fejlődésének szükségszerű terméke, az anyag egyik magasabbrendű mozgásformája és mint ilyen anyagiségében, legáltalánosabb fejlődéstörvényeiben nem különbözik az élettelen természettől.

Főleg hol, miben mutatkozik meg konkrétan az élettelen és élő visszatükrözés azonossága és minőségi különbsége?

A visszatükrözés két alapvető típusa legfőképp a következőkben *egyezik meg*: a) mindkettő alapját objektív anyagi folyamatok képezik; b) ezekben a folyamatokban az anyagi kölcsönhatás törvényszerűségei, a dialektikus fejlődéstörvények érvényesülnek; c) a tükrözési folyamat ténylegesen az anyag „belső állapota”, *öntükröződése*, amely legegyszerűbb formájában az anyagi testek, részecskék kölcsönösen egymásra gyakorolt hatásának „elszenvedését”, átalakítását s az ezekre adott különböző mechanikai, fizikai, vegyi stb. reakciókat foglalja magában; d) mindezek eredményeként átalakulnak, megváltoznak maguk a dolgok, a tükrözési folyamatok anyagi hordozói; a fejlődés felfelé irányuló ágában mind bonyolultabb anyagi szerveződések, anyagi rendszerek jönnek létre, magasabb rendű, komplettebb visszatükröző tulajdonsággal. Ezekben az ismérvekben végeredményben közismert elképzeléseket ismételtünk meg az élő és az élettelen visszatükrözés azonosságáról, a dolog neheze még hátra van. Nevezetesen, természettudományos egzakttsággal kimutatni, hogyan történik az átmenet a nem-érzékeli anyagból az érzékeli, élő anyagba. Az adandó válasz az élet keletkezése problémájának megfejtésével függ össze.

Ami a szervetlen és szerves anyag visszatükrözési folyamatainak *különbségét* illeti, mindenekelőtt szembetűnik, hogy a kétféle tükrözés *sajátos anyagi alapokon* megy végbe. Az élettelen tükrözés konkrét anyagi alapja viszonylag egyszerű szerveződésű szervetlen elemekre épül, más mint az ingerlékeny organizmus bonyolult felépítésű és újszerűen funkcionáló biológiai alapja. Az élő testek tükrözésének vegyi alapját elsődlegesen az ún. biogén elemek képezik, közelebbről a szerves anyagok, különösen a fehérjék. Azonban ezek közül mégsem az egyik vagy másik vegyi anyag tekinthető az életjelenségek reális alapjának, hanem csak a belőlük sajátosan szerveződött anyagi forma, az élő anyag, a *protoplaszma*. Ebből jönnek létre a fejlettebb élőlények, amelyek meghatározott morfológiai és fiziológiai organizációval egyre tökéletesebb tükrözésre válhatnak képessé. Az élő tükrözésben a vegyi elemeken kívül részt vesznek fizikai és mechanikai folyamatok is, de ezek mintegy a biokémiai folyamatokba beépülve funkcionálnak. Ugyanakkor az élő tükrözés anyagi (történetileg első, biológiai) alapjában újabb, alapvető változás születik a *szociológiai, társadalmi* tényező megjelenésével, amely a legoptimálisabb biológiai adottságokkal rendelkező állati agyvelőt gondolkodó, emberi aggyá fejleszti ki. A szociológiai és a fejlett biológiai alapokon végbemenő tükröződési folyamatok nemcsak minőségileg különböznek az élettelen természet visszatükröződési jelenségeitől, hanem az anyag öntükröződésének végtelen lehetőségeit is ragyogóan tanúsítják.

A legalapvetőbb életjelenség, az *anyagcsere* (valamint egymással szorosan kapcsolatban álló részletfolyamatai) az élő és az élettelen világ további, legfőbb megkülönböztetője, minden élő tükrözés, reakció alapja, szerves része. Az anyagcsere biztosítja, hogy a szervezet mint ún. „nyílt anyagi rendszer” el ne szigetelődjék környezetétől, hogy a különféle külső (extern) és belső (intern) hatásoknak, ingereknek kitett szervezet dinamikus egyensúlyi állapotát, sajátos anyagi egységét fenntartsa és ugyanakkor reprodukálja önmagát. Vagyis az anyagcserevel megvalósuló biotükrözési folyamatok lehetővé teszik, hogy

a külső hatások, az anyagcserében átalakítva, pozitív, építő jelleggel az élő test anyagává (energiájává) váljanak. Egyidejűleg a környezet romboló, lebontó szerepe is érvényre jut, ami — mint az építő, asszimilációs folyamat is — a növényi vagy állati organizmus egész struktúrájának és ezen belül tükröző képességének ontogenetikus és filogenetikus fejlettségétől függően különböző mértékben valósul meg. Megjegyezzük azonban, hogy az anyagcsere és az élő visszatükrözés kölcsönösen feltételezik, meghatározzák egymást; egyik a másik nélkül nem létezhet. Látnunk kell az anyagcsere vitathatatlan jelentőségét a visszatükrözési folyamatokban, de hibát követnénk el, ha ugyanakkor nem vennénk észre a visszatükrözés szerepét is az anyagcsere lezajlásában.

Minden, még a legegyszerűbb, legősibb élő anyagnak is alapvető tulajdonsága, hogy a környezetében és saját magában bekövetkezett változásokat felfogja, érzékeli és ezekre *életfolyamatai megváltoztatásával* reagál. A tükrözésnek ez a jellegzetes formája az *ingerlékenység* (irritabilitás). A visszatükrözésnek ebben a bonyolultabb, biológiai, csak az élőlényekre jellemző formájában nemcsak a külső tényezők hatásának teljesen újszerű felfogása, megragadása válik lehetővé, hanem — ami ennél sokkal jelentősebb — az ingerválasz tulajdonképpen az élő szervezetnek a változó környezeti viszonyokhoz való *aktív alkalmazkodása*, ami részben az organizmus bizonyos mechanikai, főleg azonban olyan hely- és helyzetváltoztató mozgásában (legmagasabb fokon az emberi tevékenységekben, a természetet és társadalmat *átalakító* munkavégzésben) nyilvánul meg, amelyek elősegítik az optimális életfeltételek megteremtését. Ilyen jelenség az élettelen, szerves anyag kölcsönhatásban nem fordul elő. Az élettelen visszatükrözés passzív, gépies válasz a külső hatásokra, és ebben ki is merül, többre nem képes, míg „a szerves testnek *önálló reagáló ereje*”,² állandóan megújuló, kellő felkészültsége van az aktív alkalmazkodásra.

Az élő szervezetek evolúciója az ingerlékenységnél nem áll meg, hanem az egyre magasabb fokú biológiai visszatükrözés megvalósítására alkalmas fiziológiai (idegrendszeri) szubsztrátum megszerveződéséhez vezet, ami által a tükrözés mindjobban betölti biológiai funkcióját: az organizmus életéhez, fennmaradásához szükséges sokrétű kölcsönhatást tesz lehetővé a környezet és az élő szervezet között. Ezt az utat jól illusztrálja az állatok idegrendszerének központosuló fejlődése, az érzékszervek specializálódása és tökéletesedése, a feltétlen és feltételes reflexek, valamint az első és második jelzőrendszer kialakulása. Mindezek eredményeként létrejönnek a visszatükrözés olyan vonásai (mint pl. az objektív valóság pszichés, absztrakt, általánosított stb. leképezése szubjektív formában), amelyek az élettelen tükrözésből teljes mértékben hiányoznak. A szerves tükrözés *egysíkú*, csak objektív folyamat, a szubjektív mozzanat hiányzik belőle.

Végül, az élettelen képekre annyira jellemző statikus, merev befejezettség is (amin nem abszolút befejezettség értendő), összehasonlítva az élőkép dinamikusabb (különösen az emberi gondolkodás viszonylag önálló, alkotó, a valóság lényegének mélyére hatoló) mozgásával, azt mutatja, hogy a valóság élettelen visszatükrözése a legegyszerűbb, elemi tükrözési forma, amelyből kialakulnak és amelytől ugyanakkor minőségileg elhatárolódnak az élő visszatükrözési folyamatok.

Az élő és élettelen visszatükrözésnek ez a vázlatos, korán sem teljes összehasonlítása igazolja, hogy bár az élettelen természetben kimutatható tükrö-

² Uo. 304. 1.

zési jelenségek lényegük szerint sokban azonosak, megegyeznek a biológiai visszatükröződési folyamatokkal, a köztük levő minőségi különbség még szembevetőbb. Mindezek észrevétele rendkívüli fontos szerepet játszik az ismeret-elméleti kérdések helyes megoldásában.

