

- врахування реально існуючих у студентів умінь та навичок навчальної діяльності;
- використання основним дидактичним засобом для організації індивідуалізованої роботи комп'ютерних програм;
- систематичне контролювання знань, сформованості умінь та навичок студентів.

Дослідження не вирішує всіх проблем індивідуалізації навчального процесу на основі використання комп'ютерів у педагогічних університетах. Подальшого вивчення потребують питання діалогічного спілкування студента з комп'ютером; більш детальне дослідження проблеми творчості в рамках навчального процесу за допомогою комп'ютерів; оптимальний пошук психолого-педагогічних шляхів розгляду питання взаємовідносин "студент-комп'ютер"; розробка комп'ютерних програм щодо вивчення різних навчальних дисциплін; удосконалення методики роботи викладачів педагогічних університетів щодо здійснення індивідуалізації навчального процесу; вивчення педагогічних умов

ефективності організації індивідуальної роботи студентів у навчальному процесі на основі використання комп'ютерів.

#### Список використаних джерел:

1. *Богопольский А.О.* Індивідуалізувати навчальний процес // Радянська школа. — 1991. — № 7. — С.75-77.
2. *Володько В.М.* Нормативне забезпечення індивідуалізації процесу навчання у вузі // Педагогіка і психологія. — 1996. — № 1. — С.61-66.
3. *Гончаренко С.У., Володько В.М.* Проблеми індивідуалізації процесу навчання // Педагогіка і психологія. — 1995. — № 1. — С.63-71.
4. *Курсанов А.А.* Індивідуалізація учебной деятельности как педагогическая проблема: Монография. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1982. — 224 с.
5. *Уит И.Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения. — М.: Педагогика, 1990. — 192 с.

Отримано: 26.05.2004.

УДК 373.6:53:37.025

Г.В.Касянова

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

### МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУ Р.СТЕРНБЕРГА ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В МЕТОДИЦІ ФІЗИКИ

Стаття присвячена дослідженню можливостей використання моделі інтелекту Р.Стернберга для розвитку інтелектуальних здібностей під час навчання фізики в школі.

This article is devoted to researching of possibilities of using the R.Sternberg's intelligence model for development intellectual skills and adoption it in the technology of physical teaching.

Створення інтелектуального суспільства — задача будь-якої держави, що має на меті свій власний розвиток. Тому Державною національною програмою "Освіта. Україна ХХІ століття" передбачено створення нової концепції фізичної освіти в сучасній середній школі, частиною якої є розвивальне навчання.

Багато вчених-психологів, педагогів, методистів зверталися до проблеми розвитку особистості у навчанні. Так, у працях Дж.Брунера, Б.М.Велічковського, Л.С.Виготського, А.Н.Леонтьєва, Н.Ф.Талізіної та ін. було проаналізовано розвиток особистості у пізнанні нового. Вплив інтелектуальної активності на розвиток творчих здібностей відбито у наукових дослідженнях М.Вертегеймера, А.Г.Виноградова, П.Я.Гальперіна, В.М.Дружиніна. Основи розвивального навчання були закладені у працях В.В.Давидова, М.С.Лейтеса, Н.А.Менжинської, В.Д.Шадрікова, В.О.Моляка.

Розглядаючи інтелект як форму організації індивідуального ментального досвіду у вигляді наявних ментальних структур, ментального простору, що породжується ними та ментальних репрезентацій того, що відбувається в межах цього простору [1, с.243], вчені-психологи, педагоги-науковці мають на меті створення ефективних технологій розвитку інтелектуальних здібностей людини. Серед останніх українських психологічних досліджень розвитку особистості необхідно виділити наукову працю М.Л.Смольсон, в якій аналізуються можливості розвитку інтелекту людини в період ранньої юності.

