

**РОЗВИТОК НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ  
ЗАСОБАМИ НАТУРНИХ І МОДЕЛЬНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ПРИ  
ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*Стаття присвячена розвитку навчальної діяльності студентів педагогічних вузів, які навчаються за напрямком "Технологічна освіта", засобами натурального і модельного експерименту в процесі вивчення загальнотехнічних дисциплін.*

***Ключові слова:** напрям підготовки "Технологічна освіта"; натурний і модельний експеримент; засоби розвитку; навчальна діяльність, загальнотехнічні дисципліни.*

**Koliada A.M.**

**STUDENTS' TRAINING ACTIVITY DEVELOPMENT BY MEANS  
OF NATURAL AND MODELING EXPERIMENTS IN GENERAL  
TECHNICAL DISCIPLINES STUDYING**

*The article is devoted to the pedagogical universities students' training activity development which are studying in the direction "Technological education" by means of natural and modeling experiments in technical disciplines studying*

***Keywords:** training direction "Technological education", natural and modeling experiment, development methods, training activity, general technical disciplines.*

На сучасному етапі розвитку освіти в процесі організації навчальної діяльності студентів педагогічних вузів напряму підготовки "Технологічна освіта" при вивченні загальнотехнічних дисциплін обов'язковим є широке застосування навчального експерименту. Роль і місце навчального експерименту в процесі навчання студентів полягає в тому, що експеримент є важливим засобом для повного, всебічного і глибокого пізнання об'єктів та явищ, складаючи основу навчальної діяльності студентів.

Експеримент і спостереження є експериментальними методами дослідження в процесі підготовки студентів напряму "Технологічна освіта". Звичайно ж, студенти мають досить значний запас спостережень, близьких до досліджуваних в загальнотехнічних дисциплінах об'єктів і явищ. Серед цих спостережень є й спостереження явищ самої природи, і спостереження технічних установок і машин, технічних і технологічних систем та процесів. Природно, необхідно максимально використовувати попередній досвід учнів, пов'язати вивчення загальнотехнічних дисциплін з майбутньою професійною діяльністю, упорядкувати і систематизувати те, що вони здобули в своїй попередній діяльності. Але ці попередні спостереження студентів можуть у більшості випадків слугувати лише вступом до вивчення тієї чи іншої проблеми, а також бути заключним елементом, але не основою для набуття нових знань і нового досвіду діяльності. Тільки постановка навчального експерименту, різко виділяє для студента те, що становить сутність пізнаваного об'єкта або явища, дає можливість підвести їх до повного розуміння або знання. Експеримент є важливим засобом для повного, всебічного й глибокого пізнання об'єктів та явищ, технічних і технологічних систем, які є основою загальнотехнічних дисциплін.

Проведений аналіз показав, що на сьогоднішній день навчальний експеримент у процесі навчання студентів напряму "Технологічна освіта" загальнотехнічних дисциплін практично зведений нанівець, причому цей процес характерний не тільки для лабораторного, але і для демонстраційного експерименту при постановці загальної дидактичної мети і викладенні навчального теоретичного матеріалу. В основному, це пов'язано з неминучим старінням матеріально-технічної бази, засобів експерименту, їх відсутністю або високою вартістю. Як показує практика, натурний експеримент штучно замінюється, в кращому випадку, комп'ютерним модельним експериментом, чого бути не повинно, адже жоден персональний комп'ютер не може повністю замінити необхідні експериментальні установки, прилади, інструменти і т. д.

Навчальний експеримент – це система методів, технічних і програмних засобів, призначених для отримання суб'єктивно нових знань про об'єкти природи через проведення характерних експериментальних досліджень і дослідів з метою: а) відтворення об'єктів та явищ природи в необхідних умовах; б) цілеспрямованого створення нових, штучних об'єктів (систем) або моделей; в) фіксування, спостереження, зіставлення, вимірювання експериментальних даних, результатів за допомогою інструментів, апаратів, приладів та інших технічних і програмних засобів.

