

ЛЕКЦІЯ № 1

ТЕМА: МЕТОДОЛОГІЯ І ЛОГІКА ПОБУДОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.

ПЛАН

1. Значення наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті.
2. Схема наукового дослідження.
3. Аналіз літератури і практики
4. Вибір теми та визначення завдань.
5. Вибір методів дослідження.
6. Розробка гіпотези та плану досліджень.
7. Підбір досліджуваних.
8. Організація умов проведення дослідження та оформлення результатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 223 с.
2. Волков Л. Спортивная подготовка детей и подростков. – К.: Вежа, 1998. – 190 с.
3. Довідник здобувача наукового ступеня / За ред. Бойка Р.В. – К.: Редакція „Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України”, 2002. – 64 с.
4. Донской Д.Д. Методика исследования в физической культуре. – М.: Физкультура и спорт, 1981.
5. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 232 с.
6. Круцевич Т.Ю. Научные исследования в массовой физической культуре. - К.: Здоров'я, 1985. – 120 с.
7. Платонов В.М., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсмена. – К.: Олімпійська література, 1995. – 320 с.
8. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. – К.: Олімпійська література, 2001. – 439 с.
9. Сиденко В.М., Грушко И.М. Основы научных исследований. – Харків: Вища школа, 1979. – 200 с.
10. Шандригось В.І. Методи дослідження фізичного стану школярів в процесі фізичного виховання: метод. реком. на допомогу студентам. – Тернопіль, 2001. – 156 с.
11. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня: Методичні поради / Упорядн. Пономаренко Л.А. – К.: Редакція „Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України”, видавництво “Толока”, 2001. – 80 с.
12. Шиян Б.М., Вацеба О.М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті. – Тернопіль. 2008. – 275 с.

1. Значення наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті

У практичній діяльності вчитель, тренер, інструктор чи оргпрацівник вирішують безліч завдань з навчання, тренування, оздоровлення та організації навчально-тренувального й виховного процесу. Якщо ця діяльність проходить відносно гладко, працівник і його учні досягають передбачуваного бажаного результату, то більшість фахівців, зазвичай, задовольняються її результатами. Якщо витрачені зусилля не принесли очікуваного результату, або педагог і його учні ставлять перед собою підвищені завдання, то їх розв'язання вимагає від педагога:

- системного вивчення особливостей окремих учнів і колективу класу;
- дослідження фізичного розвитку, фізичної підготовленості і функціонального та психологічного стану дітей;
- спостереження і детального аналізу уроків (тренувальних занять);
- аналізу власної діяльності і досвіду роботи колег;

- пошуку і добору найадекватніших засобів, методів і форм навчання;
- апробації ефективності різних режимів м'язової діяльності в конкретних умовах навчально-тренувальної роботи;
- визначення оптимальних параметрів фізичних і психічних навантажень для учнів (спортсменів) під час виконання різних за характером та інтенсивністю фізичних вправ;
- забезпечення комфортних педагогічних умов реалізації завдань фізичного виховання або спортивного тренування.

Педагогічне дослідження – це детальний науковий аналіз будь-яких педагогічних явищ з метою пізнання їх механізмів (як відбуваються?), причин (чому відбуваються?) і наслідків (що дають?) для узагальнення і визначення ефективних засобів, методів і форм педагогічного впливу. Діяльність педагога є науковою і має дослідницький характер. Проте будь-яке дослідження має бути чітко окреслене, мати певне спрямування і визначену тему.

При формуванні теоретичних знань про складні об'єкти, які розвиваються історично, застосовуються особливі способи дослідження. Такі об'єкти найчастіше не можуть бути відтворені в експериментальному досліді. Наприклад, неможливо в досліді відтворити історію формування стародавніх Олімпійських Ігор, виникнення Запорізької Січі, походження людини. Специфічними способами наукового дослідження історії таких об'єктів є *історичний* і *логічний* методи пізнання.

Історичний і логічний методи застосовуються для дослідження складних соціальних об'єктів, що розвиваються. Зазначені методи використовуються тільки там, де так чи інакше об'єктом дослідження стає власне сама історія чи її явища, процеси, складові елементи.