Інтеграція психолого-педагогічної науки в Україні зі світовою, що відбувається протягом останніх років, суттєво розширила межі знань на природу та можливості розвитку інтелекту як системи здібностей людини. Так, вивчення факторних (Дж.Гілфорда, Л.Терстоуна, Ч.Спірмена, Ф.Вернона та інших) та когнітивних (Р.Стернберга, Х.Гарднера, М.О.Холодної) моделей інтелекту, а також екстраполяція цих знань в педагогіку та методику навчання, на нашу думку, мо-

же сприяти створенню нових технологій розвитку інтелектуальних здібностей.

У методиці викладання фізики до проблеми розвитку здібностей зверталися О.І.Бугайов, С.У.Гончаренко, Л.О.Іванова, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, Р.І.Малафеев, В.Г.Нижник, В.Г.Разумовський, Н.М.Тулкібаєва, А.В.Усова та інші вчені-методисти. Зокрема В.Г.Разумовський запропонував використати факторну модель інтелекту Дж.Гілфорда як матрицю для розвитку розумових здібностей шляхом підбору та складання творчих фізичних задач. Нами у попередніх наукових статтях була зроблена спроба аналізу використання деяких можливостей використання факторних моделей інтелекту в методиці фізики.

Метою цієї статті є дослідження можливостей використання моделі інтелекту Р.Стернберга для розвитку інтелектуальних здібностей під час навчання фізики в школі.

Інтелектуальні здібності — це властивості інтелекту, що характеризують успішність інтелектуальної діяльності в конкретних ситуаціях з точки зору коректності та швидкості переробки інформації в умовах розв'язування задач, оригінальності та різноманітності ідей, глибини і темпу набуття знань, вираженості індивідуалізованих шляхів пізнання [5, с.243]

Створена в кінці 80-х — на початку 90-х років ХХ століття когнітивна модель інтелекту Р.Стернберга є однією з найбільш відомих.

На думку Р.Стернберга, проблема інтелекту повинна розв'язуватись у контексті більш широкої проблеми, а саме як суб'єкт управляє собою. Взаємодії: інтелект людини — її внутрішній світ, інтелект людини — її зовнішній світ, інтелект людини — її досвід, склали основу "триархічної теорії інтелекту", яка контекстуально дає визначення інтелекту як розумової діяльності, необхідної для цілеспрямованої адаптації до реального середовища, що відноситься до життя людини, її формування та вибору [6, с.73]. Триархічна

теорія інтелекту умовно поділяється на три субтеорії: компонентів, контексту і досвіду [8, с.1111-1118]. Модель інтелекту, запропонована Р.Стернбергом складається з трьох компонентів інтелекту, метою яких є переробка інформації. Компонентом Р.Стернберг вважає ментальний процес, в якому відбувається інтерпретація сенсорного імпульсу, що входить до ментального представлення, трансформація одного ментального представлення в інше або перехід ментального представлення в моторний вихідний імпульс [6, с.54].

Субтеорія **компонентів** розглядає внутрішню діяльність ментального самоврядування як певну систему елементарних інформаційних процесів – “компонентів”, що відповідає за поточну переробку інформації протягом її одержання, перетворення, зберігання та використання (рис. 1).

До таких “компонентів” інтелекту відносяться:

- метакомпоненти – процеси регуляції інтелектуальної діяльності з планування, слідкування за ходом розв’язування, вибір форми презентації задачі, свідомий розподіл уваги, організація зворотного зв’язку та ін.;
- компоненти виконання – процеси перетворення інформації та процеси формування зворотного зв’язку (об’єднання, додавання, порівняння, селекція, групування, ієрархізація, кодування і таке інше);
- компоненти засвоєння та використання знань (процеси набуття знань, починаючи з наслідування, закінчуючи інсайтом, оперативність застосування в необхідний момент [5, с.70; 2, с.40].



Рис. 1

Компонентна модель Р.Стернберга, на нашу думку, повністю співвідноситься із процесом створення проблемної ситуації та поступового її перетворення у фізичну задачу, яке є базовим у евристичному навчанні з фізики.