В даний час найбільш поширеною є класифікація навчального експерименту за організаційною ознакою, що досить повно враховує організаційну та управлінську діяльність викладача і навчальну діяльність студентів. У відповідності з цією класифікацією виділяються наступні класи навчального експерименту: демонстраційний експеримент; лабораторний фронтальний експеримент; лабораторний практикум; експериментальні задачі; позааудиторні і домашні експерименти. Дана класифікація навчального експерименту заснована на поступовому підвищенні самостійності в навчальній діяльності студентів у процесі набуття нових знань і нового досвіду діяльності. Навчальний експеримент необхідно розглядати як зміст, метод, форму і засіб навчання та спосіб контролю у процесі навчання студентів загальнотехнічних дисциплін. Система навчального експерименту являє собою взаємопов'язану сукупність найважливіших експериментальних фактів (елементів змісту), експериментальних методів технічних наук (включаючи технічні засоби (прилади, матеріали, установки), програмні та аудіовізуальні засоби, класів експерименту й організаційних форм навчання, відповідних особистісно-орієнтованим педагогічним технологіям .

В той же час у класифікації наукового експерименту, розробленої наприклад В.А. Штоффом [3], основним є поділ експерименту в залежності від характеру, різноманітності засобів експерименту і способів їх використання на натурний (реальний, прямий) і модельний. При цьому як

натурний, так і модельний експерименти можуть відноситися до будь-якого з класів навчального експерименту.

Для дослідження розвитку навчальної діяльності студентів напряму підготовки "Технологічна освіта" засобами натурального і модельного експериментів нами за основу взято особистісно-діяльнісний підхід до навчання, основи якого були закладені роботами видатних учених та дослідників, таких як, наприклад, К.О. Абульханова-Славська, О.Г. Асмолов, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, І.С. Зимня, А.З. Кіктенко, О.М. Леонтьєв, О.М. Любарська, В.О. Моляко, О.М. Пехота, І.П. Підласий, Л.М. Проколієнко, О.В. Скрипченко, В.В. Столін, В.О. Татенко, Т.М. Титаренко, І.С. Якиманська та багатьох інших, в яких особистість розглядається як суб'єкт діяльності. Особистість сама, формуючись в діяльності і в спілкуванні з іншими людьми, визначає характер цієї діяльності. Особистісно-діяльнісний підхід визначає особистість через єдність особистісного і діяльнісного компонентів в її структурі. Необхідно зазначити, що перший співвідноситься з особистісно-орієнтованим підходом, а другий, нерозривно пов'язаний з ним діяльнісний компонент, в силу того, що особистість виступає суб'єктом діяльності, яка, в свою чергу, поряд з дією інших чинників визначає його особистісний розвиток, співвідноситься з діяльнісним підходом у психології і з теорією навчальної діяльності [2].

Особистість студента знаходиться в центрі процесу навчання, в якому навчальна діяльність, а не викладання, є провідною в процесі системної спільної діяльності викладача і студентів. При цьому пріоритетними для розвитку особистості є: самостійне набуття і застосування отриманих нових знань та нового досвіду діяльності; спільні й індивідуальні дослідження об'єктів і явищ природи.

Навчальна діяльність студентів в залежності від змісту може бути поділена на репродуктивну і продуктивну. У педагогічній науці широко використовується класифікація рівнів навчальної діяльності учнів, заснована на типології самостійних робіт, виділених П.І. Підкасистим [1]: відтворюючі

самостійні роботи за зразком; реконструктивно-варіативні самостійні роботи; евристичні самостійні роботи; дослідницькі (творчі) самостійні роботи.

Перехід від репродуктивної навчальної діяльності до продуктивної (дослідницької, творчої) навчальної діяльності (а також набуття студентами досвіду науково-дослідницької діяльності) обов'язково потребує найбільш повної самостійності студентів напряму "Технологічна освіта" при виконанні навчального натурного і модельного навчального експерименту. Являючи собою особливу, вищу форму навчальної діяльності, самостійна робота обумовлюється індивідуально-психологічними та особистісними особливостями студента як її суб'єкта. З позиції студента як суб'єкта діяльності, самостійна робота визначається як цілеспрямована, внутрішньо мотивована, структурована самим суб'єктом в сукупності виконуваних дій і коригована ним по процесу і результату діяльності. Її виконання вимагає достатньо високого рівня самосвідомості, рефлексії, самодисципліни, особистої відповідальності, приносить студенту задоволення як процес самовдосконалення і самопізнання [2].

