

КОГНИТИВНИ АСПЕКТИ НА ПРОЦЕСИТЕ НА РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ

Пресиан Бургов

COGNITIVE ASPECTS OF THE PROCESS OF PROBLEM SOLVING

Presiyan Burgov

Abstract: People, in their everyday activities, are faced with multiple choices, decision making and problem solving when aiming at more effective adaptation, goal setting and goal attainment as well as efficient psychic energy expenditure and social integration. The present study aims at the elucidation of the cognitive processes that participate in decision making. It comments on fundamental conceptions in relation to the phenomenon, the stages in the process of decision making, the structure of the problems and the most common decision making mistakes.

Keywords: cognitive processes, decision making, generating decisions, heuristics, subaims, insight, functional fixation.

Хората се изправят пред различни проблеми, които са разнообразни по своята природа и в този смисъл, няма ясно структурирана когнитивна операция или процес, наречен – решаване на проблеми. Това включва по-скоро различни когнитивни процеси, чието значение и използване варира в зависимост от определените задачи и типове проблеми. Решаването на проблеми най-общо може да се дефинира като трансформиране на дадена ситуация в желано състояние или цел. То представлява процес на търсене в проблемното поле на ситуация, която удовлетворява извършената проверка на издигната хипотеза, алтернатива или идея за решение. Самото решение се явява

напълно вътрешен за личността процес, за чието протичане може да се съди главно по откритото поведение.

За да добием обща представа за процеса на решаване на проблеми, ще разгледаме две от най-влиятелните концепции, които поставят фундамента за понататъшните изследвания и разработки в тази област.

Гещалт теория относно решаване на проблеми

В рамките на гещалт психологията чрез метода на интроспекцията са изведени четири стадия на решаване на даден проблем.

1. Подготовка – информацията е натрупана и се извършват начални опити за достигане на целта.

2. Инкубация – за определен период от време се отлага решаването на проблема и се осъществяват странични активности.

3. Прозрение – появата на внезапен инсайт води до появата на решението.

4. Верификация – проверка на решението. (Гейвин, 2003)

Съществуват обаче малко факти, потвърждаващи, че във всички случаи, посочените стадии намират приложение при решаване на проблеми. Въпреки всичко представената теория има огромен принос в изследването на феномена функционална фиксация, който ще разгледаме впоследствие.

Гещалт теорията защитава тезата, че решаването на проблеми се осъществява посредством рекомбинация или реорганизация на елементите на проблема. Вертхаймер предполага, че в този процес участват два типа мислене: репродуктивно мислене, което просто възпроизвежда предишен тип поведение (което е било работещо) и продуктивно мислене, с помощта на което се формират нови структури (гещалти). (Wertheimer, 1959)

Обработка на информация

Теорията за обработката на информация представя друга гледна точка, свързана с решаването на проблеми. Нюел и Саймън правят опит за изработване на модел за решаване на проблеми с помощта

на компютър. За да определят, какво точно правят хората в такива ситуации те използват метода на вербалните протоколи (хората разказват на глас, какво и защо правят, решавайки проблеми) и след това представят събраната информация във вид на компютърна програма. Резултатът от работата на Нюел и Саймън е програма, наречена „General Problem Solver – GPS”, доказваща математически теореми. (Newell & Simon, 1963) От получените данни могат да се диференцират три водещи елемента:

- решител на проблеми (система за обработка на информация, опитваща се да намери решение);
- проблем (обкръжение, в което се изпълнява заданието);
- репрезентация на проблема (проблемно пространство).

Решителят на проблеми разполага с определено количество стратегии, които могат да бъдат използвани. Това са факти и алгоритми, които гарантират отговор и евристики, които са по-ефективни, но не винаги дават отговор.

Обкръжението, в което се изпълнява заданието, определя типа задача: математическа, логическа или физическа.

Главната заслуга на модела в областта на решаване на проблеми се изразява в разработката на елемента – проблемно пространство. То се явява умствена репрезентация на задачата и включва първоначалното състояние, целевото състояние, промеждутъчните проблемни състояния и оператори.

1. Първоначално състояние – преставалява стартовото положение.

2. Целево състояние – положение, при което задачата е решена, но могат да съществуват няколко потенциални целеви състояния.

3. Промеждутъчно състояние – стъпките по пътя от първоначалното състояние към целевото.

4. Оператори – възможните стъпки. Те или изменят състоянието, или разделят целите на ред подцели. (Гейвин, 2003)

Според Хейс, придвижвайки се по проблемното пространство, хората използват няколко стратегии. (Hayes, 1978)

1. Стратегия на случайни проби и грешки, при която операторите правят селекция на случаен принцип, докато не бъде достигнато целевото състояние. Този начин обаче е доста разточителен и не-ефективен.