2. A szervesetlen anyag fénytükröző tulajdonsága.

Ha az elmondottak után a fényhatások visszatükrözését vizsgáljuk az élettelen világban, mindenekelőtt a fény valódi természetére kell rámutatnunk. „Ismeretes — írja Engels — hogy mint a hőt és a fényt, kezdetben az elektromosságot és a mágnességet is különleges, súlytalan anyagnak tartották”³ és a legkülönbözőbb misztifikálás tárgyát képezték. A természettudományok, különösen a fizika és vegytan fejlődésével azonban bebizonyosodott, hogy „mindaz a számtalan, a természetben ható ok, amelyek eddig úgynevezett erőkként titokzatos és tisztázatlan módon léteztek és működtek — mechanikai erő, hő, sugárzás (fény és sugárzó hő), elektromosság, mágnesség, a vegyülés és szétválás vegyi ereje —, egy és ugyanazon energiának, azaz a mozgásnak különleges formái, létezési módjai; nemcsak ki tudjuk mutatni a természetben állandóan végbemenő átváltozásait egyik formából a másikba, hanem magunk is elő tudjuk idézni ezeket az átváltozásokat a laboratóriumban és az iparban...”⁴ A természettudományos kutatás kimutatta a fény objektív, anyagi mivoltát, s ezzel az egykori filozófiai probléma természettudományi tényé alakult át. Ennek megfelelően egzakt módon állítható, hogy a látás speciális ingere, a fény, meghatározott hullámhosszúságú elektromágneses rezgés (elektromágneses energia), amely elhatárolható az elektromágneses energia egyéb fajtájától (a rádióhullámoktól, kozmikus sugárzástól stb.), ugyanakkor összefügg velük és átalakulhat más (többek között látási, idegi) energiává. Szemünk a 390 m μ —770m μ hullámhosszúságok közötti fény sugarakra érzékeny, kivételes esetekben a hullámhossztartomány ultraibolya részében 317 m μ -ig, az infravörös részében 360 m μ -ig kiszélesedhet a fiziológiai fényészlelés határa. A fény tulajdonképpeni forrása legnagyobb részben a testek hőmérsékleti sugárzásában (a sugárzó hőben) jelölhető meg. Ezenkívül lehet a fényjelenségek oka az ún. „hideg fény” (lumineszcencia) alapját képező egyéb anyagi tényező is (előzetes fénybesugárzás, életfolyamatokat kísérő fény sugárzás stb.). A fény, mint az anyagi valóság sajátos megjelenése, tartalmi gazdagságával, sokféle megnyilvánulásával minden látási észleletünk forrása.

Ezek az általános megállapítások a fényről hozzájárulnak ahhoz, hogy a látás természetes ingerét a maga valóságában lássuk. Általában nagyon fontos, elméleti és gyakorlati vonatkozásban egyaránt, hogy a különböző ingerek specifikumát, lényegét feltárjuk és részletesen elemezzük. Ha nem tisztázzuk az egyes ingerek sajátosságát, jellemző vonásait, aligha érthetjük meg az érzékszervek szerveződésének okát, az egyes érzékszervek anatómiai szerkezetét, funkcionálását, és jelentőségét az objektív valóság megismerésében.

Az élettelen világban lejátszódó fényreakciókat, a szervesetlen fénytükrözést legjobban a geometriai optika két olyan alaptörvénye fejezi ki, amelyek az élettelen fénytükrözésben dominálnak, de a látás fizikájában is érvényesülnek.

³ Uo. 126. 1.

⁴ Uo. 207—208. 1.

A fény visszaverődésének törvénye szerint, ha a fény sugar valamilyen közegbe ütközik, részben visszaverődik a tárgyfelületről, miközben megváltoztatja eredeti terjedési irányát. A fényt visszaverő közegek közül a síktükör különösen kiemelkedik érdekességében, mivel a látás fizikájának egyik genetikai előzményére utal a tárgyak síktükörön megjelenő virtuális képe, amikor is a fénytükörzés eredményeként nemcsak az egyszerű fényvisszaverődést, hanem a visszaverődő sugarak találkozásában a tárgyak némileg módosult képmásának megjelenését is konstatálhatjuk. Természetesen a fénytükörzésnek nem ez az egyedüli, kizárólagos formája az élettelen világban, de mondhatjuk — ami a valóság képszerű visszatükörzését, reprodukálását illeti, — hogy az élettelen fénytükörzés egyik legfejlettebb formáját képviseli. Legtágabb értelemben a fénytükörzéshez tartozik lényegében mindaz, ahol valamilyen módon fényenergia hatására anyagi átalakulások mennek végbe. De ismételten hangsúlyozzuk, hogy különösen a síktükörben (vagy a fényérzékeny filmszalagon) megjelenő kép elemzése adott és jelenleg is sokoldalú ismeretanyagot szolgáltat a materialista visszatükörzési elmélet alaptételeinek kidolgozásához, különösen a tárgy és képmás helyes viszonyának feltárásával. A visszatükörzési folyamatok anyagi jellegének elismerése, a fényforrást jelentő dolgok elsődlegességének, objektivitásának és a képmás eredeti tárgytól függő, másodlagos mivoltának kimutatása, a visszatükörzés formai változatosságának és fejlődésének bebizonyítása stb., mind olyan gondolati produktum, amiket természettudományos egzakttsággal a fénytán is segített megalapozni.

A szervetlen fénytükörzési folyamatokban a fény visszaverődésének törvényével együtt érvényesül a fénytörés (*refrakció*) törvénye, mivel a közegek nemcsak visszaverik a fény sugarakat, hanem különböző mértékben egy részüket elnyelik, azaz bizonyos szögben megtörik. A fény sugar irányváltozása mindig bekövetkezik, ha optikailag ritkább vagy sűrűbb közegeken halad keresztül.

A fénytörő anyagok közül különösen jelentősek — a szemmel történő látás megértése szempontjából — a gömblencsék, amelyek a főtengellyel párhuzamos sugárnyalábokat a fókuszponton összegyűjtve a fénylő testek kicsinyített, fordított, reális képét vetítik le. A látással foglalkozva elsősorban éppen ez a keletkezett kép kelti fel érdeklődésünket, pontosabban az, hogy a szem gömblencse-rendszerének szerkezete, fénytörő ereje (dioptriája) és működése mennyiben alkalmas a külvilág tárgyainak valóság-hű, kicsinyített, „éles” képének megszerkesztésére, amely a szemfenékre vetülve a látás magasabb idegfolyamatainak természetes „nyersanyagaként” szerepel. Általában azt tapasztaljuk, hogy a lencsék (a lencse vastagságából, a fénytörő felületek geometriai tulajdonságaiból, a fény természetéből stb. adódóan) néhány szükségszerű fénytörési, leképezési hibával működnek. Ebből megállapítható, hogy már a fizikai fénytükörzésre is jellemző, ami a külvilág látásos visszatükörzésében különös hangsúllyal lép fel, hogy nemcsak a külső fényhatások, hanem a fényfelfogó és átalakító anyagi dolgok természete, ezek visszahatásának módja, jellege is determinálja a visszatükörzés folyamatát. „A fénytörési erő — mondja Engels — éppen annyira keresendő magában a fényben, mint az átlátszó testekben.”⁵ Végső soron a hatást gyakorló objektumok és reagáló közegek kölcsönhatása, a kettő elszakíthatatlan egységes folyamata jelenti a tükrözést, a „képképzést” az élettelen világban.

⁵ Uo. 92. 1.

Természetesen abból, hogy a szervesen anyag bizonyos szerveződésének (víztükrök, üveglencse, fényérzékeny fényképlemez stb.) fénytörése vagy erős fénygátlása következtében (pl. árnyékkép keletkezése) létrejönnek a tárgyak ilyen vagy olyan képmásai, nem szabad arra következtetnünk, hogy a dolgok élettelen képmása azonos lenne az élő anyagban megjelenő tükröképével. A szervesen fénytükrözés az élettelen anyagi dolgok között játszódik le, érzékelés, idegrendszer nélkül, teljesen spontán és automatikusan. Nincs biológiai, jelző, élettani funkciója, nem kötődnek hozzá érzelmek és gondolatok. Mégis elmondhatjuk, a szervesen fénytükrözés előfeltételezi az élő anyag fénytükröző képességét; különleges módon a sugároptika alaptörvényei érvényre jutnak a látás fizikájában, vagy a szervesen fényreakciókkal esetenként, együttjáró kémiai törvényszerűségek a látás biokémiájában is kimutathatók. Ezért a szervesen fénytükrözés tanulmányozása, az élőlények fényérzékelésének mélyebb megértése szempontjából, feltétlenül figyelmet érdemel.

3. Az élőlények fényérzékelésének fejlődése

Az élő organizmus fejlődésében és tevékenységében determináló tényező a külső környezet, a létfeltételek összessége. Minél magasabbrendűbb, sokoldalúbb az anyagi környezet, az élő szervezet — léte és a faj fenntartása érdekében — annál magasabb fokú, bonyolultabb alkalmazkodásra kényszerül. Az organizmusok változékonyságának oka éppen ezért a külső környezet megváltozásában és fejlődésében van. Az evolúció során a legjobban alkalmazkodni tudó élő szervezetek maradtak fenn (Darwin).

Az élőlény és a külvilág kölcsönhatásának folyamatában kialakultak az élő organizmus speciális szervei, amelyek a számára biológiai jelentőséggel bíró tárgyak és folyamatok tükrözését és a hozzájuk való alkalmazkodást tették lehetővé. Ez a létrejött apparátus (az érzékszervek és idegrendszer) mind strukturális, mind funkcionális tekintetben olyanná formálódott, hogy képessé vált az anyagi valóság sokféle minőségének és sajátosságának felfogására. A visszautükröző szervek filogenetikai (és ontogenetikai) fejlődése a külvilág egyre tökéletesebb, differenciáltabb tükrözéséhez és bonyolultabb válaszreakciók kialakításához vezetett.