Під розвитком навчальної діяльності ми розуміємо процес самостійного (колективного, спільного чи індивідуального) набуття студентами суб'єктивно нових знань і досвіду діяльності на особистісному рівні, заснованих на рефлексії їх застосування в нових і невідомих умовах при переході від репродуктивної до продуктивної (дослідницької) діяльності в навчанні.

Критеріями розвитку навчальної діяльності студентів напряму підготовки "Технологічна освіта" засобами натурного і модельного експерименту є: нові знання – рівень обізнаності студентів і новий досвід діяльності – рівень спільної навчальної діяльності студентів при виконанні навчального натурного експерименту та модельного експерименту над матеріальними моделями, рівень індивідуальної самостійної навчальної діяльності при проведенні комп'ютерного модельного експерименту.

Проведений аналіз навчальних планів з напрямку підготовки 6.010103 "Технологічна освіта" дозволив нам здійснити відбір змісту підготовки студентів даного напрямку з курсів загальнотехнічних дисциплін. Необхідно відзначити, що таке обґрунтування відбору змісту підготовки студентів із загальнотехнічних дисциплін для проведення натурального і модельного експерименту обов'язково пов'язане з вибором технічних і програмних засобів навчального натурального і модельного експерименту.

Всі засоби проведення експериментів ми поділяємо на 2 класи: технічні й програмні. Такий поділ засобів експерименту склався не так давно і обумовлений, в першу чергу, розвитком технічних засобів експерименту й головним чином, широким використанням в якості технічного засобу експерименту персонального комп'ютера. В даний час персональний комп'ютер є необхідним і невід'ємним засобом навчального експерименту, застосування якого, з одного боку, модифікувало клас технічних засобів експерименту, а з іншого, призвело до появи нового класу засобів експерименту – програмного.

Використання персонального комп'ютера в процесі навчання загальнотехнічних дисциплін має широкий діапазон: від безпосереднього збору, обробки і перетворення отриманої інформації зі світу фізико-хімічних величин, моделювання різноманітних об'єктів і явищ до здійснення контролю й самоконтролю засвоєння студентами теоретичних та експериментальних положень. Більш того, в структурі навчального експерименту персональний комп'ютер використовується не тільки як засіб технічного засобу експерименту, але і може бути використаний при отриманні й обробці експериментальних даних, контролі експерименту, правильному обчисленні та представленні результатів навчального експерименту, їх інтерпретації.

У навчальному експерименті природні недоліки і обмеженість органів чуттів експериментатора, що надають інформацію про зовнішній світ, долаються при пізнанні об'єктів і явищ приєднанням до них діяльності

мислення і матеріальним вираженням цього і є те, що студенти користуються приладами, а також можуть створювати їх самі. Технічні засоби експерименту не тільки кількісно збільшують пізнавальні можливості, але і дозволяють здійснювати такі якісні перетворення в об'єктах дослідження, побудувати такий ланцюг взаємодії та перетворень, що недоступний безпосередньому сприйняттю об'єкт експериментування опосередковано, через прилад, стає побічно доступним для чуттєвого сприйняття.