Сутність історичного методу полягає в тому, що історія досліджуваного об'єкта відтворюється у всій своїй багатогранності, з урахуванням усіх обставин і епізодів. Коли нас цікавлять окремі події, діяльність окремих особистостей, їхні взаємини, вчинки та інше, тоді історичний метод незамінний. Наприклад, не можна глибоко осягнути історію розвитку окремого виду спорту, якщо абстрагуватися від тієї величезної кількості окремих фактів, що, власне, і складають цю історію.

Логічний метод дослідження – це метод відтворення історичного розвитку об'єкта як результату, підсумку певного процесу, у ході якого сформувалися необхідні умови його подальшого існування і розвитку як стійкого системного утворення.

При логічному дослідженні об'єкта варто відволіктися від всіх історичних випадковостей, окремих фактів, деталей, викликаних тими чи іншими подіями. З історії виокремлюється найголовніше, визначальне, істотне. Історія загалом розглядається, образно говорячи, не такою, як була, а у "виправленому" вигляді. Логічно відтворена історія — це дійсна історія, але узагальнена, вивільнена від усього несуттєвого, випадкового, привнесеного. У ній зберігається тільки те, що важливо, необхідно і закономірно.

Дослідник має право на виправлення, реконструювання історії об'єкта, якщо при цьому сама історія не ігнорується, якщо вивільняється тільки те, що, дійсно є несуттєвим, випадковим, не спотворює суть загальної логіки історичного процесу.

Принцип діалектичної єдності історичного і логічного не допускає довільних спекуляцій, домислів, надуманих уявних конструкцій. Він вимагає, щоб логіка міркування просувалася за історичним процесом.

Отже, об'єктивною основою логічного й історичного методів є їх глибокий внутрішній зв'язок, оскільки "логічний метод у сутності є не чим іншим, як тим же історичним методом, тільки звільненим від історичної форми і від випадковостей, що заважають. З чого починається історія, з того ж повинен починатися і хід думок, а його подальший рух буде являти собою не що інше, як відображення історичного процесу в

абстрактній і теоретично послідовній формі; відображення виправлене, але виправлене відповідно законам, що дає сам справжній історичний процес" [Ейнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. – М., 1965. - С. 497].

У процесі застосування логічного методу згадані закономірності виявляються і виступають ніби у вигляді, очищеному від конкретних поворотів і випадків реальної історії. Історичний же метод припускає фіксацію таких випадків, але він не зводиться до простого емпіричного опису подій у їхній історичній послідовності, а припускає їхню особливу реконструкцію, що забезпечує розуміння і пояснення історичних подій, розкриття їхньої внутрішньої логіки. Історична реконструкція являє собою особливий тип теоретичного знання.

Для завдань логічного відтворення історії об'єкта велике значення має виявлення і виокремлення його вихідного основного елемента. У цьому вихідному, головному елементі концентруються найбільш істотні сторони складної системи, і, почавши з його аналізу, дослідник зможе глибоко і чітко осягнути все різноманіття історичних явищ.

Таким чином, можна зробити висновок, що історичний і логічний методи пізнання не тільки різняться один від одного, але і значною мірою збігаються. Водночас важливо підкреслити, що історичний і логічний методи пізнання не замінюють, а тільки взаємно доповнюють один одного. Було б неправильно виділяти який-небудь з них як важливіший чи продуктивніший. Залежно від характеру історичного об'єкта та завдань дослідження більш важливим і значущим може виявитися кожен з цих методів.

2. Схема наукового дослідження

Загальну **схему наукового дослідження** можна приблизно зобразити таким чином:

- 1) Обґрунтування актуальності обраної теми.
- 2) Постановка мети і конкретних завдань дослідження.
- 3) Визначення об'єкта і предмета дослідження.
- 4) Вибір методів (методики) проведення дослідження.
- 5) Опис процесу дослідження.
- 6) Обговорення результатів дослідження.
- 7) Формулювання висновків і оцінка одержаних результатів.