A külső környezet dolgairól és változásairól az élőlény csak sajátos ingerfelfogó készülékeivel, érzékszerveivel szerezhethet tudomást. Az érzékszervek részleges hiányossága megnehezíti, teljes hiánya pedig lehetetlenné teszi a megismerést, az alkalmazkodást, a létezését. A külvilág sajátosságaival, minőségileg sokféle tulajdonságával összhangban alakultak ki az egyes érzékszervek, az élőlények mind adekvátabb alkalmazkodó képességének objektív szükségszerűségéből adódva. A tükrözés egyik, legősibb szerve az alsó organizmusoknál speciális érző sejtek formájában fordul elő, rendszerint a testek azon felületi részén, amellyel közvetlen és elsődleges kapcsolatba kerülnek a külső dolgokkal. A fejlődés során a kezdetben szétszórt érző sejtek meghatározott testrészekben lokalizálódnak (mégpedig az érző, receptorsejtek nagy része a test feji tájékán alakul ki, ahol a testet a legtöbb inger éri) s ezzel együtt differenciálódnak sajátos ingerek felvételére. Ezekből jönnek létre mindenekelőtt a „távolsági” érzékszervek (a látás, hallás, szaglás kezdetleges érzékszervei). A későbbi fejlődés az érzékszervek további differenciálódásához és specializálódásához vezet

(létrejönnek a látás fejlettebb szervei is), miközben egyre jobban elmélyül a különböző érzékszervek egymással és az egész organizmussal kialakult kapcsolata. A fejlett, speciális érzékszervekkel rendelkező organizmusok az anyagi valóság gazdag megjelenési formáit, mechanikai, fizikai, kémiai stb. tulajdonságait finoman disztingválják, elemzik és szintetizálják, vagyis a valóság nagyon fejlett érzéki tükrözését végzik. A tökéletesebbé vált érzékszervekkel az állat differenciáltabban képes a számtalan objektív hatás közül kiválasztani a léthez szükségeseket s ezáltal plasztikusabban idomulni a gyors környezeti változásokhoz.

Az érzékszervek működésében, az ingerületek feldolgozásában és a megfelelő alkalmazkodás közvetlen kiváltásában természetesen legnagyobb szerepe az idegrendszernek van. A filogenezis magasabb fokán az érzékszervek és az idegrendszeri mechanizmus, az agy kölcsönös, egymásra ható további fejlődésével az élőlények visszatükröző képessége, a visszatükröző apparatus pszichofiziológiai funkciója, a megismerés is pontosabbá, tökéletesebbé válik.

*

A látás szerve a valóság fényhatásainak érzékelésére specializálódott, és mint ilyenről a külvilág megismerésében vezető szerepet játszó analizátorról beszélnek, tekintettel arra, hogy a látással a leggazdagabb érzéki adatokat szerezhethetjük a tárgyakra és folyamatokra, a dolgok legdifferenciáltabb és legösszetettebb észlelését nyerhetjük vele. Egyes természettudósok a fényérző szervek kiemelkedő jelentőségét az élőlények életében élettanilag indokolják, hangsúlyozva, hogy a fény, a fénytermékek az élet alapvető anyagi feltételeinek nélkülözhetetlen elemeit képezik. Haeckel a következőket írja erről: „A fényinger hatása az élő anyagra, az ebből keletkező fényérzetek s az általuk előidézett vegyi energiaátalakulások minden szervezetenél a legnagyobb jelentőségűek. Sőt azt mondhatjuk, hogy a napfény az első, a legrégebb és legfontosabb forrása a szerves életnek; végelemzésben az összes többi erő kifejtések a napfény sugárzó energiájától függenek. A plazmának legrégebb és legfontosabb működése, amelytől a saját keletkezése is függött: a szénáthasonítás. Ez a plazmaépítés azonban közvetlenül függ a napfénytől.”⁶ Ezek valószínűleg nem túlzó kijelentések, hanem tömör megfogalmazása a fényingerek élettani szerepének. Természetesen még számos, az élőlények életében nélkülözhetetlen környezeti feltételt ismerünk (és legújabb ismereteink szerint a fotoszintézist történetileg a kemoszintézis megelőzte), mégis indokoltnak látszik, ha a fényjelenségeket a vezető abiotikus életfeltételek egyik nagy csoportjának tekintjük.

A fényérzékelés, az emberi látási észlelés kialakulásáig, az élőlények evolúciója során hatalmas fejlődésen ment keresztül. „A látószervnek . . . első törzsfajlódási ősalapjától az ember és a magasabb állatok igen fejlett szeméig a különböző fejlődési fokok hosszú lépcsőzete vezet, nem kevésbé hatalmas és csodálatra méltó, mint mesterséges látóeszközeinknek a történelmi lépcsőzete, az egyszerű szemüvegtől és kézi nagyítótól (lupe) a mai tökéletes mikroszkópig és teleszkópig. Ez a nagy „életcsoda”, a szemfejlődés hosszú skálája, az általános élettan és törzsfajlódéstan nem egy fontos kérdésben különösen érdekes. Világosan láthatjuk itt, hogy egy bonyolult és célszerű készülék tisztán mechanikai úton keletkezett, minden előre kigondolt cél vagy tervszerűség nélkül. Továbbá itt világosan felismerhetjük, hogy milyen mechanikai úton keletkezett

⁶ E. Haeckel: *Az élet csodái*. Bp. 1911. II. köt. 50—51. 1.

először a szervezetnek egy egészen új tevékenysége, és pedig a legfontosabb funkciók egyike, a látás.⁷ Az élőlények fényérzékelésük fejlettségétől függően (amit mindenekelőtt érzékszervi és idegrendszeri adottságuk határoz meg) egyszerű fénytükrözésre (a világosság és sötétség megkülönböztetésére), iránylátásra és még fejlettebb fokon képlátásra képesek. Ezek a „látásteljesítmények” az élő fénytükrözés evolúciójának különböző minőségi ugrásait jelzik, a látás egyre tökéletesedő történelmi folyamatát.

a) Az egyszerű fénytükrözés legősibb formája a protoplazma általános fényingerlékenysége és fényérzékenysége. De a mikroorganizmusok, a növények az egysejtű állatok, valamint az alsóbbrendű soksejtűek szokásos fényreakciója is lényegében egyszerű fényérzékenység, annak ellenére, hogy egyes növények fényérzékeny stigmája stb. már a kezdetleges speciális fényérzékelő sejtszervek jelenlétére mutat. Az élővilág legalsó fokán többségében speciális fényérző szervek nélkül történik a fényingerek felvétele. A növényeknek, egysejtű állatoknak azonban nemcsak ingerfelvétele egyszerű, hanem érzékelésükből az ingerület-vezetésre differenciált sejtszervek, illetve koordináló szervek (az idegrendszer) is hiányoznak (a csillós egysejtűek neuronema rendszerének idegrendszeri hasonlatossága eléggé problematikus). Mindez persze nem zárja ki az ingerület protoplazmatikus vezetésének és a sejtszervek koordináltságának lehetőségét, ellenkezőleg, ez a legegyszerűbb organizmus életműködésének is sajátja. A fentiekből következik, hogy ezen élőlények teljesítőképesége, a látás vonatkozásában, a pusztán fényérzékenységben és fényintenzitásbeli különbségek észrevételében kimerül, a fényingerekre eléggé primitíven és lassan reagálnak.

A fejlettebb egyszerű fénytükrözést, a kezdetleges fényérzékelést csak az alacsonyabb rendű soksejtű állatok specializálódott fényérzékeny sejtjei, a segéd-szervek nélküli látósejtek (ilyen látósejtek vannak pl. a földgiliszta epidermiszében), valamint a diffúz, illetve dúcos idegrendszer kialakulása teszi lehetővé. A látósejtek kikülönülése eredetileg a köztakaró sejtjei között megy végbe, tehát a szervezet azon részén, amellyel közvetlen kapcsolatba került a környezettel. A diffúz idegrendszerű állatok „látó” neuronjai nyúlványaikkal a testen szétszórva helyezkednek el (anaxonok), egymással feltehetően csak per contiguitatem kapcsolatban állnak. A fényingerületet intenzitásának fokozatos csökkenésével (dekrement) és centralizált irányítás nélkül, minden irányba vezetik, ami a fényhatások fiziológiai feldolgozásának alacsony színvonalát bizonyítja. A különféle dúcos idegrendszerű állatok, primer érzéksejtjeik (amelyek még nem valódi látásszervek) és idegdúcaik elkülönülésével és egybehangolt működésével, a fényinger felfogását már tovább finomítják, mind központosítottabb vezetésével a fény élettani hatását egyre jobban képesek hasznosítani élettevékenységükben.

b) A látás tökéletesebb formája az iránylátás, amikor az állat (és főleg csak az állat, mivel a legtöbb növény „látása” nem megy túl az egyszerű fényérzékelés határain) nemcsak érzékeli a fényt, hanem már a fénysugarak irányát is érzékeli, jól megkülönbözteti a más-más irányból érkező fényhatásokat. Ez legegyszerűbb esetben olyan fényszigetelő segédszerves látósejtekkel valósul meg, amelyek csak bizonyos irányból jövő fénysugarakra ingerlékenyek. A segédkészülékek fiziológiai jelentősége különös hangsúllyal szerepel, mert elszigetelik, elnyelik az inadekvát ingereket, az adekvát ingerek hatékonyságát

⁷ Uo. 51—52. 1.

viszont elmélyítik. Ezek a látósejtekből és segédsejtekből felépített fényérzékelő szervek a tulajdonképpeni első szemek, különböző fiziológiai szerveződésen, fejlődésen mennek keresztül (pigmentkehelyszemek, gödörsejtek), az iránylásnak mindjobban megfelelően.

A látás érzékszervének specializálódásával egyidőben a környezet és az életmód hatása indirekt úton (az érzékszervek fejlődésén keresztül) az idegrendszer további tökéletesedésében is megmutatkozik. A látóidegsejtek (a legtöbb érzékelő idegsejttel együtt), valamint az idegrendszer kialakulásában levő központi részei mindinkább a test elülső, feji tájékán csoportosulnak. Az irányító szemek, különösen a gödörsejtek ugyanakkor már a környéki és központi idegrendszer fokozatos elkülönülésével, ezzel összefüggésben a kezdetleges reflexív érző és mozgató idegpályáinak szétvált, de összehangolt működésével funkcionálnak. Mindez a fény vezetését, az ingerületek koordinálását és a válaszreakciók kivitelezését magasabb szintre helyezi.

c) Az élőlények evolúciójának magasabb fokán, az idegrendszer párhuzamos fejlődésével, kialakulnak a képlátó szemtípusok, amelyek megvalósítják az állat számára elérhető legfejlettebb látást, a *képlátást*, ezen belül a valóság *színes látását*. Mint az elnevezés is utal rá, képlátásról akkor beszélhetünk, ha azon kívül, hogy a szem érzékeli a fény intenzitásbeli különbségeit és irányát, a fényforrást vagy a fényt visszaverő tárgyat körvonalaiiban más dolgoktól többé vagy kevésbé izoláltan, megkülönböztethetően, bizonyos térszerűségben is látjuk.