При створенні проблемних ситуацій нові факти протиставляються системі знань учнів, що склалася, утворені протиріччя є сильним спонукальним мотивом навчальної діяльності. Проблема ситуація, пов'язана з існуванням двох меж процесу мислення. Нижня межа характеризується достатністю наявних фізичних знань, верхня межа відповідає рівню недостатності знань для розуміння поставленої інтелектуальної задачі. Проблема ситуація може виникнути тоді і тільки тоді, коли

розумова діяльність знаходиться між нижньою та верхньою межами процесу мислення. В методиці фізики виділяють такі типи протиріч, що можуть мати місце у проблемних ситуаціях: між наявними знаннями та знаннями, необхідними для розв’язання проблеми, між теоретично можливим шляхом та його практичною нездійсненністю, між різноманітністю наявних систем і необхідністю вибору однієї, між встановленими способами використання знань і необхідністю застосування їх у нових умовах, між статичним характером зображень та необхідністю уявити їх в динаміці, між встановленим уявленням про прилад або пристрій та різноманітністю конструкцій.

Досліджуючи метакомпоненти за Р.Стернбергом, можна бачити, що саме рівню визнання існування проблеми відповідає процес особистісного прийняття учнем її існування. Оскільки процес проблемного навчання двосторонній, що включає проблемне викладання та проблемне набуття знань, задача вчителя фізики полягає у коректному створенні проблемних ситуацій у навчанні, що сприятиме початку процесу мислення через аналіз проблеми (діють виконавчі компоненти інтелекту), відбувається вибіркоче кодування (компонента набуття знань) та поступове виділення невідомого та даного, тобто усвідомлена проблемна ситуація (метакомпонента) переходить у фізичну задачу. Вибір стратегії розв’язку (метакомпонента) є найбільш творчим і відповідальним. Працюючи над умовою фізичної задачі, учень будує ідеальну фізичну модель явища, його наочно-графічне представлення (ментальна репрезентація) та робить скорочений запис умови в систематизованому вигляді. Це супроводжується дією таких виконавчих елементів інтелекту, як індуктивне мислення, кодування інформації, а також таких компонентів набуття знань, як вибіркоче порівняння між можливими стратегіями розв’язку та (або) їх вибіркоче комбінування. Наступний етап – реалізація обраної стратегії розв’язування (метакомпонента: розподіл розумових ресурсів та контроль розв’язування), а також побудова математичної моделі фізичних явищ та процесів (виконавча компонента: приведення у відповідність, виявлення відношень). На цьому етапі відбувається виділення із ядра теорії законів, які описують дане фізичне явище, їх знакова фіксація, знакова фіксація особливостей явища та її врахування, тобто побудова математичної моделі у вигляді рівняння або системи рівнянь, усі компоненти набуття знань задіяні також. Далі учні виконують дії над побудованою ними математичною моделлю – аналітичне, графічне, чисельне розв’язування (метакомпонента контролю за процесом розв’язування) до одержання числового результату із подальшою його інтерпретацією, оцінкою (метакомпонента оцінки) реальності та пошуку меж застосування. Виконавчими компонентами інтелекту, на нашу думку є приведення у відповідність, порівняння, обґрунтування та відповідь. Результатом розумових дій є особистий висновок – набуті фізичні знання та розширення можливостей мислення, як конвергентного, так і дивергентного. Останній етап – це етап ретроспективного аналізу із фіксацією раціональних методів розв’язування. Серед компонентів набуття знань можна виділити вибіркоче порівняння, а серед метакомпонентів – визнання існування нової проблеми, її усвідомлення, пошук нових раціональних стратегій розв’язування нової фізичної задачі. Роберт Стернбергом було встановлено, що домінуючу роль серед компонентів інтелекту відіграють метакомпоненти, особливо на етапі усвідомлення проблеми та вибору стратегії розв’язування. Час, витрачений на цих етапах, найбільший. Це повністю підтверджується нашими спостереженнями під час навчального процесу. Найбільший розвиток учня, на нашу думку, відбувається саме на цих етапах.