Наукові результати можна поділити на два види: теоретико-методологічні (для теоретичних досліджень) та інструментальні (для прикладних та емпіричних досліджень).

Багато хто вважає, що творчий процес є можливим тільки у періоди якогось "натхнення". Це глибока помилка: звісно добре, коли дослідження настільки захоплюють, що з'являється творчий порив, але для досягнення кінцевої мети важливий не так порив, як копітка і добре організована праця.

Принципи наукової праці.

- Постійно думати про предмет дослідження.
- Не працювати без плану.
- Контролювати хід роботи й коригувати за результатами контролю як загальний план, так і окремі його частини.

Для молодого дослідника важливо оволодіти **технікою написання статей і підготовки доповідей** на конференціях. Опублікувати статтю - це означає зробити даний матеріал надбанням фахівців для використання в їхній роботі. Треба писати просто і зрозуміло, за заздалегідь розробленим планом. У плані треба передбачити:

- вступну частину;
- останні дослідження і публікації, на які спирається автор, виділення невирішених частин загальної проблеми;
- формулювання мети та завдань;
- виклад власне матеріалу дослідження;

- висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку.

Методика підготовки доповіді на науковій конференції є дещо іншою. План доповіді - аналогічний плану статті. Проте, специфіка усного мовлення викликає суттєві зміни у формі й змісті. При написанні доповіді треба врахувати, що значна частина матеріалу викладена на плакатах (слайдах). На плакатах звичайно подають: математичні постановки, метод вирішення, алгоритми, структуру системи, схему експерименту, виявлені залежності у табличній або графічній формі й т. ін. Тому в доповіді викладають коментарі (але не повторення!) до ілюстративного матеріалу. Це дає змогу на 20-30% скоротити її.

Варто також мати на увазі, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, розміщений на 4 сторінках машинописного тексту (через два інтервали), тому обсяг доповіді звичайно є меншим від обсягу статті.

3. Аналіз літератури і практики

Для написання будь-якої наукової праці (стаття, реферат, магістерська робота) необхідно проводити аналіз літератури. Знайомство з книгою необхідно починати із заголовку. Корисно ознайомитися з вихідними даними книги (в якому місті вона видана, видавництво, рік, яким тиражем). Це допоможе оцінити сучасність книги, її характер (навчальний, науковий, популярний тощо). Варто переглянути довідковий апарат книги, список рекомендованої літератури. Те, що опрацьовує читач, необхідно узагальнювати і записувати. Є такі форми запису:

- цитування;
- план (лаконічне викладення основних питань, що розглядаються у публікації);
- тези (розшифрування кожного пункту плану);
- конспект (викладення матеріалу без аналізу).

4. Вибір теми та визначення завдань

Розробити методику дослідження – це значить визначити тему дослідження, його конкретні завдання та відповідно до них завчасно намітити весь хід наукової роботи і створити необхідні організаційні і матеріальні умови для реалізації складених планів. Вище перераховане є змістом діяльності дослідника на першому етапі його праці.

Вибір теми і визначення конкретного завдання дослідження в ній – ведучі чинники успіху наукової роботи.

Кількість тем, які вимагають розробки, теоретично і практично невичерпні. Але знання деяких загальних положень допоможе менш досвідченому досліднику успішно вирішити “першу важкість в науці”.

Загальні положення при виборі теми дослідження:

Перше положення. Не можна забувати, що тему наукової роботи не потрібно шукати десь на стороні, поза своєю практичною діяльністю. Глибокий інтерес до дослідження якого-небудь питання зароджується, як правило, в процесі участі самого наукового працівника в практиці педагогічної діяльності або при безпосередній участі в ролі помічника в дослідницькій роботі старших товаришів і одночасному вивченні літератури з даного питання. В цьому випадку майже кожне положення теорії і методики фізичного виховання, навіть найбільш старе, може визвати сумнів як застаріле, і відповідно, може бути розглянуте з сучасної позиції.

