

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

*Факультет № 6
Кафедра соціології та психології*

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Зоопсихологія та порівняльна психологія»
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

053 Психологія (практична психологія)

Тема № 7. Мислення та інтелект

Харків 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету № 6
Протокол від 25.08.2023 № 7

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри соціології та
психології Протокол від 15.08.2023 № 8

Розробники:

1. Доцент кафедри соціології та психології, кандидат психологічних наук
Філоненко В.М.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри педагогіки та психології Харківської державної академії
фізичної культури, кандидат психологічних наук, доцент Павлик О.М.

2. Доцент кафедри соціології та психології факультету № 6 Харківського
національного університету внутрішніх справ, кандидат психологічних наук,
доцент Шиліна А.А.

План лекції

1. Визначення мислення і інтелекту людини.
2. Мислення людини і розумова діяльність тварин.

Рекомендована література:

Основна

1. Доценко В.В. Зоопсихологія та порівняльна психологія : навч. посібник Х. : ХНУВС, 2011. - 254 с.
2. Ільєнко М.М., Савелюк Н.М. Зоопсихологія з елементами порівняльної психології : навч. Посібник Київ : Ліра-К, 2017. - 207 с.
3. Москалець В. П. Зоопсихологія і порівняльна психологія [текст] : підручник К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 200 с.

Додаткова:

1. Коляденко Н. В. Зоопсихологія та порівняльна психологія: підручник / Н. В. Коляденко. — Київ : ДП «Вид. дім «Персонал», 2019. — 508 с.

Текст лекції

Вступ

Наявність у вищих тварин елементів розуму в даний час не викликає сумніву. Інтелектуальна поведінка є вершиною психічного розвитку тварин. Разом з тим, вона є не чимось незвичайним, а лише одним із проявів складних форм поведінки з їх вродженими і набутими аспектами. Інтелектуальна поведінка не тільки найтіснішим чином пов'язана з різними формами інстинктивної поведінки і навчання, а й саме складається з індивідуально мінливих компонентів поведінки. Вона дає найбільший пристосувальний ефект і сприяє виживанню особин і продовження роду при різких змінах, що швидко протікають в середовищі існування. У той же час інтелект навіть найвищих тварин знаходиться, безсумнівно, на більш низькому ступені розвитку, ніж інтелект людини, тому більш коректним буде називати його елементарним

мисленням, або зачатками мислення. Біологічне вивчення даної проблеми пройшло довгий шлях, до неї незмінно поверталися всі найбільші вчені. Отже, спробуємо систематизувати результати його експериментального вивчення.

Основна частина

Визначення мислення і інтелекту людини.

Перш ніж говорити про елементарне мислення тварин, необхідно уточнити, як психологи визначають мислення і інтелект людини. В даний час в психології існує кілька визначень цих найскладніших явищ, однак, оскільки дана проблема виходить за рамки нашого навчального курсу, ми обмежимося найзагальнішими відомостями.

Відповідно до точки зору А.Р. Лурії, «акт мислення виникає тільки тоді, коли у суб'єкта існує відповідний мотив, що робить задачу актуальною, а рішення її необхідним, і коли суб'єкт виявляється в ситуації, щодо виходу з якої у нього немає готового рішення - звичного (тобто придбаного в процесі навчання) або вродженого».

Цілком очевидно, що даний автор має на увазі акти поведінки, програма яких повинна створюватися екстрено, відповідно до умов завдання, і за своєю природою не вимагає дій, що представляють собою спроби і помилки.

Мислення являє собою найскладнішу форму психічної діяльності людини, вершину її еволюційного розвитку. Дуже важливим апаратом мислення людини, що істотно ускладнює його структуру, є мова, яка дозволяє кодувати інформацію за допомогою абстрактних символів.

Термін «інтелект» використовується як в широкому, так і у вузькому сенсі. В широкому розумінні інтелект - це сукупність всіх пізнавальних функцій індивіда, від відчуття і сприйняття до мислення і уяви, в більш вузькому розумінні інтелект - це власне мислення.

В процесі пізнання людиною дійсності психологи відзначають три основні функції інтелекту:

- здатність до навчання;
- оперування символами;
- здатність до активного оволодіння закономірностями навколишнього середовища.

Психологи виділяють наступні форми мислення людини:

- наочно-дієве, що базується на безпосередньому сприйнятті предметів в процесі дій з ними;
- образне, що спирається на уявлення та образи;
- індуктивне, що спирається на логічний висновок «від часткового до загального» (побудова аналогій);
- дедуктивне, що спирається на логічний висновок «від загального до конкретного» або «від часткового до часткового», зроблений відповідно до правил логіки;
- абстрактно-логічне, або вербальне, мислення, що представляє собою найбільш складну форму.

Вербальне мислення людини нерозривно пов'язане з промовою. Саме завдяки мові, тобто другій сигнальній системі, мислення людини стає узагальненим і опосередкованим.

Прийнято вважати, що процес мислення здійснюється за допомогою наступних розумових операцій - аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення та абстрагування. Результатом процесу мислення у людини є поняття, судження і умовиводи.

Мислення людини і розумова діяльність тварин.

Як стверджують провідні психологи, критеріями наявності у тварин зачатків мислення можуть бути наступні ознаки:

- «екстрена поява відповіді у відсутності готового рішення» (Лурія);
- «пізнавальне виділення об'єктивних умов, істотних для дії» (Рубінштейн);

- «узагальнений, опосередкований характер відображення дійсності; відшукання і відкриття істотно нового » (Брушлинський);
- «наявність і виконання проміжних цілей» (Леонтьєв).

Мислення людини має цілий ряд синонімів, як то: «розум», «інтелект», «розсудок» і т.п. Однак при вживанні цих термінів для опису мислення тварин необхідно мати на увазі, що, якою б складною не була їх поведінка, мова може йти лише про елементи і зачатки відповідних розумових функцій людини. Найбільш коректним є запропонований Л.В. Крушинським термін розумова діяльність. Він дозволяє уникнути ототожнення розумових процесів у тварин і людини.

Найбільш характерна властивість розумової діяльності тварин - їх здатність вловлювати найпростіші емпіричні закони, що зв'язують предмети і явища навколишнього середовища, і можливість оперувати цими законами при побудові програм поведінки в нових ситуаціях.

Розумова діяльність відрізняється від будь-яких форм навчання. Ця форма адаптивної поведінки може здійснюватися при першій зустрічі організму з незвичайною ситуацією, що створилася в середовищі її проживання. У тому, що тварина відразу, без спеціального навчання, може прийняти рішення до адекватного виконання поведінкового акту, і полягає унікальна особливість розумової діяльності як пристосувального механізму в різноманітних, постійно мінливих умовах навколишнього середовища. Розумова діяльність дозволяє розглядати пристосувальні функції організму не тільки в якості саморегулюючих, але і систем, що самоселекціонуються. Під цим мається на увазі здатність організму виробляти адекватний вибір біологічно найбільш адекватних форм поведінки в нових ситуаціях. За визначенням Л.В. Крушинського, розумова діяльність - це виконання твариною адаптивного поведінкового акту в екстремній ситуації, що склалася. Цей унікальний спосіб пристосування організму в середовищі можливий у тварин з добре розвинутою

нервовою системою.

Мислення тварин - не просто здатність до вирішення того чи іншого завдання. Це системна властивість мозку, причому, чим вище філогенетичний рівень тварини і відповідна структурно-функціональна організація її мозку, тим більший діапазон інтелектуальних можливостей вона має ».

Експериментальне вивчення розумової діяльності

Когнітивні (пізнавальні) процеси (за Зоріною і Полетаєвою, 2001)

Дослідження здатності до досягнення приманки, що знаходиться в полі зору тварини. Використання знарядь.

З найперших етапів вивчення розуму тварин перед дослідниками вставали два однаково важливих і тісно пов'язаних один з одним питання:

1. Які вищі форми мислення, доступні твариною, і якою мірою подібності з мисленням людини вони можуть досягати?
2. На яких етапах філогенезу виникли перші, найбільш прості зачатки мислення і наскільки широко вони представлені у сучасних тварин?

Відповідь на перше питання можуть дати комплексні дослідження психіки антропоїдів, включаючи їх здатність до оволодіння мовами-посередниками. Для вирішення другого питання необхідні широкі порівняльні дослідження хребетних різних рівнів філогенетичної розвитку. До теперішнього моменту, завдяки дослідженням, проведеним багатьма як іноземними, так і російськими дослідниками, накопичений великий експериментальний матеріал, що дозволяє дати досить ґрунтовні відповіді на обидва даних питання.

«Зачатки мислення є у досить широкого спектра видів хребетних - рептилій, птахів, ссавців різних загонів. У найбільш високорозвинених ссавців - людиноподібних мавп - здатність до узагальнення дозволяє засвоювати і використовувати мови-посередники на рівні 2-річних дітей.

Елементи мислення виявляються у тварин в різних формах. Вони можуть виражатися у виконанні багатьох операцій, таких як узагальнення, абстрагування, порівняння, логічний висновок, екстрене прийняття рішення за рахунок оперування емпіричними законами та ін.

Розумні акти у тварин пов'язані з обробкою множинної сенсорної інформації (звукової, нюхової, різних видів зорово-просторової, кількісної, геометричної) в різних функціональних сферах – здобування їжі, оборонної, соціальної, батьківської і ін.

Мислення тварин - не просто здатність до вирішення того чи іншого завдання. Це системна властивість мозку, причому, чим вище філогенетичний рівень тварини і відповідна структурно-функціональна організація її мозку, тим більший діапазон інтелектуальних можливостей вона має ».

Одна з головних умов, що дозволили здійснити експериментальне вивчення розумової діяльності тварин як передісторії людського розуму, - розробка адекватної методики дослідження і вибір відповідних критеріїв кількісної оцінки інтелекту тварин різних таксономічних груп. Необхідно було розробити тести, в основі структури яких лежали б найпростіші закони природи. Ці тести повинні ґрунтуватися на рецепторних можливостях тварин для уловлювання ними законів, які пов'язують окремі елементи завдань, що висувуються, і повинні бути побудовані на найпростіших поняттях простору, часу і руху.

У деяких випадках, головним чином для приматів, можуть бути використані тести, що застосовуються в психології людини. В даний час для вивчення розумової діяльності використовується цілий ряд тестів, які можна застосувати для тварин різних видів. У разі адекватного рішення тесту необхідно ретельно проаналізувати, є дана поведінка результатом прояву розумової діяльності або використання більш простого механізму, наприклад асоціативного навчання. У процесі аналізу поведінки тварин при вирішенні

логічних завдань необхідно дотримуватися «канону Ллойда-Моргана» («ту чи іншу дію ні в якому разі не можна інтерпретувати як результат прояву будь-якої вищої психічної функції, якщо її можна пояснити на основі наявності у тварини здатності, що займає нижчу щабель на психологічній шкалою »).

На даний час у різних лабораторіях, за допомогою різноманітних тестів накопичені дуже численні, але досить розрізнені дані про мислення тварин.

Когнітивні (пізнавальні) процеси.

Термін «когнітивні», або «пізнавальні», процеси вживають для позначення тих видів поведінки тварин і людини, в основі яких лежить не умовно-рефлекторна відповідь на вплив зовнішніх стимулів, а формування внутрішніх (удаваних) уявлень про події і зв'язки між ними.

І.С. Беріташвілі називає їх психонервними образами, або психонервними уявленнями, Л.А. Фірсов (1972; 1993) - образною пам'яттю. Д. Мак-Фарленд (1982) підкреслює, що когнітивна діяльність тварин відноситься до розумових процесів, які часто недоступні прямому спостереженню, проте їх існування можливо виявити в експерименті.

Наявність уявлень виявляється в тих випадках, коли суб'єкт (людина або тварина) здійснює дію без впливу якого б то не було фізично реального стимулу. Таке можливо, наприклад, коли він витягує інформацію з пам'яті або подумки заповнює відсутні елементи чинного стимулу. У той же час формування удаваних уявлень може ніяк не виявлятися у виконавчій діяльності організму і виявиться лише пізніше, в якийсь певний момент.

