

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКІВ З АЛГЕБРИ

Постановка проблеми. Одним із напрямків реформування освіти в Україні є реалізація компетентнісного підходу до навчання школярів, спрямованого на розумовий розвиток учнів, формування вмінь застосовувати набуті знання у повсякденному житті. Формування навичок застосування математики є однією із головних цілей викладання математики. Радикальним способом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу.

Аналіз попередніх досліджень. Аналіз науково-методичної літератури та практики шкільного навчання показали, що, незважаючи на широке застосування методу математичного моделювання в різних навчальних дисциплінах, цілеспрямованого формування в учнів відповідних умінь відбувається переважно на уроках математики. Це, на нашу думку, значно знижує дидактичну ефективність використання названого методу в процесі навчання. Подолати таку обмеженість, на наш погляд, можливо, якщо формування умінь математичного моделювання буде відбуватися не лише на уроках математики, а й під час вивчення усіх природничих предметів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Таким чином, актуальність проблеми формування в учнів умінь математичного моделювання під час вивчення природничих предметів визначається, з одного боку, необхідністю оволодіння школярами вміннями математичного моделювання, як універсального методу пізнання дійсності, а з іншого – відсутністю відповідних методичних розробок.

Вищенаведене підштовхувало нас до аналізу останніх підручників з математики на вміст теоретичного матеріалу стосовно методу математичного моделювання, наявності прикладних задач пов'язаних з математичним моделюванням, щоб надати певні рекомендації вчителям щодо формування в учнів умінь математичного моделювання на уроках математики

Основна частина. Розпад СРСР у 1991 році лише поглибив негативні процеси в системі загальної освіти. Зокрема, здобуття Україною державної незалежності поставило на порядок денний необхідність забезпечення школи підручниками математики вітчизняних авторів.

З початком нового тисячоліття можна простежувати певну стабілізацію в освітянських процесах, що виявляється як уточнення змісту математичної освіти в загальноосвітніх школах, введення у вжиток у середній ланці підручників з математики вітчизняних авторів, деяке підвищення попиту в системі вищої освіти на випускників шкіл, які мають високий рівень знань з математики.

Уперше в шкільному підручнику згадка про математичне моделювання зустрічається в російському підручнику авторів Ш. Алімов, Ю. Колягін, Ю. Сідоров та ін. як додаток у кінці книги під назвою «Бесіда про «Математичну модель», авторами додатка є А. Тихонов та Д. Костомаров, цей додаток складається з 2-х сторінок і майже слово в слово нагадує 1 параграф книги цих же авторів «Розповіді про прикладну математику» видану ще в 1979 році [1].

Аналізуючи сучасні російські підручники ми знайшли лише згадування про математичне моделювання в параграфі підручника Мордковича 9 кл «Системи рівнянь як математичні моделі реальних ситуацій», у цьому підручнику не має ні означення, ні етапів самого моделювання, лише на прикладах розв'язання задач стає зрозуміло, що вони використовують лише три етапи математичного моделювання [8, с. 99-110].

Варто відзначити підручник для 5 класу авторів Г. Дорофєєва та Л. Петерсон, який є складовою частиною неперервного курсу математики «Учусь учитися» для дошкільнят і учнів початкової та середньої школи, орієнтований на розвиток мислення і творчих здібностей учнів, формування в них міцних математичних знань, загально навчальних умінь. Підручник починається з теми «Математична мова» і складається з трьох параграфів «математичні вирази», «математичні моделі», «мова і логіка». На математичні моделі відведено 70 сторінок, зрозуміло, що моделі тут примітивні, і під моделлю вважають переклад на мову математики умови прикладної задачі, але міститься багато прикладів розв'язання, багато задач на складання математичних моделей, і що саме цікаво містить зворотні задачі, а саме, за заданою математичною моделлю (вираз чи рівняння) скласти одну чи декілька прикладних задач. Автори не дають означення математичної моделі, а на прикладах двох задач показують, що в двох несхожих ситуаціях використовується одна і та ж математична модель, зразу ж вказуючи на цінність математичного моделювання. У підручнику для 6 класу цих же авторів виділяються етапи процесу математичного моделювання, на жаль ці підручники не є дуже поширеними. В Україні за підручниками Л. Петерсона створена програма Росток для молодшої школи [3].

Підручник «Алгебра» Г. Бевза виданий у 1996 році вперше містив розділ «Елементи прикладної математики», в порівнянні з іншими підручниками даного періоду, і містить параграф «Математичне моделювання». У цьому параграфі сформульовано таке означення моделі: «Моделлю називають спеціально створений об'єкт, який відображає властивості досліджуваного об'єкта», математичною моделлю здебільшого називають функцію, рівняння, нерівності та їх системи. Розглядається три етапи моделювання (створення, розв'язання, аналіз відповіді). Містить у собі 12 прикладних задач на складання математичних моделей [2, с. 267-271].