Друге положення. Вибрана тема повинна бути актуальною для теперішньої і майбутньої практики фізичного виховання. Актуальність теми можна виявити по конкретному випадку, тобто, чи знайде тема своє місце в практиці сьогодні або завтра. Тому ведучими напрямками в науковій роботі з фізичного виховання вважають вивчення

обумовленості цілей, завдань, засобів і методів об'єктивно існуючих потреб суспільства на кожній стадії його розвитку .

Не можна забувати, що актуальність теми визначається не її назвою, а «виходом» у практику. Глибоке знання практики, різнобічне знайомство з літературою – успіх цінності теми.

Третє положення. Тема наукової роботи не повинна виконавцеві нав'язуватись. Вона вибирається після продумування за власним бажанням. Людина повинна захопитись даною роботою. Коли спитали І.Ньютона, як він прийшов до своїх великих відкриттів, він відповів: «Постійно думав про них».

Четверте положення. Для правильно вибраної теми характерна не широта поставлених питань, а глибина і досконалість їх розробки. Тема повинна мати чітко визначені границі. Дуже широка тема не має можливостей вивчати явище у всіх його зв'язках, що веде до великого накопичення матеріалу, який опрацювати всебічно одній людині дуже важко.

П'яте положення. При виборі теми корисно враховувати спрямованість своєї педагогічної діяльності. Практичний досвід і знання викладання в загальноосвітній школі, наприклад, виявляться дуже цінними в дослідженні закономірностей спортивної спеціалізації юнаків-школярів.

Одночасно потрібно враховувати свої особисті нахили, здібності, а також рівень теоретичних знань.

Перераховані положення жодним чином не знижують роль наукового керівника, консультації старших товаришів, поради яких можуть попередити помилки краще, ніж найкращі інструкції.

Визначення завдань. Після вибору теми необхідно визначити конкретні завдання дослідження. Наприклад, якщо тема пов'язана з вивченням закономірностей спортивної розминки перед змаганнями юнаків у бігу на 100м, тоді одним із завдань може бути встановлення залежності між швидкістю рухової реакції і часом закінчення розминки.

Завдань дослідження ставлять декілька, і кожна з них у конкретному формулюванні відображає ідею наукової роботи.

Потрібно відмітити, що визначенням завдань досягають більшої конкретизації теми дослідження.

5. Вибір методів дослідження

Одним із найбільш відповідальних розділів праці у підготовчому етапі являється **вибір методів дослідження.**

Для вирішення завдань теорії і методики фізичного виховання найбільш ефективними є такі методи дослідження:

1. Педагогічний експеримент.
2. Методи безпосередньої реєстрації (методи педагогічного дослідження):
 - Педагогічне спостереження.
 - Хронометрування і хронографування.
 - Стенографування і магнітофонний запис.
 - Метод контрольних випробувань (контрольні вправи).
 - Методи реєстрації техніки виконання фізичних вправ (кіно- і фотознімки, динамометрія, інші методи реєстрації).
3. Аналіз літературних джерел.
4. Аналіз документальних матеріалів.
5. Анкетування.
6. Математичні методи дослідження.

Узагальнення досвіду викладачів або тренерів відносити до самостійних методів дослідження не потрібно, тому що це вирішується застосуванням вище перелічених

методів: педагогічного спостереження, аналізу літературних даних тощо. Те ж саме можна сказати і про соціологічні дослідження, в яких для вирішення специфічних завдань використовуються звичайні методи: анкетування, стенографування і інші.

Вибір методів дослідження визначається перш за все конкретними завданнями наукової роботи. Про значення вибору методу дослідження І.П.Павлов сказав: "... Метод – найперша і основна річ. Від методу, від способу дії залежить важливість дослідження. Вся справа у доброму методі. При доброму методі і не дуже талановита людина може зробити багато. А при поганому методі і геніальна людина буде працювати марно і не отримає цінних, точних даних. Цією істиною ви повинні перейнятися. Наслідок, будете мати справу з людиною, і якщо ви будете користуватись поганими методами, то ваша роль буде пуста, нікому не потрібна”.

Отже, важливо знайти такі методи дослідження, які б були адекватні до тих явищ, які вивчаються. Методи дослідження, які можна застосувати для вивчення питань змісту занять, можуть не підходити для вивчення ефективності методів розучування рухових дій.