Внутрішні уявлення можуть відображати найрізноманітніші типи сенсорної інформації, не тільки абсолютні, а й відносні ознаки стимулів, а також співвідношення між різними стимулами і між подіями минулого досвіду. За образним висловом, тварина створює якусь внутрішню картину світу, що включає комплекс уявлень «що», «де», «коли». Вони лежать в основі обробки інформації про тимчасові, числові і просторові характеристики середовища і

тісно пов'язані з процесами пам'яті. Розрізняють також образні і абстрактні уявлення. Останні розглядають як основу формування довербальних понять.

Методи вивчення когнітивних процесів.

Основними методами вивчення когнітивних процесів є наступні:

1. Використання диференциувальних умовних рефлексів для оцінки когнітивних здібностей тварин.

Для вивчення когнітивних процесів у тварин широке застосування знаходять різні методики, засновані на виробленні у тварин диференциувальних умовних рефлексів і їх систем.

Такі методики можуть відрізнятися за своїми основними параметрами. Порядок пред'явлення стимулів може бути послідовним або одночасним.

При послідовному пред'явленні тварина повинна навчитися давати позитивну відповідь у відповідь на стимул А і утримуватися від реакції при включенні стимулу Б. Вироблення диференціювання, таким чином, полягає в гальмуванні реакції на другий стимул. При одночасному пред'явленні конкретної пари стимулів тварина вчиться розрізняти стимули за кількома абсолютними ознаками. Наприклад, при диференціюванні стимулів на їхню конфігурацію тварині одночасно показують дві фігури - коло і квадрат і підкріплюють вибір однієї з них, наприклад кола. Це найбільш поширений вид диференциувальних умовних рефлексів. Вироблення і зміцнення такої реакції вимагає, як правило, багатьох десятків поєднань. Пред'явлення стимулів може здійснюватися відповідно до двох режимів: повторенням однієї пари стимулів до досягнення критерію і чергуванням декількох пар стимулів при систематичному варіюванні другорядних параметрів.

При систематичному варіюванні другорядних параметрів стимулів можна оцінювати здатність тварин розрізняти не тільки дану конкретну пару подразників, але і їх «узагальнені» ознаки, що збігаються у багатьох пар.

Наприклад, тварин можна навчити розрізняти конкретні коло і квадрат, а

будь-які кола і квадрати незалежно від їх розміру, кольору, орієнтації і т.п. З цією метою в процесі навчання кожного наступного разу їм пропонують нову пару стимулів (нові коло і квадрат). Нова пара відрізняється від інших за всіма другорядними ознаками стимулів - кольором, формою, розмірами, орієнтації і т.п., але подібна по їх основному параметру - геометричній формі, розрізнення якої і передбачається досягти. В результаті такого тренування у тварини поступово відбувається узагальнення основної ознаки і відволікання від другорядних, в даному випадку кола.

Таким чином можна досліджувати не тільки здатність тварин до навчання, а й здатність до узагальнення, що є однією з найважливіших властивостей довербального мислення тварин. Одним з глобальних питань, що постійно постають перед дослідниками, є пошук відмінностей в здатності до навчання у різних таксономічних груп як оцінки особливостей їх вищої нервової діяльності.

Як було показано багатьма вченими, тварини з різним рівнем структурно-функціональної організації мозку практично не розрізняються за здатністю і швидкістю вироблення простих форм умовних рефлексів. Я не можу знайти подібних відмінностей і в утворенні окремих диференцирувальних умовних рефлексів. Однак завдяки використанню їх в якості елементарних одиниць навчання і створення їх різноманітних комбінацій, було розроблено декілька експериментальних методик, що дозволяють оцінювати здатність до «складних форм навчання», або серійного навчання.

2. Формування «установки на навчання». Одним з таких методів є розроблений американським дослідником Г. Харлоу метод формування «установки на навчання». Даний тест знайшов досить широке застосування для оцінки як індивідуальних здібностей тварини, так і в якості порівняльного методу.

Цей метод полягає в наступному. Спочатку тварину навчають просому диференціюванню - вибору одного з двох стимулів, наприклад: їсти з однієї з

двох що стоять поруч годівниць, - тієї, яка знаходиться постійно зліва. Після того, як у тварини виробився міцний умовний рефлекс на місце розташування корму, його починають класти в годівницю, розташовану праворуч. Коли у тварини виробляється новий умовний рефлекс, корм знову починають класти в ліву годівницю. По завершенні другої стадії навчання формують третє диференціювання, потім четверте і т.д. Зазвичай, після чималої кількості диференціювань, швидкість їх вироблення починає зростати. Зрештою тварина перестає діяти методом спроб і помилок, і, не знайшовши корм при першому пред'явленні в черговій серії, вже при другому пред'явленні діє адекватно, відповідно до засвоєного ним раніше правилом, яке прийнято називати установкою на навчання.

Дане правило полягає в тому, щоб «вибирати той же предмет, що і в першій спробі, якщо його вибір супроводжувався підкріпленням, або інший, якщо підкріплення отримано не було».

Існує безліч модифікацій даної методики, окрім описаної форми «ліво - право», можливо вироблення диференцирувальних умовних рефлексів на різноманітні стимули. У класичних експериментах Харлоу мавп макак-резусів навчали диференціювати іграшки або дрібні предмети побуту. Після досягнення певного критерію вироблення диференціювання починали наступну серію: тварині пропонували два нових стимули, нічим не схожих на перші.

Методом формування установки на навчання вперше була отримана широка порівняльна характеристика навченості тварин різних систематичних груп, яка певною мірою корелювала з показниками організації мозку. Очевидно разом з тим, що ці результати свідчили про існування у тварин якихось процесів, що виходять за рамки простого утворення диференцирувальних умовних рефлексів. Харлоу вважає, що в ході такої процедури тварина «вчиться вчитися». Вона звільняється від зв'язку «стимул-реакція» і переходить від асоціативного навчання до інсайт-подібного навчання з однієї спроби.

Л. О. Фірсов вважає, що цей вид навчання близький до процесу узагальнення, при якому виявляється загальне правило вирішення багатьох однотипних завдань.

3. Метод відстрочених реакцій. Даний метод застосовується для вивчення процесів уявлення. Він був запропонований У. Хантером в 1913 р. для оцінки здатності тварини реагувати на спогад про стимули під час відсутності цього реального стимулу і названий ним методом відстрочених реакцій.

У досліджах Хантера тварину (в даному випадку єнота) поміщали в клітку з трьома однаковими і симетрично розташованими дверцятами для виходу. Над однією з них на короткий час запалювали лампочку, а потім єнота давали можливість підійти до будь-якої з дверцят. Якщо він вибирав дверцят, над якими запалювалася лампочка, то отримував підкріплення. При відповідному тренуванні тварини вибирали потрібні дверцята навіть після 25-секундної відстрочки - інтервалу між вимиканням лампочки і можливістю зробити вибір.

Пізніше дана задача була кілька модифікована іншими дослідниками. На очах у тварини, що має досить високий рівень харчової збудливості, в один з двох (або трьох) ящиків поміщають корм. Після закінчення періоду відстрочки, тварину випускають з клітки або прибирають перешкоду, що відокремлює її. Її завдання - вибрати ящик з кормом.

Успішне вирішення тесту на відстрочені реакції вважається доказом наявності у тварини уявлення про захований предмет (його образу), тобто існування якоїсь активності мозку, яка в цьому випадку підміняє інформацію від органів чуття. За допомогою цього методу було проведено дослідження відстрочених реакцій у представників різних видів тварин і було продемонстровано, що їх поведінка може направлятися не тільки діючими в даний момент стимулами, але також і слідами, що зберігаються в пам'яті, образами або уявленнями про відсутні стимули.

У класичному тесті на відстрочені реакції представники різних видів

проявляють себе по-різному. Собаки, наприклад, після того як корм покладено в один з ящиків, орієнтують тіло у напрямку до нього і зберігають цю нерухому позу протягом усього періоду відстрочки, а по її закінченні відразу кидаються вперед і вибирають потрібний ящик. Інші тварини в подібних випадках не зберігають певної пози і можуть навіть розгулювати по клітці, що не заважає їм проте правильно виявляти приманку. У шимпанзе формується не просто уявлення про очікуване підкріплення, але очікування певного його виду. Так, якщо замість показаного на початку досліду банана після відстрочки мавпи виявляли салат (менш ними улюблений), то відмовлялися його брати і шукали банан. Удавані уявлення контролюють і набагато більш складні форми поведінки. Численні свідчення цього були отримані і в спеціальних експериментах, і в спостереженнях за повсякденною поведінкою мавп в неволі і природному середовищі існування.

Один з найбільш популярних напрямків в аналізі когнітивних процесів у тварин - це аналіз навчання «просторовим» навичкам з використанням методів водного і радіального лабіринтів.

Просторове навчання. Сучасна теорія «когнітивних карт».

4. Метод навчання в лабіринтах. Метод лабіринту є одним з найдавніших і широко розповсюджених методів вивчення складних форм поведінки тварин. Лабіринти можуть мати різну форму і, в залежності від її складності, можуть використовуватися як при дослідженні умовно рефлексорної діяльності, так і для оцінки когнітивних процесів тварин. Перед піддослідною твариною, поміщеною в лабіринт, ставиться завдання знаходження шляху до певної мети, найчастіше харчової приманки. У деяких випадках метою може служити притулок або інші сприятливі умови. Іноді при відхиленнях тварини від правильного шляху вона отримує покарання.

У найпростішому вигляді лабіринт має вид Т-образного коридору або трубки. В цьому випадку при повороті в одну сторону тварина отримує

нагороду, при повороті в іншу її залишають без нагороди або навіть карають. Більш складні лабіринти складаються з різних комбінацій Т-образних або подібних до них елементів і тупиків, захід у які розцінюється як помилки тварини. Результати проходження твариною лабіринту визначаються, як правило, за швидкістю досягнення мети і за кількістю допущених помилок.

Метод лабіринту дозволяє вивчати як питання, пов'язані безпосередньо зі здатністю тварин до навчання, так і питання просторової орієнтації, зокрема роль шкірно-м'язової та інших форм чутливості, пам'яті, здатності до переносу рухових навичок в нові умови, до формування чуттєвих відчуттів і т. д.

Для вивчення когнітивних здібностей тварин найчастіше використовують радіальний і водний лабіринти.

Навчання в радіальному лабіринті. Методика вивчення здатності тварин до навчання в радіальному лабіринті була запропонована американським дослідником Д. Олтоном.

Зазвичай радіальний лабіринт складається з центральної камери і 8 (або 12) променів, відкритих або закритих (званих в цьому випадку відсіками, або коридорами). У дослідах на щурах довжина променів лабіринту варіює від 100 до 140 см. Для експериментів на мишах промені роблять коротше. Перед початком випробування в кінець кожного коридору поміщають їжу. Після процедури привчання до обстановки випробування голодну тварину садять в центральний відсік, і вона починає заходити в промені в пошуках їжі. При повторному заході в той же відсік тварина більше не отримує їжі, а такий вибір класифікується експериментатором як помилковий.

По ходу випробування у щурів формується уявне представлення про просторову структуру лабіринту. Тварини пам'ятають про те, які відсіки вони вже відвідали, а в ході повторних тренувань «уявна карта» цього середовища поступово вдосконалюється. Вже після 7-10 сеансів навчання щур безпомилково (або майже безпомилково) заходить тільки в ті відсіки, де є

підкріплення, і утримується від відвідування тих відсіків, де він тільки що був.

Метод радіального лабіринту дозволяє оцінювати:

- формування просторової пам'яті тварин;
- співвідношення таких категорій просторової пам'яті, як робоча і референтна.

Робочою пам'яттю називають зазвичай збереження інформації в межах одного випробування.

Референтна пам'ять зберігає інформацію, суттєву для освоєння лабіринту в цілому.

Розподіл пам'яті на короткострокову та довгострокову заснований на іншому критерії - на тривалості збереження слідів в часі.

Роботи з радіальним лабіринтом дозволили виявити у тварин (головним чином щурів) наявність певних стратегій пошуку їжі.