Субтеорія **контексту** дозволяє аналізувати зовнішні прояви ментального самоврядування, що характе-

ризують функції інтелекту в його відношенні до навколишнього середовища: адаптацію до вимог реальної ситуації, (абстракція фізична задача набуває конкретного змісту), побудову вибіркового відношення до того, що відбувається навколо (вміння спостерігати, аналізувати фізичні явища та процеси), структурування оточення (створення адекватного експериментального середовища: на основі розробленої стратегії відбір необхідних матеріалів та приладів, часу та місця експериментального дослідження).

Субтеорія **досвіду** розглядає можливості інтелекту в системі “новизна – стереотипність”. У ній виділяються два види здібностей: здібність долати нову проблемну ситуацію – здатність до творчості у навчанні, що передбачає наявність розвинутих усіх інтелектуальних здібностей, та особливо дивергентного мислення й уяви, здібності діяти швидко, без зусиль на основі когнітивних навичок у стандартних ситуаціях, наприклад, під час розв’язання фізичних задач алгоритмічного типу, що в основному визначається конвергентним мисленням. Формування і розвиток цих здібностей під час навчального процесу з фізики в середній школі, на нашу думку, можливі через навчання існуючих алгоритмічних і евристичних прийомів і методів подолання проблемних ситуацій, розв’язання задач та фізичного експерименту.

В ході експериментальних досліджень Р.Стернберг виявив три біполярні параметри, що характеризують інтелект:

- здібність до розв’язування практичних задач (практичність, розумність, гнучкість) – вербальна здібність (ясність та швидкість мовлення);
- інтелектуальна інтеграція (здатність виділяти розбіжності та узгоджувати різні точки зору) – цілеспрямованість (селективний пошук інформації, наполегливість);
- контекстуальний інтелект (знання про світ, уміння користуватися особистим досвідом – текуче мислення (кмітливість, швидкість мислення, вміння мислити абстрактно).

Оскільки фізика – наука, найбільш пов’язана з навколишнім світом, в якому будь-якій людині доводиться зустрічатися з технічними проблемами, як на науковому, так і на побутовому рівні, саме під час вивчення фізики в школі можна навчити дітей подолати страх перед подібними проблемами та розвинути здібність до розв’язування практичних задач, в першу чергу шляхом використання навчального фізичного експерименту.

Створенню ефективних технологій розвитку вербальних здібностей, на нашу думку, в методиці фізики не приділяється достатньо уваги, хоча існують певні завдання на пояснення, опис процесів та явищ, висунення гіпотез, складання планів досліджень, написання науково-фантастичних творів з фізики, рефератів, доповідей, розробку сценаріїв фізичних вечорів тощо.

Виховання цілеспрямованості, можливо під час виконання учнями індивідуальних фізичних завдань винахідницького, конструкторського та дослідницького характеру, які стимулюють здатність до наполегливості та вміння працювати із різними джерелами інформації.

Здібність до інтелектуальної інтеграції, тобто вміння виділяти розбіжності, приходити до спільного рішення, узгоджуючи різні точки зору, можна виховувати в обговореннях навчальної фізичної проблеми, стратегій розв’язування, спільного планування експериментів, заходів позакласної та позаурочної діяльності.

Розвиток контекстуального інтелекту, до якого Р.Стернберг відносить набуті знання про світ, відбувається у навчанні фізики особливо ефективно, якщо застосовуються наочність та практичні завдання, експериментальні задачі, тощо, в яких формується вміння користуватися особистісним досвідом.

Такі компоненти текучого мислення, як кмітливість, швидкість мислення, вміння мислити абстрактно, набувають найбільшого розвитку у розв’язанні творчих фізичних задач, лабораторних робіт, розробці власних дослідницьких проектів.

Наступним кроком у розвитку концепції інтелекту Р.Стернбергом стала метафорична [11, с.5-16] теорія ментального керування або “*державного керування в структурі інтелекту*” [5, с.71]

Таблиця 1.

