

Využití analytických modelů boje ve vyučovacím procesu

T. Kotarbiński: Věda je každý celek, hodný toho, aby byl předmětem intelektuální výuky ve vyšším školství, a teprve ve vyšším školství, mající charakter odlišitelné specializace (Elementy teorii poznání, logiky formální i metodologii nauk).

Svým článkem sleduji dva cíle:

1. upozornit na nutnost rekonstrukce výuky taktických předmětů ve prospěch širšího teoretického vojenskovedního základu;

2. v souvislosti s tím naznačit bezprostřední možnosti interpretace analytických modelů vševojskového boje v pedagogicko-výchovném procesu vysokých vojenských škol.

Potřebu zabývat se těmito otázkami vyvolávají podle mého názoru při nejmenším dva stejně závažné důvody:

— první z nich je implicitně obsažen v působení VTR na společnost vcelku a na vojenství zvláště,

— druhý je ryze pedagogický a vyplývá z teoretických poznatků akumulovaných soudobou psychologíí učení.

Odborníci předpokládají, že společnost s nejlepší vědeckou a vzdělávací soustavou zaujme v období VTR takové postavení ve světě, jako kdysi stát s největším přírodním bohatstvím a poté největším průmyslovým potenciálem. Analogicky lze předpokládat, že i kvalita ozbrojených sil bude stále více záviset na vojenské vědecké a vzdělávací základně. Z toho vyplývá, že **VTR zásadně změní nejen poznávací pole vojenské vědy, ale také její úlohu a místo v systému ozbrojených sil.**

Zvláštní význam bude mít (resp. již má) zejména kvalita komunikace mezi vě-

deckou a pedagogickou základnou. To platí především pro malé státy, jejichž armády budou z pochopitelných důvodů vždy trpět spíše chronickým nedostatkem informací o bezprostředních aplikacích nejmodernějších poznatků z oblasti přírodních, technických a společenských věd ve vojenství, než jejich přebytkem. Základním kamenem vojenské vědecké a školské politiky proto nezbytně musí být **orientace na co nejlubší a nejvšestrannější rozvoj intelektuální úrovně velitelského sboru, založená na efektivním a pružném využívání všech dostupných vědeckých i jiných významných informací.**

Základem trvalých vědomostí a pamětní kapacity, tj. určité intelektuální úrovně, nemůže být ovšem pouze mechanické vrstvení izolovaných faktů. Učení sice nelze pochopit bez vztahu k pamětní funkci, nicméně pamětní procesy jsou jen jednou stránkou učení, kterou chápeme jako specifickou formu činnosti. Oproti názoru, že učení je pouze pamětní funkcí, psychologie učení zdůrazňuje, že lidské učení je základním regulačním a formativním procesem, v němž se vytvářejí nové druhy činnosti a psychologických vlastností člověka. **Učení je spíše funkcí určitým způsobem uspořádané struktury, než funkcí lidské paměti.** Účelem učení tedy není pouze si osvojit určité množství vědomostí a dovedností. **Smysl učení spočívá v jeho finálním**

vztahu k budoucnosti. Má člověku (veliteli) umožnit, aby postupoval snáze a lépe při následující činnosti. Tento vztah k budoucnosti umožňuje to, že **člověk zobecňuje čemu se naučil v nových situacích a při nových problémech, s nimiž se setkává.**

Je pozoruhodné, že analogické závěry, k nimž dospěla moderní psychologie učení, formuloval již Clausewitz ve svém díle *O válce*. V kapitole „Teorie má být úvahou a ne naukou“ napsal: „... neboť i tyto zásady a tato pravidla mají v myslícím duchu spíše určovat hlavní rysy jeho navýklých hnutí, než mu být při provádění přesnými ukazateli cesty.“¹⁾

Autoři „Civilizace na rozcestí“ R. Rich-ta a kolektiv dospívají ke stejným závěrům:

„Dosavadní systém vzdělání, založený na osvojování poznatků, se stane pro budoucnost absurdním: tendence k encyklopedické informovanosti se stší poklesem schopnosti samotného logického myšlení. Stále víc poroste oblast vědeckých poznatků, které je nutno uchopovat v jejich racionalitě a nelze jim jednoznačně přiřadit názorné modely. Kultivace abstraktního myšlení, osvojování logických systémů, se nyní začíná rýsovat jako celosvětový problém.“

Zpravidla se mluví o dvojím druhu zobecňování:

— první je tzv. **specifické zobrazování**, jež spočívá v použití výsledků učení k řešení úkolů velmi podobných těm, které jsme se původně naučili řešit,

— druhý způsob je tzv. **nespecifický**, který má větší účinnost než první, a to proto, že se týká **zobecňování vztahů a principů**. Jestliže jsme pochopili princip řešení určitého problému, který je představitelem celé třídy podobných problémů, tak jsme s to řešit všechny problémy této třídy; jde o osvojování a algoritmy řešení úloh.