Застосовувати ті чи інші методи дослідження потрібно в кожному конкретному випадку. Можна вказати про деякі загальні правила для застосування того чи іншого методу.

1-е. Коли суть дослідження допускає застосування педагогічного експерименту, тоді він повинен вводитись в наукову роботу.

2-е. Потрібно застосовувати не один метод дослідження, а декілька, у поєднанні з фізіологічними методами і методами психологічного аналізу. Комплексне використання методів дає можливість всебічно і об'єктивно вивчати явище. Фізіологія і психологія, які входять в склад педагогічних досліджень, служать розкриттю педагогічних законів.

3-е правило. Експериментатор зобов'язаний досконало володіти методом до початку основних досліджень.

4-е. Кожний новий метод повинен попередньо пройти апробацію на предмет виявлення його ефективності до початку основних досліджень.

5-е. Кожний метод дослідження вимагає старанної попередньої організації, включаючи розробку документації для фіксування отриманих даних.

6-е. При повторних дослідженнях обов'язково створювати ідентичні умови застосування методів.

6. Розробка гіпотези та плану досліджень

Ядром теоретичної концепції розв'язання виявлених суперечностей є гіпотеза дослідження, яку визначають як передбачення, при висловленні якого на основі певних фактів робиться висновок про існування об'єкта, зв'язку або причини явища. При цьому, що дуже важливо, цей висновок не можна вважати абсолютно доведеним.

Гіпотеза дослідження – це науково обгрунтоване передбачення ходу і результатів дослідження. Наукова гіпотеза завжди потрібна в тих випадках, коли дослідження опирається на формулюючий експеримент. Її не потрібно в дослідженнях з історії фізичної культури, при обгрунтуванні педагогічного досвіду, оскільки ці дослідження опираються на констатуючий експеримент, а також на логіку і історичну мету дослідження.

Знання предмета дослідження вже на підготовчому етапі дозволяє побудувати так названу **“робочу гіпотезу”**, тобто пропозиції про можливі шляхи вирішення завдань, результати вивчення даного явища.

Потрібно відмітити, що, побудувавши **“робочу гіпотезу”**, дослідник інколи попадає в її полон. Погано це тому, що тоді думка дослідника сковується ланками улюблених його пропозицій, що не дає можливості перебудовувати хід дослідження, коли цього

вимагають обставини. ”Робоча гіпотеза” розглядається лише первинною канвою, відправною точкою для наступних досліджень.

Дослідник може сформулювати і кілька гіпотез, одна з яких підтвердиться в педагогічному експерименті, а інші - ні, або можуть бути відкинуті всі гіпотези, чи підтвержені дві, що буде свідчити, що поставлена мета з однаковою ефективністю може досягатися різними шляхами. Зрештою, і негативні результати можуть бути дуже корисними для розвитку педагогічної науки.

Якщо гіпотези мають конструктивний характер, а дослідження проведене коректно і дані є вірогідними, то негативні результати зможуть мати особливе значення для перегляду застарілих педагогічних положень і уявлень.

Гіпотеза допомагає знайти вихід теорії в практику; сприяє появі нових наукових фактів та ідей; формує предмет дослідження; дозволяє не захоплюватися побічними явищами; формує наукову стежину, по якій легко йти досліднику.

Джерелами розробки гіпотези є не лише педагогічний досвід та аналіз існуючих наукових фактів, але й здоровий глузд та інтуїція дослідника. Її структура може мати дві або три частини.

Якщо гіпотеза складається з двох частин, то твердження і передбачення об’єднуються у формі гіпотетичного твердження: це повинно бути так і так, оскільки існують такі причини...

Якщо гіпотеза складається з трьох частин, то вона включає: а) твердження; б) передбачення; в) наукове обґрунтування. Наприклад, процес фізичного виховання першокласників буде таким; якщо зробити так і так, тому що існують такі педагогічні закономірності: по-перше...; по-друге...; по-третє...