Прояви інтелекту за Р.Стернбергом (метафоричне представлення)

| 1. Функції   | 2. Форми   | 3. Рівні                      | 4. Сфери                    | 5. Орієнтації                      |
|--|--|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. Законодавча<br>2. Виконавча<br>3. Судова (оціночна) | 1. Монархічна<br>2. Ієрархічна<br>3. Олігархічна<br>4. Анархічна | 1. Глобальний<br>2. Локальний | 1. Внутрішня<br>2. Зовнішня | 1. Консервативна<br>2. Прогресивна |

Наприклад, людина успішно розв’язує проблему, створюючи свій алгоритм розв’язування (1.1), при цьому готова врахувати думки інших (2.2), свою інтелектуальну діяльність здійснює під час розгляду невеликих задач (3.2), її цікавлять проблеми об’єктного типу (4.2), вона прогресивна у судженнях та прийнятті рішень (5.2).

Ця теорія ментального керування, на нашу думку, може допомогти вчителю у діагностиці особливостей дитини та визначити напрямки корекції та розвитку її інтелекту.

Фактично Стернберг об’єднав вже існуючі напрями у дослідженні інтелекту – інформаційного (субтеорія компонентів), соціокультурного і генетичного (субтеорія контексту), освітнього (субтеорія досвіду), прийнявши за критерії інтелектуального розвитку сформованість базових когнітивних процесів, адаптованість до вимог середовища та наукованість.

Проаналізувавши концепцію інтелекту Роберта Стернберга, можна зробити наступні висновки:

Триархічна теорія інтелекту Р.Стернберга, позитивно корелює із відомими педагогічними технологіями розвитку здібностей дитини під час навчання фізики в середній школі. Аналіз цієї теорії збільшує можливості розуміння інтелекту людини у взаємодії з її внутрішнім світом, зовнішнім світом та її особистим досвідом, сприяє оптимізації та розвитку існуючих технологій та появи нових. Оскільки процес навчання фізики є діалектичним за своєю суттю, використання компонентної моделі інтелекту Р.Стернберга вчителем фізики, на нашу думку, повністю співвідносяться із процесом створення проблемної ситуації (від гіпотези до результату, через уявний або реальний експеримент) та поступовому її перетворенню у фізичну задачу, який є базовим у евристичному навчанні з фізики. Застосування теорії ментального керування вчителем сприятиме вивченню психологічних особливостей дитини, кращому розумінні її, як особистості, та перспективі розвитку її інтелектуальних здібностей у навчанні фізики.

#### Список використаних джерел:

1. *Бузаев А.И.* Методика преподавания физики в средней школе: Теор. основы: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение.
2. *Дружинин В.Н.* Психология общих способностей. – СПб.: Петер. Ком., 1999. – 368 с.: (Серия “Мастера психологии”)
3. *Разумовский В.Г.* Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике, М.: Просвещение, 1975.

4. *Смольсон Марина Лазарівна.* Психологія розвитку інтелекту в ранній юності: Дис... д-ра психол. наук: 19.00.07 / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. — К., 2002. — 461 арк.
5. *Холодная М.А.* Психология интеллекта. Парадоксы исследования. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Питер, 2002. — 272 с.: ил. — (Серия “Мастера психологии”).
6. *Штернберг Р.Дж.* Отточите свой интеллект / Пер. с англ. — Мн.: ООО “Поппури”, 2000. — 544 с.: ил. — (серия “Живите с умом”).
7. *Штернберг Р.Дж.* Интеллект приносящий успех / Пер. с англ. С.И.Ананин; — Мн.: ООО “Поппури”, 2000. — 368 с. — (серия “Живите с умом”).
8. *Sternberg R.J.* Human intelligence: The model is the message. Science. — 1985. — V.230. — P.1111-1118.
9. *Sternberg R.J.* Mental self-government: A theory of intellectual styles and thier development // Human Development. — 1988. — V.31. — P.197-221.
10. *Sternberg R.J.* The triarchic mind: A new theory of human intelligence. — N.Y.: Viking Penguin Inc. — 1988.
11. *Sternberg R.J.* The concept of “giftedness”: A pentagonal implicate theory. In: // The origins and development o high ability. — Chichester: Willey (Ciba Foundation Symposium). — 1993. — P.5-16.

Отримано: 21.04.2004.