2. „Изкачване на хълма” представлява последователно придвижване от първоначалното състояние към целевото. В текущото състояние (което може да бъде първоначално или промеждутъчно) се прави оценка на състоянието, достигнато посредством всички възможни ходове и се избира този, който води решителят на задачи най-близко до целта. В този случай сложността е свързана с това, че могат да бъдат достигнати „локални височини”. При изкачване на върха на хълма, могат да бъдат достигнати второстепенни върхове, които са по-високи от други и следователно по-близки до целта, но недаващи желания резултат.

3. Анализът на средствата и целите се явява навярно най-ефективната, но и най-сложната стратегия. Решителят на задачи обработва само една цел. В случай че постигането ѝ не води до целево състояние, то целта се превръща в подцел, насочена към отстраняване на пречките при постигането на главната цел. Стартират процедури за постигане на всяка цел и това може да доведе до временно отдалечаване от целевото състояние. Тази стратегия за решаване на проблеми е успешно демонстрирана при решаването на известната загадка с „Ханойските кули”.

Съвременни стратегии за решаване на проблеми

Принципно проблемите попадат в три основни категории – подреждане, въвеждане на структура и трансформация. Разрешаването на всеки един тип предполага в известна степен различно психологическо умение и когнитивен опит.

Проблемите на подреждането изискват дадена група от елементи да се препореди или да се комбинира отново по определен начин, удовлетворяващ зададен критерий. В повечето случаи има няколко възможни подреждания, но единствено едно или лимитиран брой дава решението. Типичен пример за такива задачи са анаграмите и пъзелите.

От своя страна проблемите на въвеждане на структура предполагат идентифициране на отношения, които съществуват между предоставените елементи и конструиране на ново отношение между тях. При такъв проблем е необходимо да се определи не само взаимоотно-

ношението между елементите, но и структурата и размерът на включените компоненти. Такъв тип задачи са например: „Коя цифра следва в дадена серия от числа”.

Третият тип проблеми се състоят от първоначален етап, етап на целта и серия от методи за промяна на първоначалното състояние в целево. При споменатата загадка на ханойските кули първоначалният етап е оригиналната конфигурация, целевият етап се състои в поставянето на дисковете на третата пръчка, а методът от правилата за преместване на дисковете.

Психолозите са стигнали до заключението, че решаването на проблеми следва три базисни стъпки – подготовка за генериране на решения, самото генериране и оценка на развитите решения.

Подготовка за генериране на решения

Първият етап от процеса на решаване на проблеми се отличава с няколко съществени характеристики, свързани с естеството на самите задачи. Когато са изправени пред даден проблем, хората обикновено първо се опитват възможно най-пълно да го разберат. В случай че той е нов и непознат, се предполага, че ще обърнат особено внимание на ограниченията поставени върху намирането на решение, и на изходния статус на компонентите на проблема. Ако проблемът е познат, те отделят по-малко време на този първоначален етап.

Освен това проблемите могат да се дефинират и като добре или недобре определени. При първите присъстват и са ясно диференцирани както природата на самия проблем, така и информацията, нужна за разрешаването му, такива са например математическите задачи или пъзелите. Това позволява да се правят недвусмислени преценки, дали дадено потенциално решение е подходящо. Що се отнася до зле определените проблеми – природата на конкретната задача може да е неясна и в допълнение на това, информацията, необходима за решаването е възможно да не е видима. Следва да се отбележи, че яснотата на проблема оказва огромно влияние върху крайния успех на решаване.

Независимо от типа проблем, първоначалният етап на разбиране и диагностициране е от съществено значение за разрешаването

му, поради това че ни позволява да развием когнитивна репрезентация на проблема и да го поставим в лична рамка. Друг критичен момент на този етап е отсяването на ирелевантната информация, която често създава трудности при решаването на проблеми.

Успешното решаване на проблеми изисква човек да формира подходяща репрезентация и организация на задачата и да структурира важната информация. В тази връзка трябва да се отбележи, че не съществува един-единствен оптимален начин за репрезентация и организиране на материала, защото това се детерминира от природата на задачата. В някои случаи просто реструктурирането на проблема от вербална в образна или математическа форма може да помогне за посочване на правилното решение (Maier, 1982).

Всеки етап от процеса на решаване на проблеми е свързан с определени трудности, които затрудняват повечето хора. Макар когнитивните подходи към решаването на проблеми да сочат, че мисленето протича по доста рационален и логичен път, когато хората се изправят пред даден проблем и обмислят различните решения, на практика съществуват много фактори, които възпрепятстват развитието на креативни, адекватни и точни решения.