Варто відзначити експериментальний підручник для 9 класу для поглибленого вивчення курсу алгебри авторів Т. Колесник, Т. Хмара виданий у 2008 році. На відміну від інших підручників параграф присвячений математичному моделюванню називається не просто «Математичне моделювання», а «Математична модель і метод математичного моделювання». Математичними моделями автори називають системи математичних співвідношень, які описують досліджуваний процес або явище за допомогою математичних символів. Детально розв'язано і покроково пояснено не одну, а чотири різні задачі. Задачник до цього параграфу є трирівневим і містить значну кількість задач (16) [4, с. 155-161].

Починаючи з 2009 року елементи прикладної математики введено в обов'язковий план і підручники, видані в цей період, і до нині містять розділ прикладної математики, і зокрема параграф присвячений математичному моделюванню. Розглянемо як саме вводиться поняття «математичної моделі» в основних підручниках.

Розглянемо основні підручники з алгебри.

У підручнику для 9 класу (Ю. Мальований, Г. Литвиненко, Г. Возняк) немає чіткого визначення математичної моделі, там відзначається, що математичною моделлю прикладної задачі може бути рівняння, нерівність, функція, система рівнянь або нерівностей тощо. Розглянуто також процес математичного моделювання і виокремлено його основні етапи, наголошено неприпустимості ігнорування четвертого етапу (аналіз одержаних результатів). З 6 запропонованих задач це просто задачі на складання рівняння, з якими діти зустрічалися ще раніше, хоча ці задачі більш прикладного характеру [6, с. 157-161].

Наступний підручник під редакцією В. Кравчук, М. Підручна, Г. Янченко.

У підручнику розглянуто таке означення математичної моделі: математична модель – це опис якогось реального об'єкта чи процесу мовою математики. Запропоновано лише три кроки розв'язування задач з будь-якої галузі з використанням математики, а саме:

1. Формулюють задачу мовою математики, тобто будують математичну модель;
2. Розв'язують одержану математичну задачу;

3. Записують математичний розв'язок мовою, якою була сформульована початкова задача

У додатковому матеріалі «Для тих, хто хоче знати більше» ми можемо дізнатись трохи історії, н-д, про те як спираючись лише на математичні моделі, астрономи Дж. Адамс (Англія) й У. Левір'є (Франція) незалежно один від одного дійшли висновку про існування невідомої тоді ще планети і вказали її розміщення, за цими розрахунками астроном Г. Галле (Німеччина) знайшов цю планету, її назвали Нептуном. Також згадується про П. Дірка і К.Д. Андерсона, які на початку ХХ-го століття відкрили позитрон.

Щодо вправ, то вони поділені на рівні, є також задачі усні задачі (всього 23 вправи), характер вправ задачі на складання рівнянь або систем рівнянь [5, с. 128-132].

Розглядаючи ще один підручник (А. Мерзляк, В. Полонський, М. Якір) знову конкретного означення ми тут не знаходимо, математичною моделлю називають результат перекладу прикладної задачі на мову математики, а галузь математики, яка займається побудовою і вивченням математичних моделей, називають математичним моделюванням.

Запропоновано три етапи розв'язування прикладної задачі і приклад схеми розв'язання.

Задачний арсенал нараховує 31 задачу, що відрізняються складністю (4 рівні) [7, с. 152-160].

Аналізуючи сучасні підручники старшої школи ми навіть не знаходимо згадування про метод математичного моделювання, хоча при введенні таких понять як первісна та інтеграл це набагато спростило б розуміння та засвоєння учнями нового матеріалу. Під час повторення в 11 класі і підготовки до ЗНО теж не має місця математичним моделям, автори захоплюючись формалізмом забули згадати про даний метод. Уводячи прикладні задачі (в основному фізичні) приділяють увагу лише побудові рівнянь чи систем, забуваючи про етапи математичного моделювання.

Отже, на відміну від російських підручників, в яких математичне моделювання вводиться ще у 5 класі, і продовжується вивчення методу математичного моделювання у 6 класі, і вже в дев'ятому спираючись на набуті раніше знання і вміння вже вчать розв'язувати прикладні задачі, наші підручники вводять поняття «математична модель» лише у 9 класі в процесі розв'язання прикладних задач на складання рівнянь чи систем рівнянь. Ми можемо стверджувати, що методу математичного моделювання в сучасних підручниках не приділяється належна увага, підручники містять незначну кількість задач, теоретичний матеріал не досить чіткий і науковий.

Наприклад, якщо взяти ті означення які є в підручниках, то жодне не відповідає певною мірою науковому означенню. У науковому плані найбільш вдале, на наш погляд, означення моделі запропонував В. Штофф. Модель – це мисленнєво уявлювана або матеріально реалізована система, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінювати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [13]. У жодному підручнику ми не зустріли головної мети побудови математичної моделі, а саме вивчення моделі дає нову інформацію про досліджуваний об'єкт.