A képlátás maga is fejlődési fokozatokon megy keresztül, és ennek alapján a következő formáit ismerjük: a) *durva*, határozatlan (homályos) körvonalú képlátás (pl. a rovarok pontszemeinek retináján nem jöhet létre óles kép); b) *éles*, határozott körvonalú képlátás, a „tárgylátás” (pl. a lábasfejűek, gerincesek szemeiben); c) a dolgok *értelmileg felismert, tudatos* képlátása. Külön területet képez a felsorolt *észleleti képlátás* mellett az ún. *képzeti képlátás*, amelynek óriási szerepe az ember művészeti és tudományos alkotó munkájában felbecsülhetetlen.

Az állatok legegyszerűbb képlátó szeme az *összetett* vagy *mozaikszem*. A legtökéletesebb látás a *hólyagszemmel* vagy más néven a *sötétkamra* (camera obscura) *szemmel* valósul meg. Az emberi szem is ilyen, szerkezeti felépítésében és fiziológiai működésében lényegében megegyezik a gerincesek hólyagszemével, ami a maga nemében sajátosan igazolja az emberi és állati szervezet anatómiai-fiziológiai rokonságát. A hólyagszem tulajdonképpen a fénytani sötétkamra működési elvei szerint fogja fel és alakítja át a fényt, vagyis a fentebb tárgyalt geometriai optika alaptörvényei érvényesülnek kiválóan fejlett, élő anyagi szervben.

A fénytükrözés anyagi szubsztrátuma, az élő fényérző szervek (és velük együtt az idegrendszer) hosszú törzsfelődésen mennek keresztül, míg kialakulnak a legprecízebb látásra képes hólyagszemek. A látás szervének ezt a felfelé ívelő, állandó tökéletesedését a külső környezeti változások tették szükségessé, amelyek fokról fokra megfelelőbb, differenciáltabb tájékozódást és alkalmazkodást követeltek az élő, legfőképp az állati organizmusoktól. Ezeknél — belső strukturális és funkcionális adottságaik révén, az öröklődési és változékonysági tényezők közrejátszásával, tehát a külső és belső determinánsok együttes, összegeződött hatására — kifejlődtek azok a speciális fényérző szervek, amelyek létfennmaradásukat legjobban tudták szolgálni. A fejlődésben így jutunk el az emberi szemig, amely voltaképpen már nemcsak a biológiai evolú-

ció, hanem a társadalmi-történelmi fejlődés eredménye is. Ahogy az ember kiemelkedik az állatvilágból, érzékszerveinek, idegrendszerének fejlődését mindinkább a társadalmi munkavégzés determinálja. Az állat érzékszervei a külvilághoz való alkalmazkodás eszközei. Az ember azonban a természeti és társadalmi környezetet átalakítja, megváltoztatja s ezáltal érzékszervei a *külvilág átalakításának eszközeivé* válnak, tehát mint ilyenek, minőségileg különböznek az állatok érzékszerveitől.

4. A látási észlelet pszichofiziológiai tartalma

Amíg a külső fényhatások pszichés látási képekben összegeződnek, a fény különböző fiziológiai átalakításokon megy keresztül. Ebben a folyamatban a fényenergia idegi energiává, majd a tudat tényévé alakul át. Régebben a fényhatások ez az érzékszervi és idegrendszeri feldolgozásának mikéntje teljesen ismeretlen volt a kutatók, a szakemberek előtt is, napjaink tudományos ismereteinek fényében viszont már sokat tudunk róla. Az alábbiakban megemlítjük a fényenergia átalakulásának fontosabb szakaszait, ellenkező esetben a látási észlelés kialakulásának útjával, a fény-átalakulás folyamatával kapcsolatosan felmerülő ismeretelméleti kérdések kiesnének vizsgálódásaink köréből. márpedig ezek elhanyagolása nem lenne célszerű a látási észlelés tartalmának kifejtésében.

a) Az első szakaszban, a sugároptika törvényei szerint, a fényingerek fel fogása, valamint primer, elsődleges „feldolgozása” megy végbe a szem camera obscura részében. A szemnek ez a külső, a külvilággal közvetlen kapcsolatban álló része a biológiai fejlődés során struktúrájában, működésében kiválóan alkalmazkodott a fény hullám- és kvantumtermészetéhez, a fénysugarak mint fizikai hatások felvételére. Mindez a szem külső részének bizonyos fizikai jellegzet kölcsonöz, ami viszont nem téveszthet meg bennünket afelől, hogy a szem optikális részlegét élő, biofizikai és nemcsak egyszerűen fizikai szerveződésnek tekintsük. A fényenergia *felvételére* szemünk optikai oldalával fordul a természet felé (nem véletlenül, mert a fizikai hatás és az élő anyag első kontaktusa jelen esetben csak „biofizikai alapokon” mehet végbe; ez felel meg legjobban a fény fizikai természetének és az élőlény csak ezúton veheti át, közvetítheti idegrendszerébe a fényenergiát); ellenben a fényenergia idegrendszeri *átalakítása* már az optikális háttérbe szorulásával, lényegében biológiai (biokémiai) folyamatok alapján történik.

A szem kétlencsés (szaruhártya és lencse), optikailag sűrű közege a fényt megtöri, összegyűjti és a tárgyak fordított, kicsinyített képét vetíti az ideghártyára. Tulajdonképpen ezzel teljesül a szem optikai részlegének az a legfőbb funkciója, hogy az *objektivitás specifikus elemeit (a fényhatásokat) a szubjektív látásba áthelyezze*. A valóságnak a szemfenéken megjelenő kicsinyített, fordított állású, reális képeiben válik a fényenergia a látás felsőbb folyamatainak egyetlen felhasználható, tényleges nyersanyagává. Meg kell azonban állapítani, hogy az ideghártyán kirajzolódó képek csak abban az esetben lehetnek a látási észlelés kiinduló tényezői, ha *élesen körvonalazottak*. Ebben, vagyis a megfelelő mértékű éles képek kialakításában elsősorban a szemlencsék jelentős fénytörése, valamint az a követelmény játszik közre, hogy a fénysugarak a retina közepére, a fovea centrálisra essenek. Megállapítható, hogy az emberi szem mindegyik képességgel rendelkezik.

b) A fényenergia fiziológiai feldolgozásának következő szakasza már szorosabban kapcsolódik ahhoz a régi keletű és mondhatnánk, középponti kérdéshez, hogy miként valósul meg „a külső inger energiájának átalakulása tudati ténynyé”,⁸ hogyan alakul át a külső inger energiája fiziológiai ingerületté, majd ez pszichés folyamattá az agyközpontban. A látás vonatkozásában közelebbről úgy merül fel ez a kérdés, hogy az ideghártyán keletkezett képtől a látási érzetek megjelenéséig milyen utak vezetnek; a tárgyak igaz, valóságos látása hogyan jön létre a kicsinyített és fordított retinális képek felhasználásával. A kérdés ilyen feltevése annál is inkább helyes, mert az ideghártyán keletkezett fizikai kép nem azonosítható — mint sokan hitték — a látással. Maga a látás csak abban a bonyolult *idegrendszeri folyamatban* alakul ki, amely az ideghártya működésétől az agykéreg látási központjáig lejtászódik.

A modern fiziológiai optika szerint a retinális kép, mint „negatív fénykép”, a különböző hullámhosszúságú fénysugarak energiájával megváltoztatja az ideghártya látósejtjeinek (a pálcikák és csapok) életműködését, fotokémiai reakciókat indít el (pl. felbontja a nagyjából A-vitamin összetételű látóbíbor-molekulát), amelyek *ingerületet* váltanak ki a látóidegsejtekben. Ezekben a vegyi változásokban voltaképpen a *fényenergia átalakulása* megy végbe *bioelektromos (idegi) energiává*, tehát a külvilágból érkező energia a szervezet életműködési energiájává válik.

Az elektromágneses energia miután az ideghártya felfogó, „receptív mezőjének” érzékszeteiben ingerületet kelt, megnöveli az érzékszettek együttes elektromos feszültségét („szinkronizálódik” az érzékszettek spontán kisülési ritmusa), létrehozza az érzékszettek generátor potenciálját, amely az idegrostokon tovaterjedő sorozatos elektromos kisüléseket vált ki. Szemünk a fény különböző változását (a megvilágítás intenzitásának növekedését vagy csökkenését stb.) ezeknek az idegrostokon végighaladó elektromos kisüléseknek *szaporasága* és magától értetődően központi feldolgozásuk alapján képes csak érzékelni. Megemlítendő, hogy a kisülések gyorsasága elsősorban a látási ingerületet kiváltó objektív fényenergia függvénye, amit azonban jelentékenyen befolyásol, módosít a szervezet fényérzékelő apparátusa is (mind pl. az idegsejtek összeköttetésének útja, az egyes rostok vezetőképessége stb.); a kettő együttes közreműködése, kölcsönhatása révén jelennek meg az érzékelő szubjektumban a külvilág látással nyert képei. Ami a fényingerület vezetését illeti, az emberi szem e tekintetben is kitűnően megfelel a magasabb rendű látás követelményeinek: az ingerületeket a centripetális idegrostokon a látási központok irányába (vagyis határozottan egy irányba, nem szétszórtan mindenfelé), polarizáltan, dekrement és intenzitásának csökkenése nélkül vezeti.

c) A fényenergia tudati tényé teljességgel a látás fiziológiájának legfelső szintjén alakul át, amikor az elektrofiziológiai energia pszichikai eredményekben, „látási élményekben” összegeződik. A képlátás idegélettani alapjának feltárásával ez a folyamat konkrétan (bár nem teljesen) leírható.