У самій загальній формі такі стратегії підрозділяються на алло-і егоцентричні:

- при аллоцентричній стратегії тварина при пошуку їжі покладається на своє уявне представлення про просторову структуру цього середовища;
- егоцентрична стратегія заснована на знанні твариною конкретних орієнтирів і зіставленні з ними положення свого тіла.

Такий поділ значною мірою умовний, і тварина, особливо в процесі навчання, може паралельно використовувати елементи обох стратегій. Докази використання щурами аллоцентричної стратегії (уявної карти) базуються на численних контрольних експериментах, в ході яких або вводяться нові, «збивають» зі шляху орієнтири (або, навпаки, підказки), або змінюється орієнтація всього лабіринту щодо раніше нерухомих координат і т.д.

Навчання у водному лабіринті Морріса (водний тест). На початку 80-х рр. шотландський дослідник Р. Морріс запропонував для дослідження здатності тварин до формування просторових уявлень використовувати «водний лабіринт». Метод набув великої популярності, і його стали називати «водним

лабіринтом Морріса».

Принцип методу полягає в наступному. Тварину (зазвичай мишу або щура) випускають в басейн з водою. З басейну немає виходу, але є невидима (вода замутна) підводна платформа, яка може послужити притулком: відшукавши її, тварина може вибратися з води. У наступному експерименті тварину через деякий час випускають плавати вже з іншої точки периметра басейну. Поступово час, який проходить від пуску тварини до відшукування платформи, коротшає, а шлях спрощується. Це свідчить про формування у неї уявлення про просторове розташування платформи на основі зовнішніх по відношенню до басейну орієнтирів. Подібна уявна карта може бути більш-менш точною, а визначити, в якій мірі тварина пам'ятає положення платформи, можна, перемістивши її в нове положення. В цьому випадку час, який тварина проведе, плаваючи над старим місцем розташування платформи, буде показником міцності сліду пам'яті.

Створення спеціальних технічних засобів автоматизації експерименту з водним лабіринтом і програмного забезпечення для аналізу результатів дозволило використовувати такі дані для точних кількісних порівнянь поведінки тварин в тесті.

«Уявний план» лабіринту. Одним з перших гіпотезу про роль уявлень в навчанні тварин висунув Е. Толмен в 30-х рр.. XX ст. (1997). Досліджуючи поведінку щурів у лабіринтах різної конструкції, він дійшов висновку, що загальноприйнята на той час схема «стимул-реакція» не може задовільно описати поведінку тварини, яка засвоїла орієнтацію в такому складному середовищі, як лабіринт. Толмен висловив припущення, що в період між дією стимулу і реакцією у відповідь у мозку відбувається певний ланцюг процесів («внутрішні, або проміжні, змінні»), які визначають подальшу поведінку. Самі ці процеси, на думку Толмена, можна досліджувати суворо об'єктивно з їхнього функціонального прояву у поведінці.

У процесі навчання у тварини формується «когнітивна карта» всіх ознак лабіринту, або його «уявний план». Потім на основі цього «плану» тварина вибудовує свою поведінку.

Утворення «уявного плану» може відбуватися і за відсутності підкріплення, в процесі орієнтовно-дослідницької активності. Цей феномен Толмен назвав латентним навчанням.

Подібних поглядів на організацію поведінки дотримувався І.С. Беріташвілі (1974). Йому належить термін - «поведінка, що направляється образом». Беріташвілі продемонстрував здатність собак до формування уявлень про структуру простору, а також «псіхонервних образів» предметів. Учні та послідовники І.С. Беріташвілі показали шляхи видозміни і вдосконалення образної пам'яті в процесі еволюції, а також в онтогенезі, базуючись на даних по просторовій орієнтації тварин.

Здатність тварин до орієнтації в просторі. Існує цілий ряд підходів до дослідження формування у тварини просторових уявлень. Деякі з них пов'язані з оцінкою орієнтації тварин в природних умовах. Для вивчення просторової орієнтації в лабораторній обстановці найчастіше використовують дві методики - радіальний і водний лабіринти. Роль просторових уявлень і просторової пам'яті у формуванні поведінки в основному досліджується на гризунах, а також деяких видах птахів.

Експериментальне вивчення, головним чином за допомогою методів лабіринтів, здатності тварин орієнтуватися в просторі, показало, що при знаходженні шляху до мети тварини можуть використовувати різні способи, які за аналогією з прокладанням морських шляхів ці способи називають:

- зчисленням шляху;
- використанням орієнтирів;
- навігацією по карті.

Тварина може одночасно користуватися всіма трьома способами в різних

комбінаціях, тобто вони взаємно не виключають один одного. Разом з тим ці способи принципово різняться за своєю природою тієї інформації, на яку тварина спирається при виборі тієї чи іншої поведінки, а також за характером тих внутрішніх «уявлень», які у неї при цьому формуються.

Розглянемо способи орієнтації трохи докладніше.

Зчислення шляху - найбільш примітивний спосіб орієнтації в просторі; він не пов'язаний з зовнішньою інформацією. Тварина відстежує своє переміщення, а інтегральна інформація про пройдений шлях, мабуть, забезпечується співвідношенням цього шляху і витраченого часу. Даний спосіб неточний, і саме через це у високоорганізованих тварин його практично не можна спостерігати в ізолюваному вигляді.

Використання орієнтирів нерідко поєднується зі «зчисленням шляху». Цей тип орієнтації у великій мірі близький до формування зв'язків типу «стимул-реакція». Особливість «роботи по орієнтирах» полягає в тому, що тварина використовує їх строго по черзі, «по одному». Шлях, який запам'ятовує тварина, являє собою ланцюг асоціативних зв'язків.

При орієнтації по місцевості («навігації по карті») тварина використовує предмети і знаки, що зустрічаються, як точки відліку для визначення подальшого шляху, включаючи їх в інтегральну картину уявлень про місцевість.

Численні спостереження за тваринами в середовищі їх природного проживання показують, що вони прекрасно орієнтуються на місцевості, використовуючи ті ж методи. Кожна тварина зберігає у своїй пам'яті уявний план своєї ділянки проживання.

Так, експерименти, проведені на мишах, показали, що гризуни, які мешкали у великому вольєрі, який є ділянкою лісу, прекрасно знали розташування всіх можливих притулків, джерел корму, води і т.д. Сова, випущена в цей вольєр, виявлялася здатною зловити лише окремих молодих звірів. У той же час, коли мишей і сов в вольєр випускали одночасно, сови

виловлювали практично всіх гризунів протягом першої ж ночі. Миші, які не встигли сформувати когнітивний план місцевості, не здатні були знайти потрібних укриттів.

Величезне значення мають уявні карти і в житті високоорганізованих тварин. Так, за твердженнями Дж. Гудолл (1992), «карта», що зберігається в пам'яті шимпанзе, дозволяє їм легко знаходити харчові ресурси, розкидані на площі 24 кв. км в межах заповідника Гомбе, і сотень квадратних кілометрів у популяцій, що мешкають в інших частинах Африки.

Просторова пам'ять мавп зберігає не тільки розташування великих джерел їжі, наприклад великих груп дерев, що добре плодоносять, а й місцезнаходження окремих таких дерев і навіть одиночних термітників. Протягом, принаймні декількох тижнів, вони пам'ятають про те, де відбувалися ті чи інші важливі події, наприклад конфлікти між спільнотами. Багаторічні спостереження В. С. Пажетнова (1991) за бурими ведмедями дозволили об'єктивно охарактеризувати, яку роль відіграє уявний план місцевості в організації їх поведінки. Слідами тварини натураліст може відтворити деталі її полювання на крупну здобич, переміщення ведмеда навесні після виходу з барлогу і в інших ситуаціях. Виявилося, що ведмеді часто використовують такі прийоми, як «зрізання шляху» при одиночному полюванні, обхід жертви за багато сотень метрів і ін. Це можливо лише при наявності у дорослого ведмеда чіткої уявної карти району свого проживання.

Латентне навчання. За визначенням У. Торпа, латентне навчання - це «...утворення зв'язку між індіферентними стимулами або ситуаціями під час відсутності явного підкріплення».

Елементи латентного навчання присутні практично в будь-якому процесі навчання, але можуть бути виявлені тільки в спеціальних дослідах.

У природних умовах латентне навчання можливо завдяки дослідницькій активності тварини в новій ситуації. Воно виявлено не тільки у хребетних. Цю

або подібну здатність для орієнтації на місцевості використовують, наприклад, багато комах. Так, бджола або оса, перш ніж полетіти від гнізда, робить «рекогносцирувальний» політ над ним, що дозволяє їй фіксувати в пам'яті «уявний план» даної ділянки місцевості.

Наявність такого «латентного знання» виражається в тому, що тварина, якій попередньо дали ознайомитися з обстановкою експерименту, навчається швидше, ніж контрольна, яка не мала такої можливості.

Навчання «вибору за зразком». «Вибір за зразком» - один з видів когнітивної діяльності, також заснований на формуванні у тварини внутрішніх уявлень про середовище. Однак на відміну від навчання в лабіринтах, цей експериментальний підхід пов'язаний з обробкою інформації не про просторові ознаки, а про співвідношення між стимулами - наявності подібності або відмінності між ними.

Метод «вибору на зразок» запроваджено на початку ХХ в. Н.М. Ладигіною-Котс і з тих пір широко використовується в психології та фізіології. Він полягає в тому, що тварині демонструють стимул-зразок і два або кілька стимулів для зіставлення з нею, підкріплюючи вибір того, що відповідає зразку.

Існує кілька варіантів «вибору на зразок»:

- вибір із двох стимулів – альтернативний;
- вибір з декількох стимулів - множинний;
- відставлений вибір – підбір «пари» пред'явленому стимулу тварина виробляє без зразка, орієнтуючись не так на реальний стимул, але на його уявний образ, уявлення про нього.

Коли тварина вибирає потрібний стимул, вона отримує підкріплення. Після зміцнення реакції стимули починають варіювати, перевіряючи, наскільки міцно тварина засвоїла правила вибору. Слід підкреслити, що мова йде не про звичайне вироблення зв'язку між певним стимулом і реакцією, а про процес

формування правила вибору, заснованого на поданні про співвідношення зразка і одного із стимулів.

Успішне вирішення завдання при відставленому виборі також змушує розглядати даний тест як спосіб оцінки когнітивних функцій мозку і використовувати його для вивчення властивостей і механізмів пам'яті.

Використовуються в основному два різновиди цього методу:

- вибір за ознакою подібності зі зразком;
- вибір за ознакою відмінності від зразка.

Окремо треба відзначити так званий символний, або знаковий, вибір за зразком. В цьому випадку тварину навчають вибирати стимул А при пред'явленні стимулу Х і стимул В - при пред'явленні У в якості зразка. При цьому стимули А і Х, В і У не повинні мати нічого спільного між собою. У навчанні за цією методикою на перших порах істотну роль грають чисто асоціативні процеси - заучування правила «якщо ..., то ...».

Спочатку дослідження організовувалося таким чином: експериментатор показував мавпі який-небудь предмет - зразок, а вона повинна була вибрати такий же з інших пропонованих їй двох або більше предметів. Потім на зміну прямому контакту з твариною, коли експериментатор тримав в руках стимул-зразок і забирав з рук мавпи обраний нею стимул, прийшли сучасні експериментальні установки, в тому числі і автоматизовані, повністю розділили тварину і експериментатора. В останні роки з цією метою використовують комп'ютери з монітором, чутливим до дотику, а правильно вибраний стимул автоматично переміщається по екрану і зупиняється поруч зі зразком.

Іноді помилково вважають, що навчання «вибору за зразком» - це те ж саме, що вироблення диференцирувального УР. Однак це не так: при диференціюванні відбувається тільки утворення реакції на присутні в момент навчання стимули.

При «виборі за зразком» основну роль грає уявне представлення про

відсутній в момент вибору зразка і виявлення на його основі співвідношення між зразком і одним із стимулів. Метод навчання вибору за зразком поряд з виробленням диференцирувань використовується для виявлення здатності тварин до узагальнення.

Дослідження здатності до досягнення приманки, що знаходиться в полі зору тварини. Використання знарядь.