Tento druh učení a zobecňování je jádrem vzdělávacího procesu, tj. toho, co se zpravidla označuje jako osvojování základních pojmů a základních vědomostí. **Kontinuita vědomostí a učení posluchačů má tedy podobnost struktury, jejímž jádrem je porozumění podstatě věci či problému.**

Zatímco lidské schopnosti můžeme rozvíjet v podstatě bez omezení, faktické znalosti nikoliv. Existuje jistá mez, která dává poznatky a zároveň kultivuje člověka tak, aby byl po celý život schopný získávat další poznatky. Tato mez rovněž orientuje výuku na **osvojení struktury předmětu** a je založena na možnosti přenosu získaného poznání do nových sfér.

(Člověk druhé poloviny XX. století žije v době prudkých výbojů a rychlého zastarávání poznatků vědy a je proto nucen učit se celý život!)

Vycházíme-li z těchto hledisek, dospíváme k závěru, že v učebních osnovách velitelských a vojenskopolitických směrů vysokých škol by měla být **patřičně zdůrazněna specifická váha širokého teoretického vojenskovedního základu**. „Ale u tohoto předmětu je víc než kdekoli jinde zapotřebí všimnout si zpočátku podstaty celku, protože je tu víc než kdekoli jinde nutno mít na paměti s částí zároveň i celek.“²⁾

Vojenská věda, jako ostatně každá jiná věda, je totiž **systematickým (strukturovaným) věděním**, (tj. pouhá znalost faktů není ještě znalostí vědy). Ke zvládnutí předmětu je třeba znát **souvislosti** mezi fakty a principy a kromě toho i metody, které umožňují tyto souvislosti odhalit.

Jedině teorie je s to vytvářet základní orientaci vojenských odborníků a podmiňovat jejich racionální přístup ke zpracování informací. Výuka teorie vytváří předpoklady k rychlému vzestupu elementární vědecké přípravy a také k podchycení každé možnosti kultivace talentu. A kvalitativního potenciálu lidských sil záleží především, nebo alespoň do značné míry, ve vyhledávání, třídění, utváření a rozvíjení talentu a schopností člověka.

Ke stejným závěrům dospěli zřejmě i autoři základních výukových dokumentů VA AZ. Pokusím se dokázat, že **jde však pouze o shodu formální a nikoli obsahovou**.

Dokument, v němž je definice profilu absolventa velitelsko-organizačnické fakulty VA AZ, mimo jiné uvádí:

— absolvovalím vojenské vysoké školy musí důstojník získat dostatečně široké, **hluboké teoretické** a v potřebné míře i praktické znalosti ... atd.,

— v oblasti teoretické, všeobecně technické a speciální vojenské přípravy získá zejména **široké teoretické základy** ... atd.,

— na rozvoji celé osobnosti vojenského inženýra — organizátora **podílí se předměty teoretické a všeobecně technické přípravy rozhodujícím způsobem**.

Ve skutečnosti učební programy VA AZ akcentují **místo teorie vojenského umění teorie vůbec resp. výuku některých exaktních věd**, jejichž zvládnutí předpokládá poměrně širokou všeobecnou teoretickou přípravu.