Az ideghártya látósejtjeinek külön ingerületei, amelyeket a látóideg rostjai egymástól viszonylag elszigetelt elektromos impulzusok alakjában vezetnek a látóközpontba, az agykéreg, a látóanalizátor feltétlen és feltételes idegkapcsolatainak dinamikus kölcsönhatása, analitikus-szintetikus tevékenysége révén egyesülnek „mozaikszerű” képpé, ami pszichikusan a tárgyak egységes, egész:

⁸ V. I. Lenin: *Materializmus és empiriokriticizmus*. Bp. 1949. 40. 1.

észleleti képében nyer kifejezést. Ennek a valójában bonyolult reflexfolyamatnak alapját a különböző *fényérzetek* képezik, amelyeket a külvilág tárgyai fénytulajdonságainak az érzékszervekre (a szemekre) gyakorolt hatása hoz létre. Ezért az az állítás, hogy az észlelés nem a dolgok képmása, hogy az észleleti kép a környezeti valóság tárgyaitól vagy az agy idegi, visszatükrözési folyamataitól függetlenül létezik, a tudományos tények teljes elvetését jelenti.

A látási észlelés objektív és szubjektív megismerési folyamat. Objektív jellege elsősorban onnan ered, hogy tárgyát a külvilág dolgai és jelenségei képezik; továbbá az észleleti képmás tartalmának a környezeti valósággal, a megismerés objektumával való megfeleléseéből s végül idegrendszeri, fiziológiai alapjainak és törvényszerűségeinek objektivitásából. A szubjektivitás az észlelési folyamatokban ott jelentkezik, *ahogyan* a szubjektum felfogja, átalakítja a külső hatásokat és sajátos, egyéni formában tükrözi az objektív tartalmat. A dolgok érzéki képmásának ezt a szubjektív jellegét az érzékelő egész *belső* (idegrendszeri, megismerési, szociológiai stb.) állapota meghatározza. Az észleleti kép ezért annak a dialektikus kölcsönhatásnak összegezett effektusaként alakul ki, amely az észlelés során a megismerő alany és a megismerés tárgya között létesül. Sem a külső dolog, sem pedig a szubjektum egyértelműen, egymástól függetlenül, önállóan nem hozhat létre érzéki képmást. Az észleleti képek, rezultatív értelemben, csak azt tartalmazhatják, amit a szubjektív érzékelés az adott helyzetben és a korábbi megismerés során az objektív valóságból átfogott. És mivel minden objektív tárgy és jelenség, valamint a szubjektum is állandóan változik, mivel a más-más összefüggésben újabb és újabb minőségi tulajdonságukban mutatkozó dolgok tükrözése a dologi változásokhoz plasztikusan idomuló, állandóan változó idegrendszerű apparátussal történik, a látási észlelet sem merev, befejezett tükrözés, hanem valóban *folyamat*, a valóság fényhatásainak dinamikus, mozgó visszatükrözése.

Az ingerületeknek a képlátás megvalósításában fontos szerepet játszó agykérgi analízise a látási analizátor analitikus elemző működésén nyugszik. A fényhatások analízisét már a szem optikális részlege is végzi, amit az ideghártya látósejtjeinek különböző fényelnyelési sajátossága elmélyít. Ugyanis az a tény, hogy a nappali vagy színes látást az ideghártya központi részein található csapok látják el, míg a látógödör periferiáján elhelyezkedő pálcikák az éjszakai látás elemi szervei, azt mutatja, hogy a szem nemcsak meghatározott hosszúságú elektromágneses hullámokra érzékeny általában, hanem képes a fényingerek kiváló, finomabb elemzésére is. Az analízis még csak tökéletesebbé válik a csapok, illetve a pálcikák működésén belül, amikor a fénykötegek sugarai, a színek és árnyalatok is eldifferenciálódnak egymástól, a fényingerek hullámhossz, intenzitásbeli különbsége szerint. A látósejtek analitikus élettevékenysége bevezeti; megalapozza a felsőbb agykérgi analízist és szintézist, ezért a helyes látás idegrendszeri feltételeinek nélkülözhetetlen részét képezi.

Az analízis az agy részleges funkciója, önmagában teljesen célszerűtlen biológiai jelenség, csak a központi szintetizáló folyamatokkal egységben jut szerephez a valóság megismerésében. Az analízissel szétválasztott valóságelemek a szintézisben magasabb fokon egyesülnek, amely a dolgok mélyebb, tartalmasabb tükrözését eredményezi. Az ingerületek szintetikus agykérgi egységbe foglalása természetesen csak azért lehetséges, mert a tárgyak és jelenségek ingerként szereplő tulajdonságai objektíve maguk is egységben, meghatározott összefüggésben vannak egymással; továbbá adva van a képlátás neurofiziológiai, ideg-

rendszeri strukturális és funkcionális alapja, amely megvalósítja az ingerületi folyamatok összegzését. Az ingerületek nyomán keletkezett kérgi kapcsolások nem mehetnek végbe (az észleleti kép torzulása nélkül) bármilyen rendszerben, kaotikusan, hanem csak úgy, ahogy ezt az ingerek (jelen esetben a tárgyak fénytulajdonságainak) objektív viszonylatai megengedik. Az érzéki megismerésben az észlelés a visszatükrözés fejlettebb színvonalát éppen azzal demonstrálja, hogy az ingerek ezen objektív *viszonylatait, kapcsolatát* tükrözi, nem az egyedi ingerhatásokat, hanem az ingerek *együttesének*, az ingerek viszonyának sajátosságait (külső, felszíni kapcsolatait) ragadja meg, ezekre reagál (viszony-reflex). A képlátás, a látási észlelés pszichikus tartalmában jóval túlmegy az egyszerű fényérzékelésen, illetve az iránylátáson. A különböző fényérzékletek, az „érezési fényadatok” már nemcsak jelzésként funkcionálnak, hanem (az idegrendszer magasabb analizésének, különösen differenciálásának és szintézisének alávétve) összességükben a tárgyak szubjektív *képmását* keltik, a tulajdonképpen „tárgyi látást” hozzák létre, amelyben a szemén kívüli dolgok tárgyi formában,⁹ a tárgyak mint megismerésünk objektumai lépnek fel.

A képlátás, a valóság fényjelenségeinek sokoldalú tükrözésével, a tárgyak és jelenségek észleleti képének olyan tartalmi gazdagságát hozza létre, amelynek hiányában nemcsak az érzéki megismerés, a gondolkodás is sokat veszít értékéből (gondoljunk csak a vakokra és a fogyatékosan látókra). A látási észleletben végtelen térben tárul ki előttünk a világ és mindent, amit látunk, a maga tárgyi, alaki mivoltában, színeiben, nagyságában, mozgásában érzékelhetjük. A többi érzékszervek túlnyomórészt nem képesek *egyedül* a valóságnak, a tárgyaknak valamennyire is ilyen egészet kifejező, átfogó (természetesen csak külszínes és látott formájában átfogó) *képet* megalkotni. Minden más érzéki „képmás” a dolgok vizuális képébe „beépülve” válik képszerűvé; a különböző érzékszervek adatai a vizuális képet kiegészítik a valóság sokféle tulajdonságával és azzal, hogy meghatározott idegrendszeri kapcsolatba lépnek a látóanalizátor reflexes működésével, az észlelés sajátos struktúráját teremtik meg. Így tehát a látás nemcsak a fénytükrözési folyamat egyes szakaszával (pl. az ideghártyás képpel) nem azonos, hanem a látást megvalósító idegrendszeri folyamat a többi analizátor tevékenységétől, sőt az egész szervezet életétől sem szigetelődik el, a képlátás csak ezekkel egységben valósul meg.

A látás különböző módon szinte valamennyi érzékszervvel kapcsolatban van, ezek befolyásolják, motiválják a látási folyamatot. Az érzékszervek egymás közti viszonyának ez a kérdése a materialista fiziológiának fontos problémája, de a filozófiában is gyakran a viták középpontjába kerül. A dialektikus materializmus álláspontja megegyezik a modern fiziológiai felfogással, amely tudományos megalapozottsággal az analizátorok kapcsolatát, kölcsönhatását vallja. Egyben kimutatja, miként az anyagi valóság energiaformái (ingerminőségei, tulajdonságai) objektíve összefüggnek egymással, éppen úgy a környezeti hatások alatt kifejlődött és a környezeti hatásokat analizáló és szintetizáló idegrendszeri működések, az organizmus egészével teljes egységben, csak a közöttük levő működési összhang, kölcsönhatás alapján biztosíthatják a szervezet optimális alkalmazkodását a természeti és társadalmi körülményekhez. Mindazok az elképzelések, amelyek az elmondottakkal szemben elszakítják, függetlenítik a tulajdonságokat egymástól és az anyagtól, s ennek megfelelően a specifikus

⁹ K. Marx: *A tőke*. I kötet. Bp. 1961. 77. l.

érzéketi adatokat is izolált, különálló létezőknek, önmagukban zárt jelenségeknek fogják fel, esetleg merészebben az érzetek, észleletek teljesen eszmei, szubjektív mivoltát hirdetik, kétségkívül az idealista ismeretelmélet megalapozását szolgálják.