За допомогою завдань цього типу почалося безпосереднє експериментальне дослідження зачатків мислення тварин. Вперше їх використовував В. Келер (1930). У його дослідах створювалися проблемні ситуації, які представляли новизну для тварин, а їх структура дозволяла вирішувати завдання екстрено, на основі аналізу ситуації, без попередніх проб і помилок. В. Келер пропонував своїм мавпам кілька завдань, вирішення яких було можливим тільки при використанні знарядь, тобто сторонніх предметів, які розширюють фізичні можливості тварини, зокрема «компенсуючих» недостатню довжину кінцівок.

Завдання, що застосовувалися В. Келером, можна розташувати в порядку зростання їх складності і різної ймовірності використання попереднього досвіду. Розглянемо найбільш важливі з них.

Дослідження з кошиком.

Це відносно проста задача, для якої, мабуть, існують аналоги в природних умовах. Кошик підвішували під дахом вольєри і розгойдували за допомогою мотузки. Банан, що лежить в кошику, неможливо було дістати інакше, ніж піднявшись на крокви вольєри в певному місці і піймати кошик, хитнувши його. Шимпанзе легко вирішували завдання, проте це не можна з повною впевненістю розцінювати як нове розумне рішення, що виникло екстрено, оскільки не виключено, що зі схожим завданням вони могли стикатися раніше і

мали досвід поведінки в подібній ситуації.

Завдання, описані в наступних розділах, є найбільш відомі і вдалі спроби створення тварині проблемних ситуацій, для виходу з яких у неї немає готового рішення, але які можна вирішити без попередніх проб і помилок.

Підтягування приманки за нитки

У першому варіанті завдання приманку, що лежить за ґратами, можна було отримати, підтягуючи за прив'язані до неї нитки. Це завдання, як з'ясувалося згодом, виявилось доступним не тільки шимпанзе, але також нижчим мавпам і деяким птахам. Більш складний варіант цього завдання був запропонований шимпанзе в дослідях Г.З. Рогінського (1948), коли приманку треба було підтягувати за два кінця мотузки одночасно. З таким завданням шимпанзе в його дослідях не впоралися.

Використання палиць

Більш поширений інший варіант завдання, коли банан, що знаходиться за кліткою поза межами досяжності, можна було дістати тільки за допомогою палиці. Шимпанзе успішно вирішували і це завдання. Якщо палиця знаходилася поруч, вони бралися за неї практично відразу, якщо в стороні - рішення вимагало деякого часу на роздуми. Поряд з палицями шимпанзе могли використовувати для досягнення мети і інші предмети.

В. Келер виявив різноманітні способи маніпулювання мавп з предметами як в умовах експерименту, так і в повсякденному житті. Мавпи, наприклад, могли використовувати палицю як жердини при стрибку за бананом, як важіль для відкривання кришок, як лопату при обороні і нападі; для очищення вовни від бруду; для вивудження термітів з термітника і т.п.

Орудійна діяльність шимпанзе.

Спостереження В. Келера за орудійною діяльністю шимпанзе дали початок особливому напрямку в вивченні поведінки. Справа в тому, що використання тваринами знарядь представлялося найбільш очевидною

демонстрацією наявності у них елементів мислення як здатності в новій ситуації приймати адекватне рішення екстрено, без попередніх проб і помилок.

Вивчення орудійної діяльності склало один з фрагментів того комплексного дослідження поведінки антропоїдів, яке проводив Л.А. Фірсов. У його роботах наведено численні спостереження за орудійною діяльністю приматів в лабораторії і в умовах, наближених до природних, на невеликому озерному острові.

Для перевірки здатності шимпанзе до використання природних об'єктів як знаряддя був розроблений спеціальний апарат. Він представляв собою прозору скриньку, всередину якої поміщали приманку. Щоб отримати її, потрібно було потягнути за рукоятку тяги, досить віддалену від апарату. Проблема полягала в тому, що як тільки тварина відпускала рукоятку, дверцята апарату захлопувалися. При цьому тяга була занадто довгою, і обох рук шимпанзе було недостатньо, щоб, тримаючись за ручку, одночасно дотягнутися до баночки з компотом. Молодий самець Тарас впорався з цим завданням. Після безуспішних спроб вирішити задачу «в лоб» він відійшов в сторону найближчих кущів, виламав досить довгу і міцну лозину і з нею повернувся до апарату. Не роблячи ніяких зайвих (пошукових або пробних) рухів, він з силою потягнув за рукоять тяги. Дверцята, які відкрилися, він заклинив за допомогою принесеної з лісу палки. Переконавшись в досягнутому результаті, Тарас стрімко кинувся до апарату, відкрив дверцята і забрав приманку.

Характерно, що пошуки потрібного знаряддя були сліпими пробами і помилками: було схоже, що мавпа діє відповідно до певного плану, добре уявляючи собі, що їй потрібно. Проведений згодом аналіз кінокадрів, знятих під час експерименту, підтвердив це припущення, так як плівка зафіксувала рухи, якими Тарас як би «приміряв» необхідну довжину майбутнього знаряддя, зіставляючи її з розмірами власного тіла.

При здобуванні видимої, але недоступної приманки, яку опускали на дно

вузької і досить глибокої ямки, шимпанзе також проявили здатність швидко вибирати найбільш підходяще знаряддя, і це також відбувалося не як «проби навання», а як би в результаті зіставлення з уявним образом потрібного їм знаряддя.

У вирішенні цього завдання чітко проявилися індивідуальні особливості поведінки всіх чотирьох шимпанзе. Так, Сільва кожен раз особливим чином готувала собі знаряддя. Вона пригинала який-небудь кущ, відламувала або відкушувала від нього кілька гілок і поверталася до ямки. Там вона приймалася за остаточну підготовку знарядь: ділила гілки на короткі шматочки, очищала від листя, а іноді і від кори. З цих заготовок вона вибирала одну, інші кидала і приймалася за справу. Якщо вибір палички був невдалим, вона знову вирушала до куща, і все повторювалося в тому ж порядку. Інші мавпи в цих цілях використовували випадково підібрані предмети.

Витягування приманки з труби (експеримент Р. Йеркса).

Ця методика існує в різних варіантах. У найпростішому випадку, як це було в дослідях Р. Йеркса, приманку ховали у великій залізній трубі або в наскрізному вузькому довгому ящику. Як знаряддя тварині пропонувалися жердини, за допомогою яких було необхідно виштовхнути приманку з труби. Виявилося, що таке завдання успішно вирішують не тільки шимпанзе, але також горила і орангутанг.

Використання мавпами палиць в якості знарядь розглядається вченими не як результат випадкових маніпуляцій, а як усвідомлений і цілеспрямований акт.

Конструктивна діяльність мавп.

При аналізі здатності шимпанзе застосовувати знаряддя В. Келер звернув увагу, що крім використання готових палиць, вони виготовляли знаряддя: наприклад, відламували залізний прут від підставки для взуття, згинали пучки соломи, випрямляли дріт, з'єднували короткі палиці, якщо банан перебував занадто далеко, або укорочували палицю, якщо вона була дуже довга.

Інтерес до цієї проблеми, що виник в 20-30-і рр., спонукав М.М. Ладигіну-Котс до спеціального дослідження питання про те, в якій мірі примати здатні до вживання, доопрацювання та виготовлення знарядь. Вона провела велику серію дослідів з шимпанзе Парісом, якому пропонувалися десятки самих різних предметів для добування недоступного корму. Основним завданням, яке пропонували мавпі, було витягування приманки з труби.

Методика дослідів з Парісом була дещо іншою, ніж у Р. Йеркса: в них використовували непрозору трубку завдовжки 20 см. Принаду загортали в тканину, і цей згорток поміщали в центральну частину трубки, так що його було добре видно, але дістати можна було тільки за допомогою якого-небудь приладу. Виявилося, що Паріс, як і антропоїди в дослідах Йеркса, зміг вирішити задачу і використовував для цього будь-які відповідні знаряддя (ложку, вузьку плоску дощечку, лучину, вузьку смужку товстого картону, товкач, іграшкову дротяну драбинку і інші, найрізноманітніші предмети). При наявності вибору він явно віддавав перевагу більш довгим предметам або масивній великоваговій палиці.

Поряд з цим з'ясувалося, що шимпанзе володіє досить широкими можливостями використання не тільки готових «знарядь», а й предметів, що вимагають конструктивної діяльності, - різного роду маніпуляцій по «доведенню» заготовок до стану, придатного для розв'язання задачі.

Результати більш ніж 650 дослідів показали, що діапазон орудійної і конструктивної діяльності шимпанзе досить широкий. Паріс, як і мавпи в дослідах В. Келера, успішно використовував предмети найрізноманітнішої форми і розміру і виконував з ними всілякі маніпуляції: згинав, відгризав зайві гілки, розв'язував пучки, розкручував мотки дроту, виймав зайві деталі, які не давали вставити знаряддя в трубку. Ладигіна-Котс відносить орудійну діяльність шимпанзе до проявів мислення, хоча і підкреслює його специфіку та обмеженість в порівнянні з мисленням людини.

Питання про те, наскільки «осмислені» дії шимпанзе (і інших тварин) при використанні знарядь, завжди викликало і продовжує викликати великі сумніви. Так, є багато спостережень, що поряд з використанням палиць за призначенням, шимпанзе роблять ряд випадкових і безглузвих рухів. Особливо це стосується конструктивних дій: якщо в одних випадках шимпанзе успішно подовжують короткі палиці, то в інших з'єднують їх під кутом, отримуючи абсолютно даремні споруди. Експерименти, в яких тварини повинні «здогадатися», як дістати приманку з трубки, свідчать про здатність шимпанзе до виготовлення знарядь і їх цілеспрямованому використанню відповідно до ситуації. Існують якісні відмінності в таких здібностях між нижчими і людиноподібними мавпами. Людиноподібні мавпи (шимпанзе) здатні до «інсайту» - усвідомленого «спланованим» вживання знарядь відповідно до наявного у них уявним планом.

Досягнення приманки за допомогою споруди «пірамід» («вишок»)

Найбільшу популярність здобула група дослідів В. Келера з побудовою «пірамід» для досягнення приманки. Під стелею вольєри підвішували банан, а в вольєрі поміщали один або кілька ящиків. Щоб отримати приманку, мавпа повинна була пересунути під банан ящик і піднятися на нього. Ці завдання істотно відрізнялися від попередніх тим, що явно не мали ніяких аналогів у видовому репертуарі поведінки цих тварин.

Шимпанзе виявилися здатними до вирішення подібного роду завдань. У більшості дослідів В. Келера і його послідовників вони здійснювали необхідні для досягнення приманки дії: підставляли ящик або навіть піраміду з них під приманку. Характерно, що перед прийняттям рішення мавпа, як правило, дивиться на плід і починає рухати ящик, демонструючи, що вловлює наявність зв'язку між ними, хоча і не може її відразу реалізувати.

Дії мавп не завжди були однозначно адекватними. Так, Султан намагався як знаряддя використовувати людей або інших мавп, піднімаючись до них на

плечі або, навпаки, намагаючись піднімати їх над собою. Його приклад охоче йшли інші шимпанзе, так що колонія часом формувала «живу піраміду». Іноді шимпанзе приставляв ящик до стіни або будував «піраміду» в стороні від підвішеною приманки, але на рівні, необхідному для її досягнення.

Аналіз поведінки шимпанзе в цих та подібних ситуаціях ясно показує, що вони роблять оцінку просторових компонентів завдання.

На наступних етапах В. Келер ускладнював завдання і комбінував різні її варіанти. Наприклад, якщо ящик наповнювали камінням, шимпанзе вивантажували частину з них, поки ящик не ставав «підйомним».

В іншому досліді в вольєр поміщали кілька ящиків, кожен з яких був занадто малий, щоб дістати ласощі. Поведінка мавп в цьому випадку було дуже різноманітним. Наприклад, Султан перший ящик підсунув під банан, а з другим довго бігав по вольєрі, зганяючи на ньому люті. Потім він раптово зупинився, поставив другий ящик на перший і зірвав банан. Наступного разу Султан побудував піраміду не під бананом, а там, де той висів в минулий раз. Кілька днів він будував піраміди недбало, а потім раптом почав робити це швидко і безпомилково. Часто споруди були нестійкі, але це компенсувалося спритністю мавп. У ряді випадків піраміду споруджували разом кілька мавп, хоча при цьому вони заважали один одному.