Exaktní vědy samy o sobě mají však k vojenské vědě pouze zprostředkovaný a nikoli přímý vztah. **Moderní exaktní metodologie je nesporně pouze prostředkem**

¹⁾ Clausewitz, *O válce*, Naše vojsko 1959, str. 92

²⁾ Clausewitz, *O válce*, Naše vojsko, 1959, str. 23

k základnímu požití podstaty, resp. nalezení vnitřního pořádku mezi všemi útvary oboru (vojenské vědy), od elementárnějších k nejsložitějším. Odpřednášení rozsáhlého kursu matematiky (390 hodin), logiky (40 hodin), kybernetiky (134 hodin), mechanizačních a automatizačních prostředků velení (66 hodin), vytváří pouze potenciální předpoklady k adekvátnímu výkladu základů teorie vojenského umění. A tyto předpoklady zůstávají v podstatě nevyužity. Je to stejně nepřirozené, jako kdyby se na elektrotechnické fakultě odpřednášela matematická analýza a např. přechodné jevy na pasivních prvcích elektrických obvodů (C, L) byly popisovány pouze verbálně. Ještě větším paradoxem by to vyznělo např. v souvislosti s výkladem teorie elektromagnetického pole apod.

Přitom i ve vojenství existují jevy, ve kterých se odrážejí podstatně, nutně a objektivně stránky ozbrojeného zápasu (princip soustředění sil, princip součinnosti, princip ekonomie sil apod.), k jejichž pochopení je výhodné využít metod matematického modelování a experimentování s matematickými modely. To, že je vojenská věda absorbuje postupně exaktní metody a zařazuje je do svého obsahu, je konkrétním projevem její konvence od vědy převážně popisné, k vědě formulující zákonitosti.

Teorie vojenského umění je vědeckým pokusem o nalezení vnitřního řádu za empiricky dostupným, proměnlivým a náhodným. Analytické modely boje, které jsou její součástí, tvoří podle mého názoru přirozenou edukační základnu vysokoškolsky vzdělaného velitelského oboru ČSLA, a to z těchto důvodů:

1. Konstruování matematických modelů a experimentování s nimi je z hlediska intelektuálního vývoje posluchače velmi účelné, neboť studium toho, co si má posluchač především osvojit (vojenské umění) začíná praktickou činností: metodou cvičení, vnější manipulací s jevy a věcmi a na tomto základě se rozvíjí rozumové porozumění základním principům vojenského umění.

Často slyšíme námitku, že analytické modely boje vystupují ve svém stupni abstrakce příliš vysoko a že za to platí značným ochuzením modelu oproti originálu. Tato námitka, jakkoli je věcně správná, nesnižuje gnoseologický význam těchto modelů. Každá objektivní realita má jistou informační variatu (rozmanitost svých prvků a vztahů). Při libovolném procesu poznání odráží lidský subjekt variatu nějakého objektu nikoli celou, nýbrž z ní vybírá jen něco, tj. omezuje ji. Omezení variability

znamená jistou užší vazbu mezi některými prvky, což usnadňuje procesy učení. Skutečnost, že originál je bohatší než jeho odraz (model), umožňuje vybírat z množství jen podstatné, důležité stránky a zslavat je.

Uvedu pro srovnání závěry, ke kterým dospěl při zkoumání obdobného problému Clausewitz. V kapitole „Velké zjednodušení vědění“ píše: „Veliké množství znalostí a dovedností, které celkem vzato slouží válečné činnosti a kterých je zapotřebí dříve než může vyzbrojené vojsko vytáhnout do pole, zhušťují se v několik velkých závěrů, ještě než dospějí k tomu, aby ve válce dosáhly konečného účelu své činnosti, stejně jako se vodní toky v zemi spojují ve velké řeky dříve, než dojdou moře. Jen tyto činnosti, vlévající se přímo do moře války, musí poznat ten, kdo je chce řídit“. Dále v kapitole „Toto zjednodušení vědění vysvětluje rychlou průpravu velkých vojevůdců, i proč vojevůdce není učenec“, píše: „Jen to, co je velké, může ho dovést k velkoleposti, kdežto malé věci ho povedou k malichernosti, neodmítne-li je beze zbytku jako něco, co je mu úplně cizí.“³⁾

2. Vychodiskem každého vyučovacího procesu má být dobře logicky uspořádaná látka, která se opírá o základní vědecké pojmy (např. matematické vztahy). Tím se usnadňuje porozumění struktuře látky a v ní obsaženým vztahům. Porozumění hlavní myšlenky či problému a pochopení podstatného činí další učení v celém předmětu snadnějším. Nová látka se pak již opírá o upevněné a přesné pochopení struktury látky samé. Tato metoda „opory“ nového o staré je vysoce efektivní a šetří energii posluchačů. Jde o praktické využití zákona návaznosti.