УДК 372.853

А.М.Кух

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

### ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті подано аналіз особливостей дистанційної форми навчання з точки зору основних дидактичних принципів

In the article the analysis of features of the controlled from distance form of studies is given from the point of view basic didactic principles

Для побудови ефективних педагогічних систем необхідно всебічно вивчати інноваційні системи і технології. Дистанційне навчання (ДН), яке є сьогодні реальною дієвою альтернативою традиційній системі навчання має ряд відмінних позитивних педагогічних особливостей [1; 2]. Проаналізуємо його з погляду організації навчального процесу.

З дидактичної і методичної точок зору навчання — послідовний процес формування знань, умінь і навичок, що опирається на відповідні навчальні курси з дисциплін, які поділені на учбово-тренувальні заняття (лекції, семінари, лабораторні роботи і т.п.) [3]. Характерними рисами традиційної організації навчання в основному, є прийоми навчання для групи студентів, проміжний і завершальний контроль (іспити), достатньо великий термін навчання.

**Основною метою ДН** є набуття кожним студентом системи умінь і знань, які формуються відповідно до моделі фахівця і держзамовлення.

**Зміст ДН** — це склад, структура і навчальна інформація, а також комплекс задач, завдань і вправ, що передаються студентам, для формування в них професійних навичок і умінь, які сприяють накопиченню первинного досвіду трудової діяльності.

**Об'єктом ДН** є користувачі освітніх послуг (студенти, слухачі, і т.д.). Слухачі ДН на відміну від студентів традиційних форм отримання освіти, працюють в умовах самоосвіти, виявляючи велику наполегливість, прагнення до знань, організованість, уміння працювати самостійно і володіють навичками роботи з комп'ютером і телекомунікаційними засобами зв'язку.

**Суб'єктами навчання ДН** є викладачі. Викладач — головна ланка в забезпеченні високої ефективності освітнього процесу ДН. Значна специфіка діяльності викладача ДН викликала необхідність ввести термін *тотор*. Це — викладач, який повинен знати основи фундаментальної інформатики і телекомунікацій, а методи навчання повинні носити випереджаючий характер.

**Методи навчання** — дидактична категорія, що дає теоретичне уявлення про систему норм взаємодії викладача і тих, хто навчається. Дистанційна форма навчання включає п'ять загальних дидактичних методів навчання: *інформаційно-рецептивний, репродуктивний, проблемний виклад, евристичний і дослідницький*.

Вони охоплюють всю сукупність педагогічних актів взаємодії викладача і студента.

У освітньому процесі ДН використовуються як традиційні, так і інноваційні **засоби навчання**, засновані на застосуванні комп'ютерної техніки і телекомунікацій, а також останні досягнення в області освітніх технологій. **Комплекс матеріальних і технічних засобів**, будується відповідно до навчальних програм. Він включає навчальні і навчально-допоміжні приміщення; лабораторне устаткування, технічні засоби навчання, підручники, навчальні посібники і інші навчально-методичні матеріали. Велика частина навчально-наукової матеріальної бази утворює *віртуальне інформаційно-освітнє середовище* внаслідок віддаленості її слухачів.

Особливістю входного контролю ДН є оцінка рівня розвитку професійних якостей і здібностей абітурієнта, і **побудова відповідного соціально-психологічного портрету** для того, щоб вибрати ефективні засоби і методи навчання. У традиційному процесі контроль служить, в основному, для конкурсного відбору кандидатів на навчання.

До **основних дидактичних принципів** ДН відносять:

- відповідність дидактичного процесу закономірностям навчання;
- провідна роль теоретичних знань;
- єдність освітньої і розвиваючої функцій навчання;
- стимуляція і мотивація позитивного відношення студентів до навчання;
- поєднання колективної навчальної роботи з індивідуальним підходом в навчанні;
- поєднання абстрактності мислення з наочністю в навчанні;
- свідомість, активність і самостійність студентів при керівній ролі викладача;
- системність і послідовність в навчанні;
- доступність;
- міцність оволодіння змістом навчання.

Система ДН (СДН) доповнюється властивими тільки їй інноваційними **принципами**.