Az észlelés, mindezen túlmenően, többet is tartalmaz, mint a különböző „modalitások” legújabb adatainak, a jelenlevő ingerületeknek összefonódását; az észlelés kérgi kapcsolatainak rendszerében a múltbeli tapasztalás ingernyomai (feltételes kapcsolatai) is jelentős hatással vannak az észlelésre, tökéletesebbé, sokrétűbbé teszik és megkönnyítik a képalkotás folyamatát (jól látható ez a dinamikus sztereotípiá esetében). Nem véletlen tehát, hogy a képlátás ilyen bonyolult, összetett idegrendszeri szerkezete alapján a fénytükrözés eléri legmagasabb fokát, a látási észleletnek olyan új minőségű „teljesítményei” jöhetnek létre, amelyek a fénytükrözés alacsonyabb formáiban egyáltalán nem vagy csak kezdetleges kifejlődésükben fordulnak elő. Az alábbiakban rámutatunk a látási észlelet gazdag tartalmának néhány sajátosságára, amelyek tipikusan a képlátás produktumai, s egyben a magasabb rendű látás minőségi jellemzői.

1. *Az éles (határozott körvonalú) képlátás.* A „tárgyi látás” kialakulásának első, alapvető feltétele az anyag objektív tárgyi állapotainak létezése; a másik feltétel, hogy az észlelt tárgy körvonalai pontosan kirajzolódjanak előttünk, a tárgy kivájon a háttérből, elkülönüljön a környezettől és tulajdonságainak (árnyalatainak, színeinek) kölcsönös összefüggésében az egységes egész hatását keltse. A recehártya érzékenysége, a látásélesség, a megvilágítási viszonyok, az észlelt tárgyak távolsága stb. olyan tényezők, amelyekről függ az a *minimum visibile*, vagyis az a legkisebb megvilágítási különbség, amely elégséges, illetve kell ahhoz, hogy valaminek a kontúrját az észlelésben felfogjuk és látásunkban elhatároljunk két dolgot egymástól. Ilyen esetben azt tapasztaljuk, hogy foltok, vonalak, egyes elkülönült pontok meghatározott alakzatokká, egységes *egészekké* zárulnak össze, amelyek egyediségükkel, zártságukkal a látótér felbontják, illetve kontúrjaikkal egymást érintve mozaikszerűen kitöltik. A tárgyak ilyen térben elkülönült egészenek észlelése a képlátás egyik legjellemzőbb vonása, amelynek segítségével az élőlény a külvilág jelenségeihez, tárgyaihoz differenciálta, finomabb alkalmazkodást valósíthat meg.

Természetesen az éles kép látása csak megfelelő külső fényviszonyok mellett lehetséges. Szürkületkor, kiváltképp éjszaka nemcsak a tárgyak részletei, hanem a tárgyak körvonalai is határozatlanokká válnak vagy teljesen eltűnnek látásunkból, annak ellenére, hogy sötétben a szem fényérzékenysége jelentősen megnövekszik. Viszont normális, nappali megvilágításban sem alakul ki mindig az éles kép (pl. periférikus látásnál); csak ha a tárgyak fény sugarai a fovea centrálisra esnek, ami újabb feltételek függvénye. A képélesség fokozása, a formák kiemelése még könnyebbé válik, ha az egyidejű fényhatásokat a hasonlóság, a közös mozgás és jellegzetesség, a tapasztalat stb. alapján foglalhatjuk egységbe. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a formák, körvonalak észlelése a látási analízátor *kontraszt-képzése* nélkül (az említett egyéb feltételek megléte mellett) lehetetlen volna. A kontraszt, amely az ideghártya receptív mezőinek (a serkentés és gátlás kölcsönös indukciója alapján) egymásra gyakorolt hatására keletkezik, az egy időben fellépő és egymást követő fényingerek (pl. fehér pont sötét alapon) megvilágítási különbségét felfokozza, kiemeli, s az így „polarizált” különbségek észlelésében a tárgyak körvonalaikat élesen látjuk. A látási észlelésben szerepet játszó kontraszt-jelenségek (és egyéb ellentétes folyamatok

dialektikus kölcsönhatása) a helyes, világos látás alapvető, szerves elemeit képezik.

2. A térbeli (perspektivikus, „mélységi”) látás. A látási észleletben a tárgyakat nemcsak izolált, határolt létükben fogjuk fel, hanem egymásmellettségükben is, velünk és más dolgokkal való összefüggésükben. Ezzel újabb, nagyobb lehetőségek tárulnak fel a dolgok képlátásában. A tárgyak kapcsolatának, valamint az embernek a tárgyak „rendszerében”, „rendjében” elfoglalt térbeli helyzetének észlelése teszi lehetővé, hogy a tárgyakat távolságban, nagyságban (kiterjedtségben) és testszerűen (három dimenzióban, plasztikusan) lássuk. Itt azonban rá kell mutatnunk arra, hogy bár a látási benyomások a térbeliség észlelésében nagyon jelentősek, egyrészt önmagukban nem elegendők a térészlelés kialakításához, másrészt másnemű érzékeléssel (pl. vakoknál tapintással) is elérhető a térbeli tájékozódás képessége. Ahhoz, hogy a látás adatai térlátáshoz vezessenek, elengedhetetlenül szükséges a megfigyelő valamilyen, elemi fokon megnyilvánuló mozgása (helyváltoztatása), ami az embernél legtökéletesebben a gyakorlati tevékenység formáját ölti, kiegészülve a térbeli észlelés már megszerzett tapasztalataival. Csak a mozgás révén láthatjuk a tárgyakat nemcsak síkban, egymás mellett, hanem mélységben is tagozott és valóságos (természetes állású) helyzetben.

Szinte napjainkig a különböző látáselméletek egyik középponti kérdéseként szerepelt a retinális kép és a valóság viszonya. Főleg az okozott problémát, hogy a tárgyak kicsinyített, fordított képe mellett hogyan láthatjuk a tárgyakat valódi nagyságukban és természetes állásukban, helyzetükben. A legbizarrabb, zavaros magyarázatokat adták erre a kérdésre (igaz, ezzel kapcsolatban még mindig sok tisztázatlan részlet merül fel). Berkeley idevonatkozó elmékedése egyik klasszikus példája azoknak a különleges okfejtéseknek, amelyek évszázadokkal ezelőtt az optikai kérdések magyarázatában megmutatkoztak. „De, azt mondják önök, az ember képe fordított, s a megjelenése mégis egyenes. Kérdem, mit értenek önök az ember képén vagy ami ugyanaz, azon, hogy a látható ember fordított? Azt felelik, hogy fordított, mert a talpai vannak fölfelé, és a feje lefelé? Magyarázzák ezt meg nekem. Önök azt mondják, hogy a fej alul van és ezen azt értik, hogy legközelebb van a földhöz; s azon, hogy a talp felül van, azt hogy legmesszebb van a földtől. Újra kérdem, melyik földet értik? Nem érthetik a látható földet, vagyis azt, amely a szembe van festve, mert a fej képe ott legtávolabb van a föld képétől, s a lábé hozzá a legközelebb; s megfelelőleg a látható fej legmesszebb van a látható földtől s a látható láb a legközelebb. Marad tehát, hogy a tapintható földet értik; és így a látható dolgok helyzetét tapintható dolgokra vonatkoztatva határozzák meg, ellenkezőleg azzal, amit a 111. és 112. szakaszban kimutattunk.”¹⁹

Véleményünk szerint a térbeli látással függ össze annak a kérdésnek megoldása, hogy — a recehártyán keletkezett fordított kép ellenére — miért látjuk valóságos helyzetükben a tárgyakat. Mindenesetre, ha Berkeley módjára a retinális képet kiszakítjuk abból az egységes folyamatból, amit a látási analizátor végez és ha az érzékelő alanyt mozdulatlan, passzív szemlélőnek tekintjük, a kérdés örök titok marad. A helyes felfogás szerint a recehártyán megjelenő képről nem tarthatunk többet, mint amennyi megtalálható benne, mint ami, nevezetesen azt, hogy fordított (és egyáltalán bármilyen) helyzete csak külsőd-

¹⁹ G. Berkeley: *Értekezés a látásnak egy új elméletéről*. Bp. 1909. 156—157. l.

leges ama lényegéhez képest, hogy a fény átalakított energiájával „nyesanyagot” szolgáltat a magasabb központok felé. A retinális kép nem azonos a látással, mint ahogy a periférikus pszichológiák egyes képviselői hirdetik, csak része annak. Soha nem a fordított képet észleljük, hanem *rajta keresztül, általa is* a külvilág tárgyait és jelenségeit. Ez egyik fontos alapelve a képlátó szemek fénytükrözésének. Ugyanakkor az ember munkájával, tevékenységével állandó *gyakorlati ellenőrzésnek* veti alá az érzéki megismerést, az egész optikai apparátus működését összhangba hozza a környezeti valósággal. A központi idegrendszerben létrejön a szenzorikus és motorikus folyamatok teljes egysége, koordinációja s ilymódon az ember a dolgokat lényegében csak az adekvát, gyakorlati alkalmazkodás követelményeinek megfelelően érzékelheti, vagyis a maguk valóságában.