Нарешті, «межею складності» в дослідях В. Келера була задача, в якій високо під стелею підвішували палицю, в кут вольєри поміщали кілька ящиків, а банан розміщували за ґратами вольєри. Султан спочатку взявся тягати ящик по вольєрі, потім озирнувся. Побачивши палицю, він вже через 30 секунд підставив під неї ящик, дістав її і присунув до себе банан. Мавпи справлялися із завданням і тоді, коли ящики були обтяжать камінням, і коли застосовувалися різні інші комбінації умов завдання.

Примітно, що мавпи постійно намагалися застосовувати різні способи вирішення. Так, В. Келер згадує випадок, коли Султан, взявши його за руку,

підвів до стіни, швидко видерся на плечі, і відштовхнувшись від верхівки, схопив банан. Ще більш показовим є епізод, коли він прикладав ящик до стіни, дивлячись при цьому на приманку і ніби оцінюючи відстань до неї.

Успішне вирішення шимпанзе завдань, що вимагають конструювання пірамід і вишок, також свідчить про наявність у них «уявного» плану дій і здатності до реалізації такого плану.

Використання знарядь в дослідах з «гасінням вогню»

З ініціативи І.П. Павлова його співробітники в Колтушах на шимпанзе Розі і Рафаелі повторили досліди В. Келера. Слід зазначити, що завдання, які автори пред'являли Розі і Рафаелю, за своєю складністю кілька перевершували ті, що вирішував Султан в дослідах В. Келера. Так, щоб дістати банан, їм доводилося споруджувати піраміду з шести різнокаліберних скриньок. У такій ситуації тваринам дійсно були потрібні не тільки «раптові осяяння», але і певна «кваліфікація» - володіння поруч навичок, необхідних, щоб зробити споруду стійким.

На підставі отриманих результатів І.П. Павлов багато в чому переглянув свої погляди на поведінку і психіку мавп. Досліди з гасінням вогню, проведені на шимпанзе в лабораторії І.П. Павлова, отримали досить широкий резонанс в науковому світі. З одного боку, вони продемонстрували високі інтелектуальні здібності цих тварин, а з іншого боку - послужили підставою для спростування уявлень В. Келера про наявність у антропоїдів елементів мислення. Це завдання, що пропонувалася Рафаелю, за своєю структурою була складнішою, ніж завдання на доставлення приманки. Вона полягала в тому, щоб дістати апельсин з ящика, перед відкритою стороною якого стояла палаюча спиртівка.

Після багатьох і різноманітних проб він навчився вирішувати цю задачу різними способами:

- підтягав бак з водою до ящика і гасив вогонь;
- набирав води в рот і, повернувшись до вогню, заливав його;

- набирав води в кухоль і гасив нею вогонь.

Одного разу, коли в баку не виявилося води, Рафаель схопив пляшку з водою і вилив її на полум'я. Іншим разом, коли бак виявився порожнім, він помочився в кухоль і залив нею вогонь.

І.П. Павлов вважав результати цього досвіду (зокрема, останній з наведених фактів) вельми переконливими свідченнями існування у людиноподібних мавп більш складних когнітивних функцій, ніж прості умовні рефлекси. Однак дослідники намагалися знову і знову проаналізувати, наскільки осмислені були дії мавпи в цій ситуації.

Рафаелю пропонували різні гуртки і виявили, що він вважає за краще користуватися тільки тим же самим кухлем, що і в період освоєння цієї операції. Стереотипність його поведінки особливо ясно виступила, коли кухоль продірявили і запропонували йому пробки, палички та кульки для затикання отвору. Виявилося, що Рафаель не помічає отвори, знову і знову підносить кухоль під кран. Він не звернув уваги, що, випадково закривши кухоль долонею, він тимчасово призупинив витікання води, і не скористався цим прийомом. Не звертаючи уваги на відсутність води, одного разу він 43 рази перекидав над вогнем порожню кружку, при цьому не використовував жодної із запропонованих йому затичок, хоча раніше, під час гри, робив це неодноразово.

Нарешті, досліди перенесли на озеро, і ящик з приманкою помістили на один пліт, а бак з водою - на інший, з'єднаний з першим досить довгим і хитким містком. Рафаель доклав масу зусиль, щоб принести воду з бака, замість того щоб зачерпнути її тут же, прямо з плоту. Це остаточно переконало дослідників в його нездатності до розуміння істинних зв'язків між елементами даної проблемної ситуації.

На їхню думку, у всіх проведених дослідах у шимпанзе відсутнє «сміслові розуміння завдання», і все їхнє поводження було засновано насамперед на орієнтовно-дослідних пробах, а потім на закріпленні зв'язків від

випадково досягнутого корисного результату. Таким чином, у вирішенні нових завдань мавпи використовують раніше вироблені навички незалежно від змісту ситуації».

Тим часом, насправді, підстав для такого безапеляційного висновку не було. Зокрема, при аналізі фотографій сучасному спостерігачеві впадає в очі, що плоти (швидше за платформи) були розташовані досить високо над водою, так що шимпанзе, який побоюється води, міг віддати перевагу перебраться на сусідній пліт, ніж ризикувати опинитися у воді, намагаючись зачерпнути її з платформи.

Не виключено, що таке рішення було характерно тільки для цієї мавпи, а не для шимпанзе як виду. На користь такого припущення свідчить такий факт. У 70-і рр. Л.А. Фірсов відтворив досвід з гасінням вогню для фільму «Чи думають тварини?». Коли в баку не виявилось води, яка брала участь в зйомках шимпанзе Кароліна впала в тяжку істерику: вона рвала на собі волосся, верещала, каталася по підлозі, а коли заспокоїлася, то взяла ганчірку для підлоги і одним кидком накрила спиртівку, погасивши вогонь. На наступний день Кароліна впевнено повторила це рішення. Інші мавпи теж знайшли різноманітні виходи з цієї ситуації. Не виключено, що і в ситуації з плотами інші мавпи могли б проявити властиву виду винахідливість і знайти інші варіанти рішень.

Аналізуючи згадані дослідження, Ладигіна-Котс (1959), в цілому погоджуючись з висновком авторів про обмежену здатність мавп до вирішення даного типу завдань, вказує, що багато описаних ними особливості поведінки шимпанзе обумовлені не нездатністю вирішити нове завдання, а характерною для шимпанзе прихильністю до раніше вироблених навичок. За її словами, «шимпанзе - раби минулих навичок, які важко і повільно перебудовуються на нові шляхи вирішення». Слід, правда, робити поправку на те, що ця остання особливість могла бути наслідком довгого життя в неволі багатьох з

піддослідних мавп, перш за все 16-річного Паріса, з яким М.М. Ладигіна-Котс працювала в Московському зоопарку.

Інтелектуальна поведінка шимпанзе поза експериментів

Завершуючи опис цієї групи методик вивчення мислення тварин, необхідно відзначити, що отримані з їх допомогою результати переконливо довели здатність людиноподібних мавп до вирішення такого роду завдань.

Шимпанзе здатні до розумного рішення задач в новій для них ситуації без наявності попереднього досвіду. Це рішення здійснюється не шляхом поступового «намацування» правильного результату методом проб і помилок, а шляхом інсайту - проникнення в суть завдання завдяки аналізу й оцінці її умов. Підтвердження такого уявлення можна почерпнути і просто з спостережень за поведінкою шимпанзе. Переконливий приклад здатності шимпанзе до «роботи за планом» описав Л. А. Фірсов, коли в лабораторії недалеко від вольєри випадково забули в'язку ключів. Незважаючи на те, що його молоді піддослідні мавпи Лада і Нева ніяк не могли дотягнутися до них руками, вони якимось чином їх дістали і опинилися на волі. Проаналізувати цей випадок було неважко, бо самі мавпи з полюванням відтворили свої дії, коли ситуацію повторили, залишивши ключі на тому ж місці вже свідомо.

Виявилося, що в цій абсолютно новій для них ситуації (коли «готове» рішення свідомо відсутнє) мавпи придумали і виконали складну ланцюг дій. Спочатку вони відірвали край стільниці від столу, давно стояв у вольєрі, який до цих пір ніхто не чіпав. Потім за допомогою утворилася палиці вони підтягнули до себе штору з вікна, який перебував досить далеко за межами клітини, і захопили її. Заволодівши шторою, вони стали накидати її на стіл з ключами, розташований на деякій відстані від клітини, і з її допомогою підтягували зв'язку ближче до ґрат. Коли ключі виявилися в руках у одного з мавп, вона відкрила замок, що висів на вольєрі зовні. Цю операцію вони раніше бачили багато разів, і вона не склала для них праці, так що залишалося тільки

вийти на свободу.

На відміну від поведінки тварини, посадженого в «проблемний ящик» Торндайка, в поведінці Лади і Неви все було підпорядковане певним планом і практично не було сліпих «проб і помилок» або раніше вчинених відповідних навичок. Вони розламали стіл саме в той момент, коли їм знадобилося дістати ключі, тоді як протягом всіх минулих років його не чіпали. Штору мавпи теж використовували по-різному. Спочатку її кидали як ласо, а коли вона накривала зв'язку, підтягували її дуже обережно, щоб та не вислизнула. Саме ж відмикання замка вони неодноразово спостерігали, так що труднощі воно не складало.

Для досягнення поставленої мети мавпи зробили цілий ряд «підготовчих» дій. Вони винахідливо використовували різні предмети як знаряддя, явно планували свої дії і прогнозували їх результати. Нарешті, при вирішенні цієї, несподіваної, завдання діяли вони на рідкість злагоджено, чудово розуміючи один одного. Все це дозволяє розцінювати дії як приклад розумної поведінки в новій ситуації і віднести до проявів мислення в поведінці шимпанзе. Коментуючи цей випадок, Фірсов писав: «Треба бути занадто упередженим до психічних можливостей антропоїдів, щоб у всьому описаному побачити тільки простий збіг. Загальним для поведінки мавп в цьому і подібних випадках є відсутність простого перебору варіантів. Ці акти точно розгортається поведінкової ланцюга, ймовірно, відображають реалізацію вже прийнятого рішення, яке може здійснюватися на основі як поточної діяльності, так і наявного у мавп життєвого досвіду ».

Орудійні дії антропоїдів в природному середовищі існування

У мавп, що живуть на волі, «підловити» такі випадки теж вдається не часто, але за довгі роки накопичилося чимало подібних спостережень. Наведемо лише окремі приклади.

Гудолл (1992), наприклад, описує один з них, пов'язаний з тим, що вчені

підгодовували відвідували їх табір тварин бананами. Багатьом це довелося дуже до смаку, і вони так і трималися неподалік, вичікуючи, коли можна буде отримати чергову порцію частування (див. Також тему 7). Один з дорослих самців на прізвисько Майк боявся брати банан з рук людини. Одного разу, що розривається боротьбою між страхом і бажанням отримати ласощі, він впав в сильне збудження. У якийсь момент він став навіть загрожувати Гудолл, трясучи пучком трави, і зауважив, як одна з травинок торкнулася банана. В ту ж мить він випустив пучок з рук і зірвав рослину з довгим стеблом. Стебло виявився досить тонкий, тому Майк тут же кинув його і зірвав інший, набагато товщі. За допомогою цієї палички він вибив банан з рук Гудолл, підняв і з'їв його. Коли та дістала другий банан, мавпа тут же знову скористалася своїм знаряддям.

Самець Майк не раз виявляв неабияку винахідливість. Досягнувши статевої зрілості, він став боротися за титул домінанта і завоював його завдяки досить своєрідному використанню знарядь: страшив суперників гуркотом каністр з-під бензину. Використовувати їх не додумався ніхто, крім нього, хоча каністри валялися навколо в безлічі. Згодом йому намагався наслідувати один з молодих самців. Відзначено і інші приклади використання предметів для вирішення нових завдань.

Наприклад, деякі самці користувалися палицями, щоб відкривати контейнер з бананами. Виявилося, що в самих різних сферах своєї життєдіяльності мавпи вдаються до складних дій, що включає складання плану і передбачення їх результату.

