

Практикант білім алушының шығармашылық жұмысы ең бірінші сабаққа даярлықтан басталады, яғни, өтілетін сабақтың жоспарын құру, оны өткізу әдістемесі, оқушылардың қабілеттерін, жас ерекшеліктерін ескере отырып, иллюстрация, техникалық құралдарды, дидактикалық материалдарды пайдалану. Мұғалімнің осы шығармашылық әрекеті арқылы оқушының шығармашылық қабілеті қалыптасады. Ал, шығармашылық қабілеттер шығармашылық елес, шығармашылық ойлау арқылы жүзеге асады. Оқушыны шығармашылық ойлауға, жылдамдыққа, икемділікке, тапқырлыққа үйрету ол мұғалімнің әр сабағында қалыптастып отыратыны анық.

Өздеріңізге белгілі деңгейлеп оқытудың төрт деңгейлері бар:

Бірінші деңгей- міндетті деңгей, екінші деңгей- алгоритмдік деңгей, Үшінші деңгей- эвристикалық деңгей, төртінші деңгей- шығармашылық деңгей. Деңгейлік тапсырмаларды орындату арқылы оқушы білімін әділ әрі дұрыс бағалауға, оқушының оқу белсенділігі, білім алуға деген ынтасы, ойлау қабілеті арттырылады. Аталған нәтижеге қол жеткізу үшін бұл технологияның маңызы зор.

Деңгейлеп-саралап оқыту тәсілі - сабақтың бірсарынды болып өтуінен сақтайды. Қазіргі заманғы ғылыми - техникалық үрдістің қарқыны білім беру жүйесінің алдына үлкен мақсаттар мен жаңа міндеттер жүктейді. Жас ұрпақты жан - жақты жетілген, ақыл - парасатты, ой - өрісі биік, функционалды сауатты, бәсекеге қабілетті азамат етіп тәрбиелеу – қоғамымыздың ең өзекті мәселесі. Бұл әр мұғалімнің шығармашылық ізденісін қажет етеді, ендеше әріптестер, жаңартылған білім - болашақтың кепілі. Болашақ педагог мамандардың теориялық білімдері мен практикалық тәжірибелерін ұштастыратын негізгі форма - педагогикалық практика.

Бұл орайда педагогикалық практика кезінде деңгейлеп- саралап оқытудың алатын орны ерекше, өйткені қазіргі студент - болашақ ұстаз өзінің бейімділігін, шеберлігін, ыңғайлылығын, алған теориялық білімдерін мектеп өмірімен байланыстыра отырып жүзеге асырады.

## Әдебиеттер тізімі

- [1] Мұханбетжанова Ә-"Педагогиканы оқыту әдістемесі Алматы-2011
- [2] Таубаева.Ш.Т- "Педагогикалық зерттеулердің әдіснамасы мен әдістері Алматы, 2019
- [3] Кусаинова Г.М, Абыканова Б.Т, Садирбекова Д.К-"Жаңа және ең жаңа педагогикалық технология Алматы, 2020
- [4] Амирова А.С- "Ғылым мен білімнің қазіргі мәселелері Алматы, 2015ж

## ДРОБНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ СИЛ ТРЕНИЯ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Омаров М.Т.<sup>1</sup>, Шаяхметова Б.К.<sup>2</sup>, Искакова Г.Ш.<sup>3</sup>, Егинбай А.К.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Қарагандинский университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

<sup>1</sup>E-mail: zhanabergenova.ns@gmail.com

<sup>2</sup>Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>E-mail: madiomarovt@gmail.com

**Аннотация.** В докладе рассматривается применение аппарата дробного исчисления для моделирования сил трения как альтернатива классическим подходам ( $F_R \propto |v|^{\alpha_c}$ ). Предлагается модель с дробной производной Римана-Лиувилля от координаты по времени ( $F_R = -\mu D_t^\alpha x(t)$ ), приводящая к уравнениям движения с более богатой динамикой, включая эффекты «памяти». Подчеркивается педагогическая значимость подхода: необходимость дополнительных начальных условий стимулирует глубокое осмысление физики процесса, а варьирование дробного параметра  $\alpha$  позволяет продемонстрировать плавные переходы между различными режимами (демпфирование, изменение инерционных свойств), способствуя формированию у обучающихся целостного взгляда на физические явления.

Классическое описание сил трения ( $F_R = -\mu \text{sign}(v)|v|^{\alpha_c}$  [1, с. 34-35]) эффективно для частных случаев, но не всегда отражает сложность реальных систем и может представляться обучающимся как набор разрозненных законов. Альтернативный подход, использующий дробную производную Римана-Лиувилля от координаты  $x(t)$ ,  $F_R = -\mu D_t^\alpha x(t)$  [1, с. 36], приводит к уравнению движения  $m\ddot{x} = -\mu D_t^\alpha x(t)$ . Ключевое отличие  $D_t^\alpha x(t)$  от  $(\dot{x})^\alpha$  заключается в нелокальности дробной производной, что позволяет учитывать предысторию движения («память» системы).

Аналитическое решение (при  $0 < \alpha < 1$ ) вида  $x(t) = c_1 + c_2 e^{\omega_1 t} + c_3 e^{\omega_2 t}$  [1, с. 37] содержит три произвольные постоянные. С педагогической точки зрения, это важное следствие: оно указывает на необходимость задания дополнительного начального условия по сравнению с классическим осциллятором. Это не просто математическая особенность, а отражение более сложной физики, требующей больше информации о начальном состоянии системы (например, начальное ускорение). Такой аспект способствует более глубокому осмыслению студентами роли начальных условий и физического содержания моделей.

Дробная модель предлагает единый формализм для описания явлений, требующих в классике различных подходов. Это способствует формированию у студентов целостного представления о физических моделях и стимулирует интерес к изучению нелокальных эффектов.

Внедрение таких моделей в образовательный процесс, особенно на продвинутых этапах обучения, расширяет инструментарий студентов, знакомит с современными методами описания сложных систем и подчеркивает междисциплинарный характер дробного исчисления [2]. Это развивает аналитическое мышление и готовит к решению нетривиальных исследовательских задач.

## Список литературы

- [1] Herrmann R. *Fractional Calculus: An Introduction For Physicists*. 2nd Edition. World Scientific, 2014. Chapter 4. P. 33–42.
- [2] Kilbas A.A., Srivastava H.M., Trujillo J.J. *Theory and Applications of Fractional Differential Equations*. Elsevier, Amsterdam, 2006.