Висновки. Були проаналізовані різні підручники з математики, розглянуті різні підходи до викладу теми про математичне моделювання, внаслідок чого виділені переваги і недоліки кожного підходу, на підставі цього і в силу необхідності повноцінного вивчення найважливіших елементів методу математичного моделювання в основній школі, а також у силу недостатньої розробленості методики викладання цього матеріалу за допомогою використання математичних моделей у шкільному курсі фізики, була розроблена своя методика, а саме спецкурс з математичного моделювання для класів з поглибленим вивченням математики (з самим курсом можна ознайомитись у попередніх випусках даного журналу).

Педагогічно доцільне і грамотне впровадження методичної системи формування знань і вмінь математичного моделювання з урахуванням психолого-педагогічних основ навчальної діяльності та відповідно до принципу диференціації навчання забезпечує належний рівень формування вмінь математичного моделювання і підвищує ефективність навчання математики у школі взагалі; сприяє більш якісному та свідомому засвоєнню навчального матеріалу, надає навчально-пізнавальній діяльності дослідницького, творчого характеру, сприяє формуванню навичок та вмінь самостійної роботи у старшокласників.

Організація навчальної діяльності математичного моделювання має здійснюватися на основі системного, діяльнісного, комплексного та особистісно-орієнтованого підходів і потребує педагогічно-доцільної диференціації навчання та комплексного використання як традиційних засобів, так і засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Література:

1. Алгебра: учебн. для 9 кл. общеобразоват. учреждений / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др. 2-е изд. – М.: Просвещение, 1995.– 223 с.
2. Бевз Г.П. Алгебра: проб. підручник для 7-9 кл. середньої школи / Г.П.Бевз. - К: Освіта, 2001. - 303с.
3. Дорофеев Г.В. Математика 5 класс. Часть 1 / Г.В.Дорофеев, Л.Г. Петерсон. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Издательство «Ювента», 2011.– 176 с.
4. Колесник Т.В. Алгебра, 9 клас, для поглибленого вивчення: підручник / Т.В.Колесник, Т.М.Хмара. – К.: Педагогічна думка, 2008. – 246 с.
5. Кравчук В. Алгебра: підручник для 9 класу / В.Кравчук, М.Підручна, Г.Янченко. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 256 с.
6. Мальований Ю.І. Алгебра : Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Ю.І.Мальований, Г.М.Литвиненко, Г.М.Возняк; за ред. Ю.І. Мальованого. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2009. – 288 с.
7. Мерзляк А.Г. Алгебра: підручн. для 9 кл. загальноосвіт. навч. Закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 320 с.
8. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 кл.: учеб. для учащихся общеобразоват. Учреждений / А.Г.Мордкович, Н.П.Николаев. – 3-е изд. перераб. М. : Мнемозина, 2008. – 255 с.
9. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-12 класи. - К: Ірпінь, 2005. - 65с.
10. Програма для класів з поглибленим вивченням математики. 8-11 класи / М. Бурда, М. Жалдак, Т. Колесник та ін. //Математика. - 2001. - № 37 (145). - С.48.
11. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. Закладів / М.І.Шкіль, З.І.Слепкань, О.С.Дубинчук. - К: Зодіак-Еко, 2003. - 384с.
12. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. Закладів / М.І.Шкіль, З.І.Слепкань, О.С.Дубинчук. - К: Зодіак-Еко, 2002. - 272с.
13. Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А.Штофф. - М.: Наука, 1966. - 301с.
14. [Математика програма для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів](http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/183-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/navchalni-programi/10320) [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/183-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/navchalni-programi/10320>
15. Навчальні програми для 8-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів (класів) з поглибленим вивчення окремих предметів. Математика [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/23-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/4325>

Були проаналізовані різні підручники з математики, розглянуті різні підходи до викладу теми про математичне моделювання, були зроблені висновки про недостатність висвітлення даної теми, на підставі цього і в силу необхідності повноцінного вивчення найважливіших елементів методу математичного моделювання в основній школі, запропоновано ввести окремий елективний курс з вивчення методу математичного моделювання.

Ключові слова: підручник, математичне моделювання, математична модель, прикладні задачі.

Были проанализированы различные учебники по математике, рассмотрены различные подходы к изложению темы о математическом моделировании, были сделаны выводы о недостаточности освещения данной темы, на основании этого и в силу необходимости полноценного изучения важнейших элементов метода математического моделирования в основной школе, предложено ввести отдельный элективный курс по изучению метода математического моделирования.

Ключевые слова: учебник, математическое моделирование, математическая модель, прикладные задачи.

Were analyzed various textbooks on mathematics, discussed various approaches to the presentation of the topic of mathematical modeling, conclusions were drawn about the lack of coverage of the topic, on this basis, and because of the need to fully explore the most important elements of the method of mathematical modeling in the elementary school, prompted a separate elective course on study of the method of mathematical modeling.

Keywords: textbook, mathematical design, mathematical model, applied tasks.