Систематичні спостереження в природі дозволяють переконатися, що розумні дії в нових ситуаціях - не випадковість, а прояв загальної стратегії поведінки. В цілому такі спостереження підтверджують, що прояви мислення антропоїдів в експериментах і за життя в неволі об'єктивно відображають реальні характеристики їх поведінки.

Спочатку передбачалося, що будь-яке застосування стороннього предмета для розширення власних маніпуляторних здібностей тварини можна розцінювати як прояв розуму. Тим часом, поряд з розглянутими прикладами індивідуального винаходу способів застосування знарядь в екстрених, раптово сформованих ситуаціях, відомо, що деякі популяції шимпанзе регулярно використовують знаряддя і в стандартних ситуаціях повсякденного життя. Так, багато хто з них «вивуджують» термітів прутиками і травинками, а пальмові горіхи відносять на тверді підстави («ковадла») і розбивають за допомогою каменів («молотків»). Описані випадки, коли мавпи, побачивши відповідний камінь, підбирали його і тягали з собою, поки не добиралися до плодоносних пальм.

У двох останніх прикладах гарматна діяльність шимпанзе має вже зовсім іншу природу, ніж дії Майка. Застосуванню прутиків для «вудіння» термітів і каменів для розбивання горіхів, які складають їх звичайний корм, мавпи поступово вчать з дитинства, наслідуючи старшим.

Аналіз орудійної діяльності антропоїдів переконливо доводить наявність у антропоїдів здатності до цілеспрямованого вживання знарядь відповідно до якогось «уявним планом». Всі описані вище експерименти, проведені В. Келером, Р. Йерксом, Н. Ладигіна-Котс, Г. Рогинским, А. Фірсовим і ін. Також припускали використання тих чи інших знарядь. Таким чином, гарматну діяльність приматів можна вважати переконливим доказом прояву розумової діяльності.

Порівняльне вивчення розумової діяльності тварин за допомогою методик, розроблених Л.В. Крушинським

Незважаючи на переконливість результатів експериментів на мавпах отриманих за допомогою методик, описаних в попередньому розділі, вони

мають цілий ряд досить серйозних обмежень:

Результати таких дослідів носили чисто описовий характер, і суб'єктивізм в їх трактуванні був майже неминучий.

Дані завдання були фактично одноразовими, оскільки результати їх подальших передавальних були вже наслідком індивідуального досвіду отриманого в попередньому експерименті.

Дані методики виявилися занадто складними для всіх тварин нижчого рівня організації і тому виключали можливість порівняльного аналізу, необхідного для відповіді на питання, наскільки широко зачатки мислення представлені у більш примітивно організованих тварин.

Таким чином, експерименти, проведені на приматах, дозволяли відповісти тільки на питання: «Які вищі форми мислення, доступні твариною, і якою мірою подібності з мисленням людини вони можуть досягати?»

Для відповіді на питання: «На яких етапах філогенезу виникли перші, найбільш прості зачатки мислення і наскільки широко вони представлені у сучасних тварин?» - були потрібні більш прості тести, які можна було б пропонувати різним тваринам і при цьому отримувати результати, придатні для кількісної оцінки, статистичної обробки та отримання порівняльної характеристики різних видів.

Такі методологічні підходи були створені в 50-60-і рр. XX століття незалежно один від одного Г. Харлоу в США і Л.В. Крушинський в Росії.

Г. Харлоу запропонував метод порівняльної оцінки вищих когнітивних функцій тварин, що отримав назву «установка на навчання». За допомогою цього тесту можна було майже в стандартних умовах досліджувати самих різних тварин і кількісно оцінити динаміку їх навчання. Однак даний метод дозволяв охарактеризувати в основному одну сторону розумової діяльності тварин - здатність до узагальнення.

Л.В. Крушинський запропонував ряд універсальних методик для

тестування здатності до іншого виду розумової діяльності-рішенням екстрено виниклих завдань, для яких у тварин немає готової програми.

На відміну від описаних вище завдань, в яких треба було дістати віддалену, але видиму ціль, значна частина методик, запропонованих Л.В. Крушинський для вивчення зачатків мислення тварин, заснована на пошуку приманки, тим або іншим способом зникає з поля зору, як тільки тварина починало її є. Цим вони відрізнялися від раніше розглянутих методик, в яких мета завжди була «в межах зорового поля». Тому рішення задач в методиках Крушинського мало здійснюватися не під контролем зовнішніх стимулів, а за рахунок оперування «чином зниклої приманки».

Поняття про «емпіричні закони» і елементарні логічні задачі

Л.В. Крушинський ввів поняття елементарної логічної задачі, тобто завдання, яка характеризується логічним зв'язком між складовими її елементами. Завдяки цьому вона може бути вирішена екстрено, при першому ж пред'явленні, за рахунок уявного аналізу її умов. Такі завдання за своєю природою не вимагають попередніх проб з неминучими помилками. Подібно завдань, що вимагають використання знарядь, вони можуть служити альтернативою і «проблемному ящику» Торндайка, і виробленні різних систем дифференцировочного умовних рефлексів.

Як вказував Л.В. Крушинський, для вирішення елементарних логічних завдань тваринам необхідно володіння деякими емпіричними законами:

1. Закон «неісчезаємості» предметів. Тварини здатні зберігати пам'ять про предмет, який став недоступним безпосередньому сприйняттю. Тварини, «знаючи» цей емпіричний закон, більш-менш наполегливо шукають корм, тим або іншим способом сховався з їх поля зору. Так, ворони і папуги активно шукають корм, який у них на очах накрили непрозорим склянкою або відгородили від них непрозорою перешкодою. На відміну від цих птахів голуби і кури законом «неісчезаємості» не оперують або оперують в дуже обмеженій

мірі. Це виражається в тому, що в більшості випадків вони майже не намагаються шукати корм після того, як перестають його бачити.

Уявлення про «неісчезаємость» предметів необхідно для вирішення всіх типів завдань, пов'язаних з пошуком приманки, сховався з поля зору.

2. Закон, пов'язаний з рухом, - одним з найбільш універсальних явищ навколишнього світу, з яким стикається будь-яка тварина, незалежно від способу життя. Кожне з них без винятку з перших же днів життя спостерігає переміщення батьків і сибсов, хижаків, які їм загрожують, або, навпаки, власних жертв. Разом з тим тварини сприймають зміни положення дерев, трави і навколишніх предметів при власних переміщеннях. Це створює основу для формування уявлення про те, що рух предмета завжди має певний напрям і траєкторію. Знання цього закону лежить в основі рішення задачі на екстраполяцію.

3. Закони «вмещаемость» і «переміщуваності». Тварини, які володіють цими законами, на основі сприйняття та аналізу просторово-геометричних ознак навколишніх предметів «розуміють», що одні об'ємні предмети можуть вміщати в себе інші об'ємні предмети і переміщатися разом з ними.

У лабораторії Л.В. Крушинського були розроблені дві групи тестів, за допомогою яких можна оцінювати здатність тварин різних видів оперувати зазначеними емпіричними законами.

Як вважав Крушинський, перераховані їм закони не вичерпують усього, що може бути доступно тваринам. Він допускав, що вони оперують також уявленнями про тимчасові і кількісні параметри середовища, і планував створення відповідних тестів.

Запропоновані Л.В. Крушинським (1986) і описані нижче методики порівняльного вивчення розумової діяльності за допомогою елементарних логічних завдань засновані на припущенні, що тварини вловлюють ці «закони» і можуть використовувати їх у новій ситуації.

Методика вивчення здатності тварин до екстраполяції напрямку руху харчового подразника, який зникає з поля зору

Під екстраполяцією розуміють здатність тварини виносити функцію, відому на відрізку, за її межі. Екстраполяцію напрямку руху тваринами в природних умовах вдається спостерігати досить часто. Один з типових прикладів описаний відомим американським зоологом і письменником Е.Сетон-Томпсоном в оповіданні «Срібне Плямочка». Одного разу самець ворони Срібне Плямочка впустив видобуту ним скоринку хліба в струмок. Її підхопила течія і віднесло в цегляну трубу. Спочатку птах довго вдивлялася вглиб труби, куди зникла кірка, а потім впевнено полетіла до її протилежного кінця і дочекалася, поки кірка НЕ виплила звідти назовні. З аналогічними ситуацій в природі неодноразово стикався і Л.В. Крушинський. Так, на думку про можливість експериментального відтворення ситуації його навело спостереження за поведінкою його мисливської собаки. Під час полювання в поле пойнтер виявив молодого тетерева і став його переслідувати. Птах швидко зникла в густих кущах. Собака ж оббігла кущі і встала в «стійку» точно навпроти того місця, звідки вискочив рухався прямолінійно тетерев. Поведінка собаки в даній ситуації виявилось найбільш доцільним - переслідування тетерева в частіше кущів було абсолютно безглуздо. Замість цього, вловивши напрям руху птиці, собака перехопила її там, де вона найменше очікувала. Крушинський прокоментував поведінку собаки наступним чином: «це був випадок, який цілком підходив під визначення розумного акта поведінки».

Спостереження за поведінкою тварин у природних умовах привели Л.В. Крушинського до висновку, що здатність до екстраполяції напрямку руху подразника може розглядатися як одне з досить елементарних проявів розумової діяльності тварин. Це дає можливість підійти до об'єктивного вивчення даної форми поведінки.

Для вивчення здатності тварин різних видів до екстраполяції напрямку

руху харчового подразника Л.В. Крушинський запропонував кілька елементарних логічних завдань.

Найбільшого поширення набув так званий «експеримент з ширмою». У цьому дослідженні тварина отримує їжу через щілину в середині непрозорої ширми з однією з двох що стоять поруч годівниць. Незабаром після того, як воно почало є, годівниці роз'їжджаються симетрично в різні боки, і, пройшовши невеликий відрізок шляху на очах у тварини, ховаються за непрозорими клапанами, так що їх подальше переміщення тварина вже не бачить і може тільки уявляти його подумки.

Одночасне розсування обох годівниць не дає можливості тварині виробляти вибір напрямку руху корми, орієнтуючись по звуку, але в той же час дає тварині можливість альтернативного вибору. При роботі з ссавцями у протилежного краю ширми ставиться годівниця з такою ж кількістю корму, закрита сіткою. Це дозволяє «зрівняти запахи», що йдуть від приманки з двох сторін ширми, і тим самим перешкоджати відшукування корми з допомоги нюху. Ширина отвору в ширмі регулюється таким чином, щоб тварина могла вільно вставити туди голову, але не пролазить цілком. Розмір ширми і камери, в якій вона знаходиться, залежить від розмірів піддослідних тварин.

Щоб вирішити задачу на екстраполяцію напрямку руху, тварина повинна уявити собі траєкторії руху обох годівниць після зникнення з поля зору і на основі їх зіставлення визначити, з якого боку треба обійти ширму, щоб отримати корм. Здатність до вирішення цього завдання проявляється у багатьох хребетних, але її вираженість значно варіює у різних видів.

Основною характеристикою здатності тварин до розумової діяльності служать результати першого пред'явлення завдання, тому що при їх повторенні підключається вплив на тварин і деяких інших чинників. У зв'язку з цим, для оцінки здатності до вирішення логічної задачі у тварин даного виду, необхідно і достатньо провести по одному досвіду на великій групі. Якщо частка особин,

які правильно розв'язали задачу при її першому пред'явленні, достовірно перевищує випадковий рівень, вважається, що у тварин даного виду або генетичної групи є здатність до екстраполяції (або до іншого виду розумової діяльності).

Як показали дослідження Л.В. Крушинського, тварини багатьох видів (хижі ссавці, дельфіни, Вранова птиці, черепахи, щури-Пасюк виявилися здатні до вирішення завдання на екстраполяцію руху харчового подразника. У той же час тварини інших видів (риби, амфібії, кури, голуби, більшість гризунів) обходили ширму чисто випадково. У повторних дослідах поведінка тварини залежить не тільки від здатності, або нездатності до екстраполяції напрямку руху, але і від того, запам'ятав чи воно результати попередніх рішень. Зважаючи на це дані повторних дослідів відображають взаємодію ряду факторів, і для характеристики здатності тварин даної групи до екстраполяції їх треба враховувати з певними застереженнями.