До формулювання гіпотези висуваються такі **методологічні вимоги**:

1. Логічної простоти. В змісті формулювання не повинно бути зайвих слів. Її призначення – пояснити якомога більше фактів якомога меншим числом передумов. Наприклад, зайвим завжди є попередній вступ перед формулюванням гіпотези: „В результаті констатуючого експерименту зроблено передбачення, що...”, або: „Внаслідок попереднього вивчення піднятої проблеми та аналізу предмету дослідження висунута гіпотеза...” тощо.

2. Логічної несуперечливості. По-перше, гіпотеза має бути системою суджень, в якій ні одне з них не заперечує іншого; по-друге, вона не суперечить наявним достовірним фактам; по-третє, відповідає ustalеним в науці фактам.

3. Вірогідності. Основне передбачення гіпотези повинно мати можливість її реалізації.

4. Широти застосування. Із запропонованої гіпотези можна робити висновки не тільки з випадку для розв’язання якого вона висувається, але і для інших феноменів.

5. Верифікації. Це означає, що будь-яка гіпотеза може бути перевірена. В педагогічній науці критерієм істини є педагогічна практика.

Гіпотеза не повинна бути банальною, її не можна будувати на доведенні очевидних істин. Чи варто, наприклад, перевіряти гіпотези, згідно з якими „збільшення кількості уроків (повторень) повинно сприяти формуванню навичок учнів”, „використання ігор на уроках позитивно позначиться на ставленні учнів до фізичного виховання” тощо. Вона завжди передбачає пошук чогось невідомого в науці і практиці.

Гіпотеза педагогічного дослідження має формулюватися так, щоб її можна було експериментально перевірити. Не можна досліджувати перебіг певного педагогічного явища залежно від одночасної дії багатьох чинників. Наприклад, не можна досліджувати залежність ефективності розвитку певних фізичних чи особистісних якостей учня, змінюючи одночасно зміст навчання чи виховання, організаційні форми занять, методи

й прийоми навчання та виховання. Адже за таких умов не можна з'ясувати, що саме вплинуло на ефективність навчально-виховного процесу.

Будь-яку гіпотезу слід розглядати лише як канву, відправну точку наступного дослідження.

7. Підбір досліджуваних

Успіх наукової роботи визначається правильним підбором експериментальних і контрольних груп досліджуваних.

Вік, стать, рівень фізичної підготовленості, професійна належність досліджуваних обумовлюється перш за все спрямованістю наукової роботи.

Вибирати кількість досліджуваних можна за правилом “чим більше, тим краще”. Але не можна захоплюватись великою кількістю на шкоду якості експериментальної роботи, не враховуючи умов дослідження і можливостей наукового співробітника.

При виборі контингенту досліджуваних потрібно враховувати навіть такі деталі, як режим їх життя і трудової діяльності. Тільки в даному випадку буде організований збір об'єктивних даних.

Насильна участь людей в експерименті губить гарантії успіху дослідження. Людина повинна свідомо і сумлінно ставитися до своєї ролі досліджуваного. Тільки тоді можна забезпечити об'єктивність у зборі фактичного матеріалу. У деяких педагогічних експериментах без запровадження фізіологічних методів можна організувати дослідження так, що всі, хто займається фізичними вправами, навіть не уявляють, що вони являються учасниками експериментального дослідження. У такому випадку, як правило, досягається найбільша об'єктивність дослідження.

У тих випадках, коли наукова робота вміщує порівняння результатів педагогічного процесу в двох і більше групах досліджуваних, створюють експериментальні групи, в яких застосовують новий елемент навчального-виховного процесу, і контрольні групи, в яких для співставлення зберігається звичайно прийнята постановка навчання і виховання.

Відомо, що ефективність педагогічного процесу залежить від багатьох чинників: індивідуальних особливостей особистості педагога, контингенту тих, хто займається, методів навчання, засобів, умов організації занять тощо. Отже, потрібно штучно ізолювати чинник, який вивчається, від впливу всіх інших величин. Тільки в цьому випадку можна бути впевненим, що зафіксований результат дослідження, наприклад, вивчення нового методу навчання є наслідком тільки цього методу, а не якого-небудь іншого чинника: віку, статі, рівня підготовленості, форми організації занять тощо. Необхідно комплектувати експериментальні і контрольні групи рівноцінні за віком, статтю, підготовленістю, професійної належності. В експерименті, в якому вивчається, наприклад, той або інший метод розвитку сили, групи комплектуються із осіб з однаковим рівнем розвитку цієї якості. Досліджувані можуть бути урівнені шляхом підбору в кожному із порівнювальних груп рівноцінних пар.