Mozgás nélkül a perspektivikus látás nem volna lehetséges, de feltételezi a megfelelő fiziológiai alap, a *kétszemés (binokuláris) látás* meglétét is. A két szemnek ugyanarról a tárgyról alkotott, egymástól kissé eltérő képei, a látás, kéregközpontjában egyesülve, egységes észleletet keltenek, amelyben a tárgyak térbeli, háromirányú kiterjedtségükben tűnnek fel előttünk (sztereoszkópos látás). Ha ezt a látással nyert plasztikus képet az anyagi dolgok *tapintható* minőségeivel kiegészítjük (a látási és tapintási analizátorok reflextevékenységének összekapcsolásával), a dolgok *tárgyi* mivolta még jobban kiütöközik, a látási észleleti kép tartalmasabbá válik, hasonlóan más érzékletek adataival is. Mégis a „tárgyi látás” kialakításához leginkább a tapintási érzékelés szolgáltat olyan anyagot, a tárgyak olyan tulajdonságairól értesít (áthatolhatatlanság, ellenálló-képesség stb.), amelyek a testek *anyagiságát*, tárgyi jellegét a legkézenfekvőbben érzékeltetik a szemlélővel. A látás és tapintás összefüggése ilyen minőségben feltétlenül kiemelendő, mint amelyek az észleleti képek alapvető váza kialakításában elsődleges, vezető szerepe van.

3. A térbeli látással kapcsolatos a tárgyak *nagyságának és mozgásának* észlelése. A nagyság látása elsősorban az ideghártyán megjelenő képmás nagyságától függ, amit a tárgyak tényleges nagysága és a szemlélőtől való távolsága determinál. A dolgok nagyságának észlelésében ezenkívül elengedhetetlenül fontos, nélkülözhetetlen a szem egyéb, különleges tevékenysége (a szemek látótengelyeinek mozgása, a szemlencsék alakváltozása, a szemizmok működése, a látószög kiválasztása stb.) és mindezek alapját képező feltételes idegkapcsolatok összehangolt közreműködése. A tárgyak tényleges nagyságának észlelése tehát a képlátó szemek bonyolult fiziológiai struktúráját és funkcionálását tételezi fel. Ezért csak abban az esetben, ha a látási analizátor minden egyes működő részlegét egységben vizsgáljuk, ha a látási észlelés folyamatát az analizátor nem egyik vagy másik komponensének (a receptornak, az ingerületvezető idegeknek, a látóközpontnak) tulajdonítjuk, közelíthető meg annak a nagy gyakorlati jelentőségű és a világ megismerését elősegítő ténynek megértése is, hogy a tárgyat — a recehártyán szüntelenül változó, eltérő nagyságú képmása ellenére — miért látjuk *állandó* (konstans) nagyságúnak és formájúnak. Megjegyezzük még, hogy a dolgok alakjuk, nagyságuk vagy színük állandóságának észlelését — a látási analizátor idegfolyamatainak közvetlen meghatározó szerepe mellett — a többi analizátor közreműködése és nem kevésbé a gyakorlati cselekvés, az észlelési képek gyakorlati ellenőrzése biztosítja legteljesebb mértékben.

A mozgás látási észlelése (főleg a mechanikai, helyváltoztató mozgás látása) egészen más, mint a mozgó fényforrás egyszerű érzékelése. A tárgyak mozgásának észlelésében bizonyos határokig a tárgyak körvonalai nem mosódnak el, illetve a tárgyak nem válnak láthatatlanokká előttünk, hanem mozgásukban is egymástól elkülönült dolgokként érzékelhetők. Ilyenképpen a képlátás biztosítja, hogy a tárgyak látható mozgása a látóteret teljesen ne homogenizálja, ami számunkra azzal a lehetőséggel jár, hogy a természeti környezet heterogenitását, a benne foglalt jelenségek differenciáltságát mozgásukban is képesek vagyunk megragadni, azaz *egyszerre, azonos időben* érzékelhetjük a dolgok *tárgyi és mozgási* mivoltát. A „tárgylátás” és a „mozgáslátás” egysége alapján a dolgok tökéletesebb, sokoldalúbb tükrözése, tehát a megfelelőbb alkalmazkodás válik lehetővé.

4. A színlátás (*kromatikus látás*). A filogenezis során, a környezeti valóság hatására, a látás szervének fényérző képessége állandóan tökéletesedik, bizonyos fokon egyre nagyobb finomsággal már nemcsak az elektromágneses rezgések erősségét érzékeli, hanem a fénysugarak különböző hullámhosszúságát is, amely a tárgyak színbeli tulajdonságainak objektív, fizikai alapját képezi. Az alsóbb állati szervezetek akromatikus (szín nélküli vagy „semleges színes”) látása a képlátó szemek kromatikus („tarka színes”) látásába megy át, s ezzel a tájékozódás és alkalmazkodás további fejlődésének feltételei jönnek létre.

A színes látás (a színélmény) kialakulásának folyamata objektív, anyagi alapokon nyugszik. Mindenkor a tárgyakból kisugárzott (a tárgyfelület saját színét alkotó) és a tárgyra eső, visszavert (a környezeti megvilágítás színösszetételét kialakító) különböző hosszúságú fénysugarak együttes hatását tekintetjük színérzeteink valóságos, egyedüli forrásának. A *színlátás hármás elmélete* (a Young-Helmholtz-féle hipotézis) modernebb felfogása szerint a fényhullámok *elsődleges* feldolgozása a retina három alapszín (vörös, zöld, kék) felfogására és „keverésére”, kombinálására specializálódott elemei (csapok) sajátos csoportosulásának (a „dominátorok” és „modulátorok”) együttműködése révén zajlik le. Önmagában az ideghártyában színérzet nem keletkezik, csak az ismert idegingerület jön létre, ami a látóideg rostjain továbbítódik a látás központjába. Egyes felfogások szerint a „színes ingerületi folyamatok” *eltérő sebességgel* szaladnak végig az idegpályákon és feltehetően ezek a „lefutási” különbségek keltik, a központi átalakítás során, a különböző színek érzetét. Valójában a színlátás mechanizmusáról még eléggé bizonytalan elméleteket fogalmaztak meg, bár az alapvető idegrendszeri folyamatok törvényszerűségeit sikerült feltárni, és a materialista filozófiai elvek is felhasználható támpontként szolgálnak a színlátás helyes értelmezésében.

A modern fiziológiai optika egyaránt megcáfolja mindazokat a szubjektivistá véleményeket — akár a fiziológiában (fiziológiai idealizmus), akár a filozófiában (Berkeley, Hume, Mead stb.) jelentkeznek — amelyek tagadják a színek objektív alapjának létezését és a színlátást kizárólagosan a szubjektum tevékenységével magyarázzák. A tudományos tények a fényhullámok objektív jellegéről tanúskodnak; ugyanakkor félreérthetetlenül bizonyítják, hogy a színérzetek *tartalma* nem más, mint a szubjektumban, a látás szervében átalakított valóság, az objektív fényhatások adatainak megragadása, újszerű, minőségbeli összegezése. A színérzet tartalma nem azonosítható a külső valósággal, de ezt a valóságot fejezi ki, forrása: az objektív anyagi világ; és részben azonos is a

valósággal, amennyiben a valóságot tükrözi és azzal a szubjektummal, amelynek része, maga is beletartozik a valóságba.

Helmholtz, aki J. Müller az „érzékszervek specifikus energiájáról” szóló törvényének alapján, ismert „hieroglif-” vagy „szimbólum-elméletében” kifejezetten tagadja a tárgy és az érzet között meglévő hasonlóságot, belső összefüggésüket, a képmás objektív, tartalmi oldalát teljesen szubjektívvé és tartalom nélküli „jellé” változtatja. Ebben az esetben már nemcsak érzeteink, észleleteink tartalmának (ezzel összefüggésben élettani, biológiai jelentőségének) fel nem ismerése mutatkozik meg, hanem az érzéki képmás szubjektív, formai oldalának téves felfogása is. Ez teljesen nyilvánvaló, hiszen miután Helmholtz a képmás tartalmát feloldja érzéki formájában, nem éri be ennyivel, hanem — mint ahogy ebben az esetben a kiinduló tételek hamis koncepciójából logikusan következik — az érzéki forma a tárggyal csak külsődleges, véletlen összefüggésben levő, tartalmatlan és minden érzékiségtől mentes „szimbólumként” szerepel. Az érzékszervek fiziológiájának reális ismeretei alapján el kell vetnünk ezt a felfogást, ugyanakkor hangsúlyoznunk, hogy amennyiben kell és helyes is a tükörkép formai oldaláról beszélni, ez a forma *nem független az érzéki képtől és annak tartalmától*, ellenkezőleg, ez nem egyéb, mint az objektív tartalom megjelenése a szubjektum megismerési apparátusában, az egyén pszichikumában. A színlátás az objektív fényhatások és az érzékelő szubjektum kölcsönhatásának eredménye; a különböző hosszúságú fényhullámok a képlátó szemek optikai reakciójában a színek érzetét keltik.

A színlátás a valóság megismerésének további fontos tényezője, a tárgyak és jelenségek lényegre utaló formagazdagságának sokrétűbb feltárása válik vele lehetségessé, a valóság színeivel szervesen kiegészíti a látási észleleti képet. Az objektív színhatások újabb oldalról, újabb vonatkozásban *jelzik* a tárgyak természetét az élőlények felé, nem is szólva arról, hogy színészleléssel a képlátás többi „teljesítményei”, az éles képlátás, a távolság észlelése, a dolgok közötti viszonylatok árnyaltabb, finomabb meglátása stb. még tökéletesebb lesz. Ezzel a megállapításunkkal egyúttal szeretnénk felhívni a figyelmet a képlátás különböző „teljesítményeinek” elszakíthatatlan egységére, ezek neurofiziológiai kapcsolatára, amelynek objektív megfelelője a tárgyak sokféle, látással észlelhető tulajdosságok összefüggésében adott, megtalálható. És végül, egyáltalán nem jelentéktelen mozzanat a látási észleleti kép alakításában és az alkalmazkodás kivitelezésében a színek által kiváltott *érzelmek* szerepe (érzelmek egyébként a képlátás más „teljesítményéhez” is kapcsolódnak), az, ahogyan az élő lény *átéli* indulatok, hangulatok stb. formájában a külső környezethez való viszonyát.