Багаторазові пред'явлення дозволяють точніше проаналізувати поведінку в досвіді тварин тих видів, які погано вирішують задачу на екстраполяцію при її першому пред'явленні (про що можна судити за невисокою часткою правильних рішень, яка не відрізняється від випадкового 50% -го рівня). Виявляється, що більшість таких особин поводить себе чисто випадковим чином і при повторенні завдання. При дуже великому числі передавальний (до 150) такі тварини, як, наприклад, кури або лабораторні пацюки, поступово навчаються частіше обходити ширму з того боку, в яку зник корм. Навпаки, у добре екстраполуючих видів результати повторних застосувань завдання можуть бути трохи нижче, ніж результати першого, наприклад, у лисиць і собак. Причиною такого зниження показників тесту може бути, по-видимому, вплив різних тенденцій в поведінці, безпосередньо не пов'язаних зі здатністю до екстраполяції як такої. До них відноситься схильність до спонтанного чергування побіжних, надання переваги одній із сторін установки, характерне

для багатьох тварин, і т.д. У дослідях Крушинського і його співробітників у деяких тварин, наприклад воронових птахів і деяких хижих ссавців, після перших успішних рішень пропонованих їм завдань, починали з'являтися помилки і відмови від рішень. У деяких тварин перенапруження нервової системи при вирішенні складних завдань призводило до розвитку своєрідних неврозів (фобій), що виражався в розвитку боязні обстановки досвіду. Після деякого періоду відпочинку тварини починали працювати нормально. Це говорить про те, що розумова діяльність вимагає великої напруги ЦНС.

За допомогою тесту на екстраполяцію напрямку руху, який дозволяє давати точну кількісну оцінку результатів його рішення, вперше була дана широка порівняльна характеристика розвитку зачатків мислення у хребетних всіх основних таксономічних груп, вивчені їх морфофізіологічні основи, деякі аспекти формування в процесі онтогенезу і філогенезу, т. е. практично весь той коло питань, відповідь на які, згідно з М. Тинбергену, необхідний для всебічного опису поведінки.

Методики вивчення здатності тварин до оперування просторово-геометричними ознаками предметів

Для нормальної орієнтування в просторі і адекватного виходу з різноманітних життєвих ситуацій тваринам буває необхідний точний аналіз просторових характеристик. Як показав Толмен (1997), в мозку тварин формується якийсь «уявний план» або «когнітивна карта», відповідно до яких вони і будують свою поведінку. Здатність до побудови «просторових карт» в даний час є предметом інтенсивного вивчення.

Як вказують Зоріна та Полетаєва (2001), елементи просторового мислення мавп були виявлені і в дослідях В. Келера. Він відзначав, що в багатьох випадках, намічаючи шлях досягнення приманки, мавпи попередньо зіставляли, як би «оцінювали» відстань до неї і висоту пропонованих для «будівництва»

ящиків. Розуміння просторових співвідношень між предметами і їх частинами становить необхідний елемент більш складних форм гарматної і конструктивної діяльності шимпанзе.

Такі об'ємні і геометричні якості предметів, як форма, розмірність, симетрія і т.п. також відносяться до просторових ознаками. Сформульовані Л.В. Крушинський емпіричні закони «вмещаемость» і «переміщуваності» засновані саме на аналізі засвоєння тваринами просторових властивостей предметів. Завдяки володінню цими законами тварини виявляються здатні розуміти, що об'ємні предмети можуть вміщати один одного і переміщатися, перебуваючи один в іншому. Дана обставина дозволила Л.В. Крушинському створити тест для оцінки однієї з форм просторового мислення - здатності тварини в процесі пошуків приманки зіставляти предмети різної розмірності: тривимірні (об'ємні) і двомірні (плоскі).

Він був названий тестом на «операцію емпіричною розмірністю фігур», або тестом на «розмірність».

Для успішного вирішення цього завдання тварини повинні володіти наступними емпіричними законами і виконувати наступні операції:

- подумки уявити собі, що приманка, що стала недоступною для безпосереднього сприйняття, жевріє (закон «неісчезаемость»), а може бути поміщена в інший об'ємний предмет і разом з ним переміщатися в просторі (закон «вмещаемость» і «переміщуваності»), оцінити просторові характеристики фігур;
- користуючись чином зниклої приманки як еталоном, подумки зіставити ці характеристики між собою і вирішити, де захована приманка;
- скинути об'ємну фігуру і опанувати приманкою.

Спочатку досліди були проведені на собаках, але методика експериментів була складна і непридатна для порівняльних досліджень. Трохи пізніше Б.А. Дашевський (1972) сконструював установку, яка застосовується для

дослідження цієї здатності у будь-яких видів хребетних, включаючи людину. Дана експериментальна установка являє собою стіл, в середній частині якого розташований пристрій для розсовування обертових демонстраційних платформ з фігурами. Тварина знаходиться по одну сторону стола, фігури відокремлені від нього прозорою перегородкою з вертикальною щілиною в середині. По інший бік столу знаходиться експериментатор. У частині дослідів тварини не бачили експериментатора: він був прихований від них за перегородкою зі скла з однобічною видимістю.

Експеримент ставиться таким чином. Голодній тварині пропонують приманку, яку потім ховають за непрозорий екран. Під його прикриттям приманку поміщають в об'ємну фігуру (ОФ), наприклад куб, а поруч поміщають плоску фігуру (ПФ), в даному випадку квадрат (проекцію куба на площину). Потім екран видаляють, і обидві фігури, обертаючись навколо власної осі, розсуваються в протилежні сторони за допомогою спеціального пристрою. Щоб отримати приманку, тварина повинна обігнути з потрібного боку екран і перекинути об'ємну фігуру.

Процедура експерименту дозволяла багаторазово пред'являти завдання одному і тому ж тварині, забезпечуючи при цьому максимально можливу новизну кожного пред'явлення. Для цього піддослідному тварині в кожному досвіді пропонували нову пару фігур, що відрізняється від інших за кольором, формою, розміром, способом побудови (плоскогранними і тіла обертання) і розміром. Результати проведених експериментів показали, що мавпи, дельфіни, ведмеді і приблизно 60% воронових птахів здатні успішно вирішувати цю задачу. Як при першому пред'явленні тесту, так і при повторних пробах вони вибирають переважно об'ємну фігуру. На відміну від них, хижі ссавці сімейства собачих і частина воронових птахів реагують на фігури чисто випадково і лише після десятків поєднань поступово навчаються правильним виборів.

Як уже зазначалося, передбачуваним механізмом вирішення таких тестів

служить уявне зіставлення просторових характеристик наявних при виборі фігур і відсутньої в момент вибору приманки, що служить як би еталоном для їх зіставлення. Вранові птиці, дельфіни, ведмеді і мавпи здатні до вирішення елементарних логічних завдань, заснованих на оперуванні просторово-геометричними ознаками предметів, в той час як для багатьох інших тварин, що успішно справляються із завданням на екстраполяцію напрямку руху, даний тест виявляється занадто важким. Таким чином тест на операцію емпіричною розмірністю фігур виявляється менш універсальним, ніж тест на екстраполяцію напрямку руху.

Результати порівняльного вивчення розумової діяльності тварин різних таксономічних груп, отримані за допомогою описаних вище методик

Таким чином, численні дослідження, проведені в лабораторії Л.В. Крушинського, показали, що за допомогою вищевказаних методик вдалося оцінити рівень розумової діяльності хребетних тварин різних таксономічних груп.

Ссавці. Представники даної таксономической групи показали великий спектр мінливості рівня розумової діяльності. Ретельний порівняльний аналіз показав, що за здатністю до вирішення запропонованих завдань досліджених ссавців можна розбити на наступні групи, достовірно відрізняються один від одного.

1. Група включає в себе тварин, що володіють найвищим рівнем розвитку розумової діяльністю, таких як нелюдиноподібних мавпи, дельфіни і бурі ведмеді. Ці тварини успішно справлялися з тестом «здатність до оперування емпіричною розмірністю фігур».

2. Дана група характеризується досить добре розвиненою розумовою діяльністю. До неї відносяться дикі представники сімейства собачих, такі як червоні лисиці, вовки, собаки, корсаки і єнотовидні собаки. Вони успішно справляються з усіма завданнями на екстраполяцію напрямку руху, але тест на

«здатність до оперування емпіричною розмірністю фігур» виявляється для них занадто важким.

3. Представники даної групи характеризуються дещо нижчим рівнем розвитку розумової діяльності, ніж тварини попередньої групи. До них відносяться сріблясто-чорні лисиці і песці, які належать до популяцій, хто розлучається, протягом багатьох поколінь на звірофермах.

4. У цю групу слід помістити кішок, які, без сумніву, можуть бути оцінені як тварини, що володіють розвиненою розумовою діяльністю. Однак завдання на здатність до екстраполяції вони вирішують дещо гірше, ніж хижі ссавці з сімейства собачих.

5. Група охоплює досліджені види мишоподібних гризунів і Зайцеподібні. В цілому представники цієї групи можуть бути охарактеризовані як тварини зі значно меншим ступенем вираженості розумової діяльності, ніж хижі. Найбільш високий рівень відзначений у щурів-Пасюк, що цілком корелює з високою пластичністю поведінки даного виду.

Птахи. Незважаючи на те, що кількість досліджених в лабораторії Л.В. Крушинського видів птахів було значно менше, ніж видів ссавців, серед них також була виявлена широка мінливість за рівнем своєї розумової діяльності. Серед вивчених видів птахів вдалося виділити три групи видів, достовірно розрізнялися за здатністю до вирішення запропонованих їм завдань.

1. До цієї групи можна віднести представників сімейства воронових. За рівнем розумової діяльності птиці цього сімейства стоять високо. Вони порівнянні з хижими ссавцями з сімейства собачих.

2. Група представлена денними хижими птахами, свійськими качками і курми. В цілому ці птахи погано вирішували екстраполяційного завдання при перших її пред'явленні, однак навчалися її вирішення при багаторазових. За рівнем своєї розумової діяльності ці птахи приблизно відповідають пацюкам і кроликам.

3. Дану групу складають голуби, які насилу навчаються вирішувати найпростіші тести. Рівень розвитку розумової діяльності цих птахів можна порівняти з рівнем лабораторних мишей і щурів.

Рептилії. Черепахи, як водні, так і сухопутні, а також зелені ящірки вирішували запропоновані екстраполяційні завдання приблизно з однаковим успіхом. За здатністю до екстраполяції вони стоять нижче, ніж вороновие, але вище, ніж більшість видів птахів, віднесених до другої групи.

Амфібії. У колишніх в експерименті представників безхвостих амфібій (трав'яних жаб, звичайних жаб) і аксолотлів не вдалося виявити здібності до екстраполяції.

Риби. Всі вивчені риби, в тому числі: коропи, гольяни, хеміхроміси, звичайні і срібні карасі виявилися не здатні до екстраполяції напрямку руху їжі. Риби можуть бути навчені рішенням даних завдань, проте для навчання їм необхідні сотні передавальних тесту.

Проведені дослідження показують, що рівень розвитку розумової діяльності може бути використаний для характеристики окремих таксономічних груп тварин.

Наведена систематизація тварин за рівнем розвитку їх розумової діяльності, звичайно, не може претендувати на більшу точність. Однак вона, безсумнівно, відображає загальну тенденцію в розвитку розумової діяльності у досліджених таксономічних груп хребетних тварин.

Відмінності між тваринами, що вивчаємо, за рівнем розвитку їх розумової діяльності, виявилися надзвичайно великими. Особливо великі вони в межах класу ссавців. Настільки велика різниця в рівні розумової діяльності тварин, очевидно, визначається тими шляхами, за якими відбувався розвиток адаптаційних механізмів кожної гілки філогенетичного древа тварин.

Вивчення здатності тварин до узагальнення та абстрагування

Узагальнення і абстрагування є важливими складовими розумового

процесу, завдяки яким мислення виступає як «узагальнене і опосередковане віддзеркалення дійсності».

Ці процеси забезпечують ту сторону мислення тварин, яка не пов'язана з екстремним рішенням нових завдань, а заснована на здатності в процесі навчання і набуття досвіду виділяти і фіксувати відносно стійкі, інваріантні властивості предметів і їх відносин.