Другий клас засобів навчального експерименту – програмні засоби експерименту, можна класифікувати таким чином: програмні засоби, призначені для збору, первинної обробки, відображення та реєстрації інформації про хід експерименту; програмні засоби для побудови плану експерименту; програмні засоби для обробки та аналізу експериментальних даних; програмні засоби комп'ютерного модельного експерименту (обчислювальний експеримент і комп'ютерний імітаційний модельний експеримент). З даних чотирьох класів програмних засобів, які використовуються в навчальному експерименті, перші три класи, в основному, використовуються разом з технічними засобами експерименту і є сервісним програмним забезпеченням, що не дозволяє, на відміну від програмних засобів комп'ютерного моделювання, проводити повний цикл комп'ютерного модельного експерименту. Вибір програмних засобів комп'ютерного модельного експерименту повинен здійснюватися таким чином, щоб вони дозволяли студентам самостійно будувати моделі, а не використовувати вже готові моделі або програмні засоби, призначені для розрахунку параметрів по закладеній математичній моделі.

Для розвитку навчальної діяльності студентів напряму підготовки "Технологічна освіта" в процесі виконання комп'ютерного модельного експерименту при вивченні таких загальнотехнічних дисциплін: "Основи стандартизації та управління якістю", "Теоретична механіка", "Опір матеріалів", "Теорія машин і механізмів", "Деталі машин" можуть бути

використані наступні програмні засоби: Working Model 2D, Universal Mechanism Junior, GOBeam, APM Winbeam, Полюс, ТММ 2.0 та ін.

Методика розвитку навчальної діяльності студентів напряму "Технологічна освіта" засобами натурального і модельного експерименту включає в себе використання наступних педагогічних технологій: класичне лекційне навчання, технологія "малих груп" – навчання в співробітництві; індивідуальне навчання, – які постійно повинні використовуватись на лекційних та лабораторно-практичних заняттях, в яких навчальна діяльність студентів за формами організації та самоорганізації може бути колективною, груповою та індивідуальною і здійснюватися в процесі аудиторної та позааудиторної діяльності.

Для оцінювання набутих нових теоретичних знань студентів напряму "Технологічна освіта" при виконанні навчального натурального і модельного експерименту в процесі навчання загальнотехнічних дисциплін може бути використане комп'ютерне тестування з банками тестових завдань (критеріально-орієнтовані тести) за відповідними дидактичними одиницями досліджуваних загальнотехнічних дисциплін після проведення викладачем навчального натурального і модельного демонстраційного експерименту, виконання студентами навчального натурального експерименту, модельного експерименту над матеріальними моделями і комп'ютерного модельного експерименту. Результати тестових випробувань дають можливість оперативно отримувати необхідну інформацію про поточний стан суб'єкта навчальної діяльності – нових знань студентів, а також визначати і реалізовувати необхідні корекційні заходи для розвитку навчальної діяльності.

При проведенні викладачем демонстраційного експерименту на лекційних заняттях навчальна діяльність студентів виступає як навчальне співробітництво самих студентів у розв'язанні навчальних завдань і проблем за допомогою демонстраційного експерименту. Змістом навчальної діяльності кожного студента при проведенні демонстраційного натурального і



модельного експерименту є спостереження і сприйняття інформації про демонстрований об'єкт чи явище, її осмислення, обробка, призводять до отримання нових знань і нового досвіду діяльності.

В процесі та після проведення демонстраційного експерименту викладач за допомогою опитування, співбесіди, проведення додаткового демонстраційного експерименту, в тому числі й проблемного, виявляє рівень нового досвіду діяльності, який набувають студенти в процесі сприйняття й осмислення демонстраційного експерименту: спостереження за об'єктами та явищами; висунення гіпотез; планування експерименту; використання технічних і програмних засобів проведення натурального і модельного експерименту; проведення вимірювань; обробка результатів вимірювань; аналіз результатів; встановлення залежності між величинами; формулювання висновків.

Для виконання студентами напряму підготовки "Технологічна освіта" навчального лабораторного натурального і модельного (над матеріальними моделями і комп'ютерного модельного) експерименту в процесі вивчення загальнотехнічних дисциплін необхідно розробити систему аудиторних лабораторно-практичних робіт, що відображає структуру і функції навчальної діяльності студентів.