Пречките на първоначалния етап на решаване на проблеми, се отнасят предимно към тенденцията за преждевременно скачане към заключения. Причината, поради която някои хора имат трудности тук, се крие в явлението функционална фиксираност, т.е. за обекта да се мисли единствено в термините на ежедневната му и обичайна употреба. Функционалната фиксираност е пример на по-обхватно явление, познато като умствена установка, изразяващо се в тенденцията старите модели на решаване на проблеми да преобладават. Този феномен е демонстриран за първи път в класическия експеримент на Еймбрахам Лъчинс. (Luchins, 1946) Умствената установка може и да е перцептивна по природа. Тя може да пречатства осъзнаването на пътя за решение, отвъд видимите ограничения на проблема.

Генериране на решения

В случай че проблемът е относително прост, решенията е възможно да се получат по пътя на пробите и грешките. Трудностите

тук се отнасят до това, че някои проблеми са прекалено сложни и практически ще е необходим огромен ресурс от време, за да се провери всяка възможност.

По-обхватното решаване на проблеми налага използването на алгоритми и евристики, вместо проби и грешки. Алгоритъмът представя набор от правила, чието прилагане гарантира решение, дори и ако причината, поради която действа, не се осъзнава или разбира.

Евристиките от своя страна са базисни правила или умствени съкратени пътища, които е възможно да водят до решение, но не го гарантират.

При решаването на проблеми, които налагат правенето на преценки или вземането на решения, често се използват няколко общи евристики. Репрезентативността е евристика, с помощта на която хората определят дали конкретен пример е член на дадена категория, като правят оценката си на база колко представителен е за категорията.

Евристиката като наличност включва оценка на вероятността на дадено събитие, чрез това колко лесно хората могат да си го спомнят. (Tversky & Kahneman, 1974) Според нея приемаме, че събитията, които лесно извличаме от паметта си, е вероятно да са се появявали по-често в миналото и след това правим допускането, че същият тип събитие е по-вероятно да се появи и в бъдеще. Тази евристика обяснява защо след като чуем за катастрофа, оценяваме като по-голяма вероятността самите ние да попаднем в такава.

Най-често използваната евристика е анализът на целите и средствата, при която хората многократно проверяват различията между желания резултат и наличното в момента, като всеки път правят опити да намалят разликата между възможно решение и желан резултат. Подобна стратегия е ефективна единствено, ако проблемът има директно решение. При положение че задачата изисква предприемането на косвени или индиректни стъпки, които сякаш увеличават несъответствието и дистанцията между настоящото състояние и целевото, анализът на средствата и целите би бил контрапродуктивен.

За някои проблеми обратната стратегия е най-ефективна: работата отзад напред, тръгва се от целта и се върви назад към стартовото състояние.

Често използвана евристика е проблемът да се раздели на междинни ходове или подцели и да се решава всяка една от тях. Ако решаването на дадена подцел е част от крайното решение на проблема, тогава идентифицирането на подцелите е печалива стратегия. Има случаи, при които отделянето на подцели не е ефективно и в действителност може да доведе до удължаване на времето, необходимо за решение. (Reed, 1988) Някои проблеми например не могат да се разделят на части, при други това е много трудно и да се идентифицират точните разделения отнема по-дълго време, отколкото проблемът да се реши с други средства. И не на последно място, дори когато проблемът е разделен на подцели, може да няма яснота, относно това, какво следва да се прави, когато частичната цел е постигната.

Други подходи към решаването на проблеми обръщат по-малко внимание на процесите „стъпка по стъпка” и повече върху внезапното разбиране, което може да „осветли” процеса на решението. Непосредствено след края на Първата световна война немският психолог Волфганг Кьолер изследва процесите на учене и решаване на проблеми при шимпанзетата. Той нарича лежащите в основата на поведението на шимпанзетата когнитивни процеси инсайт – внезапно прозрение на взаимоотношенията и взаимовръзките между различните елементи, които преди това са изглеждали независими един от друг. (Kohler, 1927)

Макар Кьолер да подчертава видимата внезапност, с която решенията се получават, последващите изследвания показват, че предишният опит и първоначалните проби и грешки при практикуването на намиране на решение, се явяват предпоставки за появата на инсайт. (Metcalf, 1986) Видно е, че инсайтът зависи от предварителния опит с елементите, включени в задачата.

Психолозите са на мнение, че внезапното решаване на проблеми по пътя на инсайта се базира на несъзнавани когнитивни процеси, които го предшестват.