Узагальнення - акцентує увагу на уявному виділенні найбільш загальних властивостей, які об'єднують ряд стимулів або подій, на переході від одиничного до загального.

Завдяки операції порівняння інформації, що надходить з зберігається в пам'яті (в даному випадку з поняттями і узагальненими образами) тварини можуть здійснювати адекватні реакції в нових ситуаціях.

Абстрагування відображає іншу властивість розумового процесу - незалежність сформованого узагальнення від другорядних, несуттєвих ознак. І.М. Сеченов (1935) образно визначав цю операцію як «видалення від чуттєвих коренів, від конкретного образу предмета, від комплексу спричинених ним безпосередніх відчуттів».

Операція узагальнення тісно пов'язана з функціями пам'яті.

Для дослідження здатності тварин до узагальнення використовують два основні методи: вибір за зразком і формування дифференцировочного умовних рефлексів. Після серії попередніх експериментів, із застосуванням великого набору стимулів, піддослідному тварині пред'являється так званий тест на «перенесення». Він полягає в тому, що замість тренувального набору стимулів застосовують нові, в тій чи іншій мірі відрізняються від них. Чим ширше діапазон стимулів, на які тварина реагує правильно без додаткового доучивання, тим більше абстрактним можна вважати сформований поняття і тим вище доступна йому ступінь абстрагування. Численні експерименти, проведені на різних видах птахів і ссавців, показали, що тварини можуть формувати такі

поняття як подібність і відмінність, парність і непарність, симетрія, новизна, просторові характеристики, число елементів у множині і т.д.

Виявилося також, що деякі тварини можуть формувати поняття не тільки про окремо взятих властивості предметів, а й так звані «природні поняття», наприклад, вибірково реагувати на будь-які зображення людини, води, дерев і т.д. в широкому діапазоні варіантів. Оскільки в даному випадку потрібна менша ступінь абстрагування, прийнято розцінювати це як здатність до категоризації.

Показано, що ступінь перенесення адекватного рішення на нові стимули залежить як від умов навчання, так і від виду тварини. Чим більше параметрів змінювалося в процесі навчання, тим краще була реакція на нові стимули тієї ж категорії. Дуже істотні відмінності виявлені також в поведінці тварин різних видів. Так, наприклад, голуби демонструють вкрай низьку здатність до переносу досвіду, а Вранові птиці вирішують даний тест вельми успішно. Істотні відмінності виявлені і між ссавцями різних таксонів.

Аналіз вироблення умовних рефлексів на відносні ознаки сигналів, генералізації та перенесення навичок показав, що тваринам у тому чи іншою мірою властива здатність до узагальнення, тобто. створення функціональних блоків систематизованої інформації про предмети, явища, відносини, дії, тотожності і т.д., що зберігаються в пам'яті. У процесі узагальнення можуть формуватися поняття, які фіксують відмітні ознаки кожного окремого предмета, загальні даного класу. Вони характеризуються різною мірою абстрагування від конкретних властивостей предмета. Донедавна було прийнято вважати, що тваринам властива не істинна, лише відносна ступінь абстрагування, коли загальний ознака не абстрагується повністю, як в людини, завдяки промови, лише виділяється у наочних уявленнях конкретного образу (Ладигина-Котс, 1959). Ця думка дійсно відображає загальну картину, типову для більшості хребетних, проте, як уже згадувалося, завдяки даним про здатність до

символізації, виявленої при навчанні тварин мовам-посередникам, вона отримала нове освітлення.

Роботи з навчання мов різних видів тварин, таких як, наприклад, мавпи шимпанзе, дельфіни, папуги, переконливо свідчать, що здатність до узагальнення та абстрагування, необхідна для зародків процесу символізації, виникає у представників різних рівнів філогенезу. Наявність у тварин здатність до узагальнення і абстрагування дозволяє їм опанувати символами і оперувати ними замість реальних предметів і понять, що позначаються. Ця здатність виявляється як у традиційних лабораторних умовах («рахунок» у шимпанзе), так і в ситуації спілкування людини з антропоїдами, дельфінами, а також папугами та врановими птахами. За певних методик виховання та навчання, засвоєні мавпами знаки справді використовуються як символи у широкому спектрі ситуацій.

Відкриття рівня когнітивних здібностей тварин підтверджує гіпотезу Л.А. Орбелі про наявність перехідного етапу між першою та другою сигнальними системами і дозволяє уточнити межу між психікою людини та тварин. Воно свідчить у тому, що вища когнітивна функція людини має біологічні причини. Проте навіть у таких високо організованих тварин як шимпанзе рівень оволодіння найпростішим варіантом мови людини не перевищує здібностей 2–2,5-річної дитини.

Роль розумової діяльності в поведінці тварин

Розумова діяльність пройшла тривалу еволюцію у тварин предків людини, перш ніж дати воістину гігантську спалах людського розуму.

З цього положення з неминучістю випливає, що вивчення розумової діяльності тварин як будь-якого пристосування організму до середовища її проживання повинно бути предметом біологічного дослідження. Спираючись в першу чергу на такі біологічні дисципліни, як еволюційне вчення, нейрофізіологія і генетика, можна домогтися успіху в об'єктивному пізнанні

процесу формування мислення.

Дослідження показало, що найбільш точна оцінка рівня елементарної розумової діяльності може бути дана при першому пред'явленні завдання, поки її рішення не було підкріплено біологічно значимим подразником. Усяку підпору від рішень завдання вносить елементи навчання при наступних її пред'явленнях. Швидкість навчання рішення логічного завдання може бути лише непрямим показником рівня розвитку розумової діяльності.

У загальній формі можна сказати, що чим більше число законів, що зв'язують елементи зовнішнього світу, вловлює тварина, тим більш розвиненою розумової діяльністю воно володіє. Очевидно, використовуючи такий критерій оцінки елементарної розумової діяльності, можна давати найбільш повну порівняльну оцінку різних таксономічних груп тварин.

Застосування розроблених нами тестів дозволило оцінити рівень розвитку розумової діяльності у різних таксономічних груп хребетних тварин. Виразно виявилось, що риби і амфібії практично не в змозі вирішувати завдання, доступні для рептилій, птахів і ссавців. Істотно відзначити, що серед птахів і ссавців спостерігається велике розмаїття в успіху рішення пропонувалися завдань. Воронові птиці за рівнем розвитку розумової діяльності можна порівняти з хижими ссавцями. Чи можна сумніватися в тому, що виняткова пристосованість птахів з сімейства воронових, які поширені майже по всій земній кулі, в значній мірі пов'язана з високим рівнем розвитку їх розумової діяльності.

Розроблені критерії кількісної оцінки рівня розвитку елементарної розумової діяльності тварин дозволили підійти до вивчення морфофізіологічних і генетичних основ цієї форми вищої нервової діяльності. Дослідження показали, що об'єктивне вивчення розумової діяльності в модельних дослідженнях на тваринах цілком можливо. Основні результати експериментального дослідження можна сформулювати у вигляді наступних

положень.

По-перше, вдалося виявити зв'язок рівня розвитку елементарної розумової діяльності з розмірами кінцевого мозку, структурною організацією нейронів і встановити провідну роль деяких відділів мозку в здійсненні досліджуваної форми вищої нервової діяльності. Ми вважаємо, що результати досліджень дають підставу розповсюдити загальноприйнятий в фізіології принцип про приуроченості функцій нервової системи до її структури і на розумову діяльність.

По-друге, з'ясувалося, що таксономические групи тварин з різною цитоархітектоніческі організацією мозку можуть мати подібний рівень розвитку розумової діяльності. Це стає очевидним при порівнянні не тільки окремих класів тварин, а й при зіставленні в межах одного класу (наприклад, примати і дельфіни). Одне з общебиологических положень про більшу консервативність кінцевого результату формотворчих процесів, ніж шляхів, що призводять до цього, очевидно, може бути застосовано для здійснення розумового акту.

По-третє, поведінка будується на базі трьох основних компонентів вищої нервової діяльності: інстинктах, навченості та розумі. Залежно від питомої маси кожного з них можна умовно охарактеризувати ту чи іншу форму поведінки як інстинктивну, умовно-рефлекторну або розумову. У повсякденному житті поведінку хребетних тварин є інтегрований комплекс всіх цих компонентів.

Одна з найважливіших функцій розумової діяльності - відбір тієї інформації про структурну організацію середовища, яка необхідна для побудови програми найбільш адекватного акту поведінки в даних умовах.

Поведінка тварин здійснюється під провідним впливом подразників, які несуть інформацію про середовище проживання, безпосередньо навколишнього їх. Система, яка сприймає таку інформацію, була названа І.П. Павловим першою сигнальною системою дійсності.

Процес формування мислення людини здійснюється не тільки за допомогою першої сигнальної системи дійсності, але головним чином під впливом інформації, яку він отримує за допомогою мови. Цю систему сприйняття дійсності Павлов назвав другою сигнальною системою. За допомогою другої сигнальної системи людина має можливість отримувати всю суму знань і традицій, накопичених людством в процесі його історичного розвитку. В цьому відношенні і межі можливостей людського мислення колосально відрізняються від можливостей елементарної розумової діяльності тварин, які в своєму повсякденному житті оперують лише вельми обмеженими уявленнями про структурну організацію середовища їх проживання. На відміну від тварин з найбільш високорозвиненою елементарної розумової діяльністю і, ймовірно, від своїх печерних предків, людина опинилася в стані вловлювати не тільки емпіричні закони, але формулювати і теоретичні закони, які лягли в основу розуміння навколишнього світу і розвитку науки. Все це, звичайно, ні в якій мірі не є твариною. І в цьому величезна якісна відмінність між твариною і людиною.

Словник термінів: Мислення, Інтелект, Розумова діяльність, Елементарна розумова діяльність, Наочно-дієве мислення, Образне мислення, Індуктивне мислення, Дедуктивне мислення, Абстрактно-логічне мислення, Вербальне мислення, Аналіз, Синтез, Порівняння, Узагальнення, Абстрагування, Поняття, Судження, Умовивід, Когнітивні процеси, психонервний образ, психонервне уявлення, Образна пам'ять, Робоча пам'ять, Референтна пам'ять, Короткострокова пам'ять, Довгострокова пам'ять, Процедурна пам'ять, декларативна пам'ять, образне уявлення, Абстрактні уявлення, Установка на навчання, Метод відстрочених реакцій, Латентне навчання, Навчання за зразком, Радіальний лабіринт, Т-подібний лабіринт, Водний лабіринт Моріса, Алоцентрічна стратегія, Егоцентрична стратегія, Когнітивна карта, Емпіричні закони, Закон неісчезаємості, Закон вмещаємості,

Закон переміщуваності, Елементарна логічна задача, Екстраполяція напрямку руху, Просторове мислення, Тест на розмірність.

Питання до семінару:

Які основні функції інтелекту людини?

Перерахуйте основні форми мислення людини.

Що таке 1-ша сигнальна система?

Що таке 2-а сигнальна система?

Які, з точки зору психологів, основні критерії зачатків мислення у тварин?

Що є найбільш характерним властивістю розумової діяльності?

Яка роль «канону Ллойда Моргана» у вивченні розуму тварин?

Яким вимогам повинні задовольняти тести на розсудливу діяльність?

Що таке когнітивні процеси? Перерахуйте основні методи вивчення когнітивних процесів.

Які методи вивчення когнітивних процесів засновані на виробленні диференціювальних умовних рефлексів?

Що таке установка на навчання?

Що таке когнітивні карти?

Для чого використовують метод навчання в лабіринті?

Які стратегії пошуку приманки використовують тварини при навчанні в лабіринті?

У чому полягає метод «вибір за зразком»?

На знанні яких емпіричних законів започатковано розв'язання елементарних логічних завдань?

У чому полягає методика для вивчення здатності до екстраполяції напрямку руху? Що таке просторове мислення?

Які тварини мають найвищу здатність до екстраполяції напрямку руху?

В чому полягає суть тесту на оперування емпіричної розмірністю фігур?

Які тварини виявилися здатні вирішувати тест на «розмірність»?