При організації спільної навчальної діяльності студентів з виконання навчального натурального експерименту та модельного експерименту над матеріальними моделями студенти на лабораторно-практичних заняттях попередньо об'єднуються в творчі групи по 2-3 особи, з урахуванням індивідуальних і психологічних особливостей кожного члена групи. Ролі в кожній групі між студентами в процесі виконання навчального натурального експерименту та модельного експерименту над матеріальними моделями розподіляються залежно від конкретних способів діяльності, відповідних виду виконуваного навчального експерименту.

Контроль та оцінювання рівнів розвитку спільної навчальної діяльності студентів напряму підготовки "Технологічна освіта" при виконанні

навчального натурного експерименту та модельного експерименту над матеріальними моделями викладач здійснює у процесі спостереження за навчальною діяльністю студентів, яка відображає структуру і функції навчальної діяльності студентів при виконанні навчального натурного і модельного експерименту над матеріальними моделями і розподіляється наступним чином: формулювання проблеми, визначення мети експерименту та висування гіпотези дослідження; вибір об'єкта експериментування і формування критеріїв якості результатів; вибір класу експерименту; планування експерименту; вибір засобів експерименту (підбір, перевірка використовуваного обладнання та конструювання чи складання необхідної установки або матеріальної моделі); отримання результатів експерименту (проведення необхідних вимірювань і обчислень); аналіз і обробка отриманих результатів вимірювань, обчислення похибок вимірювань, формулювання висновків; інтерпретація результатів експерименту; оцінка активності кожного члена групи у вирішенні загальної задачі і культури спілкування всередині групи.

Розвиток індивідуальної самостійної навчальної діяльності студентів у процесі виконання комп'ютерного модельного експерименту послідовно здійснюється на рівнях репродуктивної (відтворювальної і реконструктивно-варіативної) і продуктивної (творчої та дослідницької) навчальної діяльності. При цьому кожен студент індивідуально на лабораторно-практичних заняттях повинен виконувати комп'ютерний модельний експеримент (обчислювальний експеримент і комп'ютерний імітаційний модельний експеримент). Контроль та оцінку розвитку індивідуальної навчальної діяльності студентів напряму підготовки "Технологічна освіта" при виконанні комп'ютерного модельного експерименту викладач здійснює при спостереженні за навчальною діяльністю студентів, яка відображає структуру і функції навчальної діяльності студентів при виконанні комп'ютерного модельного експерименту (обчислювальний експеримент і комп'ютерний імітаційний модельний експеримент): формулювання проблеми; постановка

задачі; вибір об'єкта або системи пізнання; формулювання моделі; підготовка даних; трансляція моделі; оцінювання якості моделі; планування експерименту; експеримент з комп'ютерною моделлю; інтерпретація результатів; реалізація моделі.

Також з використанням банків тестових завдань комп'ютерного тестування викладач отримує можливість оперативно оцінити рівень теоретичної грамотності із загальної організації та проведення натурального й модельного експерименту, а також зробити прогноз можливого рівня розвитку навчальної діяльності кожного студента.

У свою чергу, самоконтроль розвитку навчальної діяльності студенти здійснюють як перевірку відповідності результатів діяльності з виконання завдань лабораторно-практичної роботи з її метою, що відбиває структуру і функції навчальної діяльності студентів при виконанні натурального і модельного експерименту. Крім того, самоконтроль навчальної діяльності студентів, спрямований на більш глибоке дослідження пізнаваних об'єктів і явищ, слугує для закріплення навчального матеріалу й постановки проблемних ситуацій, що вимагають творчого підходу до їх розв'язання і спрямованих на більш глибоке дослідження пізнаваних об'єктів та явищ. Він є базою для розвитку самостійності та творчості, тому саме при виконанні таких завдань студенти ставляться в нову проблемну ситуацію, що вимагає аналізу і нестандартного підходу до її вирішення, що, в кінцевому рахунку, і призводить до розвитку навчальної діяльності студентів.

#### *Список літератури*

1. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: Теоретико-экспериментальное исследование / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

2. Скрипченко О.В. Вікова та педагогічна психологія / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2012. – 400 с.

3. Штофф В.А. Проблемы методологии научного познания: монография / В.А. Штофф. – М.: Высшая школа, 1978. – 269 с.