3. Interpretace analytických modelů v pedagogicko-výchovném procesu otevírá jednu z cest, jak posluchače objektivně motivovat a jak vytvořit atmosféru aktivní spolupráce mezi posluchačem a učitelem, resp. mezi posluchačem a analogovou či číslicovou výpočetní technikou. Má-li se totiž posluchač naučit řešit problém, pak přispívá k rychlému a efektivnímu učení, je-li tento problém formulován tak, aby byla co nejzřejmější kritéria kontroly správnosti postupu. Kontrolní informace patří k podstatě učení: učení je činnost, v níž jedinec pocituje potřebu dovést se o výsledcích své činnosti.

Dostatek exaktních kontrolních informací, které má k dispozici posluchač, experimentující s matematickým modelem

3) Clausewitz, O válce, Naše vojsko, 1859, str. 95, 96

vševojskového boje, je ve výuce vojenské-
ho umění spíše výjimečným jevem. Důka-
zy, které opodstatňují toto tvrzení, může-
me získat prostřednictvím i jen velmi zběž-
né konfrontace se soudobým stavem vý-
uky vojenského umění.

Mohl bych soustředit ještě více dob-
rých důvodů, které ospravedlňují snahu
VzÚ 401 zařadit problematiku analytic-
kých modelů boje do výuky. Jeden z nich

V závěru předkládám svá **stanoviska**
k možnostem bezprostřední realizace vý-
uky analytických modelů vševojskového
boje ve VA AZ.

Vycházím z předpokladu, že **změna**
platných učebních programů je zatím ne-
žádoucí a navrhuji tudíž pouze úpravy
tematických plánů.

a) Doporučuji zařadit konstruování
některých analytických modelů do výuky
matematiky takto:

— Deterministické modely zařadit do
cvičení při výuce diferenciálních rovnic
(2. semestr).

— Stochastické modely zařadit do cvi-
čení při výuce stochastických procesů
(4. semestr).

b) Využít některých modelů v rámci
výuky předmětu „Teorie velení“ (6. se-
mestr) resp. při výuce kybernetiky (mode-
lování) (5. semestr).

c) Rozšířit výběr nepovinných předmě-
tů (zatím jen Algol) o předmět „Základy
matematického modelování boje“ v rozsah-
u asi 50 hodin.

d) Využít analytických modelů boje při
výuce programování a při experimentová-
ní s modely na samočinném počítači (7. se-
mestr).

e) Zadávat ročníkové, resp. diplomové
práce z oblasti matematického modelování
vševojskového boje.

f) V postgraduálních kursech zařadit
předmět „Základy matematického modelo-
vání boje“ v rozsahu asi 30 hodin.⁵⁾

K zabezpečení výuky předpokládá VzÚ
401 realizovat tato opatření:

1. 2. oddělení (oddělení matematického
modelování) bude v rámci plánů vědecko-
výzkumné činnosti plnit úkoly, jejichž po-
stupná realizace vytváří předpoklady vy-
budování aparátu, adekvátního k potře-
bám exaktního zkoumání základních pro-
blémů vojenské vědy a vojenského umění.

Prvním krokem na cestě ke splnění to-
hoto, z hlediska 2. oddělení strategické-

obsahuje také závěr kritiky, kterou adre-
soval Plutarchos Archimédovi, když na-
psal: „Archimédes při svém velkém nadá-
ní, hloubce ducha a bohatství teoretické-
ho vědění neměl v úmyslu písemně za-
znamenat, co mu přineslo jméno a slávu
nejen lidského, ale i božského důmyslu,
protože praktické využití mechaniky a vů-
bec veškerého umění a vědy považoval za
nízké vykonávání řemesla“⁴⁾.

ho záměru, bylo shromáždění, úprava,
zpracování programové dokumentace a
publikování dostupných poznatků o ana-
lytických modelech boje.

Další úsilí oddělení soustředí:

— na pokusy o praktickou interpreta-
ci analytických modelů vševojskového bo-
je (1969 — 1970),

— na shromáždění, úpravu, zpracová-
ní programové dokumentace a publiková-
ní dostupných poznatků o statistickém mo-
delování boje (1970).

2. VzÚ 401 (2. oddělení) do konce r.
1969 připraví organizaci a zabezpečení
průběhu krátkodobého interního kursu
(1 — 2 týdny) pro učitele vysokých vojen-
ských škol, resp. jiné zájemce.