Етапът на генериране също се отличава с някои съществени пречки при намирането на решения. Алгоритмите и евристиките най-често помагат за решаването на проблеми, но понякога използването им може да има обратен ефект. Пример за това е прилагането на

алгоритми и евристики към ситуации, в които те са ирелевантни, и водят до неправилни и контрапродуктивни решения. Евристичната наличност, при която преценяваме вероятността на събитие въз основа на лесно извличане от паметовите регистри, също представлява потенциален източник на грешки при решаване на проблеми.

Оценяване на решенията

Последният етап в решаването на проблеми се състои в преценяване адекватността на решението. Понякога това е просто, ако има ясно решение незабавно ще знаем дали сме постигнали успех. В случаи обаче, че решението не е конкретно или има няколко правилни решения, оценяването се превръща в далеч по-сложен въпрос.

Ако липсва едно-единствено решение или критериите за решението са дифузни, трябва да се избере най-подходящата алтернатива. Много често хората са неточни при преценка качеството на идеите си, не са редки случаите, в които почти няма връзка между преценката за качеството на идеите и по-реални и логични критерии.

На теория, ако евристиките и информацията, на които се разчита за вземане на решение, са правилни и валидни, следва да има точен избор сред възможните решения на проблема. Както бе споменато, съществуват различни пречки и предубедености при решаването на проблеми, които пряко влияят върху качеството и адекватността на вземаните решения.

На този финален етап от процеса на вземане на решения също са налице препятствия, свързани с точното оценяване на вече готовите решения. Една от причините за грешки на този етап е диспозицията към потвърждение, при която първоначалните хипотези се предпочитат и се дисквалифицира противоречивата или противоположна информация, подкрепяща алтернативни хипотези или решения. Дори при наличие на свидетелства, които противоречат на избраната алтернатива, хората са склонни да се придържат и подкрепят първоначалната хипотеза.

Диспозицията към потвърждение се дължи на няколко основни причини. Първата е, че са необходими когнитивни усилия за осмисляне на проблема, който изглежда вече решен и за това първо-

началното решение остава по-приемливо. Втората причина е свързана с това, че информацията, противоречаща на първоначалното решение, представлява заплаха за самооценката и това води до придържане към вече взетото решение.

В заключение следва да се отбележи, че хората мислят, решават проблеми и вземат решения по относително сходен начин. Въпреки това, при изследванията на визираните феномени съществуват определени трудности. Вербализацията на мисловните процеси е много сложна и невинаги гарантира обективност на получените данни. Наблюдението на откритото поведение и дефинирането на общо-валидни закономерности, се натъква на същите трудности. Мисленето на глас обаче остава от критично значение, защото позволява на психолозите да изследват и отчитат всички грешни допускания при решаването на проблеми и да проверяват точността на данните. Освен това то кара самите говорещи да озъзнават когнитивните изкривявания в използваната логика на разсъждения и съответно да я коригират. Всичко това подкрепя все по-широко споделяната идея за обучение на хората за решаване на проблеми и формиране на умения за ефективно справяне в ситуации, изискващи критична оценка и избор.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреева, Г.** (съст). Христоматия по психология на познанието. С., 1999.
2. **Пиръв, Г.** Проблеми на когнитивната психология. С., 2000.
3. **Сиймън, Д., Кенрик, Д.** Психология. С., НБУ, 2002.
4. **Гейвин, Х.** Когнитивна психология. СПб.: Питер., 2003.
5. **Hayes, J.** Cognitive Psychology: Thinking and Creating. Dorsey Press: Illinois. Hayes – Roth. Knowledge – based expert systems – state of the art in the US. Knowledge Engineering Review 1:18–27., 1985.
6. **Kohler, W.** The mentality of Apes. London: Routledge & Kegan Paul., 1927.
7. **Luchins, A.** Classroom experiments on mental set. American Journal of Psychology, 59, pp. 295–298, 1946.

8. **Mayer, R. E.** Different problem – solving strategies for algebra word and equation problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, pp. 448 – 462., 1982.
9. **Metcalf, J.** Premonitions of insight predict impending error. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, pp. 623 – 634., 1986.
10. **Newell, A & Simon, H.** CPS, a program that simulates human thought. In E. Feigenbaum & J. Feldman (eds) *Computers and Thought*. McGraw – Hill: New York., 1963.
11. **Reed, S. K.** *Cognition: Theories and Applications* (2nd ed.). Monterey., 1988.
12. **Wilson, R & Keil, F.** *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. A Bradford Book: London., 1999.
13. **Tversky, A., & Kahneman, D.** Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, pp.1124 – 1131., 1974.
14. **Wertheimer, M.** *Productive Thinking*. Harper & Row: New York., 1959.