A képlátás felvázolt ismervei minden normálisan működő képlátó szemmel elérhetők, annak ellenére, hogy az észlelés fiziológiai folyamatában a látási apparátus egyes szakaszai vagy működő elemei (a szemlencsék fénytörési hibái, a látósejtek elégtelen működése, az ingerületvezető idegrostok sorvadása, zavart központi kapcsolások stb. révén) eltorzíthatják a szembe érkezett fénysugarak „természetes” útját, vezetését, feldolgozását. Mégis megállapítható, hogy a látási megismerési folyamat egyes szakaszaiban jelentkező torzulások korrekciója a látás *teljes* folyamatában szükségszerűen megvalósul, természetesen úgy, hogy a fiziológiai helyesbítések mellett *általában* a „biológiai gyakorlat”, az embernél pedig *különösen a társadalmi gyakorlat* és a *gondolkodás* tölt be vezető szerepet az észleleti képek hibáinak, elégtelenségeinek helyreigazításában, illetőleg kiegészítésében. Így valósul meg a valóság látása az *észlelés fokán* legteljesebben,

mindazokat az érzéki adatokat összegyűjtve és minőségileg átdolgozva, amelyek a látás magasabb formáiban, a *képzeti* és az *értelmi* (gondolkodással megvalósított) látásban mint a valósággal közvetlen, szoros kapcsolatban álló érzéki tartalmak vannak jelen.

*

A tárgyak látási észlelésében az emberi *képzelet* és *gondolkodás* különös jelentőséget kap, főleg azzal, hogy általa az észlelt tárgyak olyan jellemzőit is felismerhetjük, amelyek a közvetlen észlelés során rejtve maradnak előttünk. Már az emlékezet-képzet szintetizáló tevékenysége révén a korábban észlelt érzéki adatok (engrammok) ekforálásában az objektív színhatásokat, a tárgyak látható tulajdonságait bizonyos *általánosításban*, a valóságot az egyes tulajdonságok szinte érzékletes kiemelésével vagy elhagyásával észlelhetjük, ami tulajdonképpen a tárgyak *lényegébe* hatoló megismerés első fázisának fogható fel. A fantáziaképzetek hatása alatt (a fantáziaképzetek mintegy rávetülve az észleleti képekre) a tárgyak észlelése is a megszokottól vagy a realitástól nagyon eltérő látási eredményekhez vezethet; a tárgyak sajátos nézőpontból kialakított képmása, a látás alsóbb formáihoz viszonyítva pozitívabb, teljesebb ismereteket nyújthat, de el is torzíthatja, meghamisíthatja a valóságot.

A képzettel szemben az emberi gondolkodásnak, a dolgok racionális tükrözésének szerepe az észlelés irányításában, az észleleti képek tartalmának meghatározásában még fokozottabban megnyilvánul; a dolgok lényegi tartalmának kifejezésével ellenőrzi, vezeti a képzetek funkcionálását az észlelésben, de magát az észlelést is, mint külsődleges, felszíni tükrözést a dolgok lényege, belső tartalma felé inspirálja, megadja azt a lehetőséget, hogy lényegi ismeretek birtokában szemléljük a tárgyakat. A szavak értelmi tartalma és az észlelési érzéki adatok, az első és második jelzőrendszer a kérgi kapcsolatok rendszerében összefonódva a képlátás legmagasabb formáját, a *tudatos észlelést* teremti meg.

A fejlettebb látásmód, az észlelés magasabb formái fejlettebb cselekvésre, megfelelőbb gyakorlatra képesítenek, ami az észlelés és *cselekvés* szoros kapcsolatából szükségszerűen következik. A látási észlelés egyrészt informatív, jelző szerepével a környezeti valóságban való sokrétű tájékozódást, a bonyolult anyagi hatások közül a cselekvés feltételeinek kiválasztását és mindezekhez a legjobb alkalmazkodást teszi lehetővé, másrészt az értelmi tényezőkön keresztül aktívan bekapcsolódik az ember cselekedeteinek szabályozásába, irányításába is. Annak ellenére, hogy a látási észlelet a cselekvés-szabályozásban túlnyomórészt közvetve, az értelmi kontroll irányításával vesz részt, mégis, mint a „vezető analízátor” terméke, a képlátás fentebb ismertetett „teljesítményeivel” mind ösztönös, mind tudatos cselekvésünk szituációjáról oly gazdag, finoman elemzett adatokat közöl, amelyek méltón kiemelkedő helyre helyezik az érzéki megismerésben. Természetesen, nemcsak az észlelés hat a gyakorlatra, hanem a gyakorlat is, mint a világ megismerésének alapja és célja, a világról alkotott ismereteink igazságának kritériuma, visszahatást fejt ki a látási észleleti folyamatokra. Az emberi gyakorlat történelmi fejlődésével, változásával megváltoznak az észlelés objektumai, de az észlelés is határozottan átalakul, egyre tökéletesebb lesz, az emberi észlelés is történelmi, szociológiai fejlődésen megy keresztül.

Így jön létre az állatvilág filogenetikai fejlődése és az ember társadalmi gyakorlata során az emberi szem, amellyel kapcsolatban Engels teljes joggal mondotta: „A sas sokkal messzibbre ellát az embernél, de az emberi szem sokkal többet lát meg a dolgokban, mint a sas szeme.”¹¹ Az emberi látás tökéletesedése tovább tart és a végtelen valóság megismerésének mind megbízhatóbb eszkö-zévé válik.

¹¹ F. Engels: *A természet dialektikája*. Bp. 1952. 184. l.

Янош Папп

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Постановка гносеологических вопросов, связанных с физиологией зрения, является не новой в истории философии. В наши дни мы можем изучать гносеологические вопросы физиологии зрения на более научных основах, чем раньше. Современная философия должна заниматься данными вопросами не только в связи со зрением, но и в связи с другими органами чувств. Наиболее глубокое изучение проблем теории познания требует постоянного исследования (на основе новейших достижений естественных наук), ранее уже изучаемых, и до сих пор являющихся актуальными вопросов мировоззрения.

В первой части нашей работы предметом исследования являются тождественные и отличные процессы отражения в органической и неорганической материи. Здесь мы стараемся доказать, что зрение, световое отражение мира у живых организмов основывается на закономерностях отражения света в неорганической природе. Нельзя предполагать, что в явлении светового отражения между неорганической и живой материей существует резкая граница, хотя процессы отражения света в неорганической и живой природе качественно отличаются друг от друга.

Отражение света у живых организмов проводит через язные стадии эволюции до возникновения человеческого (в социологическом смысле) зрения. Живые организмы в своём развитии проходят три стадии восприятия света от простого отражения до зрения позвоночных. Центральными вопросами нашей работы являются гносеологические проблемы физиологии зрительного ощущения.

Психологическое содержание зрительного восприятия открывает целый ряд сложных и комплексных гносеологических вопросов. Конкретизация гносеологических вопросов становится возможной особенно в связи с изучением остроты чёткости зрения, восприятия пространства, цвета, движения и величины предметов и т. д. Сознательное восприятие человека, которое возникло в результате филогенетического развития животных и общественной практики, продолжает развиваться и служить всё более верной опорой в изучении бесконечного мира.

János Papp

ÜBER DIE ERKENNTNISTHEORETISCHE PROBLEME DES PHYSIOLOGIE DER LICHTEMPFindUNG

Die Anschneidung der mit der Physiologie des Sehens verbundenen erkenntnistheoretischen Fragen ist nicht neu in der Geschichte des philosophischen Denkens. In unseren Tagen können aber die erkenntnistheoretischen Fragen der Physiologie des Sehens schon mehr als früher auf wissenschaftlicher Grundlage behandelt werden und diese Arbeit muss durch die Philosophie befördert werden. Die immer tiefere und gründlichere Entföhrung der Gesetzmässigkeiten der menschlichen Erkenntnis erfordert, dass die schon früher aufgeworfenen und auch heute noch aktuellen weltanschaulichen Fragen auf Grund der jeweils neuesten naturwissenschaftlichen Erfolge abermals und untersucht werden.

Der erste Teil des Aufsatzes behandelt die Identität und den Unterschied der in der belebten und leblosen Natur stattfindenden Widerspiegelung. An dieser Stelle

wird der Beweis gebracht, dass die Vorbedingungen für das Sehen der Lebewesen historisch in der schon in der leblosen materiellen Natur vorhandenen Widerspiegelung nachgewiesen werden können.

In weiteren wird die Entwicklung des Sehens der Lebewesen gezeigt. Die Analyse dieser Entwicklung wirft viele erkenntnistheoretische Fragen auf. Den wichtigsten Teil des Aufsatzes bilden aber die erkenntnistheoretischen Probleme Physiologie des menschlichen Sehens. Die Physiologie der Gesichtsbeobachtung wirft eine ganze Reihe der komplexen und komplizierten erkenntnistheoretischen Fragen auf. Besonders in Zusammenhang mit dem Sehender Grösse, Bewegung und Farbe der Dinge bietet sich ausgezeichnete Gelegenheit zur naturwissenschaftlichen Begründung bestinfter allgemeiner gnoseologischer Fragen. Die bewusste Beobachtung des Menschen, die im Laufe der Entwicklung der Tierwelt und der gesellschaftlichen Praxis des Menschen entstand, entwickelt sich weiter, und wird zu immer sicherem Mittel für die Erkennung der unendlichen Wirklichkeit.