Як правило, зрівнюють експериментальні групи тільки на одній основі. Об'єктивність результату експерименту може досягатись при організації його перехресним способом.

Спираючись на закони математичної статистики, можна рахувати, що найбільшою об'єктивністю при виборі досліджуваних для експериментальних і контрольних груп є спосіб випадкового вибирання (парні в одну, непарні – іншу, за картками з номерами прізвищ і т.п.). Випадкове вибирання досліджуваних можна здійснювати за таблицями випадкових чисел.

Завдання деяких досліджень потребують відбору досліджуваних за вибіркоким методом.

У математичній статистиці існує закон великих чисел, який обумовлює взаємопогашення випадкових відхилень і дає можливість знайти у масі явищ дію об'єктивного закону.

На об'єктивній дії закону великих чисел заснований вибірковий метод статистики, в якому вивчаються не всі одиниці тієї або іншої сукупності, а лише випадково відібрана їх частина. При цьому, характеристика вибраної частини відноситься до всієї сукупності.

Із цього можна зрозуміти, що для встановлення фактів вибіркового метод дає можливість застосування несущільне спостереження, яке підпорядковується двом положенням:

1-е, число випадків спостережень повинно бути достатньо великим, що дає можливість виконати значну за кількістю вибірку, на основі якої робляться загальні висновки;

2-е, різні характеристики явища повинні об'єктивно розсіюватись у вибірковій і генеральній сукупності; тільки в цьому випадку матеріали несущільного спостереження будуть повністю відображати явище, яке вивчається.

Отже, вибіркового метод, що містить несущільне спостереження, дає можливість одержати потрібні статистичні відомості у більш короткі терміни, з меншими витратами праці і засобів, а також дослідити такі сукупності, суцільне вивчення яких неможливе. Але в ньому обов'язково повинні максимально відобразитись риси генеральної сукупності, тобто вибірка сукупність повинна бути репрезентативною.

Разом з тим, кожна вибірка, як правило, відрізняється від загальної сукупності. Але ступінь відмінностей у числових характеристиках генеральної і вибіркової сукупності піддається виміру. Знання теорії помилок, володіння статистичною технікою обчислення помилок дають можливість виявити ту помилку, яка відрізняє числові характеристики вибіркової сукупності. Вияснення помилки здійснюється при обробці одержаного матеріалу.

Організація вибіркового дослідження повинна бути такою, щоб не проявлявся суб'єктивізм експериментатора.

Будь-яка статистична техніка не спроможна виправити помилки, які допущені при зборі матеріалу.

Все сказане вище про відбір досліджуваних ніяк не розцінюється як можливість повного вирівнювання складу досліджуваних груп. Можна вирівняти вік, стать, рівень рухової підготовленості тощо, але не можна вирівняти рівень розумового розвитку. Будь-які спроби використання тестів розумового розвитку суперечать природі навчально-виховного процесу.

8. Організація умов проведення дослідження та оформлення результатів

Організація умов дослідження вимагає створення нормальних обставин, які відповідали б завданням дослідження. Особливо важливо створити однакові і рівні умови при повторних порівняльних експериментах. Наприклад, недопустимо проводити початкові дослідження фізичних якостей на відкритому повітрі, а кінцеві – в приміщенні.

Суттєве значення для успіху дослідження мають своєчасна підготовка необхідного обладнання, інвентарю і апаратури. Кожна дрібниця може не тільки порушити хід експерименту, але й зірвати його. Наприклад, під час хронометрування зламався олівець, а запасного немає. Все дослідження перетворилось у дарма витрачений час.

При використанні динамометрів, спідографів, секундомірів та інших приладів, необхідно періодично перевіряти правильність їх показників.