Předpokládané cíle kursu:

— vysvětlit základy konstruování ana-
lytických modelů vševojskového boje,

— provést instruktáž o praktickém vy-
užití zpracovaných programů (spolupráce
člověk — počítač při řešení úloh z analy-
tického modelování boje).

Případným uspořádáním tohoto kursu
bychom chtěli především **prolomit nedůvě-**
ru učitelů taktiky a operačního umění vů-
či matematickým metodám. Chtěli bychom
jím na příkladu analytických modelů boje
dokázat, že interpretace modelového prin-
cipu ve vojenském umění nejen nevede
k popření předmětového specifika a ke
snížení významu klasických metod, ale
právě naopak — ke znásobení jejich účin-
ku. Dokázat, že při správném pochopení
možností, vyplývajících z dovedného vy-
užití principu týmové spolupráce, je mož-
né dosáhnout gnoseologického úspěchu
i bez znalosti speciálních algoritmů na ře-
šení matematických úloh. Chtěli bychom
vojenské pedagogii na **řešených příkla-**
dech přesvědčit, že úloha vojenského od-
borníka spočívá výlučně ve vojenskovědní

4) Plutarchos: Životopisy slavných Řeků a Říma-
nů, díl I.

5) Tematické plány jsou k dispozici ve VzÚ 401

analýze problému, jeho adekvátní formulaci a ve vojenskoodborné interpretaci výsledků dosažených buď při analytickém řešení úlohy, nebo při experimentování s modelem na výpočetní technice. Stroje na zpracování informací (číslicové i analogové) bychom chtěli učitelům taktiky a operačního umění představit při experimentování s analytickými modely boje jako výkonného pomocníka, jako instrument, s jehož pomocí je možné pronikat hluboko pod jevový povrch ozbrojeného zápasu (a to i tehdy, není-li vojenský odborník seznámen s principy konstrukce výpočetní techniky!).

To vše je nesmírně významné pro další zaměření pedagogické práce na vojenských vysokých školách v období přechodu do společnosti vědeckotechnické revoluce.

„Elektronické systémy a systémy na zpracování informací jsou už skutečností. Přestože jsou v období začátků, jejich existence hluboce ovlivní i soukromí každého jednotlivce. Budeme mít k dispozici rozsáhlé služby výpočetních středisek; ústřední informační banky budou spolupracovat s veřejností v reálném čase, jejich servis bude zpřístupněn obdobným způsobem ja-

ko dnešní služba elektrárny nebo plynárny. Velmi rychlá technika přenášení zpráv mezi libovolnými body prostoru ovládaného člověkem umožní přenášení informací bez časových ztrát. **Studenti, obchodníci, vědečtí pracovníci i ženy v domácnosti se budou na provozu samočinného počítače podílet tak, jako dnes na telefonu. ...** Dnes záleží na lidech s nejvyšší kvalifikací ... V jejich rukách leží budoucnost člověka, ti mohou využívat závratného pokroku techniky ve prospěch člověka nebo přivodit jeho zkázu ...“⁶⁾

Stručně řečeno, kurs by měl **přispět k odstranění nebo alespoň ke snížení objektivně existující rezistence učitelů taktiky a operačního umění vůči pronikání matematického modelového principu do teorie a praxe vojenského umění.** Neboť, jak říká O. W. Robinson: „Je paradoxní skutečností, že pedagogové, od nichž se očekává, že pomohou lidem měnit se a přizpůsobovat změnám, se často sami stavějí na odpor novým myšlenkám.“

3. VzŮ 401 se může stát zadavatelem, konzultantem i oponentem diplomových (resp. ročníkových) prací z oblasti matematického modelování vševojskového boje.

V závěru zdůrazňuji, že potřeba rehabilitovat úlohu teorie vojenského umění ve výuce velitelského sboru ČSLA si vynutí v nepříliš vzdálené době nejen tvořivou modifikaci, ale přestavbu základních výukových dokumentů.

Veškerá činnost 2. oddělení VzŮ 401 bude i v další etapě konvergovat k racionální integraci uplatnění matematických metod ve vojenství a speciálně ve vzdělávacích institucích ČSLA. Vycházím z přesvědčení, že oddělení tím bude realizovat svůj přínos rozvoji informačního potenciálu našich ozbrojených sil.

⁶⁾ Ze zprávy ředitele Scientific and Computer Services univac, Washington D. C., ze dne 14. 11. 1968